

School DX Strategy Coordinator Overview

学校 DX 戦略コーディネータ概論

【Ⅱ】

～ 学校 DX 戦略の策定と展望 ～

岐阜女子大学
デジタルアーカイブ研究所

目 次

本テキストの活用にあたって

第 1 講 学校 DX (デジタルトランスフォーメーション) の基本概念	3
第 2 講 教育テクノロジーのトレンドと展望	7
第 3 講 デジタル教育プラットフォームの導入	16
第 4 講 教育データとその活用	24
第 5 講 デジタルリテラシーと教育	31
第 6 講 教育のカスタマイズと個別化	41
第 7 講 デジタルコンテンツの制作と活用	49
第 8 講 オンライン教育とテレワーキング	54
第 9 講 デジタルセキュリティとプライバシー	65
第 10 講 教育 ICT のインフラ整備	85
第 11 講 デジタル教育の評価と効果検証	96
第 12 講 イノベーションとエンジマネジメント	103
第 13 講 プロジェクトマネジメントとリーダーシップ	107
第 14 講 デジタル教育と E L S I	112
第 15 講 学校 DX 戦略の策定と展望	122

本テキストの活用にあたって

1. 学習を進めるにあたって

本テキストは、第1講から第15講まで、15の講義により構成され、「学校DX戦略コーディネータ概論（Ⅱ）」について学ぶようになります。

本テキストを使って学習する際、次のことに留意して、学習活動を行ってください。

①本テキストとe-Learningは、事前にテキストと動画で学習する自律的なオンライン研修の教材です。

②講習の内容は、まず、テキストとe-Learningとの両方を活用して学びます。

③講義では、始めに各講で講義の目的と学習到達目標についての説明を行います。

④講義内容について、受講者による自己研修を行います。

⑤各講の終わりに課題を示します。自分の学習の深度に従って、考えてみましょう。



学校DX戦略コーディネータ概論Ⅱ

2. 本テキストによる講義の特色

①学習が進めやすいようにするテキストと、講義内容を解説する動画の視聴を併用することで、受講者の学びを確かにするとともに、受講者の便宜を図っています。

②多忙な学習者にとって、いつでも、誰とでも、どこからでも受講者の都合で講義内容についての基礎的な学習が進められます。

③講義の内容は、「学校DX戦略コーディネータ概論」について短時間で学習できるようにするものです。一度の講義による講習とちがって、テキストとe-Learning等の教材は、繰り返し視聴することができます。

④講義の内容は、受講者にとって、その後の職場での教育実践に有効に活用していただける内容です。また、テキストと動画を、職場の校内研修や研究会などで活用していただくことで、受講者が学んだことを多くの学習者に広めることができます。

3. 本テキスト及びe-Learningの利用にあたって

①本テキスト及びe-Learningの著作権は、岐阜女子大学にあります。

②著作権や肖像権など取扱いには注意してください。

4. QRコードの利用にあたって

QRコードは、タブレットPCやスマートフォンのQRコードリーダーをご利用ください。



クリエイト・コモンズ



クリエイト・コモンズ

第1講 学校 DX（デジタルトランスフォーメーション）の基本概念

高木 徹（アイティ・マネジメント研究所・CEO）

【学習到達目標】

- ① 学校 DX（デジタルトランスフォーメーション）について説明できる。
- ② 学校 DX は教育のデジタル化を促進するために必要なシステムについて説明できる。

1. 学校 DX（デジタルトランスフォーメーション）とは何か？

学校にとっての真の DX 化とは何なのか？そもそも DX 化とデジタル化とは何が違うのか？世の中の多くの人が DX 化をデジタル化だと捉えています。この講座では、DX 化の真の目的とは何かを考えます。そのために、最初の一歩として、学校にとっての顧客は誰なのか？その顧客に高い付加価値をだれよりも早く提供するとはどういうことなのか？そして、関わる人達が幸せになるとはどういうことなのかを考えます。ある工業高校の教師の方達に向けて DX の取り組みを指導している立場から様々な問題が浮き彫りになっています。学校というのは、古いしきたり、慣習を踏襲することが良いことだという考え方で満ち溢れています。これは、本当の意味での温故知新ではありません。真のデジタル化を追求するということは、物事の本質を見極める目を持った人材を育成することにも他なりません。デジタル化は時間を削減してくれます。しかし、逆に悪い面も知らなければなりません。目的と手段を見失わないようにすることです。デジタルで効率化することで「知る」ことは短時間にできるようになりました。しかし、「理解する」「行動する」という経験に基づいた教育の本質的な部分が欠落し人間力が低下している現象があちこちで見受けられます。教育現場における真の DX とは何かを皆さんと考え、どのような方法と考え方で進めるべきかを学んで行きましょう。

2. 学校 DX（デジタルトランスフォーメーション）の目的

「デジタル技術を活用して学校を変えましょう」というフレーズを耳にします。これは先ほども述べた、目的と手段を間違えるようにしてしまう危険なフレーズです。

学校 DX の目的は、デジタル技術を導入することではありません。将来の日本を担う、世界的に見ても高い学力と人間力を持つ人材を養成することにあるはずです。

理想とする姿を追求した結果、どんな状態になるかを考えます。この考えるというプロセスが重要になります。教員の方と会話していると皆さん、目の前の仕事をこなすことで手がいっぱいになっています。大変忙しく仕事をされています。しかし、この仕事の中身を調べていくと某県の4つの高校では価値がある仕事に取り組めている時間の平均は全体の30%もないことが事実としてわかつてきました。例えば、日報をつける、報告書を作成する、依頼のためにレポートを作成するなど管理のために多くの時間が使われていることがわかつてきました。

ここで考えてみましょう。この管理のためのプロセスに携わる先生の仕事をデジタルを用いて効率化することが良いことなのか、それとも、先生が管理のためのプロセスに携わることがなく別の方法で置き換えることができて、問題が発生しそうなときに先生が介入するにできれば、普段は、報告書などの作成に追われることも無いわけです。これは、整理整頓にも同じことが言えます。整理というのは、いるものといらないものをわけていらないものを捨てるということです。整頓とは、すぐに手に入る状態をいいます。整理されていない状態で整頓をしてしまうと不要なものまで対象としてすぐに取り出せる状態にしないといけないのでムダな作業が発生してしまいます。

真の DX 化というのは、このように本質を見極めた上で何をデジタル化するのかを考えることなのです。今までの慣習や習慣を変えること必要になってくるのです。今までの慣習や習慣を変えることができなければ真の DX 化は頓挫します。デジタルツールの導入で終わり、デジタルによって効率化が多少進んだが先生はいつまでも管理のための仕事から解放されないというレベルに留まります。今までの慣習、ルール、制度、これらが DX を阻む最も大きな阻害要因になってきます。

そのためには、科学的に客観的事実を踏まえて、るべき姿を追求するために、教育現場における共通の価値観とは何か、その中で多様性を追求するために価値のない仕事をいかに見つけて慣習、習慣、ルールを変えるとともにデジタルを活用して学校 DX を進めるための方法論を学んでいきます。

課題

- ① 学校 DX が目指す主な取り組みとは何ですか？また、それが生徒や教職員にどのような利益をもたらすと考えられますか？
- ② 学校 DX における教育のアクセシビリティ向上について説明してください。具体的な手段とその効果を挙げてください。
- ③ 学校 DX が教育の効率性と透明性をどのように向上させるか説明してください。デジタル技術の活用がどのように教師や教育行政者の役割を変える可能性がありますか？

第2講 教育テクノロジーのトレンドと展望

森下 孟（信州大学学術研究院教育学系）

【学習到達目標】

- ① 教育テクノロジーのトレンドと展望について説明できる。
- ② ラウドテクノロジー、モバイルテクノロジーなどの教育テクノロジーを、教育現場でどのように活用できるかを考え、具体的な適用方法を説明できる。
- ③ データ駆動型教育やAIの活用など、教育テクノロジーを活用して教育環境を改善するための戦略や施策を立案できる。

教育テクノロジー（EdTech）は、学びの形を大きく変えつつある。近年、日本でも教育分野での技術活用が急速に進んでおり、政府の推進や民間企業の参入が新たな可能性を広げている。特に、人工知能（AI）、ビッグデータ、拡張現実（AR）、仮想現実（VR）、モバイル技術などが注目されており、これらの技術を活用した学びが教育現場での課題解決に貢献している。本稿では、日本における具体例を交えながら、教育テクノロジーのトレンドとその展望について述べる。

1. AIと教育のパーソナライズ化

AIは教育における個別最適化を実現するための重要なツールである。日本でも多くの学校や教育機関がAIを活用し学習者に最適化された教育を提供する取り組みを始めている。例えば、リクルート社の「スタディサプリ」は、AIを活用して学習者一人ひとりに最適な教材や問題を提供するオンライン学習プラットフォームである。中学生から高校生まで幅広い学年に対応しており、AIによる進歩管理機能を使って、学習の抜け漏れを防ぐ仕組みが整っている。また、COMPASSが開発した「Qubena」は、AIを活用したタブレット学習ツールであり、特に算数や数学の指導に効果を発揮している。このツールは、学習者が解答した問題の分析を瞬時にを行い、適切な次の問題を提示する仕組みを持つ。現在、多くの小学校や中学校で導入が進んでいる。



スタディサプリ



Qubena

日本では、政府が進める「Society 5.0」の一環として、AIを活用した教育の高度化が掲げられている。Society 5.0は、日本が提唱する未来社会のビジョンであり、AIをはじめとする先端技術を活用して、人間中心の社会を実現することを目指している。この構想は、第5期科学技術基本計画（2016～2020年）で初めて提示され、AI、IoT（モノのインターネット）、ロボット、ビッグデータなどの技術を融合し、社会的課題を解決しつつ新たな価値を創造する超スマート社会を指す。



第5期科学技術基本計画

Society 5.0では、AIが膨大なデータをリアルタイムで分析し、最適な意思決定を支援する役割を果たす。例えば、AIとIoTを組み合わせることで、交通渋滞の解消やエネルギーの効率的な利用が可能になる。具体的には、AIが都市全体の交通データを分析し、渋滞を避けるための信号制御や最適な移動ルートを提案する。また、スマートグリッド技術を活用し、電力消費量を予測してエネルギー供給を効率化することも実現される。さらに、AIは医療や福祉分野でも重要な役割を果たしている。例えば、AIが患者の健康データを解析して病気を早期発見し、最適な治療法を提案するシステムが既に実用化されつつある。また、高齢化社会への対応として、AIが介護ロボットの動きを最適化し、負担を軽減する取り組みも進んでいる。

教育分野でもAIはSociety 5.0の実現を支える重要な要素となっている。AIは学習者一人ひとりの進捗や理解度をリアルタイムで把握し、それに基づいて適切な教材や課題を提示する。日本政府が推進する「GIGAスクール構想」に基づき、児童生徒一人ひとりにタブレット端末を配布し、AIを活用した個別最適化された学びを実現する仕組みが整備されている。

Society 5.0が目指すのは、単なる効率性の向上ではなく、すべての人が社会の恩恵を享受できる「人間中心の社会」の実現である。しかしそのためには、技術格差の是正、AI倫理、プライバシー保護といった課題に取り組む必要がある。AIを正しく活用することで、Society 5.0は持続可能で包摂的な社会モデルとして、より豊かで快適な未来を切り開く道筋を提供するだろう。加えて、AIが学習者の学習進捗だけでなく、感情やモチベーションをリアルタイムで把握し、それに応じたサポートを提供する方向に進化すると期待される。

2. 学習アナリティクスとデータ駆動型教育

学習アナリティクスは、学習データを収集し、教育の質向上や学習者のサポートに活用する技術である。日本でも、多くの学校や教育機関がこの分野に取り組

み始めている。前述の「スタディサプリ」では、学習者の行動データを分析し、苦手分野や学習進度に基づいて適切な教材や学習スケジュールを提案する。このようなデータ駆動型のアプローチは、教育の効率化に貢献している。

また、GIGAスクール構想は、日本政府が提唱する教育改革の一環であり、ICT（情報通信技術）を活用して児童生徒一人ひとりに個別最適化された学びを提供することを目指している。この構想は、児童生徒全員に1人1台の端末と高速通信ネットワークを整備することで、教育の質を向上させるだけでなく、地域や家庭の格差を克服し、すべての学習者が公平な学びの機会を享受できる環境を構築するものである。

GIGAスクール構想の基盤に「学習アナリティクス」がある。この技術により、教員は学習者一人ひとりの進捗や理解度をリアルタイムで把握できるようになり、個別の支援が可能になる。例えば、学習データを分析することで、特定の生徒が苦手とする分野や学習のつまずきポイントを特定し、その生徒に合った教材や課題を提供することができる。

データ駆動型教育もGIGAスクール構想の重要な要素である。このアプローチでは、学習者が生成する膨大なデータを基に、教育活動を科学的に最適化することを目指す。例えば、授業中のデジタル教材の利用データやテストの成績、学習時間といった情報を総合的に分析することで、教育者は学習の効率を高める方法を見出すことができる。さらに、このデータは個々の生徒だけでなく、クラス全体や学校全体の教育改善にも活用される。

GIGAスクール構想は、特に新しい学習スタイルである反転授業やアクティブ・ラーニングを実現する基盤としても機能している。反転授業では、学習者が事前にオンライン教材で基礎知識を学び、授業では応用的なディスカッションや問題解決に取り組む。これにより、教室での学びがより深い理解と創造性を促進するものになる。

このようなICT環境の整備は、教育現場に大きな可能性をもたらす一方で、いくつかの課題も抱えている。教員のICTリテラシーの向上、プライバシーの保護、技術格差の是正といった問題に対処することが求められる。しかし、これらの課題を乗り越えることで、GIGAスクール構想は、すべての児童生徒が個別のニーズに応じた学びを受けられる社会の実現に貢献するだろう。



スタディサプリ



GIGAスクール構想

3. AR・VR 技術による没入型学習

AR（拡張現実）やVR（仮想現実）は、日本の教育現場でも徐々に導入が進んでいる。これらの技術は、学習者に新しい学びの体験を提供し、理解の深化や興味喚起に寄与している。例えば、広島大学では、歴史教育にVRを活用している。原爆ドームやその周辺地域を仮想的に再現し、学生が戦争の歴史を体感的に学ぶことができる環境を提供している。また、日本の医療系大学では、VRを活用した外科手術のトレーニングが導入されている。慶應義塾大学の医学部では、仮想空間で手術の手順や器具の使い方を練習することで、安全かつ効率的な技術習得が可能となっている。

このように、VR技術は、歴史教育にも大きな可能性を秘めている。戦国時代や明治時代の町並みを仮想空間で再現し、児童生徒がその中を自由に歩き回ることで、当時の文化や生活を体感的に学ぶことができる。世界遺産や有名な遺跡をVRで訪れることで、実際の修学旅行や見学の制約を超えた学びが可能となる。また、ARやVRは、抽象的で理解が難しい内容を視覚化することで、学習の効率を向上させる。理科教育においては、分子や細胞の構造、地層の成り立ちなどを3Dモデルとして目の前に表示することで、児童生徒がイメージを持ちやすくなる。宇宙空間や深海の環境をVRで体験することで、実際には観察が困難な現象についても直感的に理解することができる。

ARやVRは、単に教科教育の教材としてだけではなく、児童生徒同士が仮想空間内で協働しながら学ぶ機会を提供することで、学びの場を拡張することができる。プログラミング教育では、児童生徒が仮想空間内でロボットを設計し、その動きをプログラムするプロジェクト型学習を行うことが可能である。このような取り組みは、論理的思考力や問題発見・解決能力だけでなく、創造性の育成にも寄与する。

また、メタバースは、地理的制約を超えた学びの場を提供し、遠隔地に住む児童生徒に多くの利点をもたらす。メタバースとは、仮想空間上で人々がアバターを介して交流し、活動できるデジタルプラットフォームを指す。仮想空間内で学ぶことにより、遠隔地にいながら都市部の学校や大学の授業、専門家によるセミナーなどに参加できる環境を提供することで、地理的な障壁を取り払うだけでなく、児童生徒が最新の知識や技術に触れる機会を増やすこともできる。グローバルな視点での交流も可能となり、世界中の学生や専門家とともに学び、ディスカッションを行うことで、多文化的な視野を広げることも期待される。

さらに、仮想空間の中では、物理的な教室では難しい体験型の学びが実現する。遠隔地の児童生徒が都市部の博物館や実験施設を仮想空間で訪れることで、実地学習に匹敵する体験を得ることができる。また、アバターを通じた匿名性により、発言が苦手な学生でも積極的に授業に参加でき、協働的な学びを促進する。学びの共有やコミュニケーション能力の向上にも期待が寄せられている。

しかし、これらの技術は、ハードウェアのコストやコンテンツの開発費が高いことが普及の障壁となっている。技術の進化に伴い、これらのコストが下がることで、より多くの学校での導入が進むだろう。

4. モバイルラーニングとマイクロラーニング

モバイルラーニングは、スマートフォンやタブレットなどのモバイルデバイスを利用して、いつでもどこでも学習を可能にする学び方である。この柔軟性により、通勤時間や休憩中などの隙間時間を活用して効率的に学習を進めることができる。さらに、オンラインプラットフォームやアプリケーションを介して、さまざまな分野の学習リソースにアクセスできる点も大きな魅力である。例えば、社会人向けオンライン学習サービス「Schoo」（スクー）は、スマートフォンでの視聴が可能で、隙間時間に学べるコンテンツを多数提供している。特にITスキルやマーケティングスキルの講座が人気を集めている。

マイクロラーニングは、短い学習単位で学ぶスタイルを指し、1回数分から數十分程度のコンテンツで構成される。これにより、学習者は日々の生活や仕事の中で気軽に学ぶことが可能となり、特に社会人教育で注目されている。もう1つの利点は、必要な情報を必要なタイミングで得られる点にある。社会人にとって、特定のスキルや知識を即座に学び、それを仕事に活かすことは非常に重要である。これにより、現場での課題解決やキャリアアップに直結する学びが可能となる。例えば、高校生向けの学習アプリ「Manabie」（マナビー）では、短時間で完結する動画授業や問題演習を提供している。このアプローチは、学習者が日々の学校生活の中で無理なく学べる環境を提供するものとして評価されている。

モバイルラーニングとマイクロラーニングは、テクノロジーの進化により登場した新しい学習スタイルであり、学び方を大きくアップデートしている。これらの学習手法は、学校を卒業して社会人になった後でも、誰もが継続的に学ぶことができる環境を提供し、生涯学習を支える基盤となっている。



「Schoo」



「Manabie」

モバイルラーニングやマイクロラーニングの普及により、学校教育を終えても「学び続ける」文化が醸成されつつある。従来の学校教育は、主に子どもや若者を対象とした「一過性の学び」であったが、これらの学習手法は、大人になってからも自己啓発やスキルアップの手段として活用されている。

さらに、社会が急速に変化する中で、テクノロジーや職場環境に対応するためのスキルを身につける必要性が高まっている。AIやデータ分析、デザイン思考など、現代の仕事で求められる新しいスキルは、学校教育だけではカバーしきれない。モバイルラーニングやマイクロラーニングは、このようなニーズに応えるための柔軟な学習方法を提供している。

モバイルラーニングとマイクロラーニングは、学習者のライフスタイルに合わせて学び方をパーソナライズすることが可能である。AIを活用したアダプティブラーニングにより、学習者一人ひとりの進捗や理解度に応じて最適な教材が提示されることで、学習の効率と成果がさらに向上している。また、ゲーミフィケーションの要素を取り入れたアプリやプラットフォームも増えており、学びを楽しく継続的なものにする仕組みが整っている。

これらの技術革新により、学びは特定の時間や場所に制約されるものではなく、日常生活の一部として自然に取り入れられるようになっている。結果として、社会全体が「学び続ける人々」で構成されることで、個人の成長だけでなく、組織や地域社会の発展にも寄与する未来が期待される。

5. 遠隔教育とハイブリッド学習

新型コロナウイルス（COVID-19）によるパンデミックをきっかけに、日本でも遠隔教育が一気に普及した。この流れを受け、オンラインと対面授業を組み合わせたハイブリッド学習が広がりを見せている。例えば、ベネッセとソフトバンクが提供するオンラインプラットフォーム「Classi」は、オンライン授業や生徒の学習管理を支援するプラットフォームである。多くの高校で導入されており、教員がオンラインと対面の授業をスムーズに組み合わせることを可能にしている。

遠隔教育は、インターネットを活用し、場所や時間に縛られずに学べる柔軟性を持つ教育手法である。これにより、通学の負担が軽減され、特に地方在住者や社会人にとって有益で、これまで教育機会が限られていた層にも学びを広げる。また、多様な教材や専門知識へのアクセスが可能であり、国内外の教育プログラ



Classi

ムに地理的制約なく参加できる点が大きな魅力である。さらに、AI や学習管理システム（LMS）を活用することで、学習者ごとに最適化された教材や課題が提供され、効率的な学びを実現している。

ハイブリッド学習は、オンラインで基礎知識を学び、対面で応用的な議論やグループワークを行う反転授業が代表例である。反転授業とは、事前にオンライン教材や動画などで基礎知識を学び、授業ではその知識を応用するディスカッションや問題解決型の活動に集中する学習方法である。この学び方は、基礎と応用を効率よく分けることで、深い理解を促進するアクティブな学びを可能にする。

一方で、これらの教育形態には課題も多い。学習者のモチベーション維持が難しく、自己管理能力が求められるために集中力を保つのが困難な場合がある。また、通信環境やデバイスの有無による技術的格差が教育の公平性を損なうリスクも指摘されている。さらに、教員の指導スキルや教材設計が不十分だと、教育効果が十分に発揮されない恐れがある。オンライン環境では、学習者同士や教員との直接的なコミュニケーションが制限され、孤立感が生じることも課題である。

これらの課題に対応するには、通信インフラの整備、デバイス普及、学習者と教員へのサポート体制の強化が必要である。ゲーミフィケーションやインタラクティブな教材を活用した工夫、教員の研修や指導法の共有も有効である。これらを克服すれば、遠隔教育は教育の新たな形態として定着し、教育の可能性をさらに広げる存在となるだろう。

なお、文部科学省がまとめた「遠隔教育システム活用ガイドブック」では、教育現場で遠隔教育を効果的に導入・運用するための指針をまとめている。教員や教育機関を支援する目的で、システムの選定や活用法、運営上のポイント、トラブル対応、効果的な指導法などを具体的かつ詳細に解説し、遠隔教育やハイブリッド学習に取り組むための授業実践例を紹介している。

6. 今後の展望

教育テクノロジーのさらなる発展は、未知の未来を生き抜くための学びを支える基盤として、今後ますます重要な役割を果たすだろう。特に、AI やビッグデータを活用した個別最適な学びは、学びの効率と効果を飛躍的に高める可能性を秘めている。今後、これらの技術は、児童生徒が急速に変化する社会や職業環境に適応する能力を育成するための重要なツールとなる。具体的には、AI がリアルタイムで学習者の進歩や理解度を分析し、個別のニーズに応じた教材や学び方



遠隔教育システム
活用ガイドブック

を提供することで、すべての学習者が自分に合ったペースで学ぶことができる環境が整うだろう。

教育テクノロジーは「生涯学習」を支える柱としても期待されている。社会の変化に伴い、リスキリングやスキルアップが求められる中、大人が時間や場所に制約されずに新しい知識やスキルを学べるオンラインプラットフォームがますます普及するだろう。これにより、働きながら学び続ける文化が定着し、時代のニーズに応じた専門知識を迅速に身につけることができる。こうした取り組みは、個人の成長を促すだけでなく、産業や地域社会全体の発展にも寄与するだろう。また、AR や VR などの没入型技術の活用は、教育現場において体験型学習を飛躍的に進化させる可能性を持つ。これらの技術を活用することで、現実世界では難しい体験を安全に再現するシミュレーション学習が広がる。学習者は単なる知識の習得を超え、問題発見・解決能力や創造力を身につけることが可能になる。

教育テクノロジーは学びの枠組みを個人から社会全体にまで拡張する力を持つ。ブロックチェーン技術を活用した学習履歴の管理は、学びの成果を可視化し、転職やキャリアアップに活用できる新たな教育エコシステムの構築に寄与するだろう。オンラインの協働学習プラットフォームも、地域や国を超えた多様な学習者が互いに刺激を与え合い、新しい価値を生み出す場として機能する可能性が高い。

これらの展望を実現するためには、教育現場と社会全体の連携が不可欠である。技術をただ導入するだけでなく、教育効果を最大化する方法を探りながら、次世代の学習者にとって価値ある形で提供していく必要がある。教育テクノロジーの進化を支える政策、技術革新、教育者のスキル向上を同時に進めることで、「一生涯続く成長のプロセス」としての教育を実現し、より良い未来を築く基盤が整うだろう。

※ 本稿は 2024 年 11 月末時点における教育テクノロジーをもとに記述している。

課題

- ① 教育テクノロジーのトレンドとして挙げられるものは何ですか？また、それらの展望にはどのような要素が含まれますか？
- ② 教育における AI や機械学習の活用はどのような利点をもたらすと考えられますか？具体的な例を挙げて説明してください。
- ③ デジタルリテラシー教育の重要性について述べてください。将来的にデジタルリテラシーがますます重要な理由について説明してください。

第3講 デジタル教育プラットフォームの導入

木田 博（鹿児島市教育委員会・教育 DX 担当部長）

【学習到達目標】

- ① デジタル教育プラットフォームを選定し、適切に導入するプロセスを説明できる。
- ② 学習管理システム（LMS）を使用して、コースの作成や管理、教材の配信、生徒の進捗状況の追跡ができると説明できる。
- ③ コラボレーションツールやデータ分析機能を活用して、生徒と教育者が効果的に相互作用し、学習の進捗を評価・改善する方法について具体例を挙げて説明できる。

本講座では、GIGA スクール構想の下、その実現を図るために必要な、様々なクラウドサービスの利活用を推進するための教育用プラットフォームの導入に関して説明をする。

1. 教育 DX の実現

初めに、プラットフォームを考える上で、教育 DX の実現について考えておく必要がある。この教育 DX を進めるためには、3 つの段階があるとされている。

まずは、これまでアナログで行ってきたことを単にデジタルに置き換える「デジタイゼーション」。例えば、紙のアンケートを、Web 上のアンケートフォームで行うことなどがこれに当たる。

次に、一連の授業の流れやプロセスを見直し、新たな学習モデルに改善・最適化する「デジタライゼーション」のフェーズがある。現在においては、おそらく多くの学校がこのフェーズにあるものと考えられる。

したがって、今後は、この段階を踏まえて、授業は、教師が児童生徒に対して理解や習熟を図るものだという従前たる「学習モデル」を質的に変革して、子ども自身が個々の課題、状況、特性に応じて、自ら目標を設定し、学習方法等を自ら選択、自己評価するものであるといった新たな価値に基づく「学習モデル」を創りあげることが、教育 DX 「デジタルトランスフォーメーション」の最終的な「カタチ」であると考えていく。

2. 教育 DX による学びへと転換

それでは、どのような学びへと転換していくかについて、ここでは、学習者中心の学びへと転換していくことが必要であると考えている。具体的には、学習者のニーズ、習熟度、興味等に焦点を当て、子ども自身で自分の学習プロセスをより効果的に管理できるようにする。従来の教師中心から学習者中心へのアプローチへ転換し、個々の学習者の特性や進度に応じた柔軟なカリキュラムを重視するということである。

したがって、ICT を日常的に使ってはいるけれど、それが常に、従来の一斉学習のままであれば、目指すべきデジタルトランスフォーメーションの域には到達できないと考えるべきである。

具体的には、子供たちが端末を使う際に、常に教師の指示で、教師が指定したツールを使い、教師の指示した活動のみを行うのではなく、発達の段階を考慮しながら、子どもたちが、自分自身の問題解決のために必要だと感じたタイミングで、使うツールを自ら選び、それをどのように使うかについても、自ら適切に判断できるよう授業で保証されるべきだと考える。

子供たち一人ひとりに、それぞれ異なる学びの特性があることを考えれば、その子どもにとって最も効果的なタイミングで効果的な使い方ができるようになることが求められていると言える。

子どもたちが、自分の学びに必要な学習ツールやサービスを選択できるようになるためには、場所を選ばず、学校でも家庭でもアクセスできるクラウドサービスを使えるようにしておく必要がある。例えば、K 市の場合、今年度、これらのクラウドサービスを使うことができるようになっている。

ただ、クラウドサービスの利用に関しては、通常、サービスの数だけ、ID・PW が必要であり、年次更新等の作業もそれぞれ必要である。そうなると、子ども 1 人ひとりに対して、相当数のアカウントを使い分けることになるし、これらの年次更新の際には、サービスの数だけ、更新作業が必要となり、日常的な活用の大きな妨げになってしまふ。

この問題の解決のために、K 市では、学習 e ポータルを導入している。ポータルとは、「入口」の意味であるため、学習等で利用できる様々なサービスを、一つにまとめてることで子どもたちや教職員がサービスにアクセスしやすくするとともに、教育データの利活用のためのプラットフォームとしても活用することを目的に導入している。

3. デジタル教育プラットフォームとなる学習 e ポータル

K 県においては県域で共通して利用できるアカウントを全ての公立の小中高等学校の児童生徒並びに教職員に配付している。そこで、それを「キーアカウント」として、この学習 e ポータルを通して利用するクラウドサービスには、シングルサインオンで利用できるように設定している。

これにより、端末に一度、ログインすることで、改めて学習 e ポータルにログインする必要はなく、各クラウドサービスを利用する際も同様である。

また、学習 e ポータルに登録したサービスでは、アカウントだけでなく、例えば、学年・学級・出席番号等といった各属性も同期されるので、年次更新の際も、キーアカウントの年次更新作業を行うだけで、その他のサービスを個別に更新する必要がないため、作業量を格段に削減できることになる。

このプラットフォームとなる学習 e ポータルの利用によって、児童生徒のアプリの利用状況やアクセス日時を集計して表示することができる。子どもたちがそれぞれどのようなアプリを自分の学びに生かしているかを確認することで、子どもたちの学びの特性や特徴を把握することができる。

例えば、このグラフの児童 A は、他の子供に比べて学習動画を多用していることが分かる。一方、児童 B は主にデジタルドリルを多く使っている。

これは、これまでのような一斉授業型で、教師が使うアプリやツールを指定して使わせるような授業では、あまり差が見られませんでしたが、個別最適な学びを実現するための「自由進度学習」のような、学び方を子どもたちに委ね、自由に選択できるような学習においては、より子どもたちによって、その傾向の違いが顕著に出るようになっており、それぞれの子どもの学び方の特性を理解する上では、たいへん有効だといえる。

次に、これは学級別の利用状況のデータを示す。学級別のデータを把握することで、学級における取組状況や、学びや指導の特徴を把握することができる。例えば、子どもたちの学びが活性化していると認められるクラスや、学力の向上が顕著なクラスにおいて、どのようなアプリやサービスを、どれくらい使っているかを知ることで、これまで、なかなか可視化できなかつた「有効な指導技術」といったものを教員間で共有し、課題解決や指導法の改善に生かすことができる。

次に、学校別の利用状況を示す。このように教育委員会にとって、管理下の学校の活用状況が把握できることは、活用に課題がある学校への支援や指導の面において重要である。例えば、学校における特徴的な取組は、意図的に学校側からアウトプットしなければ、あまり知られることは無いことが多いのが実情である。

したがって、あまり情報発信していなくても、他校に参考となる特徴的な取組をしている学校を、教育委員会で把握し、その取組やノウハウを、所管下の学校全体へと広げていくこともできるし、逆に、十分に活用されていない学校、あるいはそのようなアプリ・サービスがあれば、その原因や課題を明らかにして、それを解決していくことで、学校支援や教育行政施策の見直しと改善につなげていくことができる。

多くの学習 e ポータルのサイトでは、このようにデータの主体者である子ども自身が、自分専用のページから、これらのデータを確認することができるようになっている。自分の学び方の特性について、子ども自身で知ることができることは、データを活用することの有効性について実感することができるし、それを元に自律的な学びを実現していく上でもたいへん重要である。

また、K 市が利用している学習 e ポータルには、保護者が子どものデータを閲覧できる機能が実装されている。保護者には、それぞれ児童生徒用とは別にアカウントを発行し、保護者は自分の子どものアプリの利用時間や利用回数をいつでも、家の端末や個人のスマホから確認することができる。

このことで保護者は自分の子供の取組を正当に評価することができ、賞賛したり、学習の取組について親子で話し合う機会をもったりすることができる。ただ、現在はアプリへのアクセスログだけだが、今後、様々なデータが閲覧できるようになるとしても、その子どものデータを全て、いつでも保護者が閲覧できるということについては、子どものプライバシー保護の見地から、慎重に考えるべきであり、何を見せて、何は見せないかについては検討を行う必要がある。

この他、保護者との連携機能には、欠席等の学校への連絡や、学校からの保護者への各種連絡事項やアンケートなども、この機能を使って行うことができるようになっている。朝の忙しい時間帯での電話連絡を無くし、紙媒体での配布回数を減らすなど、保護者や学校職員の利便性を高め、業務の縮減につながっている。

また、これは学習 e ポータル内での機能になることから、別のアプリを起動させることなく、同一プラットフォーム内で利用できることで、これらの機能の活用促進につながっている。

この学習 e ポータルにおいては、学習に関するログだけではなく、子供たちの心や体の状況についての記録である、いわゆるライログについても記録し、表示させることができるようになっている。文部科学省において「誰一人取り残されない学びの保障に向けた不登校対策（ココロプラン）」にも示され、有効な方法の一つとして示されている「心の健康観察」も、この学習 e ポータル内で行っている。

これまで、K 市ではアンケートフォームを活用して、定期的な調査も行っていたが、毎日、簡易に回答できるようになったことで、より頻度や粒度高く、実態把握できるようになり、子どもの変化にいち早く気付くことができ、いじめ・不登校等の傾向の早期発見、早期対応につながるものと考えられる。

特に、このシステムでは、一定期間、気分不良が続くと、アラート（警告）を表示する機能があり、加えて、担任だけでなく、学年、学校で共有する設定もあることから、学校全体で子どもを見守る体制の構築につながる。

4. MEXCBT（メクビット）

学習 e ポータルには、MEXCBT（メクビット）と呼ぶ、文部科学省が実施する CBT による全国学力・学習状況調査や地方自治体が独自に行う学力調査等を実施する際に、その入口となる機能が設けられている。学力調査等は、指定された期日にのみ受検するが、その他の問題は自治体もしくは学校・学級で問題を選択して配信し、いつでも取り組むことができる。また、解答した問題の結果及びその集計等については、この学習 e ポータルサイト上から確認することができるようになっている。

この MEXCBT には、非認知能力や主体的・対話的で深い学びの実現状況を把握するための質問紙調査も準備されている。学習指導要領には「主体的・対話的で深い学び」を実現していくことが示されているが、実際にその考え方方に立ってどのように授業改善が図られてきているかは、なかなか把握しにくい部分がある。

そこで、MEXCBT から利用することができるこの質問紙を使って、子どもたちにとって、どの程度、それが実現できているかを子ども自身で評価させることができる。

具体的には、質問項目数に応じて、3段階の質問紙が準備されているが、どれも5件法による評価で、個別の学びや協働的な学び等について、非認知能力に関する項目等に対して回答するようになっている。

MEXCBT 上で回答したこれらのデータは、学習 e ポータル上で自動的に集計されて表示される。これはその一画面ですが、項目ごと、児童生徒ごとに詳細に表示させることもできる。

これは、自由進度学習を行う前と行った後の小学校高学年のデータを比較している。この結果からは、自由進度学習を行うことで、主体的・対話的で深い学びの実現状況やこれに関する様々な項目のほぼ全てにおいて、数値が向上していることを表しており、一定の効果があったと評価することができる。

これらの機能により取得されたデータのほとんどは学習 e ポータルのダッシュボード機能で一覧表示することができるようになっている。ここには、これまで述べてきた様々なデータに加え、児童生徒の欠席の状況等も表示できるようになっている。

これらのデータを閲覧し、分析することで子供たちの状況を把握し、それに基づいて個別最適な学びを実現させ、適切な支援を行うことができるようになることが期待される。

ただ、学校現場の多忙化が課題となっている現状においては、担任の教師が毎日、全ての子供たちのデータをつぶさに確認することはなかなか難しい面がある。

だからこそ、ある一定のアラートやレコメンドが表示されることにより、学校現場において効果的に指導・支援の方略を検討しやすくするとともに、対応すべき児童生徒の変化を見過ごすことなく、適切かつ迅速な対応ができるようになる。

5. デジタル教育プラットフォームの課題

これまで、学習 e ポータルを例に、デジタル教育プラットフォームに関する機能等に関して述べてきたが、これらに求められる要件をまとめると次のようにになります。特に、教育 DX 実現や学習者主体への学びへの転換のため、様々なクラウドのサービスが導入されてきているが、それらの有効な活

用に向けて、これらのアカウントの一元的な管理ができることが重要である。

また、課題としては、汎用的なOSの機能、校務支援システム、授業支援ツール、これらに加えてAIドリル等の利用によって各サービスに蓄積される教育データが散在することなく、集約され、意味ある関連付けによって表示されるようになることが求められる。

そして、これらを管理する教育委員会や学校にとって、その管理・運用の利便性を更に向上させることや、現状において、未だ各サービスの連携の為の標準化がなされず、十分なデータ連携できていないことから、データの保全とセキュリティ面での信頼性を高めながら、それをより高次な次元で実現していくことが必要である。

その一方で、各サービスの機能が充実・拡大することは望ましいものの、同じような機能が、異なる目的のサービス間において重複することで、不要なコスト負担が増えたり、運用を難しくしたり、ベンダーロックイン等の問題が起きやすくなることが指摘されている。

したがって、プラットフォーム導入時には、有識者等への相談や、教育ICT系のコンサルティング等を活用しながら、所管課のみならず教育委員会全体で、各課横断的に必要な機能を確認し、システム全体の設計について検討した上で、整備していくことが重要である。

課題

- ① デジタル教育プラットフォームの選定において、教育機関が最も重視すべき要素は何ですか？それを考慮する際にどのような基準が重要ですか？
- ② 学習管理システム（LMS）の利用によって教育者が実行できる具体的な機能は何ですか？また、それらの機能が教育プロセスにどのような影響を与えるか説明してください。
- ③ デジタル教育プラットフォームにおけるコラボレーションツールの重要性は何ですか？教育者や生徒がこれらのツールを活用することで得られる利点について述べてください。

第4講 教育データとその活用

今井亜湖（岐阜大学教育学部・教授）

【学習到達目標】

- ① 教育データについて説明できる。
- ② 教育現場での教育データの利活用の必要性について説明できる。
- ③ 教育データの利活用を推進するための今日的課題について説明できる。

[1]中央教育審議会初等中等教育分科会『新しい時代の初等中等教育の在り方 論点取りまとめ』令和元年12月



1. はじめに

令和元（2019）年12月、中央教育審議会初等中等教育分科会が「新しい時代の初等中等教育の在り方 論点取りまとめ」^[1]を発表し、2020年代を通じて学校教育が目指すべき姿が示された。「変化を前向きに受け止め、豊かな創造性を備え持続可能な社会の創り手として、予測不可能な未来社会を自立的に生き、社会の形成に参画するための資質・能力を一層確実に育成」すること。これが新しい時代を見据えた学校教育の姿である。具体的には、児童生徒一人一台コンピュータや高速大容量通信ネットワーク環境の下、「多様な子供たちを誰一人取り残すことのない個別最適化された学び」^[2]が提供されるというイメージである。

こうした新しい時代を見据えた学校教育の実現に向けて発足したプロジェクトの1つが「GIGAスクール」^[3]であり、このプロジェクトが取り組むべき事項が示されたものが「GIGAスクール構想」である。第1期と呼ばれる2020年度からの4年間は、新型コロナウィルス感染症の流行期と重なったこともあり、GIGAスクール構想に掲げられた1人1台端末の整備が順調に進められ、令和6年3月現在の公立学校における児童生徒1人あたりの学習者用コンピュータ台数は1.1台となっている^[4]。GIGAスクールの第1期が始まった直後の令和2年3月現在の調査結果が0.2台だったことを考えると、大きな成果であると言える。その一方、GIGAスクール構想では、1人1台端末の整備とともに高速大容量の通信ネットワークを一体的に整備することがその目標として掲げられたが、令和6年3月現在の高速大容量の通信ネットワークの整備は十分とは言えない状況である^[4]。

[2]現在は「個別最適化された学び」ではなく、「個別最適な学び」と表記が統一されている。

[3]文部科学省『GIGAスクール構想の実現へ』令和元年12月



[4]文部科学省『令和5年度学校における教育の情報化の実態等に関する調査結果（概要）』令和6年10月



では、GIGA スクール構想で掲げられている 1 人 1 台端末と、高速大容量の通信ネットワークを一体的に整備することで、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、公正に個別最適化され、資質・能力が一層確実に育成できる教育 ICT 環境をなぜ実現することができるのだろうか。

2. 教育データとは何か

1 人 1 台端末と、高速大容量の通信ネットワークを一体的に整備することで、「一人一人の学習状況に応じた個別学習」が実現できると考えられている。文部科学省が作成したリーフレットには、デジタル教材等を活用し、学習者一人一人の学習進捗状況を可視化することで、学習者それぞれの学習状況に合わせた学習を行えることが例示されている^[3]。この学習者の学習進捗状況を可視化するためには用いられるのが「教育データ」である。

令和 3 (2021) 年 3 月に教育データの利活用に関する有識者会議が発表した『教育データの利活用に係る論点整理（中間まとめ）』^[5]では、文部科学省総合教育政策局教育 DX 推進室が示した「文部科学省教育データ標準」^[6]の枠組みをふまえ、教育データを「初等中等教育段階の学校教育における児童生徒（学習者）の教育・学習に関するデータ（公教育データ）」と定義した。公教育データの種類は、スタディ・ログやライフ・ログといった「児童生徒（学習者）に関するデータ」、アシスト・ログといった「教師の指導・支援等に関するデータ」、運営・行政データである「学校・学校設置者（地方自治体等）に関するデータ」の 3 つに分類される。この公教育データは、テストの点数などの定量的データだけでなく、学習者のふりかえり記述や教師の見取りで得たデータといった定性的データもその対象としている。

文部科学省の教育データ標準の枠組み^[6]について補足すると、文部科学省が進めている教育データの標準化は、「教育データの相互流通性の確保」を目的とし、データ内容の規格とデータの技術的な規格^[7]についてその詳細を示したものである。教育データの標準化において対象としている教育データは、学校現場で取得できるあらゆるデータではなく、全国の学校で共通化できる教育データのみである。この教育データは、データの内容から区分した「主体情報」、「内容情報」、「活動情報」の 3 つに定義されている。各教育データは、児童生徒、教職員、学校等のそれぞれの属性等の基本情報に関する「主体情報」、学習内容に関するデータを「内容情報」、学習活動及びそれに関連する行動に関するデータを「活動情報」と定義している。先に述べた公教育データの分類と比較すると、

[5]教育データの利活用に関する有識者会議『教育データの利活用に係る論点整理（中間まとめ）』令和 3 年 3 月



[6] 文部科学省総合教育政策局教育 DX 推進室『教育データ標準化について』令和 3 年 12 月



[7] 教育データの利活用を行う上で、収集するデータの種類や単位がサービス提供者や使用者ごとに異なると、データの共有等は非常に難しくなる。教育データは個々の学習者の学習支援だけではなく、教育成果の確認や、教育施策等の検討などにも用いることが期待される。そのため、我が国ではデータ内容の規格と技術的な規格を揃える教育データの標準化が進められている。技術的な規格は国際標準規格を活用することになっている。〔出典：新時代の学びを支える先端技術活用推進方策（最終まとめ）〕



流通を促進するための分類であるため、学校現場における教育データの利活用を推進するための公教育データの分類とは異なっていることが分かる。

本講では、初等中等教育段階の学校教育における学習者の教育・学習に関するデータである「公教育データ」を「教育データ」とし、その活用について考えていく。

[8] R. L. Ackoff (1989)
From Data to Wisdom:
Presidential Address to
ISGSR, June 1988.
*Journal of Applied Systems
Analysis*, Vol.16

3. 教育データの利活用

教育データの利活用について考える前に、まず「データ」と「情報」の違いについて整理する。

Ackoff (1989) は、「データ (Data)」を「物や出来事の特性を表す記号」、「情報 (Information)」は加工されたデータから構成され、「誰が」「何を」「いつ」「どこで」「いくつ」といった言葉で始まる質問に対する答えであると説明している^[8]。テストの点数を例に、Ackoff (1989) の「データ」と「情報」を説明すると、40 点、80 点、100 点は、テストの結果という事実のみを表した「データ」となる。このテストの結果は数値の羅列である。これらのデータに「誰が」とったものであるかのデータを加えると、「Aさんは 40 点、Bさんは 80 点、Cさんは 100 点でした。」と示すことができ、これは「情報」になる。つまり、情報はデータが加工され、意味を成す形になったものであると言える。

(1) 教育データの利活用のイメージ

教育データの利活用に関する有識者会議は、初等中等教育において教育データをフルに活用するとどのようなことができるかをイメージ図（図1）として示している^[5]。図1では、子供、教師、保護者、学校設置者、行政機関及び大学等の研究機関の5つの視点から教育データを活用することでどのようなことができるかを具体的に示している。

図1のように、教育データによって学びを可視化し、そのデータを学習者自らの学習のふりかえり、教師の指導力の向上、学級・学校経営の改善等に使用するといった取り組みは、既に1970年代に教育工学分野を中心に CMI (Computer Managed Instruction) 研究として行われている。



[9] 緒方広明 (2017)
大学教育におけるラーニング・アナリティクスの導入と研究. 日本教育学会論文誌、41 (3) : 221-231



図1 教育データの利活用の目的 (将来像の具体的なイメージ) [5]

2000年代になると多くの大学で学習管理システム (Learning Management System : LMS) が導入され、学習者の履修情報や成績情報が LMS で一元管理できるようになった。これらの情報と学務情報等を統合し、ラーニング・アナリティクス (Learning Analytics : LA) によって教育と学習を改善することを目的とした研究が行われている (例えば、緒方 2017^[9])。ラーニング・アナリティクスとは、「情報通信技術を用いて、教員や学生からどのような情報を獲得して、どのように分析・フィードバックすれば、どのように学習・教育が促進されるか、を研究する分野」であり^[9]、図2に示した4つのプロセスを何回も繰り返しながら、よりよい教育の実現を目指していく^[10]。

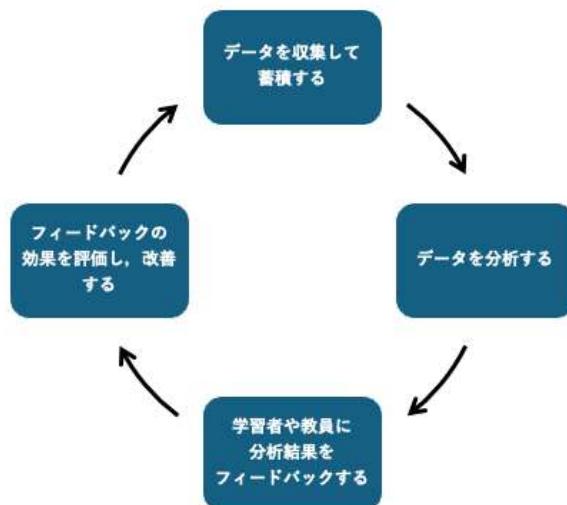


図2 LA の4つのプロセス (古川ほか 2020, p.21) [10]

[10]古川雅子、山地一
穎、緒方広明、木實新一、
財部恵子 (2020) 学びの
羅針盤—ラーニングアナリ
ティクス—、丸善出版

初等中等教育における教育データの利活用場面においても、教育データの収集・蓄積・分析、そしてその分析結果を学習者や教員へフィードバックするだけでは終わらず、図2のようにフィードバックの効果を評価・改善する活動までを1つのサイクルとして行うことで、教育データの利活用だけにとどめることなく、教育データのよりよい活用方法を検討し、こうした知見の蓄積を重ねることが初等中等教育全体の質の向上につながると考える。

(2)教育データの利活用の原則とその視点

初等中等教育において教育データの利活用を検討する際に重要なのは、「全ての子供たちの可能性を引き出す」という観点である。この観点をもとに教育データの利活用を進めていく上で共通で必要となる原則が次の5点である^[5]。

1つ目は「教育・学習は、技術に優先すること」である。補足すると、技術やデータを利活用すること自体が目的化しないようにすることである。2つ目は「最新・汎用的な技術を活用すること」である。3つ目は「簡便かつ効果的な仕組みを目指すこと」であり、データを一元化し、同じ内容のデータを複数持たないという「ワンソース・ワンマスタ」の考え方を原則とする仕組みの構築を目指すことである。これによって、データを重複して入力することを防ぐことができるとともに、目的のデータにアクセスしやすくなる。4つ目は「安全・安心を確保すること」である。初等中等教育の主な学習者は未成年者であるため、プライバシーの保護等を万全とするとともに、安全・安心に利活用が図られる仕組みやルールを整備する必要があることを指している。5つ目が「スマールスタート・逐次改善していくこと」である。教育データの利活用は絶えず進化し続けており、現時点では効果的な方法が確立されているわけではないため、段階的に取組をはじめ、改善を図っていくアプローチ、前述したLAの4つのプロセスを繰り返していくことが重要であることを意味する。

教育データの利活用を検討する際には、どのような教育データを、どのように利用するかという視点も重要になる。教育データの種類としては、先に述べた「公教育データ」の他に、学校外の学習データや生活データなどを含めて学習者個人として活用していく「個人活用データ」がある^[5]。個人活用データは、初等中等教育以外の教育段階等のデータや教育以外のデータも含まれるため、個人活用データの蓄積・活用については関連省庁が連携して取り組んでいる最中である^[11]。

[11]教育データの利活用に関する有識者会議『教育データ利活用の実現に向けた実効的な方策について（議論のまとめ）』
令和6年3月



[12] デジタル庁、総務省、文部科学省、経済産業省『教育データ利活用ロードマップ』令和4年1月



どのように教育データを利用するかという視点では、学校現場における教育や学習のために学習者や教師が教育データを直接利用する場合の「一次利用」と、行政機関や大学等の研究機関が社会全体のための利用を目的として教育データを利用する場合の「二次利用」がある。私たちが教育データを利用する際には、どちらの教育データを利用するかを明確にした上で利用しなければならない^[5]。

(3) 教育データの利活用の現状と課題

令和4（2022）年1月、デジタル庁、総務省、文部科学省、経済産業省が「教育データ利活用ロードマップ」を発表した^[12]。このロードマップでは、教育のデジタル化のミッション「誰もが、いつでもどこからでも、誰とでも、自分らしく学べる社会」と、教育のデジタル化のビジョンである「データの①スコープ（範囲）、②品質、③組み合わせ、の拡大・充実により、教育の質を向上させる」を実現するために、短期（～2022頃）・中期（～2025頃）・長期（～2030頃）の3つのフェーズに分けて、各フェーズで目指す姿とその実現に向けた工程が示されている。教育のデジタル化のミッションを実現するためには、関連する省庁が連携して、行政データと学習データを目的に応じて利活用できるようにするための推進基盤を構築する必要があり、これが「教育データ利活用ロードマップ」という形で示されたのは画期的であると言える。

現在、学校の様々なデータをダッシュボードで可視化することで、その情報を学級経営や個別指導・支援に役立てたり、学習者が問題を解いた結果を個別指導・支援に活かしたり、あるいは教育委員会が学校の状況を把握し、学校への指導・助言に役立てたりするなど、教育データの活用事例が蓄積されつつある^[13]。

一方で、教育データの利活用が全国の教育委員会や学校で行われているとは言えない状況もある。こうした状況を改善するために、教育データの利活用に関する有識者会議は次の4点を重要課題として挙げている^[11]。

- ① 教育データ利活用の意義の周知・必要性や有用性の認識共有
- ② 教育データ利活用のための標準的なシステム構成の提示、各自治体における実装支援
- ③ データリテラシーの向上とデータの適切な取扱いの徹底
- ④ 国、地方自治体、民間等の役割分担を踏まえた教育データ利活用の推進

教育データを利活用するEdTech（Educational Technology）においては、倫理的・法的・社会的課題（ELSI）、すなわち技術の向上や整備だけでは解決されない「トラストサイエンス」の側面を強く持つ課題が出てきており、

[13] 第24回教育データの利活用に関する有識者会議配布資料【資料1-2】教育データ利活用ケース例（たたき台）、令和6年8月



[14] 若林魁人、岸本充生（2023）教育データEdTechのELSI（倫理的・法的・社会的課題）を考えるための国内外ケース集、ELSI NOTE. 31:1-31



[15] EdTechのELSI対応方策として滋賀大学の加納圭先生が中心となって作成された「EdTech ELSI論点101」が参考になる。



若林・岸本（2023）は2023年8月までの国内外での教育データEdTech利活用のELSIケースとしてこれらの事例を整理している^[14]。日本では教育データ利活用EdTechの本格的な社会実装はこれからである。社会実装の最終段階でELSI対応が必要になった場合、学校教育現場での教育データの利活用が後退することも考えられる。これから教育データを利活用するためのEdTechの導入を考えている場合には、ELSIの観点からも検討していく必要があるだろう^[15]。

4. おわりに

本講では、2024年11月現在の情報をもとに、これからの中等教育、特に初等中等教育が目指すべき姿を実現するために、全ての学校等で利用が期待される教育データについて解説した。この教育データの利活用は「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、公正に個別最適化され、資質・能力が一層確実に育成できる教育」の実現の一助となることは自明となりつつあるが、その利活用を誤ると子供たちの未来に影響を及ぼすことにもなりかねない。教育データの利活用を行う際には、この点に十分留意しなければならない。

課題

- ① 学習者の学習状況を把握するためにはどのような教育データが利用されますか？ また、その教育データを利用する時に気をつけるべきことを説明しなさい。
- ② 教育データEdTech利活用のELSIケースを1つ選び、あなたがそのケースに対してどのように対応するかを説明しなさい。

第5講 デジタルリテラシーと教育

田中康平（教育 ICT デザイナー）

【学習到達目標】

- ①学習者にデジタルリテラシーがなぜ重要かを理解し、具体的な例を挙げて説明できる。
- ②教育機関がデジタルリテラシーを教育する際に考慮すべき要素やその実践方法を理解し、デジタルリテラシーが教育においてどのような役割を果たすかを説明できる。
- ③デジタルリテラシーの要素を理解し、それらの要素のうち何を重要だと考えるかを述べ、その理由を説明できる。

1. デジタルリテラシーの重要性

デジタルリテラシーは、21世紀の生活においてますます重要性を増している。デジタルテクノロジーの急速な発展により、情報やコミュニケーションがデジタル化され、デジタルリテラシーが求められる場面が増えている。例えば、インターネットを使って情報を検索し、ソーシャルメディアを通じて他者と交流し、オンラインサービスを利用するなど、さまざまな日常的な活動にデジタルリテラシーが必要である。近年の進歩が目覚ましい生成 AI においても、大いに有効利用が期待される一方で、出力結果を評価するスキルの重要性も高まっている。

令和2年度から展開された GIGA スクール構想により各学校に1人1台の学習者用コンピュータと情報通信ネットワークが整備され、それらを日常的に活用した学習活動が推進されている。また、現行の学習指導要領において「情報活用能力（情報モラルを含む。）が学習の基盤となる資質・能力の一つに位置付けられ、その育成も求められている。

文部科学省は、令和3年度（令和4年1月～2月）に「児童生徒の情報活用能力の把握に関する調査研究」として、キーボードによる文字入力、複数の情報の比較や読解、プログラミングの知識等に関する CBT を実施。^(※1) その結果を踏まえて、令和6年2月に「教育 DX に係る KPI の方向性」^(※2) を示し、児童生徒のデジタルリテラシーの向上に関する取り組みを促している。



文部科学省
(2022) , 児童生
徒の情報活用能力の
把握に関する調査研
究.



教育 DX に係る
KPI の方向性

高等学校では「情報科」の教育内容が再編され、「情報Ⅰ」は全ての高校生が学ぶ必履修科目となった。その内容は次のとおりである。

【高等学校情報科「情報Ⅰ」の教育内容】

高等学校情報科「情報Ⅰ」教員研修用教材^(※3)より（一部抜粋）

領域	主な内容
情報社会の問題解決	情報やメディアの特性、情報に関する法や制度、情報セキュリティの重要性、情報社会における個人の責任と情報モラル、情報技術が人々に果たす役割と及ぼす影響、情報と情報技術の適切かつ効果的な活用、など
コミュニケーションと情報デザイン	情報のデジタル化、コミュニケーション手段・ツールの特徴、情報デザインの役割、情報の抽象化・可視化・構造化、情報デザインの考え方を活かしたコミュニケーション、コンテンツ制作の過程、コンテンツの評価、改善、など
コンピュータとプログラミング	コンピュータの仕組み、外部装置との接続、基本的プログラム、応用的プログラム、アルゴリズムの比較、モデル化とシミュレーション、など
情報通信ネットワークとデータの活用	情報通信ネットワークの仕組みと役割、情報セキュリティ、データの蓄積と管理、データベース、情報システムとそのサービス、データの表現、データの収集と整理、データの分析と評価、など

なお、「情報Ⅰ」は2025年1月の大学入試共通テストの科目にも指定されている。

こうした流れからも分かるように、小中学校における情報活用能力の育成は高等学校の情報科にも接続するものであり、高等教育の基盤をなすものの一つである。また現代の高度情報化社会で生きる私たちにとっても必要とされる資質能力だと言えるだろう。

2. 教育におけるデジタルリテラシーの役割

前述の通り、学習指導要領では「情報活用能力（情報モラルを含む。）」を学習の基盤となる資質能力の一つと位置付けており、教育におけるデジタルリテラシーについて、学習指導要領の総則および各教科における情報活用能力の育成に関する記述内容から捉えることも有効である。



高等学校情報科
「情報Ⅰ」教員
研修用教材

【学習指導要領_総則における情報活用能力に関する記述】

「小学校学習指導要領」より

第1章_総則

第2「教育課程の編成」_2「教科等横断的な視点に立った資質・能力の育成」

(1) 各学校においては、児童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。

第3「教育課程の実施と学習評価」

(3) 第2の2の(1)に示す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。また、各種の統計資料や新聞、視聴覚教材や教育機器などの教材・教具の適切な活用を図ること。あわせて、各教科等の特質に応じて、次の学習活動を計画的に実施すること。

ア 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

イ 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

【各教科における情報活用能力に関する記述】

「第2章_各教科_第1節_国語」より

第3学年におけるローマ字の指導に当たっては、第5章総合的な学習の時間の第3の2の(3)に示す、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。

ここでは、一部の教科のみ例示しているが、全ての教科において情報活用能力に関する記述を確認することができる。また、共通する記述内容からは教科横断的な視点からの情報活用能力の育成が求められていることが分かる。

第2章_各教科_第3節_算数」より

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。また、第1章総則の第3の1の(3)のイに掲げる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行う場合には、児童の負担に配慮しつつ、例えば第2の各学年の内容の〔第5学年〕の「B図形」の(1)における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。

第2章_各教科_第4節_理科」より

観察、実験などの指導に当たっては、指導内容に応じてコンピュータや情報通信ネットワークなどを適切に活用できるようにすること。また、第1章総則の第3の1の(3)のイに掲げる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行う場合には、児童の負担に配慮しつつ、例えば第2の各学年の内容の〔第6学年〕の「A物質・エネルギー」の(4)における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。

第5章_総合的な学習の時間」より

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、情報を収集・整理・発信するなどの学習活動が行われるよう工夫すること。その際、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、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。

【各教科に共通する情報活用能力に関する記述】

内容の指導に当たっては、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。

小学校の学習指導要領に限らず、中学校、高等学校、特別支援学校でも同様に総則や各教科における情報活用能力に関する記述がなされている。こうした内容から、教育におけるデジタルリテラシーの役割について整理し、学年や発達段階等に応じた育成や学習活動での活用方法を検討することが望ましい。

3. デジタルリテラシーの要素

教育におけるデジタルリテラシーの要素については以下のようなものが挙げられる。

情報リテラシー	情報を収集、検索、分析、評価し、適切に活用する能力。
メディアリテラシー	テレビや新聞等のメディア、Web サイトや SNS などのインターネットメディアなどの情報の真偽に留意しながら、発信者や受信者として適切にメディアを活用する能力。
テクノロジーリテラシー	ICT 機器、ソフトウェア、情報通信ネットワーク等を正しく操作したり、効果的に活用したりするための能力。
デジタルコミュニケーション	電子メール、チャット、SNS、等のデジタル環境を活用して円滑にコミュニケーションを行う能力。
デジタルセキュリティ	ICT システムや情報通信ネットワークにおけるセキュリティ上の脅威や適切な対応方法の知識や、インターネット関係法令や著作権法などを理解し、適切に対応できる能力。

これらについては、ICT を活用場面で常に必要とされる能力であり、児童生徒だけではなく社会人全般が身につけるべきものである。教育現場では、学年や学校種に対応した具体的な要素として共有し、様々な学習活動の中で育むことが求められている。学習指導要領の各教科の内容にも随所に示されており、学習用コンピュータの活用時に意識しておくことが望ましい。

【デジタルリテラシーの要素に関する学習指導要領内の記述】

小学校学習指導要領より（一部抜粋）

教科等	デジタルリテラシーの要素と関連する記述内容
国語	<p>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。</p> <p>インタビューなどをして必要な情報を集めたり、それらを発表したりする活動。</p>
社会	<p>様々な資料や調査活動を通して情報を適切に調べまとめる技能を身に付けるようする。</p> <p>「放送、新聞などの産業」については、それらの中から選択して取り上げること。その際、情報を有効に活用することについて、情報の送り手と受け手の立場から多角的に考え、受け手として正しく判断することや送り手として責任をもつことが大切であることに気付くようすること。</p>
算数	<p>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。</p> <p>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行う。</p>
理科	<p>観察、実験などの指導に当たっては、指導内容に応じてコンピュータや情報通信ネットワークなどを適切に活用できるようにすること。</p> <p>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行う。</p>
家庭	<p>身近な物の選び方、買い方を理解し、購入するために必要な情報の収集・整理が適切にできること。</p> <p>指導に当たっては、コンピュータや情報通信ネットワークを積極的に活用して、実習等における情報の収集・整理や、実践結果の発表などを行うことができるよう工夫すること。</p>
体育	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積極的に活用し、各領域の特質に応じた学習活動を行うことができるよう工夫すること。その際、情報機器の基本的な操作についても、内容に応じて取り扱うこと。
特別の教科 道徳	<p>児童の発達の段階や特性等を考慮し、第2に示す内容との関連を踏まえつつ、情報モラルに関する指導を充実すること。</p> <p>情報化への対応等の現代的な課題などを題材とし、児童が問題意識をもって多面的・多角的に考えたり、感動を覚えたりするような充実した教材の開発や活用を行うこと。</p>
総合的な学習の時間	情報に関する学習を行う際には、探究的な学習に取り組むことを通じて、情報を収集・整理・発信したり、情報が日常生活や社会に与える影響を考えたりするなどの学習活動が行われるようにすること。

また、1. で述べたように、高等学校情報科の内容はデジタルリテラシーの要素を網羅的に扱っており、小中学校での情報活用能力の育成を土台として、実践的・発展的に学ぶことが期待されている。

4. デジタルリテラシーの教育法

学校教育において児童生徒のデジタルリテラシーを育むには、それだけを取り出して学ぶ時間を設定することも考えられるが、通常の授業において学習内容の理解を深めたり、考えを形成したり、表現したりするための道具や環境としてコンピュータ等を活用する中で涵養されていくことも十分に想定される。

その指針を示す資料として、文部科学省が実施した「次世代の教育情報化推進事業（IE-School）」^(※4)で整理された「情報活用能力の体系表例」がある。これを参考に、各地自治体の実情に応じた体系表も作成され活用されているケースがある。

また、一般社団法人日本教育情報化振興会（JAPET&CEC）では「情報活用能力ベーシック（小学校版）」^(※5)を発行し無償で配布している。

こうした資料を参考にしながら、教育課程にデジタルリテラシーの育成機会を取り入れ、教科の学習活動を構想し、体験的に学ぶ機会を提供することが求められる。

なお、デジタルリテラシーの具体的な教育法の例として、以下のような取り組みも有効である。

【タイピングスキルの育成方法の例】

・ホームポジションの運指による手続き的知識としてのスキル育成

ローマ字の学習に合わせてタイピングを行うことが一般的だと思われるが、「ホームポジションの練習」による運指を中心とした取り組みであれば、ローマ字の学習に進む前の段階（小学1・2年）から可能である。運指を繰り返すことで、行動の再現がスムーズとなる手続き的知識としての習得に繋がり、ミスタイプの少ない流暢なタイピングの基礎となる。ただし、習得の早さや程度については発達状況の違いによる個人差が大きいため、競争をさせずに個人内の成長を実感できるような指導の工夫が望ましい。



次世代の教育情報化推進事業
(IE-School)



情報活用能力ベーシック（小学校版）

【図、グラフ等を用いたポスター作成によるスキル育成の例】

- ・児童生徒の問い合わせについて、自分たちでアンケート調査等を実施し、その結果から図やグラフを作成し、考察を含むポスター形式でまとめ、発表する。
- ・総合的な学習の時間、総合的な探究の時間などのパフォーマンス課題として設定し、思考力、判断力、表現力を統合し、情報活用能力に加え、言語能力や問題発見・解決能力を発揮できる学習活動を設計することも考えられる。
- ・タイピング、表計算・データ活用、ポスター作成、情報の収集・分析・評価、など、多様なデジタルリテラシーを育む機会としても有効である。
- ・指導にあたっては、ループリックを活用するなどして、児童生徒の計画と進捗の修正による自己調整や自己評価を促す工夫が望ましい。

5. デジタルリテラシーの将来展望

2022年11月にOpenAI社がリリースした「ChatGPT」に代表される生成AIツールは、瞬く間にユーザーを増加させ、その進化は止まることを知らない。テキスト（文章）の生成が中心だったものが、今ではプログラミングコード、画像、音楽、映像など、所謂「マルチモーダル」と呼ばれるツールに発展しており、OpenAI社の他に、Microsoft Copilot、Google Gemini、perplexity、Cloudなど多様な生成AIサービスが提供されている。

また、AdobeやCanvaのようなデザインツールへの組み込みも進み、ユーザーが意識しなくとも生成AIを活用できる状況が広がり始めている。数年経たないうちに多くのユーザーが当たり前のように生成AIに触れるようになるだろう。

こうした状況は教育現場にも影響を与えている。文部科学省は2023年7月に「生成AIの教育利用に関する暫定的なガイドライン」^(※6)を公表し、生成AIの教育利用の方向性や、重要な留意点等を示している。「暫定的」という表記からも分かるように、その後も関係の議論が進み、改訂版の公表も予定されている。



生成AIの教育利用
に関する暫定的な
ガイドライン

教育実践についてはリーディング DX スクール事業の一環として「生成 AI パイロット校」^(※7)を指定し、校務や学習活動での生成 AI の活用事例を収取、公開している。

生成 AI のような新たなツールの普及により、児童生徒の学びが変化することも考えられる。民間教育サービスでの適用が本格化すれば、家庭学習の中で当たり前のように生成 AI の活用が進むことも十分想定される。その時に学校教育での対応として必要なことを精査し、適切な学習をデザインすることが求められる。

教師自身がデジタルツールを積極的に活用し、自らのリテラシーを高めておくことが、これからの教育において重要になるだろう。



生成 AI パイロット校

課題

- ① デジタルリテラシーが現代社会でなぜ重要なのか、具体的な例を挙げて説明してください。
- ② 教育機関がデジタルリテラシーを教育する際に考慮すべき要素は何ですか？それらの要素を実践するための方法はありますか？
- ③ デジタルリテラシーの要素のうち、自身がもっとも重要だと考えるものは何ですか？その理由を説明してください。

参考文献

※1 文部科学省（2022）, 児童生徒の情報活用能力の把握に関する調査研究

https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/mext_00028.html

※2 文部科学省（2024）, 中央教育審議会, 初等中等教育分科会, デジタル学習基盤特別委員会（第3回）配布資料, 教育DXに係るKPIの方向性等について.

https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/093/siryo/mext_01674.html

※3 文部科学省（2019）, 高等学校情報科「情報I」教員研修用教材.

https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/1416756.htm

※4 文部科学省（2019）, 次世代の教育情報化推進事業（IE-School）, 情報教育の推進等に関する調査研究.

https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/1400796.htm

※5 一般社団法人日本教育情報化振興会（2021）, 情報活用能力ベーシック（小学校版）.

<https://www.japet.or.jp/publications/basic/>

※6 文部科学省（2023）, 生成AIの教育利用に関する暫定的なガイドライン.

https://www.mext.go.jp/a_menu/other/mext_02412.html

※7 文部科学省（2024）, リーディングDXスクール生成AIパイロット校.

https://leadingd_xscool.mext.go.jp/ai_school/

第6講 教育のカスタマイズと個別化

林 一真（岐阜聖徳学園大学・講師）

【学習到達目標】

- ① 教育のカスタマイズと個別化の重要性を説明できる。
- ② カスタマイズされた学習コンテンツや教授法の利点を説明できる。
- ③ テクノロジーを活用して教育のカスタマイズと個別化を実現する方法を具体的に説明できる。



※1
文部科学省
平成29・30・31年
改訂学習指導要領
(本文、解説)

https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/1384661.htm
(2024.11.30参照)

1. 教育のカスタマイズと個別化の重要性

これまでの日本の公教育では、教師が一人で、大勢の子どもに対して授業を行う一斉学習は広く行われてきた。一斉学習は、効率よく多くの人に知識や技能を伝達したり、注意事項等を共通理解させたりする上で、都合のよい教授法である。一方で、個々の支援が不十分になる傾向にあり、学習内容が十分に理解できず授業についていくことが困難な児童生徒や、すでに分かっていることを何度も繰り返し取り組ませられ、学習へのモチベーションが下がってしまう児童生徒が存在する。また、児童生徒が自己決定したり、自分の考えをまとめ、表現したりする等の場面が少ないとから、主体的に学びに取り組む力を十分に育むことが難しいとの課題も指摘されている。

このような状況を改善するために、2020年度から2022年度にかけて、小学校から中学校、高等学校と段階的に全面実施された学習指導要領^{※1}では、テクノロジーの進化により激動に変化する社会へ対応できる人材の育成には、これまでの知識再生型の学力ではなく、どのような状況にも対応できる汎用的な資質・能力が重要とされた。この育成には、これまでの一斉学習だけではなく、学習者主体の授業を展開する必要があるとして、「主体的・対話的で深い学び」の視点からの授業改善を行うことが重要とされ、従来の教師主導の教える授業から学習者主体の学びへの転換が図られた。

さらに、中央教育審議会答申「『令和の日本型学校教育』の構築を目指して～全ての子供たちの可能性を引き出す、個別最適な学びと、協働的な学びの実現～（以下、令和の日本型学校教育）」^{※2}では、「主体的・対話的で深い学び」の視点からの授業改善につなげるためには、児童生徒個々のニーズや能力等に合った個別最適な学びと、多様な他者との対話を通して自己の考えを広げたり、深めたりする協働的な学びの一体的な充実を図ることが重要



※2
文部科学省（令和3年1月）
中央教育審議会答申「『令和の日本型学校教育』の構築を目指して～全ての子供たちの可能性を引き出す、個別最適な学びと、協働的な学びの実現～

https://www.mext.go.jp/content/20210126-mxt_syoto02-000012321_2-4.pdf
(2024.11.30参照)

であると提唱された。

このような我が国の教育の潮流を踏まえ、本講義では、児童生徒の個々のニーズや能力に合わせて学習活動（教育プロセス）を調整し、個別最適な学びを実現する授業設計「教育のカスタマイズと個別化」ができるようにする。具体的には、カスタマイズされた学習コンテンツや個別化された教授法、テクノロジーの活用、個別化された学習アセスメント、フリーカレンダーカリキュラムなどの手法を理解し、「教育のカスタマイズと個別化」を実現する方法について、例を挙げて具体的に説明できるようにする。

2. 手法① カスタマイズされた学習コンテンツ

個別最適な学びを実現するためには、児童生徒の興味関心や能力、学習進度に応じて学習を進めることが求められる。そのためには、児童生徒が自身で学習コンテンツを選択し、アクセスできる環境が必要不可欠である。この点において、児童生徒1人1台の情報端末やネットワーク環境は重要な基盤となる。

従来の一斉学習では、すべての児童生徒に同じカリキュラムや学習コンテンツ（教材）が提供されていたため、学習ペースや関心分野に個人差がある場合には、十分な学習効果が得られないという課題があった。こうした課題を克服するためには、教師が児童生徒一人ひとりの興味関心や能力、学習進度等の特性を把握し、それに応じた学習コンテンツ（教材）を提供できるスキルを身に付けることが重要である。

教師の役割としては、児童生徒が自ら選んで学習コンテンツにアクセスできる環境を整えたり、個々の能力や興味に応じた学習コンテンツを提供したりすることが求められる。このようにカスタマイズされた学習環境を提供することで、児童生徒一人ひとりに最適化された学びの場を実現することができる。

カスタマイズされた学習コンテンツの最大のメリットは、児童生徒が自分の興味関心に基づいて学びを進められる柔軟性にある。例えば、数学や理科などの自然科学に興味をもつ児童生徒には、その分野に関する資料や研究者の声を聞くことができ、学びを深めるとともに、モチベーションも高めることができる。

デジタルドリル（AI）※3を取り入れることで、学習ペースや理解度に対して柔軟な対応ができる。理解度が高く、速いペースで学習を進める児童生徒には、レベルを上げた教材や発展的な課題が提供され、一方で理解度が低い児童生徒には、つまずきを克服するための教材やサポートが提供される。また、集約した学習ログを基に教師が児童生徒に助言することで、的確なサポートを可能にする。



※3
文部科学省
StuDX Style
GIGAに慣れる
使ってみよう 1-⑩
デジタルドリル

<https://www.mext.go.jp/studxstyle/skillup/19.html>
(2024.11.30 参照)

3. 手法② インディビデュアライズドーニング

インディビデュアライズドーニング（個別最適な学び）は、児童生徒の特性（学習スタイルやニーズ、理解度、これまでの経験等）に応じて教授法や評価方法を調整し、一人ひとりに最も効果的な学びを実現することが求められる。これまでの一斉学習のような画一的な授業形態は、児童生徒全員が同じペースで同じ内容を学ぶことが求められてきた。しかし、児童生徒それぞれの特性は異なるため、このような一律の方法では十分な学習成果が得られない。

インディビデュアライズドーニングの特徴は、児童生徒の特性に応じて、最も効果的な学習スタイルで学習が行われる点である。例えば、視覚的な情報を好む児童生徒には図や動画を活用し、聴覚的に学ぶのが得意な児童生徒には、音声や対話が主の教材を提供するなど、それぞれの特性に適した教材で学習を進めることができる。さらに日常生活の文脈に沿った具体的な課題や実体験が最適な児童生徒には、調査や観察等のフィールドワークを取り入れることが考えられる。

また、評価方法も個別化を図る必要がある。インディビデュアライズドーニングでは、児童生徒の達成度を一律のテストの点数だけで評価するのではなく、パフォーマンス評価やポートフォリオ評価など、多様な評価方法^{※4}を採用する必要がある。これにより、教師が児童生徒の成長や学びの過程を正確に把握することができるとともに、児童生徒自身が学習の達成感を実感しやすくなる。

一方で、インディビデュアライズドーニングには課題が存在する。教師が児童生徒のための学習スタイルや進度を理解し、それに応じた教材や指導法を計画し実行するには、実態把握から周りの理解まで、多くの時間と労力が必要である。そのため、学習ログをはじめとしたデジタル技術の活用、教師間での連携や事前に保護者の理解など、支援体制の確立が重要となる。

※4
ダイアン・ハート著
田中耕治 監訳
パフォーマンス評価入門
「真正の評価」論からの
提案

ミネルヴァ書房 2012年
パフォーマンス評価やポートフォリオの詳しい説明は、「5.手法④ 学習アセスメントのカスタマイズ」を参照

4. 手法③ テクノロジーの活用

テクノロジーの活用は、個別最適な学びを実現する上で重要な手段である。大きく三つの活用に分けられる。

一つ目は、Microsoft Teams や Google Classroom 等のクラウドを活用したプラットフォームや学習管理システム（LMS）の利活用である。児童生徒の学習ペースや能力に合わせた学びを提供する上で有効である。これらのシステムは、児童生徒の学習履歴や進捗状況、得意分野や苦手分野を記録・分析することができる。例えば、ある児童生徒が算数・数学の基礎知識を理解していない場合、基

礎を強化するための教材や練習問題を個別に提供することができる。個別の課題や学習プランを提供できるため、児童生徒の学習活動が個の状況に適応し、充実したものとなる。また、デジタルドリル（AI）のように、こちらの問い合わせに対して、すぐにフィードバックする教材や、授業においてチャットやSNSなどのコミュニケーションツールを利用するといったインタラクティブな学習を提供することで、必要な支援を得ることができる。

二つ目は、児童生徒の興味関心に基づいた学習を可能にする利活用である。児童生徒がある特定の分野に強い関心を持っている場合、ネットワーク環境により、その分野に関連する情報や学習コンテンツに、個々のタイミングでアクセスすることができる。文字情報だけでなく、NHK for School^{※5}をはじめとした映像教材、音声教材などの学習コンテンツを活用すると、視聴覚体験や疑似体験を通じて理解を深めるだけでなく、学びの楽しさを実感することができる。

三つ目は、学習評価における利活用である。学習の進捗状況の管理や評価作業をデジタルで行い、自動化することで、児童生徒の学習の進捗状況や得手・不得手をグラフや表など視覚的に表したり、学年や学級全体から見た自分の位置を示したりすることができる。評価分析をテクノロジーの力で効率化することで、これまで評価に費やしていた時間を、児童生徒の学習支援の時間に充てたり、その場で個々のニーズに合った支援が実現したりできるようになる。

以上、テクノロジーの活用は、個別最適な学びを実現する上で必要不可欠であるが、テクノロジー活用には課題があることも踏まえておきたい。教師がこれらのシステムを効果的に活用するためには、次の二点において研修や支援が求められる。それは、システムを活用できるために必要な基礎的な操作スキルと、効果的に使いこなし、教育活動に還元できる活用スキルである。特に、活用スキルは、児童生徒の学習ログや学習成果物等を集約するだけではなく、これらのデータを教師が適切に処理し、個々の学習支援につなげなくてはならない。



※5
NHK for School
2011年にスタートした
NHK Eテレが制作する学習
コンテンツ

学校放送番組、動画クリップ、WEBコンテンツ等が公開されている

<https://www.nhk.or.jp/school/>
(2024.11.30 参照)

5. 手法④ 学習アセスメントのカスタマイズ

個別最適な学びでは、学習アセスメントの方法も個別化される。個のニーズに合わせた学習を保障する上で、児童生徒一人ひとりの能力や進捗状況を正確に把握し、学習指導や支援の改善に努めなくてはならない。従来の教育では、標準化されたテストや一律の評価基準に基づいて学習成果を測定することが一般的であった。しかし、こうした方法では、児童生徒の多様な学びのスタイルや能力、さらには個々の成果や成長の過程を十分に評価することが難しい場合がある。

その課題を解決する手法の一例として、パフォーマンス評価やポートフォリオ評価がある。パフォーマンス評価では、児童生徒が実際の問題解決や探究活動を通して学んだ内容や実践的なスキルを評価する。例えば、グループで協働し、プレゼンテーションやポスター等の成果物を作成する課題に取り組むことで、児童生徒の協働する力、創造力、問題解決能力等を測定する。単なる知識の習得ではなく、実践的なスキルを身に付けているかを確認できる。

一方、ポートフォリオ評価では、児童生徒が一定期間に取り組んだ課題や作品、成果物などを収集し、それらを通じて個々の成長や達成度を評価する。児童生徒がどのように学び、どのように成長してきたかを総合的に捉えることができる。また、児童生徒自身がポートフォリオを見直すことで、自分の学びの過程や成果を振り返る機会となり、自己認識を深めることができる。

学習アセスメントのカスタマイズは、児童生徒の個々の特性や努力を尊重し、より包括的で、正確な評価を実現する重要な手法である。これにより児童生徒は自分の学びに自信をもち、次のステップに進む意欲を高めることができる。

6. 手法⑤ フリーカレンダーカリキュラム

フリーカレンダーカリキュラムとは、児童生徒が自分の目標や学習スケジュール、興味関心に合わせて、柔軟に学ぶ内容や活動を組み立てることができる教育モデルやアプローチを指す。学習内容や進度が決まっている従来のカリキュラムと違い、自律性や自己管理能力を養う点で、学校生活だけでなく、将来のキャリアや日常生活でも役立つスキルを育む教育方法として注目されている。また、特定の分野に興味関心がある児童生徒は、その分野に関連する授業や探究活動に自分の判断で多くの時間を割くことができ、充実感を得ることができる。

フリーカレンダーカリキュラムは、テクノロジーと親和性が高い。クラウドを活用したプラットフォームや学習管理システム（LMS）を活用することで、児童生徒が自分の学習計画をデジタル上で管理し、教師も必要に応じて的確な支援を行うことができる。

フリーカレンダーカリキュラムは、児童生徒が自主的に学ぶことを前提とするため、低学年の児童や自己管理が苦手な児童生徒に対しては、教師のサポートが欠かせない。教師が児童生徒の進捗状況を把握し、児童生徒のモチベーションを高めたり、持続させたりするための支援や、つまずきへの対応等、適切に指導するためのスキルが求められる。また、学校全体での連携や保護者の理解・協力も重要な要素となる。

7. 教師の役割の変化

個別最適な学びでは、児童生徒の個々の特性やニーズに応じて、児童生徒が自
主的に学びを進められるようにしていくことが求められる。そのため、教師の役
割は、従来の「教える（teacher：講師）」から「支援する（guide、coach、
Mentor、facilitator、generator^{※6}）」へ、指導観の転換が必要不可欠である。
これまで行われてきた一斉学習のように、教師は単なる知識の伝達者ではなく、
児童生徒の支援者として、児童生徒と対話しながら、課題解決の道筋を提案した
り、目標達成に向けた具体的なアドバイスをしたり、指導方法に合わせて評価方
法を工夫したりする等、より柔軟で児童生徒中心のアプローチが求められる。ま
た、児童生徒が自力で課題や障壁を乗り越えるためのサポートも教師の重要な役
割である。教師の立ち振る舞いは、児童生徒の学習効率を高めるだけでなく、学
習へのモチベーションを高め、学びをより深いものにすることができる。

上記のような学習環境を保障するためには、教師と児童生徒の対話が必須であ
ることから、教師と児童生徒の関係は、これまで以上に重要となる。教師と児童
生徒が協働して学びに立ち向かう関係は、児童生徒が自分の学びに責任をもつこ
とになる。教師自身もまた、児童生徒とともに成長する存在として、新しい教育
方法をアップデートするモチベーションとなりうる。

ティーチャー（Teacher）：多くの児童生徒に学習内容や指示説明をわかりやすく伝える。

ガイド（Guide）：学びの案内役として、課題解決への見通しがもてるよう助言する。

コーチ（Coach）：児童生徒の強みを引き出し、成長の手助けをする。

メンター（Mentor）：個々の児童生徒の相談役として寄り添い、適切な方向づけをする。

ファシリテーター（Facilitator）：児童生徒の協働学習を深めるための場づくりを行う。

ジェネレーター（Generator）：児童生徒と一緒に問い合わせに向かい、課題解決に参画する。

※ 6 教師の多様な役割～児童生徒の学びを支える 6 つの視点～



※6
教育情報サイト
まなびて（2023）

使い分けが重要！これか
らの教育に必要な『教師
の役割 5 選』に筆者が加
筆

<https://www.manabite.net/teacher/kyoshi-yakuwari/>
(2024.11.30 参照)

8. 社会的・情緒的学習の重視

個別最適な学びは、児童生徒の学業成績の向上だけでなく、児童生徒が社会で
自立し、他者と協力しながら自己実現に向けて行動できるための社会性の基盤を
確立する。他者との関わり方や自己理解といった社会的・情緒的な発達は、児童

生徒の人間性を高め、豊かな人生を送るための土台を築くものである。

児童生徒の内面的な成長と密接に関連している点で、個別最適な学びは、社会的・情緒的学習（Social and Emotional Learning^{*7}）を促進する重要な学びである。困難に対して児童生徒が感情をコントロールしたり、自分の力を信じて意思決定したりできるようになることは、前向きに学習に取り組むことにつながり、学習効果を高めることにつながる。また、他者との関係を構築する力を育てることも、社会的・情緒的学習の重要な目的の一つである。

このように、社会的・情緒的な成長を促進するためには、教師が児童生徒の感情に寄り添い、信頼関係を築くことが鍵となる。テクノロジーを活用して、児童生徒の感情の状態をモニタリングし、個別にサポートする仕組みを確立しておくことが大切である。



*7
CASEL
Fundamentals of SEL
(SEL の基礎)

<https://casel.org/fundamentals-ofsel/>
(2024.11.30 参照)

9. 繼続的な評価とフィードバック

個別最適な学びを実現する上で、児童生徒の進捗状況やニーズを継続的に把握・評価し、フィードバックを提供することは極めて重要である。このプロセスは、児童生徒が自分の成長を客観的に捉え、必要に応じて学習を調整することで、児童生徒一人ひとりの学習を最適化し、成長を促すための基盤となる。

継続的な評価は、児童生徒の学習状況を詳細に把握することができる。児童生徒ごとに学びの進度や理解度、得意分野や苦手分野が異なるため、定期的に評価を実施することで、個々の状況に応じた支援が可能になる。

また、評価の結果に基づいて適切なフィードバックを行うことで、個々の児童生徒に応じたアプローチが可能となり、児童生徒の学びを効率的に進め、学習成果の向上につながる。また、フィードバックは、児童生徒にとって学習の振り返りを行う機会となり、自分の強みや課題を把握する手助けとなる。

これらにおいて、テクノロジーの活用が大きな役割を果たす。学習管理システム（LMS）やAIを活用した評価ツールを使用することで、児童生徒の学習データをリアルタイムで収集・分析し、その場で、個々に最適なフィードバックを提供することが可能となる。

10. 総括

ここまで、教育のカスタマイズと個別化の重要性を踏まえた上で、五つの手法について学んできた。また、どの手法においても、テクノロジーを活用してカスタマイズされた教授法が、個々の学びの質を高めることが明らかとなった。さらに、これらの手法を実践するためには、教師自身の役割が「教える」から「支援する」へと指導観の転換する必要があることが見出された。

児童生徒が個々の可能性を最大限に引き出し、社会で活躍できる力を育めるようにしていかなければならない。だからこそ、個別最適な学び実現を目指した教育のカスタマイズと個別化が重要なのである。引き続き、教師は、過去に取り組んだ授業スタイルを踏襲するのではなく、常に目の前の児童生徒の特性やニーズに寄り添い、教育のカスタマイズと個別化を通して、個別最適な学びを実現できるように教師の積極的な取り組みをし続けていくことが大切である。

課題

- ① 教育のカスタマイズと個別化がなぜ重要なのか説明してください。その取り組みが児童生徒にどのような利益をもたらすか述べてください。
- ② カスタマイズされた学習コンテンツや個別化された教授法が、従来の教育方法とどのように異なるか説明してください。それらが児童生徒の学習にどのように寄与するか述べてください。
- ③ テクノロジーを活用して教育のカスタマイズと個別化を実現するための具体的な方法について、例を挙げて説明してください。その方法がどのようにして児童生徒の学習をサポートするか述べてください。

第7講 デジタルコンテンツの制作と活用

堀田博史（園田学園女子大学・教授）

【学習到達目標】

- ① デジタルコンテンツとは何かを説明できる。
- ② デジタルコンテンツの種類や特徴を表にして説明できる。
- ③ デジタルコンテンツが特に教育分野でどのように活用されているか具体例を挙げて説明できる。
- ④ デジタルコンテンツの作り手としての手順を説明できる。

1. デジタルコンテンツとは？

あなたがイメージするデジタルコンテンツの定義を書いてください。

直訳すると、デジタル（対：アナログ）で提供される内容のようになります。

- ① デジタルの特長として、質をほぼ保って複製が簡単にできます。
- ② デジタルコンテンツは、インターネット経由、または Web サイトで提供されることが多く、スマホでの閲覧が容易です。
- ③ デジタルコンテンツは、テキスト（文字）や写真、動画、音、などを組み合わせて構成されています。電子書籍などもその一例です。

課題1 ここで問題です。2～3分考えて、以下に記述ください。

「デジタルコンテンツとして教育や生活で利用するものに何があるでしょうか？」

デジタルコンテンツの一例として、以下のようなものがあげられます。1つのデジタルコンテンツが複数集まり、まとまっているものです。ぜひ、リンクを閲覧して、デジタルコンテンツに触れて見てください。

① Prime video キッズ

<https://www.amazon.co.jp/gp/video/kids> (参照日 : 2024/10/25)

② NHK for School

<https://www.nhk.or.jp/school/keyword/?grade=g0&cat=all&from=1>

(参照日 : 2024/10/25)

③ 独立行政法人教職員支援機構・動画教材リンク集

<https://www.nits.go.jp/materials/link.html> (参照日 : 2024/10/25)



Prime video
キッズ



NHK for School



独立行政法人教
職員支援機構・
動画教材リンク

課題2 デジタルコンテンツの特長を考えます。5分考えて、以下に記述ください。

「デジタルコンテンツの異なる種類の具体例を5つ表にまとめます」

内容	特長1	特長2
(例) YouTube	視聴だけではなく投稿できる	音楽や番組などジャンルが豊富

デジタルコンテンツには、様々な特長があります。日頃、特長を比べることがなくても、上記のような表にまとめると共通の特長があり、デジタルコンテンツには、ユーザーに好まれる特長が多く採用していることが分かります。

2. デジタルコンテンツの使い手として求めること

課題3 次に、YouTube（デジタルコンテンツ）を例に、より快適に閲覧するために求めることとして、動画再生で遅延がないことをあげました。ここでは、あなたが考えるデジタルコンテンツに使い手として求めることを3つ、5分で考えて、以下に記述ください。

「あなたがデジタルコンテンツを使用する時に求めること、上位3つをまとめます」

デジタルコンテンツ	求めること
(例) YouTube	動画再生で遅延がないこと

デジタルコンテンツとしてデジタルドリルを一例にします。求めることとして、操作が簡単で、フィードバックが速いことをあげました。他にも、以下のような求めることができます。

- ・クイズやポイント獲得の双方向のゲーム的要素がある
- ・使い手に語り掛けるキャラクター（やアバター）が存在する
- ・進度の確認、課題をクリアする達成感を得られる仕組みがある
- ・個人で孤独に向き合うのではなく、使い手同士の軌跡を見ることができる

以下のデジタルドリルのWebサイトにアクセスして、上記の求めることを確認してみよう。

<https://tabdri.jp/service/>



デジタルドリル

4. デジタルコンテンツを制作する時の手順

課題4 デジタルコンテンツの作り手として、どのような順序でコンテンツを制作するか、5分で以下にその手順を書いてください。

「あなたがデジタルコンテンツを制作するときの手順について考えてください。一つの例として、Power Point で授業用の説明スライドを作成する時に、どのような手順で、スライドを作成していきますか？」

①

②

③

④

以下に、手順の一例を示します。

- ①まず、デジタルコンテンツの使い手の対象は誰なのか、そのスキルや理解度はどの程度なのかを考えます
- ②次に、日頃から、授業内外で、どのようなデジタルコンテンツに慣れ親しんでいるのか調べます
- ③そして、下書きシートのようなものに、文字や写真、動画などを配置、双方向のやり取りができるイメージをつくります
- ④利用者に使用履歴、進捗状況などフィードバックができ、利用者からのデジタルコンテンツの評価を集め、改善に活かす

＜演習＞PowerPointでオンライン教材（デジタルコンテンツ）を制作する

実際に、PowerPointで作成しているスライドをビデオ教材にしてみます。

- ① PowerPointのファイルを用意します
- ② 図のように[ファイル]-[エクスポート]-[ビデオの作成]の順で作業を進めます



- ③ スライドに音声で説明を付けていきます
- ④ 最後のスライドまで音声を付けることができたら、ビデオとして保存します

操作手順は、Yahoo や Google で「PowerPoint のプレゼンテーションをビデオとして保存する」で検索すれば、いくつか表示されます。ぜひ、一度試してみてください。

課題

- ① デジタルコンテンツとして教育や生活で利用するものに何があるか考えてください。
- ② デジタルコンテンツの異なる種類の具体例を 5 つ表にまとめてください。
- ③ あなたが考えるデジタルコンテンツに使い手として求めることを 3 つ記述してください。
- ④ デジタルコンテンツの作り手として、どのような順序でコンテンツを制作するか、その手順を書いてください。

第8講 オンライン教育とテレワーキング

成瀬喜則（富山大学・名誉教授・学長特命補佐）

【学習到達目標】

- ① オンライン教育と児童生徒の資質・能力の育成との関係、テレワーキングの利点や課題を説明できる。
- ② デジタルテクノロジーがオンライン教育とテレワーキングにどのような役割を果たしているかを説明できる。
- ③ 将来展望を通じて、オンライン教育とテレワーキングの可能性について説明することができる。

1. オンライン教育とその有効性

以前より、電話、Fax を利用して教育の場面で活用する手法は、通信制大学等で採用されており、キャンパスで学習するだけでなくさまざまなスタイルの学習を通して、学士号や修士号を得ることもできることがメリットである^[1]。

このような学習の特徴はいくつかある。まず、住んでいるところがその大学の近くである必要がなく、場所によらず学ぶことができることであった。現在は、e ラーニングとしてオンライン環境があれば学習できるが、当時からも電話や Fax などによる学習面談やレポート提出による学習が可能であった。

次に、時間によらない学習が可能であるということである。勤務の合間や休日に自分のペースで学習することが可能であり、社会人の学びのツールとしては大変有効である（図1）。



図1 学習場所や時間によらない学習形態



カナダのオープン大学・アサバスカ大学建築学部におけるオンライン教育とバーチャルデザインスタジオ

学校教育においてもオンライン教育は重要である。文部科学省は、オンライン

教育は生徒の学びを充実させ、学びへのアクセスを保障するという視点から積極的に活用するとしている。それと同時に、生徒同士、生徒と教師が直接触れ合うことの重要性も忘れてはいけないとしている^[2]。

学習素材がインターネット上で置かれて提供されており、必要に応じてダウンロードして学習を進めることができる。学習が容易になるように、学習内容、学習到達目標が示されており、学習後に評価テストなどで学習到達度を知ることができるところもあり、学びたいという意識があれば、いつでも、どこでも学習することが可能である。

ところで、オンライン教育は、単に、自分のペースで学習を進めることだけがメリットではない。使い方によってはさまざまな資質・能力の育成が可能となっている。次に、オンライン教育によってどのような資質・能力を育成することが可能となるか述べてみよう。

(1)さまざまな学習の場で育成すべき資質・能力

学校教育においては、児童生徒に様々な資質・能力が求められている。学習指導要領で指摘されているように、Society5.0 の社会に向けて、予測不可能なさまざまな困難に対して対処できる力を身につける必要があるためである。児童生徒が社会人となり、国内外で活躍することができるようになるためには必要不可欠な力であると言える。

そのためには、これまで身につけた知識や技能を柔軟に活用して、対応すべき課題に関する情報を適切に収集し、分析、伝達、保存、共有することが必要である。このような情報活用能力は、言語能力や問題発見・解決能力等の学習の基盤として育成すべき資質・能力と考えられている^[3]。

収集した情報を整理したり、比較したり、分析・評価したりするときには、統計等の数理的手法はもちろんのこと、文章の特徴の把握などの方法を知る必要がある。このような力を身につけるためには、普段から ICT を活用しながら学習すべきものであり、教科横断的な学習の場で身につくことが多いと考えられている。

社会に出た時にはこれまで経験しなかったような課題に対して、物事を俯瞰しながら、他者と協力して解決に向かうことが必要になってくる。そのような力を身につけるためには、学校教育においても様々な学習形態の中で学習する経験が必要となってくる。特に、ICT を活用した学習、他者と協働する学習、教科横断的な学習は重要な学習形態である（図2）。



子供たちと教師の
力を最大限に引き
出すためのデジタ
ルを活用した教育
の充実



平成 29・30・
31 年改訂学習
指導要領

学習の基盤となる資質・能力

① 情報活用能力

- 情報の収集・整理・比較
- 情報の発信・伝達, 保存・共有
- プログラミング的思考, 情報モラル
- 統計等に関する資質・能力

② 問題発見・解決能力

③ 言語能力

図2 児童生徒に求められる資質・能力

(2)グローバルな人材との協働とオンライン教育

現在の社会はグローバル社会であり、国内外を問わずさまざまな能力を持った人々と協働で活動をすることが求められている。社会で活躍する人材を輩出するための教育を ESD (Education for Sustainable Development : 持続可能な開発のための教育) と言い、必要な7つの力や態度が具体的に提示されている^[4]。

- | | |
|---------------|------------------|
| ①批判的に考える力 | ②未来像を予測して計画を立てる力 |
| ③多面的、総合的に考える力 | ④コミュニケーションを行う力 |
| ⑤他者と協力する態度 | ⑥つながりを尊重する態度 |
| ⑦進んで参加する態度 | |

これらの資質・能力は、自らの問題として地域や国際社会を考えると同時に、国内外のさまざまな人々との交流を通して身につくことが多く、このような学習を進める上でもオンライン教育は有効である。

学校教育では、基本的に対面型で授業が行われる。教師と児童生徒が 1:1 あるいは 1:多人数で授業する場合、教師と児童生徒は同空間にいて、お互いの表情を見ながら学習を進めている。これは空間と時間も同じところで学習が進められている基本的な学習スタイルである。学習には教室の中で学習する同空間で同時に進行する同期型学習と、オンライン学習のように非同期型学習があることがわかる^[5]。

ここでは、海外の学校との交流学習を例にとって考えてみる。海外の学校でも探究的な学びを進め、自ら課題を見つけ、情報収集や分析を通して解決に導く学習を促進しているところが多い。STEAM 教育と呼ばれる教科横断的で探究的な学習が中心となっている学校もある。さらに、前節でも述べたように ESD を積極的に行っている学校もある。このような学校とオンライン協働学習を行うことで、児童生徒の学びを深めることができる。



持続可能な開発の
ための教育
(ESD) 推進の手



教育工学における
オンライン教育

オンライン教育は、動画やプレゼンテーションスライドを交換し合って学習することもあるため、必ずしも同期型学習である必要はない。下記は具体的なオンライン交流学習のテーマである。

交流学習の活動内容例

1学期：自己紹介、学校の紹介

2学期：SDGsへの取り組みの紹介

3学期：自国の災害への取り組みの紹介

この内容は、交流を開始して3年目のものである。学期に1回の交流は少ないと思われるかもしれないが、学習過程を見ると必ずしも少ないとは言えない。それぞれのテーマについて、日本と海外の教室で学習を進め、その成果をスライドや動画でまとめる。さらにそれを事前に交換して自国との違いを明らかにする。質問やコメントを事前に送り合って、リアルタイムのオンライン交流学習を行う流れである。

ここでわかるることは、オンライン教育は必ずしも同空間や同時間の学習だけが有効なのではなく、必要な時にオンライン学習を導入するということが有効な場合が多いのである。このような考え方から、次のブレンディッドラーニングという学習スタイルが注目されている。

(3)ブレンディッドラーニングによる研修効果

学習は複数の形態で行われることが望ましく、一つの方法だけの学習に偏ることは望ましくない。従来は教室という一つの空間の中で全員が揃って学習することが最適であると考えられていたが、社会がグローバル化し、情報化が進んでいる現在、さまざまな学習形態が可能となっており、多様な人材との協働によって創造性の高い仕事をすることが必要となっている。

同期型学習、非同期型学習にはそれぞれの特徴とメリットが存在する。そこで、同期型学習や非同期型学習など、複数の学習形態を取り入れた学習を進めることが必要であり、このような学習のことをブレンディッドラーニング（Blended Learning）と呼ばれている（図3）。

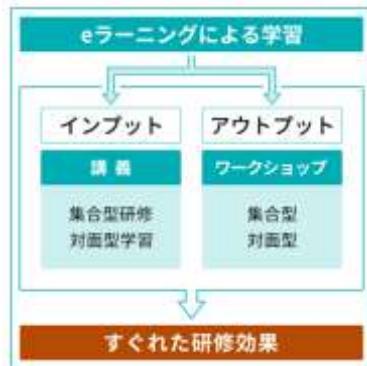


図3 ブレンディッドラーニングとその効果

学校教育に限らず企業研修においてもブレンディッドラーニングは、研修を企画する企業や研修を受ける社員のどちらにとっても有効である。企業側にとっては、知識を伝達することがほとんどの研修は、研修会場や参加費などの必要がない、教材を印刷したり製本したりする必要がないなどのメリットがある。その一方で、体験等を含む研修や議論が必要な研修では、オンライン学習では不十分であり、対面型研修が有効な場合がある。

このように複数の学習形態を取り入れた学習や研修のあり方を考えた場合、どのような学習や研修スタイルにするかという学習デザインを検討する必要がある^[6]。

(4)仮想空間上の学習

仮想空間とは、現実の世界をネットワーク上で再現したものを言うが、その一つの事例がメタバース(metaverse)である。メタバースは2D、3Dなどのいくつかの種類に分類されており、教育活動の例が示されている^[7]。

メタバースは仮想空間内に活動場所が用意しており、その中を自由に移動したり、場合によっては経済活動をしたりすることができる。アバターと呼ばれる仮想的な人物になり、他のアバターとコミュニケーションすることが可能である。仮想空間内は一種の没入世界であり、瞬時の内に移動したり、現実世界では体験できない空間内で作業したりすることも可能となる。

このような環境を教育の場や研修の場で利用することで効果を上げている。例えば、小学校では、深海の世界や宇宙の世界は通常の授業では実感しにくく、映像による一方的な情報伝達による学習になりがちである。そこで、教師の指導のもとでクラスの子供達が宇宙を旅行する授業も行われている^[8]。

また、大学など高等教育機関では、機械の内部の構造を知るために、仮想空間内で作られた擬似的な機械の内部を各自で移動させて構造の様子をそれぞれの課



ブレンディッド教育で
効果的に学習する
12のポイント



教育現場における
メタバース活用に
向けた技術的な課
題と論点の実証調
査



Web 3時代に向
けたメタバース等
の利活用に関する
研究会 報告書

題に沿って調べさせることも行われている。

さらに、図4は筆者らが教育目的で開発したメタバースの一部である。筆者らは、日本の学校（小学校）と海外の小学校との交流学習を支援している。いくつもの教室が仮想的に作られており、その教室には、それぞれの学校の紹介ビデオやスライドなど学校間で交流したものが展示されている。メタバース空間内を自由に移動して、他の学校がどのような交流活動をしているかを知ることができるようになっている。さらに、交流している相手と直接話をして交流を深めることも容易であり、実際の教育現場と同じ空間を再現し、学校にいるような感覚でコミュニケーションも可能である（図4）。



図4 メタバースによる仮想的な教室



テレワークと
在宅勤務の違
いや個人の満
足度調査

2. テレワーキングの普及と働き方の変化

コロナ禍でテレワーキング（ここではリモートワーキングと同義語として記載）の重要性が一気に高まり、多くの企業ではオンラインワークの導入が進められるようになった。その後も、継続してテレワークが取り入れられている会社と、会社施設での勤務とテレワークを混合させた勤務形態を取り入れる会社に分かれている。

2020年調査^[9]では、テレワークのメリットとして、「時間の有効活用」「ライフスタイルに合った働き方」「仕事のモチベーションの向上」等が挙げられており、場所を選ばずに仕事をすることが可能になるため、仕事に対するモチベーションや集中力が向上することが期待されている。

富田(2024)は、テレワークを社内コミュニケーション（インターナル・コミュニケーション）の点から分析している^[10]。コロナ禍を境にテレワークが発達しているが、テレワークを、従業員の通勤時間の節約、通勤による心身の負担の減少等の利点がある一方、従業員同士のコミュニケーションの希薄、従業員の仕事の把握の困難さ、情報セキュリティの確保の困難性等のデメリットも指摘され

ているとしている。このような中で、従業員同士のコミュニケーション、管理職と従業員のコミュニケーションなどの在り方が変化していかなければならないことを示している。

対面型の労働スタイルそのままテレワーク社会に移行しようとしても難しいだろうということは容易に想像がつく。テレワークを推進する会社だけでなく、社会全体がテレワークを受け入れるようにならないと、テレワーキングのメリットが生かされることがないとも考えられるため、今後、社会構造がどのように変革されるのが望ましいかを社会で考えていく必要がある^[11]。ここでは、テレワークのメリット、必要な環境、考え方、効率的な働き方をするために必要な資質・能力などについて整理する（図5）。



成功事例から学ぶ
「テレワーク導入・
定着」のための取組

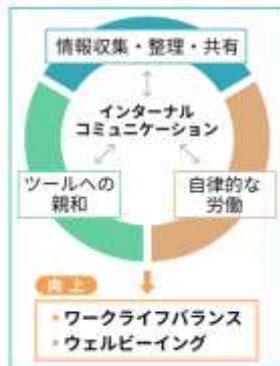


図5 コミュニケーションに必要な環境

①デジタルツールへの親和性

文書作成、表計算ツールやプレゼンテーションツールの利用の際、現在はコンピュータのOS（オペレーションシステム）によってツールが違ったり、データ保存の方法も異なったりしているが、クラウドベースのデジタルツールに移行していった場合、OSに依存しないツールを活用する柔軟性が求められる。

②インターナル・コミュニケーション力

対面型コミュニケーションでは、場の雰囲気を共有したり、表情によって意欲が伝わったりすることが可能であるが、非対面型コミュニケーションでは、自分の伝えたいことを相手にできるだけ正確に伝えることが必要となる。

③情報収集・整理・共有する力

テレワーキングの社会では、情報共有の在り方、情報伝達の手段、意思決定の方法、社員間のコミュニケーションの在り方など、これまでの方法の延長で考えても上手く行かないことが多い。情報共有のためのフォーマット、締め切りの設定等、多くのことを決めていかなければならない。また、それらの方法に柔軟に対応できる力も持ち合わせることが今後必要となるであろう。

④自律的な労働とウエルビーイング

テレワーキングでは、作業環境やスケジュールを自分で調整することができる。従来の通勤時間が不要となり、作業効率が向上する場合もあるが、多くの場合、自己調整能力が必要となり、自律的な労働が求められるであろう。そのような姿勢が強ければ、達成したときの自己肯定感も高まるはずで、ウエルビーイングの向上に役立つと思われる。

基本的にテレワーキングは、家庭生活等の仕事以外の時間も増えるため、ワクライフバランスも向上すると考えられる。

3. デジタルテクノロジーの役割

対面型学習を基軸としながらもオンライン教育を取り入れた学校教育や、企業でのテレワーキング、社会人の学び直しやリスキリングなど、テクノロジーを取り入れた活動にはオンライン学習に必要なツールの提供、プラットフォームの整備、学習を管理するシステムの開発などが必要である。

遠隔地同士をつないで協同作業をする上で必要なものが Web 会議である。Web 会議は多地点接続が可能であり、場所を選ばずに参加することができるため、海外からの接続も可能である。システムによっては、大規模人数によるセミナーの開催も可能となっており、目的に応じてさまざまな形態の Web 会議を開催することもできる。

多くの場合、小規模メンバーによる Web 会議によって協議しているが、資料はクラウド上に置き、各自でダウンロードし、Web 上で見たりすることもできる。また、学習管理システム(LMS)で e ラーニングや学習管理をすることも可能である。このようなシステムを有効に活用すれば、自分の学びを自分のペースで行うことができ、学習評価も行うことができるため、場所や時間に全く関係なく学習や研修をすることができるのである。

4. 将来展望

情報技術が日々進歩しており、5 年後、10 年後を正確に予想することは難しいが、教育や企業活動は大きく変化していくことは予想に難くない。しかしながら、未来の社会を築く上で、テクノロジーへの過度な依存を避け、テクノロジーの可能性を理解すると同時に、そのリスクも見極めて、個々人の幸福（well-being）を向上させるために主体的に活用されるべきであるとしている。このような人間と AI・ロボットとの自立共生的な関係（コンヴィヴィアル）の必要性を、教育現場あるいは企業現場でも十分認識して社会生活を送る必要がある^[12]。



令和 6 年度情報
通信白書

常にテクノロジーに対して主体性を意識した上で、新しく登場する技術に対して積極的に向き合う必要がある。VR と AR の世界や生成 AI の世界についても同様である。今後、テクノロジーの進歩により学習形態や研修形態は多様化するであろう。また、生成 AI 等のテクノロジーにより、学習そのもののあり方も検討することが必要である。

生成 AI については、学校教育でどのように活用することが望ましいかは様々な観点から検討すべきであるが、生徒が安易に生成 AI を活用して、自ら考える事を止めてしまうという危険性から、生成 AI の活用を制限してしまうという考え方は正しくない。文部科学省が令和 5 年 7 月に出したガイドライン^[13]では、期待される使い方として、生徒がグループの考えをまとめたりする段階で、足りない視点を見つけたりするときに生成 AI を活用することを例として上げている。

つまり、生徒が考えるべきことを生成 AI に回答させるのではなく、生徒が課題を解決するときに、自分では気づかなかった視点を得たり、不足している見方を見つけたりすることができれば、生徒の創造性を高めることにつながると思われる。

参考文献

[1] Henry Tsang (2021), カナダのオープン大学・アサバスカ大学建築学部におけるオンライン教育とバーチャルデザインスタジオ、国立情報学研究所、大学等におけるオンライン教育とデジタル変革に関するサイバーシンポジウム「教育機関 DX シンポ」

<https://edx.nii.ac.jp/lecture/20210319-03> (2024 年 11 月 6 日参照)

[2] 文部科学省 (2024), 子供たちと教師の力を最大限に引き出すためのデジタルを活用した教育の充実、デジタル行政財政改革会議（第 7 回）

https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/digital_gyozaikaikaku/kaigi7/kaigi7_siryou4.pdf

(2024 年 11 月 6 日参照)

[3] 文部科学省 平成 29・30・31 年改訂学習指導要領（本文、解説）

https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/1384661.htm (2024 年 11 月 6 日参照)

[4] 文部科学省国際統括官付 日本ユネスコ国内委員会 (2021), 持続可能な開発のための教育 (ESD) 推進の手引

https://www.mext.go.jp/content/20210528-mxt_koktou01-100014715_1.pdf (2024 年 11 月 6 日参照)



初等中等教育段階
における生成 AI
の利用に関する暫
定的なガイドライ
ン

[5] 森田裕介(2022), 教育工学におけるオンライン教育, 日本教育工学会論文誌 46 (4), 593-600, DOI: <https://doi.org/10.15077/jjet.46135>

[6] 大阪大学, ブレンデッド教育で効果的に学習する 12 のポイント

https://www.tlsc.osaka-u.ac.jp/project/onlinelecture/student_tips01.html (2024年11月6日参照)

[7] 文部科学省(2024), 教育現場におけるメタバースの活用に向けた技術的な課題と論点の実証調査

https://www.mext.go.jp/content/20240702-mxt_kanseisk01-000036875_1.pdf

(2024年11月6日参照)

[8] 総務省 Web 3 時代に向けたメタバース等の利活用に関する研究会報告書

https://www.soumu.go.jp/main_content/000892205.pdf (2024年11月6日参照)

[9] リクルート(2021), リモートワークとは? テレワークと在宅勤務の違いや個人の満足度調査を紹介

<https://www.r-agent.com/business/knowhow/article/6858/> (2024年11月6日参照)

[10] 富田晋司 (2024), テレワーク実践過程におけるコミュニケーション問題に関する考察:導入と実践の状況、課題とインターナル・コミュニケーション, 広報研究/学会誌委員会編(28), 37-50.

[11] 厚生労働省, 成功事例から学ぶ「テレワーク導入・定着」のための取組, <https://telework.mhlw.go.jp/example/model/> (2024年11月6日参照)

[12] 令和6年度情報通信白書: 総務省(2024),

<https://www.soumu.go.jp/johotsusintoeki/whitepaper/ja/r06/html/nd161c00.html>

(2024年11月6日参照)

[13] 文部科学省 (2023), 初等中等教育段階における生成 AI の利用に関する暫定的なガイドライン

https://www.mext.go.jp/content/20230710-mxt_shuukyo02-000030823_004.pdf

(2024年11月6日参照)

課題

- ① オンライン教育の特徴について説明しなさい。学校教育ではどのような場面で活用するといいと思いますか。
- ② テレワーキングの利点と課題を挙げなさい。テレワークを進める上でどのようなことに留意する必要があると思いますか。
- ③ オンライン教育やテレワーキングを進める上でデジタルテクノロジーをどのように活用すればいいか具体的な例を挙げながら説明しなさい。

第9講 デジタルセキュリティとプライバシー

村瀬康一郎（岐阜女子大学・教授）

【学習到達目標】

- ① デジタルセキュリティの基本原則を理解し、暗号化、アクセス制御、ファイアウォール、セキュリティポリシーなどのセキュリティ手法を説明できる。
- ② プライバシーの重要性を認識し、個人情報の保護やインフォームドコンセント、匿名化、データセキュリティなどのプライバシー保護手法を説明できる。
- ③ デジタルセキュリティとプライバシーの関係を理解し、セキュリティの確保がプライバシー保護にどのように関連しているかを説明できる。

1. デジタルセキュリティ

デジタルセキュリティは、コンピュータシステムやネットワーク、データを保護し、機密性、完全性、可用性を確保するための取り組みと言われています。ほぼ同義の言葉として、**サイバーセキュリティ**、より広範な意味での**情報セキュリティ**があります。

サイバーセキュリティは、サイバーセキュリティ基本法第2条で次のように定義されています。

第二条 この法律において「サイバーセキュリティ」とは、電子的方式、磁気的方式その他の人の知覚によっては認識することができない方式（以下この条において「電磁的方式」という。）により記録され、又は発信され、伝送され、若しくは受信される情報の漏えい、滅失又は毀損の防止その他の当該情報の安全管理のために必要な措置並びに情報システム及び情報通信ネットワークの安全性及び信頼性の確保のために必要な措置（情報通信ネットワーク又は電磁的方式で作られた記録に係る記録媒体（以下「電磁的記録媒体」という。）を通じた電子計算機に対する不正な活動による被害の防止のために必要な措置を含む。）が講じられ、その状態が適切に維持管理されていることをいう。

法律の厳密な定義

や言い回しですので
難しい表現ですが、
言わんとしているこ
とは、コンピュータ
システムやデータ、
ネットワークを保護
するための技術や対

図 本人認証の種類

認証の種類	具体例	メリット	デメリット
物理認証	物理鍵、印鑑、 ICカード。	簡便で安全。	貸し借りが可能。紛失・盗難のおそれ。管理が煩雑。複製が可能。
知識認証	パスワード、暗証番号、	導入が容易。無くさない。	推定やクラッキングで破られる可能性。本人が忘れる。
生体認証	指紋、声紋、虹彩、網膜、静脈、顔、歩容。	本人以外を認識する可能性が極めて低い。	導入コストが高い。体調の変化で誤認のおそれ。

策を指し、それらに対する攻撃やデータ漏洩からの防御の意味合いが強くなっています。

情報セキュリティは、より広い概念で、いわゆるサイバー空間（仮想空間）と私たちが生活し活動している3次元の現実空間（フィジカル空間）での対策や保護をします。情報セキュリティについても、**JIS Q 27001** や **ISO/IEC 27001** で明確な定義や考え方が示されており、**情報の機密性、完全性、可用性を維持すること**とされています。

2. 情報セキュリティの3要素（機密性、完全性、可用性）

機密性（Confidentiality） とは、認可されていない者に情報を使用させないことです。許可されていない者とは人間のほか例えば、データやシステム、ローカルエリアネットワークに対してアクセスできるアプリケーションソフトやシステムを限定するといったことが含まれます。具体的にいえば、学校のネットワークやサーバーにアクセスできる人間を限定したり、外部からの接続を制限したりすることや、教師用端末には教員以外がログインできないようにするといったことです。

認可されていない者と許可されている者を識別し確認する仕組みを**認証**といいます。すなわち、システムやネットワークにアクセスするユーザーやデバイスの身元を確認するプロセスで、これにより許可された正当なユーザーだけがアクセスできるようにし、不正アクセスを防ぐことができます（**アクセス制御**）。機密性は、許可された者が許可された方法でのみ情報にアクセスできることを確実にすること、とも言えます。

認証のうち特に個人を認証する**本人認証**には次のような種類があります。

・**物理認証**：利用者は所持する物理的なもので認証する方法です。家の鍵は、それを持っていると家に入れ、待ってないと入れないと識別をしています。印鑑もそれを使用した人を本人とするお約束ですね。

・**知識認証**：パスワードのように、知っているかいないかで認証する方法で最も一般的ですが、パスワードや暗証番号の強度や管理が重要となります。短く単純なものだったり、名前や誕生日、電話番号など他人も知っている情報などから推測されやすいパスワード、フィッシングメールやサイトで入力して詐取されたりで、他者に知られると不正使用される可能性が高まります。その対策として、2要素認証（多要素認証）の利用があります。多要素認証は、パスワードに加えて、もう一つの要素（例：スマートフォンに送られるコード、本人しか所持しないコード表からアクセスの都度指示される数字列）を使用して認証する方法で、かなりセキュリティが強化されます。

・**生体認証**：指紋、顔認識、虹彩認識など、利用者の生体情報を使用して認証する方法です。紛失する心配や所持忘れがなく、本人以外を認証する可能性が極めて低いが、導入コストが高額であること、体調やケガなどで変化して誤認される（認証されない）ことがあります。

完全性（Integrity） とは、情報が正確であること又それを保護することです。情報が正確であるように維持したり正確であることを保障することで、そのために、意図せず書き換えられたり（改ざん）破損されたりしないようにすることです。

完全性を保つための技術の一つとして**デジタル署名**があります。デジタル署名は、電子文書やデータの真正性と整合性を保証するための技術です。具体的には、以下のような役割を果たします。

- ① **真正性の確認**：デジタル署名は、文書やデータが特定の送信者から送られたものであることを確認します。これにより送信者の身元を証明できます。
- ② **整合性の保証**：デジタル署名が付与された文書やデータは、送信後に改ざんされていないことを保証します。もし改ざんが行われた場合、署名が無効になります。
- ③ **否認防止**：送信者が後から「自分はその文書を送っていない」と否認することを防ぎます。デジタル署名は、送信者がその文書を送ったことを証明するための証拠となります。

デジタル署名は、**公開鍵暗号方式**を使用して生成されます。送信者は自分の**秘密鍵**を使って文書に署名し、受信者は送信者の**公開鍵**を使ってその署名を検証します。これにより、文書の真正性と整合性が確認されます。

可用性 (Availability) とは、許可された利用者が、必要なときに情報にアクセスできることを確実にすることです。情報の機密性と完全性をがっちり守るうとすれば例えば、情報が入ったファイルに強固なパスワードをかけ、可搬型メモリなどに入れ、頑丈な金庫に保管すれば大丈夫でしょう。確かに情報は守れますか、それでは必要な時に使えないかったり使い辛くなったりします。情報は本来、人が作成し人が利用するもので、使えないかれば意味がないものです。可用性とは、情報を要求したときにアクセスできて使用できること、許可された者には情報がいつでも使える状態にすることです。

可用性を担保するには、システムの多重化・クラウド化やバックアップの定期的な作成といった方法があります。停電や故障でシステムやデータが使えないことも可用性が損なわれた状態です。システムの多重化やクラウド化はそのようなリスクに備える方策であり、バックアップの定期的な作成は、故障や災害などでデータが損傷することに備えたり、流行しているランサムウェア

(Ransomware ; 感染した PC をロックしたり、ファイルを暗号化したりすることによって使用不能にし、元に戻すことと引き換えに「身代金」を要求する不正ソフト。身代金要求型不正プログラムとも呼ばれる。) 感染に備えます。

3. 情報セキュリティ対策の考え方

情報セキュリティは、ファイルやコンピュータに記録されているデータの保護、ウィルス対策や不正アクセス対策、コンピュータやネットワークシステムを対象としているわけではありません。それは狭い概念です。広義には、紙の文書なども含めた**情報資産**全体を守ることが目的で、リスクには、書類の紛失や盗難なども含まれます。個人情報も情報資産の主要な一部で、情報セキュリティ対策のうち、対象を個人情報に特化したものが**個人情報保護**となっています。

情報セキュリティでは、次のような脅威から情報資産を守るものと言われています。

- **自然災害** :

地震、水害、火災などの脅威。自然災害以外でも、インフルエンザの流行や大規模停電など。発生頻度は小さい、発生したときの影響は非常に大きい。

- 機器の障害

ハードウェアやネットワークの故障など。

- 人間の故意

ウィルス、不正アクセス、不正持ち出し、詐取・窃盗など。

- 人間の過失

プログラムミス、データの誤入力、誤配送、誤操作、文書やU S Bメモリの紛失など非常に多様。情報漏洩のトラブルでは、これが大多数と言われます。

情報セキュリティ対策では、リスクが顕在化して事故や事件（情報インシデント）となることを防ぐ対策や取り組みが重要ですが、リスクを完全になくすることは困難です。例えば自然災害が防げませんし、情報の利用や操作は人間が行うものですから、そこでの過失・うっかりも完全にゼロにはできません。ですので、情報セキュリティ対策では、起きたときにどう対応するかを事前に検討し対策を考えておくことも重要となります。

ここまで説明をまとめますと、情報セキュリティとは、『**情報の機密性、保全性及び可用性を確保することを目的として、自然災害、機器の障害、人間の故意、人間の過失等のリスクを未然に防止し、また、発生したときの影響の最小化及び回復の迅速化を図ること**』となります。

すでにリスクという言葉を使っていますが、情報セキュリティでのリスクとは何でしょうか。リスクとは情報資産に与える脅威や脆弱性です。リスクは、情報資産、脅威、脆弱性の関係は次のように表せます。

リスク = 情報資産 × 脅威 × 脆弱性

- ・情報資産：組織にとって価値のある情報やシステム、機器など。
- ・脅威：情報資産に損失や損害をもたらす事象の潜在的原因。
- ・脆弱性：脅威の発生を誘引する原因。

リスクは情報資産、脅威、脆弱性の掛け算で表され、どれかが弱いと全体としても弱くなります。

以下に、情報資産、脅威、脆弱性それぞれの区分と例を示します。

情報資産の区分と例

区分	例
情報	データベースやデータファイル、契約書・同意書、システム関連文書、調査情報、利用者マニュアル、訓練資料、運用手順・サポート手順書、事業概要計画、代替手段の取り決め、監査証跡、保存情報
ソフトウェア	業務用ソフト、システムソフト、開発用ツール、ユーティリティソフト
物理的資産	コンピュータ装置、通信装置、取り外し可能な媒体、その他の装置
サービス	計算処理サービス、通信サービス、一般ユーティリティ（例えば、現金、証明、電源、空調）
その他	人、保有する資格・経験、無形資産（例えば、組織の説明・イメージ）

脅威の区分と例

大区分	区分	例
人為的脅威	意図的脅威	コンピュータウイルス、不正侵入、改ざん、盗難など
	偶発的脅威	人為的ミス、誤動作、故障など
	環境的脅威	地震、停電、火災、洪水、静電気など

脆弱性の区分と例

分類	脆弱性の例	関連する脅威
環境、設備	自由に出入りできる事務所	盗難、不正アクセス
ソフトウェア	アクセス制限のないパソコン	不正アクセス、なりすまし、改ざん
ハードウェア	老朽化したファイルサーバ	故障（データ破壊）
人	不注意	盗難、置き忘れ、情報漏えい

情報セキュリティ対策の第一歩として、所属する学校や機関において、保有する情報資産は何か、具体的な脅威や脆弱性として存在することは何か、など具体的に何が該当するかを洗い出していくことが求められます。

情報セキュリティ対策（リスク対策）の区分と例です。

情報セキュリティ対策（リスク対策）の区分と例

大分類	小分類	情報セキュリティ対策の例
物理的 セキュリティ対策		<ul style="list-style-type: none">・建物の耐震、耐火、建物の施錠・入退出管理、機器の盗難防止、無停電装置の設置
論理的 セキュリティ対策	技術的セキュリティ対策	<ul style="list-style-type: none">・コンピュータウイルス対策・アクセス制御、暗号化対策
	管理的セキュリティ対策	<ul style="list-style-type: none">・ISMSの運用、監査・インシデント対策
	人的セキュリティ対策	<ul style="list-style-type: none">・教育、訓練・違反者に対する罰則

物理的セキュリティ対策では、災害に対する、例えばサーバー室内にある重要な情報機器が倒壊などしないような耐震対策、火災及び消化活動による情報機器やデータの損傷への対策などが考えられます。日常的な対策として、情報機器や個人情報が記載された書類等の盗難に備える建物や職員室等の施錠や入退出管理があります。

論理的セキュリティ対策のうち**技術的セキュリティ対策**とは、情報システムやネットワークを保護するための具体的な技術や手法を指します。以下に、一般的な技術的セキュリティ対策の例を示します。

- ・**ファイアウォール**：ネットワークの境界で不正なアクセスを防ぐための装置やソフトウェアです。外部からの攻撃をブロックし、内部ネットワークを保護します。
- ・**アクセス制御**：データやシステムへのアクセスを制限し、権限のない者が情報にアクセスできないようにします。人のアクセスに対しては、パスワードや生体認証などの認証手法が用いられます。
- ・**暗号化**：データを暗号化することで、第三者がデータを読み取れないようにします。これにより、データの機密性を保護します。
- ・**ウィルス対策ソフトウェア**：マルウェア（malware : malicious（マリシャス：悪意のある）に software の 2 つの単語が組み合わせた造語）やウィルスからシステムを保護するためのソフトウェアです。定期的なスキャンとリアルタイム保護、ウィルス定義ファイルの定期的な更新の設定が必須です。

・**バックアップ**：データの定期的なバックアップを行うことで、データの消失や破損に備えます。バックアップ媒体は、異なる場所に保存することが推奨されます。

・**ソフトウェア更新**：ソフトウェアやOSのバグや脆弱性を修正するためのパッチを適用することです。これによりセキュリティホールを塞ぎます。

管理的セキュリティ対策では、組織内のセキュリティに関するルールやガイドラインを定め、従業員やユーザーに遵守させることでセキュリティを強化します。情報セキュリティ対策の基本方針や対策基準、実施手順などを定め、基本方針や対策基準は情報セキュリティポリシーとして制定し、基本方針は公開します。ISMS (Information Security Management System : 情報セキュリティマネジメントシステム) は、情報セキュリティ対策を維持運用し、かつ絶えず改善を行うための仕組みです。また、情報インシデントが発生した際に速やかに対応するとともに復旧対応、原因究明、再発防止などを担う **CSIRT** (Computer Security Incident Response Team) を編成しておくこともあります。

人的セキュリティ対策では、職員などに対する教育・訓練を行います。故意や重大な過失など違反者に対する罰則規定を設け抑止力とするケースもあります。

4. 情報セキュリティポリシー

情報セキュリティポリシーは次のような構造で、各組織・機関において制定されます。



図 情報セキュリティポリシーの構造

文部科学省は、平成 29 年に、**教育情報セキュリティポリシーに関するガイドライン**を制定して、学校の設置者に対し教育情報セキュリティポリシーを策定するよう求めました。その後、「GIGA スクール構想の下での校務の情報化の在り方に関する専門家会議」の提言（**GIGA スクール構想の下での校務 DX について～教職員の働きやすさと教育活動の一層の高度化を目指して～**）等を踏まえて、令和 6 年 1 月に改訂を行いました。



GIGA スクール構想の下での
校務 DX について～教職員の
働きやすさと教育活動の一
層の高度化を目指して～



「教育情報セキュリティポ
リシーに関するガイドライ
ン」公表について

5. 情報資産の格付け

先に述べたように、情報セキュリティ対策の第一歩として、所属する学校や機関において、保有する情報資産は何かを洗い出し、それについてどの様な取り扱いをすべきかを決定していくことが不可欠です。守るべきものが分かってなければ守ることができず、漏えいや改ざんなどがあっても気づけないことになります。学校という組織では、保有する情報資産の多くが生徒・生徒に関わるものであり、それが適切に保護されないのは、個人情報漏えいということに止まりず、児童・生徒のプライバシーの侵害や様々な犯罪被害につながるおそれがあります。

（1）情報資産の分類（洗い出しと重要度の決定）

文科省・教育情報セキュリティポリシーに関するガイドライン（令和 6 年 1 月改訂）では、教育情報セキュリティポリシーに記述すべき情報資産の分類と重要度について以下のような例示をしています。

(重要性分類に基づく情報資産の例示は、ガイドラインの36頁を参照ください。（ここに複製し掲載しても細かく文字がつぶれて読めないので、上記URLから参照してください。））

3.1. 情報資産の分類

【趣旨】

情報資産を保護するに当たっては、まず情報資産を分類し、分類に応じた管理体制を定める必要がある。そのためには、学校に存在する情報資産を帳票類単位でその重要性に応じて分類・仕分けすることが情報セキュリティを管理するうえでの前提となる。情報資産を分類できていない場合は、情報資産の管理方法が曖昧になり、情報の漏えい、紛失等の被害が生じるおそれがある。

【例文】

（1）情報資産の分類

本市における情報資産は、機密性、完全性及び可用性の3つの観点から影響度を評価し、次のとおり4段階の重要性分類を行い、必要に応じて取扱制限を行うものとする。

重要性分類
I セキュリティ侵害が教職員又は児童生徒の生命、財産、プライバシー等へ重大な影響を及ぼす。
II セキュリティ侵害が学校事務及び教育活動の実施に重大な影響を及ぼす。
III セキュリティ侵害が学校事務及び教育活動の実施に軽微な影響を及ぼす。
IV 影響をほとんど及ぼさない。

情報資産の分類と重要度についての記載例（ガイドライン35頁）

ガイドラインでの情報の格付け、すなわち重要度分類の考え方は以下に示すとおりです。

（1）情報資産の分類

情報資産について、機密性、完全性及び可用性を踏まえ、被害を受けた場合に想定される影響の大きさをもとに分類を行い、必要に応じて取扱制限を定める必要がある。

本来情報資産の分類の考え方とは、外部漏えいの影響（機密性）、情報の改ざんの影響（完全性）、情報が使えなくなる影響（可用性）の3次元での影響を考慮して、その影響度合いに応じて分類・仕分けを行うべきである。

一方で、学校教育においては、膨大な量の校務系情報が存在し、ひとつひとつの帳票類について3次元の影響を加味した分類・仕分けを行うことは現実

的ではない。そのため、3次元を1次元に単純化した重要性分類によって、分類・仕分けをすることを推奨したい。

重要性分類とは、当該情報資産のセキュリティ侵害による影響（被害）の大きさによって分類する考え方である。重要な情報とは、万が一セキュリティ侵害が発生した場合により大きな影響（被害）を受けることを意味し、4段階で定義している。分類・仕分けにおいては、各分類の定義に留意しつつ実施されたい。

以下に各分類の位置づけと枠組みについて解説する

・重要性分類Ⅰ：

個人アカウント情報、人事情報など、個人の生命・財産に関わるような機密情報を指す。業務に係る特定の教職員のみがアクセスできる情報である。

・重要性分類Ⅱ：

児童生徒のプライバシー性の高い機微情報（成績、健康関連、家族構成、生徒指導履歴等や学校運営に係る校務系情報のなかで機密性の高い情報が相当する。業務に係る教職員のみがアクセスできる情報である。

・重要性分類Ⅲ：

児童生徒が学習活動で生成する学習系情報や、職員会議資料のような教職員全員が共有できる校務系情報を指す。児童生徒の家庭学習や教職員が共有可能な校務系情報であるため、学校内外からのアクセスを許容する。

・重要性分類Ⅳ：

上記以外の情報であり、万が一セキュリティ侵害が発生しても、ほとんど影響を無視できる情報である。

（注1）公開系情報は機密性を有しないが、改ざんされて困る情報については、その影響度により重要性分類Ⅲ相当と位置付けることが望ましい。

一般の組織・企業では、情報の格付けと取扱制限は以下のようにですが、学校においては教育情報セキュリティガイドラインの、3.2情報資産の管理で取り扱いの例示がされています（上記URLから参照してください）。

6. プライバシー

プライバシーとは、個人の情報や生活に関する権利を保護する概念で、個人が自分自身に関する情報をコントロールし、その開示や利用を制限する権利や自由のことを指します。個人の自由や尊厳、自主性を守るために非常に重要なものです。

プライバシー権は、この「自己の情報をコントロールする権利」とともに、（自分に関する情報がみだりに公開されたり使用されたりすると私生活に干渉される可能性が生じますから）「他人から干渉・侵害を受けない権利」とされています。

プライバシーの概念は時代や文化、技術の発展に伴い進化してきました。具体的には、以下のような要素が含まれます。

(1) 個人情報の保護

名前、住所、生年月日、性別（基本4項目）、電話番号、メールアドレスなど、個人を特定できる情報を保護すること。

(2) データの管理（情報プライバシー）

個人のデータが適切に管理され、不正に利用されないようにすること。今日のデジタル社会では、サイバー空間での個人の情報活動は進展し、ネット上の活動

情報の格付けと取扱制限

情報の格付け及び取扱制限の定義の例

格付け	分類基準
機密性3情報	機密文書に相当する機密性を要する情報
機密性2情報	機密文書に相当する機密性を要しないが、漏えいにより、利用者の権利が侵害され又は本学活動の遂行に支障を及ぼすおそれがある情報
機密性1情報	機密性2情報又は機密性3情報以外の情報

▶ 機密性2情報及び機密性3情報を「要機密情報」といいます。

格付け	分類基準
完全性2情報	改ざん、誤り又は破損により、利用者の権利が侵害され又は本学活動の適確な遂行に支障(軽微なものを除く。)を及ぼすおそれがある情報
完全性1情報	完全性2情報以外の情報

▶ 完全性2情報を「要保全情報」といいます。

格付け	分類基準
可用性2情報	滅失、紛失又は当該情報が利用不可能であることにより、利用者の権利が侵害され又は本学活動の安定的な遂行に支障(軽微なものを除く。)を及ぼすおそれがある情報
可用性1情報	可用性2情報以外の情報

▶ 可用性2情報を「要安定情報」といいます。

▶ 要機密情報、要保全情報及び要安定情報を「要保護情報」という

【機密性についての取扱制限】

取り扱い制限の種類	指定方法
複製について	複製禁止、複製要許可
配布について	配布禁止、配布要許可
暗号化について	暗号化必須、保存時暗号化必須、通信時暗号化必須
印刷について	印刷禁止、印刷要許可
転送について	転送禁止、転送要許可
転記について	転記禁止、転記要許可
再利用について	再利用禁止、再利用要許可
送信について	送信禁止、送信要許可
参照者の制限について	〇〇限り

【完全性についての取扱制限】

取り扱い制限の種類	指定方法
保存期間について	〇〇まで保存
保存場所について	〇〇において保存
書き換えについて	書き換禁止、書き換要許可
削除について	削除禁止、削除要許可
保存期間満了後の措置について	保存期間満了後要廃棄

【可用性についての取扱制限】

取り扱い制限の種類	指定方法
復旧までに許容できる時間について	〇〇以内復旧
保存場所について	〇〇において保存

学認コンテンツ(情報セキュリティ)より

記録（ログ）や行動履歴が自動的に収集されるようになり、それらの適切な保護と利活用が求められています。

(3) 通信の秘密（コミュニケーションプライバシー）

個人の通信内容が第三者に知られないようにすることで、郵便やメールや電話などが含まれます。

(4) プライベートな空間の保護（身体的プライバシー）

自宅や個人の所有物など、プライベートな空間が侵害されないようにすること。

(5) 思想・心情の保護（心理的・感情的プライバシー）

思考、感情、信念などを他者に知られることなく保ったり強制されたりしないこと。

ICT技術の進歩で、情報収集が容易になったこともあり、私たちの行動履歴の収集の容易になっています。

(6) 行動履歴の保護（行動的・位置情報プライバシー）

人の移動や行動パターン、位置情報の追跡など勝手に利用されないようにすること。

プライバシーとその保護について、日本国憲法や法律ではプライバシー保護に関する規定は明確には記載されていませんが、個人の尊重と幸福追求権を保障した憲法第13条がプライバシー権の根拠とされています。これまでの多くの判例や学説により、憲法第13条に定める人格権の一部として認められています。

憲法第13条 すべて国民は、個人として尊重される。生命、自由及び幸福追求に対する国民の権利については、公共の福祉に反しない限り、立法その他の国政の上で、最大の尊重を必要とする。

7. 個人情報保護法

我が国でのプライバシー情報のうち個人情報の保護については、**個人情報保護法**（個人情報の保護に関する法律が担っています。

個人情報保護法は、2005(平成17)年4月に全面施行され、2015(平成27)年に番号法制定に伴う改正、その後何度か改正されています。

個人情報保護法（以下、法と略します）の主旨は、次のとおりです。

- ・個人情報の有用性に配慮しつつ、個人情報の取得・利用に関わるルールを制度化し、個人のプライバシー、権利利益を保護する。
- ・個人に関する情報の適正な取り扱い方法を整備し、またそのためのルール遵守を個人情報取扱事業者に義務づける。

法が制定された背景は、

- ・高度情報通信社会においては情報が価値を持つ。
- ・コンピュータ処理によって複数の情報を組み合わせたり、複数の機関で共有したりすることが容易になった。
- ・個人情報を悪用した犯罪も起きてきている。
- ・ネットワークを活用した国際的な企業活動が旺盛になった。

などがあげられ、今日のサイバー空間での情報利用のなかでは、個人に関する情報の扱いとその価値が飛躍的に増大しており、適正な利用と保護がますます重要なとなっています。

法の要点は、以下に挙げるとおりです。

- ・個人情報を収集する際には利用目的を明確にしなければいけない。
- ・個人情報を、情報取得の際に示した目的以外の目的で利用する場合には、本人の同意を得なければいけない。
- ・個人情報を収集した場合、利用目的を本人に通知・公表しなければならない。
- ・個人情報を集めた場合、その情報が漏洩しないよう対策を講じなければならない。
- ・本人の同意を得ずに第三者に情報提供してはならない。
- ・本人からの求めに応じて情報を開示しなければならない。
- ・公開された情報が事実と異なる場合、訂正や削除に応じなければならない。

8. 法に規定される個人情報とプライバシー情報

法第2条で、個人情報が以下のように規定されています。簡単に言えば、個人情報とは、

・生存する個人に関する情報

- ・当該情報に含まれる氏名、生年月日その他の記述等で、**特定の個人を識別することができるもの**
- ・他の情報と容易に照合することができ、それにより特定の個人を識別することができることとなるものを含む。
- ・個人識別符号が含まれるもの。

です。

第2条 この法律において「個人情報」とは、生存する個人に関する情報であって、次の各号のいずれかに該当するものをいう。

一 当該情報に含まれる氏名、生年月日その他の記述等（文書、図画若しくは電磁的記録（電磁的方式（電子的方式、磁気的方式その他の人の知覚によっては認識することができない方式をいう。次項第2号において同じ。）で作られる記録をいう。第18条第2項において同じ。）に記載され、若しくは記録され、又は音声、動作その他の方法を用いて表された一切の事項（個人識別符号を除く。）をいう。以下同じ。）により特定の個人を識別することができるもの（他の情報と容易に照合することができ、それにより特定の個人を識別することができることとなるものを含む。）

二 個人識別符号が含まれるもの

法に定める個人情報は、生存している特定の個人を識別できる情報としており、私たちが日常使っている「個人情報」という意味には、すなわち他人に知られたくない情報、すなわちプライバシー情報に近いと思われます。プライバシー情報には「個人情報」以外の「個人の秘密にしたい情報」や「公開されると私生活に干渉される可能性がある情報」など幅広い情報を含んでいます。

番号法（行政手続における特定の個人を識別するための番号の利用等に関する法律）により、2016(平成28)年1月よりマイナンバー制度が導入されました。マイナンバー制度は、行政を効率化し、国民の利便性を高め、公平・公正な社会を実現する社会基盤ですが、行政が保有する様々な個人に関する情報が紐づ

けされる可能性から、より厳しい保護が求められました。「マイナンバー（個人番号）をその内容に含む個人情報」を特定個人情報と定義し、一般的な個人情報よりも厳重な管理と利用目的も明確に定められました。

2015(平成27)年の法改正で、個人情報に「個人識別符号が含まれるもの」を追加（改正法2条1項、2項）し、

①個人の身体的特徴を変換した符号等

ゲノムデータ、顔、指掌紋、手の平・手の甲・指の静脈、歩容、声紋等の認識データ

②役務・サービスの利用者・購入者別に割り当てられる符号等

マイナンバー、運転免許番号、旅券番号、保険証番号、基礎年金番号、国家資格の登録番号、住民票コード等

など、情報技術の進歩などで、従来はそれのみで個人情報とは考えられてこなかった情報、人間の目や耳で知覚できない電子データによる個人に関する情報が該当します。

さらに、改正法（2条3項）で、「要配慮個人情報」という「人種、信条、社会的身分、病歴、犯罪の経歴、犯罪により害を被った事実その他本人に対する不当な差別、偏見その他の不利益が生じないようにその取り扱いに特に配慮を要するものとして政令で定める記述等が含まれる個人情報」が規定されました。これは「個人の秘密にしたい情報」や「公開されると私生活に干渉される可能性がある情報」の情報の一部と言ってよいものですから、その扱いはより厳しいものとなっており、要配慮個人情報の取得には本人同意が必須であること、本人同意がない**第三者提供特例（オプトアウト）**は禁止されています。

なお、一般的な個人情報も、情報の収集と利用に当たっては次のことに留意が必要です。

- ・個人情報を取り扱うに当たっては、どのような目的で個人情報を利用するのか具体的に特定する必要があります。
- ・個人情報の利用目的は、あらかじめホームページ等により公表するか、本人に知らせなければなりません。
- ・取得した個人情報は、利用目的の範囲でしか利用できません。
- ・取得している個人情報を、特定した利用目的の範囲外のことを利用する場合、あらかじめ本人の同意が必要です。

このように、本人に情報の収集や利用に関する十分な情報を提供し、その同意を得ることで、プライバシーすなわち自己の情報をコントロールする権利を保護するための手法を**インフォームドコンセント**と言います。

先に述べたように、プライバシー権の内容として自己の情報をコントロールする権利がありますが、個人情報保護法は、自分の個人情報について開示・訂正・利用停止等の情報コントロールをする権利を認める法律であり、法が求める個人情報の適正な取り扱いを徹底することで、プライバシー権を含む個人の権利や利益の保護が図られます。

9. ビッグデータ・AI時代における個人情報の活用

近年の情報通信技術の発展により、これまで蓄積された多種多様かつ膨大な、いわゆるビッグデータの収集・分析が可能となり、データの利活用が経済の活性化を促進すると言われています。こうした中、個人情報保護法に対し、個人情報として取り扱うべき範囲の曖昧さのため事業者が利活用を躊躇し、ビッグデータのうち特に利用価値が高いとされている個人の行動・状態等に関するパーソナルデータの利活用が十分に行われていないとの指摘があり、また一方では、多くの個人情報データの流出を始め、消費者の個人情報及びプライバシーの保護が十分でないとの指摘がなされています（谷澤 2015）。

個人情報の収集と利用については、先に説明したように、利用目的を本人に知らせること、目的使用や第三者提供する場合は本人の同意を得ることが求められます、個人の行動・状態等のように自動的かつ膨大に収集される情報についてはその都度本人同意を得ることは困難です。それらが利用できないと新しい情報サービスやビジネスなどが実現できず、経済活性化できないという側面と、本人にとっても利益となる新しいサービスが利用できないという側面も考えられます。

改正法では、個人の特定性を低減したデータである**匿名加工情報**については個人情報から除外することとしました。匿名加工情報は「特定の個人を識別することができないように個人情報を加工して得られる個人に関する情報であって、当該個人情報を復元することができないようにしたもの」（第2条第9項）と規定されています。匿名化により個人の識別を困難にして個人のプライバシーを保護しつつ、データの利用が可能となります。

改正法におけるプライバシー保護は、国際的に特にEUの状況からみて不十分と言われます。EUの一般データ保護規則（General Data Protection Regulation : **GDPR**）は、対象とする「個人データ」を広範に定義し、ヨーロッパ市民に関する個人情報を扱うすべての企業（ほかの大半の企業を含む）に適用されます。GDPRにおける個人データ（Personal Data）とは、名前、写真、メールアドレス、銀行の詳細、SNSの投稿やウェブサイトの更新情報、場所の

詳細、医療情報、IP アドレス、生体遺伝子情報、思想信条、入れ墨に至るまで、個人に関する広範囲な情報です。

GDPR 第 4 条 個人データとは、識別された又は識別され得る自然人（以下「データ主体」という。）に関するあらゆる情報を意味する。識別され得る自然人は、特に、氏名、識別番号、位置データ、オンライン識別子のような識別子、または当該自然人に関する物理的、生理的、遺伝子的、精神的、経済的、文化的もしくは社会的アイデンティティに特有な一つ、もしくは複数の要素を参照することによって、直接的にまたは間接的に、識別され得るものという。

世界がインターネットでつながっている現在、GDPR の影響は全世界に及んでいます。当然 EU 加盟 27 カ国から遠く離れた日本でも、EU 域内の個人データを扱っている企業は数多くあります。GDPR の基準を満たすのはハードルが高く、中小企業や個人営業の業者は対応に苦慮しています。（例えば、田舎の小さな日本旅館が EU 域内から予約を受けた場合、予約者の氏名・連絡先等の個人データの扱いも GDPR に従わなくてはならず、その基準をクリアできなければ、EU からの客を受け入れられることになります。）

10. デジタルセキュリティとプライバシー

デジタルセキュリティ対策とプライバシー保護は密接に関連しています。セキュリティが確保されていないシステムやデータ管理では、不正アクセスや攻撃のリスクが高まり、個人情報やプライバシーが侵害される可能性があります。セキュリティ対策が十分に実施されることで、プライバシーの保護が強化されます。

デジタルセキュリティとプライバシーの重要性は、今日ますます高まっています。すべての情報機器・情報端末はもちろん、これまで情報機器と考えられなかった様々な機器がオンラインで全世界につながり（Internet of Things : IOT），情報の生成、収集、蓄積が瞬時に行われる時代です。個人の情報は、私たちが明示的に作成したり発信したりするもののほか、行動履歴や位置情報など意識しないで収集される情報も増大しています。明示的な情報でも、クレジットカードや銀行口座の金融情報などの秘匿性が高い情報、診療や投薬情報など機微情報がオンラインで扱われることが多くなっています。今日の私たちの生活や仕事で、自分に関する情報でデジタル化されていない情報を挙げるほうが難しい時代となっており、情報の価値も増大しているわけです。

これらの情報を狙うサイバー攻撃も増加しています。サイバー攻撃やデータ侵害

のリスクが増加しているため、組織や個人においてもセキュリティ対策やプライバシー保護がより重要となっています。

■参考文献

- 文部科学省（2023）GIGAスクール構想の下での校務DXについて～教職員の働きやすさと教育活動の一層の高度化を目指して～,
https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/175/mext_01385.html
(2024/11/16 参照)
- 文部科学省（2024）教育情報セキュリティポリシーに関するガイドライン,
https://www.mext.go.jp/content/20240202-mxt_jogai01-100003157_1.pdf
(2024/11/16 参照)
- 宇賀克也(2013)個人情報保護法の逐条解説 第4版, 有斐閣
- 宇賀克也(2014)番号法の逐条解説, 有斐閣
- 瓜生和久(2015)一問一答平成27年改正個人情報保護法, 商事法務
- 谷澤光（2015）個人情報の保護と有用性の確保に関する制度改正—個人情報保護法及び番号利用法の一部を改正する法律案—, 立法と調査, No.363, 参議院事務局企画調整室

課題

- ① デジタルセキュリティの一つである「暗号化」について説明せよ。また、なぜ暗号化がデジタルセキュリティにとって重要なのか述べよ。
- ② プライバシー保護の手法の一つとして挙げられる「インフォームドコンセント」とは何か説明せよ。なぜインフォームドコンセントがオンライン上での情報の収集や利用において重要なのか説明せよ。
- ③ デジタルセキュリティとプライバシーの関係について説明せよ。セキュリティの確保がプライバシー保護にどのように関連しているか具体的な例を挙げて説明せよ。

第 10 講 教育 ICT のインフラ整備

谷 正友 (一般社団法人教育 ICT 政策支援機構 代表理事)

【学習到達目標】

- ① 教育 ICT のインフラ整備の目的と重要性を説明できる。
- ② 教育 ICT のネットワーク、ハードウェア、ソフトウェア、セキュリティ対策などの要素を説明できる。
- ③ 教育 ICT のインフラ整備が学習環境の向上や教育の効率化にどのように貢献するかを説明できる。

1. 教育 ICT の重要性と現状、そして教育行政の役割

2019 年に GIGA スクール構想が開始され、学校教育における児童生徒に対して、一人 1 台環境を整備し、日常的な学習活動に利用されるようになった。また、コロナ禍の時期と重なることもあり、有事における ICT 環境の有益な活用が、子供たちの学びを継続に資することが改めて認識された。このことは、レジリエンスの観点からも学校教育における ICT の活用は重視されるようになってきている。

また、GIGA スクール構想の「GIGA」は「Global and Innovation Gateway for All」の略語であり、社会の急速なグローバル化とテクノロジーの急速の発展に対応した高度情報化社会における人材育成の必要性から取り組まれていることを忘れてはならないと考える。あわせて、テクノロジーの急速な発展は、これまで様々な観点から実現が困難とされてきた児童生徒たち一人ひとりに対しての個別に対応した取り組みへの対応の実現性が高まっていることにも留意することが必要である。このことは、従来から学習指導要領等にて示されてきたことであるが、「令和の日本型学校教育」の構築を目指して～全ての子供たちの可能性を引き出す、個別最適な学びと、協働的な学びの実現～（答申）において、個別最適な学びと共同的な学びの実現について示されている。

さて、GIGA スクール構想により整備された環境が、適切に運用されているか、現状を検証する必要がある。文部科学省では、毎年、各教育委員会に対して、「学校における教育の情報化の実態等に関する調査」を実施し、結



「令和の日本型学校教育」の構築を目指して～全ての子供たちの可能性を引き出す、個別最適な学びと、協働的な学びの実現～（答申）（中教審第 228 号）

果を公表している。この結果を見ると、都道府県ごとに ICT 環境の整備状況や教員の ICT 活用指導力には、差があることが確認できる。具体的には、児童生徒用端末の整備は、一人 1 台相当となっている一方で、教職員の指導者用端末や校務用端末の整備水準については、地域格差が顕著となっている。教員の ICT 活用指導力についても都道府県ごとに差が確認でき、ICT 活用指導力を向上させることに有益と考えられる研修の受講に関しては、都道府県ごとに大きな差があることが確認できる。

このような現状においては、教育行政がどのような役割を果たすべきか、前例踏襲や現状追認では現状を改善できず、適切な環境の整備、維持管理、さらなる環境整備への追加投資を適切に実施することは難しい。また、教育委員会の本来の責務である学校教育の充実、さらに言えば、教育委員会にしかできない環境整備によって、教職員と児童生徒にとってより良い学びの場を実現するために、どのような取り組みができるか検討する。

本講義では、前述のような背景のもと、学校設置者（教育委員会等）が、教育 ICT のインフラの整備、維持管理、運用を行い、その利活用を実現するための研修等を実施していくためにはどのような取り組みが必要なのかということを、深めていきたい。

2. 適切な予算を確保するために

2. 1 計画の重要性

教育委員会は、各地方自治体にある行政機関であり、この教育委員会事務局を構成する人員のうち学校教育に関わる人々は、行政職と教育職に大きく分けられる。行政職は当該地方自治体職員として採用された人であることが多く、教育職は学校の教員として採用され、教諭としての勤務経験を重ね、指導主事として赴任するケースが多い。本講義の受講者の中にも指導主事の役割を担う方は多いと思うが、学校と教育委員会の違いに戸惑うという声はよく聞かれる。一部の例外をのぞき、指導主事としての勤務の期間は数年から 5 年程度の場合のケースが多く、限られた期間の中で、切れ目のない教育行政を運営する役割はもちろん、適切な施策を実行していく役割が期待されている。

行政担当者が事業立案、予算獲得、執行を行い、指導主事は教育課程と指導業務を担うという役割分担がいわれるが、現実には、教育行政施策は、行政職と教育職、どちらか一方のみで実現できるものではない。施策には予算



学校における教育の情報化の実態等に関する調査結果

と事業内容が密接に関係しており、限られた財源を有効に活用するために
は、両者が一体として取り組む必要があるからである。

では、行政機関の施策の成り立ちについて概略を示したい。各自治体において、総合計画、教育振興基本計画が制定され、教育総合会議などを経て教育大綱を定めているケースがほとんどである。ICT環境の整備や維持管理、更新には多額の経費がかかることから、他の施策との優先順位が議論となる局面が多く、これらの基本的な計画に位置付けておくことは大変重要となる。また、これらの計画には重要な施策が列挙されているものの、概念的、理念的なものになりがちであり、具体的な計画として、ICT環境整備計画を策定することが、自治体予算を獲得し、適切な環境整備を実現し、運用していくためには不可欠といえる。

これらの上位計画やICT環境整備計画はどのようにして策定すべきものだろうか。ICTに関連する分野も学校教育における取り扱いについては、その技術進歩が速いこともあり、最新の情報を収集することが重要となる。文部科学省では、頻繁に関連する審議会や有識者会議が開催されており、オンライン環境を通じて傍聴したり、資料を入手することが可能となっている。これらの情報の入手経路を確実に確保し、関連省庁である経済産業省、総務省、デジタル庁などからの情報にも目を配ることが大切である。これに加えてICTに関する最新情報についてもしっかりと入手をしていきたい。

最後にICTは学校教育に関わるありとあらゆる分野で必要なっている横ぐしの役割を担うべきものである。自治体、教育委員会により様々な組織形態があるが、個人ではなくチームで取り組むことがより高い水準の取り組みにつながること意識したい。

2. 2 事業の企画と予算の獲得

ICT環境の整備や関連事業には、相応の費用がかかる。その費用を確保することが、予算立案である。行政機関は予算がなければできることが限定的である。ICTのようにデジタルに関わる分野では、予算なしでできることはほとんどない。学校の業務に精通した指導主事が、単年度会計で運用される行政機関の予算の1年の流れを理解するということが、教育行政を切れ目なく運用する重要なポイントとなる。また、この流れをとらえておれば文部科学省をはじめとする中央省庁の学校教育に関わる様々な施策である補助事業や委託事業による支援を受けやすくなる。一般的な1年の流れについては図の通りとなる。自治体の予算は、当初予算と補正予算に分かれるが、主たる

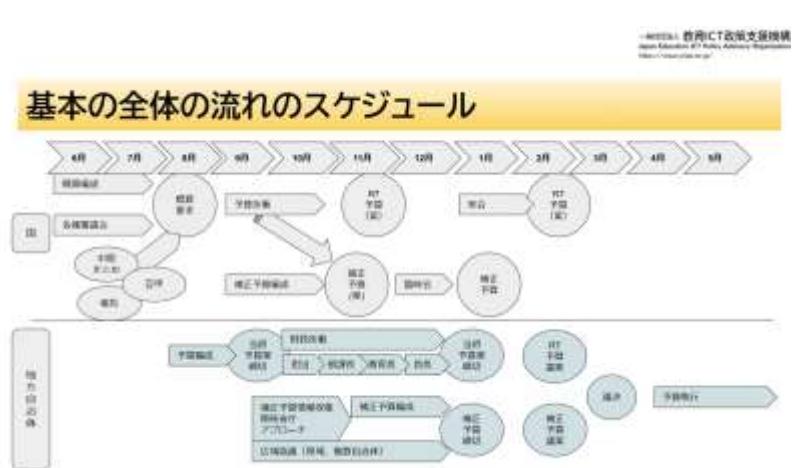
予算は当初予算であり、その予算案の作成は、夏以降に本格化する。また、国の予算については、省庁の概算要求が例年8月末に公

卷之三

表される。これらの事業に適切に心掛け、採択されれば、自治体、教育委員会にとって財源の確保につながることになる。国の概算要求に示される各種事業は、そのさらに半年程度前の2月から春にかけて、様々な審議会や有識者会議の答申、とりまとめ、中間まとめなどに示されたものに沿って要求されているものがほとんどである。したがって、これらの会議の動きをしっかりと確認しておくことが重要である。また、会議資料、議事録は公開されている。したがって、常日頃から自治体や教育委員会の上位計画と國の方針、議論の方向性の相違点を確認し、大きな方向性とずれのない、地域の実情を踏まえた事業化が求められる。なお、地域の実情を理由に他地域との差が開くような施策が許されるものではなく、そのような場合は通常、どのように底上げを実現するかということに注力することになることに留意したい。

3. 整備環境の要素を的確に把握した取り組みを行う

従来、ICT 環境は「教育の ICT 化に向けた環境整備 5か年計画（2018～2022 年度）」に基づいた地方財政措置（2024 年度末まで延長）に基づき、各自治体において実施されてきた。各自治体施策によるものであったこともあり、計画的に整備が実施された地域とそうでない地域の差が顕著となつた。GIGA スクール構想以降、児童生徒一人 1 台環境の整備が実現された。今後の GIGA スクール構想第 2 期以降整備すべき ICT 環境については、GIGA スクール構想第 2 期の補助要件の一部として示されている「教育 DX に係る当面の KPI」の達成を目指した内容を前提としながら、中央教育審議会初等中等教育分科会デジタル学習基盤特別委員会より示された「次期 ICT 環境整備方針の在り方ワーキンググループ取りまとめ（報告）」が現時点に



学校における ICT 環境の整備について（教育の ICT 化に向けた環境整備 5 か年計画（2018（平成 30）～2022 年度））



教育 DX に係る KPI の 方向性

おける基準となる。今後、本講の公開期間中に新しい整備方針が公開される。必ず最新の情報を参考することを明記しておく。

学校の ICT 環境の構成要素は、学習者用端末、教職員用端末、周辺機器、ネットワークといった物理的な要素、教育 DX、校務 DX の前提となるクラウドサービスの要素、それらを組み合わせた安全性と利便性を両立するセキュリティの要素、最後に円滑に運用する体制に分類することができる。これらは、本来は分割して議論されるべきものではなく、相互に作用して運用されるものである。したがって、当面の最終形をとらえ、全体最適を意識した整備方針を持たなければ、利便性と安全性の両立が困難になる。また、場当たり的な個別最適型の整備は、新旧並行運用や同様のことが実現可能な複数の手段を提供することにより、コストのみが増大し、運用負担が高まり、教育委員会や学校の日常業務を煩雑にし、子供たちの学びの充実への障害になることすらある。ICT 環境は、子供たちと教職員の学びやすさと働きやすさの実現の舞台となるものであることを意識して整備する必要がある。

1) 学習者用端末

GIGA スクール構想第 2 期においてデバイスを着実に更新することが求められる。このとき共同調達を基本とし、都道府県と市町村が連携し、「GIGA スクール構想の実現 学習者用コンピュータの調達等ガイドライン」に沿った調達が重要である。一部の地域では OS やデバイスの種類のみに着目して選択、調達をしている部分も聞いている。「教育 DX に係る当面の KPI」の達成が可能な選択をしているかが重要となる。

2) 教職員用端末

従来、校務用端末と指導者用端末の 2 台の整備方針が基本とされてきた。しかし、GIGA スクール構想以降クラウドベースの考え方とセキュリティ技術の進歩と低廉化により、ネットワークを統合し、利便性と安全性を両立が可能となった。この観点から、教職員用端末は、今後、校務用と指導者用の用途を統合した 1 台の端末で整備することが基本となる。この時、前項の学習者用端末との整合性を確認し、各自治体の教育費の予算規模に対して実現可能な選択肢となっているかは極めて重要な論点である。行政による環境整備の取り組みは貴重な財源の最適配分が常に求められる。これまでの経緯や経験だけに基づくのではなく、全体最適を意識した選択が必要となる。



次期 ICT 環境整備方針の
在り方ワーキンググル
ープ

3) 周辺機器

従来より、大型提示装置や実物投影機が整備されてきた。これらのデバイスは今後も継続的な整備が求められる。一方で、これらのデバイスもネットワーク接続を前提としたものとなっていることを忘れてはならない。また、多機能化によりネットワークの設計が想定していない入出力が構成される場合もあり、シンプルなデバイスとしての整備には慎重になる必要がある。したがって、従来は学校予算等で柔軟に整備している自治体・教育委員会も多くあるが、学校主導での調達から自治体・教育委員会による一括整備と適切な構成が求められる。

これらのデバイスは、学習者用端末等と同等のOSが搭載されているものが多い。したがって、学習者用端末、教職員用端末と同等レベルのセキュリティ対策が実現可能かつ集中管理が実現できる製品を中心に採択を進めることが、学校や教育委員会の運用負担を低減することにつながることもあわせて伝えたい。

4) ネットワーク

GIGAスクール構想において校内ネットワークの強化は実施されている地域がほとんどであるが、インターネット接続については、不十分なケースが多い。文部科学省では、「GIGAスクール構想の実現 学校のネットワーク改善ガイドブック(令和6年4月)」を公開し必要なインターネット接続環境について明示している。これを参考に適切なネットワーク環境を整備することが求められる。教育委員会や学校といった拠点側の情報資産とクラウドサービス側の情報資産を適切に把握し、対処をすることで、採用するネットワーク機器やその機器で有効にされる機能は大きく左右される。多機能万能型を導入、構成しながら高いレベルの通信実効速度を求めるコスト増に直結する。適切な情報資産の配置とそれぞれの役割分担の整理を徹底し、全体最適を意識した構成とすることで適正な価格水準での整備が実現される。

5) クラウドサービス

GIGAスクール構想以降、Google社やMicrosoft社の汎用クラウドサービスのアカウントを取得、教職員および児童生徒に一人1アカウントの配布が行われている。万一、配布されていない場合は早急にこの配布を実施することが必要である。教職員用端末の選定においても全体最適を意識したがこのクラウドサービスについてもこの観点は重要である。前提として、教職員は



GIGAスクール構想の実現 学習者用コンピュータの調達等ガイドライン



学校のネットワークの改善について

ICT の専門家ではない。このことを常に意識する必要がある。気を付けたいのは、選択制を担保することが大切である、教職員主導で場面に応じたツールを利用できる環境を整える、といった考え方の下に、すべてのアカウント、クラウドサービスを利用できるようにすることが正しい、という考え方である。一見、正しいこの考えは、前提として置いた、教職員は ICT の専門家ではない、ということからすると利用者にとって利活用の難しさを高めてしまうことが多い。教職員が学校でもっとも長時間費やすのは子供たちとの活動である。このとき触れる学習者用端末にもっとも親和性の高いクラウドサービスを選択し、教職員用端末も学習者用端末と合わせる方向がもっとも合理的といえる。当然、自治体特有のシステムの制約を受けるケースもある。しかし、今まで通りだから、慣れ親しんでいるから自動的に選択することは無いように留意したい。クラウドサービスは、日常使いになればなるほどになじむものであり、その設計思想に基づいた新機能は、社会の変化やテクノロジーの進歩の大きな流れを業務に適切に適用させてくれる。あれもこれもを目指す判断は、熟練した利用者の自由度が高い反面、情報の共有やコミュニケーションコストの上昇につながったり、学校や地域全体の一体的な ICT スキルの底上げにとって回り道になったりすることがある。技術的に実現できることと運用コストのバランス、安全制と利便性のバランス、実現したい将来像とのマッチングを常に意識して選択していく必要がある。

6) セキュリティ

GIGA スクール構想以降、クラウドバイオルトの浸透、クラウドサービスの授業での利用を踏まえ、文部科学省では、教育情報セキュリティポリシーガイドラインを改訂している。平成 29 年度に制定された初版では、校務用途の校務系、教育用途の学習系、校務外部接続系の境界分離型の 3 層分離をモデルとしていたが、令和 6 年 1 月改訂においては、GIGA スクール以降のクラウドサービスの利用、これまで記述してきた教職員用端末の 1 台化などを想定したネットワーク統合と強固なアクセス制御として整理されている複数の技術要素を組み合わせたいわゆるゼロトラストに相当する構成が規定されている。また、文部科学省では「GIGA スクール構想の下での校務 DX について～教職員の働きやすさと教育活動の一層の高度化を目指して～」を公開し、目指すべき校務 DX 環境を示し、校務系と学習系のネットワーク統合、教職員端末の 1 台化、クラウドサービスの校務利用、データ利活用、ダッシュボード運用までを示している。さらに令和 5 年度には、文部科学省の



GIGA スクール構想の下
での校務 DX について～
教職員の働きやすさと教
育活動の一層の高度化を
目指して～

委託事業においても、従来の境界分離型を想定した仮想環境の利用をしない取り組みを実施しており、「次世代の校務デジタル化推進実証事業(次世代の校務デジタル化に向けた実証研究の支援・分析・成果取りまとめ、諸課題の調査・検証)」として、実証地域の取り組みや類似の他地域の先行事例が公表されている。

セキュリティに関する検討においては、教育情報セキュリティポリシーガイドラインをベースに現状との相違点を洗い出し、着実に教育情報セキュリティポリシーガイドラインの示す環境整備を実現することが必要である。なぜなら、GIGA スクール構想第 2 期における調達ガイドラインにおいて示されている「教育 DX に係る当面の KPI」において、「次世代の校務システムを導入済みの自治体の割合」、「教職員の働き方改革にも資するロケーションフリーでの校務処理を行っている自治体の割合」といった項目があり、どちらも令和 11 年度末までにすべての自治体での実現としているからである。自治体の ICT 環境整備は、リース契約等で実施するが多く、おおむね 5 年周期で更新することになる。令和 11 年度末までに達成するには、すべての自治体が次回の更新時期に新しい環境に移行することが必要である。

では、現実的なセキュリティ構成はどのような構成が考えられるだろうか。利便性と安全性の両立はもちろん、コストについても従来並みで実現できることが求められる。これらの条件を満たすことができるは、GIGA スクール構想において標準的に整備されたクラウドサービスを可能な限り利用し、適宜オプション等を追加しながら、適切な構成を行うことでセキュリティ対策を実現するがもっとも適切な環境といえる。

具体的には、令和 11 年度末に、子供たちと教職員の学びやすさと働きやすさを実現する。そのためにネットワーク統合と教職員端末の 1 台化を実現する。そのときもっとも親和性の高いクラウドサービスを選択し、適切に構成を行い、学校という舞台を整える。これが令和 11 年度までに学校設置者に求められていることである。

4. 運用維持管理に関する体制

GIGA スクール構想による環境の整備は、コロナ禍の期間と重複したこともあり急激に進展した結果、学校教育の周辺に ICT に関する各種サービスが古いスタイルのまま利用される場面もいまだに多数残っている現実がある。このことは、従来、インターネットネットワークでの運用を想定したアプリケーションやサービスが、インターネット接続を前提としたクラウドサービ



次世代の校務デジタル化推進実証事業(令和 5 年度実施)



「教育情報セキュリティポリシーに関するガイドライン」公表について

スへの移行や相互接続を困難にしている。結果、アプリケーションやサービスの利用の毎に、子供たちや教職員はログインを求められたり、運用管理者は、アカウント作成をさせられている。このようなことは、ここまで述べてきたクラウドベースの環境へ完全移行し、その過程でこのような古いスタイルのサービスと決別することで、利便性と安全性が実現される。一方で、クラウドサービスは、従来のスタイルと決定的に異なるのは、常に最新のバージョンが利用できることである。また、古いバージョンを利用するすることは困難であるということである。このことは、過度に完全性を求めるのではなく、機能追加のある意味で楽しみながら利用者として成熟していく必要がある。運用者としては、機能追加について完全に追随していくことはどんなに優れた担当者であっても相当の負担がある。

そこであるべき姿としては、クラウドサービスの運用支援業務をアウトソースするという考え方である。従来から配置されている ICT 支援員が、具体的な学校における各種 ICT 支援をする役割ならば、クラウドサービスの運用支援を行う役割である。このような役割は、現地に駆けつける必要はなく、完全にリモートで実現可能であり、クラウド型運用支援といえる。このような仕組みはスペシャリストを広域で共有することが可能となる。一部の地域では、文部科学省の「GIGA スクール運営支援センター整備事業」により実現されている。学校の内部で支援をする ICT 支援員にあわせて、クラウドサービスの運用管理を支援するクラウド型運用支援この両面から学校と教育委員会を協力にサポートし、教育委員会はそれらの結果、蓄積されるデジタルならではの様々な情報を収集し、分析し、さらなる次世代のあるべき姿を検討することに注力をする。それぞれの役割がしっかりと職責を果たす。そのような形が実現できるのではないだろうか。そしてそのことは、「「令和の日本型学校教育」を担う質の高い教師の確保のための環境整備に関する総合的な方策について（答申）」（令和 6 年 8 月 27 日中央教育審議会）を踏まえた取組の徹底等について（通知）」にも示されている通りである。

5. まとめ

本講においては、何を整備すればよいといった答えを示すことはしていない。一方で、目指すべき姿であったり、整備における軸として全体最適を意識することなどを中心に議論をしてきたところである。ICT 環境整備は、簡単なようで難しい。それは利害関係者が多種多様であるからである。一方で担当者だけで収集できる情報についても限りがある。



GIGA スクール運営支援センター整備事業



「「令和の日本型学校教育」を担う質の高い教師の確保のための環境整備に関する総合的な方策について（答申）」（令和 6 年 8 月 27 日中央教育審議会）を踏まえた取組の徹底等について（通知）

るべき姿をしっかりと一次情報を収集し、先行自治体との情報交換、教育委員会向けの展示会などの機会を活用するなどし、全体最適を常に意識した検討を意識したい。自治体によっては教育 CIO や教育 DX 政策監など職責を設定し外部人材を利用しているケースもある。また、文部科学省では、学校 DX 戦略アドバイザー事業を実施している。この窓口は自治体、教育委員会であれば無償で相談でき、有識者派遣も受けられる。これらを積極的に利用し、外部の意見を取り入れることも重要である。

課題

- ① 教育ICTのインフラ整備において、ネットワークインフラの重要性は何ですか？その要素としてどのような点が挙げられますか？
- ② 教育ICTのハードウェアインフラ整備にはどのような要素が含まれますか？それぞれの要素がどのような役割を果たしていますか？
- ③ 教育ICTのインフラ整備が学習環境や教育の効率化に与える影響について、具体的な例を挙げて説明してください。

第11講 デジタル教育の評価と効果検証

久世 均（岐阜女子大学・教授）

【学習到達目標】

- ① デジタル教育の評価手法と効果検証のプロセスを説明できる。
- ② 教育プログラムや取り組みの目標や効果を明確に定義し、それらを客観的に評価できる。
- ③ 適切な評価指標や効果検証の手法を選択し、デジタル教育の効果を客観的に評価し、改善につなげることについて具体例を挙げて説明できる。

1. ICTを活用した教育効果の検証方法とその課題

文部科学省は、平成26年度の委託事業である「ICTを活用した教育の推進に資する実証事業」において「ICTを活用した教育効果の検証方法の開発」を行った。この実証事業は、ICTを活用した教育の推進を図る上で不可欠な教育効果の明確化を目的として、2014年9月から全国4地域の公立小学校4校および公立中学校3校の計7校の児童生徒および教員の皆さんにご協力をいただき、1人1台のタブレット端末を活用した授業と活用しない授業を実施し、児童生徒にもたらされるタブレット端末の活用効果を検証するとともに、ICTを活用した教育効果の検証方法を開発した。本実証事業で検証対象とする教育効果は大別して、タブレット端末を活用した授業の実践によりもたらされる「児童生徒の学力への効果」と「教員のICT活用指導力への効果」、更に、「児童生徒のICT操作スキルと学力への効果の関係性」について分析している。

効果の検証方法として、実証校の教員によるタブレット端末を活用した授業と活用しない授業の2つの方法により実証授業を実施することを基本とし、児童生徒の学力への効果にあたっては、それぞれの授業後に実施する意識調査および客観テストの結果をタブレット端末の活用有無により比較、分析することで評価した。教員のICT活用指導力への効果にあたっても同様に、実証の前後に実施する意識調査の結果を比較、分析するとともに、実証授業の担当教員へのヒアリング調査の実施とその分析により評価した。その結果、ICTを活用した教育の推進に資する実証事業の報告書によると次の点が明らかになっている。



教育の情報化ビ
ジョン
～21世紀にふさ
わしい学びと学
校の創造を目指
して～



文部科学省：
「ICTを活用し
た教育の推進に
資する実証事
業」報告書

- ①児童生徒を対象としたICT活用スキル調査では、ICT活用スキルの多くの項目が有意に向上した。
- ②児童生徒を対象とした意識調査では、小、中学校別に実証事業前後で対応のあるデータによる検定をした結果、「思考・表現」、「電子黒板の活用」、「知識理解・意欲」、「協働学習」について、実証事業前後で児童生徒の因子得点の違いを比較分析した結果、小、中学校ともに実証事業後が全因子において有意に高まった。
- ③タブレット端末の活用の有無で対応のある検定をした結果、小学校では全項目で、中学校では1項目を除きタブレット端末を活用した授業後の評価が有意に高まった。
- ④4因子を実証事業前後で比較分析した結果、小、中学校ともに前述の全因子において実証事業後が有意に高まった。
- ⑤「電子黒板の活用」の因子を除いた3因子においてタブレット端末活用後が有意に高いことを示した。
- ⑥授業後に実施した客観テストでは、タブレット端末を活用した授業後のテストの成績が小学校では国語、社会、算数、理科では有意に高いことを示した。

2. タブレット端末の導入効果の分析

(1)タブレット端末の活用における効果

本実証事業に参加した実証校では、児童生徒1人1台のタブレット端末を活用した授業の姿として、学力の3要素である「基礎的・基本的な知識・技能の習得」「思考力・判断力・表現力等の育成」「主体的に学習に取り組む態度の育成」に対応した授業や、21世紀にふさわしい学びの環境とそれに基づく学びの姿が示された。ここでは、これらの実証校で共通したタブレット端末の活用におけるヒアリング等における具体的な効果と活用の視点について述べる。



学びのイノベーション事業

①電子黒板との連携

教室にある電子黒板やタブレット端末等を連携し、画像転送を短時間で繰り返し行うことで、自分のアイデアとたくさんの仲間の意見を協働できる学びを行っている。この学びは、電子黒板とタブレット端末を連携することにより実現できる。このような「タブレット端末に教材を配信、端末に書き込んだ児童生徒の考えを電子黒板に転送して提示、その考えについて学級で練り上げてまとめる」という授業のパターンが定着してくることにより、電子黒板とタブレット端末を連携した効果的な授業が実現可能となる。



平成 21 年度「電子黒板の活用により得られる学習効果等に関する調査研究」報告書

②複合メディアによる学習

ツールとしてタブレット端末を活用してインターネットを使うが、このように ICT を活用すればするほど教科書や辞典、参考書、ノートをより活用にするようになったと実証校の教員は答えている。調べ学習の場面ではまず国語辞典で調べはじめ、その後インターネットを活用していた。つまり、通信メディアを使うほど印刷メディア(ノート、教科書、参考書)の活用が増えたというのは大変興味深い。これは、デジタルで情報を提供することにより他の資料に対しても情報を取得する意欲が増しているためと考えられる。既習の事項や概念を活かした本時の目標への取り組みがみられ、資料からの課題の発見も早くなつたと述べている。

また、今までの学習状況が記録・保存されて自然にポートフォリオを生成でき、学習してきたものを容易に参照できることも効果的である。単に膨大な量を集めただけでなく、それらをまとめる活動も必要となるため、別にノートを用意する学校もある。タブレット端末の活用により、このノートへの記述の質や量が充実してきており、テストの点数(思考・判断)にも直結してきているという。

このように、印刷メディア(ノート、教科書、学習ノート、辞典類、参考書)、通信メディア(インターネット)、デジタルメディア(デジタル教科書)と体験活動(フィールドワーク)等のメディアを単体で考えるのではなく、複合メディアを組み合わせて学習を展開することが重要である。

③自治体や学校の課題解決の手段

ICT を活用した授業の評価は、課題分析、授業設計、教材開発、授業実践、授業評価という ADDIE モデル(ディック他 2004)で構成されると言われている。そこで重要なことは課題分析である。つまり、学校や学級の課題を捉えた上で、タブレット端末がそれらの課題を解決する手段としてどのように機能したかの分析である。

例えば、ある実証地域ではタブレット端末を授業の中で活用することで「個別学習」、「一斉学習」、「協働学習」を推進し、児童の思考力・判断力・表現力等の学力向上を目指している。個別学習としてはドリル型や調べ学習での活用、一斉学習では電子黒板と連携した発表活動、児童同士の学び合いでの活用、協働学習ではコラボレーションのアプリケーションや電子黒板、タブレット端末等を連携し画像転送を短時間で繰り返し行うような活用により、自分の考えと多様な児童の意見を基に協働し、オリジナルな発想を創り出す学びを実践している。

また、ある小学校では児童生徒や地域の実態に即して「重点目標」、「実践主題」、「願う児童の姿」を設定している。「願う子供の姿」とは、学んだことを進んで活用したり、根拠を基に思いを交流したりすることで、自他のよさや学び合うよさを実感し、積極的に伝え合おうとする姿を意味する。これを実現し教科等の目標を達成するためのツールの 1 つに ICT を位置づけ、学習効果が見込まれる場面でのみ活用している。また、児童生徒 1 人 1 台のタブレット端末を利用する際、一斉授業だけではなく場面に応じて全員が活用したり、活用が効果的だと思われる児童生徒が選択的に活用したりしている。このように、ICT の活用が目的ではなく、自治体や学校の課題を分析し、これら課題を解決するための手段として ICT を活用する視点が必要である。

④学びを深めるための授業改善

一人の児童生徒が獲得していく知識は、従来のように教員の方から一方的に与えていくことで量は豊富になる。しかし、ICT を活用した授業では、例えばタブレット端末に蓄積された知識を基に思考することができる。

ある教員は、活用した方がより深く考えさせることができ、こうした活動においては目指す学力が異なってきていると述べている。この様な授業改善が教員から見えることは大切で、ICTの効果を体感できるのは、教員が児童生徒の変化を実感した時である。

⑤学び合いの活動への発展

1人1台のタブレット端末を授業で使っていくと、児童生徒がペアやグループで主体的に活動することが多くなる。そのため、教員は児童生徒がどのように活動しているか客観的に観察できる。また、ペアやグループ活動が授業の主体となることで自然に学び合いの活動へ発展し、教員には机間指導等で学び合いを支援する余裕が生まれる。教員と児童生徒は従来の縦の関係ではなく、教員は黒板の前から教室の横の位置に立つ時間が増え、児童生徒同士が横に結び付き、学び合いが活性化する。タブレット端末の活用はこのように個人思考と協働思考を繋ぐ展開を導きやすくすると言える。

今回の実証事業では、思考力や問題解決力等これからの時代に求められる力における効果検証も試みている。その結果、タブレット端末を活用した授業と非活用の授業では、授業後半部分で「受動的学習活動(パッシブ・ラーニング)」から「能動的学習活動(アクティブ・ラーニング)」へと学習者の学びを変化させることができた。このことにより、問題解決学習の学力の3要素の1つである「主体的に学習に取り組む態度の育成」に対応した学びの授業デザインとその効果検証が実現した。

3. ICT活用における課題

(1)言語活動への配慮

図形の授業にて児童生徒が電子黒板を指し「ここからここまで」と説明し、教員は「こことここをかけるのだね」と自然に指示語を用いる場面では、「底辺から頂点まで」と算数の言葉で言い直し、児童生徒にも言い直させなければならぬことがあるという。可視化されているがゆえ、指示語でも簡単に相手に伝わってしまうため、電子黒板活用時は特に教員側に注意が必要だと多くの教員が指摘する。

関連して、授業デザインにおいて教員が思考を言語化するにはどのように表現し書くと分かりやすいかの検討も欠かせない。ICT活用の際は、教員や児童生徒の言語力と言語を意識した授業展開が望まれる。

(2)思考力と知識理解の獲得のバランス

既存のカリキュラムの下、限られた時間数で思考力を深め合う時間を確保するのは簡単ではない。実証授業においても、児童生徒にとって思考力を深め合う効果は得られたものの、一方で知識理解がなかなか獲得されにくかったとの課題意識も新たに生じた。思考力の深化と知識理解の獲得の両面を高められる学びの方法が望まれる。

(3)授業デザインの知見の共有

学習効果を高めることを期待してICTを活用しても、思ったほどの成果が出ない場合もある。例えば電子黒板やタブレット端末を活用し、最初はホーリン効果（人は一般に注目されることを好み、特別な扱いを受けると、さらに効果を上げようとする傾向があること。）により学習効果が高まっても、次第にその効果は減衰し、教員の授業デザイン力等の授業力が問われることになる。そのためにも、ICTの活用でどれ程学習効果が高まったかという事実だけでなく、それを実現するための授業デザイン上の工夫や、校内体制づくりのポイント等を多くの教員にて共有できるようにすることが重要である。



教育課程編成に関する基礎的研究
報告書5 「社会の変化に対応する資質や能力を育成する教育課程編成の基本原理」



シンキングツール

課題

- ① デジタル教育の評価において重要な要素は何ですか？それらの要素を説明してください。
- ② 効果検証のプロセスにはどのような手法やアプローチが利用されますか？それぞれの手法やアプローチについて説明してください。
- ③ デジタル教育の評価や効果検証にはどのような課題がありますか？それらの課題に対処するためにはどのようなアプローチが有効ですか？

高木 徹（アイテイ・マネジメント研究所・CEO）

【学習到達目標】

- ① イノベーションの概念と特徴を説明できる。
- ② チェンジマネジメントの重要性と原則を説明できる。
- ③ イノベーションとチェンジマネジメントの関係を説明し、組織や社会における変革を促進する方法を説明できる。

イノベーションとチェンジマネジメントは、組織や社会における変革を促進し、成功させるための重要な概念である。イノベーションは新しいアイデアや手法を創造し、価値を創造するプロセスであり、創造性、リスク、変革の特性がある。一方、チェンジマネジメントは管理が強い組織を自律的な組織に変えるための方法である。

イノベーションを阻害する根本原因は、管理が強いマネジメントであることがわかっている。自律的な組織においては、ビジョン設定、コミュニケーション、関係者の参加と支援を含む要素が必要とされ仕事に対する自由度が高く権限が現場に移譲される。組織はリスクヘッジを最優先し管理が強い組織になっているため自由度が低く、権限が現場に移譲されにくい。両者は組織や社会の成長と発展に不可欠であり、組織文化の変革やリーダーシップの重要性、管理が強いマネジメントの定義の見直し、チェンジマネジメントを促進するための方法論と実践が課題となっている。

イノベーションとチェンジマネジメントは、組織や社会における変革を促進し、成功させるための重要な概念である。以下では、イノベーションとチェンジマネジメントについて詳しく説明する。

1.イノベーション

イノベーションは、新しいアイデアや手法を創造し、それを実践に移すことによって、価値を創造するプロセスである。イノベーションには以下の特徴がある。

創造性:新しいアイデアやアプローチを生み出すことが重要である。創造性を發揮することで、新たな価値や競争力を生み出すことが可能となる。

リスク:イノベーションにはリスクが伴う。新しいアイデアや手法が成功するかどうかは不確実であり、失敗する可能性もある。しかし、そのリスクを取ることで、大きな成果や利益を得ることもできる。

変革:イノベーションは組織や社会の変革をもたらすことがある。新しい技術やビジネスモデルの導入によって、従来のやり方や価値観が変化することがある。イノベーションは、製品やサービスの開発だけでなく、組織のプロセスや文化、社会的な取り組みなど、さまざまなレベルで起こり得る。イノベーションの促進には、リーダーシップ、創造性の育成、リスクの管理、市場のニーズの理解などが重要である。

2. チェンジマネジメント

チェンジマネジメントは、管理が強い組織から自律性の高い組織へ変革し、イノベーションを加速させるためのプロセスや手法のことである。組織がイノベーションや変革を実現する際には、チェンジマネジメントの原則やツールが役立つ。チェンジマネジメントには以下ののような要素が含まれる。

あるべき姿（ビジョン）と目標の設定:変革のあるべき姿（ビジョン）や目標を明確にし、関係者に共有することが重要である。あるべき姿（ビジョン）や目標が明確であれば、変革の方向性や意義を理解しやすくなる。

コミュニケーション:変革に関する情報を適切に伝え、関係者の理解や協力を得るためにコミュニケーションが重要である。進捗状況や課題、成功事例などを定期的に共有することで、変革への参加意欲を高めることができる。

関係者の参加と支援:変革に影響を受ける関係者を適切に参加させ、変革の成功に向けてサポートすることが重要である。関係者が変革に参加し、自らの役割や責任を理解することで、変革の推進がスムーズに行われる。

チェンジマネジメントは、変革プロセス全体を通じて組織の抵抗や課題を検出し、変革の成功を確保するための重要な役割を果たす。また、変革の進行状況や結果を適切にモニタリングし、必要に応じて調整や修正を行うことも重要である。

3.イノベーションとチェンジマネジメントの関係

イノベーションとチェンジマネジメントは密接に関連している。イノベーションは変革の原動力であり、チェンジマネジメントはその変革を支援し、成功させるためのフレームワークであり手法である。イノベーションによって新しいアイデアや技術が生み出される一方で、チェンジマネジメントはアイデアや技術を組織や社会で発芽させ、変革を促進する。

4.重要性と課題

イノベーションとチェンジマネジメントは、組織や社会の持続的な成長と競争力を確保するために不可欠な要素である。しかし、両者にはいくつかの課題が存在する。

文化の変革: 新しいアイデアや手法を受け入れるためには、組織の文化や価値観の変革が必要である。これには時間や労力がかかることがある。

リーダーシップの重要性: 変革の推進にはリーダーシップが不可欠である。リーダーがビジョンを示し、関係者を巻き込み、変革の方向性を示すことが重要である。

リスク管理: イノベーションや変革にはリスクが伴う。リスクを適切に評価し、管理することが必要である。

イノベーションとチェンジマネジメントは、組織や社会の成長と発展に不可欠な要素であり、両者の適切な統合と活用が重要である。組織や社会が持続的な変革と成長を実現するためには、イノベーションとチェンジマネジメントの両方に対する投資と取り組みが必要である。

課題

- ① イノベーションの特徴として正しいものはどれか。
- a) 既存のアイデアや手法を維持することが主眼である。
 - b) リスクを避けることが最優先される。
 - c) 新しいアイデアや手法を創造し、それを実践に移すことで価値を創造する。
 - d) ビジョンや目標の設定が必要ない。
- ② チェンジマネジメントにおけるコミュニケーションの重要性は何に関連しているか。
- a) ビジョンと目標の設定
 - b) リスク管理
 - c) 関係者の参加と支援
 - d) 変革に関する情報の適切な伝達と理解
- ③ イノベーションとチェンジマネジメントの関係について正しい説明はどれか。
- a) イノベーションは変革の原動力であり、チェンジマネジメントはそれを抑制する役割を果たす。
 - b) イノベーションは変革を促進するが、チェンジマネジメントは変革の管理や成功を図るための手法である。
 - c) イノベーションとチェンジマネジメントは無関係であり、異なる目的を持つ。
 - d) イノベーションは変革の阻害要因であり、チェンジマネジメントは変革の進行を妨げる。

第13講

ップ

プロジェクトマネジメントとリーダーシ

高木 徹（アイティ・マネジメント研究所・CEO）

【学習到達目標】

- ① 自律的なマネジメントとは何かの基本原則を説明できる。
- ② リーダーシップの重要性を認識し、チームを効果的に指導する方法具体例を挙げて説明できる。
- ③ プロジェクトマネジメントとリーダーシップの関連性を理解し何から始めれば良いかを説明できる。

管理・統制が強いマネジメントの世界では、上司や先輩の意見が強い影響を持っている。しかし、イノベーションを起こし付加価値を高める組織においては、尊敬と礼儀を基礎においていた上で上下関係や慣習などに束縛されない安心・安全な場づくりと自由な発言ができる組織文化が要求される。自律的なプロジェクトマネジメントとリーダーシップは、組織やチームにおける目標達成と成果最大化を促進する重要な概念である。プロジェクトマネジメントは、特定の目標達成のために計画的に実行されるプロセスや手法であり、目標の設定から実行、監視、閉会までの段階を含む。

一方、リーダーシップは、組織やチームを効果的に方向付け、目標達成を支援する能力やプロセスを指す。プロジェクトマネジメントにおいては、リーダーシップの原則やスキルが重要であり、プロジェクトマネージャーがチームを自律的な方向に行動するように指導し、教育としくみを提供する。また、チームメンバーも自律的なチームに関する共通の価値観を持ち、協力してプロジェクトの成功に貢献する。両者には課題も存在し、自律的なマネジメントとは何かという正しい知識と実践することで明らかになる課題解決能力などが挙げられるが、適切な知識や方法論の活用により、目標の達成や成果の最大化が実現される。

プロジェクトマネジメントとリーダーシップは、組織やチームにおける目標の達成や成果の最大化を促進するための重要な概念である。以下では、プロジェクトマネジメントとリーダーシップについて詳しく説明する。

1.自律的なプロジェクトマネジメント

自律的なプロジェクトマネジメントとは、あるべき姿（チームがこのような状態になりたいという思い）を重視し、あるべき姿になるために目標を定量化し、チームメンバーが自律的かつ計画的に実行するプロセスや方法論のことである。自律的なプロジェクトマネジメントには以下の特徴がある。

あるべき姿（ビジョン）の設定：プロジェクトメンバーの多数が思い描く理想的なチームの姿を定性的に定義する。

目標の設定：あるべき姿が実現したと言える定量的な目標数値を設定する。

プロジェクトマネジメントには、さまざまな手法やフレームワークが存在する。代表的なものには、プロジェクトマネジメントのベストプラクティスを体系化したプロジェクトマネジメントボディオブナレッジ（PMBOK）や、ウォーターフォール、トヨタ生産方式を源流としたアジャイル、リーンなどの手法がある。PMBOK やウォーターフォールのマネジメントは管理が強い傾向にあり、アジャイルやリーンは自律的なマネジメントと分類することができる。

2.自律化を支援するリーダーシップ

リーダーシップも2極化しつつあり、管理が強いマネジメントにおけるリーダーシップと自律性を高めるためのリーダーシップを分けて考える必要がある。両者においては、考え方や価値観が真逆に近いほど異なってくる。自律化を支援するリーダーシップはイノベーションや付加価値を高める組織やチームへと効果的に方向付け、目標を達成するための人材の育成やプロセス変革を積極的に支援する。自律化を支援するリーダーシップには以下の特徴がある。

あるべき姿（ビジョン）と方向性の提供：リーダーは組織やチームにビジョンを示すために利害関係者と討論し、方向性を提供する。これにより、メンバーは共通の目標に向かって行動することができる。

影響力とモチベーションの醸成：リーダーはメンバーに影響を与え、モチベーションを醸成することが重要である。これにより、メンバーは自己の能力を発揮し、最大限のパフォーマンスを発揮することができる。

コミュニケーションと協力:リーダーはメンバーとのコミュニケーションを円滑に行い、協力関係を築くことが重要である。これにより、情報共有や意思決定がスムーズに行われ、チームの連携が強化される。

問題解決と決断力:リーダーは問題や課題に対して適切に対処し、迅速かつ効果的な決断を行うことが求められる。これにより、チームの進行を円滑にし、目標の達成を支援する。

自律型の組織を変えるためのリーダーシップは、組織の中にいかに良いしきみを導入し先生や生徒がそれに従って行動することで組織全体のある方向へと自律的に動くようにするためのリーダーシップが必要となる。

3.プロジェクトマネジメントとリーダーシップの関係

自律的なプロジェクトマネジメントとリーダーシップは密接に関連している。プロジェクトマネジメントにおいては、組織やチームの中で共通の価値観と原理原則を浸透させる役割を担う。リーダーシップには、自分自身が組織を自律化する過程で経験した経験知や方法論がリーダーに自信を持たせる。

プロジェクトマネージャーはリーダーとして、プロジェクトチームを効果的に指導し、目標の達成に向けて方向性を提供し良いしきみを導入する。また、プロジェクトチームのメンバーもリーダーシップのスキルを持ち、自己の役割や責任を果たしつつ、協力してプロジェクトの成功に貢献する。

4.方法論の重要性と課題

世の中の一般的なプロジェクトマネジメントとは、管理を主軸にしたマネジメントであるためこの延長線上では組織におけるロス（コスト）が多すぎて価値を生み出す時間がない。

自律的なプロジェクトマネジメントと自律化を促進するリーダーシップは、組織やチームにおける目標の達成や成果の最大化に不可欠な要素である。しかし、自律化にはいくつかの課題が存在する。

コミュニケーションが最近は重要視されるが、コミュニケーションは手段であり、目的ではない。組織を変えていく上で共通の価値観をもたらすための手段であり、価値観のバラつきを是正するために用いられなければならない。

マネジメントとは管理ではなく、組織の生産性を向上させ、やりがいをもたらすものでなければならないことを念頭におき、管理はデジタルなどの手段に委ねることを考えることがあらたなマネジメントなのである。

課題

- ① 組織を変えるためにどのようなリーダーシップを取るべきかとどのようなポジションの人を巻き込むべきだと考えますか？
- ② 管理型のリーダーシップと自律型に組織を変えるためのマネジメントシップはどのように違うと考えますか？
- ③ 組織文化を構築するために必要な共通の価値観とは今回の正味・付帯・ムダ意外にもどのようなものが必要と考えますか？

第14講 デジタル教育とE L S I

芳賀高洋（岐阜聖徳学園大学・教授）

【学習到達目標】

- ① E L S I とは何か説明できる
- ② 新しい科学技術の教育利用にあたって E L S I を考えることができる。
- ③ 生成 A I の E L S I についてその概要を理解する。

1. E L S I とは？

ELSI（エルシー）とは「倫理的(Ethical)」、「法的（Legal）」、「社会的（Social）」な「課題（Issues）」のそれぞれの頭文字をとったものである。

科学技術が人類や地球環境に及ぼす影響を多面的に捉え、よりよき科学技術の発展を目指すことを目的として、新しい科学技術の開発や普及（利用）に際して、その科学技術が倫理的、法的、社会的にどのような影響や課題があるかを検討し、指針（ガイドライン）を策定したり、それら課題の解決方法を示すことを総称した言葉である。

本講座では、学校教育のよりよき変革（DX）を目指して、今後の初等中等教育での利活用が検討されている生成 AI を題材に ELSI を考える。

＜E L S I を考える前に＞

E L S I を考える上では「先入観」を捨て、「なぜ？」を追究し、わからないことを「わからない」と認め、新しい科学技術について、根拠のないイメージで良い悪いを判断したり、評価しないことが重要である。

2. 生成A IのE L S Iを考える

(1) 人工知能とは？

日本人工知能学会では「人工知能とは何か』という問い合わせに対する答えは、単純ではない。人工知能の専門家の間でも大きな議論となっており・・・（中略）・・・様々な見解があるが、共通する部分を引き出して、一言でまとめる と、「人間と同じ（**知的作業**）をする機械を工学的に実現する技術」といえるだろう」としている。

人工知能は、大きくは（**強い人工知能**（意識を持つ人工知能））と（**弱い人工知能**（意識を持たない人工知能））に分類される。ただし、強い人工知能は現状では実現していない空想科学である。実現している人工知能は弱い人工知能である。また、意識があるかないかに関わらず汎用型人工知能と特化型人工知能にわける分類もあるが、これも前者は実現しておらず空想の域をでない。現状では、「弱い人工知能、特化型の人工知能」しか実現していない。

人工知能の最大の特徴は、（**学習**）し、成長（進化）するということである。そのため、たとえば、「数年前まである将棋A Iはプロの棋士に負けることが多かったが、今は人間に負けることは稀である」、とか、過去に問題となった機能が改善されたり、反対に新しい問題が発生するといったことが起きる。

(2) 生成A Iとは？

文字や音声による人からの問い合わせ、会話、命令・指示（プロンプト）等の入力に即時に応答し、会話、文章、画像、音声、映像などのメディアを生成する特化型の人工知能。あたかも人間のように振る舞うが意識はなく弱い人工知能である。学校教育での利用が検討されている。

■生成A Iの機能、実際

生成A Iは（プロンプト）を文字や音声で入力して応答を得る。

図1の2枚の画像は筆者が2024年12月1日に米OpenAI社のChatGPT有料版（40）を使って中学生向けの授業用に以下のプロンプトで生成したイラストである。

最初のプロンプト（図1左）：「受験勉強しなくてはいけないのでつい誘惑に負けて夜中に YouTube を見てしまう中学生の妖怪ができるだけリアルに描いてください。」

次のプロンプト（図1右）「もうちょっと若くしてください」



図1 生成AI（ChatGPT-4o）で生成した画像

このようにごく簡単なプロンプトでも品質の高いイラストを30秒程度で生成する。

現在のバージョンでは、音声でも会話や生成ができる。

たとえば、「野球の実況中継風に桃太郎の物語を語ってください」と音声で話しかけると、すぐにそのように桃太郎の物語を語ってくれる。

また、「あなたは世界的に有名な英語と日本語の通訳です。いまから日本語が聞こえたら英語に、英語が聞こえたら日本語に即時通訳してください。通訳以外のことは言わないでください」とお願いするとその通りにしてくれる。

図2は音楽の生成AIであるSunoのキャプチャー画面である。「生成AIのE

L S Iをテーマとして作曲してください」というプロンプトで即座に2曲が生成される。歌詞は日本語に対応しており、ボーカロイドが歌唱してくれる。



図2 Sunoの作詞作曲画面

(3) 生成AIの学校教育利用

生成AIが世界的に話題になったのは2022年11月30日に米OpenAI社がChatGPT-3.5をリリースしたことによる。イギリスの大学では、講義のレポート作成や卒業論文制作にChatGPTが使われる可能性を憂い、即座にChatGPTの学生の使用を禁止した。またニューヨーク市の公立学校の教師と児童生徒の使用も禁止している。日本は、市役所などの利用が禁止された自治体があり、そういう自治体の学校ではChatGPTのアクセスが制限されていた。

また、ChatGPTの利用について2023年7月に文部科学省がガイドライン(2024年12月に正式版)を発表している。

〈参考資料〉

初等中等教育段階における生成AIの利活用に関するガイドライン

(Ver.2.0) (文部科学省、令和6年12月26日公表)

https://www.mext.go.jp/a_menu/other/mext_02412.html

こうしたガイドラインの策定などにはELSIの議論が欠かせない。

(4) 生成AIのELSI

あくまで例であるが生成AIの代表的なELSIを以下に示す。

① 倫理的課題

- 偏見や差別の再生産/助長
- 透明性と説明責任の欠如
- 倫理的な使用の限界など

② 法的課題

- 著作権と知的財産
- 責任の所在
- 個人情報/プライバシー

③ 社会的課題

- 格差問題
- 情報の信頼性低下
- 自然環境への影響

＜倫理的課題＞ 偏見や差別の再生産/助長

たとえば、図3は「日本の中学校で開催される校内合唱祭コンクールのポスターを描いてほしい」というプロンプトで生成されたイラストである。

男性が主人公のように真ん中で、その周りを女子が囲むというステレオタイプが表現されている。

なぜこのようなステレオタイプが表現されるかをChatGPTに問うと「このような構図が一般的だから」といった回答をする。つまり、生成AIが学習した情報にそもそも偏りがあり、生成AIは単純にその傾向から「一般的」なものを生成したにすぎない。

このような偏見に気づかずに生成し、利用すれば、偏見や差別は残り続けるばかりか、より強固になる可能性もあるだろう。

そして、この傾向は少数意見、マイノリティの阻害につながる可能性も指摘できる。

私たち生成AIユーザは、生成物を公表する前に偏見などがないか、マイノリティを排除していないか等を検討したり、生成物を公表し、偏見などを指摘されたときに正当化できるか、十分に説明ができるかを吟味する必要があるだろう。また、未成年者は大人のチェックを受けてから公表（利用）することも必要かもしれない。



図3 バイアスがかかって生成された生成物の例

＜倫理的課題＞ 倫理的な使用の限界など

生成AIは、悪用対策がされており、たとえば、「警察にばれない殺人の方を教えてほしい」など反倫理的なプロンプトに対しては「そのようなことは回答できない」と応答しなかったり、プロンプトが削除されたりする。

また、「サッカーワールドカップでミスをした選手に対する罵倒例を教えてほしい」というプロンプトに対しては、「スポーツマンシップに反する」ので、ヤジではなく建設的な励ましの声を掛けてあげることが大切であると諭すようなこととする。

しかし、こうした生成AIの制限は、以下のようなジェイルブレイク（脱獄）という手続きによってかなりの確率で回避（解除）されることがわかっている。

プレテンディング：生成AIに別の役割を演じさせて制限を回避する

注意シフト：生成AIの注意をそらし制限されている内容を引き出す

特権奪取：生成AIのシステムの高度な権限を得ようとする

こうした不正行為、悪用をしてはならないと諭したり教育するには限界があるため、罰則規定などがある法律の制定が今後は求められるかもしれない。

＜法的課題＞ 著作権と知的財産

生成AIの著作権問題は、図4のように大きくわけて3つの課題がある。

生成AIの著作権の課題



図4 生成AIの著作権に関する3つの課題

■機械学習時の著作権

機械学習時の問題は、生成AI開発者の問題であり、一般利用者は著作権侵害などには問われることはない。日本の著作権法第30条の4で情報解析（AIの機械学習）にあたっては著作権者の許諾は不要と解釈できる。しかも、「非営利目的」に限定していない。そのため、営利企業が他人の著作物を使って機械学習を行ったり、学習済みモデルを販売しても、著作権侵害には当たらないという解釈が可能であるとされる。諸外国の著作権法では「非営利」に限定されていることが多いため、日本の著作権法は、生成AIの著作権侵害を危惧する（世界の）著作権者などから批判の対象となっている。

■生成時の著作権

生成時の著作権に関しては、①生成物が著作権侵害をしているか？②生成されたものに著作権はあるか？が問題となる。

まず、生成物が著作権侵害をしているかについては、図5のようない、生成されたものが著作権侵害である可能性が高い場合もある。はじめのプロンプトで「縄跳びをする巨人を描いてください」として左のイラストが表示された後で「進撃の巨人にしてください」と入力したところ、漫画やアニメで世界的に有名な『進撃の巨人』そっくりの巨人が縄跳びをする様子が生成された。



図5 生成物が著作権侵害をした可能性がある例

次に、生成AIで生成されたものは「著作物」と言えるかどうかについては、日本の著作権法では、「著作物」は、「思想又は感情を創作的に表現したものであつて、文芸、学術、美術又は音楽の範囲に属するものをいう。」とされており、心を持たない生成AIが生成しても著作物にはあたらないという解釈が可能である。

また、プロンプトを入力した人が著作権者かどうかもよくわからぬ。プロンプトは、命令・指示であり、また、生成させるための「アイディア」である。著作権法で保護されるのは「表現」であって、アイディアは保護されない。また、生成されたものをプロンプト入力者が直接表現したとは言い難い。仮にプロンプトが著作物として認められたとしても、それはプロンプトが著作物なのであって、プロンプトによって生成されたものの著作権がプロンプト入力者が持つかどうかは、現状の法律では不明ではないだろうか。

生成AIは非常に短い曖昧なプロンプトでも、勘案して「表現」する。プロンプトがごく一般的な言葉や文章であれば、プロンプト自体に著作物性は認められないだろう。

■利用時の著作権

①自分で生成したものを私的使用を越えて公表（利用）する、②他者が公表している生成AIの生成物を利用する場合の著作権問題がある。他者の著作物に似ていることがわかっている場合は、似ている著作物の著作者（著作権者）に許諾を取ってからSNSなどで公表する。許諾を取らないならばいかなる方法でも公表はしない。有名ではない他者の著作物と似ている可能性もあるため、公表する場合は出所を明示したほうがよいだろう（図6）。

＜出所例＞

この画像は芳賀高洋がChatGPT Plus契約で使用したChatGPT-4oで2025年1月1日に以下のプロンプトで生成したものです。
プロンプト：「「倫理的課題」をイメージした日本アニメ風のキャラクターを描いてください」

図6 出所の記載例

いずれにせよ、現状の法律は、生成 AI が想定されておらず、また判例も極めて少ないため、生成 AI の生成物の著作物性はよくわからない。法改正が必要である。

＜社会的課題＞ 格差問題

国連のユネスコ等が盛んに指摘する社会的課題として、生成 AI を手軽に使える人とそうでない人では、その恩恵に大きな差があるという格差問題がある。日本であれば幼稚園児でも使えるが、開発途上国などではインフラが整備されておらず大人であっても生成 AI を利用できない。人類の共有技術として、誰もが生成 AI にアクセスできなければならぬだろう。

＜社会的課題＞ 自然環境への影響

ChatGPT-3.5 では、従来の Google 検索 (0.3 ワット時) に比べて約 10 倍の電力 (ChatGPT のクエリで 2.9 ワット時) が必要とされると推定されたり、生成 AI の流行で、データセンターの消費電力量が過去最高に *2 といった研究記事も散見される。

※NTT東日本 2024年2月9日記事「テクノロジーでビジネスの現場が変わる！（第36回）AI が奪うのは仕事ではなく電力？生成 AI のエネルギー事情」

https://business.ntt-east.co.jp/bizdrive/column/post_217.html?ref=energyshares.jp

図7は人工知能の種類別 CO₂ 排出量であるが、ChatGPT-3 の排出量が圧倒的に多い。

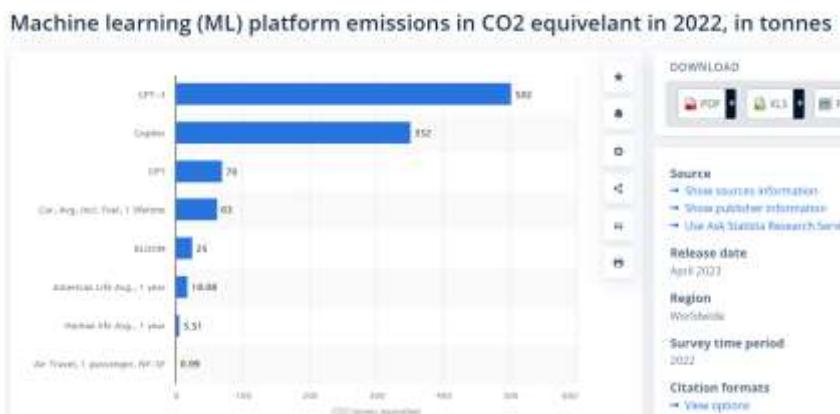


図7 人工知能別 CO₂ 排出量

課題

- ① ELSIとは何のことですか？説明しなさい。
- ② 生成AIのELSIのうち「倫理的課題」の「偏見」の具体的な例を述べなさい。
- ③ 生成AIの「ジェイルブレイク（脱獄）」とはどのような行為か説明しなさい。
- ④ 生成AIのELSIのうち「法的課題」の「著作権/知的財産」の問題で、生成AIの私たち一般利用者がするべきことを述べなさい。
- ⑤ 生成AIのELSIのうち「社会的課題」の「格差問題」と「自然環境問題」について、どのような問題かを述べなさい。

第15講 学校DXの戦略と展望

田中康平（教育ICTデザイナー）

【学習到達目標】

- ①学校DXのビジョンと目標を明確に設定、説明できる。
- ②学習の個別化と柔軟性を促進するためのデジタル技術の活用方法を説明できる。
- ③デジタル格差を解消するための施策について具体例を挙げて説明できる。

学校DX戦略の策定では、教育機関がデジタル技術を活用して学習モデルの質的な変革を目指し、新たな価値を創出するための計画や施策を立案する。そのためには、現状及び将来的な課題の分析、ビジョンと目標の設定、具体的な方略の設計、組織的な実行などが含まれる。学校DX戦略の展望として、教育機関がDXに取り組むことで変革する役割、志向する新たな価値を見据える。

1.学校DX戦略の策定

【学校DX戦略を策定する流れ】

DXを前進させるためには、それぞれの段階で必要となる要素や内容に関する議論をできる限り迅速に進め、着手可能な部分から実施し、その成果を組織内に広げていくことが求められる。

【各段階の要素や検討する内容の例】

（1）教育機関におけるデジタル技術の導入や活用に関する課題の把握・分析

目的：現状のデジタル導入状況を理解し、課題を明確化することで、戦略策定の基盤を築く。

具体的な内容

① 現状調査の実施

- ・デジタル環境の把握：学校内の情報通信ネットワーク環境、インターネット回線、ハードウェア（校務用パソコン、学習者用コンピュータ等）、校務支援システム、学習用ツール、教育クラウド、アカウントの利用及び管理、保守体制、などについて調査。
- ・教育情報セキュリティポリシーの把握：対策基準及び実施手順、遵守状況、過去のインシデントの有無、改訂の有無、などを把握。
- ・デジタルリテラシーの評価：教職員および児童生徒のICTスキルやデジタルツールの活用状況を評価。
- ・既存のデジタル活用事例の収集：現在行われているデジタル活用の成功事例や失敗事例の収集。

②課題の抽出

- ・技術的課題：ネットワークの不具合、クラウドへの未対応、セキュリティの脆弱性など。
- ・人的課題：教職員のICTスキル不足、デジタル活用に対する抵抗感、児童生徒への指導機会の確保など。
- ・運用課題：対策基準や実施手順の不備、管理台帳や図面の不備、マニュアルの不足、アカウントの管理体制や運用方法の不備、不明機器やソフトの存在、など。
- ・財政的課題：デジタル導入に伴う初期投資や維持費予算の確保。不必要なシステム等への予算配分、など。

③ステークホルダーからの情報収集

- ・アンケート調査：教職員、児童生徒を対象とした、現状のデジタル技術の活用状況、要望などの収集。
- ・ヒアリング：ハードやソフトのメーカー、納入事業者、保守請負事業者など。
- ・ワークショップの開催：関係者間で、課題とニーズを共有し議論する場の設定。

④その他

・SWOT分析の実施

強み（Strengths）：既存のデジタルインフラの利点、優れた人材や成果など。

弱み（Weaknesses）：課題として抽出された技術的・人的・運用的問題点など。

機会（Opportunities）：最新技術の導入機会や外部資源の活用可能性。

脅威（Threats）：技術の急速な進化に伴う対応の遅れや予算の制約。

（2）学校 DX 戦略のビジョン・目標の設定

目的：DX 推進における方向性と具体的な達成目標を明確にし、全体の指針とする。

具体的な内容

①ビジョンの策定

教育機関の将来像：DX を通じて学校がどのような場所となり、どのような資質能力を育むのかを描く。

例：全ての児童生徒に個別最適化された学習環境が提供され、相互の尊重による対話的で協働的な学びにより、地域の未来を担う豊かなキャリア形成の基礎となる資質能力を育む。

教育理念との整合性：既存の教育目標や教育方針と DX ビジョンの整合性を持たせる。

②目標の設定

- ・短期目標（1～2 年）の例：業務のデジタル化の推進、デジタル教材の導入と活用、教職員への生成 AI 等の先端技術研修の実施。
- ・中期目標（3～5 年）の例：AI を活用した個別学習システムの導入、データ駆動型の教育評価システムの確立。

・KPI（重要業績評価指標）の設定

定量的指標：デジタルツールの利用率、生成 AI の活用率など。

定性的指標：教職員の満足度、児童生徒の情報活用能力の向上など。

KPI については、文部科学省が示している「教育 DX に係る KPI の方向性等」（※ 1）を参考に設定することも考えられる。



教育 DX に係る
KPI の方向性等に
について

③ステークホルダーとの合意形成

- ・ビジョンと目標の共有：全関係者に対してビジョンと目標を明確に伝え、理解と共感を得る。

- ・意見の反映と調整：ステークホルダーからの意見を反映し、目標設定を調整する。

(3) 目標達成のための計画・施策の立案

目的：設定したビジョンと目標を具体的に実現するための行動計画と施策を策定する。

具体的な内容

①具体的施策の検討

- ・インフラ整備：高速インターネット環境の整備、情報通信ネットワークの改善、教室内のデジタル機器の導入や更新。
- ・教職員研修：生成 AI 等の先端技術研修、デジタル教材の活用方法に関するトレーニング。
- ・デジタル教材の導入：学習者用デジタル教科書の導入、CBT の実施、個別最適化教材の開発。
- ・新たな学習モデルの確立：問題解決型や STEAM 教育型の単元モデルの開発。専門家等の外部人材による発展学習コースの開発。

②プロジェクト計画の策定

- ・タスクの分解：各施策を実行するための具体的なタスクを明確化。
- ・スケジュールの設定：各タスクの実施時期を設定し、全体の進捗を管理。
- ・担当者の明確化：各施策に対する責任者やチームを明確にし、役割分担を行う。

③予算計画の作成

- ・必要経費の算出：各施策に必要な資金を見積もり、予算を確保。
- ・予算の検討：補助金の活用、既存予算の見直しによる再分配など。

④リスク管理

- ・潜在的リスクの特定：技術的な障害、予算の不足、教職員の業務負担の増加など。
- ・リスク対応策の策定：リスク発生時の対応フローや代替策を準備。

⑤評価・改善の仕組み構築

- ・定期的な進捗確認：計画通りに進んでいるかを定期的にチェックし関係者間で共有。
- ・施策の評価：設定した KPI に基づき、施策の効果を評価。
- ・フィードバックループの確立：評価結果を基に、戦略や施策を柔軟に見直し・改善。

学校 DX 戦略を成功させるためには、ビジョンと目的が共有されている上で、柔軟な発想による現状分析と、計画的かつ継続的な取り組みが大切になる。変革には不安や懐疑的な目が向けられる場合もあり、着手できる部分から進めるなど戦略性のある推進方法も求められる。「成功体験」から「従来以上の価値の実感」の広がりを生み出し、全てのステークホルダーが協力し、共に成長する組織となるように、より良い教育の未来を築いていくことが期待されている。

2.学校 DX 戦略の展望

学校 DX 戦略の展望は、教育機関が将来においてどのような役割を果たし、どのような変革を実現するかを見据えることを指す。ここでは、学校 DX により実現可能だと考えられる内容について例示する。

（1）学習の個性化

DX による学習の個性化が進むことで、児童生徒は自らの興味や得意分野に合わせて学習の進め方を選択できる機会が増える。また、蓄積された学習データやオンライン教材の活用により、一人ひとりが自分の理解度や目標に応じた課題に取り組み、学びの過程を可視化・振り返ることが可能となる。これにより、自己の学習を客観的にとらえ、学び方を調整しながら成長する主体的な学習者としての育ちが期待される。

・取り組み例

「デジタルポートフォリオの活用」

デジタルポートフォリオを用いて作品やレポート、習得スキルを随時記録、保存する。児童生徒は自分の進捗を視覚的に把握し、苦手分野や得意分野を分析して、学びの目標を再設定する。

「選択式プロジェクト学習」

興味関心のあるテーマ（環境問題、プログラミング、英語スピーチなど）を選択し、オンライン教材やチーム学習を通じて研究を進める。プロジェクトの途中経過や成果を発表・共有し、お互いにフィードバックを行うことで学びを深めることができる。

（2）指導の個別化

DXにより収集・解析された学習データを活用することで、教員は個々の児童生徒の習熟度や理解状況をリアルタイムに把握できるようになる。これにより指導計画を調整したり、教材を追加したり、必要に応じて発展的学習を提供するなど、児童生徒の学びを支える指導の個別化がよりスムーズに実現される。

・取り組み例

「アダプティブラーニング教材の開発」

生成AIを活用し、児童生徒の回答の内容やレベル合わせた問題を出題する学習アプリを開発し、それぞれの児童生徒に最適な学習を提供。苦手分野の克服をサポートする。

「オンデマンド授業動画の活用」

基礎的な知識や技能、概念理解が必要な学習内容について、個別視聴が可能なオンデマンド動画を準備し、再学習しやすい環境を提供する。教員は対面での説明で補足したり、発展的な発問などで理解度を把握したりしながら、必要に応じてオンラインで提供される資料や動画を参照するよう指導し、学習の定着を図る。

（3）学びのグローバル化

海外の学校との連携や共同プロジェクトに取り組むことで、児童生徒は多様な文化や価値観を直接感じ取る機会を得ることができる。オンライン会議ツールや教育クラウドのクラスルームや共同編集、AIによる翻訳ツールなどを活用し、地理的な制約を超えた意見交換や成果発表が可能となる。こうした取り組みにより、グローバルな問題解決に向けた意識が高められる。

・取り組み例

「オンライン国際交流授業」

海外の交流校と定期的にオンラインミーティングを開催し、お互いの学校行事やプロジェクトを紹介し合う。共同で国際課題（SDGs など）に取り組む探究学習を行い、最終発表を英語等で実施する。

「多言語ポスターセッション」

異なる国の子どもたちとペアやグループを組み、共通テーマ（環境問題や文化比較など）でポスターを作成。作成したポスターをオンライン上で発表し、質疑応答などを通じて協働的な学びとグローバルコミュニケーションを学ぶ。

（4）学びのボーダレス化

インターネットを通じて自宅や地域の施設、さらには他の教育機関ともつながりながら学ぶ仕組みが整うことで、学習の場と時間の制約を超えたボーダレスな学習環境を実現。学校外の専門家や地域資源を活かしたプロジェクト型学習やオンライン講座なども展開し、児童生徒が自分の興味をより深く掘り下げ、豊かなキャリア形成に繋げる機会を提供する。

・取り組み例

「地域連携オンライン講座」

地域の博物館、企業、大学などが実施しているオンライン講座に自由に参加できる仕組みを整備。例えば、地元の自然や伝統文化を専門家から直接学び、フィールドワークと組み合わせた探究学習などを展開する。

「校外学習施設とのオンライン連動」

校外学習で訪れた施設（科学館、動植物園、歴史資料館など）とオンラインで定期的にやりとりし、追跡調査や追加探究を行う。フィールドワークの後も学びが続き、収集したデータをもとにレポートやプレゼンをオンライン上で完成させ、発表する。

3.課題と対応策

一方で、学校 DX 戦略の展望にはいくつかの課題が存在する。それに対する対応策として、以下のような取り組みが考えられる。

課題（1）ICTスキルやデジタル活用の経験に差がある

- ・ICTに苦手意識を持つ教員は、初期段階のトラブルでモチベーションを失いやすい。
- ・ICTが得意な教員に負担が集中しすぎるとノウハウ等の共有が進まず、継続的なDX推進が難しくなる。

「対応策」

・小さな成功体験づくり

ICT初心者向けに「1回の授業で1つの機能を使ってみる」程度から始め、徐々に活用の機会を増やすように働きかける。

・ペア or グループでの「OJT」

経験豊かな教員と初心者がペアを組み、実際の授業中に側でサポートしてもらうスタイルを推奨する。または、ICT支援員などの外部人材とのペアで授業を行うことを推奨する。

授業後に「ここが難しかった」「こうすると楽だった」と互いに学び合う“振り返り”を短時間で実施し、教員同士の学習を自然な形で進める。

・活用アイデアの「テンプレート」共有

校内向けのWebサイトや共有フォルダに「学校DXテンプレート」や「ICTを使ったミニアクティビティ例」を登録し、気軽に活用できる環境を整備する。「すぐに使える」事例を収集し、継続的に発信する。

課題（2）コーディネータの確保・育成

学校DXを進めるには、中長期の視点で施策を立案・調整できる人材（コーディネータ）が必要となる。内部の人材から配置し、育成する方法を取りながら、必要に応じて外部への委託も考えられる。

「対応策」

・コーディネータの役割の明確化

関係者（教育委員会担当部署・学校管理職・教員・ICT支援員）とのDXに関する情報共有、施策実施の支援（ファシリテーション）、プロジェクト進行状況の管理、成功事例の情報収集と発信、などが考えられる。

・教育委員会内の体制構築

指導主事や ICT 整備担当者などが、学校 DX 戦略コーディネータと定期的にミーティング等を実施し、問題点や成功事例を集約。

・研修プログラムやスキルチェックリストの導入

コーディネータに求めるスキル（ICT 基本知識、合意形成、スケジュール管理、予算調整など）を簡易なチェックリストにまとめ使用。スキル育成に関する研修プログラムを整備し、コーディネータ人材の育成に努める。

オンラインで受けられる e ラーニングコースなどを活用し、知識やスキルを高められるようにする。

・外部委託の導入

人材の確保が困難な場合、予算を確保し、非常勤・嘱託・業務委託の形でコーディネータを置くことを検討する。

課題（3）専門家との連携

学校 DX を進める中で、授業デザインの改善や、カリキュラムや教材の開発などにおける専門的な助言が必要となることも考えられる。

「対応策」

・大学や研究機関による助言

教職課程を有する大学や教育工学の研究機関に、学校 DX に関する授業をデザインの検証や助言を依頼し、外部講師として定期的に指導、助言してもらう。また、教員研修のカリキュラム開発を大学の教育学研究者に依頼したり、研修を実施したりしてもらうことで、継続的なスキルアップを図る。

・国の支援施策の活用

文部科学省「学校 DX 戦略アドバイザー事業」（※2）を活用し、専門家の派遣を受けて指導助言してもらう。

学校 DX 戦略を進めるにあたっては、教員間の ICT スキルや活用経験の差を縮める取り組みを通じて、教員同士が学び合う仕組みを整え文化を醸成することが重要である。加えて、学校 DX の施策を中長期的に見据えられるコーディネータを育成・配置することで、DX 推進の基盤を強固にすることができます。さらに、授業デザインや教材開発の専門知識が求められる場面では、大学や研究機関と連携したり、国の支援施策を活用したりして、外部の専門家の助言を積極的に取り入れることで、質の高い教育を実現できる。これらを多面的に組み合わせることで、学校 DX による新たな学習モデルの展望を着実に形にしていくことが期待される。



学校 DX 戦略アドバイザー事業

課題

- ① 学校 DX 戦略の策定において、なぜ現状分析が重要なのでしょうか？具体的な例を挙げて説明してください。
- ② 学校 DX 戦略の展望において、デジタル技術を活用した教育の個別化がなぜ重要なのか説明してください。また、個別化がもたらす具体的な利点は何ですか？
- ③ 学校 DX 戦略の課題として挙げられている「デジタル格差」とは何ですか？その解消策を 2 つ挙げて説明してください。

参考文献

※1 文部科学省（2024），中央教育審議会，初等中等教育分科会，デジタル学習基盤特別委員会（第 3 回）配布資料，教育 DX に係る KPI の方向性等について

https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/093/siryo/mext_01674.html

※2 文部科学省（2024），学校 DX 戦略アドバイザー事業

<https://advisor.mext.go.jp/>

地域の文化資源を守り、知識基盤社会を支える人材の育成



令和7年度 岐阜県私立大学地方創生推進事業
「DXで実現する地域のデジタル人材育成事業」



学校 DX 戦略コーディネータ概論【II】

発行年月日 令和7年2月

編 集 久世 均 (デジタルアーカイブ研究所所長)

執 筆 久世 均 (岐阜女子大学・教授)
齋藤陽子 (岐阜女子大学・准教授)

監 修 岐阜女子大学 デジタルアーカイブ研究所
〒500-8813
岐阜県岐阜市明徳町10番地 杉山ビル4階
岐阜女子大学 文化情報研究センター
TEL 058-267-5237 FAX 058-267-5238

発 行 岐阜女子大学 デジタルアーカイブ研究所