jamf



初等・中等教育機関の数学力向上支援のためのIT担当者ガイド



予算を立てる、レシピの分量を2倍にする、薬の服用量を測る、お釣りを計算する、スケジュールを組む — 算数・数学の力は、私たちの生活の様々な場面で必要となります。学校は、生徒が自立した大人になるために必要なスキルを身に付けられるよう指導や教育に尽力しています。

それでも課題は尽きません。様々な手で理解を助けているものの、生徒は数学力の向上に苦戦しています。OECDが最近発表した調査によると、数学と読解において「若年層（16〜25歳）の24%は基礎的なスキルが低い」と報告されています。十分なスキルが身に付いていない人は、「健康状態が悪く、生活満足度が低く、他者や組織に対する信頼度が低い」という報告もあります。

学校でも、このような低下傾向は目の当たりにされています。生徒の学力を測定するPISAスコアに関するOECDの国際調査では、それまで15年間にわたって安定していた成績が、2018年から2022年の間に前例のない急激な低下を見せました。生徒の算数・数学における進度は平均して3/4年分遅れているのです。

教育関係者の方は既にこういったことをご存知かもしれません。だからこそ、近年は算数・数学の指導について様々なアプローチを考案したり導入したりされてきたことでしょう。同じように、米国の20州をはじめとして、多くの国、地域、学校、教員において、数学力の育成が最優先に位置付けられています。では、生徒が将来社会で自立し、充実した生活を送れるよう準備を整えるために、具体的にはどんなことができるでしょうか。

数学力の優れた指導法とは?

道しるべのある指導

探究型の学習は重要ですが、それだけでは十分ではありません。生徒の学習スピードは、自由な発見と体系化された明確なカリキュラムが組み合わさったときに最も高くなります。

具体から抽象へ

積み木を数えるような、生徒が実際に手に取れるものから学習を始め、それを描いた図へと進め、最終的に紙に書かれた記号へ移行します。

数学的思考の言語化

生徒は答えだけでなく自分の考えを声に出して説明します。クラスメートに解法を説明することは、おまけではなく、学習の一部です。

目的を持った評価

筆記試験だけでは、生徒の頭の中で何が起こっているかを拾いきれません。観察し、質問することで、その中身を捉えることができます。

このような取り組みは、それを支えるテクノロジーが対応していなければ、どれも成立しないものです。

数学力育成プログラムの基盤

3つの習熟をバランスよく伸ばす:

事実の習熟	概念の習熟	手順の習熟
基礎知識を即座に思い出す	計算が成り立つ理由を理解する	手順を正確かつ円滑に実行する

指導方法:

- 道しるべのある指導
- 具体から抽象へ
- 数学的思考の言語化
- 目的を持った評価

ゴール:自信を持って柔軟に問題を解決できる人材

数学力を育むには、カリキュラムだけでは不十分。



計画の立案は成功までの道のりの半分に過ぎず、どんなに優れた数学カリキュラムを作成しても失敗に終わることがあります。生徒の行動は変化し、教員研修の内容も変わり、テクノロジーの導入も一様ではありません。重要なのは、教室のリアルな状況なのです。

ラドケ・アキントラ工科大学が2025年に発表した論文では、学習に影響を与える3つの教室要因として、教師の研修・自信、インフラの質、デジタルの公平性が挙げられています。これらの要素を最適化することで、優れた指導を行える確率が高まります。

その最適化に役立つひとつが、効果的なデバイス活用です。効率的かつ適切なデバイス活用は学習成果の向上につながることが、OECDの調査で明らかになっています。「学校での学習活動にデジタルデバイスを1日最大1時間使用した生徒は、まったく使用しなかった生徒よりも算数・数学のスコアが14ポイント高かった」と報告されています。ただし、デバイスの使用時間が長すぎると、スコアは低下します。

とはいえ、デバイス活用を最適化するには、教師がそのための研修を受け、ツールを手にする必要があります。また、経済状況や障がいの有無に関わらず、すべての生徒がデバイスを利用できる環境を整える必要もあります。Wi-Fi ネットワーク接続が途切れないこと、生徒が簡単にログインできること、デバイスをコントロールして授業を管理できることを、教師が確信できる状態にすることも必要です。教師も保護者も、生徒のデバイスが学習に専念できるよう設定されていると安心できることも重要です。

IT担当者はカリキュラムの管理には携わりませんが、学習用デバイスの導入方法を管理することはできます。それにより、教師と生徒の双方にとってより良い学習環境を構築できるのです。

その点を詳しく見ていきましょう。

5-10%

テクノロジーが充実している教室で学ぶ生徒は算数・数学のスコアが高い[1]

14

ポイント、1日1時間のデジタル学習で算数・数学のスコアが向上[2]



[1]「Exploring the Impact of Technology Integration on Student Engagement and Academic Performance in K-12 Classrooms」

[2] PISA 2022調査結果（第2巻）、OECD、2023年12月

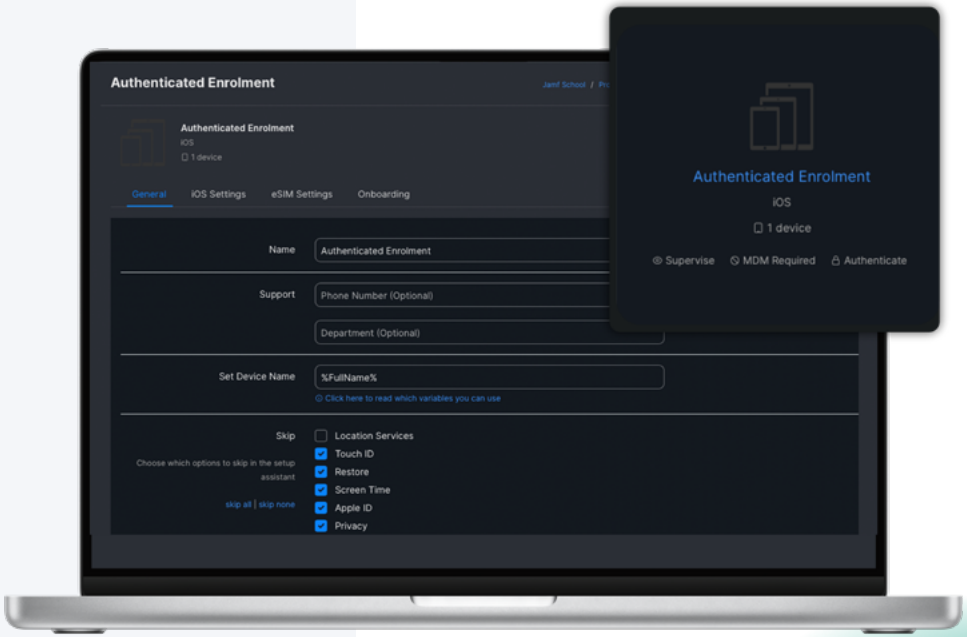
数学力の育成に果たすIT担当者の役割

すべての生徒に平等な学びの機会を

デバイスとアプリへの公平なアクセス

すべての生徒は成功する機会に恵まれるべきです。しかし、すべての学校がその実現に必要なツール、予算、人材を均等に備えているわけではありません。生徒が同じデバイス、基本設定、算数・数学学習アプリを利用できれば、公平なスタートラインに立つことができます。生徒一人ひとりのニーズに応じてパーソナライズできれば、効果はさらに高まります。

これは系列のすべての学校に適用され、新学期初日から準備万端に整っているのが望ましい姿です。IT担当者が少ない学校や予算が限られている学校も例外ではありません。これはハードルの高い難題のように思えるかもしれませんが（実際そうです！）、生徒がどのような環境にあっても変わらぬ価値を得られるようにするために必要な取り組みなのです。



数学力の育成に果たすIT担当者の役割

構成の2つの面のバランスを保つ

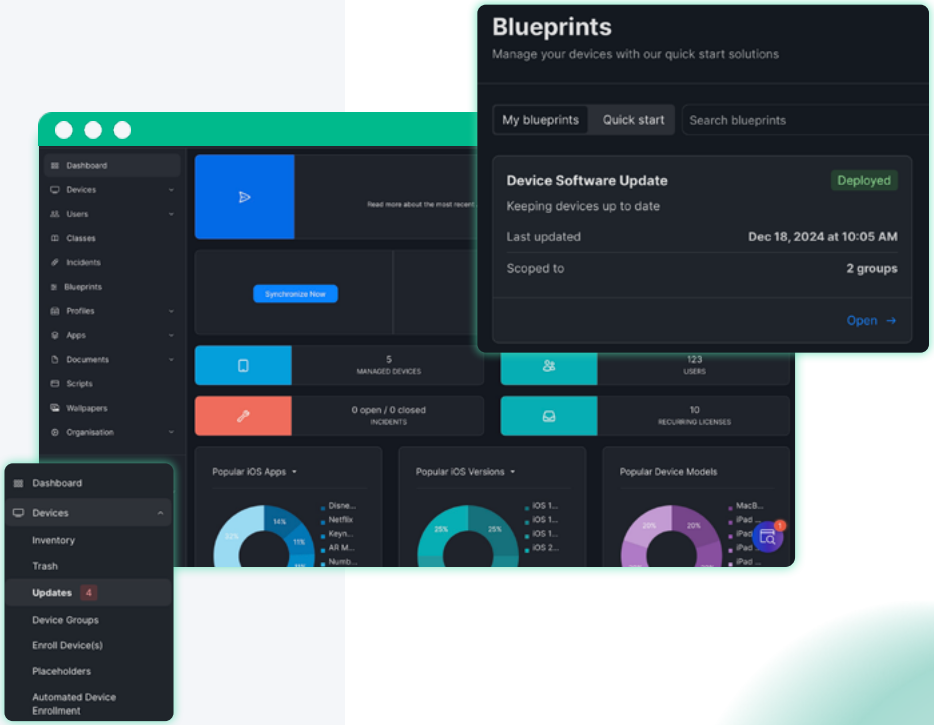
評価ツールと指導ツールに一貫した設定を

デバイスの構成やインフラが不適切だと、授業時間を浪費することになります。アプリ、アクセス、設定の不具合のトラブルシューティングに費やされる時間は、生徒が数学力を伸ばす時間を奪ってしまいます。

前述したように、デバイス活用では量よりも質が重要です。生徒には適切なレベルの制限がかけられたデバイスが必要です。学習の妨げとなるコンテンツはブロックし、学習を促すコンテンツはブロックしない。このバランスを取るのは容易ではありません。スピードと効率も重要です。ログインがスムーズでストレスが少なければ、それだけ早く授業を始められます。教師はこの勢いを活かして、授業への集中力を維持できます。

そのすべてを実現して持続可能なものにするには、IT担当者が多数のデバイスを一度に設定できる仕組みが欠かせません。それがあれば、IT担当者の時間を節約し、複数の教室や学校間で一貫した授業計画の実施を支えられるようになります。





数学力の育成に果たすIT担当者の役割(続き)

正しい順序で解く

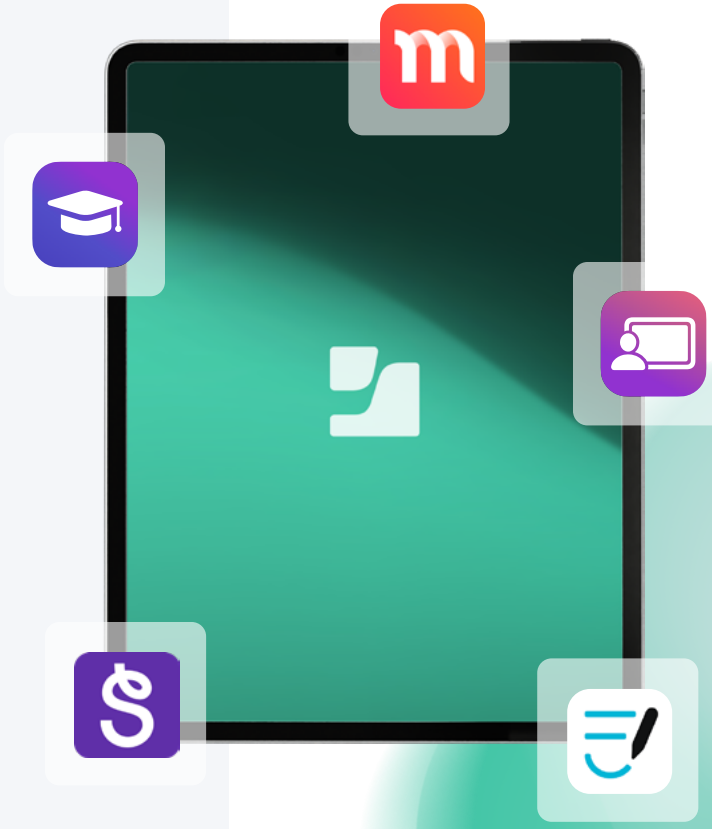
数学力育成アプリとコンテンツの大規模な展開

優れた算数・数学カリキュラムを作成しても、それがそのまま教室でのデバイス活用の成功につながるわけではありません。学校の規模によっては、IT担当者が数百台、数千台ものデバイスを管理する場合もあります。担当者は、授業を妨げずに算数・数学アプリを展開し、常に最新の状態に保つ必要があります。

適切なアプリを対象の生徒の対象デバイスに配信するには、調整と自動化が不可欠です。算数・数学はカリキュラムの一部に過ぎず、算数・数学アプリは読み書きや理系科目、他の教科のアプリと共存させる必要があります。このことが、IT担当者が管理しなければならないアプリの規模をさらに増やします。

しかし、自動化を活用すれば、IT担当者は生徒の学年や担当教師に基づいて、デバイスへのアプリ、アップデート、構成の範囲を指定できます。これらはすべて、授業が始まるまでに速やかに実行できます。また、年度の途中でアプリが追加・更新された場合でも、担当者は迅速に対応できます。これにより、学習に集中できる時間を増やし、デバイスのトラブルに邪魔されることなく数学力育成プログラムを実施することができます。





数学力の育成に果たすIT担当者の役割(続き)

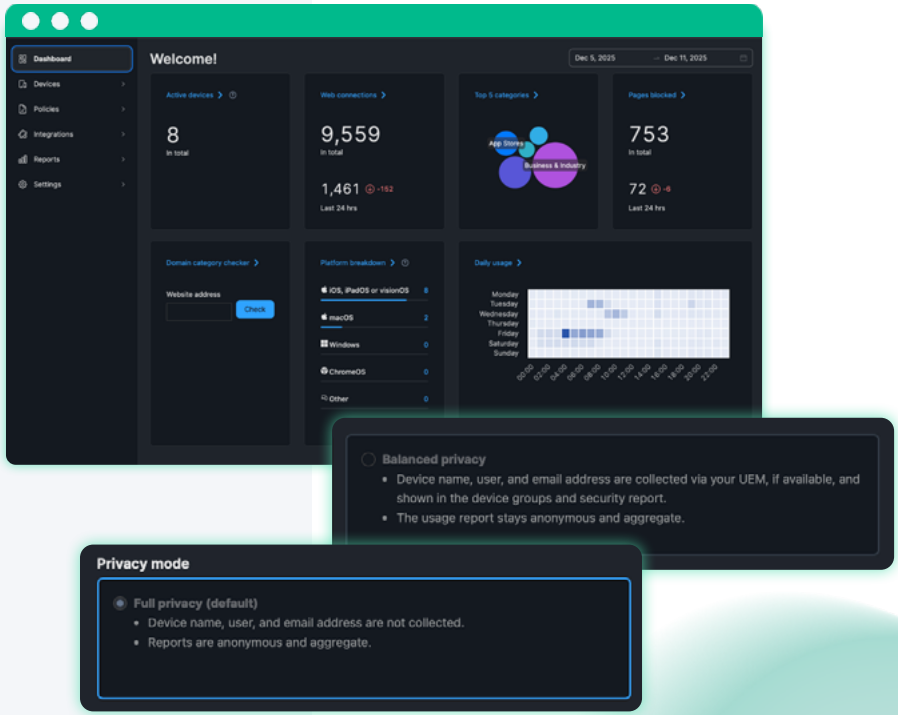
隠れた変数が生み出すリスク

自動調整型の数学学習ツールにおける生徒データとプライバシー

紙と鉛筆とは異なり、デバイスはインタラクティブです。生徒は自分自身や身の回りの事象を記録でき、教師は再生機能を使って生徒の学習状況を確認できます。また、デバイスは個々の生徒の成績に合わせて学習内容をインテリジェントに最適化できます。自動調整型の数学学習ツールで成果を上げている学校は数多くあります。ケンタッキー州のフランクリン郡立学校では、数学において「優」や「良」と評価された高校生の数が14%増加しました。

このような成果は、生徒の学習スタイルやニーズに合わせて学習内容を調整するツールによるものです。これらのツールは生徒のパターンを学習し、生徒が支援を必要とする分野に多くの時間を割り当てます。**パターンには、年齢、評価への回答、事前の知識、性格的特性など、環境、人口統計、認知、行動、感情に関する様々な属性が含まれます。**

しかし、これらの行動データはどう扱われのでしょうか。自動調整型のツールは、学習体験をパーソナライズするために、生徒とのやりとりに基づいてプロファイルを作成します。学校は、このデータを生徒情報システム内のデータと同じくらい重要なものとして取り扱う必要があります。そのため、各アプリは厳しく審査し、担当者は生徒のプライバシーを保護（および適用される可能性のある規制を遵守）するために、どのようなデータが収集され、どのように処理されるかを把握しなければなりません。アプリがインストールされた後も、生徒のプライバシーの侵害に悪用される死角が生じないよう、アプリを監視する必要があります。



数学力の育成に果たすIT担当者の役割(続き)



数学力の育成を定着させる

初年度以降も持続させるために

新しい算数・数学カリキュラムの初年度が無事に終了したとしましょう。アプリの展開、デバイスの構成、不具合の解消は完了しました。では、プログラムが単に画面を見せているだけではなく価値をもたらしていると判断するには、どうすればよいでしょうか。

教室での指導時間はデバイスが使用される時間のほんの一部に過ぎません。プログラムを持続可能なものにするには、準備時間の効率化も必要です。デバイスの切り替え、新規登録、アップデートなどは、毎年ゼロから始めるのではなく繰り返し実施できる仕組みを作る必要があります。

数学力育成プログラムの健全性を測定することも重要であり、試験運用期間の後も測定を継続する必要があります。生徒の成績を追跡すること(IT担当者の管轄外です)とデバイスの使用状況を追跡することは別の事柄です。IT担当者が追跡できるのは、どのアプリが使用されているか、どの教師がデバイスを活用しているか、デバイスが何時間使用されているか、などです。

これら通じてデバイスの活用度の全体像を的確に把握することはできますが、教室における価値を理解するには、教師からのフィードバックが欠かせません。この貴重な情報があってこそ、IT担当者はデバイスが教室で良い影響を与えているかどうかを判断できるのです。



必要なすべてを網羅：Jamfの数学力育成エコシステム



jamf



IT担当者 + 教育者 = 数学力の向上

教育者は算数・数学カリキュラムを作成・採用し、それを教室で実践します。IT担当者は、学習の効果を高めるテクノロジーを提供・サポートします。

どちらのグループもそれぞれ重要な役割を担っていますが、教師とIT担当者が連携すれば、生徒にとって最高の学習体験を提供できます。IT担当者はデバイスの導入前から関与し、デバイスが目的に沿って適切に設定されているようにする必要があります。そうすることで、教師と生徒は導入過程でつまずかずにデバイス活用を始めることができるのです。

Jamfによる初等・中等教育機関の支援方法を見る