

ベトナムのラオカイ省にあるバットザット中学校および高校への校外旅行で、ユニセフ職員はDさん（15）とTさん（13）の家庭を訪問する機会がありました。二人ともバット・ザット・スクールの優秀な生徒でした。

他の学生がスマートフォンやラップトップを使用して授業に参加する中、DさんとTさんは新型コロナウイルス感染症（COVID-19）のパンデミックの影響で多くの困難に直面していた。

DさんとTさんは、オンライン授業の録音をコピーして、古い赤いラジオで再生しようとしたと話しました。

しかし、DさんとTさんは懸命に働き、バットザットスクールから多くの認定資格を取得しました。

クレジット: UNICEF/UN0610392/Le Vu*
（写真等は、原版（英語版）を参照してください）

章

7

テクノロジー

一へのアクセス: 公平
性、効率性、持
続可能性

キーメッセージ

テクノロジーへのアクセスを改善するための投資では、持続可能性が無視されることがよくあります。

テクノロジーへのアクセスは家庭と学校で不平等です。

世界の小学校の4分の1には電気がありません。小学校の40%、中学校の50%、高等学校の65%がインターネットに接続されていません。

2020年に世界的に家庭にコンピューターを持っている世帯は46%で、その範囲は低所得国の7%から高所得国の80%でした。コンピューターを設置している学校の割合は、小学校で47%、中学校で62%、高等学校で76%でした。

携帯電話の所有率も不平等で、世界中の10歳以上の人の73%に達していますが、低年齢層では49%にすぎません。所得国。

各国はテクノロジーへのアクセスを改善するためにさまざまな政策を採用しています。

世界では、85%の国が学校や学習者の接続を改善するための法律や政策を導入しており、52%の国では学校の電化を強化しています。

世界では、30%の国が各生徒にラップトップまたはタブレットを提供する政策をとっていました。ラテンアメリカとカリブ海諸国ではそのシェアは61%に達したが、その後は15%に低下した。

約5カ国に1カ国は、学生がデバイスを購入する際に補助金や控除を与える政策をとっている。このようなアプローチは学校の経済的負担を軽減することができますが、低所得世帯の格差を拡大する可能性があります。そのリスクに対処する規制を設けている国はわずか19%です。

公平で効率的かつ持続可能なテクノロジーソリューションを推進するには、証拠が必要です。

いくつかの教育テクノロジー製品は、たとえ使用されていたとしても十分に活用されていません。米国で行われた2つの調査では、教育用ソフトウェアライセンスの67%が未使用であると推定されています。

英国での調査によると、有効性を評価するためにランダム化比較試験を実施した教育テクノロジー企業はわずか7%でした。

投資の決定では、テクノロジーの応用が教育と学習に影響を与えるかどうかを評価する必要があります。

ガーナは、持続可能性と実現可能性の条件が満たされなかったため、子供1人に1台のラップトッププログラムを3年間停止しました。

調達決定では持続可能性を考慮する必要があります。

製品やサービスの耐用年数と隠れた長期コストは非常に重要です。教育テクノロジーへの初期投資は、最終的な総コストの25%以下であると推定されています。

デバイスは電子廃棄物の余剰につながります。欧州連合内のすべてのスマートフォンの寿命を1年延長することは、二酸化炭素排出量の観点から見ると、100万台以上の車が道路から離れることに相当します。

規制は教育テクノロジー調達におけるリスクに対処する必要があります。

最も控えめに見積もった汚職でも、2019年の世界中の調達契約の8%に相当するという。ブラジルでは、連邦会計検査長官が、国営の130万台のコンピュータ、ラップトップ、ノートパソコンの購入に関する電子入札プロセスに不正があることを発見した。2019年には市立公立学校も。

テクノロジーへのアクセスは不平等です.....	124
各国はテクノロジーへのアクセスを改善するためにさまざまな政策に従っています.....	128
公平で効率的かつ持続可能なテクノロジーを推進するには証拠が必要です ソリューション.....	135
結論.....	140

デジタル教育を受ける権利のアクセスを特別障害者一部とみなされています。教育を受ける権利について、最近、「教育を受ける権利の実現は、社会の積極的な一員となるための権限を与えるツールとしてテクノロジーにアクセスし、習得し、使用するというすべての人のニーズに応えなければならぬ」と主張した（国連人権理事会、2022年）。したがって、公平なアクセスの問題が重要になっています。

学校、教師、生徒は、状況に応じた高品質のデバイス、国のカリキュラムに合わせた関連ソフトウェア、アクセス可能なプラットフォームを必要としています。政府は手頃な価格を支払い、テクノロジーの適切なメンテナンスを確保する必要があります。システムは相互運用可能で持続可能である必要があります。特にインターネット接続を確保するには、電力および通信インフラを設置する必要があります。しかし、これらの条件の多くは満たされていません。

その投資の多くの費用は高額であり、多くの国の予算を超えています（第22章）。他の教育優先事項と競合する必要があります。テクノロジーへのアクセスは、国家間でも国内でも不平等に分配されてしまいます。製品やサービスが学習に与える影響に関する証拠は限られています。プロバイダーは政府当局よりも一歩先を行っています。誤解を招くマーケティング手法に従事している人もいます。廃棄物や陳腐化が多く、デジタル化による環境コストが増大します。

この章では、テクノロジー リソースの配布について説明します。インフラストラクチャ、ハードウェア、ソフトウェアへのアクセスが公平かつ手頃な価格であることを保証するための取り組み。公平で効率的かつ持続可能な解決策につながる、科学的根拠に基づいた教育テクノロジーの公共調達を支援する取り組み。

テクノロジーへのアクセスは不平等です

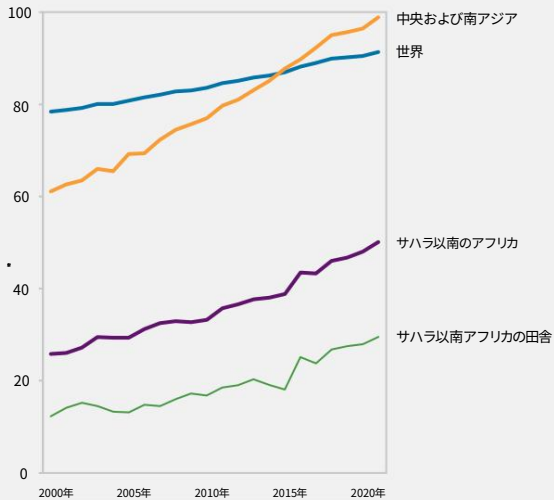
電気、デバイス、インターネットへのアクセスは、学校間を含め、国内および国内で非常に不平等です。2021年には、世界人口のほぼ9%に相当する7億7,000万人が電気を利用できませんでした。この年、サハラ以南アフリカの電力へのアクセス率は初めて50%を超えましたが、農村部に住む人々にとってはまだ30%未満でした。例えばルワンダでは、農村部の世帯の18%が電力を利用でき、そのうち12%が送電網にアクセスし、6%がオフグリッドの太陽光発電装置を利用しています（世界銀行、2022）。20年間で、電力へのアクセスは中央および南アジアで38ポイント増加し、ほぼ普遍的になり、サハラ以南のアフリカでは24ポイント、サハラ以南のアフリカの農村部では17ポイント増加しました（図7.1a）。2030年までに誰もが電力にアクセスするには、年間4,130億米ドルが必要になると推定されています（SEforAll, 2020）。

電気を利用できる高等学校の割合は、電気を利用できる人口の割合に従います。対照的に、電気にアクセスできる小学校の割合は、一般人口のアクセスよりも遅れており、全世界では15パーセントポイント、中央および南アジアでは35パーセントポイント遅れています（図7.1b）。世界では、小学校の4分の1に電気がありません。これはテクノロジーの恩恵を受けるための前提条件です。

“世界では、小学校の4分の1に電気がありません。これはテクノロジーの恩恵を受けるための前提条件です。”

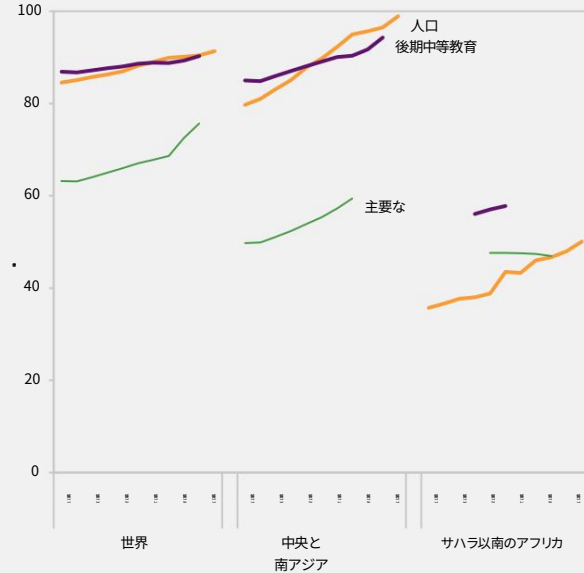
図 7.1:アフリカの

農村部では 10 人に 3 人だけが電気を利用できます。電力を利用できる人口の割合（世界および一部の地域、2000～21年）



GEM StatLink: https://bit.ly/GEM2023_fig7_1
出典: SDG データベース。

b.世界および一部の地域における人口の割合と電力を利用できる学校の割合（レベル別）、2011～21年



2018年の多層枠組み調査では、カンボジア、エチオピア、ケニア、ミャンマー、ネパール、ニジェールの公立学校の60%が電気にアクセスできず、31%が送電網に接続されており、9%が送電網に接続されていないことが判明した(IEA et al., 2020)。しかし、電力へのアクセスはこれらの国によって大きく異なります。

全国送電網はエチオピアの学校の22%、ネパールの学校の49%にエネルギーを供給しています。ニジェールでは、学校の5%が送電網を通じて、3%が太陽エネルギー源を通じて電化されています。太陽光発電はケニアの15%、カンボジアの学校の86%にとってバックアップソリューションです。停電はコストがかかります。平均して、6か国の学校のわずか16%のみが途切れることなく供給を受けていました。電圧変動により機器が損傷:学校の28%が、頻繁な電力サージや停電により機器の損傷を経験しました(IEA et al., 2020)。長期にわたるエネルギー危機により、負荷制限中に多くの学校が運営できなくなる南アフリカでは、高等裁判所が公立学校を停電から保護すべきであるとの判決を下した(Vollgraaff and Sguazzin, 2023)。

2020年に世界では46%の世帯が自宅にコンピューターを所有しており、その割合は低所得国の7%から高所得国の80%に及び、北米では83%でした(ブロードバンド委員会, 2022)。しかし、米国でさえ、2020年には最大1,600万人の公立学校の生徒と40万人の教師、つまり公立学校で教鞭を執る教師全体の10%が、設備の整っていない家庭で暮らしていた。

適切なデジタルリソース。デジタルギャップを埋めるには、2020年に60億ドルから110億ドルのコストがかかり、その後は年間40億ドルから80億ドルのコストがかかるだろう(Ali et al., 2021)。

世界的に、教育目的でコンピューターを設置している学校の割合は、2020年時点で小学校で47%、中学校で62%、高等学校で76%であった。しかし、これらの平均はかなりの不平等を隠している。

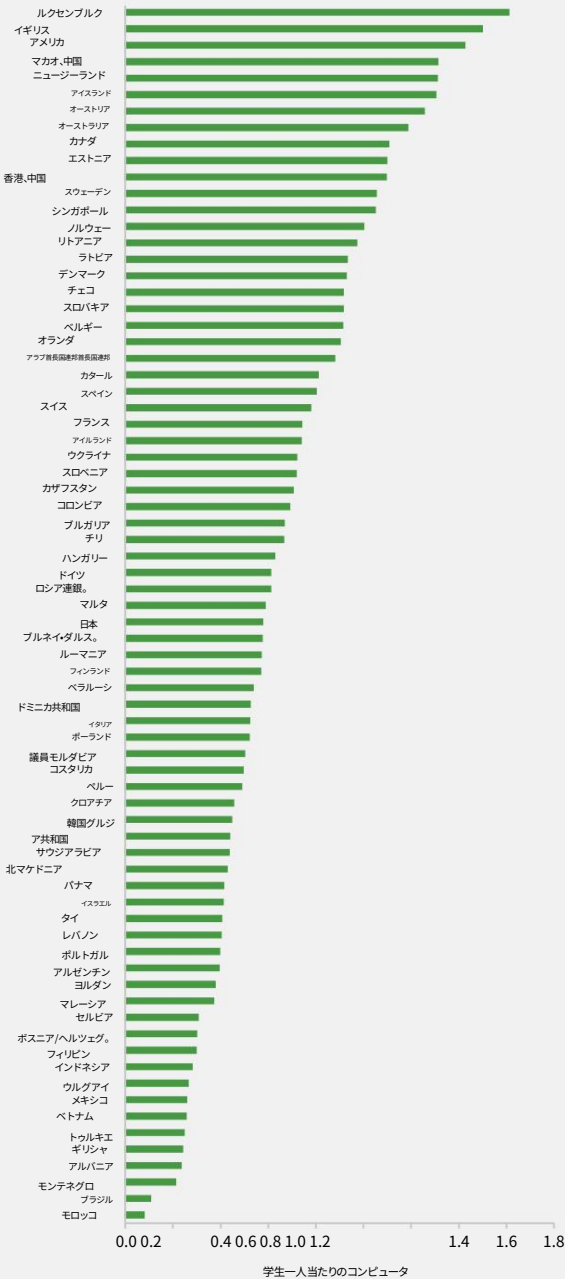
チャドでは2021年にコンピューターを利用できる小学校はなく、ニジェール、シエラレオネ、トーゴでは5%未満であった。ユネスコ統計研究所によると、チャドとシエラレオネでは、コンピューターを利用できる中等学校は10%未満でした。2018年の留学生評価プログラム(PISA)では、中高所得国の大規模なサンプルにおいて、15歳の生徒のほぼ全員が学校での教育活動のためにコンピューターを利用できると推定しました。しかし、アクセスは、ブラジルとモロッコでは学生100人あたり最大10台のコンピュータから、ルクセンブルクでは学生100人あたり160台のコンピュータまで多岐にわたりました(図7.2)(OECD, 2020)。

欧州連合加盟国では、デスクトップコンピューターの数を含む複合指数に基づくと、2017/18年に小学校の35%、中学校の52%、高等学校の72%が完全にデジタル設備を備えていました。

図 7.2:多くの生

徒は学校で教育活動に使用できるコンピューターを持っていません生徒 1 人当た

りのコンピューター、15 歳の生徒、一部の中所得国および高所得国、2018 年



GEM StatLink: https://bit.ly/GEM2023_fig7_2
出典: OECD (2020)。

学生 100 人当たりのラップトップまたはノートブック、インタラクティブ ホワイトボード、およびデジタル カメラ。完全に稼働している機器の割合。学校のインターネット速度とインターネット アクセスの種類へのアクセスに関するさまざまな指標

仮想学習環境を含むデジタルコンテンツ (欧州委員会他、2019)。その後、「高度に設備が整い、接続された教室」を定義する試みが更新されました (欧州委員会、2022)。

モバイル通信技術の対象範囲は拡大し続けています。2022 年には、世界人口の 95% が 3G ワイヤレス ネットワークでカバーされ、88% が LTE や WIMAX などの 4G テクノロジーでカバーされましたが、4G は低所得国の 3 分の 1 の人々にしか到達していませんでした (図 7.3a)。携帯電話の契約数は 2022 年に 100 人あたり 108 件に達しました。しかし、2015 年以降、低所得国では住民 100 人あたり約 60 台で停滞しています。世界全体では、携帯電話の所有率は 10 歳以上の 73% に達し、低所得国では 49% に達しました (図 7.3b)。2021 年までに、3G、4G、または 5G スマートフォンによる接続の割合は、基本的な電話接続が依然として大多数であるサハラ以南のアフリカを除いて、一般的な電話による接続の割合よりも高くなりました (GSMA、2022b)。

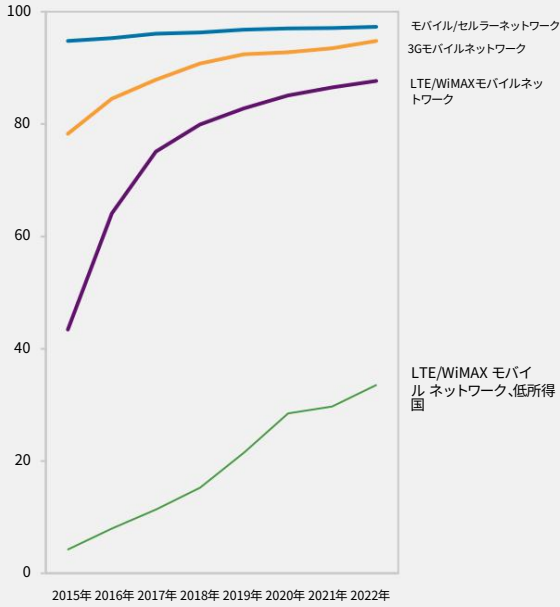
インターネットへのアクセスは、経済的、社会的、文化的権利を実現する重要な要素です。普遍的で有意義な接続は、ユーザーに「安全で満足のいく、豊かで生産的なオンライン体験を、手頃なコストと十分な量のデータ許容量で」得る機会を提供します (ITU、2022c)。2016年、世界人権宣言の第19条が修正され、すべての国に対する「教育を受ける権利の促進を促進する上で重要なツールとなり得るインターネット上の情報へのアクセスを促進する」よう求める内容が盛り込まれた (国連)人権理事会、2016)。接続性の向上への取り組みは、各国に対し「2020 年までに後発開発途上国にインターネットへの普遍的かつ手頃な価格のアクセスを提供するよう努める」よう求めた持続可能な開発目標 (SDG)の目標9.cに盛り込まれている。2025 年までに達成されるブロードバンド擁護目標の 1 つは、ユーザー普及率が全世界で 75%、低・中所得国で 65%、後発開発途上国で 35% に達することです (ブロードバンド委員会、2022)。

2022 年には、世界の 3 人に 2 人がインターネット (ITU、2022b) (図 7.4)、低所得国のわずか 26% から高所得国の 93% までの範囲に及びます。都市部のインターネット ユーザーの割合は農村部の 2 倍近く高く (それぞれ 82% と 46%) (ITU、2023)、アフリカでは同じ差が 3 倍近く拡大しました (63% 対 23%)。高所得国もアクセスの問題を抱えています。オーストラリア教育組合は、125,000 人の公立学校の生徒がインターネット アクセスのない住居に住んでいると推定しています。遠隔地に住む人々の 3 分の 1 が同じ課題に直面していました (Barbara Preston Research、2020)。

図 7.3:低所得国で

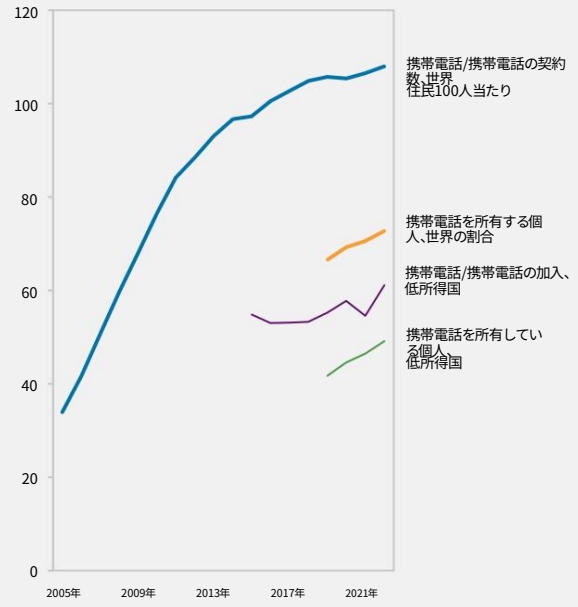
は 2 人に 1 人だけが携帯電話を所有している

a. 世界および低所得国のモバイル ネットワークがカバーする人口、2015 ~ 2022 年



GEM StatLink: https://bit.ly/GEM2023_fig7_3
出典: IT データベース。

b. 携帯電話の加入と所有、世界および低所得国、2005 ~ 2022 年



テクノロジーへのアクセスに関連するジェンダーギャップが存在します。低所得国および中所得国では、携帯電話を所有する女性は男性より 9% 少なく、モバイル インターネットを使用する人は 16% 少なく推定されています (ブロードバンド委員会、2022)。モバイル所有における最大のギャップはパキスタン (52パーセントポイント)で報告されていますが、ベナン、ブルンジ、マリ、ナイジェリア、シエラレオネでも大きなギャップが観察されています (MacQuarrie et al., 2022)。インターネット利用における男女格差が最も大きかったのはネパール (20パーセントポイント)で、次にパキスタンが続いた。一部の文化では、テクノロジーへのアクセスと使用は社会文化的なジェンダー規範に依存しており (Myers et al., 2023)、テクノロジーの所有と使用は男性的なものとして枠付けされており (Zelezny-Green, 2011)、テクノロジーへの不平等なアクセスが継続しています。教育も含む (Webb et al., 2020)。

デジタル加入者線 (DSL)、衛星、ケーブル、光ファイバーを含む固定ブロードバンドの契約数は、世界中で 100 人あたり平均 18 件で、アフリカの 1 件未満からヨーロッパの 35 件まで多岐にわたります (ITU, 2022a)。モバイル ブロードバンドは柔軟性が高く、インターネットへのアクセスにますます使用されています。ディスプレイメントなど、一部の状況では接続する唯一のオプションのままです (Culbertson et al., 2019)。2021 年後半には、100 人あたり 87 のモバイル ブロードバンド契約があり、これはモバイル ブロードバンドにアクセスしている世界人口の 55% に相当し、2014 年から 20 パーセントポイント増加しました (GSMA, 2022b)。

除外は、モバイル ブロードバンドのカバレッジ、特に使用において依然として問題です。推定 4 億人がモバイル ブロードバンドのサービスを受けておらず、32 億人がモバイル ブロードバンド ネットワークでカバーされているにもかかわらず、モバイル インターネット サービスを利用していません (GSMA, 2022b)。

世界のモバイル業界、特にモバイル通信事業者の利益を代表する Groupe Speciale Mobile Association (GSMA) は、モバイル接続指数を開発しました。この指数は、170 か国におけるモバイル インターネット導入の実現要因 (インフラストラクチャ、手頃な価格、消費者の対応状況、コンテンツとサービス) を評価します。

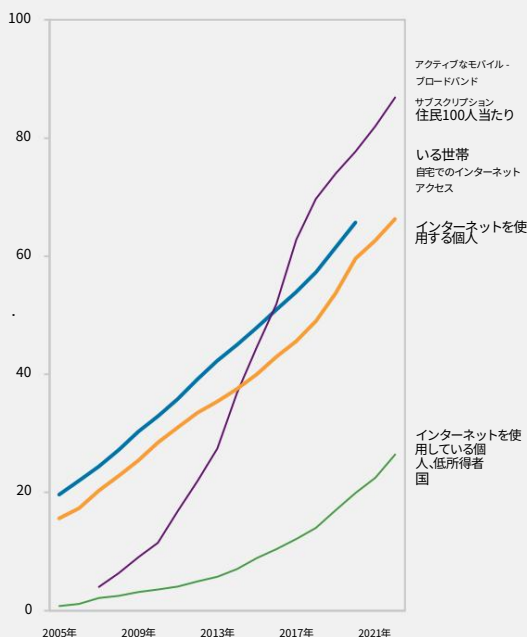
その範囲は、南スーダンとチャドの 20 未満から、オーストラリア、フィンランド、シンガポールの 90 を超えるまで多岐にわたります (GSMA, 2022a)。

たとえ理論的にはインターネットにアクセスできるとしても、その接続は手頃な価格ではなかったり、品質が悪くなったりする可能性があります。価格データを保有している低中所得国の 44% では、1 ギガバイト (GB) のデータにかかるコストの中央値が 1 人当たりの国内総生産 (GDP) の 2% を超えています。地域間には大きな差があり、費用の中央値は南アジアでは一人当たり GDP の 0.5%、サハラ以南アフリカでは 3.4% でした (GSMA, 2022b)。世界的に見ると、所得の下位五分位に属する人々は、エントリーレベルのインターネット対応携帯電話に平均月収の 65% 以上を費やす必要があり、サハラ以南のアフリカではこの数字が 100% を超えることになります。

図 7.4: 3人に1人

はインターネットを使用していません

世界および低所得国のインターネット利用に関する厳選された指標、
2005～2022年



GEM StatLink: https://bit.ly/GEM2023_fig7_4

出典: IT データベース。

(GSMA,2021; 2022b)。ブラジルでは、4人に1人が月に少なくとも1週間はインターネットを切断しなければなりません。最も貧しいユーザーの45%は、月末までに携帯電話プランのデータを使い果たしてしまいます (Telecompaper,2021年)。

遠隔地では、デジタルネットワークの確立に費用がかかるため、アクセスにコストがかかります。たとえ存在したとしても、家族がアクセスするには都市部に比べて2～3倍の費用がかかるでしょう (GOLA,2022)。

インターネット帯域幅 (1秒あたりに受信される情報の量) と速度 (情報が受信される速度) は、接続品質の2つの重要な尺度です。ビデオ会議やストリーミングなど、教育に必要なアプリケーションには高帯域幅が必要です。国際電気通信連合によると、インターネットユーザー1人あたりの国際帯域幅使用量は、2015年から2022年の間に52キロビット/秒 (kbps) から233キロビット/秒 (kbps) に増加したと推定されており、その範囲は低所得国の40 kbpsから高所得国の680 kbpsまでとなっています (ITU) データベース。新型コロナウイルス感染症のパンデミックにより、自分自身、子供、親戚の教育を支援するために少なくとも週に1回モバイルインターネットを使用した人の割合が、2019年の27%から2021年には38%に増加しました (GSMA,2022b)。

学校のインターネットへの接続は依然として制限されています。ユネスコ統計研究所によると、世界では小学校の40%、中学校の50%、高等学校の65%がインターネットに接続されています。

ITUは、普遍的で有意義な学校接続の目標として、学校あたり20メガビット/秒 (mbps)、生徒あたり50 kbpsの最低ダウンロード速度、および最低200 GBのデータ許容量を提案しています (ITUおよび国連事務局)事務総長技術特使,2022)。

49カ国の328,000の学校をマッピングしたGigaプロジェクトでは、53%がインターネットに接続されていることがわかりました (UNICEFおよびITU,2023)。2020年、シエラレオネでは、小学校の1%未満、中学校の5%、高等学校の8%がインターネットに接続されていました (Mullan and Taddese,2020)。

“

世界的には、小学校の40%、中学校の50%、高等学校の65%がインターネットに接続されています。

”

2020/21年のインドでは、都市部の学校の約50%がインターネットに接続されていましたが、地方の学校では20%未満でした (図7.5)。この格差は主に、私立の無償学校の53%と私立の援助学校の44%が接続されているのに対し、公立学校は14%しか接続されていないという事実によって決定されました (Bhattacharya et al., 2023)。欧州連合は、2025年までにすべての学校が1,000 mbpsのインターネット接続にアクセスできるようにするという、はるかに野心的なブロードバンド目標を設定しました。しかし、2019年には、100 mbpsを超える高速インターネットを備えた学校に通っている生徒は5人に1人未満でした (欧州委員会他,2019)。

各国はさまざまな政策に従っています テクノロジーへのアクセスを改善するには

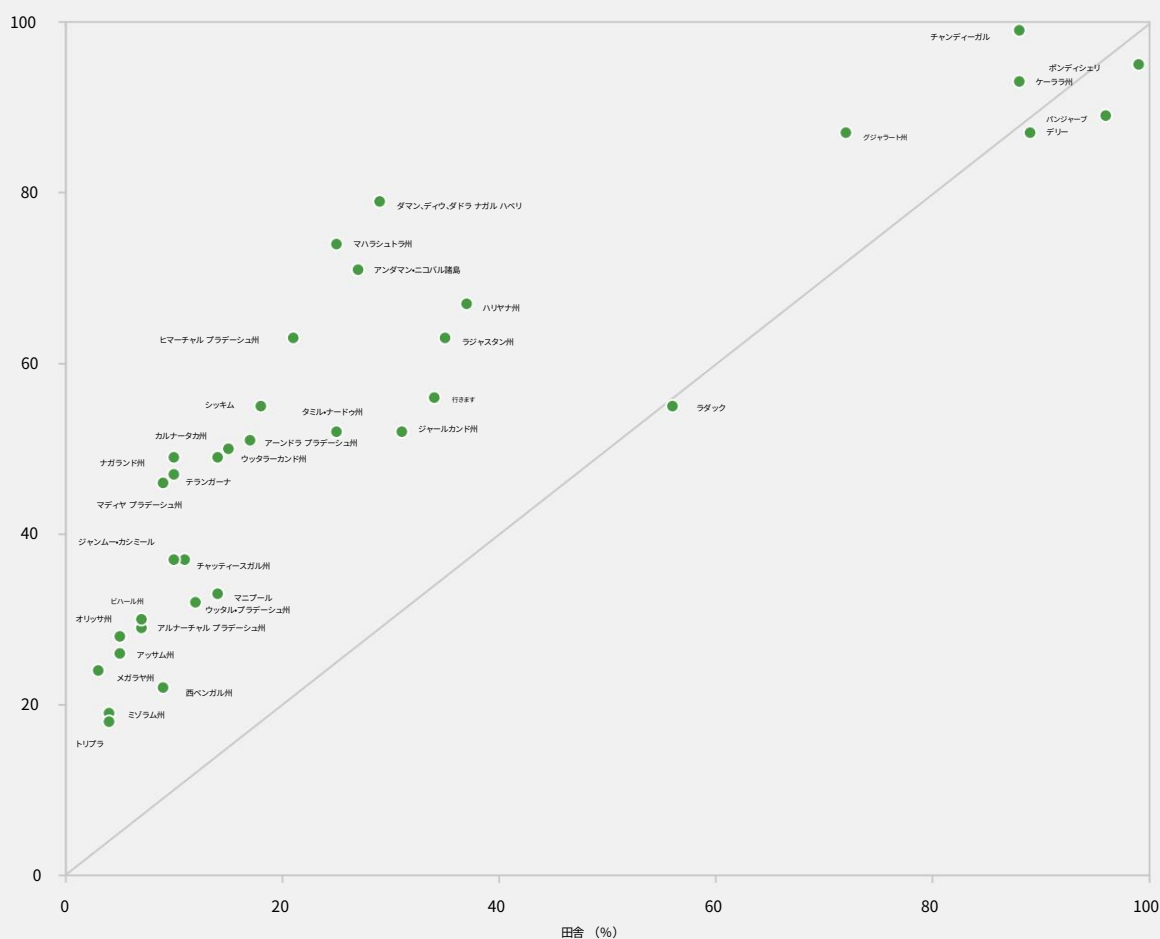
各国はテクノロジーへのアクセスを改善するためにさまざまな政策を採用しています。少なくとも電力供給とインターネット接続が普及しない限り、テクノロジーへのアクセスは公平ではないため、多くの国がインフラの強化に重点的に取り組んでおり、85%の国が学校や学習者の接続を改善するための法律や政策を定めています。一方、38%の国ではユニバーサルインターネットの提供に関する法律が制定されており、27%の国ではユニバーサルアクセスに関する法律が制定されています。約5カ国に1カ国が、デバイスの購入に対して補助金や控除を与える政策を行っています (図7.6)。

教育制度が電力不足により大きな影響を受ける低所得国および下中所得国では、電力への普遍的なアクセスの規定が整備されている可能性が高くなります。52%の国が学校の電化を強化する政策をとっている一方で、サハラ以南の国の83%は

図 7.5:インドの

インターネット接続には農村部と都市部で大きな格差がある

インターネットに接続されている学校の割合（インド、州/連合の領土および場所別）、2020/21



GEM StatLink: https://bit.ly/GEM2023_fig7_5
 出典: Bhattacharya et al. (2023) UDIS+ データに基づく。

アフリカ諸国はそうです。ブルキナファソの 2017 ~ 2030 年の教育訓練セクター計画では、夜間授業と非公式教育の発展を支援するために学校の電化が規定されています (ブルキナファソ 高等教育・科学研究・イノベーション省他、2017)。ポリシーは、学習者に照明キットを提供して、個人の学習時間を増やすことを目的としています。ケニアでは、2018 年国家電化戦略 (ケニア政府、2018) の一環として、地方電化局がすべての小学校に電力を供給する取り組みを主導しています (アフリカ開発銀行、2021)。2017 年のエチオピア国家電化計画と実施ロードマップは、2025 年までにユニバーサル電力アクセスを達成することを目指しており、そのうち 65% が送電網に接続され、35% が非送電網に接続される予定です (エチオピア政府、2019 年)。ルワンダでは、ICTおよびインフラ省が学校の電力改善を目指している

全国送電網、発電機、太陽光発電、風力発電を通じて供給します。

“

38%の国には普遍的な法律がある

インターネットの提供と電気へのユニバーサルアクセスの
27%

”

ブータンでは、2021 年にすべての私立学校に電気が通っていたが、公立学校のわずか 8% しか電気が通っていなかった (ブータン教育省、2021 年)。2020 年の学校設計ガイドラインでは、すべての学校が電力当局と電力供給契約を結ぶことが義務付けられている (ブータン教育省、2020 年)。

図 7.6:各国はさまざま

まな教育技術法と政策を追求しています

特定の教育テクノロジー関連ポリシーを備えた教育システムの割合



GEM StatLink: https://bit.ly/GEM2023_fig7_6

出典: GEM レポート チームによる PEER の国別プロフィールの分析。

各国は政策を転換しています

デバイス

1対1のテクノロジーモデルは、各生徒に1台のラップトップまたはタブレットを提供するために長い間使用されてきました。このようなアプローチはほとんどの介入よりも費用がかかり、その有効性には疑問が持たれています (Hennessy et al., 2021; GEEAP, 2023)。おそらく最も有名な介入は、「子供に1台のラップトップ」という取り組みです(第4章)。

2005年の発売以来、1台100ドルのLinuxベースの教育用コンピューターが300万台以上配布されました (OLPC, 2023)。

このレポートの分析によると、1対1のテクノロジープログラムはかつて30%の国で確立されていました。しかし、現在そのようなプログラムを推進している国はわずか15%です。場合によっては、この追求がパンデミックによって加速されたこともあります。ラテンアメリカとカリブ海諸国では、それらからの移行が特に強く、61%の国が以前は

それらを実装しました。対照的に、ヨーロッパと北アメリカではわずかな増加が見られました(図 7.7)。

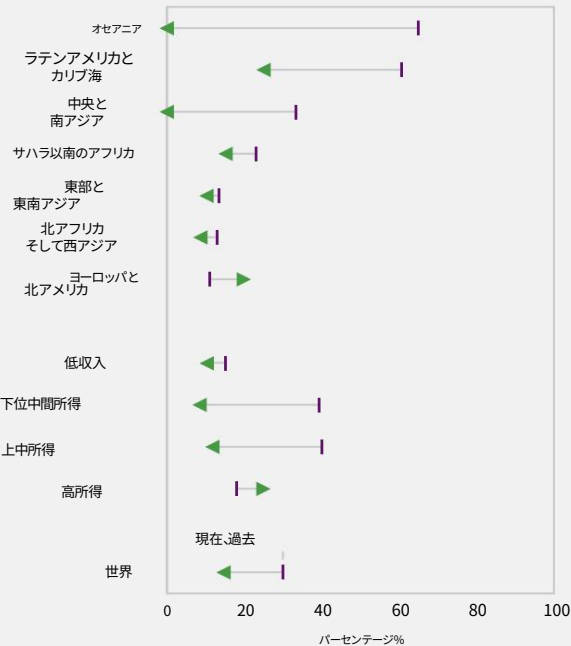
アルゼンチンは、公立中等学校で教育テクノロジーを推進し、教育および学習プロセスに教育テクノロジーを統合するための戦略を開発することを目的として、2022年にコネクター・イグアルタッドプログラムを再導入しました (Then24.com, 2022)。デバイスは、定期的な出席状況や社会的地位などの基準に従って配布されます (アルゼンチン教育省, 2022)。

このレポートの分析では、世界の5か国に1か国、主に高所得国が、ラップトップまたはタブレットを購入するために保護者や学生に補助金、控除、または現金給付を提供する政策、計画、または戦略を持っていることも示唆しています。フランスでは、デジタル教育地域プログラムにより、2,700の教室に基本的なデジタル機器が提供され、15,000人の恵まれない生徒に機器が貸与される予定です (フランス国民教育青少年省, 2023年)。

図 7.7:各国は 1 対

1 のハードウェア提供から脱却しつつあります

過去および現在、地域および国の所得階層ごとに、すべての学生/家族にデバイスを提供する政策をとっている国



GEM StatLink: https://bit.ly/GEM2023_fig7_7
 出典: GEM レポート チームによる PEER の国別プロフィールの分析。

“

世界の 5 か国に 1 か国は、ラップトップやタブレットの購入に補助金、控除、または現金給付を提供する政策、計画、または戦略を持っています。

”

多くの上位中間所得国および高所得国は、デバイスの提供から学校で生徒が自分のデバイスを使用できるように移行しつつあります (Roberts, 2020)。オーストラリアでは、2013 年に政府のデジタル教育革命計画に代わって、Bring Your Own Device 政策が導入されました (オーストラリア教育省, 2013)。一般に、学校は、行動規範の確立や、小学校などの学校での独自のデバイスの使用から除外する学習者のグループの特定など、独自のアプローチを設定します。南オーストラリア州では、教育省が、各学校が 2021 年までに期待を詳述する方針を策定する必要があると述べました。学校は、地域社会と相談して独自の方針を完成させ、見直すことが奨励されました (南オーストラリア州教育省, 2021)。ジャマイカが 2020 年に個人所有デバイスの持ち込みポリシー フレームワークを採用したのは次の理由があります。

持続可能性の評価 (ジャマイカ教育・青少年・情報省, 2020)。香港教育局は、学校が生徒が学校に持ち込めるデバイスについてさまざまなアプローチを採用することを許可していますが、多くの学校がすでにこれらのデバイスの仕様を作成していると指摘しています (香港教育局, 2022)。

自分のデバイスを持ち込むアプローチは、学校や政府の経済的負担を軽減できますが、別の課題も引き起こします。まず、優れたデジタル学習リソースにアクセスできる学生は裕福である可能性が高いため、格差が拡大するリスクがあります。しかし、政府はその課題に対抗することができます。ニュージーランドでは、デバイスの価格が 200 米ドルから 1,250 米ドルの間で変動しており、2019 年の最初の 3 か月間でほぼ 25,000 人の学生に 330 万米ドル相当の生活困窮支援金が支払われました (ストック, 2019 年)。第二に、教師は、さまざまなデバイスやプラットフォームを備えた教室で学習や指導活動を組織して管理するスキルを持っていないか、非常に難しいと感じている可能性があります (Ginley, 2021)。さらに、学校で使用される個人のデバイスでは、ライセンスと所有権の管理がより複雑になる可能性があります。第三に、プライバシーとセキュリティの懸念があります (Regan と Bailey, 2019)。生徒が所有するデバイスには、個人データや学校データを保存するための適切な保護手段が備わっていない可能性があります。また、盗難、サイバーセキュリティ、ウイルス保護、複数のオペレーティング システムを使用するコストなどについて大きな懸念が生じる可能性があります (Poggi, 2021)。

私物デバイスの持ち込みポリシーに伴うリスクにもかかわらず、それらに対処する規制を設けている国はわずか 19% です。ジャマイカの政策では、学校で承認されたデバイスの要件と、許容される使用に関するガイドラインが設定されています。

しかし、プライバシー管理がなければ、学生が自分のデバイスから教育プラットフォームを使用すると、機密漏洩、あるいはさらに悪いことにサイバー攻撃にさらされる可能性があります (ジャマイカ教育・青少年・情報省, 2020)。英国ウェールズでは、政府が個人デバイスの持ち込みに関するガイドラインを発行しました。このガイドラインでは、ディスプレイ画面の機器、過度の画面時間、デバイスのアクセシビリティなど、健康と安全に関する考慮事項について言及しています。また、社会経済的差異への影響と、学校が必須アプリケーションのライセンスをどのように管理し提供するかに注意を払う必要があることも強調しています (ウェールズ教育省, 2019 年)。

一部の国ではチャンピオンフリーでオープンサービスソフトウェア

教育機関で使用されるほとんどの基本的なオペレーティング システムとソフトウェアが独自のものである状況において、一部の政府は、特定のニーズを満たすために適応および改善できる無料のオープンソース ソフトウェアの使用を支持しています (Nagle, 2022)。内容としては、

低コストで教育と学習のためにカスタマイズされています。このようなソフトウェアには、Wiki、GitHub、ディスカッション フォーラムおよびメンバー ポータル、チュートリアル、教科書、専門トレーニング、オンライン学習で使用されるものが含まれます。オープンソース ソフトウェアは、データとライブラリの共有を容易にすることで教育システムをサポートします。それは成長しています。1,700 を超えるコード データベースをレビューしたところ、そのほとんどにオープンソース ソフトウェアが含まれており、教育テクノロジーにおけるオープンソース コードは 2018 年から 2022 年の間に 163% 増加したことがわかりました (概要、2023 年)。

大学などの複雑な IT インフラストラクチャを備えた教育機関は、オープンソース ソフトウェアと、新しいソリューションや機能を追加する柔軟性の恩恵を受けることができます。

対照的に、独自のソフトウェアでは共有が許可されません。

独自のファイル形式には、相互運用性、交換、更新を妨げるベンダー ロックがかかっています。無料のオープンソース ソフトウェアに対する認識はまだ低く、それを使用するために必要なスキルは広く普及していません。さらに、導入と維持にはコストがかかります。

しかし、一部の国では、教育を含む公共サービスのオープンソースに目を向けています。X-Road は、教育情報の収集と管理など、エストニア政府の電子サービスのバックボーンとして使用されているオープンソース データ交換です (Nordic Institute for Interoperability Solutions、2023a)。これは輸出され、フェロー諸島、フィンランド、アイスランド、日本、キルギスタン、メキシコで導入されています (Nordic Institute for Interoperability Solutions、2023b)。エストニアの相互運用性の経験に基づく同様のテクノロジーは、ナミアとウクライナでも導入されました (e-Governance Academy Foundation、2017)。北マケドニアでは、新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) のパンデミック中に教育が Zoom や Google に移行する中、政府は持続可能な解決策を模索した。教育科学省は、大学やその他のパートナーと協力して、無料のオープンソース ツールである Moodle と Microsoft Teams を組み合わせたプラットフォームを設立し、ビデオ授業とコミュニケーションを可能にし、全国の 27,000 人の学生を結び付け、学生の継続的な学習をサポートしました。コストゼロでオンラインで学習できます (Mrmov、2020)。

インドでは、2015 年に発足した国家電子政府計画により、効率性、透明性、信頼性、手頃な価格を実現するために、政府で使用されるすべてのソフトウェア アプリケーションとサービスをオープンソース ソフトウェアで構築することが義務付けられています。したがって、インド政府は GNU/Linux の使用を奨励しています (Thankachan と Moore、2017)。無料およびオープンソース ソフトウェアの国家リソース センターは、特に Linux によって認定され、インドの 18 言語でサポートされている無料の Bharat オペレーティング システム ソリューションを通じて、開発、認識、採用をサポートしています (インド電子省)

および情報技術、2021)。その教育版である EduBOSS は、学校向けの無料オペレーティング システムです (CDAC、2023)。知識共有のためのデジタル インフラストラクチャ (DIKSHA) は、州および国家機関が 1 年生から 12 年生向けに発行する電子書籍、電子コンテンツ、評価のリポジトリとして 2017 年に開始されたポータルおよびモバイル アプリケーションです (インド政府、2021 年)。

たとえば、ケララ州のフリー ソフトウェア政策は、学校で使用されている 200 万台以上のコンピューターに最新バージョンのフリー オープン ソース ソフトウェアが搭載されていることを意味します (Financial Express、2019)。

各国はユニバーサル化に取り組んでいます 家庭と学校でのインターネットの提供

ユニバーサル インターネットの提供への取り組みは、公平なアクセスの基盤となります。しかし、155 国が国家デジタル計画や戦略でブロードバンドを重視している一方で (ブロードバンド委員会、2022 年)、Profiles Enhancing Education Reviews (PEER) の国別プロファイルの分析では、接続のためのユニバーサル サービスを提供している国は 78 国だけであることが示唆されています。ベナンでは、2016 ~ 2019 年のユニバーサル電子通信および郵便サービスに関する国家プログラムが、場所、支払い能力がない、または ICT を使用できないために十分なサービスを受けられない人々を対象としました。ベナンデジタルコード (2018) は、手頃な価格のユニバーサルサービスの無差別、公平、透明性を強調しています。

コミュニティ デジタル ポイントを含む公共インフラでは、青少年センターや市立図書館で Wi-Fi を無料で提供しています。これらの措置により、ベナンのインターネット普及率 (34%) は地域平均 (36%) に追いつくことができませんでしたが、ガーナ (68%)、モリタニア (59%)、セネガル (58%) などの他の西アフリカ諸国も同様です。ボツワナ (74%) やカーボベルデ (70%) など、他のサハラ以南のアフリカ諸国は、はるかに良い成績を収めています。

学校との接続をターゲットとした対策が不可欠です。

ある推定では、学校への接続が 10% 増加すると、一人当たり GDP が 1.1%、有効就学年数が 0.6% 増加する可能性があることが示唆されています (The Economist Intelligence Unit、2021)。PEER の国別プロファイルの分析によると、低所得国の 77% が計画や政策で学校の接続に取り組んでいることが示されています。

バングラデシュの 2020 ~ 25 年の第 8 次 5 年計画は、2025 年までにすべての中等学校を電力とインターネットに接続することを目標としています。デジタル インディア プログラムには、すべての学校をブロードバンドに接続し、無料で提供することを目的とした教育のためのテクノロジー - e-教育計画が含まれています。25 万校のすべての中等学校と高等学校に Wi-Fi を完備。

ネパールでは、2019 年のデジタル ネパールの枠組みの中で、農村電気通信基金が、アクセスが困難な地域のコミュニティ学校の接続を強化することを目指しています。

ブラジルでは、2021年に法律で制定されたコネクテッド イノベーション教育政策が、基礎教育におけるデジタル テクノロジーの教育的利用を促進するための高速インターネット アクセスの普遍化をサポートしています (ブラジル共和国大統領、2021年)。オマーンでは、政府は全校接続を実現する取り組みの一環として、地方の141校を衛星経由で高速インターネットに接続しました (Oman Daily Observer、2020)。ウガンダでは、2021年のデジタル教育基準とガイドラインは、すべての学校で生徒1人あたり最低512キロビットのインターネット帯域幅接続を提供することを目的としています (ウガンダ教育スポーツ省、2021)。多国間ギガ構想は、学校の接続を拡大するために教育省や他の関係者と協力して取り組んできました (ボックス 7.1)。

政府とプロバイダーはさまざまな方法でインターネット接続コストを削減しています

Affordability Drivers Index は、Alliance for Affordable Internet によって計算された複合スコアであり、政策、規制、供給側の環境がコストの削減とブロードバンドの手頃な価格の向上にどの程度貢献しているかを評価します。これは、72の低・中所得国の進歩が遅いことを示唆しています。2021年には53か国が国家ブロードバンド計画を持っていましたが、ユーザー1人当たりの投資額は国によって大きく異なり、多くの国で依然として低いままでした (Alliance for Affordable Internet、2021; Giga et al.、2023)。政府は、直接公共投資を通じて (Roddis et al.、2021a)、税金、補助金、家族向けローン、プロバイダー向けのライセンスと認可の枠組みを通じても手頃な価格に影響を与えることができます (世界銀行、2023b)。政府が手頃な価格を高めるために利用できるもう1つのチャネルは、ユニバーサル サービス基金です (ボックス 7.2)。

デジタル サービスに対する税金は、この分野の規制に役立ちますが、エンド ユーザーのコストが増加し、手頃な価格に悪影響を与える可能性があります。たとえば、コンゴ民主共和国では、中央機器識別登録税、つまり3Gおよび4G端末に対する年間7ドルの支払いの導入により、1GBのデータのコストがほぼ10%増加しました (GSMA、2021年)。対照的に、アルゼンチンのモバイル サービスに対する4.2%の物品税を撤廃すると、ユニーク加入者数が2.1%増加する可能性があります (スマートフォン アクセスに関するワーキング グループ報告書他、2022)。

貧しい家庭や学校への補助金、補助金、融資は、接続コストを削減するもう1つの方法です。

コスタリカでは、Hogares Conectados (接続世帯) プログラムにより、補助金付きのデバイスへのアクセスと、学齢期の子供がいる最貧困世帯の60%にインターネット費用の一部をカバーする補助金が提供され、未接続世帯の割合の削減に貢献しています。

ボックス 7.1:

Giga イニシアチブは、複数の関係者を活用して学校の接続をサポートします

ユニセフイノベーション国際局

Telecommunication Union は、2030年までにすべての学校をインターネットに接続するという野心的な目標を掲げて、2019年にギガ イニシアチブを立ち上げました。このイニシアチブは、国連事務総長のデジタル協力ロードマップと共通のアジェンダ (国連、2020、2021) で参照されています。Giga は政府と協力して接続需要をマッピングします。学校を接続するための介入を計画する。そして、デジタル開発のニーズをサポートするために、安全、安心、信頼性が高く、目的に適したインフラストラクチャを各国に提供します (Giga et al.、2023)。ラテンアメリカとカリブ海地域全体で、540,000を超える学校がマッピングされ、1,000を超える学校が接続されました (Giga et al.、2022)。

コロンビアでは、衛星画像から学校の地図を作成するために人工知能が使用されました (UNICEF イノベーションオフィス、2021)。

カザフスタンでは、Giga が都市部と農村部の学校のデジタル格差を埋める政府を支援しています (ITU および UNICEF、2020)。デジタル開発省は、公教育システムを「デフォルトでデジタル」にし、ブロードバンド接続を改善し、デジタルスキルを強化し、オンライン環境をより安全にすることを目指している (UNICEF と ITU、2023)。キルギスタンでは、学校の地図作成により、政府が教育接続予算の合計40%を節約する契約を再交渉することができました。価格はほぼ半額になり、速度は2 Mbps から4 Mbps とほぼ2倍になりました。現在、ほぼすべての公立学校がインターネットに接続されています (ユニセフと ITU、2023年、ユニセフ イノベーション事務局、2021年)。

ケニアでは、Giga は110の学校を接続し、合計23,000の学校のうちさらに1,050の学校を接続する予定です (Giga et al.、2022)。ニジェールでは、現在19,000以上の学校のうちわずか80校が接続されていますが、Giga と政府はマッピング、監視テクノロジー、革新的な資金調達を利用して、費用対効果の高い接続を実装しています。ルワンダでは、Giga による投資により民間資金が動員され、高速インターネットを備えた遠隔地の学校に到達しました。東部州の63校の学校の接続需要が集計され、共通の入札により学校が支払う平均価格は30%～55%削減されました。固定ワイヤレスにより、学校の接続速度が400%向上しました (UNICEF イノベーション事務局、2021年)。

世帯数は2016年の41%から2019年の13%に増加しました (Foditsch と Alliance for Affordable Internet、2023年)。2021年、ネパール政府はすべてのコミュニティ スクールに無料のインターネット アクセスを導入し、2022年末までにその60%に無料のブロードバンドを完備することを目指しました (Regmi、2021)。南アフリカでは、電気通信法により次のように規定されています。

ボックス 7.2:

ユニバーサルサービス基金は公平なアクセスを助ける可能性があるが、成功するものはほとんどない

ユニバーサル サービス基金は、一方ではユニバーサル ICT サービスを提供するという政府の目標と、他方では ICT サービスと製品へのアクセス、価格、品質との間のギャップに対処することを目的としています (Trucano, 2015)。これらの資金は、インフラストラクチャの展開、ICT への公共アクセス、コンテンツ、政府のデジタル機能に資金を提供するために使用できます (手頃な価格のインターネットとインターネット社会のための同盟, 2021 年; UN ESCAP, 2017 年)。しかし、多額の未支出資金。それらが運営される厳格かつ不適切な法的枠組み、報告、透明性、組織的能力の欠如。また、ジェンダー特有の焦点が頻繁に欠如していることにより、アジア太平洋地域や一部のカリブ海諸国を含め、その使用と有効性について懸念が生じている (Bleeker, 2019; ITU et al., 2018) (Roddis et al., 2021b; UN) ESCAP, 2020)。

2018年、ユニバーサルファンドはアフリカの37か国に存在し、過去2年間に資金を支出した23か国で活動していた。未使用資金は約1億8,000万米ドルと推定されています。支出率は、2012年の47%から2016年の54%までの範囲でした (ITU et al., 2018)。ラテンアメリカおよびカリブ海地域の24か国のうち、18か国には活動中の基金があり、4か国には活動停止中の基金があり、ハイチとウルグアイだけが基金を持っていませんでした (手頃な価格のインターネットとインターネット社会のための同盟, 2021 年)。ブラジルには休眠基金があったが、2021年の法律により、公立学校の生徒と教師の接続を確保するために6億5,000万ドル以上が割り当てられ、その一部はユニバーサル・アクセス基金によって賄われた (ブラジル大統領, 2021年)。主なターゲットは、連邦政府の社会プログラム単一登録簿 (CadÚnico) に登録されている家族に属する生徒と、先住民およびキロンボラーコミュニティの学校に登録されている生徒です (手頃な価格のインターネットのための同盟, 2023年、ブラジル大統領, 2021年)。

72の低・中所得国のレビューが見つかりました

29か国は資金を活用して投資に優先順位を付けてコストを削減し、十分なサービスを受けられていないグループへのアクセスを強化するという点で優れたパフォーマンスを示している (A4AI, 2022)。1位の پاکستانでは、ユニバーサルサービス基金が資金提供した最初の一連の介入が女子向けICTの推進に利用され、イスラマバードの11万人の生徒が通う226校にデバイスと訓練を受けた教師が提供された (パキスタンユニバーサルサービス基金, 2022年)。

タイ、トルキエ、バヌアツ、ベトナムも、それぞれのユニバーサル サービスとアクセス基金を利用して、教育機関にインターネット アクセスを提供し、インターネットを確立しています。

サービスが十分に受けられていない人口および地域のためのアクセスセンター (UN ESCAP, 2017)。

教育機関向けのインターネット サービスの少なくとも50%割引 (南アフリカ共和国, 2016年)。シンガポールでは、DigitalAccess@Home プログラムにより、貧しい家庭向けにラップトップやタブレットだけでなくブロードバンドも補助されています (シンガポール情報通信メディア開発庁, 2023年)。

米国では、2022年に開始された手頃な価格の接続プログラムは、収入が連邦貧困ガイドラインの200%を下回る世帯、または無料または割引価格の学校給食を受けている世帯を対象としており、インターネット サービスの割引を提供しています (米国連邦通信委員会、2022; 米国ユニバーサル サービス管理会社, 2022)。

ゼロレーティングとは、特定の条件下で無料のインターネット アクセスを提供する慣行です。たとえば、一部のモバイルネットワーク事業者は、教育目的で使用されるデータには料金を請求しないことを提案しています (Bayat et al., 2022; Eyesenach, 2015)。これは、新型コロナウイルス感染症のパンデミック中に注目を集めました。しかし、このような慣行は、インターネットサービスプロバイダーが、必ずしもデータの処理においてではなく、間接的にトラフィックの価格設定において、すべてのインターネットトラフィックを平等に扱うべきであるというネット中立性の原則に違反するため、競争という点で困難を伴います (欧州委員会, 2017年)。欧州連合では、ゼロ格付けは許可も禁止もされていません。米国では、規則はゼロレーティングの実践を禁止していません (Olukotun, 2015; Rodríguez Prieto, 2017; Vogelsang, 2019)。

懸念されているのは、貧しいユーザーがインターネットを Facebook などの企業が提供するゼロ評価コンテンツと同一視するようになり、コストがかかる残りのインターネット コンテンツから恩恵を受けられないことです (Leidel, 2015)。

2020年、パンデミック中の学習継続をサポートするために、ゼロ評価ポータルのコロンビア・アベンデ (コロンビア・ラーンス) が導入されました (コロンビア大統領, 2020年)。このポータルは、Columbia Aprende Móvil アプリケーションを通じてモバイル デバイス向けに最適化されました。

政府と携帯電話会社との間の協定により、学生、教師、学校管理者に携帯電話からアクセスできる無料の教育と学習の機会が開かれました。しかし、実装中に課題も浮かび上がってきました。既存のインフラストラクチャではモバイル学習の新しいモードをサポートできず、教育リソースをホストする同省のオンライン ポータルへのアクセスを容易にすることができなかったため、オンライン リソースへの平等かつ公平なアクセスを確保することは困難でした。

デジタル コンテンツのカatalog化とキュレーションにも困難がありました (Razquin et al., 2023)。それでも、オンライン ポータルは最初の4週間で約66,000人のユーザーによる283,000回近くの訪問を受けました (Sanchez Ciarrusta, 2020)。

公平性を高めるには証拠が必要です。 効率的かつ持続可能 テクノロジーソリューション

学校、教師、生徒向けに電気、インターネット、ハードウェアとソフトウェアを普遍的に提供するには、多額の資金が必要であり、効果的な調達プロセスに裏付けられた適切な投資判断が必要です。特にテクノロジーをサポートするリソースとインフラストラクチャが限られている場合、適切な投資を判断するには証拠が重要です (Hennessy et al., 2021)。いくつかの教育テクノロジー製品は、たとえ使用されていても十分に活用されていないため、コストパフォーマンスが重要な決定基準となります。ベンダーの品質と信頼性も、ソリューションの関連性ととも評価する必要があります。

“

いくつかの教育テクノロジー製品は、たとえ使用されていても十分に活用されていないため、価格に見合った価値を重要な判断基準にする必要があります。

”

これらの問題に関する証拠のほとんどは米国から提供されています。データ分析プロバイダーによる 2 つの調査では、教育用ソフトウェアライセンスの平均 67% が未使用であり (Davis, 2019)、98% は集中的に使用されていない (Baker and Gowda, 2018) と推定されています。Jefferson Education Exchange が調整した EdTech Genome Project に基づく別の研究では、「130 億ドルが費やされた約 7,000 の教育ツールの 85% が「適合性が低かったか、不適切に実装されていた」と推定されています (Foresman, 2019)。11,000 の教育テクノロジー製品に対する学生と教師の関与を評価する National Edtech Equity Dashboard は、恵まれない学生の関与がより悪いことを示しています (LearnPlatform, 2022)。教室で使用されている上位 100 の教育テクノロジー ツールのうち、Every Student Succeeds Act (ESSA) の要件を満たしているものは 5 分の 1 未満でした。研究を発表したのはわずか 39% で、同法に沿った研究を行ったのは 26% でした (LearnPlatform, 2023)。

厳密な証拠が立証に使用されることはほとんどありません テクノロジーに関する決定

教育におけるテクノロジーに関する意思決定には証拠が必要です。教師、学校、管理者は、教育の優先事項に最適な製品機能を知る必要があります。テクノロジーは考慮すべき最善の解決策や唯一の解決策であるとは限りません。人々は新しい教育テクノロジーに惹かれることが多く (ユネスコ, 2022a)、教育上の理由ではなくテクノロジーのために購入するのはよくある間違いです。

新しい教育テクノロジーが出現するスピードに研究が追いついていない (Burns, 2022)。注目度の高いプログラムであっても厳密な評価が行われていないことが多く (Hennessy et al., 2021)、国の政策やプログラムが証拠によって知らされることはほとんどありません (Jameson, 2019; Slavin, 2020)。将来の教師や学校の顧客との信頼向上を支援するために、教育テクノロジー製品に関する独立した検証済みのレビューを収集する企業である EdTech Impact による英国でのレビューによると、教育テクノロジー企業の 7% がランダム化比較試験を実施し、12% が実施済みであることがわかりました。第三者認定を利用しており、18% が学術研究に従事していました (Sandhu, 2021)。これは、これらのタイプの証拠のみを使用する必要があることを示唆しているわけではありません。むしろ、証拠ポートフォリオは、さまざまな質問に答えたり (Kucirkova, 2023)、多様な現実世界の状況を説明したりするのに役立ちます (Joyce and Cartwright, 2020)。

ただし、公平なアドバイスを求めるのは難しい場合があります。

少なくとも 2 つの異なる評価が必要です。まず、テクノロジーは教育と学習に影響を与えることを証明する必要があります。有効性の証拠が利用できない場合、意思決定は紹介や逸話的な知識に依存する傾向があります (Morrison et al., 2019)。米国のポータルソフトウェア会社が 1,500 人の教師と管理者を対象に行った 2021 年の調査では、教師の約半数が学区内の他の教師を通じて新しいデジタル ツールを認識していることがわかりました (Clever, 2022)。17 州の教師と管理者を対象とした別のオンライン調査では、テクノロジー導入前に査読済みの証拠を要求したのは 11% のみでした (米国教育技術局, 2018 年)。他者からの直接または電子的な推奨事項は、教育テクノロジー製品の購入決定に影響を与えます。しかし、教育テクノロジーのサプライヤーによるレビューでは、セキュリティや品質基準などの問題が省略される傾向があります。さらに、偽のレビューに基づいて評価が操作され、ソーシャルメディアを通じて広められる可能性があります (He et al., 2022)。

第二に、原理的にその可能性を証明した可能性のある教育テクノロジーの実装に関する証拠が必要です。ルワンダでは、「子供 1 人に 1 台のラップトップ」プログラムの一環として、コンピューターが盗まれたり、損傷しても修理されずに放置されたりしたと報告されています (IGIHE, 2020)。盗難や破損が報告されても問題は解決されませんでした。会計検査院は、このプログラムは所期の目的を達成できず、この投資は金銭的価値のない公的資源の損失であるとみなした (ルワンダ会計検査院, 2021年)。

ガーナは、電源、ラップトップの耐久性、接続とメンテナンスのコストなどの基本的な持続可能性と実現可能性の条件が満たされなかったため、3年間の実施後にプログラムを一時停止した (Steeves and Kwami, 2017)。

技術の有効性に関する情報収集を体系化するために、さまざまな対応が整理されています。

米国では、政府と学術界の両方が証拠のギャップを埋めようと努めています。米国教育省は、テクノロジー関連を含む教育介入に関する信頼できる証拠源を提供するために、2002年に What Works Clearinghouse を設立しました。そのチームは民間の研究機関と契約して研究をレビューし、研究が品質基準を満たしているかどうかなどの結果を要約しています（米国教育科学研究所、2023年）。

しかし、その報道の質は学界(Reeves and Lin, 2020)やメディア報道で疑問視されている。クリアリングハウスに含まれる証拠の鋭い要約は、10,654件の研究のうち、製品が「強力または中程度の有効性の証拠」を示しているのは188件のみであると指摘しました（Garcia MathewsonおよびButrymowicz, 2020）。

米国政府は、ESSAに基づいて資金提供できる製品を区別するための3つのレベルの証拠（強力、中程度、有望）を説明しました。

しかし、独立したレビューに対する需要は高まっています。大学は、証拠を作成して要約するための代替的な取り組みを支持してきました。ジョンス・ホプキンス大学の教育研究改革センターは、学校が対象となる連邦リソースをどのように投資するかを決定するのを支援するために、2016年に Evidence for ESSA を立ち上げました (Evidence for ESSA, 2023)。EdTech Evidence Exchange は、もともとバージニア大学を拠点としており、登録教師が Edtech ゲノム プロジェクトの測定機器に基づいてランク付けされた技術介入に関する証拠にアクセスできるプラットフォームを開発しました (EdTech Evidence Exchange, 2021)。購入の決定には、教師の信念から専門能力の開発と実装に至るまで、10の要素が提案されています (EdTech Evidence Exchange, 2023)。関連する取り組みである Edtech Tulna が 2020年にインドで設立されました(ボックス 7.3)。

複数の関係者が教育テクノロジーの調達に関して、より適切な情報に基づいた選択を行うのに役立ちます。欧州委員会は、学校、教育省、研究機関の専門家チームに資金を提供し、革新的な教育テクノロジーの利用を促進することによる効果的な学習に関する内省 (SELFIE) を開発しました。これは、学校がデジタルテクノロジーを教育や学習に組み込むのを支援する無料のツールです。そして評価。SELFIEを完了した各学校は、適用されたテクノロジーの弱点と強みに関するデータと洞察を含むレポートを受け取ります (欧州委員会、2023年)。

非営利団体である国際教育技術協会 ISTE は、デジタル シティズンシップから人工知能まで幅広い問題に取り組んでいます。

計算的思考 (ISTE, 2023b)、学校におけるテクノロジーの効果的な使用に関する基準 (ISTE, 2023a) を発行し、選択の5つの柱 (プライバシー、基準との整合、研究と証拠、実施、教師の役割) を特定し、教育者向けの実践的なガイド (ISTE および 2023a) を発行しました。プロジェクト ユニコン、2023)。おそらく、これらの取り組みの一部は教育テクノロジー業界と密接な関係があり、最終的には市場拡大の目的に貢献している可能性があります。

国際的なパートナーシップも、意思決定をサポートするためのリソースに資金を提供してきました。英国外務連邦省、世界銀行、ビル&メリンダ・ゲイツ財団（米国で以前に確認されたいくつかの取り組みに資金を提供している）は、低中産階級を支援するパートナーシップであるEdTech Hubの設立を支援してきました。所得国が研究を通じて教育におけるテクノロジーについて情報に基づいた意思決定を行えるようにする (EdTech Hub, 2022)。たとえばマラウイでは、教室と家庭の両方で使用するパーソナライズされた学習用タブレットについて、さまざまなアプローチをテストしました。タンザニア連合共和国では、テクノロジーを活用した学校ベースの教師専門能力開発プログラムの設計をサポートしています (EdTech Hub, 2022)。迅速な対応サービスでは、教育政策やプログラムで教育テクノロジーがどのように使用されているかについて、証拠に基づいたアドバイスをオンデマンドで提供します。現在までに、54か国で使用されています (R4D, 2022)。一方、世界銀行は、学習者中心のテクノロジーに関連する教師の能力開発をカバーする16のナレッジパックを開発し、教育テクノロジーと成功した実施のための洞察を使用することが関連する背景を説明しました (Barron et al., 2022)。

調達に関する決定が必要です
持続可能性をアカウントに組み込む

教育テクノロジーの調達を決定する際の最も重要な問題の1つは持続可能性です。これらの決定は、考慮する必要がある経済的、社会的、環境的な影響を及ぼします (Selwyn, 2021; 2023)。

経済性を考慮すると、製品とサービスの耐用年数は非常に重要です。いわゆる総所有コストには、初期投資と全寿命にわたる運用コストとサポートコストの両方を組み込む必要があります (Chuang et al., 2021; Morrison et al., 2019)。初期コストだけでなく、既存の情報技術環境との互換性や相互運用性、減価償却、交換の必要性、さらにはトレーニングなど、その他の反復的かつ隠れたコストも存在します (Mitchell and D'Rozario, 2022; UNCTAD, 2012)。学校用にデバイスを購入すると、追加の電力が必要になったり、機器が壊れたり古くなったりした場合は交換したり、機器を購入したりする必要があります。

ボックス 7.3:

インドでは、官民パートナーシップにより、教育テクノロジーに関するより良い証拠を促進しようとしています

インドは長い間情報技術の世界的擁護者でしたが、最近では規制のない教育技術市場の拡大を目の当たりにしており、特に新型コロナウイルス感染症のパンデミック下では教育に対する家庭の強い願望に応じて成長しました。しかし、家庭は学習への影響に関する研究証拠を得ることなく、教育アプリケーションを選択しています。さらに、無料のコンテンツ オプションを提供する教育テクノロジー企業が採用するビジネス モデルは誤解を招く可能性があります。国内有数の教育テクノロジー企業である Byju's は、試用期間後に保護者に連絡して有料サブスクリプションに切り替えるという積極的な販売戦略で批判を受けています (ユネスコ、2022 年)。政府は、無料のオンライン コンテンツやサービスにサインアップする際に注意するよう国民に警告するよう求められました (インド教育省、2021)。

しかし、Byju のような企業は州政府とも協力している。その非営利部門は、約 50 万人の 8 年生生徒に無料のデジタル コンテンツを提供することでアンドラ プラデーシュ州政府と合意しました (エコノミック タイムズ、2022 年)。

したがって、教育テクノロジーの製品品質を体系的に評価する枠組みが必要です。EdTech Tulna (EdTech Comparison) は、民間シンクタンクであるセントラル スクエア財団と公立大学であるインド工科大学ムンバイ校とのパートナーシップです。EdTech Tulna は 3 つのリソースを提供します。1 つはドメイン固有の品質基準であり、品質の共通理解に貢献する効果的な教育テクノロジー製品の特徴を概説します。査読者のガイドラインと採点シートで構成される評価ツールキット。さまざまな製品の公開されている専門家のレビュー (EdTech Tulna、2023)。各製品は、コンテンツの品質、国の教育要件との整合性、および適切な教育学の統合という観点から評価されます。各寸法について、製品は 3 段階のスケールで評価されます。

インドの 2 つの州はすでに、ソフトウェア調達に EdTech Tulna フレームワークとそのツールキットを入札プロセスの評価製品に採用しています。ハリヤナ州政府は、後期中等教育において個別化された適応学習ソリューションを調達する際にこのリソースを使用しました。EdTech Tulna の評価フレームワークは、特定の状況とニーズに対応するように Haryana Tulna を作成するように調整されました。マディヤ プラデーシュ州政府もこの基準を使用して、約 1,000 の学校向けに個別化された適応学習ソリューションを調達しました (Anand and Dhanani、2021)。

ケーブルとプリンター、セキュリティ、ユーザーのトレーニングとサポート、メンテナンス。メーカーはデバイスの保証を平均 3 ~ 5 年の寿命に基づいて設定する傾向があります。

しかし、教育機関では製品がより集中的に使用されるため、この寿命は短くなる可能性があります。寿命の短縮、予算の逼迫、サプライチェーンに影響を与えている継続的な半導体不足により、教育テクノロジーの破壊のリスクが高まっています。

“
教育テクノロジーへの初期投資は総コストの最大 25% にすぎないと見積もられています。
”

教育テクノロジーへの初期投資は、総コストの最大 25% にすぎないと推定されています (ユネスコ、2022b)。中国のコンピューター支援学習プログラムでは、地方のすべての小学校にコンピューターが設置されました。

コンピューターは無料で寄付されましたが、プログラム費用は、集中的な教師トレーニング、メンテナンス費用、教師講師への報酬、ラップトップ コンピューターの減価償却費として生徒 1 人あたり 7.60 米ドルでした (Lai et al., 2016; Mo et al., 2015; Rodriguez-Segura, 2020)。ガーナは衛星で地方の小学校に到達するパイロットプログラムを実施した。固定費はプログラム総費用の 43% を占め、残りの 57% は維持費、教師やファシリテーターの給与、その他の管理費に使用されました (Johnston and Ksoll、2017)。インドの「子供 1 人に 1 台のラップトップ」プログラムの費用はコンピューター 1 台あたり 229 米ドルでしたが、全体の導入コストはメンテナンス (年間 10%)、トレーニング、サーバー、バックオフィス サポートを含めて 461 米ドルでした (Bando et al., 2016)。

経済的および広範な影響をもたらすもう 1 つの潜在的な隠れたコストはプライバシーです。2022年、教育の権利に関する特別報告者は、オンライン学習に関連して子どものプライバシーと個人データを保護するためのデューデリジェンスを確保するとともに、民間プロバイダーと締結した契約にデータプライバシー条項を盛り込むよう教育機関を指導するための調達規制を求めた。(国連人権理事会、2022年) (第8章)。米国では、学生データを保護するために企業に学校や大学との協定に署名することを義務付けている州もあれば、企業が遵守しなければならないデータプライバシー規制を設けている州もあります。カリフォルニア州では、ベンダーは包括的な保護を提供する標準学生データ プライバシー契約に署名する必要があります (教育テクノロジー共同権限局、2023 年)。

持続可能性に関連する最大の経済的懸念は、巨大テクノロジー企業が多大な努力にもかかわらず、どのような状況にあるのかということである。

彼らの活動を規制し、その支配的な地位を利用して教育に参入し、市場でのほぼ独占をさらに強化するためです。学習管理システムの役割を果たす Google Workspace for Education と Google Classroom は、広告目的で生徒の個人データを抽出するために使用されています (Krutka et al., 2021)。

アマゾン ウェブ サービスは、システム管理におけるデータ利用の増加を利用して、クラウド コンピューティング、データ ストレージ、プラットフォーム テクノロジー サービスを通じて教育にますます影響を与えています。同社は複数の教育テクノロジープロバイダーをホストし、クラウド上でプラットフォームのスケールアップを支援し、データセンター、ネットワーク、セキュリティ、コンテンツ配信、機械学習サービスを提供しています (Williamson et al., 2022)。

社会的配慮に関しては、調達プロセスでは公平性、アクセシビリティ、現地所有権、および流用に取り組む必要があります。アクセシビリティには最初から取り組むべきです (Federico et al., 2020)。支援技術は、特に資源が少ない状況では高価になる可能性があります (Alasuutari et al., 2022; UNICEF and WHO, 2022)。

インクルーシブ ICT のためのグローバル イニシアチブは、教育システムがポリシーや調達慣行にアクセシビリティを組み込むのを支援するロードマップを開発しました (インクルーシブ教育のためのグローバル イニシアチブ, 2021; 2022)。米国では、自主的な製品アクセシビリティ テンプレートによって、ICT 製品が IT アクセシビリティ標準にどの程度準拠しているかが説明され、公務員がそれらの製品を調達するのに役立ちます (米国一般調達局, 2022)。アクセシビリティは、Web コンテンツ アクセシビリティ ガイドライン (CAST, 2023 年, W3C WAI, 2023 年) の基礎である知覚可能、操作可能、理解可能、および堅牢なモデルを使用して評価できます。

テクノロジーへの持続可能な投資には、地元の所有と占有が鍵となります (Fundacion Telefonica および Fundacion La Caixa, 2022)。フランスでは、Territoires Numériques Educatifs (デジタル教育地域) イニシアチブの初版は、補助金付きの設備の一部が地域のニーズに対応していなかったために批判されました (Foin, 2021)。一方、地方政府はどの設備を導入するかから除外されました。購入する機器 (Rabiller, 2018)。プログラムの第 1 段階の評価に続いて、地方自治体は介入の設計と資金提供に参加するよう招待されています。地域議会は、ニーズに応じて自治体と協議することが求められる場合があります (Lesay, 2021)。

入札プロセスでは、国内企業、特に中小企業は、市場を支配する国際企業に対して競争上不利な立場に置かれる可能性があります。チリでは、Seamos Comunidad の一部である Becas TIC プログラムの予算が 15% 削減されました。

2022 年に開始された (Let's Be a Community) 計画は主に為替レートの変動と物価上昇によるものでした (チリ教育省, 2022)。国産ではなく輸入されたデバイスへの依存は、すべての学生のニーズを確実に満たすために、より適切な計画と管理の必要性を浮き彫りにしています (Foditsch および Alliance for Affordable Internet, 2023)。

環境への配慮にはさまざまな側面があります。教育技術を生み出すために消費される水、エネルギー、天然素材は、環境破壊と気候危機に大きく貢献します。生徒にデバイスを共有させるのではなく、各生徒にデバイスを配布すると、古い製品が廃棄されるときに電子廃棄物の余剰が生じます (Selwyn, 2021; 2023)。この問題は、廃棄物を適切に管理するためのインフラストラクチャが不足し、正式な電子廃棄物収集率が低い低所得層に特に関係します。

欧州連合内のすべてのラップトップとスマートフォンの寿命を 1 年延長することで達成される二酸化炭素排出量の削減は、それぞれ 87 万台の車と 100 万台以上の車を道路から取り除くことに相当すると推定されています (欧州環境局, 2019)。タブレットや携帯電話の修理性や信頼性の向上を求める動きが出てきている。米国では、修理権法が 2022 年 12 月に署名されましたが、2023 年 7 月 1 日以降に製造された製品にのみ適用され、「特定の企業間契約または企業間契約に基づいて販売された製品」はその対象から除外されます。…それ以外の場合、小売販売者によって直接販売されることはありません。(Ganapini, 2023)。欧州連合には修理の権利はまだ存在していません (Ganapini, 2022) が、2022 年後半に発行された EU 規制草案ではメーカーにいくつかの義務が定められています (Vallauri, 2022)。

人権理事会の諮問委員会への提出書では、「普遍的なインターネット接続への動きは、エネルギー使用と気候変動との関連でほとんど考慮されていない…[にもかかわらず]、信頼性が高く持続可能なエネルギーは、特にインターネットアクセスの前提条件である」と強調した。つながりがなく、多くの場合「大部分が田舎で、グローバル・サウスに位置し、経済的に恵まれていない」(Allmann and Hazas, 2019)。しかし、教育テクノロジーのためのエネルギー効率の高いソリューションは普及していません。学校は公共建築物ストックの大部分を占めています (Lara et al., 2015)。すでに 10 年前、米国では、学校では電力使用量の 18%、大学では 19% がコンピューティングによって消費されていました (Friendly Power, 2020b; 2020a)。

規制はリスクに対処する必要がある 教育技術の調達

公共調達は、共謀 (Baranek et al., 2021; Kawai and Nakabashi, 2022) や汚職 (Decarolis and Giogiantonio, 2022a; Tittl et al., 2021; Tittl and Geys, 2019) に対して脆弱です。欧州連合では、汚職や疑わしい調達事件による損失が予算の最大 18% に上るとの推計が 10 年前にありました (PwC と Ecorys, 2013)。世界的に見て、最も控えめに見積もっても、2019 年には汚職のコストは調達契約額の 8%、または約 8,800 億米ドルに達します (Bosio, 2021)。

教育テクノロジーの調達もこれらのリスクと無縁ではありません。ブラジルでは、2019年に州および地方自治体の公立学校向けに 130万台のコンピューター、ラップトップ、ノートブックを購入するための電子入札プロセスで、会計監査長官が不正を発見した (フローレス, 2019年)。実際、この報告書は、一部の学校では生徒 1 人につき 2 台または 3 台のラップトップを配布していることを示しています (Valor Economyo, 2022)。2021 年、コスタリカ史上最大のコンピューター購入の入札プロセスの規則をめぐる法的紛争 (フォディッチュと手頃な価格のインターネットのための同盟, 2023 年) が会計検査長官によって裁定されました。競争プロセスは中止されませんでした。条件は調達が行われた際の再評価が必要とされた (El Financiero, 2021)。

公共調達を地方自治体に分散させることは、これらのリスクのバランスをとるための 1 つの提案です。一部の国では、電子商取引プラットフォーム SIPLah を備えたインドネシアのように、学校レベルでの調達プロセスをサポートするためにテクノロジーを使用しています (インドネシア通信情報省, 2023)。しかし、これにより、弱いガバナンスメカニズムと組織能力に関連する他のリスクが追加されることが判明しています。

1996年から2015年までのヨーロッパ30か国の調達をレビューしたところ、たとえ教育などのサービスの分散化が全体としては有益であったとしても、

調達の分散化は良い統治を促進していないことが判明した (Kyriacou and Roca-Sagalés, 2020)。

米国の54の学区の管理者を対象とした調査では、ニーズ評価をほとんど実施していないことが判明した (Morrison et al., 2019)。

調達に関する法律、規則、規制が必要です。

政府調達に関する協定では、国内の公共調達手続きに基づくことが求められていません。

透明性、無差別、手続き上の公平性の原則に関する (世界貿易機関, 2023)。

欧州委員会は、2015年に情報技術調達に関する具体的なガイドラインを発行し、相互運用性、共有および再利用戦略、ベンダー ロックイン効果を回避するためのオープン ICT システムを強調しました (Bargiotti and Dewyngaert, 2015)。アイルランドでは、政府が学校向けの調達ガイダンスとツールキットを発行しました (アイルランド教育技能省, 2016年)。ウガンダは調達に関するガイドラインを発行し、地区および学校レベルで対象となる ICT 支出に関する情報を提供しました (ウガンダ教育スポーツ省, 2021)。

“ 調達法に持続可能性条項を設けている 国は 3 分の 1 未満です ”

持続可能性に関する条項は、ゆっくりではありますが、登場しつつあります。この報告書のために世界銀行のグローバル公共調達データベースを分析したところ、調達法に持続可能性条項を設けている国は 3 分の 1 未満であることがわかりました。各国は国内特惠条項 (46%) と中小企業条項 (50% 強) により多くの関心を示しています。英国の調達代理店であるクラウン・コマーシャル・サービスは、中小企業 (サプライヤーの4分の3以上を占めている) の参加を増やすために教育省と設計されたICT調達契約を開始した (Mari, 2019年) 教育機関向けのテクノロジー製品とサービスの購入プロセスを簡素化します (Rogers, 2019)。ツールキエでは、教育における情報技術に関するファティプロジェクトの一環として、政府は落札者からの機器の少なくとも一部が国内で製造されることを要求している (Razquin et al., 2023)。

市民社会団体は、公共調達の透明性と説明責任を高めるために、公共支出を監視するメカニズムを設立しました。アルゼンチンのポデル・シウダダノ (市民の力) とエクアドルのファンダシオン・シウダダニア・イ・デサローロ (市民権・開発財団) は、新型コロナウイルス感染症流行中の緊急公共調達契約をレビューする調達監視機関を導入したが、その中で教育テクノロジーが顕著に登場した (FCD, 2023年、ポデル・シウダダノ, 2023年)。

結論

教育テクノロジーへのアクセスと利用は不平等によって特徴付けられており、この現象は新型コロナウイルス感染症のパンデミック中により大きな注目を集めました。電気、インターネット接続、ハードウェアとソフトウェアのコストは高額であり、過小評価されがちです。持続可能性への関心は社会的側面を超え、経済的および環境的側面にまで及びます。テクノロジーは常に変化しているため、公平性と品質を促進する意思決定を行うには、信頼できる情報源からの専門家の指導が必要です。しかし、そのような専門知識の源自体が本質的に経済的利益を持っており、それが独立性を損なうとみなされる可能性があります。政府が必要とする技術的専門知識に十分な投資を行えない場合、公平な政策や慣行を規制で実施することは困難になる可能性があります。

健全で厳格かつ公平な証拠がこれまで以上に必要とされています。調達規制と基準には、経済的、社会的、環境的に効果的かつ効率的で、すべての利益のために規模を拡大できる介入を採用するための基準として持続可能性を組み込む必要があります。