

K氏、評価ワークショップのファシリテーターの1人。

ユニセフが支援する評価ワークショップにより、  
イエメンにおける2021年の全国教師研修計画が完了した。

2022年3月にサヌアで開催された  
2022年度研修・資格・計画プログラム評価年次ワークショップには、  
14の県の管理者、研修部門長、意思決定者が出席した。

クレジット: UNICEF/UN0674192/Marish\*  
(写真等は、原版(英語版)を参照してください)

章



---

# 教育管理

## キーメッセージ

さまざまな問題が、教育管理におけるデジタル データの可能性を妨げています。

テクノロジーは、教育システムによって生成される大量のデータの管理をサポートします。

1990年代以降、データ、統計、情報に言及した教育政策の数は、高所得国で13倍、上位中所得国で9倍、低・下位中所得国で5倍に増加しました。

固有の学生 ID は、テクノロジーの可能性を引き出すのに十分には使用されていません。

独自の学生識別メカニズムを導入している国はわずか 54%、サハラ以南のアフリカ諸国ではわずか 22% です。

情報システムは相互に通信しないことがよくあります。

より多くのベンダーが市場に参入し、調達の意思決定が分散化されるにつれ、学校や大学は多くの場合、1 つのアプリケーションでデータを収集しても、より多くの費用をかけない限り、別のアプリケーションで収集された他のデータとリンクできないことに気づきます。

欧州諸国は、高等教育の入学、評価、学習、卒業証書、認定におけるデータ共有を促進するために、相互運用性の懸念に共同で対処しています。EMREX プロジェクトは、相互運用性標準の開発における優れた実践例です。

テクノロジーは学習評価を変える大きな可能性を秘めていますが、そのコストは不透明です。

コンピュータベースの評価とコンピュータ適応型テストにより、テスト管理がより効率的になり、測定の品質が向上し、迅速な採点が可能になります。しかし、この報告書のためにレビューされた技術ベースの評価に関する 34 件の論文には、コストに関する明確で透明なデータが不足していました。

低所得国および下位中所得国では、地理空間データの利用はまだ始まったばかりです。

インドでは、地理情報システムのデータにより、学区エリアと生徒の最大移動距離との間の差異が浮き彫りになっています。しかし、全体として、そのようなデータは開発機関や研究者が主導する小規模なプロジェクトに限定されることがよくあります。

学習分析によって生成されるデータの量を管理できる国はほとんどありません。

中国では、学習分析は、学習者の困難を特定し、学習の軌道を予測し、教師のリソースを管理するために小学校および中学校で使用されています。

意思決定をサポートするためにダッシュボード、チャート、表を広く使用するには、教師や保護者など、ますます多くのユーザーに最低限のデータ リテラシーが必要です。ヨーロッパの高等教育機関におけるデータリテラシーの低さは、学習分析を制度化する上での重大な課題です。

自信と能力の欠如により、教育管理におけるテクノロジーの使用が制限されます。

教育管理に対してテクノロジーが期待するメリットとその実現の間には、隔たりがあることがよくあります。インフラの維持や修理など、一見些細な問題は無視されるか、過小評価されます。

学習分析の設計では、開発の中核となる推進力として学習の改善を組み込むことができませんでした。

テクノロジーは大量の教育情報の管理をサポートできま す.....	110
自信と能力の欠如により、教育管理におけるテクノロジーの使用が制約されま す。.....	118
結論.....	120

デジタル技術が意味するものは教育です。  
1つ システムは膨大な量を生産し始めています  
データの。この増加は、世界のデータ生成の傾向と一致してお  
り、その量は、2022年に世界で生成される推定 97 ゼタバイト  
(McLean, 2022) から、早ければ 2025 年には 2 倍になると  
予測されています (1 ゼタバイトは 1 兆ギガバイトに相当し  
ます)。生成されるデータの量が增大するにつれて、管理タスク  
と機能が蓄積されます。また、システムの規模と複雑さが増  
大するにつれて、管理者にはより多くの要求が課せられ、より多  
くの定量的な教育目標を設定および監視することが求められま  
す。教育管理の分散化に伴い、関与する主体の数は倍増します。  
省庁から教室まで、教育管理の各レベルは、特定の新しいデータ  
要件、プロセス、使用法に従う必要があります。これらの用途は個々  
のデバイスからデジタル エコシステムに移行しており、テク  
ノロジーによってデータの処理と交換が促進されることで、教育  
システム管理の有効性と効率が向上し、政策目標の実現に役立つ  
ことが想定されています。

有効性とは、情報の保存と検索、学習レベルの評価、スタッフの  
雇用などの機能がどの程度うまく実行されているかを指しま  
す。効率とは、タスクの実行に割り当てられる財務、人的、時間  
のリソースの最適化を指します。これには、一連のコマンドと  
機能を自動化し、手動入力の可能性を排除することでテク  
ノロジーが大きく貢献できます。テクノロジーは情報の利用  
を可能にすることで、分析結果の質を向上させることができま  
す。

“

データを処理および活用する能力がより重要に  
なるにつれて、多くの場合、容量が不足し、データ  
があまり効果的または効率的に使用されなく  
なります。

”

教育における意思決定。しかし、これらのデータを処理および活用  
する能力がより重要になるにつれて(Howard et al., 2022)、  
容量が不足していることが多く、データはそれほど頻繁に効果的また  
は効率的に使用されません(Custer et al., 2018; Rossiter,  
2020)。

この章では、テクノロジーがどのように教育管理をサポートすると  
同時に、システムと学校レベルの両方で新たな課題を生み  
出すかについて説明します。テクノロジーは魔法の杖ではありません。  
テクノロジーの性質以外の問題は解決できません。  
代わりに、人材、モデル、方法、プロセス、手順、規則、規制と  
並んで管理システムの一部を担っていると見なす必要があります。  
このため、システムはテクノロジーを統合する準備が  
できていないことがよくあります。

テクノロジーがサポートできるのは、  
大量のファイルの管理  
教育情報

教育管理情報システムは、「教育システムのあらゆるレベルでの  
意思決定、政策分析と策定、計画、監視、管理をサポートするた  
めのデータと情報の収集、統合、処理、保守、配布」を組織し実行します  
(Cassidy, 2006 p. 27) 。重要な機能には、学習者のフローとストッ  
ク、およびそのパフォーマンスを追跡し、システム全体に相応かつ  
公平なリソースが確実に割り当てられるようにすることが含まれま  
す (学習のためのデータに関するブロードバンド委員会作業  
部会、2022 年、ユネスコおよび GPE、2020 年)。

教育管理情報システムは、効率性と有効性をよりビジネス指向に重視  
する公共部門管理の変化に対応して、多くの国で進化しています。こ  
のような改革は、学校の自主性の向上、目標設定、結果に基づいた  
パフォーマンスを特徴としています (Verger と Curran、

2014)、すべてにより多くのデータが必要です。一例を挙げると、1990年代以降、データ、統計、情報に言及する政策の数は、高所得層で13倍、上位中所得層で9倍、低・下位中所得層で5倍に増加しました。(Bromley et al., 2023)。

教育管理情報システムで利用されるデータの種類やソースは多様化しています。デジタル技術は、データの統合、可用性、共有、頻度、粒度を改善する取り組みをサポートできます (Amuha et al., 2023)。データ統合には、複数の自律的なソースからのデータへのアクセスを統合するためのプロセスと標準が含まれます (Srivastava および Dong, 2015)。教育においては、このような統合により、生徒 (入学、出席、試験結果、個人の特性ごとに分類)、教師 (年齢、資格、専門能力開発)、学校 (インフラストラクチャとリソース) に関するデータが統合されます。

多くの国では、教育管理情報システムの開発戦略はデータ統合に重点を置いています。ブルネイ、ダルサラーム統合国家教育情報システムは、入学、出席、カリキュラム、成績、学校リソース、学生手当、奨学金に関するデータに共通のプラットフォームを使用しています (Ibrahim et al., 2020)。マレーシアの教育情報エコシステムには、各機関に散在する約350のシステムとアプリケーションが含まれています。2017年、国はICT変革計画2019～2023の一環として教育データリポジトリを導入しました。2019年までに12の主要データシステムを統合し、2023年末までに単一のデータプラットフォームによる完全な統合を目指しています (ユニセフ, 2019)。スリランカでは、就学前教育に関する国家政策により、就学前の登録、監視、分析、計画、意思決定のためのデータの使用を改善する方法、および手順を調和させる方法として、統合教育管理情報システムの開発が見込まれています。州全体の指標とデータ (国家教育委員会, 2019)。

ラテンアメリカでは、アルゼンチン、チリ、メキシコの国々が、インフラストラクチャ、学習評価、教育改善に関するデータを統合するシステムを導入しています。ブラジルは予算と支出のデータを学習成果のデータと結び付けています。ウルグアイのプラットフォームは、障害、民族、人種、移住、場所に関連する変数を含む学生データを統合しています (ユネスコ, 2021b)。

教育管理のためのこのような統合データシステムの開発を促進するには、一意の識別子と相互運用性という2つの要素が鍵となります (Abdul-Hamid, 2017, ユネスコ, 2022)。

### 学生固有の ID は使用されません テクノロジーの可能性を解き放つのに十分

各学校と生徒が教育管理情報システム内で一意に識別されることを保証することが、情報を効果的かつ効率的に使用するための鍵となります。これにより、学生の学籍簿、試験記録、全国奨学金データベースを教育過程全体にわたって追跡し、管理上の日常的なフォローアップや学習軌跡の分析的な洞察を得ることができます。これには教育を超えた利点があります。たとえば、学生の身分証明書住民登録の公式デジタル ID にリンクでき、それを他の社会サービスにリンクできます。

“

学生証を民事に結びつけることができる

レジストリの公式デジタル ID。他のソーシャル サービスにリンクできます。

”

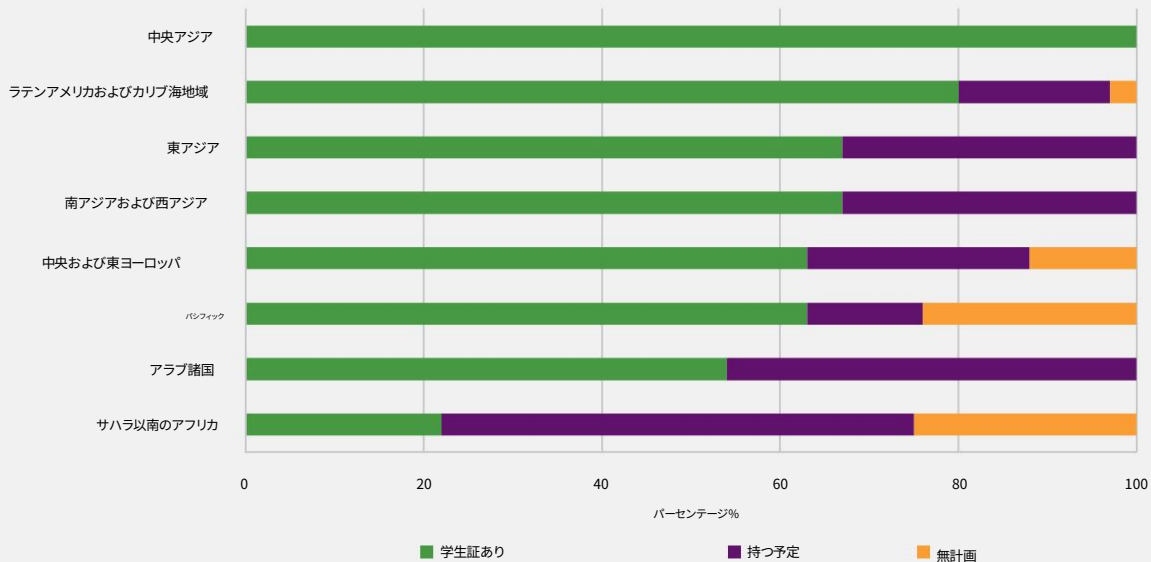
学校識別は普遍的であり (例えば、西ヨーロッパと北米以外の国の93%が中等教育において学校識別番号を持っている)、地理情報システムによってサポートされている (コラム6.1)。教育センター (各国の72%) しかし、独自の学生識別メカニズムを導入している国はわずか54%、サハラ以南のアフリカ諸国ではわずか22%です。2020年には、34%の国、およびサハラ以南アフリカ諸国の53%が学生識別番号の導入を計画しているか、導入途中であると報告されました (ユネスコ統計研究所, 2020年) (図6.1)。

アフリカのいくつかの国が学校識別番号を持っていると主張していますが、多くの場合、それらは一意ではなく、試験結果記録と学校国勢調査などデータベース間で異なる可能性があり、リンクが損なわれ、最適な使用が妨げられています。ユニセフの支援を受けて、コートジボワール、ガーナ、ザンビアの教育省は、学業成績を一致させるための暫定的な解決策を考案しました。

テキスト類似性アルゴリズム (Gomaa および Fahmy, 2013) は、名前や場所など、各学校に関連付けられたテキスト間の類似度を使用して、データベース間で学校を照合しました。このプロセスにより、コートジボワールの学校の86%、ザンビアの学校の少なくとも87%を特定することができ、2015年から2020年までの学校の成績の分析に役立ちました。ガーナでは、学校の約4分の3が学校国勢調査と基礎教育認定を受けていました。試験記録がリンクされ、学生の試験成績に影響を与える要因の詳細な分析が可能になりました (UNICEF Innocenti – Global Office of Research and Foresight, 2023a, 2023b, 2023c)。

図 6.1:

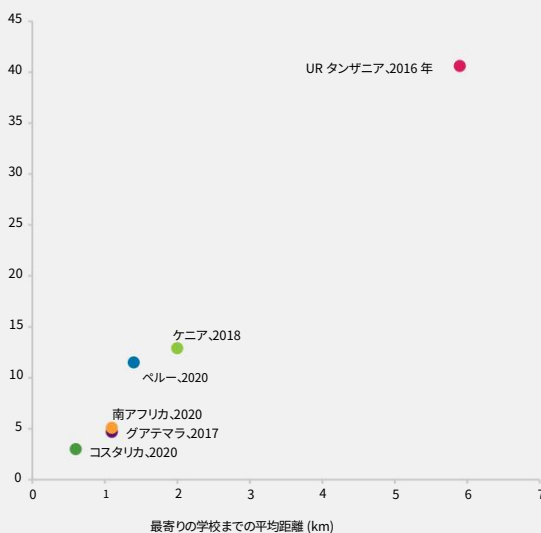
多くの国では学生識別番号がありません  
固有の学生識別番号を持つ国の割合（地域別、2020年）



GEM StatLink: [https://bit.ly/GEM2023\\_fig6\\_1](https://bit.ly/GEM2023_fig6_1) 出典: UIS (2020)。

図 6.2:

地理空間データは学校までの移動距離の評価に役立ちます  
一部の中所得国、2016～2020年、最寄りの小学校から  
3キロメートル以上離れて暮らす人口の平均距離と割合



GEM StatLink: [https://bit.ly/GEM2023\\_fig6\\_2](https://bit.ly/GEM2023_fig6_2)  
出典:ロドリゲス・セグラとキム (2021)。

## ボックス 6.1:

地理空間データは、さらなるサポートを必要とする人々に光を当てる

学校固有の識別子を改善するために使用される2つの主要なツールは、地理空間データと地理情報システム (GIS) の使用です。教師の配置の最適化など、教育システムにおけるインフラストラクチャとリソース配分の公平性と効率性に取り組む意思決定者をサポートできます (Beoku-Betts, 2023)。学校マッピングを使用すると、多様性を促進し、機会の不平等を減らすことができます。たとえばアイルランドは、中央統計局、社会保護省、教育技能省の GIS 座標を使用する3つのデータベースをリンクし、314の計画区域のどの地域に新しい学校を建設するかを決定しています (欧州委員会、2022年)。

学校までの移動距離は、学校参加の重要な決定要因です (Das and Das, 2023)。各国は、学校の所在地を決定し、子どもの安全と福祉を確保するために、最大の移動距離や通学時間を規定する政策を採用しています。スイスでは、子供は5歳未満の場合は1キロ以上、6歳から8歳の場合は2キロ以上歩いてはなりません (Schweizer and Regli, 2018)。

次のページに続く

## ボックス 6.1 続き:

イギリスのイングランドでは、法定の歩行距離は、8歳未満の子供は2マイル(3.2キロメートル)、8歳以上の子供は3マイル(4.8キロメートル)です。推奨される最長の通勤時間は、初等教育で45分、中等教育で75分です(教育省、2014年)。

地理空間データに基づく手法とツールを使用すると、子供たちが最寄りの学校から遠すぎる地域に住んでいる地域を特定し、政府が設定した年齢に応じた移動距離の順守を推定できます。たとえば、グアテマラでは国中に学校がバランスよく配置されているにもかかわらず、2017年時点で人口の5%が小学校から3キロ以上離れた場所に住んでいると推定されています。タンザニア連合共和国では、平均距離は最寄りの小学校までは6キロメートル離れており、人口の41%は最寄りの学校から3キロメートル以上離れたところに住んでいると推定されています(Rodriguez-Segura and Kim, 2021)(図6.2)。インドのウッタールプラデーシュ州では、GISデータ分析により、学校の学区エリアと生徒の最大移動距離との間の差異、および男女別や生徒と教師の比率の格差などの公平性に関連した問題が浮き彫りになっています(Agrawal および Gupta, 2016)。

公平性と効率性は、多くの場合、競合する政策目標です。中国では、2000年代初頭に農村部の学校配置の効率を向上させるために学校マッピングが使用されました。小さな村の小学校は統合または閉鎖され、次に上位の行政レベルである最も近い郡区の寄宿学校に置き換えられました。この政策は政府支出の効率を改善したが、村に住む最貧困世帯の子どもたちの中退率も短期的には増加させたと考えられている(Rao and Ye, 2016; Wang and Lewin, 2016)。

地理空間データは、特定のリスクに対して脆弱な学校や児童集団を特定するのにも役立ちます(Gagnon and Vargas Mesa, 2022)。インドネシアでは、学校マッピングを使用して災害が発生しやすい地域の学校を特定し、リスク軽減介入の優先順位を決定し、学校への往復の移動ルートを特定しました(Ariyanti et al., 2018)。シエラレオネは、貧困、人口、洪水リスクのデータに基づいて新しい学校の所在地を検討するGISツールを開発しました。地理空間データは、どの学校を改修するか、教室を追加して拡張するか、水と衛生設備を備えるかを決定するためにも使用されます(Vijil-Morin et al., 2023)。

地理空間データは、より公平な学校や資源配分の決定につながる可能性があるにもかかわらず、地理空間データが最も必要とされている低所得国および下位中所得国では、その利用はまだ始まったばかりである(Vijil-Morin et al., 2023)。地理空間データの使用は、多くの場合、そのようなデータを処理する技術的および財政的能力を持つ開発機関または研究者が主導する小規模なプロジェクトに限定されます。

多くの国では、学生の身分証明書が導入されたのは比較的最近のことで、アルバニアは、正式な学校制度への入学から後期中等教育の終了まで生徒を監視するための固有の識別子を導入する教育管理情報システムであるソクラテスを開発中である(Maghnoouj et al., 2020)。

ボスニア・ヘルツェゴビナでは、西ヘルツェゴビナ州が、学生と教師の識別番号が導入され、それぞれの管理識別番号に関連付けられる計画を支援する新しいシステムを開発中です(Guthrie et al., 2022)。セルビアの2017年教育制度の基礎に関する法律でも、同様の措置が想定されていました(Donnelly, 2021; ITU および UNICEF, 2021)。

南アフリカでは、学習者単位記録追跡システムが2010年から導入され、すべての公立学校を対象としています(南アフリカ基礎教育省、2012年、van Wyk, 2015年)。すべての学習者は番号で一意に識別され、学校や州間を移動したときも含め、個人データは12年生まで記録されます。番号は相互運用可能(互換性がある)

国立学校管理および管理ソフトウェアである南アフリカの学校管理および管理システムを使用します(van Wyk, 2015)。導入以来、このシステムにより、反復とドロップアウトのパターン、学習者の軌跡、教師の需要と供給のより高度で堅牢な分析が可能になりました(van der Berg et al., 2019, 2021, 2022)。

ただし、システムは依然として、新しい学校に転校する生徒に2番目の識別番号を割り当てる場合があるようです(van der Berg et al., 2021)。ユニセフはナイジェリア北部の4つの州で学習者単位記録追跡システムを導入しています(ユニセフ, 2022)。

デジタル識別プロジェクトはさまざまな課題に直面しています。エチオピアでは、ブロックチェーン技術に基づいて、500万人の中学生向けのデジタル識別システムが導入されています。このシステムは、エチオピアが国家デジタル識別システムを構築するための試験的なものです。パブリックブロックチェーンプラットフォームであるCardanoを基盤として使用していますが、このプラットフォームはネットワーク障害からプライバシー侵害まで、大きなリスクに対して脆弱です(Renieris, 2021)。

“

### 学生識別システムは排除を避けるために慎重に開発されるべきである

学生識別システムは、排除を避けるために慎重に開発されるべきです。デジタル国民識別システムは、2030年までに普遍的な法的身分証明への進展を加速するための鍵となります。現在、8億5,000万人のほとんどが疎外されている人々が、法的な身分証明書を持っていないと推定されています（世界銀行、2023）。教育、医療、社会福祉へのアクセスは、国民身分証明書を持つことが条件となる場合がある（Maikem, 2022; Mutung'u, 2021）。しかし、デジタル識別プロセスは人々をそのようなサービスへのアクセスから排除することが示されている（Center for Human Rights and Global Justice et al., 2021; Privacy International, 2021）。インドでは、最高裁判所が2018年に、国家デジタルIDカードとして成功を取めたAadhaarを義務化することはできないとの判決を下した。身元確認の代替手段を利用できるようにするだけでなく、子供は免除されるべきである。しかし、アダルさん（引き続き、アンガンワディ（田舎の保育所の一つ）や学校に入学するよう子どもたちに日常的に要求されており、それが子どもたちの排除につながる可能性がある（Drèze and Khera, 2022）。

難民はデジタル身分証明書のせいで脆弱になる可能性があります。ケニアでは、ソマリア人の少数民族が身分証明書の申請時に審査や遅れに直面している。場合によっては、その時点で難民が受けていた教育などのサービスを利用するために、個人が以前に国連難民高等弁務官事務所（UNHCR）に登録していたためである。

しかし、その後、政府が彼らの申請をUNHCRのデータと照合した際、彼らはデジタル身分証明書の取得を禁止された（Mutung'u, 2021; Weitzberg, 2020; Yousif, 2018）。UNCHRはまた、バングラデシュのロヒンギャ難民の生体認証個人情報データをバングラデシュ政府と共有し、その後ミャンマー政府とも共有した。

疎外されたコミュニティを保護するために、生体認証データやその他の個人データの収集には、その使用に関するインフォームド・コンセントを伴う必要がある（ヒューマン・ライツ・ウォッチ、2021）。

社会的セーフティネットプログラムも、識別システムの弱点に対して脆弱です。ケニアでは2013年に、個人識別番号と国民IDカードおよび/または生体指紋の2要素識別に基づく電子決済メカニズムを使用した現金送金プログラムが開始されました。これは、IDカードが18歳に達した場合のみ発行される子供が世帯主の世帯にとって問題となりました（Mwasiaji, 2016）。ウガンダでは、高齢者向け

助成金は、65歳以上のすべてのウガンダ人に無条件の現金給付です。受給者の14%が現金の一部または全額を孫の教育に費やしたため、この助成金は子どもの教育の達成に影響を与えています（Kidd, 2017）。

しかし、ウガンダのデジタル識別システムであるンダガ・ムントゥへの切り替えにより、その有効性は影響を受け、一部の人口が除外されることが判明しました。

実際、最も貧しい高齢者は、デジタル身分証明書を取得するための行政要件を満たすために長距離を移動することができないため、通常、正式な身分証明書システムの対象外となっています。年齢を適切に記録する際のシステムエラーの犠牲者もいた（Center for Human Rights and Global Justice et al., 2021）。

情報システムは多くの場合、そうではありません。  
お互いにコミュニケーションをとる

データベースが相互に通信し連携する能力を含む相互運用性は、効果的な管理のために教育データの可能性を最大限に引き出すために必要な条件になります（ユネスコ、2021a）。あらゆるレベルの管理において教育データが果たす役割の増大に対応するために、アプリケーションとソフトウェアが増加しました。より多くのベンダーが市場に参入し、多くの調達決定が分散化されるにつれ、学校や大学は多くの場合、1つのソフトウェアを使用して1つの領域でデータを収集しても、より多くの費用をかけない限り、別のソフトウェアを使用して別の領域で収集されたデータとリンクできないことに気づきます。ソフトウェア。この問題に直面しているのは教育だけではありません。相互運用性の欠如は、医療分野における大きな課題として20年前に認識されていました（Walker et al., 2005）。

“

### あらゆるレベルの管理において教育データが果たす役割の増大に対応するために、アプリケーションとソフトウェアが増加しました。

教育分野では、当初中国、インド、オランダ、ノルウェー、ロシア連邦、南アフリカ、英国、米国、およびいくつかのヨーロッパの高等教育機関によって署名されたフローニンゲン宣言（フローニンゲン宣言、2012年）は、現在では110を超える宣言を行っています。学生の自由な移動を確保するためにデジタル学生データの育成と改善に取り組む署名者。英国の大学を対象とした最近の調査では、回答者の43%が相互運用性の問題が学習評価データの管理において非常に問題であると認識していることが示されました（Knight and Ferrell, 2022）。

”



オーストラリア、カナダ、ニュージーランド、英国、米国はシステムの相互運用性フレームワークを開発しました。各国には定義されたインフラストラクチャがあり、仕様はすべての関係者と開発者が自由に利用できるようになります (Access 4 Learning Community, 2022)。2010年、オーストラリアは、教育機関が使用する情報システムの相互運用性を向上させる共通の技術標準とプロジェクトを開発する国立学校相互運用性プログラムを導入しました (Education Services Australia, 2023a)。ツールキットは、行政当局が国家評価プラットフォームとどのようにやり取りするかをテストするのに役立ち、試験の採点を容易にし、各機関の要件に従って結果を処理して学習評価レポートを作成する教育機関をサポートします (オーストラリア教育サービス, 2023b)。

特にこれら4か国だけでなく、他のいくつかの高所得国でも、多くの場合説明責任政策の枠組み内で、セクターの業績監視によってデータ需要が高まっています。学校が基準を満たしているかどうかを監視するためだけでなく、生徒の成績が時間の経過とともに向上しているかどうかを確認するためにも、前例のない量のデータが必要です。

2010年代半ば、ニュージーランドは、学校が生徒管理システムと関連ソフトウェアを独自に調達しており、それらの間や他の中央データベースとの相互運用性の欠如が当局による生徒の進捗状況の追跡を妨げていることを認識した (ヘルナンデス, 2019年) ; ニュージーランド教育省, 2016)。2019年、政府は CoreFour 社に、学習管理システム Edsby を導入して Te Rito National Learner Repository と Data Exchange を開発するよう割り当てました。

このプロジェクトは、教師の管理負担を軽減し、政府に提供されるデータの品質と適時性を向上させることも目的としていました。データは、マイクロソフトが運営する省認可のクラウド データ センターでホストされることになりました (Edsby, 2019)。しかし、サイバーセキュリティ上の懸念により、配備は 2021 年に一時停止され (ニュージーランド教育省, 2022)、2023 年半ばに再開される予定です (ニュージーランド教育省, 2023)。

欧州諸国は、国家間および高等教育の入学、評価、学習、卒業証書、認定の管理に使用される複数のアプリケーション間でのデータ共有を促進するために、相互運用性の懸念に共同で取り組んできました。EMREX プロジェクトは、デンマーク、フィンランド、ノルウェー、スウェーデンの初期協力から生まれ、Erasmus+ プログラムの一環として学生データのポータビリティを促進してきました。学位と単位の流動性と以前の研究の認識をサポートしてきました。システムは、データ モデルを含む一連の共通標準を使用します。

高等教育機関の評価、卒業証書、成績証明書、記録について説明しています (EMREX, 2022 年; EMREX および ERASMUS+, 2015 年)。EMREX は、オープン性とインクルージョンに基づいた相互運用性標準の開発において優れた実践を確立してきました。そのコードはオープンソースであり、標準開発は、学生データのポータビリティの向上に関心のあるすべての関係者が代表され、投票できるユーザー グループによって管理されています (EMREX, 2022a)。

この規格は私的に開発されたものでも、商業的普及を通じて強制されたものでもないため、公的監視の対象となります (Bollinger, 2000)。EMREX は現在、ヨーロッパ 10 か国の高等教育機関で使用されています。

それでも、Erasmus Without Paper や Europass などの他の標準と共存しており、これらの標準は相互に通信しないことがあります (Fridell et al., 2022)。

#### テクノロジーが変革する大きな可能性 学習評価は十分に活用されていない

学習評価は以前はもっぱら紙ベースで手動で修正されていましたが、現在ではテクノロジーを使用して管理されることが増えており、測定精度、管理の容易さ、学習者や保護者との結果の共有が大幅に向上しています (Office of Education Technology, 2015)。コンピュータベースの評価とコンピュータ適応型テストは、多くの紙ベースの評価に取って代わりつつあります (Dandan, 2023)。

コンピュータベースの評価は、コンピュータまたはデジタルデバイスを使用して管理されます (Wise, 2018)。テスト管理コストを削減し、測定品質を向上させ、迅速なスコアリングを提供します。また、即時フィードバックを提供することで、教師がフィードバックと指導を個別化するのに役立つとも主張されています (McClelland and Cuevas, 2020; Moncaleano and Russell, 2018; Wise, 2018)。しかし、これに関する証拠は弱く、少なくとも英国では、低学年の読解力と算数以外の教育と学習の改善への影響は確認されていません (参照、他, 2022)。コンピュータベースの評価のその他の利点としては、教師が子供の進捗について保護者とコミュニケーションをとるのをサポートできる可能性 (Shute と Rahimi, 2017)、インドネシアで行われているように、複数のテスト バージョンを簡単に生成することでカンニングの機会を減らす可能性が挙げられます (Dwiyono et al., 2021)。

コンピュータベースのアプローチは、形成的評価と総括的評価の両方に膨大な機会をもたらします。これらにより、評価されるスキルの範囲が拡大されます (たとえば、コラボレーションや創造性など) (OECD, 2017)。単純な正解の分析を超えて、生徒が質問にどのように反応するかを説明できます。たとえば、自信、楽しさ、読書課題への認知的関与など、学習者のパフォーマンスを説明する要因を特定できます (Usher et al., 2019)。フィンランドでの使用法は、

コンピュータベースの評価から得られたログ ファイルの分析により、研究者は読書課題を実行する際の学生のモチベーションの影響を解き明かすことができました。読書を楽しんだ学生は、課題により多くの時間を費やし、特定の読書課題を解決するための認知戦略に取り組む可能性が高いことがわかりました (Ronimus et al., 2022)。テクノロジーはまた、障害や学習困難のある学習者の評価のためのユニバーサルデザインを促進します (Almond et al., 2010)。フランスでは、コンピュータベースの読解評価ツールを使用して、2年生から9年生までの読者を読解の難しさの種類ごとにグループ化することができました。このツールは、ハイパーレクシアの子供と読解スキルが低い子供を区別し、異なる矯正戦略が必要となる (Auphan et al., 2019)。

コンピュータ適応型テストはコンピュータまたはデジタルデバイスを使用して実施されますが、受験者の習熟度に合わせてテスト項目を順番に選択するアルゴリズムも使用されます。コンピュータ適応型テストでは、従来の紙とペンで行う固定形式のテストとは対照的に、可変テスト形式を使用します (Luecht, 2018; Moncaleano and Russell, 2018)。中国、キプロス、ドイツ、インド、マレーシア、トルキエで測定精度が向上することがわかっています (Dandan, 2023)。

インドネシアでは、物理学における批判的思考を評価するプログラムが、高次の学習スキルをより正確に測定することが決定されました (Abidin et al., 2019)。

学習評価におけるテクノロジーの最も先進的な利用例のいくつかは、仮想シミュレーション環境で学習者が評価される医療訓練や軍事訓練などの分野で観察されています (Ahir et al., 2019; Liu et al., 2018; McGrath et al., 2018)。より高い計算能力、自然言語処理の進歩、三次元表現の改善、接続されたウェアラブルデバイスの組み合わせにより、実生活では困難または不可能な仮想シナリオで学習者を評価することが可能になります (McGrath et al., 2018)。仮想現実を使用した形成的評価は、建設労働者を安全上のリスクにさらすことなく危険な作業に備えるための安全で費用対効果の高い方法として、建設労働者の訓練と評価に使用されてきました (Adami et al., 2021)。

テクノロジーベースの評価を効果的に実施するには、品質、コスト、時間のバランスが取れている必要があります。ただし、テクノロジーベースの評価の管理における品質の問題は珍しいことではありません (Hillier et al., 2020)。たとえば、大学はオンライン試験における電源、ハードウェア、ブラウザ、インターネット接続の障害などの問題に対処するためのプロトコルやポリシーを導入しています (例：ユニバーシティ・カレッジ・ロンドン、2020年)。新型コロナウイルスの影響により多くの検査がオンラインに移行するにつれ (Deneen, 2022)、

オンライン不正行為検出および監視ツールも増加しました。これらのツールは、ウェブカメラのビデオと音声を通じて学生のコンピュータの活動を記録し、試験中の潜在的な不正行為を検出します (Andreou et al., 2021; Harwell, 2022; Kharbat and Abu Daabes, 2021)。それらは不正行為を減らすことができますが (Milone et al., 2017)、その有効性は公平性と心理的効果と比較検討される必要があります (Lee および Fanguy, 2022)。高度な監視と押し付けがましき、そしてどのように追跡されているかについての透明性の欠如により、学生は頻繁にクリックすることを恐れたり、不正行為と合図されるのを恐れて目を休めたりする可能性があります (Harwell, 2022)。監視付きオンライン評価ツールの使用が増え続けるにつれて、人工知能の使用と倫理の交差点が重要な考慮事項になるでしょう (Coghlan et al., 2021)。

さらに、テクノロジーベースの評価の品質と有用性に関する証拠は明らかになり始めていますが、そのコスト効率についてはほとんど知られていません。この報告書のためにレビューされた技術ベースの評価に関する 34 件の論文の中には、コストに関する明確で透明なデータが不足していました (Dandan, 2023)。費用対効果を考慮するには、開発、製造、メンテナンス、運用のコストを考慮する必要があります。また、予想される学習者数、コースの数と種類、さまざまな学習者のニーズを満たすための適応、および利用率を理解することも必要です (Dandan, 2023; Grunwald, 2009)。入手可能なわずかな研究では、潜在的な材料節約 (紙の印刷や配布、管理コストなど) と時間節約機能は認められていますが、技術ベースの評価の開発、運用、廃棄物処理に関連するコストは無視されています (Dandan, 2023)。

人工知能は、自動化された評価開発、電子プラットフォームを介した分析または継続的評価の作成を通じてコストを削減するさらなる機会を開きます (Swiecki et al., 2022)。

不正行為や盗作を防止するツールは、高等教育や研究でしばしば使用されてきました (Foltýnek et al., 2019)。ドイツでは、クラウドソーシングによる盗作検出プロジェクトである VroniPlag が、2011 年以来、オーストリア、チェコ、ドイツの大学で 200 以上の学位論文と学位論文を審査してきました。このうち少なくとも 40 件では、ページの 3 分の 2 以上に盗作が含まれていることが判明しました (VroniPlag, 2023)。しかし、人工知能を使用しない従来の盗作検出ツールでは不十分であることが判明しています。2019 年、8 言語で 15 の Web ベースの盗作検出ツールを調査したところ、特に学生が同義語の置換、言い換え、翻訳を使用した場合、すべてのテキストの類似性を検出できないことが明らかになりました。このツールは一部の言語で他の言語よりうまく機能しましたが、元の素材が誤検知として識別されることもありました (Foltýnek et al., 2020)。

GPTZero (Rogers,2023),DetectGPT (Mitchell et al.,2023),AI Text Classifier (OpenAI,2023),Writer AI Content Detector など、生成 AI によって生成されたテキストを検出できる生成人工知能ベース (AI) ツールWriter、2023) が最近開発されました。

全体として、デジタル技術の進歩により、評価の設計、管理、採点の方法は今後も改善されていくでしょう。しかし、これらのアプローチが公正かつ安全であることを保証するには、重要な問題に対処する必要があります (International Test Commission and Association of Test Publishers,2022)。

学習分析は管理をサポートできる  
しかし新たな課題ももたらす

学習者と教育ハードウェアおよびソフトウェアのやり取りにより大量のデータが生成され、これらのデータが適切に収集および分析されれば、教師が生徒の進歩を理解し、学校の指導者やシステム管理者がより適切な管理上の意思決定を行うのに役立ちます (Dillenbourg,2021; Ifenthaler, 2021)。学習分析は、形成的なフィードバックを提供し、学生が自分の発達経路に関する決定を下せるようにし、学業計画をサポートし、早期発見システムを強化し、カリキュラムと評価の調整を改善することができます (Macfadyen, 2022)。

学習分析の3つのアプローチが追跡されています (Buckingham Shum,2012)。まず、記述レベルでは、より豊かな国の学校は、学習管理システムがビジネスインテリジェンスソフトウェアからコピーしたダッシュボード、視覚化、カスタマイズされたレポートに慣れ親しんでいます (Ahin and Ifenthaler,2021)。

第2に、より高度なレベルでは、生徒の特性に関するデータを学習管理システムの使用パターンと組み合わせて、生徒の軌跡を予測し、支援介入を設計することができます (Ifenthaler,2021)。ドイツでは、このようなデータを使用して、200以上の個人のリスク特性を調べて、学業に失敗するリスクのある学生を検出しました。成績、登録、学習の進捗に関するデータと組み合わせると、講義、コース、学生コホートごとの洞察が、学生管理に関する証拠に基づいた議論をサポートします (Hinkelmann and Jordine,2019)。学習分析の使用は、機関のガバナンスと管理に利益をもたらすことが示されています (Ifenthaler et al., 2019)。

第三に、さらにデータ集約的なアプローチは、評価に使用されるようなコンピューター適応ソフトウェアに基づいています。このようなデータは、生徒が概念をどのように学習するかを解明するのに役立ち、効果的な形成的な役割を果たします。ベトナムでは、学習分析とビジュアルデータマイニングで得られたデータマイニング

コンピューター適応型テストツールは、教師が第二言語としての英語での生徒の読解力の成長を監視し、指導戦略を立てるのを効果的にサポートしました (Aristizábal,2018)。このようなデータは、カリキュラム設計の改善にも役立ちます。分析手法はデジタル教科書で使用されており、教科書の使用状況の指標を使用してコースの成績を予測できます (Junco および

クレム,2015)。

教室では、センサーからのデータを使用して相互作用と生徒の注意を分析し、苦戦している生徒を検出しました (Dillenbourg,2021)。商用ツールやオープンソースツールも、オンライン教育セッション中の生徒の出席を記録するために使用されていますが、プライバシー上の懸念が生じます。たとえば、Google Meet 出席を使用すると、教師やマネージャーはオンラインセッション中の出席を記録して報告できるだけでなく、一般的な報告目的で中央レベルとデータを共有することもできます (Smith,2022)。Canvas、Moodle、Teams、Zoomにも同様のプラグインが存在します。AIの使用を含む最近の技術開発により、オンライン授業中の生徒の注意力も追跡されるようになりました。たとえば、顔認識は、まばたきの数、視線、姿勢などの物理的な手がかりを通じて、講義中の注意レベルを記録するために使用されています (Rahul et al., 2021)

学習分析は教育現場の一部になりつつありますが、生成される膨大な量のデータを処理できるシステムはほとんどありません。中国では、初等中等教育において学習分析が使用され、学習者の困難を特定し、学習軌道を予測し、教師のリソースと専門トレーニングを管理しています。Homework GangやYuanfudao (Ape Tutor)などの商用アプリケーションは、光学式文字認識と自然言語処理を使用して生徒のテストの回答を分析しますが、Liulishuoは口頭言語評価に自動音声認識を使用します。ウルグアイでは、教育におけるICTの統合を担当する政府機関であるプランセイバルが2022年に研究所を立ち上げ、その使命はユーザー中心のデータ分析と行動科学原則の組み合わせを通じて学習を改善することです (Aguerreberre et al., 2022)。

高等教育では、学習分析がより広範囲に使用されています (Lang et al., 2022)。ヨーロッパと北アメリカでは、いくつかの大学が早期警報システムを開発しました。バドュー大学で作成された予測学習分析システムであるCourse Signalsは、教育者が追加のサポートをターゲットにするために、学生がコースに合格する可能性が低いかどうかを示すために使用されます (Tsai および Martinez-Maldonado,2022)。ベルギーでは、LASSIダッシュボードは、ストレスや時間の点で他の学生とどのように比較できるかを示すデータ表示を提供することで、学生が学習を調整するのに役立ちます。

管理および試験戦略 (Broos et al., 2020)。

フィンランドでは、Digivision 2030 プログラムは、学習者データの使用を最適化し、カスタマイズされた個別の学生体験を提供することを目的としています (Digivision2030, 2023)。

フィンランド国立教育庁は 2 つのプロジェクトに重点を置いています。KOSKI は、社会保険や国家統計などの他の主要なデータ システムに接続する統合データ ウェアハウスです。 mPassId は、学習者が学生登録や学習管理システムなどの Web サービスにアクセスできるようにする国家固有の識別システムです (Aguerrebere et al., 2022)。

“

データが利用可能だからといって、それを使用する必要があるわけではありません

”

ラーニング・アナリティクスは機会を生み出しているにもかかわらず、重要な懸念も引き起こします。まず、倫理的問題があります。データが利用可能だからといって、それを使用する必要があるというわけではありません。どのデータを分析できるか、他のどのデータと組み合わせるか、誰が結果にアクセスできるかを決定することは、非常に機密性の高いプロセスです (Slade および Prinsloo, 2013)。次に、学習分析は、生徒の進歩と可能性を有効かつ信頼できる形で表す必要があります。実際には、彼らは狭い範囲の学習成果に焦点を当てることが多く、生徒の可能性のいくつかの側面を捉えているものの他の側面が欠けており、それが支援介入を設計するための不適切な基礎となる可能性があります。第三に、学習分析を解釈し、診断を適切な教育的介入に変換するユーザーの能力は過小評価される傾向があります (Gasevic et al., 2016)。

学習分析を効果的にするには、次のような課題が必要です。克服する必要がある課題には、すべてのシステムアクター間のデータリテラシーの向上 (Macfadyen, 2022) とアルゴリズムの公平性の理解 (Kizilcec and Lee, 2022; Loukina et al., 2019; Wang et al., 2022) が含まれます。意思決定プロセスで使用されるアルゴリズムにはバイアスがかかり、さまざまな点でその決定が不公平になる可能性があります。彼らは、例えば、アルゴリズム的には意味があるが、社会政策の観点からは意味をなさないグループを選び出すかもしれない (Perrotta and Williamson, 2018)。機械学習アルゴリズムは、少数派にとって不利な方法で高レベルのパフォーマンスを定義する可能性があります。アルゴリズムが観察データから典型的なパターンを学習し、予測でこれらのパターンを再現する場合、アルゴリズムは差別的になる可能性があります (Wang et al., 2022)。これらの問題がある一方で、

他の分野では認められているものの、教育では比較的無視されたままです。学習分析によって学習者をデータ構造体として認識することは誤解を招く可能性があり、学習者の教育経験を向上させるどころか、教育の機会を狭める可能性があると主張されています (Perrotta and Williamson, 2018)。

もう 1 つの課題は、学習分析を関係者に理解してもらうことです (Mandinach and Abrams, 2022)。意思決定をサポートするためにダッシュボード、チャート、テーブルを広く使用するには、教師、生徒、保護者を含む幅広いユーザーに最低限のデータ リテラシーが必要です (Jarke and Breiter, 2019; Lang et al., 2022)。教師向けと生徒向けの学習分析アプリケーションの両方を効果的に使用するには、データ リテラシー スキル レベルのばらつきに対処する必要があります。あることが示されています (Leeuwen et al., 2022)。ヨーロッパの高等教育機関におけるデータ リテラシーのレベルが低いことが、学習分析を制度化する上での重大な課題となっています (Macfadyen, 2022)。複雑な学習分析を交通信号システムなどのアクセスしやすいデータ表示に単純化すると、ニュアンスが取り除かれ、教育者が学習プロセスに関連して解釈することになっているデータの背後にある意味が歪められる可能性があります (Mandinach and Abrams, 2022)。

複数のデータソース、データタイプ、分析出力、ユーザーおよび機関は、データとユーザーの複雑なセットを形成しており、データガバナンス、ポリシー、プロセスが整備され、教育リーダーシップの新しいモデルによってサポートされている場合にのみ結果を生み出すことができます (Macfadyen, 2022)。オーストラリアの大学の上級管理者を対象とした調査では、学習分析やその他の複雑な技術革新を経営に統合する際の重大なボトルネックとしてリーダーシップが指摘されています (Dawson et al., 2018)。

### 自信と能力の欠如

#### テクノロジーの使用を制限する

#### 教育管理

ある推定によると、企業はデジタル変革プロジェクトのうち目標を達成できているのはわずか 30% にすぎません。明確な戦略、リーダーシップのコミットメント、関連スキル、機敏性、効果的なモニタリング、およびテクノロジーリソースが成功の前提条件です (Forth et al., 2020)。競争の激しいビジネス環境でこれらの要素を確保することが難しい場合、教育管理を改善するための優れたツールが存在するにもかかわらず、デジタル変革に取り組む準備ができていない教育システムや主体がほとんどないことは明らかです (McCarthy et al., 2023)。実際、テクノロジー インフラストラクチャが単純に利用できないことがよくあります。また、管理者や教師はテクノロジーに対して信念や態度を持っており、それがテクノロジーの普及を促進しない可能性があります。

可決。最後に、教育機関によって、テクノロジーの変化を吸収し、それを意図された目的に使用する能力が異なります。

管理者と教師は、管理を目的とした教育テクノロジーの主なユーザーです。アプリケーションやデバイスを効果的に使用することでデータが生成され、意思決定に使用されます。

しかし、教育テクノロジー プロジェクトが必ずしもテクノロジーの管理方法の問題に取り組んでいないことが繰り返し判明しています。自己効力感、つまりテクノロジーの統合を必要とする管理タスクを実行する自信 (abi et al., 2022) は、以前の使用の成功と強く関連しています。ケニアとフィリピンでは、管理者の積極的な態度は、学校管理におけるテクノロジーの採用と使用、そして最終的には学校管理の改善の強力な予測因子となっています (Kirui et al., 2022; Vida Villa and Natividad Eder, 2019)。

ナイジェリアでは、必要なスキルと能力の欠如が、大学における教育管理情報システムの利用におけるばらつきをほとんどを説明している (Akinwale et al., 2019)。北マケドニアでは、技術知識の増加と情報通信技術サポートが、教育管理情報システムの使用に直接影響を与えた 2 つの要因でした (Stamenkov and Zhaku-Hani, 2021)。

テクノロジーの設計は、態度を推進し、導入を促進する上で重要な役割を果たします。使いやすさを妨げる不適切なユーザーインターフェイスの設計や頻繁なバグは、対象となるユーザーの否定的な態度や自己効力感の低下を生み出します。マレーシアでは、データ入力を担当する中学校教師によるオンライン教育管理情報システムの使用は、その使いやすさの認識によってプラスの影響を受けました (Saad and Daud, 2020)。ヨルダンでは、教育管理情報システム ソフトウェアの使いやすさに対する行政職員の認識が、教育省内での使用に影響を与えていることが判明した (Alhanatleh, 2020)。使いやすさの認識も、英国の高等教育機関でスタッフがテクノロジーを使用する意向を決定する要因でした。個人の認識された有用性、制度的サポート、革新性と合わせて、教育管理情報システムの使用意向のばらつきを半分以上を説明するのに貢献しています (Zhao et al., 2020)。

教育機関が管理にテクノロジーを導入する準備ができているかどうかが、教育機関のリソースと、日々の実践にテクノロジーを統合する能力にかかっています。

吸収能力の概念は、学習組織としての学校がイノベーションを通じて新しい知識を獲得し応用する能力を指します (Da'as et al., 2020; Lenart-Gansinieć et al., 2022; Zuckerman et al., 2018)。。技術的な変化が必要な環境では、吸収能力は利点ですが、不平等の主な原因でもあります。最近、新型コロナウイルスのパンデミックにより、新しい教育提供形態に迅速に適応するための学校の吸収能力の価値が浮き彫りになりました。効果的なリーダーシップと組み合わせることで、吸収能力が向上し、新しい知識を活用して学校の改善につながるすることができます。

ただし、吸収能力は国間および国内で大きく異なります。成功した教育システムには通常、強力な学校リーダーや革新に意欲的な自信に満ちた教師など、吸収力のあるリソースが備わっています (Schleicher, 2015)。地方の学校は都市部の学校に比べて財政的および人的資源が少ない傾向にあり、テクノロジー関連のイノベーションの開発と実装が遅れている傾向があります (Zuckerman et al., 2018)。学校での吸収力は 4 つの条件によって決まります。経験と専門能力開発から得られるスタッフのスキル。教師とスタッフが協力して行う革新的な教育プロジェクトへの取り組み。そして、さまざまな視点から問題にアプローチするためのより多くの選択肢を機関に提供する外部知識への曝露 (Lenart-Gansinieć et al., 2022)。これらの条件は、テクノロジーの自己効力感やテクノロジーの統合に対する態度の決定要因ともある程度重複します。

学習分析を効果的に組織的に導入した例はほとんどありません。体系的な変化を達成するには多くの課題が残っています (Macfadyen, 2022)。

学習分析が制度化された実践に浸透するペースは遅く、ほとんどの高等教育機関はまだ教育データの抽出と報告という初期段階にあります (Macfadyen, 2022)。学習分析が優先事項となっている国でも問題は残っています。フィンランドでは、多くのシステムが依然としてデータを個別に保存および維持しているため、Digivision 2030 プログラムは引き続きデータ共有に苦戦しています (Aguerreberre et al., 2022)。

組織文化は、学習分析の採用と使用において特に重要な要素です。オーストラリアの32の大学の上級リーダーを対象とした調査では、学習者や教職員を無視するトップダウンのアプローチでは賛同が得られないことが示されました (Colvin et al., 2016)。ヨーロッパ24か国の83の高等教育機関の上級管理者を対象とした調査では、学習分析を効果的に使用するには、学習分析の設計と実装における主要な関係者として学生の関与が必要であることがわかりました (Tsai et al., 2020)。

教育に対するテクノロジーの期待される利点と、その利点の実現の間には、ギャップがあることが非常に多いです。その理由としては、インフラストラクチャの保守や修復などの一見些細な問題が無視されているか過小評価されているため (Pangrazio et al., 2022)、地域的に大きな自動データの使用に消極的である可能性があるため (Selwyn, 2020)、あるいは開発と学習分析の設計は、教育システムのまさに目的である学習の改善を、その発展の中核的な推進力として組み込むことができていない (Lang et al., 2022)。

## 結論

テクノロジーは、教育システム管理を改善するさまざまな機会を提供します。これにより、学校と生徒に関して収集されるデータの範囲を拡大し、それらをリンクして学習の軌跡とそれを決定する要因の詳細な分析を生成する可能性が得られます。このようなデータは、学習を個人化したり、社会から疎外された子供たちを追跡したり、学習意欲の低下や早期退学を防ぐために使用できます。テクノロジーには、学習の継続的な評価をサポートし、評価されるスキルと成果の範囲を拡大する強力な可能性もあります。

“ **テクノロジーを活用して教育システム管理の有効性と効率を向上させたいと考えている国にとって、デジタルエコシステムのあらゆる側面を理解することは非常に重要です。**

ただし、その可能性には課題も伴います。生成されるデータの量を監視するためだけでなく、個人や組織のパフォーマンスを向上させるために効果的に使用できるかどうかを疑問視する人もいます。政策立案者や学校の指導者は、情報の量と、データを結合するためのさまざまなソリューションに圧倒されていますが、それらは相互に連携していないことがよくあります。

多くのテクノロジープロジェクトの展開には、高コスト、プライバシーとセキュリティの懸念、実装上の課題、能力の弱さが伴います。テクノロジーを活用して教育システム管理の有効性と効率を向上させたいと考えている国にとって、デジタルエコシステムのあらゆる側面を理解することは非常に重要です。ユーザーを中心に据えて、採用が期待されるテクノロジーに対する態度を改善し、それを使用する能力を強化する必要があります。