



## 教育トランスフォーメーション

世界中の学生がより多くのことを  
成し遂げられるように支援します





## 作成協力者

編集責任者： Sean Tierney

編集長： Anthony Salcito

編集者： Dof Dickinson

著者： Imogen Dall、Dof Dickinson、  
Rodney Payne、Sean Tierney

調査アシスタント： Eliza Marks

専門寄稿者： Bruce Dixon、Joan Cole Duffell、  
Dr. Fiona Forbes、John Hattie、Dr Kirsti Lonka、  
Prakash Nair、Amit Pawar、Dr. Gary Stager

デザイナー： Troy Smith

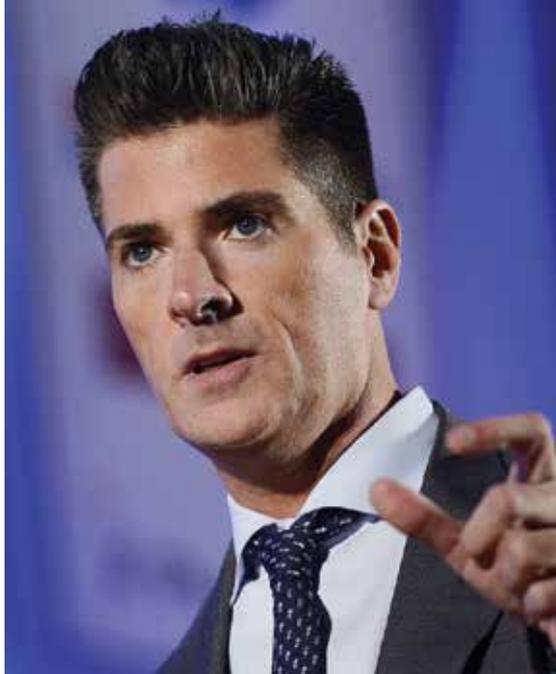
アシスタントデザイナー： Sionen Adijans、  
Gayna Murphy

初版、マイクロソフト 2018 年  
オーストラリア国立図書館CIPデータ：  
マイクロソフトの教育トランスフォーメーション  
ISBN: 978-1-64316-564-6

# 一步先に

世界中の学生がより多くのことを成し遂げられるように支援します

マイクロソフト、Worldwide  
Education、Vice President Anthony  
Salcito



今、私たちは心躍る変化のときを迎えています。

世界中の学校や教育制度がトランスフォーメーションを推進し、学習成果を上げようとしていますが、最も重要な変化がすでに起こっていることに気づかなければなりません。

学生自身と価値観、学習方法、創造や共有の方法は変化しました。成長のために必要となる職場環境やスキルも変わりました。このとてつもなく大きな文化的変化により、教育に転換期がもたらされました。これは、大きな可能性を秘めるテクノロジーを活用するチャンスです。

過去数十年の間、テクノロジーは大いなる意志をもって教室に導入されてきました。しかし大いなる意志には、教育者をサポートし、学習が加速されるように十分に練られた計画、理解、評価がなければなりません。

やる気のある学校指導者がいれば、テクノロジーはカリキュラムを変えることができ、今までと異なった新しい仕事に携わる学生の準備に役立てることができます。デジタルトランスフォーメーションは、人を中心とした道のりであるべきです。学生が才能を発揮するのを助け、教育者の重要で増えつつある役割を讃え、学校指導者が可能性を活かす為の準備に焦点を合わせなければなりません。

30年近くを経て、私たちには学校現場に必要な野心的変化を成し遂げる為の研究結果や実証データ、経験があります。

私たちの目的は、過去の成功と失敗を見つめ直し、ベストプラクティスを推奨することです。そして、学校指導者や教育者にデジタルトランスフォーメーションの活用は安全で、大きな影響があり、成功に導くものだとご理解いただくことです。

本ガイドによると、学生をトランスフォーメーションという旅の中心に据える一方で指導者や教育者が熟考したエンパワーメントが、世界で必要とされる文化的資本を構築します。

なぜなら、現代のあらゆる技術が進歩する一方で、テクノロジーを活用し、優れた教育者が学習体験を設計・サポートするのを後押しすることが最終目標と言えるからです。

マイクロソフトは、地球上のあらゆる人、あらゆる組織のさらなる成功を支えることを目標に掲げています。



経済的変化のエンジンとして  
増えつつある教育の役割の増  
大により、地球規模の成長に必要な  
学校と教室を変革する為の仕事も増  
えています。私の場合は、マインド  
セットから始まります。私たちはま  
ず、学生が無限の未来を受け入れ、  
学習を成し遂げるこの意味に気づ  
くようにインスパイアすることが必  
要です。」

マイクロソフト、Worldwide Education  
部門、Vice President Anthony Salcito



# 本書の使い方

本ガイドは教育指導者に実用的なリソースを提供するために、数十年にわたり世界中の国々で働いてきた経験から得たベストプラクティスを、現代の教育研究を用いてまとめて紹介します。各セクションでは、総合的な教育トランスフォーメーションの本質的側面と、システムや学校、教室に影響を与える変化をうまくコントロールする方法を見ていきます。

## セクション1 トランスフォーメーションとは：重要な理由

このセクションでは、第四次産業革命の影響により、学校や教育実習においてどのような変化が求められているのかを考えます。分析やAIなどの新興テクノロジーが、学生の能力をさらに深く理解するのにどのように役立ち、指導と学習への新たなアプローチをサポートするかをご紹介します。

## セクション2 教育トランスフォーメーション：戦略

このセクションでは、国や地域、部門、学校における教育のデジタルトランスフォーメーションの戦略をリサーチ・立案する際に実際に考慮すべき事項を取り上げます。学術的根拠を用いて、今後直面するであろう主な課題を見ていきます。



### セクション3 将来に備えるための学習スキル

このセクションでは、学生が将来に備えるための学習スキルを習得する際に、テクノロジーをどのように活用すべきかについて、学術的根拠と実用的ガイダンスを紹介します。それには、STEM、問題解決、協調性、創造性、コミュニケーション能力、社会的・感情的スキル、起業家精神が含まれます。

### セクション4 実践に役立つテンプレートとガイド

本セクションは、アクションとソリューションに焦点を当てます。デジタルトランスフォーメーションプログラムのサポートに役立つ一連のテンプレートを提供します。それには、デバイス選択チェックリスト、オンライン上で子どもたちの安全を確保するためのヒント、学生やスタッフのためのクラウドおよびインターネット利用規定が含まれます。

### レッドフラグとグリーンフラグ

多くの章で最後に各章のまとめがあります。レッドフラグは、留意または避けるべきこと、その章で取り上げた重要なコンセプトについての概要です。これにより、ベストプラクティスや推奨事項が一目でわかるため、陥りやすい落とし穴を回避し、成功に向かって動くことができます。「効果的な質問」は、既成概念にとらわれずに考え、現状に異議を唱え、新しい議論を始めるのに役立つように設計されています。

### 専門家の観点

本ガイドを通じて、教育のデジタルトランスフォーメーションの様々な側面についての学術研究を更新した著名な教育専門家からのインサイトに光を当てます。これらのハイライトは、教育コミュニティとともに利用・共有する為の鍵となる事実や根拠に基づく見解を提供します。



# 目次

## セクション 1

### デジタルトランスフォーメーションはなぜ重要なのか 08

第四次産業革命の幕開け	10
トランスフォーメーションへの確実なアプローチ	16
トランスフォーメーション後の学校の姿は？	20
新たなチャレンジ：クラウドコンピューティング	22
トランスフォーメーションを可能にするテクノロジー	24

## セクション 2

### 変革プログラム 30

変革プログラム：成功への重要なステップ	32
トランスフォーメーションを最適化するためのデータ分析	48
教えることとリーダーシップ	58
デバイス、カリキュラム、評価	78
物理的な学習スペース	122
包括的な教室を作り出す	146

## セクション 3

### フューチャーレディスキル 164

フューチャーレディスキルの重要性	166
問題解決	172
問題解決のための、将来役立つ学習デザイン	182
協力しあう力 (Collaboration)	184
創造性 (Creativity)	194
コミュニケーション	202
サイエンス、テクノロジー、エンジニアリング、数学 (STEM)	212
社会的および感情的スキル	218
起業家精神 (Entrepreneurship)	234

## セクション 4

### すぐに役立つテンプレートとガイド 238

段階的に行うトランスフォーメーション	240
教育機関向けデジタルトランスフォーメーションのジャーニーマップ	248
チェックリスト：学生用デバイスの選択	250
チェックリスト：深層学習用デバイスの選択	251
オンライン上での子どもの安全を守る：保護者ポリシーのガイドライン	252
インターネット利用規定のサンプル：学生が安全であるためのオンラインのガイドライン	253
視覚障害者のための支援テクノロジー	254
聴覚障害者のための支援テクノロジー	256
運動障害者のための支援テクノロジー	257
学習障害者のための支援テクノロジー	258



# Section

デジタルトランスフォーメーションはなぜ重要なのか



世界が変わっていくにつれて、学生の将来も変わります。教育、文化、前世紀の遺産であるテクノロジーへのアプローチを変えず、何もせず、劇的な変化を遂げる雇用市場に学生を送り込むことはできません。

本セクションでは、学習のデジタルトランスフォーメーションとその立案方法を研究します。

- 第四次産業革命の幕開け
- トランスフォーメーションへの確実なアプローチ
- トランスフォーメーション後の学校の姿は？
- 新たなチャレンジ：クラウドコンピューティング
- トランスフォーメーションを可能にするテクノロジー



「学生が今後何を学ぶべきか分からないからこそ、彼ら自身が学習方法を知っておく必要があります。」

Australian Science and Mathematics School、  
学長代理、Glenys Thompson 教授

# 第四次産業革命の幕開け



デジタルトランスフォーメーションは、産業界に革命を起こし、製品を作り変え、サービスを再定義し、働き方を改革するまぎれもないパワーです。その影響はあまりにも劇的なため、世界経済フォーラムの創始者の Klaus Schwab 氏は、「第四次産業革命」と呼んでいます。学生達は、まったく異なる世界に足を踏み入れようとしています。学生がそれに対応できるようにするには、どうすれば良いでしょうか？

### 新たな働き方は、新たな教える機会でもあります

現在の学生には、近い未来、成功するために、現実の世界で役立つスキルが必要です。クリティカルシンキング、協力する力、クリエイティブな問題解決、自己意識と自己管理、責任のある決定、および複雑な解決策を組み立てる能力といった資質です。これは、科目にかかわらず当てはまります。複合的なスキルは、科学、技術および産業関連の雇用だけでなく、芸術的でサービスや人と関わる専門職においても重要です。

### すべてにおいて不可欠なデジタルスキル

クリティカルシンキングや問題解決スキルに加え、デジタルスキルは、以前はコンピュータサイエンスを専攻する学生のスキルでしたが、今では教育のすべての領域において不可欠です。医療、金融、学術、あるいは演劇など、どの分野でキャリアを追求するにしても、デジタル機器なくして学生が成功することはますます考えられなくなっています。そのため教育システムにおいて、学習者が能力を実証・発展させられる状況を生み出すために、熟考を重ねる必要があります。

## 近い将来

### 2025年までに登場するテクノロジー

- ✓ 企業監査の 30% は AI が行います。
- ✓ 米国の道路を走る車の 10% 以上は無人数運転になります。
- ✓ 最初の政府の税金は、ブロックチェーンとして知られる「分散型台帳技術 (DLT)」を介して収集されます。オーストラリアの証券取引はすでに DLT に移行しています。
- ✓ 1 兆個のセンサーがインターネットに接続されます。
- ✓ 薬剤師やその他サービス業にロボットが登場します。
- ✓ 移植可能な携帯電話の商品化が可能になります。
- ✓ 政府は国勢調査をビッグデータのソースと差し替えます。
- ✓ 個人所有の車よりカーシェアリングでの旅行が多くなります。
- ✓ 10% の読書用メガネがインターネットに接続されます。
- ✓ インターネットアクセスの 50% が家電やホームデバイスからになります。
- ✓ 3Dプリントによる車が道路を走ります。
- ✓ 初の 3D プリントの肝臓が移植されます。
- ✓ 10 人に 1 人はインターネットに接続された服を着るようになります。

出典：「Deep Shift Technology Tipping Points and Societal Impact」World Economic Forum レポート (2015)

## 労働経済学者が同意： テクノロジーの要件はすべての職種に広がる

現在、世界中の2つに1つの仕事にテクノロジースキルが必要です。しかし10年以内に、4分の3の仕事で難解で専門的なテクニカルスキルが必要になると私たちは予測しています。これは、学生にとってどのような意味を持つでしょうか？OECD 教育局長の Andreas Schleicher 氏は、世界経済では今後、何を知っているかではなく、知っていることで何をできるかに対して報酬が支払われるようになるかと語っています。言い換えると、学生は今、知識の蓄積より、知識の活用に着目した環境でスキルを開発していく必要があります。学生が瞬時に制限なく知識にアクセスできる世界では、カリキュラムやポリシー、管理、計画策定にもう一度目を向け、スキル転換を受け入れる時がきています。

## 新たなスキルは学生が目標に向かって 前進するための新たな機会です

私たちはシリコンバレーやスタートアップ文化、バーチャルワークの台頭を目にしてきました。最大のタクシー会社 (Uber) は車を所有しておらず、最大の映画提供会社は映画を所有しておらず (Netflix)、最大のソーシャルメディアはコンテンツを作成していない (Facebook)。そんな世界に、私たちは現在生きています。今日のビジネスにおいては、アジャイルであることが鍵であり、極めて勇敢なイノベーターだけが頂上に到達できます。ロボティクス、自動化、人工知能が仕事、人生、教育の本質に長期にわたる大きな影響を及ぼすことも私たちは予測しています。こう聞くと心配になりがちですが、これが刺激となりアイデアが生まれると良いのではないのでしょうか。

テクノロジーを使いこなし、高いレベルの知識スキルを持ち、イノベーションや創造、既存市場に一石を投じるような柔軟な考え方を育てるように学生をサポートできれば、学生はどんな状況にも対応する力が備わっていると言えます。

## 学生を中心に据えることが鍵です

ベストセラー「A Whole New Mind」の著者であり未来学者の Daniel Pink 氏は、21 世紀における成功は、目的と自己効力感、成長という発想を持ち、適切なツールを所有するまたは適切なツールにアクセスできることにかかっていると確信しています。<sup>1</sup>これを達成するために、学校の役割は学生が目的を見つけ、目的を追求する方法を学び、自ら定めた目標を達成するのをサポートすることであるべきだと Pink 氏は語ります。

学習のトランスフォーメーションでは、学生が主役であるという点を「変革」の核とする必要があります。これにより、カリキュラムの熟達をベースとした従来型モデルから、学生が能力を最大限発揮するために実務経験ができる学習モデルへとうまく移行できるようになります。カナダのプリティッシュコロンビア州では、学校を「個々の尊厳、目的、将来の選択肢を発見し、それに会える場所」と再定義し、これを完璧な形でビジョンステートメントに掲げています。

## ✓ バラ色の未来：学生中心の教育に 向けた Daniel Pink 氏のビジョン

**目的：**学校は、学生一人ひとりが独自の目的を探し出し、追求する手助けを行います。

**自己効力：**学校は、学生がモチベーション、自己充足感、自己認識、自己管理を開発するのを支援します。

**成長の発想：**学校は、学生が単に知識を吸収する場所から、知識を適用、改善、改革するところへ移行するのをサポートします。

**デジタルツール：**学校は、学生がデジタル経済で成功できるように、適切なプラットフォーム、ソフトウェア、デバイス、ツールを準備します。



世界中のすべての経済圏は、変化の速い世界に対応できる労働力に依存しています。世界経済フォーラムでは「教育は希望の源泉 - より良い明日のために、今種を撒かねばならない」と謳っています。

今日の変化のスピードは、教育システムに真の難題を課しています。将来存在しないであろう仕事のためのスキルや資格を学生が得るのを望む国はありません。私たちの注力すべきことは、まだ発明されていない、または自動化されない職種に将来役立つスキルを、学生に身につけさせることに移行しています。

これにより、どのような規模の結果がもたらされるかを把握するため、McKinsey Global Institute<sup>2</sup> は、急激に成長する職種を調べ、求められるスキルを分析しました。

このリサーチにより、認知スキル、社会的スキル、感情的スキルがこれまで以上に必要とされることが明らかになりました。簡潔に言うと、学生にはますますダイナミックになる世界を渡っていくためのレジリエンスが必要となります。進化し続けるテクノロジーに対応して、製品やサービスを再構築できる、クリエイティブに問題解決できる人物にならなければなりません。

ん。また、アイデアを結果に結びつける技術的スキルを備えた腕の良い起業家でなければなりません。

現在の若者がこのようなスキルを身に付け、将来の労働力において雇用され得るようにするために、2016年世界経済フォーラムでは次のように考えています：「教育システムは、個人の準備のために変化する労働市場に順応する必要があります。同時に昨今のITの進化により、教育へのアクセスに新しく利用しやすい方法が提供されます。

本ガイドでは、フューチャーレディスキルの指導を進められるように、テクノロジーを活用して教育システムを構築・準備する方法を考察します。



# 自動化が職業に及ぼす総合的な影響 2016～2030年

職業	変化の割合	変化額 (百万)	2010年の仕事数
テクノロジーの専門家 (ソフトウェアディベロッパーなど)	25 → 30%	+ 0.8 → 1.0	3.9 → 4.0
保育・介護士 (医師、看護師、保育士など)	20 → 30%	+ 3.0 → 5.0	19.2 → 21.1
建築者 (建築家、建設作業員など)	-5 → 35%	+ 0.4 → 2.7	7.4 → 10.5
マネージャーおよび役員	5 → 15%	+ 0.5 → 1.1	7.9 → 8.6
専門家 (エンジニア、弁護士、科学者、金融専門家)	5 → 10%	+ 0.8 → 1.7	16.6 → 17.5
教育者 (教員、教育支援従事者など)	3 → 9%	+ 0.3 → 0.8	9.9 → 10.4
クリエイティブ (芸術家、デザイナー、エンターテイナー、 メディアなど)	6 → 8%	+ 0.1 → 0.2	2.1 → 2.2
予測不可能な環境の職業 (特殊整備工、緊急初期対応者)	- 3 → 8%	- 0.4 → 1.0	12.5 → 13.9
顧客対応 (パーソナルケア、食事サービス、販売など)	- 3 → 1%	- 0.9 → -0.4	26.8 → 27.3
オフィス業務 (コンピュータサポート、窓口、事務補助)	-23 → 20%	- 5.4 → -4.6	17.8 → 18.6
予測可能な環境の職業 (製造、交通、機械操作)	-30 → -25%	- 7.4 → -6.6	17.9から18.6

出典：US Bureau of Labor Statistics, McKinsey Global Institution Analysis

# 主な動向

## 1 ソフトスキルにしっかりと注目

社会的・感情的な能力が、学習、就業、生活をうまくこなす上で基本になります。

## 2 音声、選択、エージェント

若者は、大きな問題を探求解決するためのスキルやツール、機会を求めており、自分の目標を達成するために人、ツール、場所、スペースを選び使用します。

## 3 より人間に近づくテクノロジー

現存および新たなツールは創造性、共感、協力しあう力といった、私たちが人間たらしめる特性を増強しています。新しいインターフェースは、継続的な学習フィードバック、ジェスチャー、複合現実感、音声やタッチに対応しています。



# トランスフォーメーション への確実なアプローチ

教育機関全体のトランスフォーメーションは、胸躍るそして非常に重要な機会です。しかしながら、チャレンジも伴います。そこで私たちは、リサーチと経験に基づいた成功への近道であるマイクロソフトの教育変革フレームワークを開発しました。



# 教育変革の フレームワーク

## 世界のベストプラクティスで確実に成功する

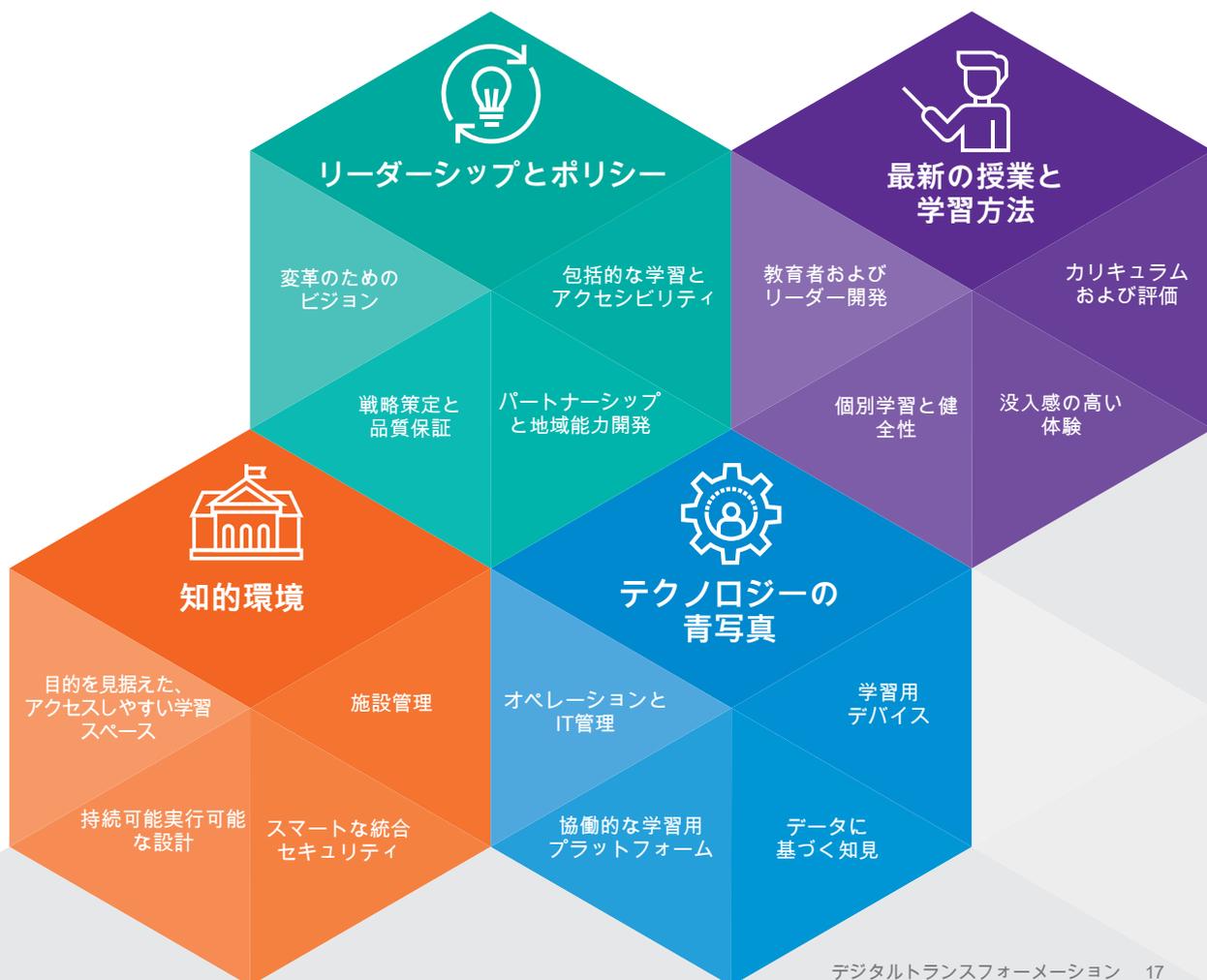
マイクロソフトは、130の主な政策立案者や学術機関と連携し、学習のトランスフォーメーションイニシアチブが劇的に向上している学校、学区、国を調査しました。

証拠や調査データを記録分析し、学術機関や専門家、政策立案者から助言を得ることで、効果的なものとそうでないものを特定しました。世界で最も成果をあげているトランスフォーメーションプロジェクトはどれも、総合的、組織的、系統的なアプローチを採用しています。

私たちはまた、重要な結果を抜き出し、各地の学校指導者が使用できるようにしました。

その結果、学校変革フレームワークの最新研究は、効果的な政策、リーダーシップ、教育のトランスフォーメーションの基礎になっています。グローバルリーダーが推奨する事項を素早く確認し、ベストプラクティスや経験を活用し、必要に応じてリンクから詳細な情報を入手してください。効果が得られたこととそうではないことの例を見れば、同じ間違いを犯すのを防げます。

学校の状況は様々であること、変革は「全校」または「徐々に」行う場合があることを踏まえ、フレームワークをオープンで自由にすれば、柔軟なスタートを切ることができます。これは一連のエグゼクティブサマリー、ホワイトペーパー、鋭い質問によって裏打ちされており、すべては議論を促し、変革に不可欠な側面を管理するためのガイドラインを提供するように設計されています。ご覧ください[www.microsoft.com/education](http://www.microsoft.com/education)



議論のきっかけとなるように、学校変革フレームワークの内容をここにまとめました。詳しくは、エグゼクティブサマリー、ホワイトペーパー、リソースをダウンロードしてください。

[microsoft.com/education/leaders](https://microsoft.com/education/leaders)



## リーダーシップとポリシー

### 変革のためのビジョン

明確かつ簡潔なビジョンを開発し、変化を促すことが重要です。指導者やその他関係者が共有できる論理的根拠を設定すれば、長期にわたって効果を生む勢いを作ることができます。

### 戦略的計画と品質保証

これはプログラム管理のアプローチについてです。複数のワークストリームを達成するための効果的な計画で品質保証の測定基準を含め、強力なガバナンスモデルを策定します。

### パートナーシップと地域能力

長期的な戦略のもと、官民組織とパートナーシップを結ぶことについてです。運営や管理のデジタル化やスタッフのスキルの向上などに関わらず、パートナーは能力の向上を支援します。

### 包括的な学習とアクセシビリティ

特別なニーズを持つ生徒にカスタマイズされたインターフェースやツールを介して、または教員の研修サポートをして、テクノロジーにアクセスしやすくし、ソーシャルインクルージョンをサポートします。



## 最新の授業と学習方法

### 教育者およびリーダー開発

従来型ではなく、よりアイデアを生み出すような専門的学習を意味します。アイデアや成功した戦略、コンテンツを共有する活発なコミュニティの実践に参加することで、教育者は刺激し合ってお互いに成長し、順応します。

### 個別学習と健全性

新しいアプローチとツールは、教育者が学生の目的意識を解き放ち、刺激を与えて、さらに高いレベルへの到達を促します。同時に学生は、重要な21世紀型スキルを伸ばします。

### 没入感の高い体験

学生を自身の経験の外にある鮮やかな世界へ連れ出します。学生がバーチャルの火山に入ったり、生体細胞の周りを3Dで歩くとどうなるでしょうか？あるいは、自分で中世の村を作ったり、サハラ以南にエコシステムを作るかもしれません。

### カリキュラムおよび評価

学生のために多面的な学習コンテンツを作成することです。コンテンツを覚えているかどうかではなく、能力において評価します。さらに学生をコミュニティとつなげ、教育、雇用、起業家精神を育みます。



## 知的環境

### 目的を見据えた、アクセスしやすい学習スペース

物理的な学習スペースと家具のマッチングで、柔軟な学びの選択肢を提供します。共用の静かな協調スペースの隣に学習実験室とスタジオを作るなどといった戦略です。既存のスペースを特別なゾーンに分けるための容易なアプローチです。

### 持続可能・実行可能な設計

新鮮な空気、光、自然の景色によって、健康的で活気ある環境を作り、学習者が適度な緊張感をもって積極的、熱心に取り組めるようにしながら、コストや環境負荷を削減します。

### スマートに統合されたセキュリティ

インテリジェントで安全なシステムを利用し、学校を積極的に安全に保ち、いじめやその他の脅威を削減します。このようなシステムは人々や資産を監視し、学校コミュニティの安全性の問題について警告します。学校施設へのアクセスを動的に制御でき、緊急事態対応にも役立ちます。

### 施設管理

モノのインターネット (IoT) やクラウド、データ分析を利用して、学校の複雑な環境をより効率的に管理することです。デジタルホワイトボード、コンピューター、乗り物、照明、環境制御、駐車場、セキュリティなどを接続し、資産の可視化を推進しながら、自動化や分析を利用してコストを削減します。



## テクノロジーの青写真

### 運営とIT

アジャイルで柔軟かつ反応の速い運営とIT環境を作ります。教育システムまたは機関全体を通して、すべての学習者、教員、管理者のニーズに応えるプラットフォームとアプリケーションを整備することが目標です。

### 協働的な学習用プラットフォーム

現代の指導と学習を、次のレベルの協働型中央プラットフォームをもたらします。適切なプラットフォームには、人々や学習コンテンツ、インサイトが集まります。これは、教員と学生にとっては成功と失敗の分かれ道になり得ます。

### データに基づくインサイト

エビデンスに基づいた意思決定を行い、学生の学習と教育システムのトランスフォーメーションを図ります。全員がデータの専門家になる必要はありません。簡単に使えるツールを提供し、進捗や向上の度合いを測定できるようにします。

### 学習用デバイス

より優れた価値をもたらす学習の助けとなるデバイスを選択することです。強力なデバイスは、現実社会のソフトウェアを起動できるため、単純なウェブコンテンツやアプリでは利用できないような豊かな 3D 学習体験を提供し、学生が卒業後の人生に向けて準備できるようにします。

# トランスフォーメーション 後の学校の姿は？

トランスフォーメーションのロードマップを作成するにあたっての手本になるビジョンと成果をいくつか紹介します。

20～25ページのアイデアは、Catholic Education Western Australia (CEWA) の LEADing Lights プログラムのパートナーシップにより開発されました。マイクロソフトは、デジタルトランスフォーメーションチームとのコラボレーションに感謝しています。詳細は [leadinglights.cewa.edu.au](http://leadinglights.cewa.edu.au) を参照してください。



## 学校指導者

- ✓ リアルタイムの情報と分析を活用し、教室、学校、システム全体において、学生と教員の生産性、健康、幸福度、達成度を継続的に向上させます。
- ✓ 便利で新しいソーシャルコミュニケーションを利用して、より幅広い学校コミュニティとつながり、コラボレーションを実現します。
- ✓ ランキングや卒業率を上げ、中退率を下げます。



## 教員

- ✓ 学生のことをより理解し、必要とするサポートやガイダンスを提供します。
- ✓ 世界各地の専門家と授業について意見交換ができます。
- ✓ 強力なフィードバックとガイダンスを提供し、通常必要と考えられていた従来の繰り返しメソッドから解放します。
- ✓ 影響を理解・再定義できるツールを使って、新しい教育の機会を切り開きます。
- ✓ トレーニングや同僚とのネットワークを活用して、独自の継続的な専門能力開発をサポートします。





## 学生

- ✓ より熱心に関わり、受け入れられ、力をつけ、サポートを受けます。
- ✓ 個別学習のために、強力なデジタルツールと学習リソースを手に入れます。
- ✓ キーボード、ペン、タッチ、音声、その他の自然なインターフェースで学習、勉強、交流できます。
- ✓ クラスメイト、メンター、教員と共同で創造、共著、コミュニケーション、コラボレーションをすることができます。
- ✓ コースワーク、アプリ、フィードバックに「いつでも、どこでも」アクセスでき、アイデアやコンセプトをより深く掘り下げられます。
- ✓ 自分で学習方法を決定し、自分のペースで作業し、主要カリキュラム内で関心のあるトピックを追求できます。
- ✓ 場所を問わず専門家とバーチャルの遠足、会話、協力作業と地球規模でつながることができます。
- ✓ 雇用の可能性のため、必要なスキルを開発します。



## 保護者

- ✓ 自分の子どものニーズ、成績、コンディションについて理解しやすい詳細情報を受け取ります。
- ✓ 情報、教員、スタッフ、Eラーニングリソースおよびサービスに直接アクセスすることで、子どもの学習をサポートすることが可能です。



## テクノロジーリーダー および IT 管理者

- ✓ インテリジェントかつ自動化された手順でプロセスを簡素化できます。
- ✓ シンプルで、従量課金制クラウドモデルでコストを最小限に抑えます。
- ✓ 既存の投資を一つの統一システムに接続することで最適化します。
- ✓ すべての投資のROIを向上します。



# 新たなチャレンジ： クラウドコンピューティング



デジタルテクノロジーの焦点を人々のニーズに再度合わせる一つの方法は、クラウドへ移行することです。世界中の学校でこの移行が行われていますが、その理由は元々想像されていたものとは異なるかもしれません。費用上のメリットはよく知られています。学校はクラウドを利用し、高額な設備投資やIT管理の諸経費、技術の陳腐化を回避することができます。しかし真のメリットは、本当の個別学習の提供に必要な強力な計算能力にアクセスできることです。

クラウドコンピューティングにより、学校は変化する学生、教員、スタッフのニーズを満たす総合的な統合プラットフォームを安価に借りることができます。技術的レベルについて言えば、特に教育向けに最適化されたクラス最高のデータモデル、業界標準のコアシステム、クラウドサービスを一つのクラウドで提供します。

このアプローチの長所は、必要に応じて新しいテクノロジーや機能を追加できる、あるいは学年度の要求に合わせて容量を拡大・縮小できる点です。そのため、学校は予算を超過することなく、時間をかけて革新・進化し続けられます。



## トランスフォーメーションとは？

- システム全体および他の学校におよぶ可視性。
- リソースおよびサポートを分配すべき部分の明確な理解。
- スマートな資産管理。
- キャンパス全体で共有できるコース。
- デジタル化、自動化された給与支払。

## システム全体の可視性

アナリティクスは教育システム全体にわたるほとんどのデータを、エンドツーエンドの分析やレポートを提供する単一の包括的データモデルに統合できます。これにより一貫性があり整合性の高いデータを確保できます。この最新データはより正確なデータ入力のためのシンプルでエレガントなユーザーインターフェースを提供し、教員が日々使用する慣れたツールと組み合わせられます。

そのため学校は分析を簡素化し、以下の点を明らかにする新しく正確なモデリングを活用します。

- テクノロジーの使用と学生の成績の比較。
- 学習成果における介入の効果。
- 学校予算の効率性。
- 一連の学習の向上。



# トランスフォーメーション を可能にするテクノロジー

学校はそれぞれ、アプリケーションやシステムを異なる使用方法で運営しています。これらシステムは時間の経過と共に「ボルト留め」され、その結果一貫性が失われ、データや経験が断片化します。

## トランスフォーメーション前のシステム

### ユーザー体験

- 複数のアクセスポイントがある断片化したシステムは、非効率性を生む。
- 学生の進歩や成績が見えにくい。

### 学校運営

- システムに保存されたデータが、お互いにつながりません。
- 複数のライセンス料がかかり、維持が複雑。



校長と運営者



教員、学生、保護者

複数のログオンがある異種の  
システムとサービス

分散システム

学生管理  
システム

タイムテーブル  
ソリューション

メールサーバー

カリキュラムコン  
テンツ提供プラッ  
トフォーム

生産性ソフト  
ウェア

ファイルサー  
バー

成績表

イントラネット

学習管理  
システム



## トランスフォーメーション後のシステム

複数のシステムおよびデータを一つのインテリジェントプラットフォームに統合し、より良い教育成果と合理的なプロセスへと導きます。

### ユーザー体験

- ソフトウェアおよびツールへの簡素化されたシングルアクセス。
- 専用の双方向性を備えた新しい学習ツールとインサイトが、レポートと分析を可能にします。

### 学校運営

- 完全統合型 - 手動による同期を排除。
- 長期ライセンスの費用を削減。



校長



運営



教員



学生



保護者

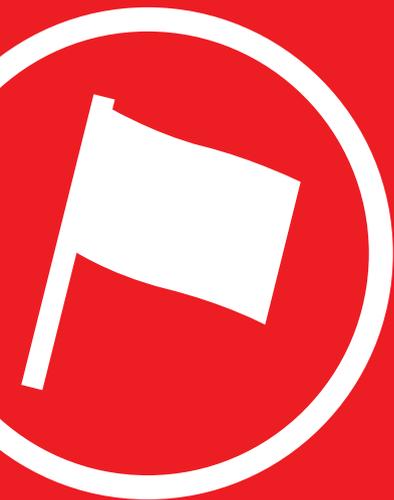
### ポータル

#### 学校の管理

運営	分析
出欠	評価のフィードバックとレポート
学生の幸福	保護者の関与
カレンダー	学業成績のレポート
学校財務	タイムテーブルカリキュラムプランニング
成績表	

#### Office 365

Forms	Stream
Class Notebook	Sway
OneNote	Teams
OneDrive	Delve
Planner	Minecraft Education Edition
Yammer	Imagine Academy
Outlook	Intune
Windows 10 S	セキュリティ



## レッドフラグ

ベストプラクティスに焦点を当てるとインスピレーションを得ることができますが、デジタルトランスフォーメーションのプロジェクトでよく見られる障壁を認識することも役立ちます。レッドフラグに注意を払うことは、チームが問題を早期に発見し、速やかに軌道修正するのに役立ちます。

### データセキュリティとプライバシー保護は不可欠

#### ❖ データセキュリティの欠如

Office 365 といったクラウドベースのアプリケーションの、機能の可能性について考えると心踊ります。しかし残念なことに、多くの学校は提供するデータ保護について考慮していません。データ保護に関する法律は、テクノロジーが準拠していることを保証するだけでなく、学生とスタッフの安全とセキュリティのためにも、最も重要な考慮事項です。

マサリック大学の Journal of Law and Technology の記事では、「Microsoft 365 の規約はデータ保護法に準拠している」しかし、「他の主要プロバイダー向けの規約には、データ保護法の抵触につながる可能性のある不備がいくつか見られる」としています。<sup>3</sup>その研究によると広告ベースのプロバイダーは、学校が払い出したテクノロジーを介してデータを取得していました。同期機能が「デフォルト」に設定されている場合、学生のパスワード、検索履歴、ブラウザ履歴などへのアクセスが広告主に提供されていました。<sup>4</sup>

#### ❖ 情報プライバシーの欠如

データセキュリティ同様、ユーザーが名前、住所、社会保障番号などの個人情報を入力した際に、プライバシーに対するユーザーの権利を確保することは重要です。

一般データ保護規則 (GDPR) は 2018 年 5 月に発効します。欧州連合 (EU) が開発したこの法律は、欧州連合加盟国の学生または職員が一人以上いる世界中のシステムおよび機関すべてに適用されます。これにより、新しい規則が、商品やサービスを欧州連合 (EU) 加盟国の人々に提供する、または欧州連合加盟国の市民の人々に関係するデータを収集・分析する会社に課せられます。GDPR は、所在地に関係なく適用されます。

マイクロソフトには、データ保護の幅広い専門知識があり、プライバシーを支持し、複雑な規制に従っています。当社は現在、EU-U.S. Privacy Shiefl と EU Model Clauses (EU モデル契約条項) の両方に準拠しています。言い換えると、マイクロソフトは学校のメールアカウントを介した自由なアクセスを提供しますが、学生のメールまたは作業内容をデータとして利用することも、学生のアカウントへのターゲティング広告のためのデータ収集を行うこともありません。

# 論拠と参考文献

本セクションに記載のトピックについて、参考文献をご紹介します。

## 🚩 ポリシーに関する推奨事項

マイクロソフトの発行物 *A Cloud for Global Good* では、次の重要事項を推奨しています。<sup>5</sup>

- ✓ 学校システムは強力なプライバシー保護を含み、明確で拘束力のあるプライバシーのフレームワークを確立する一方で、学校、教員、学生が、データを依存しているクラウドコンピューティングの利点を活用できるようにする必要があります。
- ✓ プライバシーのフレームワークは、個人の意義ある自律性を提供し、強力なプライバシー保護と正当なデータ使用のための組織説明責任を要求する必要があります。
- ✓ プライバシーのフレームワークは、長期的なプライバシーの原則の上に築かれるべきです。これらのうち最も重要なことは、人々は個人データの収集および使用方法について合理的な選択肢を持つ必要があるということです。
- ✓ プライバシーのフレームワークは、学校システム、学校、教員、学生が倫理的方法でデータ分析を利用して、インサイトを生むことを制限してはなりません。

Bloem, J. Doorn, M.V., Duivestein, S., Excoffier, D., Maas, R. and Ommeren, E.V. (2014)  
Doorn, M.V., Duivestein, S., Excoffier, D., Maas, R. and Ommeren, E.V. (2014)  
The fourth industrial revolution—things to tighten the link between IT and OT. SogetiLABS VINT Research レポート 3 / 4。

Microsoft 2014  
学校変革フレームワーク

Pink, D. H. (2006). (2006).  
A whole new mind: why right-brainers will rule the future. Penguin.

Siemens, G. & Long, P. (2011).  
Penetrating the fog: Analytics in learning and education. EDUCAUSE review, 46(5), 30.



# 重要なコンセプト

本章では、デジタルトランスフォーメーションのための正しい道を見つけるために、いくつかの初期の気づきについて掘り下げます。

## 成功への大切なステップ

- ✓ **第四次産業革命はもう始まっています**

将来の経済社会で活躍するために必要なデジタルスキルを開花、育成するための機会を確実に学生に与えるべきです。
- ✓ **これまでと同じやり方では通用しません**

現代の若者は今までとは大きく異なる世界に足を踏み入れており、そのために準備しておく必要があると、あらゆる研究や統計が示しています。
- ✓ **変換の核になるのは人間です**

世界一優れたテクノロジーでも、学生、教員、スタッフが、理解してサポートし、アイデアを実現することに役立つと感じなければ、役に立ちません。
- ✓ **トランスフォーメーションは、強固な基礎から始まります**

どのテクノロジーがトランスフォーメーションの道程において役立つか意欲的に考えましょう。過去の失敗は、できることやできないことを示しているのではなく、未来への道しるべです。
- ✓ **他の学校やシステムからアイデアを得る**

他の学校や学校システムの優れた成果をリサーチすることで、学校やシステムにとっての理想的なトランスフォーメーションが描け、そこからロードマップを作成できます。
- ✓ **マイクロソフトの教育トランスフォーメーションフレームワークを活用する**

課題が少し大きすぎる場合は、このリソースは確実に前進する為の柔軟な方法を紹介します。

# 効果的な質問

5つの質問に答えて、ご自身の仮定を見直します。

## ✓ ビジョンをサポートするテクノロジーを選択

予算内の価格で安全に使用でき、望む成果へとサポートし、より深い学習関係が築けるツールを探します。

## ✓ レッドフラグに注意

注意しながらトランスフォーメーションを開始し、他の人もよく直面する一般的な障壁を予測しておきます。

1. 現段階の状況はどうでしょうか？  
テクノロジーの初歩的段階でしょうか、それともいくつかのまとまらないテクノロジーが競合している状態ですか。うまくいっているのは？うまくいっていないのは？
2. 今の状況について、クリアなビジョンを得るために、分析をどう活用できますか？
3. どのような人間の要求が、トランスフォーメーションの原動力になるのでしょうか？  
よくある不満、欲求、アイデアは何ですか？どうやって変換を実現にできますか？
4. 他の学校システムは何をしていますか？  
彼らの成功を見習い、よくある失敗を避けるにはどうすれば良いですか？
5. 目標はどこですか？  
学校システム全体、それぞれの学校、教員、学生にとって、成功とはどのようなものでしょうか。



# Section

## トランスフォーメーション プログラム



テクノロジーは、通常、生徒が持ち込んだものであれ、学校が導入したものであれ、その影響の十分な評価ができる前に、すでに教室に存在します。変化は非常に速く、とても奥が深いため、新しい現代のテクノロジーを旧来の学習の既成概念のまままで利用し続けることが多くなります。その結果、多くのプログラムが十分に実施されていないか、高くつく失敗をしています。一般的に、テクノロジーに対する期待値は下がりましたが、教育にプラスの影響を及ぼす可能性が高まっています。

本セクションは、過去の成功と失敗を取り上げ、ベストプラクティスのガイドラインを紹介します。

- 変革プログラム：成功への重要なステップ
- トランスフォーメーションを最適化するためのデータ分析
- 教えることとリーダーシップ
- デバイス、カリキュラム、評価
- 物理的な学習スペース
- 包括的な教室を作り出す

「何十年にもわたり、私たちは期待値が低いという苦しみに悩まされてきた」と述べています。」

Anytime Anywhere Learning Foundation ( AALF )

# 変革プログラム： 成功への重要なステップ

「**トランスフォーメーション**はテクノロジーに勝るものです。ゴールはいつでも、どこでも、抜本的な学習のイメージを作り変えること、テクノロジーが物事をより良くする時期や方法について飽くことなく研究し、改善することです。」

共同創業者、Bruce Dixon氏、  
『Anytime Anywhere Learning Foundation』

# 機会

テクノロジーは、学習をはるかに魅力的にし、やりがいを与え、かつ公平にすることができます。また、スキルと知識によって自信に満ちた幸せを得て、世の中への参加ができるように手助けします。今では、教えや学習に革命を起こすための簡単で手ごろな方法があります。それを正しく得ることは、生徒にとっては限りなく良い機会と経験となり、教師やスタッフにとってはより効率的でやりがいのある業務経験となります。

K-12の最初の大規模な変革は、1991年初頭に豪州のビクトリア州から始まった1対1の学習のプログラムでありました。それ以来、過去10年の間で勢いをもった同様の変革が世界中で当たり前になってきています。

変革プログラムの成功は、すぐに目に見える傾向があります。4年生程度の若い生徒たちの、標準テストの点数上昇<sup>6</sup>、読み書き能力、<sup>8</sup> コラボレーション能力<sup>9</sup>、そして問題解決技能<sup>10</sup>の向上に加え、生徒の積極的な関与<sup>7</sup>と集中力の改善を多くの研究者らは報告しています。<sup>11</sup>

しかし、これらのプログラムは理解されるまでに時間が必要だったり、もっと内容を充実させることができたり、あるいは検討されることが少ない等、期待外れに終わります。これらの点は後知恵の真の価値が実現できる場所でもあります。これを見るために苦勞して、一部の学校はコスト上昇、<sup>12</sup> 低採用率<sup>13</sup>、または生徒の成績の改善が目立たないことを理由にプログラムは段階的に完全廃止されていきます。<sup>14</sup> また、テクノロジー自体を非難し、失敗の理由を誤解することで、結局は必要な変革を嫌う人もいます。

どうして上手くいかないのか、どうしたら上手く行くのか。本章では、変革プログラムを計画する際の大きな課題と、それを正しく行うための施策上の推奨事項の使用方法を徹底的に見ていきます。

## 一体どうなっているのか？



### 一人一台の学習

生徒全員に十分に機能するノートパソコンまたはタブレットを1台、用意します。適切に管理されれば、これが最も効果的であり、実証された変革のモデルです。



### 自分のデバイスを持参する

生徒たちは何らかのデバイスを学校に持ってきます。これは、学校が複数のメーカーブランドをサポートしなければならず、教師が最低限の共通点を教えなければならないため、混乱を伴う可能性があります。



### 実験室または充電保管庫

ノートパソコンやタブレットの「クラスセット」を提供して、低学年の学習をサポートすることで、生徒がテクノロジーに費やす時間は減るものの、高学年の学習が制限される可能性があります。

# 挑戦

一歩前進するたびに、理解し、緩和する必要がある複雑さやリスクが存在します。これらは、オンラインプレディター、データマイニング、生徒プロファイリングから、生徒に不適切なコンテンツへのアクセスポイントを開く可能性まで多岐にわたります。テクノロジーを実装することで、学習を損ない、混乱を引き起こし、注意力が散漫になり、集中すべきことを犠牲にして「ハイパーリンク」型のマインドセットを生み出すといったリスクは明らかとはなっていません。



質問自体が答えであることも多いのです。

アルバート・アインシュタインはかつて名言を語った。「もし私が問題を解決するのに1時間があったら、私の人生がその解決策次第であるなら、最初の55分間は適切な質問を見極めに費やすことになる。なぜなら、私は適切な質問が分かった途端、問題の解決は5分以内にできるからだ。」

もちろん、ほとんどの人は、たった5分で学校制度の変革を進めるという大問題を解決することはできないでしょうが、正しい角度から問題に取り組むことで、たとえ数週間あるいは数カ月とまではいかないとしても、貴重な時間の節約ができます。

## 5つの重要な質問

まず、5つの驚くほど単純な質問の単純なフレームワークから始めましょう。これらは、重要な問題について議論の糸口を開き、変革の潜在的な影響を評価するのに役立つことができます。

1. 私たちの戦略目標はどこにあるのか？
2. どのようにしてそれを達成するのか？  
誰を見習い、避けたいことは何なのか？
3. 誰が助けてくれる可能性があるのか？
4. 変革をどのように管理するのか？
5. どのようにして軌道に乗り、成功を評価するのか？



## ポリシーに関する推奨事項

後知恵こそが最良の先見性です。豊富な研究や施策文書、実生活で利用できる実行体験を活用することが、全体的な変革を確実に成功させる最良の方法です。マイクロソフトの学校変革フレームワークでは、これらの要素をツールやテンプレート、および活動と結び付け、施設が最良の成果を上げることがを支援します。



### 強力で共有されたビジョンを構築します。

デジタルトランスフォーメーションの大きなチャレンジについて、適正なテクノロジーを適正な方法で実装することにかかっていると考えることは容易にできます。しかし、これは極めて重要ではあるものの、46ページのリストの最後のステップの1つにすぎません。

「最も成功した新規構想は、どれも共通する1つの大きな特徴があります」と、『いつでもどこでも学ぶ財団』の共同創設者であるブルースディクソン氏は言います。

「彼らの関心は真っ先に学習にあって、ノートパソコンや他のデバイスではありません。」

学校が体系的な実装を実施できず、施策がテクノロジーの用途と合致していない、あるいは学校の文化がテクノロジーの採用に前向きでないなどの理由から、新しいテクノロジーは教師にとり重要でなくなることがあまりにも多いのです。<sup>15</sup>



教育のデジタルトランスフォーメーションは、テクノロジーのデジタル化と同様に文化の変革にもかかわります。」

スリランカのSunil Hettiarachchi教育省長官



そして、何が答えでしょうか。まず、強固で共有されたビジョンの作成に投資することから始めましょう。ビジョン文書は、目標の最終状態を表現するものです。一人一台のデバイス比は、望ましい状態の適切な説明ではなく、これを実現するための一つのメカニズムに過ぎません。そうではなく、ビジョンとは、このテクノロジーにより学習者と学校や制度や地域社会の周辺状況の中で可能となる内容を表わすものです。これが意味する内容についてさらに具体的なアイデアを得るため、オーストラリアのビクトリア州における州全体の学習ビジョンの中に、次のようなビジョン声明書の一例を見つけることができます。「教師と生徒すべてが、現代のテクノロジーとグローバルレベルのデジタルコンテンツにアクセスでき、それによって、地元でもグローバルでも、創造や情報交換、協働を行います。生徒の学習により、魅力的で、個人の好みに合わせられた、信頼できるものであり、自信に満ち、創造的な個人と成長し、前向きでかつ情報がオープンにされた21世紀型の市民になれます。」

「人々が一般的に考えるものはまずはデバイスです。しかし、デジタルへの変革は、技術だけにはとどまりません。実際、『いつでもどこでも学ぶ財団』の見積では、一人一台環境で成功させるために必要な作業の10%以下しかデバイスに関連していません。」

共同創業者、Bruce Dixon氏、『いつでもどこでも学ぶ財団 ( Anytime Anywhere Learning Foundation ) 』

# 成功するビジョンはどのようなものなのか？

以下の2つの典型的な学校は不適切なテクノロジープログラムと適切なものがどのように正当化して説明されるか、役立つ比較を提供しています。ベストプラクティスによれば、スクールAの主張は表面的には有望視されていますが、成功した結果をもたらす可能性は低いといえます。

## A校

熟慮されていない表面的なビジョン 

子供たちはみなデバイスを持っています。どんな教室にも足を運び、アプリにも口グインします。

教科書をタブレットに移行しつつあります。鞆は軽くなり、カリキュラムはより最新になります。

教師には、テクノロジーを教室に組み込む方法に関するPDが与えられる。

テクノロジーは、どれだけ多くの生徒が驚くべきビデオやデジタルストーリーそしてアニメーションをいくつ創造するかによって評価されます。

接続性がある限り、生徒は好きなデバイスを持つことができます。

## B校

十分に考慮された指導的ビジョン 

生徒たちはより深く考えます。テクノロジーを利用することで、これまで以上に大きな質問を投げかけてみたり、考え方を包括的に探究したりすることが可能です。こうした取り組みは、テクノロジーがなければ実現不可能と言えます。

私たちは、教科書から、現代の情報源からの情報へのアクセスと構文解析に対して批判的な読み書きモデルへと移行しつつあります。

教師たちが、テクノロジーを安全かつ倫理的に使用し、学習を変換するための方法を伝授します。

テクノロジーは、学習過程を通して、自由裁量的な認知量をいかに増やすかで評価されます。これによって成果物に重点を置くのではなく、学習の過程に重きを置くことが可能とします。

私たちは、研究を理解し、学習専門家として私たちが重要視する成果を確実に高めることが証明されたデバイスを生徒に使ってもらうために多くの時間を費やしました。

## ✓ 変革の構成要素の裏付けを研究すること。

ビジョンとフレームワークが適切であれば、デジタルトランスフォーメーションを研究で強化することが重要です。状況はそれぞれ異なりますので、ご自分が置かれている状況に近い学校に関するケーススタディや論文をご覧ください。有意義な研究をビジョンの実行に取り入れ、大きなメリットとして関与を挙げる「根拠」についてはいずれも極めて批判的であること。

## ✓ 意味のある生徒の関与が何だったのか、そしてそれをどう評価するか鋭く考えましょう。

関与は興奮や注意力の高まり以上のものです。これらは、行動への関与の例に過ぎないのです。<sup>16</sup> 言い換えれば、生徒がデバイスにどっぷり浸かっているからといって、必ずしも学習に没頭しているわけではありません。真の関与には、行動的関与と同様に、情動的関与と認知的関与が必要です。これらは、生徒の自己質問票、教師の報告書、観察データの最も適切な組み合わせを用いて評価することができます。

変革の実証された構成要素を理解し、リスク管理とともに熱意を鍛えることで、生徒の安全と健康を守ることを最優先に、そして中心に置くことができます。

## ✓ 資金調達作戦を立案すること。

利用可能な様々な資金調達オプションを検討し、公平性という重要な問題に取り組む持続可能な新規構想を計画することができます。生徒の学習格差に取り組んだり、法的に確固たるものにするチャンスがあります。世界のほとんどすべての公的制度が「無償教育」を提供しています。これは、時に、テクノロジーへの貢献を求めることに消極的にさせます。しかし、グローバルな根拠によれば、学校制度が犯し得る最大の失敗の一つは、生徒に無料のテクノロジーを提供することだと分かっています。家族が所有権をもつようになると、損失や傷が少なくなり、デバイスの管理が良くなり、ダウンタイムも少なくなります。

## ✓ 官民教育パートナーシップ (PPEP) を検討すること。

官民教育パートナーシップ(PPEP)とは、特定分野の専門家と協力することを可能にする、政府と民間セクター法人との間の契約関係です。これは、デジタルトランスフォーメーションの計画と管理、専門的なサポートサービス、デバイスの資金調達、管理またはテクノロジーの導入と保守を手助けできる可能性があります。これらのPPEP要素は、専門的な民間セクターの専門知識と技能を活用することで、より多くの選択肢を提供することができます。教育における官民パートナーシップの役割を検討した結果、次のような主張が支持されました。<sup>17</sup>

- 競合品質: 民間部門に契約をめぐる競争をさせることによって
- 柔軟性: PPEP契約は、多くの公共部門、政府管理の協定よりも柔軟性が高いことが多いのです。
- サービスレベル協定: 政府の競争入札プロセスは、提供される教育サービスの質に関する具体的な要件を規定することを認めています。
- リスク低減: PPEP契約は、本質的に政府と民間部門の間のリスク共有を前提としています。

## コア資金調達原則

- 資金調達は、すべての生徒が享受できるようにするべきです。
- 資金調達は、期限を設けずに確実に持続できるように構築する必要があります。
- デバイスの資金調達は、専門家の育成への献身にサポートされる必要があります。
- 恩恵を受けるすべての人は何らかの貢献をしなければならないのです。
- 生徒/家族があなたの体験に寄与する場合:
  - 所有権の増加
  - 損失/損傷の減少
  - メンテナンスの改善
  - ダウンタイムの短縮

出典: AALF



## 地域社会全体でプロジェクトを支える。

時には「バイイン」と呼ばれることもあります。地域社会の全員にデジタルトランスフォーメーションを信頼してもらうことは、成功をかき立てることもあれば、破滅につながることもあり得る複雑なタスクです。アメリカ、カナダ、イギリスにおけるデジタルトランスフォーメーションの研究で、フルアンは、改革の最も根本的な障害の1つは、教師や職員が変革の理由やそれが何であり、どのように進めていくかについて明確な感覚を持っていない場合であることを発見しました。<sup>18</sup>

ニューヨークのリヴァプール高校は当初、10年生、11年生、12年生、すべてにノートパソコンを貸与する必要があると提案しました。残念ながら、彼らは自分たちのビジョンを効果的に伝{t7}{t8}えることができず、親からの苦情につながりました。学校がテクノロジープログラムを個人の自由することに決めたとき、事態は悪化しました。

生徒の半数しか参加しなかったため、「同校はノートパソコンとそれ以外の2つのクラスのコースを設置しました。その結果、ノートパソコンを持たない生徒たちは上級クラスから締め出すことになるというスケジュールの矛盾や不満が生じましたが、学校関係者はこれを否定しています」と、ザ・ニューヨーク・タイムズ紙のWinnie Huは報じました<sup>19</sup>

この公平なアクセスの欠如を認識し、学校は後になって残りの生徒にもノートパソコンの購入を決めたものの、それを保守するためのシステムを導入できませんでした。「年鑑クラブ用に使用された部屋は、毎月80台から100台のマシンが破損した現地の修理店となっている」と語りました。

コストが急騰したため、同校は最終的に2007年にプログラムの中止を決定します。すると不思議なことに、親たちはプログラムの終了について不満を述べたのです。

リヴァプール高校は低所得者層の通学区域で、4人に1人の生徒が無料または低価格の昼食を取る資格を持っていたことは注目に値します。コストがこの地域での成功を妨げる大きな障壁となったことは間違いありません。特に2000年代初めには、デバイスが高級品として値段が付けられ、ネットワーク・インフラをリースする選択肢がありませんでした。

しかし、デジタルトランスフォーメーションが成功を収めるとともに、プログラムが世界中の類似またはあまり裕福でない学校で本格的に動いたことから、構造的および情緒的な変化がどのようにして変革の違いを生んだのか研究する価値があります。親やより広域の地域社会を計画段階に引き込むことは、すべての人のために機能して成功するプログラムを構築することに大きく役立ちます。

優れたビジョンはテクノロジーに関係ありません。それは意思に関するものです。1対1のデバイス比率は、テクノロジー変革の目標ではなく、それを機能させる多くの構成要素の1つにすぎない」と述べたのです。

共同創業者、Bruce Dixon氏、  
『Anytime Anywhere Learning Foundation』



# 常に教師にテクノロジーを最優先させること

テクノロジープログラムの成功を見通す最も手っ取り早い方法の1つは、教師が最初に「個人的利益」のためにテクノロジーを使用できるようにするという構造化されたプログラムの提供です。

個人的利益とは、教師にはそのテクノロジーを使用する必要があるということです。なぜなら、教師は、生活を楽にし、より生産的に、より興味深い学習の活動を設計でき、より楽しめる、またはより頻繁に接続状態にできるからです。

教師たちが自らの生活を改善するためにテクノロジーを利用するという有意義な目的を持つまでは、彼らが変革を進んで受け入れる可能性はかなり低いと考えられます。

## 成功を測ること

多くの学校では、ビジネスインテリジェンス (BI) ソフトウェアを用いて、出席記録、成績、人口統計、スタッフ情報などのデータシステムを接続しています。これにより、トランスフォーメーションプログラムがより優れた生徒成果に置き換わっているかどうかを確認できます。

例えば、ワシントン州のタコマ公立学校はデータシステムに接続してから、中途退学の危険にさらされている生徒を見つけ出し、これらの生徒に追加的な支援を提供し、最終的には卒業率を55%から78%に引き上げることができました。これはデータがすべてを見抜いたおかげで、大きな飛躍となりました。



# 生徒のデータが安全であることを確認すること

## 一般データ保護規制(GDPR)への対応

2018年5月、欧州でGDPR(一般データ保護規則)が発効し、グローバルに影響を受けた。GDPRは、EU(欧州連合)の人々に物品やサービスを提供する企業、政府機関、非営利団体、その他の組織、あるいはEU住民と結びついたデータを収集・分析する組織に新たな規則を課しています。これには、個人のプライバシー、管理と通知、施策の透明性およびITとトレーニングに関連する規則が含まれる。

マイクロソフトは、データの保護やプライバシーの擁護に関する豊富な専門知識を持ち、クラウドサービス全体でのGDPRの遵守に取り組んでいます。

教育リーダーは、クラウドベースのデジタルトランスフォーメーションの道を歩む前に、クラウドプロバイダーとのあらゆる契約において、GDPRに関連する強固な保証をグローバルに確実に提供できるようにしなければならないのです。

さらに多くのことを学び、GDPRの準備ができていないかを確認するための有益なツールやリソースについては、以下をご覧ください。

[www.microsoft.com/trustcenter](http://www.microsoft.com/trustcenter)

## IDAM(ID&アクセス管理)は、変革を成功させるために最も重要ですが、見過ごされることが多い基盤の一つです。

IDAM(ID&アクセス管理)は、コスト、ダウンタイム、および反復タスクを減らしながら、セキュリティと生産性を向上させることを目標として、システムおよび企業の境界内外で、個々のユーザの認証、許可、および特典の管理を記述します。IDとアクセスの管理を正しく行えるシステムは、強力な未来に向けた変革で成功する可能性はるかに高くなっています。

いかなるIDAM (ID&アクセス管理) 戦略も、保護が強化された単一のIDから始める必要があります。部分的または全面的にクラウドに移行している組織や教育機関は、一貫性と安全性が確保された、拡張可能な独自のソリューションを構築するにあたり、細心の注意を払う必要があります。クラウドに移行すると、IDはコントロールプレーンになり、構内やクラウド内のコア資産を保護します。

ほとんどの侵入は、侵害を受けた認証情報にまでさかのぼることができます。クラウドサービスやオンラインリソースへの依存度が高いほど、IDを効率的かつ効果的に管理することが難しくなります。通常、各クラウドサービスは独自のユーザー名とパスワードを持っています。

多くの場合、特異な方法を使用することによって、オンラインへの入口やリソースへのアクセスを管理して、複数のデジタル識別方法の急増に対処しています。

これらの対処メカニズムは、サインオン情報の備忘メモ付箋をコンピュータ・モニターに貼り付けるローテック・アプローチから、個人の多くのユーザー名とパスワードを1つの場所に保存・整理するパスワード・マネージャー・ソフトウェアのより洗練されたソリューションまで、多岐にわたっています。一部のユーザーは、訪問した多くのサイトの「ユーザーIDとパスワードを忘れました」オプションに頼って、パスワードをリセットし、新しいパスワードを追加して管理します。

多くの学校や短大、大学では、生徒、教育者、職員が、外部のサイト/サービスだけでなく、その施設内の適切なオンライン教育リソースに単一のサインインIDを使用できるようにする傾向がますます増えています。

# 2010年OECD学習 の7原則

学校が教育と学習を再考することを支援するために、経済協力開発機構(OECD)は7つの有益な原則を定めています。

1. 学習者たちは、自分たちの認知、学習するプロセス、成長に焦点を当てた活動を教室で起こることの中心にするべきです。
2. 学習は社会的行動であり、一人では起こり得ません。構造化された協調的なグループワークは、すべての学習者にとってメリットがあります。それは生徒をいろいろな方法で伸ばします。
3. 情緒は学習に欠かせない要素です。情緒、動機、認知を結びつけることで、アイデアをよりよく理解できます。肯定的な信念が重要です。
4. 学習者は多様であり、革新的な学習環境は、各生徒が授業にもたらす様々な経験や過去の知識を反映しています。
5. 評価は学習のために行われることであって学習自体であってはならないのです。評価は重要ですが、最大限の効果を得るために次の教訓をどう構築するかを評価する場合のみ重要です。
6. 生徒は背伸びする必要がありますが、やりすぎもよくありません。生徒は、学業上の成功と発見という挑戦の両方を経験する必要があります。
7. 学習は、学問分野を横断して繋がり、現実世界の中にまで広がる必要があります。なぜその知識が彼らに役立つのかを生徒が理解しなければ、学習は意味をもたないのです。



## 21世紀の教育者に新たな可能性を提供すること

強固なビジョンが確立さえすれば、授業での実用化を検討する時期は目前です。テクノロジーの力を本当に活用するには、カリキュラムを再定義し、教え方を見直す必要があります。言い換えれば、21世紀の教育と学習を再度イメージする時です。

テキサス大学とミシガン大学のそれぞれNorris教授とSoloway教授は、「事実と想起に焦点をあてた演習と練習は、コンピューターの価値に影響を与えるものではありません」と論じています。「深い統合的な基礎となるプロセスの理解を引き出すために、生徒が調査し、協力してもらうことが、一人一台のコンピューティング・クラススの焦点となる必要があります」。<sup>20</sup> 学習の変革には、大きな概念上の転換が必要です。それは、コンピューターを切り離されたもの、生徒の興味を引く魅力的な仕掛けとして見るのではなく、重要なものを図る目安としてのカリキュラム、教師と生徒の役割、そしてデジタル空間としての教室、という全く新しい概念へと向かう動きです。

未来への準備が整った学習とは、生徒が学習と自分のニーズ、能力、興味を自ら企画し行動する自由裁量を生徒自身に与え、物語の共同執筆者となることです。そのためには、教師が教室で果たす役目を大きく変えて、Deakin Crick用語の「スク립トとしての学習」から「デザインとしての学習」へと移行する必要があります。<sup>21</sup> 実際、生徒の成績に関する800を超える研究の独創的な分析で、ジョン・ハティー(John Hattie)は、生徒の成績の差異理由の約30%が教師の技能であることを発見しました。<sup>22</sup>

Emma Bartle博士は、「教師は教育を生徒中心のアプローチにシフトする意欲と能力を持っていないなければならない。これを行う能力は、個人に合わせた学習環境を整備するために必要な重要な要素の1つです」と、助言し同意しています。<sup>23</sup>



「自分の取り組み方にすべてがかかっています。テクノロジーだけでは、貧富の格差を埋めることはできません。この格差は、少数民族の生徒の多くを脅かしています。しかし、テクノロジーが適正に使用されれば、私たちは力強い成果を見てきました。」と、述べました。

Alberto M. Carvalho氏、米国マイアミ・デイドスクール 長官

# ピグマリオン効果

## ✓ 明確なパラメータで高い期待値を設定する

高い明確な期待値を設定することは、デジタルトランスフォーメーションのあらゆる側面を方向づけるのに役立ちます。スタッフにとって、これは利害関係者との対話が必要です。

教師にとって、期待値を設定することは、生徒を理解し、学習体験を調整して生徒への関与を継続するのに役立ちます。ピグマリオン効果とも呼ばれる教師の期待値効果は、教師が生徒により期待して

いるときには、生徒の成績が良くなります。これはHattieの研究によって追認されています。この研究では、生徒の結果に最も影響を与える要因は、教師自身による生徒の成績の推定であることが明らかになりました。<sup>24</sup>

その逆もまた同様です。教師や職員が、生徒に限定されたテクノロジーを与え、その期待値を下げれば、生徒はそれを知って、成績を下げることになります。

Robert RosenthalとLenore Jacobsonによる1968年の有名な研究で、最初に教育に応用され、教師がより多くの生徒を期待するようになったら、その生徒たちは成績が改善したというピグマリオン効果を明らかにした。この効果には、性別および人種の固定観念化が含まれます。

最近、「教師期待プロジェクト」を奮起させたこの研究では、研究者Christine Rubie-Daviesが、ビデオ録画を利用して、たじろぎ、肩すくめ、しかめっ面のような無意識のフィードバックによって、生徒がいかに大きくやる気をくじく可能性があるかを教師に示しました。<sup>25</sup> Rubie-Daviesはまた、より高い期待値に応えた生徒の成績が良好であり、平均すると、対照群よりも3カ月早く講義を修了したことも明らかにしました。<sup>26</sup>

能力不足あるいは妥協のテクノロジーデバイスを子どもたちに提供することは、期待値が低いという強力な物理的表現となりうる」と述べました。

マイクロソフト、Sean Tierney。





## 変革管理プログラムを設定する

変革の計画を立てる際には、変革納品計画をおろそかにせず、成功に向けて、利害関係者を鼓舞し、技能を叩き込み、素養を与えましょう。

プロジェクトの失敗の理由として最も多く挙げられているのは、人です。生徒、教師、学校管理者、保護者にしかるべき情報が与えられず、準備も整っていない場合、変革の実施に苦労しました。優れた変革管理チームを持つ新たな取り組みは、変革管理が不十分な場合に比べて、目標を達成する可能性が6倍高くなっています。

活動には、保護者への説明会、掲示物、案内書、または学校で発行する新聞記事などが含まれます。また、スタッフの導入・専門家の育成日程を設け基本的なテクノロジー技能を提供し、オンライン・コース、関心のある地域社会、成功の認識を通じた継続的なサポートにより補強し、システム全体の目標を広く認知させることもできます。



## 教師が今日の生徒を管理できるようにすること。

成功するプログラムは、5つの方法で教師に自由裁量を与えています。

1. 適切で、具体化でかつ役立つ変革をします。
2. 教師や生徒の期待値を高く設定すること。
3. 教師が能力開発の機会を通じて適応し、成長できるようにします。
4. 生徒のテクノロジー利用に関する明確なガイドラインを定めた、強制力のある学校施策で教師を支えます。
5. 家庭でのテクノロジー利用を管理するために、親と調整します。

デジタルトランスフォーメーションにおける教育実践と指導力の役割を詳細に検討するには、58ページを参照ください。

テクノロジーの指針を調べるために、有益な出発点は、スウェーデンの Örebro 大学の Annika Andersson 助教授(情報学)の研究です。彼女はデジタル・スクールのさまざまな教師に話を聞きました。その中の一人は、「授業中にコンピューターの電源を切るように生徒を説得したり、フェイスブックを閉じるように伝えるのに多くの時間を費やします」と述べました。

Anderssonの研究によると、問題の根本は、ソーシャルメディアのような娯楽に関しては、学校習慣に関するガイドラインがないことであります。同氏は施策を導入することで、責任を学校全体に行き渡らせることを推奨しています。Andersson氏は、自己制御能力が低い生徒を非難するだけという危険な落とし穴を避けるために、教育慣行を刷新するよう提案しています。こうした考え方は、成績の良い生徒と悪い生徒のギャップを広げてしまいます。Andersson氏は、「大人の責任の1つは、自らの力では対処できない難題から子どもたちを守ることです」と述べています。

これは、新しいテクノロジーの習慣性の管理による、教師に自由裁量を与えるための第三の方法をもたらします。同氏の著書、デジタル・コカインの中で、Brad・Huddlestonは、神経学的には、ビデオゲームで1時間遊ぶのとコカイン1服の半分の消費と大差ないことを発見しました。

このレベルのリスクを管理するには、教師、親、生徒の間で足並みを揃えて取り組む必要があります。教師は生徒に適切な使用方法を伝える必要があります。親はこのルールを自宅でも守らせる必要があります。一方、生徒は、尊重されるとともに不適切なコンテンツにアクセスすることの危険性、及びそれが彼らの思考、関係、行動及び将来の展望にどのように深く影響するかについて、十分かつ率直な議論を行うべきです。

多くの学校では、対象となるテクノロジーの使用に関する明確な規則を定めた契約書が作成されています。

- セキュリティ
- ネットいじめ
- テキストと呼び出し
- インターネット接続
- アプリインストール
- 写真・動画の撮影
- 学校におけるタブレット・スマートフォンの使用
- 損傷および修理に対する責任

親が家庭で子どもを保護できるようにするためのヒントについては253ページを参照ください。

# 21段階のテクノロジートランスフォーメーション

自身のアプローチで慎重になり、証明済のフレームワークに従うこと。この21段階のプロセスは、学校が変革に共通の落とし穴を回避し、成功の加速を支援するために、『いつでもどこでも学ぶ財団』がエデュケーション・クイーンズランド ( Education Queensland ) と マイクロソフトのショーン・ティ

アニー ( Sean Tierney ) が共同作成したものです。これは、30年に及ぶテクノロジー変革の成功を組み合わせ、これらの作戦を単純なステップに純化して取り出し、次の4つの明確なフェーズに分けて作り上げたものです。

## フェーズ1

変革のための説得力のある事例を作ること

1. 所属施設の状況を理解すること。
2. 強力な共有ビジョンを構築すること。
3. 目標、期待値、施策の優先順位を明確にすること。
4. 親や地域社会との連携

## フェーズ2

ベストプラクティスを研究すること

5. 今の時代の学習例を探ること。
6. 21世紀の教育者に新たな可能性を適用させること。
7. 将来の学習環境の創造を開始すること。

今まで数多く試行されたトランスフォーメーションプログラムは、第20ステップ目から始まります。なぜなら、そのステップは最も目に見える、政治的に良く映えるステップだからです。前の19のステップに戻り改良することは、極めて複雑であり、学習にプラスの影響を与える可能性ははるかに低いのです。

## フェーズ3

地域社会に関与し、準備すること。

8. 変わる文化を築くこと。
9. 専門的な学習作戦を実行すること。
10. 公平性と持続可能性(資金調達作戦)を確保すること。
11. 理解(コミュニケーション作戦)と施策を組み立てること。

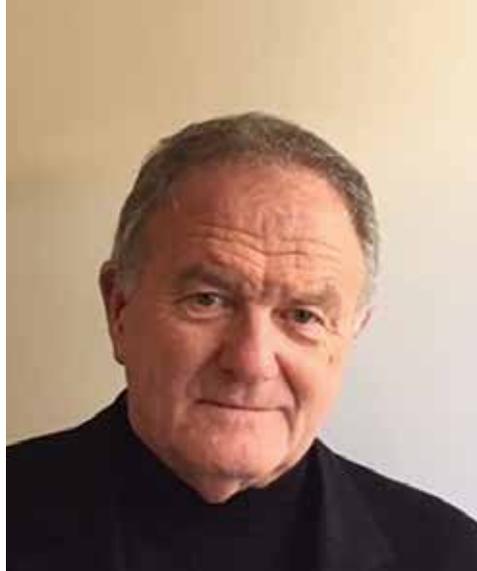
## フェーズ4

計画を実行する

12. 即応性評価を実施すること。
13. 実施オプションとプロジェクト計画を検討すること。
14. 教師、アプリケーション、アプリ、コアツール用のデバイスを選択する。
15. 規模にあったインフラを計画する。
16. 予算を確保する。
17. 重要な信頼関係を確立する。
18. 生徒用デバイスを選択すること。
19. 有効活用のための必須施策を明確にする。
20. デバイスを配置します。
21. 見直す。

## リップサービス以上であるか？

「学習変革」という言葉は、あなたにとってどのような意味を持っていますか？それはあなたの同僚に対しても同じことを意味しますか？ブルースディクソン, COE, 変革学校はこの思考に富む解説を提供します。



ちょっと考えてみましょう。あなたと同僚は、教育的な状況において、達成や成功などの言葉をどのように区別して定義し、解釈していますか？

教育に関する新しい取り組みが不完全に終わる大半の理由は、共通言語が欠落しているからです。イノベーションやトランスフォーメーションという言葉の受け取り方は、人によって千差万別であるため、誰にとっても何の意味を持たないことになり得るのです。

例えば、「一人一台」という言葉について考えてみましょう。90年代初め、生徒たちがあらゆる機能を兼ね備えたノートパソコンを利用できるようになった時点では、このパソコンは「ラップトップ・プログラム」と呼ばれていました。私としては、ハードウェアに焦点が当たっていることにこの呼び方に違和感を感じたため、1992年に「一人一台」という表現を考案しました。

私としては、子供たちが自分の携帯用コンピューター一台を所有しているというニュアンスを反映したいと考えたのです。そして、そうすることで今日の学校変革で自分たちが望むものを、望むときに、望む人たちと一緒に、学習することができるようになるというのは教育において今までで最も重要で破壊的な発展と信じています。

それ以来、私は一人一台のアクセスにより自由な裁量を持たた何百万人もの若者を見ることができ、満足しています。生徒らは自分の学習を管理したり、担任と一緒にカリキュラムを作成したり、以前は不可能であったエネルギー的なアイデアを探求することが可能になってきました。

この時代の生徒らは幸運であったと言えます。

残念ながら、情報に乏しい政策と教育の指導者によって学習者にとっての実施可能なビジョンは単純化、縮小化され、私たちが提供しようとしていたものの質を落とす結果となりました。それは貧しい意思決定と政治的都合の結果であり、学生にいわゆる「デバイス」と呼ばれる輝かしい新しいテクノロジーを渡すことだけに重きを置いていることと一致するように思われます。

私たちはより頻繁な生徒の個人パソコンへのアクセスを求めたところ、彼らは生徒用デバイスの使用を制限し、可能性を「無駄にする」ことになっていました。

学生に大きなアイデア、強力な概念、およびより深い思考を探求してほしい私たちの思いに反して、彼らはデバイスのパワーと機能性を損なわせることによって学生に制限をかけた。

ブレークスルー思考の壁を打ち破りたいところでは、コンプライアンスからレガシーカリキュラムへの逸脱を防ぐ障壁を作りました。

これは私たちの子供たちにふさわしいことではないだけでなく、Seymour Papertや他の先駆者たちが描いた、生徒たちが自分たち自身の「想像力のある機械」を持つというビジョンからもかけ離れています。

さあ、私たちはもはや若者たちの将来について妥協するのをやめるのです。20世紀の実践では前提とされていなかったことに対してプライオリティを設定する時です。一部だけでなくすべての子どもが、自分たちの完全に機能するモバイルコンピューターに一人一台環境でアクセスし、パワーや可能性と機会を得るべきだと私たちが決断すべき時であることは間違いありません。

### Bruce Dixon

『いつでもどこでも学ぶ財団』の共同創設者兼理事長は教育分野の一人一台の教育とテクノロジーについて、学会やテクノロジー企業に助言を求めています。1997年にスミソニアン研究所からテクノロジーへのユビキタスアクセスの先駆者として表彰され、2006年には全米学校委員会協会から「注目すべき20人」に選ばれました。ブルースの業績はビル・ゲイツ氏の最新の本、「ビジネスの思考スピード」の中でも参照されていました。

# トランスフォーメーションを最適化するためのデータ分析

成功する変革は、データを見抜くことの中で裏付けられる。学校システムがパフォーマンス、学習の成果、予算選択の有効性を正確に評価できるようになれば、システム全体を最適化するための明確な道筋の設定が可能です。



生活と学習がますますデジタル化され、「データ化」されるにつれて、生徒は、アプリ、デバイス、およびデータベースの一連の中で、学校での自分の行動と成果の詳細なトレースを残しています。学校がこれらすべての情報源からのデータを集約できる場合、教師や学校のリーダーを導く力強い予測や推奨事項を分析を通じて提供できます。」

Cathy Cavanaugh 氏、Learning & Research,  
Catholic Education代表、西部豪州の作家で教育評論家。

利用可能なデータがあれば、正確に報告し、税金を効果的に使っていることを実証し、新規の構想の影響を評価し、国連の持続可能な能力開発目標アジェンダに沿った新たな持続可能な能力開発モニタリング要件を満たすことができます。同様に重要なことは、現在存在している能力で、個々の生徒レベルで詳細な分析を得ることです。学校、授業、生徒に対するこのような総合的な理解は、個性化された学習の基礎です。

### ✓ データの良しあしは、その使用能力次第です。

多くの場合、学校システムは、時間の経過とともに異なるITシステムを継ぎはぎしてやり繰りしてきました。学校のリーダーと教師は、インターフェースの間を飛び越えて、さまざまな情報源にアクセスしなければならないのです。それに、生徒、授業、あるいは学校について全体的な理解を得ることは不可能です。

このため、学校の成績、テクノロジーの利用状況、投資、介入、リソース配分の全体的な有効性などの要因を理解、評価して、予測することは困難です。

しかし、すべてのデータを統合し、分析に時間をかければ、業績改善、教育、意思決定によりシステムを変革することができます。

### ✓ データの問題は、変革の試みが不十分なときに生じることが多いのです。

多くの学校が体験する変革の取り組みには、主に4つのフェーズがあり、それぞれの学校には、できるだけ早く見極めるべき、潜在的につまずく可能性を持った障害があります。

1. 適用範囲制限: もしこのテクノロジーがコンピューター・ラボでしか実装されていなかったり、学校の周辺に分散していたならば、成功はその余地が少ないために著しく制限されます。この種の展開は、カリスマ的な「パイオニア」に大きく依存することが多く、そのパイオニアたる特別な教師たちは、規模を拡大することが難しかった中で魔法を作り出したのです。
2. ソフト・インパクトのある大胆な委任これが起こるのは、大規模な展開が、典型的には一回限りのデバイス調達を通じて、テクノロジーまたはデジタル化のみに限り焦点を当てている場合です。あらゆるレベルで新しいプロセス、新しい理解、新しい文化を生み出す包括的なビジョンを持たないデバイスを実装することは残念ながら失敗する運命にあります。
3. 縮小: 第1フェーズと第2フェーズで失敗した学校やシステムは、しばしばテクノロジー投資を縮小し、「ただ機能するだけ」ということになります。
4. 成果ベースのプロジェクト: データの台頭は、総合的で評価可能な変革のための新しい物の見方を駆り立てます。



「すべての生徒の学習活動と評価から得られたデータを理解し、傾向を可視化し、複雑な関係を明らかにすることができれば、教師、学校、教育システムをより効果的かつ効率的にできます。」

Cathy Cavanaugh 氏、Learning & Research, Catholic Education 代表、西部豪州の作家で教育評論家。

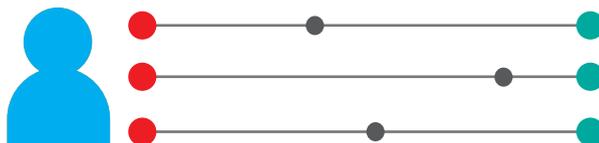


これらの変革に欠けているものは何でしょうか。

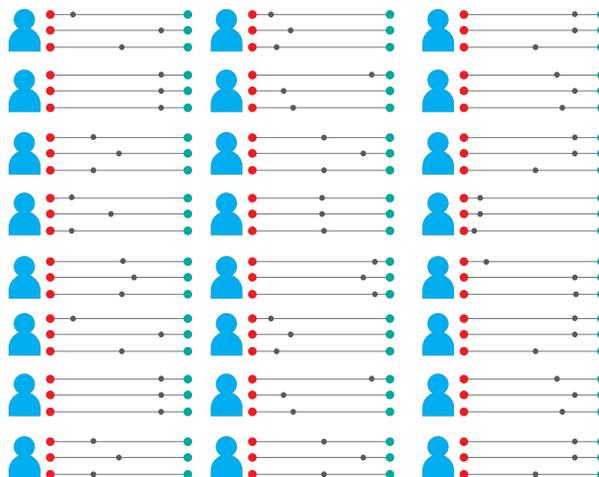
## 分析

素晴らしい教師は、観察、直観、質問を通して、毎日データを分析しています。現在では、私たちは幅広い情報を知的に集約し、利用可能な方法で提示することによって、教師が生徒に多くの注意を払うことができるようにするための分析をデジタル的に支援することができます。例えば、

### 生徒幸福度インジケータ

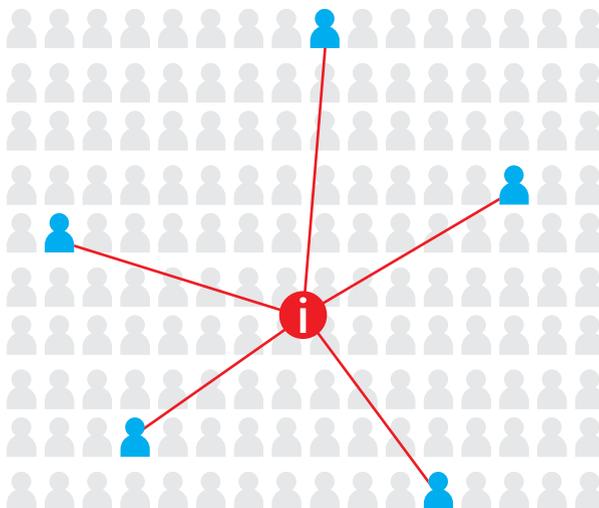


このようなデータ表示は、生徒の幸福度を積極的に調べる人には役立ちますが、教室全体や生徒の学年を理解しようとすると、キリがなくなります。



また、分析によって、学校がどのように追跡しているのかを把握することができ、新規構想の影響を調査し、学校が提供しているサービスレベルを即座に評価できます。これにより、学校は、情報に基づいた視点から計画を継続的に改善できます。

一番強調したい点は、教師はデータの専門家である必要がないということです。また、最良の学習者を判断する上でグラフや図表を調査する必要もありません。分析によって、先を見越して問題を見つけ出し、わかりやすい形式でデータをエクスポートすることが可能になるはずです。





## 分析の三位一体性: データ、クラウド処理および機械学習

インテリジェントプラットフォームは、ビッグデータ、クラウド処理、機械学習を活用して、情報を分析し、リアルタイムで有意義な提言を行います。この種のコンピューターは、人工知能を意図的に引き立て、拡張知能として知られるようになってきていますが、このことは、しばしば誤解されることがあります。

拡張知能とは、集団的な知識を活用することによって、より良い意思決定を助け、反復的なタスクを減らし、人間の行動を増幅することができます。

教師にとってこれは、生徒の成績、ニーズおよび嗜好に基づいて講座または介入を自動的にレコメンドすることができる知的なプラットフォームになります。デジタル・アシスタントのようなものであり、時間の経過とともに改善され、適応されて、より便利にり個性化されたものになります。しかし、いつも「ループの中の人間」が存在します。決定は決して自動的なものではなく、調査が必要な場合には、Power BIのようなツールを使えば、教師はデータに「深く潜り込む」ことができ、自ら結論を出すことができます。

西部豪州カトリック教育・デジタルトランスフォーメーションの責任者、Aidan McCarthy氏は、次のように説明します。

「多くの生徒を対象に学習データを長期間にわたって集約・分析することで、教師や学校指導者を導くための力強い予測や提言を得ることができます。ジャスト・イン・タイムの事前対応プロンプトと通知の基礎を形成することができます」と述べたのです。

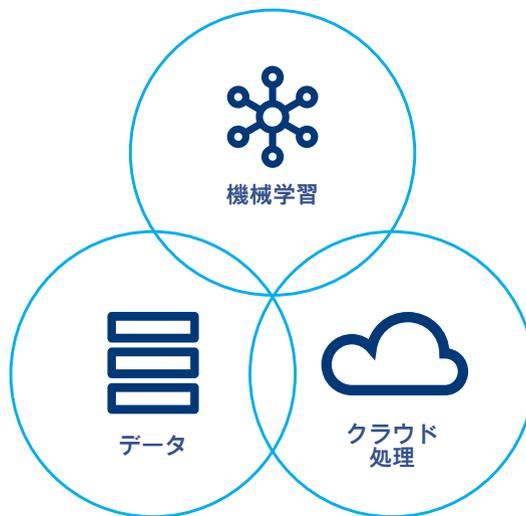


## オブジェクト解析を使用すること

IoT(Internet of Things)は、既存のネットワーク・インフラを介してオブジェクトの感知または遠隔制御を可能にします。このこと自体が、物理的な世界をデジタルシステムに直接統合するための興味深い機会を生み出しています。しかし、分析学を適用すると、資産を賢明に最適化してランニングコストを削減し、効率を高め、反復的な人間のタスクを減らせます。

学校の物理的な環境は、音や空気の質、光を個々の学習の好みに合わせて調節するIoTセンサーを取り付けたとき、学習に積極的な貢献ができます。例えば、IoT照明システムは、実際の使用パターンに合わせて最適化ことができ、どの地域に往来があるかを示し、自然の昼光をより良く利用し、エネルギーコストを節約し、より多くのものを提供することができます。

# 3つの収斂 テクノロジー

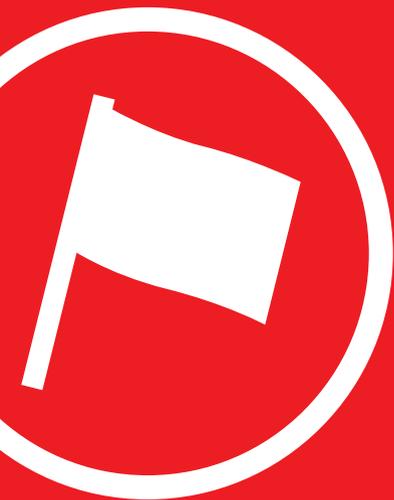


## Cavanaugh博士の 「安全・安心のための 主要原則」

分析学を用いた知的なプラットフォームに移行するには、明確な計画と学習中心の新たな施策が必要です。これを安全で確実に実行するためには、以下の3つの主要な原則があります。

1. データは、堅固なデジタル信任状を介して生徒に関連付けられなければならないのです。
2. データおよび分析的なツールは、専有のアプリやプラットフォームにはロックされておらず、安全安心なエンタープライズクラウドデータ環境でアクセス可能でなければなりません。
3. 分析的なツールには、生徒の認知および非認知の発達を解釈する非構造化データに関する動的可視化、アジャイルアルゴリズムおよびサービスが含まれるべきです。





# レッドフラグ

ベストプラクティスに焦点をあてることで得る物がありますが、デジタルトランスフォーメーションプロジェクトでよく見られるつまり障害を認識することも有益です。レッドフラグに注意を払うことは、チームが問題を早期に発見し、速やかに軌道修正するのに役立ちます。

## 結果がでない一般的な理由

### ❖ 施策新規構想に代わるプロジェクト

「小さく始める」ことは魅力的かもしれませんが、その結果はしばしばガラクタの寄せ集めで作られた施策であり、採用するべきではありません。全体的な変革は、絆創膏を剥がすように、痛みを伴うように見えるかもしれませんが、最大のそして最も力強い成果をもたらすこととなります。

### ❖ 先見の明のなさ

時には、短期的な問題を解決するために限って、新規構想が実行されることもあります。たとえ成功したとしても、成長するにつれ、将来の要求に適応するのに苦労することになります。実験、評価、調整の永続的なサイクルを構築することは、時代に左右されない一人一台ビジョンを助けます。

### ❖ 新たな政府が現行の施策を取り替える。

政府がどのように立法化するかを予測することは必ずしも不可能ではないものの、彼らのマニフェストや政策文書を読んで、重点をおいている可能性の高い点を感じ取るのに時間をかける必要があります。

### ❖ ICTを中心とした施策

適切なテクノロジー施策を実行することは、通常、最も簡単に正しく実行できますが、騙されてはいけません。成功に必要な構成要素には、文化、コミュニケーション、プロセス、サポートが含まれます。

### ❖ 施策は、悪い前提に基づいています。

何十年にもわたるエビデンスにもかかわらず、システムはエビデンスを利便性とトレードオフがあまりにも多いのです。

### ❖ デバイスを家に持って帰らない。

生徒は、起きている時間のうち学校で過ごす時間はわずか16%であるため、デバイスが生徒と一緒に家に帰らなければ、その可能性の84%をそれだけで失うこととなります。

### ❖ 教師には最初、テクノロジーへのアクセスがありません。

教師は、生徒が使用を開始する前に、テクノロジーや専門知識の習得に「常時」アクセスできるようにすべきです。一人一台環境の学校に新たに加わる新しい教師には、追加の支援が必要です。

# 論拠と 参考文献

この章にあるトピックのいくつかをさらに掘り下げるために、良いスタート地点として役立つおすすめの記事や関連するケーススタディを紹介しています。

Hattie, J. (2009).  
教師は決定的な違いを生みます。研究の根拠は 何であるか? 豪州教育研究評議会

Huddleston, B. (2017) (2017).  
デジタルコカイン: iBalanceに向かう道 キリスト教芸術出版

Oviatt, S. (2012).  
マルチモードインタフェース 人間とコンピュータとの対話ハンドブック、ローレンス・エルバウム。

Cavanaugh, C. (2015).  
学校におけるオンライン教育と混合遠隔教育: 成功するプログラムの構築  
スタイラス出版

Fullan, M. & Quinn, J. (2015) & Quinn, J. (2015)  
一貫性: 学校、地区、システムのための適切な  
運転手 Corwin.

## 人々はデジタル化と変革を混同します。

伝統的なコンテンツをコンピューターやタブレットに移すことは、変革とは関係ありません。

## 施策は組織上孤立しています。

ビジョンが地域社会全体で共有されていない場合、新規の構想に対して確約された対応のお膳立ては難しいのです。

## 施策には評価可能な目標は明記されていません。

自分の取り組みの進捗状態が分からなければ、成功を評価したり、改善すべき分野を選択することは不可能です。

## 政府の施策と教育実務との間のギャップ

この不幸な結果は、政府の美辞麗句が教育の現実と相容れない場合に生じます。

# 重要なコンセプト

古いパラダイムを単に自動化するという考えは忘れましょう。変革とは、新しい、より良いやり方を見つけることを意味します。それは、単にITに精通しているだけではなく、新しい文化や考え方を受け入れることです。それは、軽快なプロセスとガバナンスを採用することを意味し、機動的かつスリムな方法論を採用すべきです。

## 成功への大切なステップ

### ✓ デバイスを選択することから、トランスフォーメーションプログラムを開始しない。

デバイスを先に選択することは、失敗への道を突き進むことになります。まず、ビジョンを設定し、変革を達成し、管理し、評価する方法を決定することから始めること。

### ✓ 学校システムのポテンシャルのロックを外すために、外す際のデータの役割を理解する

すべてのデータを統合し、分析を実施すれば、結果の改善、指導、意思決定によって学校を変革することができます。

### ✓ 大きな考え方のシフトに備えること

これをきっかけに、学校や学校制度で教えたり学んだりすることを完全にイメージし直す。それは、コンピューターを切り離されたもの、生徒の興味を引く魅力的な仕掛けとして見るのではなく、重要なものを図る目安としてのカリキュラム、教師と生徒の役割、そしてデジタル空間としての教室、という全く新しい概念へと向かう動きです。

### ✓ 地域社会全体でプロジェクトを支える。

広報は成功に欠かせないのです。すべての教育コミュニティが旅路の一部になるよう促進すること。

### ✓ 明確なパラメータで高い期待値を設定する

高い明確な期待値を設定することは、デジタルトランスフォーメーションのあらゆる側面を方向づけるのに役立ちます。教師や生徒に限定された技術を提供し、改善計画を最小限に抑えることができれば、教師や生徒はこの期待の低さを理解し、達成度を下げることができます。

### ✓ エンゲージメントとエンターテインメントを混同しない

単にゲームを楽しむことだけとか、あるいは、感情的な関与や認知的な関与のためのデバイス(行動的な関与)を使用することと間違えないこと。

### ✓ 民間分野での支援を模索する。

官民教育パートナーシップ(PPEP)は、専門的な専門知識や資金を活用し、生徒のトレーニングの道筋を作るための一つの方法です。

### ✓ 教師に自由裁量権を与える。

プログラムが成功するかどうかは、教師たちに専門的な能力を開発する場が設けられているか、そして生徒たちのテクノロジーの使用に対して、厳密に支持されている方針が明確であるかどうかによって左右されます。

# 効果的な質問

次の5つの質問からデジタルトランスフォーメーションを開始する。

1. 私たちが、デジタルトランスフォーメーションを行なう目標は何か。
2. どのようにしてそれを達成するのか？
3. 誰を見習い、避けたいことは何なのか？
4. 誰が助けてくれる可能性があるのか？
5. 変革をどのように管理するのか？
6. どのようにして軌道に乗り、成功を評価するのか？

## ✓ 学習者を足場で支えること。

デバイス、アプリ、ツールの使用と管理を学ぶ際に、優秀な生徒と自信のない生徒を二人一組にするなど、臨機応変なサポート体制を整えます。

## ✓ コラボレーションとチーム作りを奨励すること

新しい学習方法を発見し、共有するために、教師と生徒が協働することを奨励する。これは、見抜く力やアドバイス、有効な情報やトリックを即時に共有するためのマイクロソフト・チームのようなテクノロジーを活用することで、増やせます。

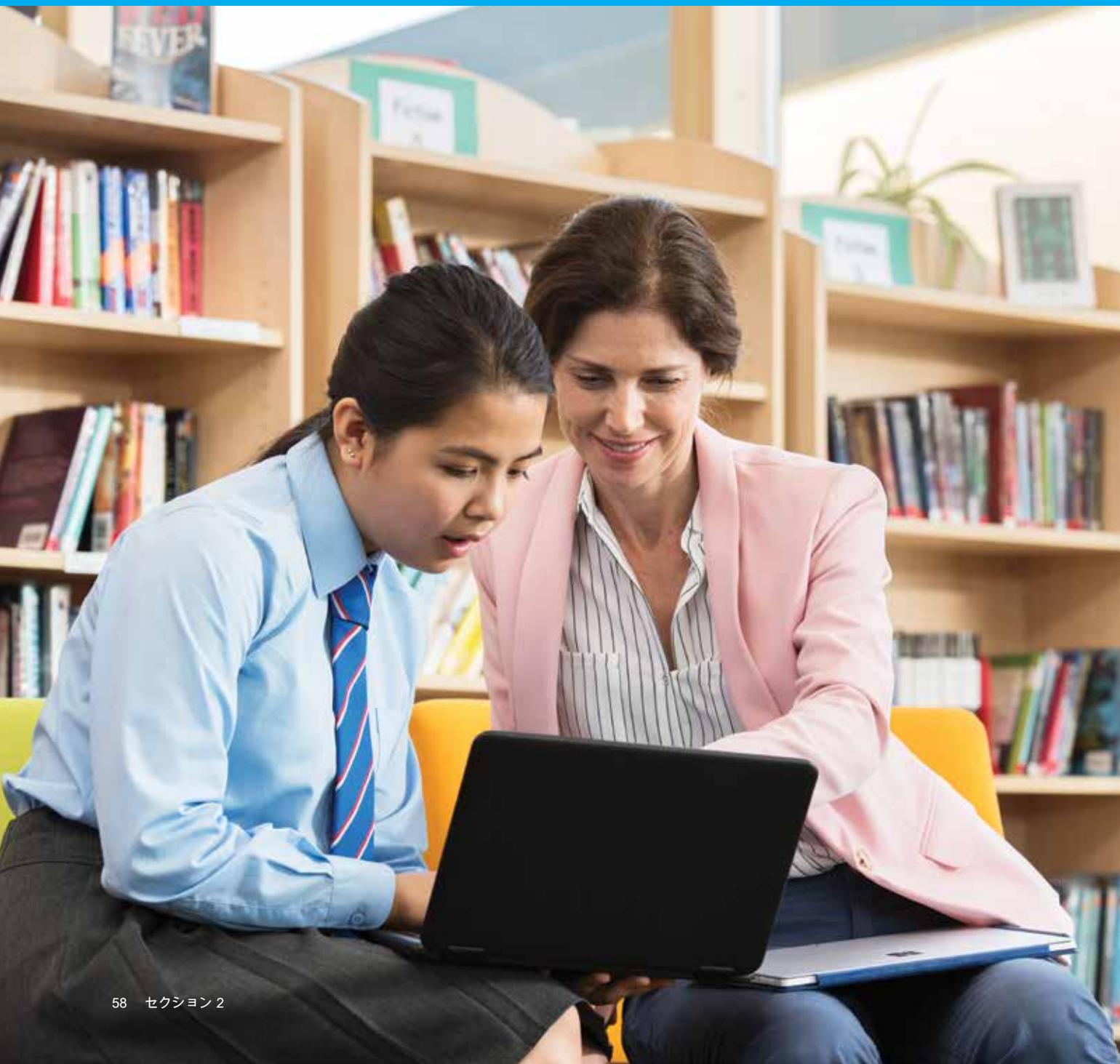
## ✓ 変革管理プログラムを設定する

デジタルトランスフォーメーションを計画する際には、変革の配信作戦を怠らずに、成功に向けて利害関係者を鼓舞し、技能を叩き込み、素養を与える。

## ✓ 成功を評価し、それについて報告する。

ビジネスインテリジェンス(BI)ソフトウェアを使用して、出席記録、成績記録などのデータシステムを接続し、進捗状況を監視・報告することができます。

# 教えることと リーダーシップ



## 機会

教師が自信を持って、積極的に変革を受け入れるようにすることは、通常、教育施設の最大の関心事です。リーダーになるための配慮や自己啓発、支援が教師に与えられると、結果は全体的に改善されます。生徒の成績が良くなります。学校は生徒たちの地位を向上させます。そして、教師は、より尊敬に値する困難な仕事において、発展と尊敬を享受することができます。

教師が重要です。John Hattieの画期的な「目に見える学習」シリーズである、教育成果に影響を与える要因に関する過去最大のメタアナリシスによって、生徒の成績に最も大きな影響を与える要因のうち5つは教師に係わることが明らかになりました。<sup>27</sup>

彼らの行動が生徒の成績に与える影響を理解することから、有効性や教育作戦を改善することまで、私たちが生徒のために最良のものを確保したいと望むならば、教師を支援し、育成し、自由裁量権を与える必要があるのは明白です。最も重要なことは、すべての子どもに可能性を明らかにする方法を見つける必要があること。そのため、生徒の成績に関する教師の推定値は、生徒の成功にあまり有効ではなく影響を及ぼさないのです。データ分析は、生徒の能力をはるかに細かいレベルで明らかにすることができ、これは真に個性化された学習アプローチの可能性を秘めています。しかし、これらの新しいテクノロジーや作戦をどのように適用するかについては、継続的な専門家の育成が大事になります。

残念ながら、教師や指導力養成の状況は良くないようです。専門的な学習が有益であると報告する教師はほとんどいないのです。<sup>28</sup>しかし、専門的な学習が上手に実施されれば、生徒の学習を大幅に改善できます。<sup>29</sup>では、学校ではどのようにしたら、上手に専門的な学習を実行することができるのでしょうか。ここでも、何がうまくいくのか、何がうまくいかないのか、何をやる価値があるのかについて検討していくことにします。



### 教師の尊重

フィンランドでは、教育は同国の成功にとって非常に重要であると考えられており、すべての小・中学校の教師に5年の修士号を取得させることができます。フィンランドの教師らは、調査や試験の標準化、ならびに政府からも、ほぼ何の制約も受けていません。

また、フィンランドの教師教育は、全生徒が小学校の修士課程の研究に参与するなど、研究にも相当な力を注いでいます。その結果、フィンランドの教師たちは、2001年に初めて公表されて以来、重要な役割を果たしている、PISA (OECD国際生徒評価プログラム) の到達度ランキングの国別でトップ近辺を維持しています。



## 挑戦

全く異なる教室向けのトレーニングを受けた教師が大勢いるため、デジタル・パラダイムシフトに対する広範にわたるコミットメントを獲得することは大変な挑戦です。適切なツールやトレーニング、テクノロジー支援に財政的支援、および士気がなければ、教師たちは純然たるストレスから逃れて、元に戻ってしまう可能性があります。

### ✓ 教師が変革に必要なテクノロジーツールを確実に持つ。

学校や学校のシステムが犯す最大の失敗の一つは、教師に変革に必要なテクノロジーを与えることができないことです。最も一般的な例は以下の通りです。

- 一人一台プログラムを実装して生徒にはデバイスを与えるものの、教師には与えないこと。
- 教師にアクセス権がないのに、実践も実装もできない専門家の育成に投資する。
- 教師が自分のテクノロジーでは実行できないソフトウェアツールの「トレーニング」を提供する。
- 教師が、可能な限り最良の教育および学習経験を設計するのに必要な力強いテクノロジーを与えられていない

従って、教師にできるだけ早く適切なテクノロジーを与え、できるだけ効果的に専門性を伸ばせるよう保証することが重要です。



### 評価可能な専門家の育成で教師の足元を支えること。

一流の学校は、学校を基盤とした専門家の育成に大きく重点を置く傾向があります。<sup>30,31</sup> いくつかの研究は、専門家の育成とデジタルトランスフォーメーションプログラムの成功との間にある重要な関連性を浮かび上げさせました。<sup>32,33</sup> 専門能力が成功の基礎であることは明らかなのものの、技法を磨くためには、その効果を評価することも重要です。また、専門家の育成を学校制度の統合化された役割とすることも重要です。イノベーションと変革のスピードは速いため、新しいテクノロジーや新しい学習の機会が絶えず存在し、教師がそれら进行评估し理解するために用意されている必要があります。



私たちは教育を尊重します。それは医師を養成するのと同じくらい重要だ」と語ります。

Kimmo Koskinen,  
Viikki 教師訓練学校, Helsinki.

## 学校の指導力

### ✓ 学びのリーダーを育成すること。

Fullanは、校長たちが指導をリードすることに重点を置くべきであるという発想を批判し、校長たちは教育の実践に十分な知識を持ち、時には教育実践に関与することさえ必要であり、これが事細かな管理につながり得ると指摘しています。<sup>34</sup> DuFourやMarzanoも、同様に、「教師たちがチームで働けるよう能力を伸ばすことに時間をかけることは、個々の教師の観察に費やすよりもはるかに効果的である」ことを発見しました。<sup>35</sup> 言い換えれば、校長たちを教育実践に引き込むことよりも、教師たち自身がリードできるよう能力を増強するほうがはるかに効果的とい

うことです。

Hattieはこの新しい役割を「学習実践リーダー」と呼んでいます。彼は、指導上のリーダーは教えられる内容について考えているものの、学習実践リーダーは、その情報がどのように教えられ、かつそれがどのように上手に教えられたかを重要視していると説明しています。<sup>36</sup> さらに、学習実践リーダーは同僚とよりよく融合しているため、教師が互いに学び合えると信じあい、複数の同僚が平等である環境を作り出すことができます。<sup>37</sup>

Omahaパブリックスクールでは、データプラットフォームを変革することにより、変革教育を行い、より良い教師を指導することから学び、より良い教育者となると同時に、最良の教育テクノロジーを浮上させてきました、」と述べています。

マイクロソフトのケーススタディ

# OECD推奨事項<sup>38</sup>

## 1 学校の指導力責任の（再）定義

学校のリーダーたちは、自らの決定を下す自由裁量権があつて、学校や生徒の成績に決定的な違いをもたらすことができます。しかし、自由裁量権を認めることが、自動的に改善につながるわけではないのです。リーダーは、改善する可能性が最も高い教育実践及び学習実践の理解を通じて、その中核的責任を明確に定義し、十分に支持されなければならないのです。

## 2 学校の指導力を分類すること。

学校の指導力の責任と説明責任の高まりは、その指導力を学校内および学校間でより上手く分類する必要性を生み出すのです。中間管理職の責任が効果的な学校の指導力に重要であると考えられているものの、多くは、これらの慣行が全面的に不明瞭であることや、あるいは関係者がそのタスクについて十分に認識していないことなど課題をかかえています。学校の指導力の概念を広げ、それに応じて施策や労働条件を調整する時が来ています。

## 3 効果的な学校の指導力に関する技能を開発する。

学校のリーダーは、自らの責任の増大に対応し、学校の成果改善を促進する具体的な訓練を必要とします。作戦には、指導力啓発を継続的に、一貫して提供されることを確約し、適切なレベルの多様性を確保することが含まれるべきです。

## 4 学校のリーダーシップを魅力的な専門職に仕立てる。

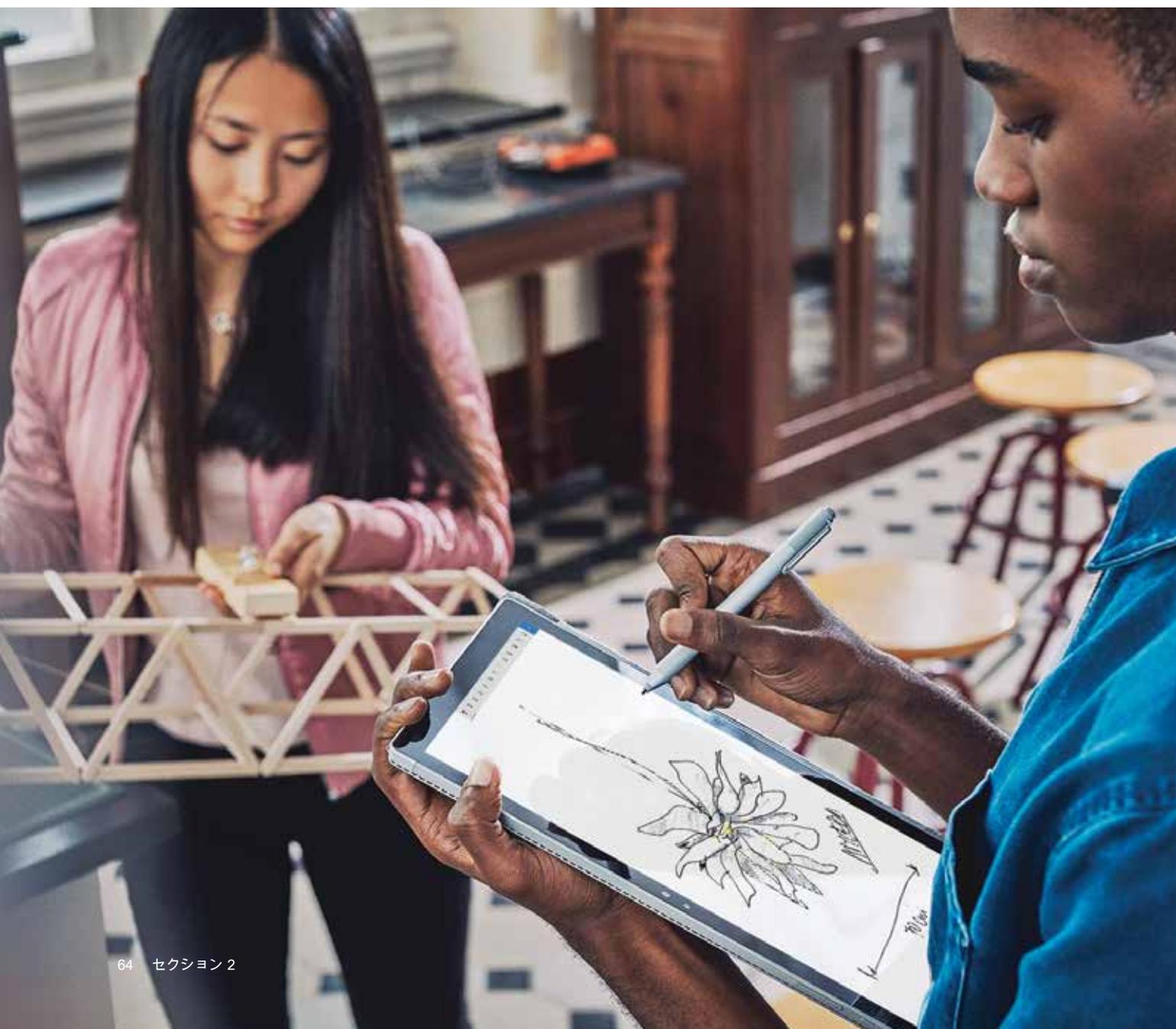
校長の業務負荷が重いことや、仕事に対して、十分な報酬あるいはサポートを受けていないと思われることによって、潜在的な候補者を躊躇させてしまいます。また、採用手続きや校長へのキャリア開発の見込みが不確実であることも、潜在的な候補者を躊躇させる原因です。

## 5 「学習実践リーダー」になる教師に自由裁量権を与えること。

過去数十年間、世界中の学校が自治権と地方分権を増やす傾向にあったため、校長たちはより多くの責任を負うよう圧力を受けてきました。顕在化した主要な責任の1つは、教育と学習を改善するために、学校をベースとした作戦と教室をベースとした作戦の調和を図ることです。70年代から80年代にかけて影響を受けたこの種の教育指導力は、その有用性については最近の一部の研究で疑問が持たれています。

## 変革を先導する。

教育の変革は、デジタル化と同じくらい人々が変わるプロセスです。この変革を推進するリーダーの役割を過小評価してはいけません。彼らは変革に関わる文化や作戦、組織および政治問題に責任を持ちます。



教師の中には、デジタルトランスフォーメーションのプロセスに参加することに一歩積極的な人もいます。リーダーたちは、変革の担い手を見つけ出し、支援し、後れを取る人々をリードするその担い手に自由裁量権を与えることについて、しっかりと考えなくてはなりません。これは、かなりの継続的なチャレンジです。変革の過程で脅威を感じたり、強要されたりする人で、かつそのことを個人的にためになり、楽しく、価値あるものとみなす人を見つけ出すことが重要です。



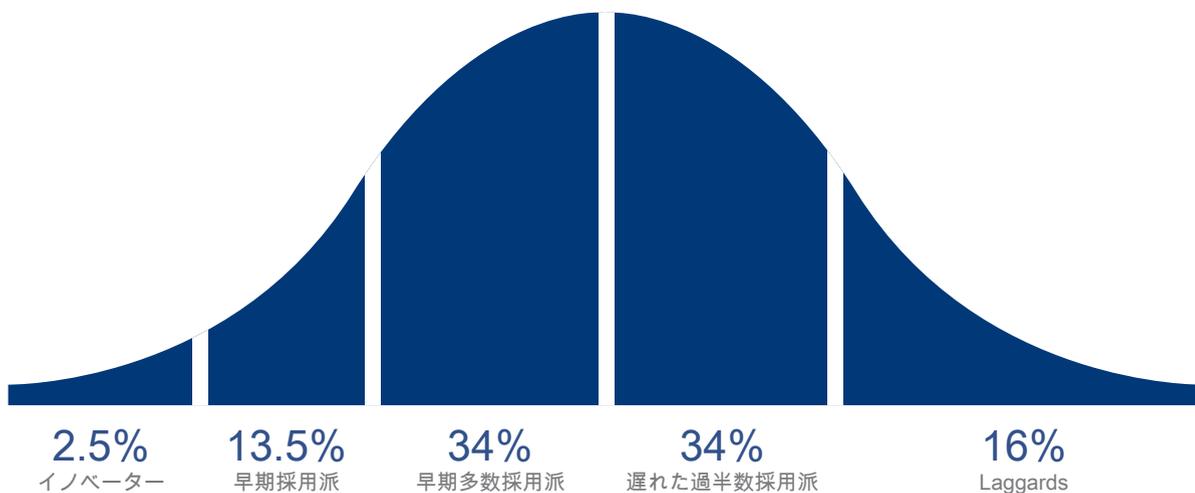
### 変革の担い手を見つけ出し、自由裁量権を与える

指導力とは、とても高尚な観念ではなく、教師の士気を高めるためのものです。それは利害関係者の成果に具体的な影響を与えます。Everett Rogerの「イノベーション普及」採用曲線<sup>39</sup>は最初に手がける人を見つけ出す際に役立ちます。

1. 早期採用とアドボカシーのための適切なフォロワーグループを見つけ出す。教師労働力の約2.5%がイノベーターで、常に存在します。彼らはデジタルテクノロジーを早くから取り入れるものの、大多数の職員にとって利用し易い役割モデルにはなっていないこともあります。約13.5%が早期採用派であり、変革を受け入れ、状況に応じて適用する意思があるのです。

2. 「自然淘汰」を使って早期採用派を見つけ出す。デジタルプロセスを推進する際には、イノベーターや早期採用派が新しいアイデアを用いてリーダーシップを発揮しプロアクティブにアプローチすることがよくあります。見出されたらすぐ、これらの個人(またはチーム)は、変革の代理人として任命され、動機付けを行い、変革を取り入れて例示的な取り組みを主導します。
3. 「二人一組方式」を検討すること。懐疑的なものには、変革の過程を指導でき安心してアクセスできる同僚たちとペアを組ませます。そうすることで、個人でとらえた場合には表面的で関係がないように見える変革の利点に気付かせることができます。また、早期採用派は自分の能力を磨き、実践し、向上させることができます。
4. 明瞭で達成可能な目標を設定します。優れたリーダーたちは、デジタルトランスフォーメーションのインパクト、合理性、必要性を伝えるためにかなりの時間を費やしています。このリソースでは、すでに多くの例が詳しく説明されています。さらに、これらのメッセージに一貫して結びついた、明瞭で達成可能な目標を設定します。

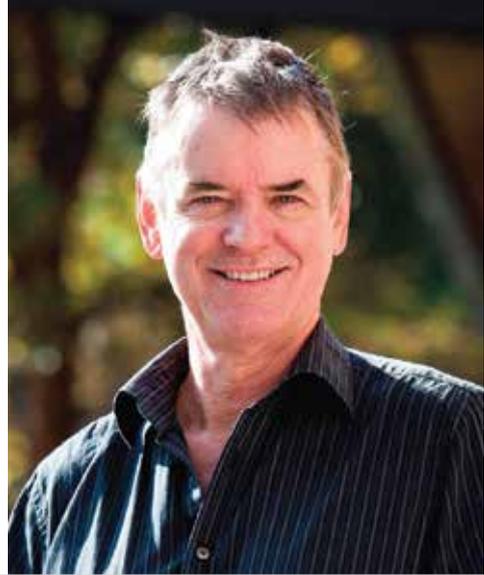
## イノベーション採用曲線



出典：Everett Rogers: イノベーション採用曲線の普及1962.40

デジタルによる社会革命であって、テクノロジーによるデジタルトランスフォーメーションではないのです。

John Hattieは、「私たちは要点を掴めなかったのか」と尋ねます。



ジョン・ハティーによると、デジタル革命は50年前から続いています。デジタルテクノロジーと生徒の成績に関する150以上のメタアナリシス(2万件近い研究)があり、大きな進歩にもかかわらず平均効果規模( $d=.34$ )はほとんど変化していないのです。

主な疑問は、なぜ、結果が伴わない約束がそんなに多いのか、という点です。これは、おそらく、150年前からうまく機能してきた「言って練習する」モデルを教師がまだ使っているためであり、そのメソッドを踏襲する限りICTはせいぜいこの方法を補完できる程度にすぎないからです。

### 要点が掴めなかったのか？

しかし、これは、これまでに起きた大きな革命を見逃しています。すなわち、教師は、計画、報告、研究、アイデアの探求する際にはICTの巨大なユーザーであるのです。例えば、豪州教育・学校指導力研究所(AITLS [www.aitls.org](http://www.aitls.org))のサイトでは、教育者から年間何百万ものヒットがあり、アプリやポッドキャスト、ビデオのダウンロードは膨大で、サイトを通じた他者との交流の要請は絶えず続いています。私たちは、ICTを通じた教育者の全国教育者コミュニティを構築してきました。

同様に、授業では、生徒はユーザーの大半であり、授業でソーシャルメディアの力を発揮し(マイナス面のない)、学習者コミュニティを教室の壁を越えて作り出すことができます。

さらに、多くの人は人前ではなく、ソーシャルメディアを介して、間違いについて優先度を上げて話し合い、自分が知らないことを学習する機会を得ることができます。

教師がある10代の若者に課題について質問してみると、「わかりました」と答えたといいます。しかし、そのあと、教師がまだそばに立っている間に、その若者はソーシャルメディアアプリを介して理解できなかった内容についての質問をその教師に尋ねたのです。ソーシャルメディアは、名が無き者同士の穴においてミスや誤解、学習を特権的に許す力を有しています。

### もう一度考え直すべき時がきたのか？

次のICTソリューションを教育ソリューションとして探すのではなく、教師や生徒を他者につなぎ、学習ソリューションを育てる方法を探すべきかもしれません。私たちは優れた進捗報告書の作成や教育者と生徒の計画立案の共同化、その影響が意味する内容に関わるリソースの提供方法を模索する必要があります。デジタルテクノロジーによるデジタルトランスフォーメーションではなく、デジタルによる社会革命といえるかもしれません。

### John Hattie

はメルボルン教育大学院(MGSE)の名誉教授兼副学部長です。彼は、また、メルボルン教育研究所所長、豪州教育研究所理事、ARC-SRIの学校指導力兼副所長を務めています。学習研究科学

# Hattieによる生徒の達成度に関する影響度と上位10項目(2017年)。<sup>41</sup>

影響源	様相	要因	影響規模
教師	教師属性	教師による生徒成績予測	1.62
学校	リーダーシップ	教師陣有効性	1.57
生徒	過去の知識と背景	自己申告成績	1.33
教育指導戦略	学習意思重要視戦略	認識タスク分析	1.29
教育指導戦略	フィードバック重要視戦略	介入への対応	1.29
生徒	過去の知識と背景	ジャン・ピアジェ様式プログラム	1.28
教育指導戦略	教育指導戦略	ジグソー手法	1.2
カリキュラム	その他カリキュラムプログラム	概念変更プログラム	0.99
生徒	過去の知識と背景	以前の能力	0.94
生徒学習戦略	学習戦略	過去の知識の統合化作戦	0.93

## ポリシーに関する推奨事項

20世紀と21世紀間の教育知識のギャップを克服するためには、専門家の育成と訓練が最良の方法です。教師がICTを効果的に教室に組み込むことができない最も一般的な理由は、知識、装備、支援あるいは士気の欠如です。<sup>42</sup>

最良の専門的学習は実用的であるべきです。教師が直面している特定の問題に焦点を当て、教室で新しいアプローチを試すための複数の機会を提供することで、これを実現できます。これは重要です。なぜなら、多くの大人は繰り返し学習し、変革を迎えるまでに、何度か、何らかの有効なエビデンスを知る必要があるためです。<sup>43</sup>

専門的な学習にとっても、地域社会感覚は重要です。実用的なプログラムが確立されさえすれば、すぐに同僚間のコラボや教室観察、フィードバックによって大きなメリットを受けられます。<sup>44</sup>逆に、トップダウンの「強制された」変革スタイルは、代理権と信頼を失うリスクがあります。

それでは、これらのすべてをどのようにして学校の専門的な学習プログラムに組み込んでいくのでしょうか？

大学の職員が広くテクノロジー的に逆行しているとは考えられないのとまるで同様に、入学する大学生が広くテクノロジーリテラシーを備えているとは考えられないわけです」

ネット世代のハンドブック2009から情報を得る。

# 専門的な学習



## 教師をもっと信用する

テクノロジーに精通している教師がいないのに、すべての生徒は分かっているという、有害な仮説があります。これを払しょくするため、豪州の大学の研究者が協力した結果、「デジタルネイティブ」としての生徒や「デジタル移民」としてのスタッフという概念が、まったく意味をもたないことを発見したのです。<sup>45</sup>また、生徒や教師およびスタッフ全員が同意できるような、学習に汎用的に使える唯一無二のテクノロジーは存在しないことも明らかになりました。

生徒も、また、ICTを教室で使うようになる場合、学習曲線上に乗ることを認識することが重要です。この研究では、多くの生徒が「ウェブ」20テクノロジーから予期せぬ恩恵を受けたことが明らかになりました。生徒たちは、ウィキ、ブログ、写真共有サイトなどの出版や情報共有ツールを使用することで、自分たちの多くのテーマ素材や同僚および学習コミュニティとの関わりにプラスの影響を与えたと報告したのです。一方、新テクノロジーや新興テクノロジーを使用することで、教師による新たな評価の機会を提供しています。テクノロジーはまた、教師が生徒のニーズに合うように授業を調整することができるので、「偶発的な指導」の機会が生まれました。

ここでの大切な論点は、生徒が必ずしもテクノロジー能力の物差しというわけではないため、生徒の好きなテクノロジーを採用するよう教師に勧めることは非生産的になる可能性があります。教師や生徒が、手もとのタスクに適したテクノロジーを選び、選ぶことができるようにして、集団実験としてのチャレンジに取り組むことは、非常に効果の高い作戦です。



## 需要主導型でジャストインタイムのトレーニングを行う。

MOOCは専門家の育成に役立つ可能性があり、教師の能力と関心に基づいたアドバイスを提供し、専門能力開発のための新しいカスタマイズされたオンラインコースも多数あります。

マイクロソフトはベストな変革マネジメント研究や最新のゲーミフィケーション心理学、そして最先端の報酬や認識や利用できるインセンティブプログラムに基づいて、パートナーと協力して、専門家学習の新モデルを開発してきました。

これにより、教師の興味や能力に基づいた適切な授業を提案し、教師に授業やテクノロジースキルを開発する簡単な方法を提供するサイトが開発されました。

多くの人はXboxゲームのものと同様の心理学を利用して、ゲーミフィケーションを組み合わせたミクロの報酬やポイント、アチーブメントなどのインセンティブミックスを提供して、学習をよりやりがいのある魅力的なものにしています。「いいね」を好む教師もいます。他にただバッジを集めたがる人もいます。そして、多くの人は、次回の会議や駐車場で列の先頭に並べる権利、あるいは次回学校に代用教員が来る際には自由時間が取れる、といった重要なメリットをもたらすポイントを貯めたいと思っています。

また、これらのサイトには新しいアイデアやサポートさらにはベストプラクティスを共有するコミュニティを形成するフォーラムや、ポートフォリオを構築する専門家の育成や検定を能力別クラスに編成する方法もあります。

これにより、学校にとっては、スタッフの費用対効果を高くカスタマイズでき、最新の専門家の育成への道が開かれることで、専門家の育成のコストが削減され、これまでよりはるかに柔軟な代替案が提供されます。

また、学校は、職員全員の専門的な学習や能力をモニターし、教師の生涯学習の考え方を認識、インセンティブや報酬を与えることもできます。

教師にとっては、これは、専門家能力開発の育成に取り組むためのより柔軟な方法であり、学校のリーダーに見える形でオフラインでもオンラインでも両方で達成できます。

✓ **教師が新しい教育法やカリキュラムを開発できるよう自由裁量権を与える。**

オランダの研究では、教師がデジタルツールを使用できない理由を調査した結果、以下の3つの主な影響因子が明らかになりました。最初の2つは、テクノロジー支援の必要性和前向きな態度を持つ校長でしたが、最も重要なのは教師自身の信念と技能だったのです。実際、教師の信念と技能は、他のすべての要因を大きく上回っていました。<sup>46</sup>

最も影響力のある教師の信念は、何を教えるべきか(カリキュラム)、そしてどのように教えるべきか(教育法)に関するものでした。一方、最も影響力のあった技能は、教室活動の管理における教師の能力、教育メソッド上の技能、それに、そこまでは重要ではないですが、コンピュータ処理の専門技能でした。

これが明らかにしたことは、テクノロジーが教師の教育法に合致していれば、彼らはそれを活用しているということです。教師には、ICTが授業を教師や生徒にとり、より面白く、より簡単に、より楽しく、よりモチベーションを高めることができるという根拠を与える必要があり、根拠をしめさない限り、簡単にはテクノロジーを活用しようとはならないのです。<sup>47</sup>

「教師研究会」(反対側参照)を設置することで、学校の最良の教育法やカリキュラムの中にどっぷりつかれる環境を醸成することができます。相互教育やフィードバック、そして分散演習などを含めるべきです。

相互教育とは、生徒が管理されたスモールグループの読書セッション内で先生役になる場合のことです。分散演習としても知られているこの間隔を開ける実習方法は、学習が長い期間にわたってより小さなセッションに分割される技法です。そしてフィードバックとは、まさに、生徒たちを勇気づけかつチャレンジさせる具体的で質の高いフィードバックです。これらの技法に共通しているのは、それらが今日の生徒のニーズに合っている点です。それらを、生徒が自分たちの学習の促進に役立てることができるが、教師が完全に足元を固めています点で、とくに、決定的です。間隔を開けた実習は、より長い期間かけて消化されるべきバイトサイズの情報、という現代の概念を完全に凝縮化するとともに、フィードバックは、適切な、個人にあったサポートへの要望を反映します。



# 教師のための専門的学習

## プラスの影響が証明されている5つの分野

### 1 手ほどきと指導

SmithやIngersollによれば、集中的な手ほどきと指導が、定期的な授業観察とフィードバックを含むことで、教師の質の向上に役立つ、といます。<sup>48</sup> 手ほどきと指導は、教師が生徒の学習ニーズを診断し、教室管理技能を開発し、その科目に特化した新しい教育法を採用を促進する素晴らしい方法です。<sup>49</sup>

### 2 授業と学年別グループ

教師は、お互いの教室を観察し、問題が生じたときに問題を探して解決し、お互いの学習を向上させることで改善します。<sup>50</sup> 授業や学年別グループは、教師を団結させる素晴らしい方法であるため、教師たちは、アプローチについてより容易に話し合い、授業を計画し、生徒の進捗度を調べることができます。一緒に作業して学習することもまた、リーダーシップのスキルを高め、ストレスや燃え尽きを防ぐことが示されてきたのです。<sup>51</sup>

### 3 特定の個人的ニーズに合わせた教師のトレーニング

教師の成功は、適切かつ効力のあるトレーニングからもたらされます。専門家の育成活動が教える内容と整合性があり、教育実践も合っていると教師が感じる場合、教師がテクノロジーを自らの教育に取り入れる可能性は高くなります。<sup>52</sup> 個人所有権の感覚が重要です。教師が自分の専門的能力開発と同僚の能力開発を積極的にコントロールするようになると、教師は生徒たちと一緒にテクノロジーを利用する可能性が高くなります。<sup>53</sup>

### 4 「教師研究会」

これらは、将来の研究に焦点を当てたものを除いて、授業や学年別グループに似ています。教師たちは、「新しい教育メソッドを導入する方法」などの研究テーマを選定するために集まり、根拠やベストプラクティスそれにケーススタディを分析するために協力しています。そして、将来有望な新しい実習を試したり、生徒への影響を評価したりすることもできます。ここで強調されるのは、集団としての教師の力です。Hattieは、教師が根拠に基づいた教育作戦を採用すると、より成功することを発見したのです。<sup>54</sup>

### 5 教師のフィードバック

教師の評価とフィードバックは、専門的な学習に大きくプラスの影響を与えるのです。フィードバックは、教師が改善のための特定の教育分野を見つけ出し、能力開発することによって、教師の教育技能を向上させるのに役立ちます。フィードバックは、また、生徒や同僚との関係を改善し、仕事の満足度を高め、生徒の成果を大幅に改善します。フィードバックには、バッジや業界からの認証・資格も含まれ、リソースや専門的な出版物の共有を通じて促進されます。<sup>55</sup>

教師中心の授業のやり方を1つだけ変えたとしたら、デジタルペンでデジタルコンテンツの上に注釈をつけることです。



✓ うまく機能する慣行に焦点を当て、  
そうでない慣行を捨てる。

Gordon Sanson 教授とモナッシュ大学の Nathan Bailey 准教授は、以前、デジタル化が高等教育の生徒の出席回数、成績、定着率、満足度に及ぼす影響を理解するための縦断的研究を行いました。

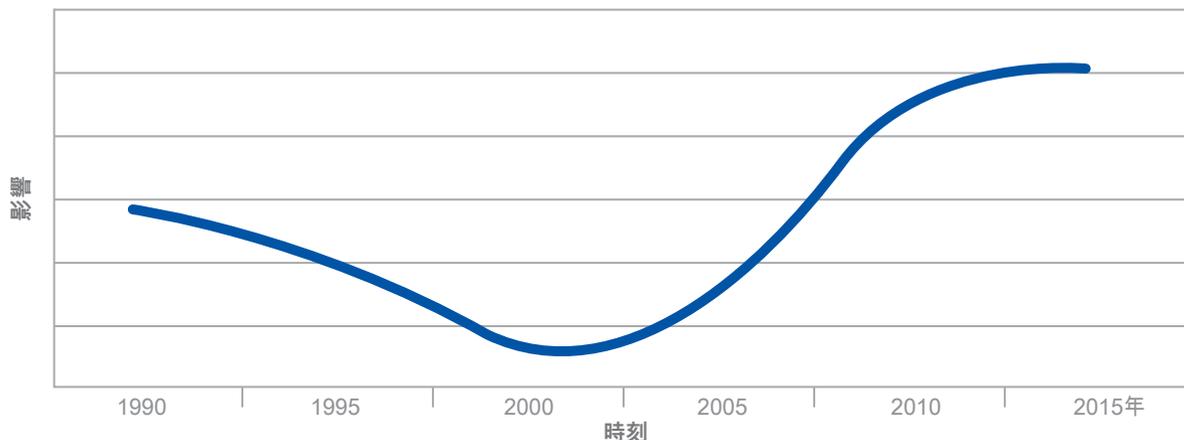
1990年には、出席率、満足度、平均成績が2000年よりも著しく高くなりました。定着率は低かった。

彼らは、より多くのコンテンツがデジタル形式 (Hi-Fi) で生徒に提供されるにつれて、生徒たちはこれらデジタルな評価基準に支えられるような

方法でコンテンツを利活用しなくなることを発見したのです。1990年には、ホワイトボード、黒板、オーバーヘッド・プロジェクター (Low-Fi 入力) に重点が置かれ、Lo-Fi 教育からのリプレイスは費用が高つくことが分かりました

2000年代初頭、彼らは、低忠実度と高忠実度の組み合わせが、どちらか単独よりもはるかにうまく機能することに気づいたのです。これはどういふことでしょうか？ 教師がデジタル形式 (Hi-Fi) でコンテンツを提示するなら、常にこれを低忠実度 (Low-Fi) とバランスさせるべきです。彼らは、教師がデジタルペンを用いて、高忠実度 (Hi-Fi) 40%、低忠実度 (Low-Fi) 60% の比率で、高忠実度コンテンツに注釈を付けると、最良の結果が得られると報告しました。

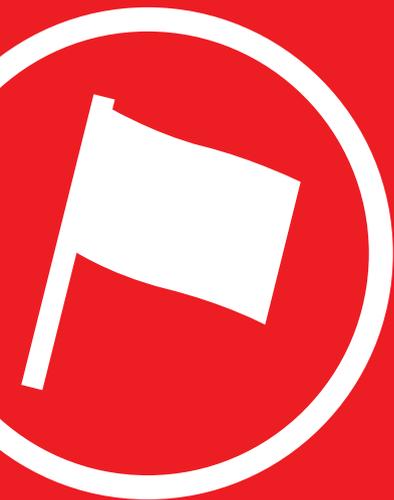
高等教育学生の出席率、成績、定着率、  
満足度に対するデジタル化の影響



出典：モナッシュ大学

「伝統的なノートパソコンと Microsoft Surface デバイスを比較すると、スタイラス・インターフェイスを追加することで、教師や生徒の学習に本当の意味でのインパクトを与えることが明らかになったのです。この分析では、より高次の思考 (理解、応用、分析、評価、創造) に取り組むことを生徒に求めた学習経験回数が増えていることが示されたのです。」

ブリスベンのアングリカンチャーチ・グラマースクール、Terry Byers 博士。



# レッドフラグ

ベストプラクティスに焦点をあてることで得る物がありますが、デジタルトランスフォーメーションプロジェクトでよく見られるつまり障害を認識することも有益です。レッドフラグに絶えず気を配ることは、チームが問題を早期に発見し、速やかに軌道修正するのに役立ちます。

## 結果がでない一般的な理由

### ❏ ICTに対する信頼の欠如

すべての教師は違う新しいテクノロジーを教える機会にスリルを感じる人もいれば、過去に苦い経験をした人もいるかもしれません。経験や自信それに能力のバランスを取るために、グループを組む際には慎重に行います。

### ❏ 変革の理由が十分に明確でない

学校コミュニティ全体がデジタルトランスフォーメーションプロジェクトの目標を理解し、それにコミットしていることを継続的な微調整と見直しのためのプロセスの整備と合わせて、確実にすることが重要です。

### ❏ 不適切な技術サポート

テクノロジーには噛み合わせの問題があるため、専門のテクノロジーサポートサービスを内製するか外注することが重要です。授業中に何かトラブルが起きた場合には、教師はすぐに支援を求められなければならないのです。生徒が運営するヘルプデスクでは多くの学校が大成功を収めています。

### ❏ 教師には新しい教室管理作戦が必要です。

新しいテクノロジーが導入されると、多くの教師は、生徒が確実に焦点を絞り、適切に行動することをモニタリングするために、追加の支援を要求します。

### ❏ ICTスペシャリストリーダーの不足

教師の間でテクノロジーリーダーを見つけ出し、守ることは、変革の負担を分散させ、自信を醸成するのに役立ちます。

### ❏ 信頼性の低いテクノロジーの利用可能性

テクノロジーへのアクセスの基本的なニーズが満たされていないと、ポジティブな変革は期待できません。

### ❏ ICTプロセスとトレーニングの不足

ICTチームは、計画、設計、展開のためのプロセスと最新ツールの両方について、専門家の育成を必要としています。

# 論拠と参考文献

この章にあるトピックのいくつかをさらに掘り下げるために、良いスタート地点として役立つおすすめの記事や関連するケーススタディを紹介しています。

DuFour, R.およびMarzano, R. (2009).  
校長指導力のための高レベルレジ  
戦略教育上の指導力 66(5), 62-68.

Hattie, J.A.CおよびAnderman, E. (2013).  
学業成績ハンドブック  
Routledge, New York.

Pont, B., Nusche, D.およびMoorman, H. (2008).  
学校指導陣の改善 Volume 1:  
方策と実践OECD出版

## 教師には、テクノロジーをカリキュラムに組み込む時間の余裕がないのです。

多くの教師は効果的に採用されるまでに反復学習を行い、新しい方法を試す時間を必要とします。あまりにも早い時期に結果を期待することは、熱意を弱め、自信を失わせる可能性があります。

## 文化的抵抗

多くの学校や教師は、生徒と教師の関係を「生徒と機械の関係」に置き換えるという発想に困惑を感じています。教師に、より長い時間をかけて小さなイノベーションを試す時間を与えることは、組織の支援によって足元を固める一方で、教師自身がデジタルトランスフォーメーションの人間的なプラスのメリットを知ることによって役立ちます。

# 重要なコンセプト

教師は成功に欠かせないのです。生徒の成績に最も大きな影響を与える5つの要因は、教師に関係します。<sup>55</sup> 変革を前向きに自信を持って受け入れるために、専門的な能力を身につけた教師を員することは、デジタルトランスフォーメーションプログラムを成功させるために不可欠です。

## 成功への大切なステップ

### ✓ 専門学習の要所サポート

- 手ほどきと指導 定期的授業観察とフィードバック
- 授業と学年別グループ 教師はお互いの教室を観察することで向上します。
- 教師研究会: 教師は一緒に作業して根拠やベストプラクティスを分析します。
- 教師のフィードバック: 教師は、改善すべき分野を見つけ出すことにより、教育技能を向上させます。

### ✓ 個性化された専門家育成を提供する。

教師の能力と関心に基づいた推奨事項に役立つオンライン講座を利用する。

### ✓ 教師が変革に必要なテクノロジーツールを確実に持つ。

学校や学校制度がもたらす最大の間違いの一つは、教師に必要なテクノロジーやトレーニングを与えられていないことです。

### ✓ デバイスの評価

教師は、真のデジタルトランスフォーメーションを実現するつもりであれば、デジタルとの関わりだけでなく、十分に機能する現代的で強力なデバイスが必要です。

### ✓ 教師を信用すること

教師が生徒の好きなテクノロジーに順応するだけでは、生産的にはなりません。教師と生徒が、手近なタスクに適したテクノロジーを選択できるようにすることは、より効果的です。

### ✓ テクノロジーが自分たちの教育に合致していると思ったら、教師たちはそれを使います。

教師には、ICTが授業をより面白く、楽しく、モチベーションを高めることができるという根拠が必要です。

### ✓ 教師研究会を設置すること。

教育やカリキュラムにテクノロジーを最大限に活用できる環境を醸成すること。

### ✓ 教師が学習リーダーになる自由裁量権を与えること。

教師は同僚と密接に結びついており、彼らが信頼する複数の同僚が等しく権限を持つ環境を作り出しています。

# 効果的な質問

次の5つの質問に答えて、  
仮定に挑戦します。

1. 私たちのシステムや学校は、教えることが魅力的で報われるキャリアパスとなっていますか？
2. デジタルトランスフォーメーションを実施するにあたり、教師はどの程度十分なサポートを受けていますか？
3. デジタルトランスフォーメーションの取り組みと評価に、教師はどのように関わっていますか？
4. 私たちは、最良の教師をどのように奨励し、認識し、報酬を与え、他者を激励していますか？
5. 私たちの学校の指導力はどこに備わっていますか？また、それはどのように私たちのシステム/学校に組み込まれていますか？

## ✓ 指導力は学生の成果に具体的な影響を与えます。

OECDの研究では、生徒の成果改善できる4つの主要な責任分野が特定されたのです。<sup>56</sup>

- 教師の質を支援し、評価し、能力開発する。
- 目標設定、評価および説明責任
- 戦略的な財務・人事管理
- 他校との連携。

## ✓ OECDベストプラクティス推奨事項に従う。

- 指導力は、その中核的責任の明確な定義と十分な裏付けがなければならないのです。
- 校長を越えて学校指導陣の概念を広げ、それに応じて施策を調整する。
- 学校リーダーには、具体的な訓練が必要です。指導力啓発を継続的なものとして扱う。
- 採用、報酬、キャリアの見通しを明確にすることにより、学校指導陣を魅力的な職業にすること。
- 学校リーダーの専門組織を巻き込み、知識共有を促進し、施策立案者間のベストプラクティスの普及を促進する開かれたフォーラムを作る。

## 重要な耳より情報

生徒が運営するヘルプデスクでは多くの学校が大成功を収めています。

# デバイス、カリキュラム、評価



# 機会

現代のテクノロジーを適切な方法で活用すれば、かつてないほどにカリキュラムの提供と評価は、いっそう魅力的で、公平かつパーソナライズしたものにすることができます。テクノロジーは学生の成績の向上に役立つことや、より柔軟な教授モデルをサポートできることが、さまざまな研究結果によって示されています。リアルタイムでのフィードバック、また適応型評価が可能にもなりクリティカルシンキングの育成やコラボ学習を行う上でもその効果は絶大と言えます。

テクノロジーを活用してカリキュラムや評価の充実を図ろうとすると、今日の教師たちは圧倒的な選択肢の多さに直面します。教育向けのソフトウェア、アプリ、シミュレーション、ビデオやコンピュータのゲーム、ポッドキャスト、ウェビナー、ロボットキット、さらにはHoloLensのシミュレーションなどさまざまです。データドリブンラーニングでパーソナライズした介入や、クラウドコラボレーション技術を使ってタイムリーで状況に合ったサポート、または広く使われるようになった軽量のデバイスでより多くの学生に対して同じ内容の学習を提供することが可能になっています。

## 根拠とは何を示しているか？

教室においてカリキュラムと評価の統合を効果的に行う上で、テクノロジーは教育者をサポートできるということを証明する明確なエビデンスがあります。<sup>57</sup>さらに、学校でも教室でも「価値ある、そしてよく機能する指導ツール」は教育者に以下のようなメリットを提供します：

- a. 便利にアクセスできる。
- b. しっかりとした準備ができる。
- c. カリキュラムにある程度の自由度を持たせる。
- d. 構成主義的な教授法に沿いながら自分の信頼する教授法の実践ができる。<sup>58</sup>

研究結果は、テクノロジーと個人教授のブレンド型学習が最も効果的であることを示しています。2つのメタ分析が行われ、その両方においてブレンド型学習で教えられた学生のほうが、従来の教室環境で学んだ学生よりも標準偏差を33%上回る成績を上げるという結論に至っています。<sup>59 60</sup>

## 最適なバランス

カリキュラムにフィットしたテクノロジーの選択と学生にとって効果的、普遍的かつ十分なやりがいを感じさせる学習の最良の機会を提供することはきわめて大切ですが、これは簡単な仕事ではありません。この章では、正しいアプローチができるようしっかりとした事実とベストプラクティスについて考えます。

## ブレンド型学習とは？

学生たちが、一部をオンライン学習による授業を受け、さらに従来の教室環境でも学ぶことのできる正式な教育プログラムで、その両方の体験を結び合わせた学習体験を提供することです。

# 挑戦

優れた学習テクノロジーがある中で、設計が不十分なものも多く存在します。テキスト文書とほとんど何も変わらないコースウェアにがっかりさせられたり、インターネットや楽しいアプリを使えるぴかぴかのタブレットも、深い学習体験ができないものだったりすることもあるでしょう。明確なゴールやガイドラインがなければ、学校は賢明とは言えない投資に走ってしまうことがあり、学生に短期的な変化をもたらしても、同時に彼らの気を散らしてしまい、さらに悪い場合には投資した利益を下回ってしまうことさえあるかもしれません。

## 時間をかけてテクノロジーとの最善のブレンドを探り出す

新しいテクノロジーに圧倒されてしまわないように。さらには、それが教育的に見える(またはそう主張する)からという理由で学生や保護者からそれを使うようにという要望を圧力に感じる必要ありません。カリキュラムの作成、そして達成したいと思う学習成果に着目することから始めましょう。そして以下の質問に答えながら、学校での自分の授業と学習アプローチをサポートするテクノロジーがどれなのかを見きわめることができます。

## 提案されているテクノロジーを評価する

提案されているテクノロジーが自分の要求に合うかどうか、また学生たちが、関連する現代の問題のコンテキストの中で調査し、モデリングをおこない、対話し、そして新しいことを学べるかどうかを、時間をかけて評価しましょう。学術的内容と活動<sup>61</sup>に結びついた、そして本物の現実世界で起きている問題に基づくカリキュラムと評価にイノベーションが起これば、最大の効果が発揮されます<sup>62</sup>

## 学生が主体となって学べるように

カリキュラムと評価上の重要なイノベーションの、特にSTEMのように大切な学習領域では、問題と解決をその両方において自分が主体的に行って活動していることを学習者が実感することが必要です。

## コミュニケーションとコラボレーションの促進をサポート

学ぶ行為には、しばしば他者とのコラボレーションや社会活動が関係しています。ですから、特定の情報に関する会話、熟考、意見交換やコンテンツのコラボ制作をサポートするテクノロジーを選択しましょう。学生が自分の状況に応じたデジタルツールを選択できるように助け、知識を備えた教師が彼らを確実にサポートできるようにします。McLoughlinとLeeによる研究では、自己管理型の学習で成果を得たいなら、学生自身がツールを選択し、それを自分に合うように調整できること、また必要な環境とサポートが入手できるようにすることの重要性が強調されています。<sup>63</sup>

## テクノロジーがサポートする豊かな評価とフィードバック

評価とは、成果物を生む多くの機会を提供するものです。これが達成されるとき、評価は単なる学習プロセスの域を超えて、学習に欠かせない要素となるでしょう。<sup>64</sup>他のトピック同様、STEM教育においても、成果物を出版することにより教師は「社会領域の中で学生が意義や戦略を転換し、そうした戦略を自分のものにしていくプロセスを推論」する方法を知ることができるようになります。それだけでなく、教師や他の人々からのフィードバックの機会を生み出し、知識構築や知識統合、<sup>65</sup>高次元の思考や自律的な行動を促進することでしょう。<sup>66</sup>



「**変化を急ぐ競争の中で、「一時停止」ボタンを押すのです。」**

Anthony Salcito氏、世界公共教育部門担当、マイクロソフト社Vice President。

## 施策推奨事項

最新のテクノロジーを活用して最大の成果を生むパワフルな方法があります。でも、何か目新しい方法で始めなければならないと感じる必要はありません。実装しようとしているテクノロジーが、必要な学習を実現する能力を適切に備えているかを確認することから始めるのです。ここでは、デバイス選択、カリキュラム実装、そして評価管理のためのベストプラクティスについて考慮します。

### 教授法の可能性を最大限に引き出すテクノロジーを選択する

カリキュラムや評価のテクノロジーにイノベーションが起きることは、教育戦略とその信条のいずれかまたはその両方に深く関係していると言えます。かなりの部分、実践が成功するかどうかは、それらが自分の意志とどれほどマッチしているかにかかっています。

テクノロジーそのものが教育に変化を起し、学生への教授や評価をより効果的にする機会を創り出すこともあれば、どれだけ魅力的に見えたとしても、テクノロジーそのものが教師の教育戦略や学生の学習ニーズには単純に適合できずに終わることもあり得ます。調査結果では、現在行われているような、テクノロジーを教育に統合する多くのアプローチは「テクノロジー中心主義」であり、コンテンツ、テクノロジー、教授法そしてコンテキストに存在するダイナミックで複雑な関係性を考慮できず、期待されるほどの成果を生み出せてはいないことが暗に示されています。<sup>67</sup>

### 過去の失敗から学ぶ

2015年にはロサンゼルス統一学区で、カリキュラムソフトウェアが組み込まれたiPadが学区全域に供給されましたが、見事なまでの空振りに終わってしまいました。この事例について、クレイ・クリステンセン・アカデミーで教育プログラムの常任理事を務めるMichael Horn氏は、そもそもなぜテクノロジーが重要なかを十分に考えることなく学区が「教育とテクノロジーの統合に熱狂」してしまう典型的な例だった、とコメントしています。<sup>68</sup> その時以来、学区ではこの問題に再着手し、鍵になる4つの質問を用いてテクノロジーを評価するようになっています。

1. 学生たちは何を学ぶのか？
2. 学生たちはどのように学ぶのか？
3. どんなりソースが必要か？
4. それはどのように作用するか？



## 本質的な質問をする

学習者に足場を与え、教師のトレーニングのための環境を整備し、さらにテクノロジーを評価して自分の教育戦略にマッチさせるようにしておくなら、成功できる可能性が飛躍的に高まります。アメリカ合衆国教育省<sup>69</sup>は、次のような9つの本質的な質問について説明しています：

1. 教師と学生がコンピューター、インターネットおよび他のアプリケーションを使用すると、学生の成績、知識および技能にどのような作用を与えるか？
2. コンピューターとインターネットを利用することで、教師の教え方と学生の学び方にどんな影響が及び、教育改革に対してはどのような影響を与えるか？
3. 教室規模の縮小や個別指導のような他の教育イノベーションと比較したとき、テクノロジーへの投資のコストや利益はどのようなものか？
4. 学校で利用可能なテクノロジーにはどんな種類のものがあるか(例: 質/スピード、インターネット接続の種類、ソフトウェアアプリケーション)?
5. 学校に対してどのような組織的変更を加えればテクノロジーの使用、(例: 管理上の効率、ホームスクーリングの接続、同僚間のコミュニケーション)またはテクノロジー実装と使用の持続性を強化できるか？
6. 学校、地域、州および国家レベルにおいて教育テクノロジーに対する財政支出はどれほどあるか？
7. 教師がテクノロジーを効果的に使用できるようにするため、どんな職業的開発や技術サポート戦略を準備しているか？
8. 学校内外において、教えることと学ぶことに使用されるテクノロジーの使用時間はどれほどか、およびそのタイプにはどんなものがあるか？
9. 特定のタイプの学生(例: 英語力が限られている、特別教育、(ギフテッドやタレンテッド)に対して、異なった種類のテクノロジーアプリケーションにはどんな効果があるか？



私たちのゴールは、子供たちがテクノロジーを建設的なメディアとして使い、以前できなかったこと、つまり子どもにとってかつては複雑すぎて近づくことさえできなかったことができるようになる方法を見つけ出すことだ。」

Seymour Papert教授

# 深層学習のためのデバイスを選択する

デバイスを選択する時、その機能を学生の学習能力にマッピングすることは役に立ちます。デバイスの機能が高ければ高いほど学習に、また高次の思考能力を養うのに有用と言えるでしょう。デバイスの機能が最低限のものであれば、かなりの程度の妥協を強いられることになり、深層学習をサポートする上でしばしば足かせとなってしまいます。

## ✓ マルチモーダルな学習をサポートするデバイスを選択する

近年の研究によって、学生の学びの効果をデバイスがどれほど強化するか、また深刻な悪影響を与えるかがわかるようになってきました。教科や学生ごとに、タッチ、タイプ、ペン、ボイスなどの異なるインターフェイスが必要になるのは理にかなっています。驚くべきことには、「間違っただ」インターフェイスをタスクに使用することが学生の学習に深刻な打撃を与えるということが明らかになったことです。

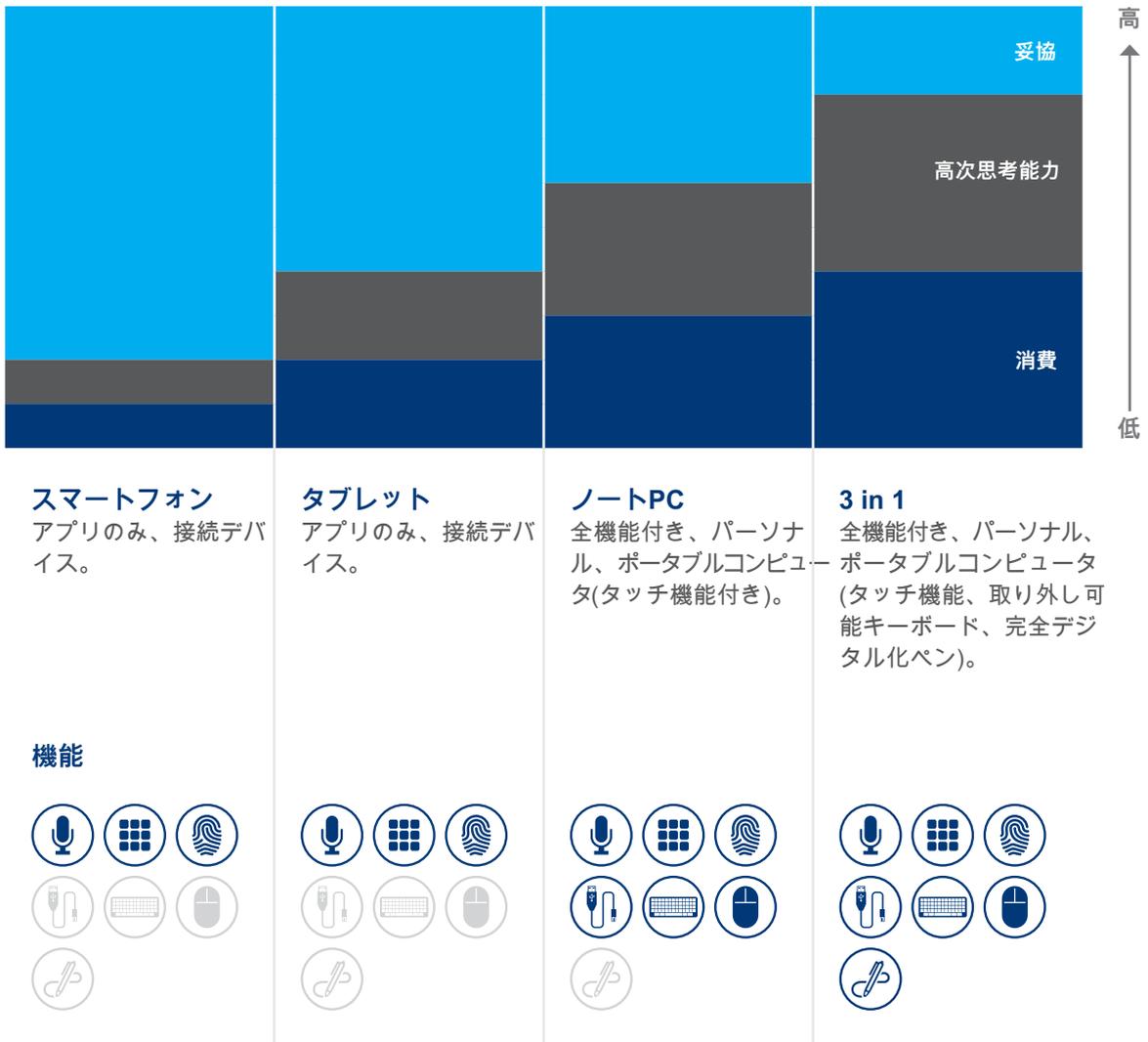
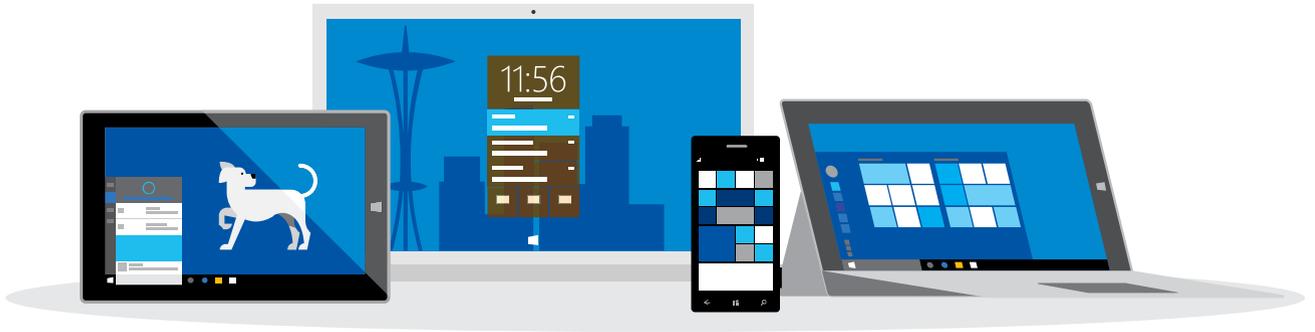
The Design of Future Education Interfacesという自身の著作の中でシャロン・オビアット教授は、学生がどのデバイスを選ぶかによって、その方法と結果の間に大きな違いが生まれることを発見したと述べています。

これはどういう意味でしょうか？学生たちの新しい考えの認知、観念化、また表現を限られたものにしてしまうような、性能の低いデバイスを供給することによって、多くの学校が意図せずに学習を妨げてきた可能性があるということです。

転換とは、テクノロジーを活用し、上手に設計された学習体験、情報リソース、さらに熟練した技能を通じて、学生が自分の潜在能力を発揮する方法を学べるよう助けることを意味しています。テクノロジーは、彼らが現実世界で問題の解決にあたることを可能にします。それには創造性、クリティカルシンキング、コラボレーション、自己意識と自己管理、責任ある決定、および複雑な解決策の組み立てが求められています。



# さまざまなデバイスとその機能





## 本物を追求する： デバイス

### Windows 10とデジタル ペン

Windows 10 デバイスは、どんなレッスンや学習者にも適するようにデザインされているので、タブレットからノート PC まで、簡単に切り替えられ、どの学生や教科にもぴったりの機能を備えています。

タッチ スクリーンはブラウジングに、宿題にはフル キーボードを。それに加えて、ノート、スケッチ、図表作成のためのデジタル ペンもあります。バッテリー寿命が長く、非常に軽いため、学生が必要とする要素がすべて入っています。しかも価格も手頃です。

## ✓ デバイスのせいで思考が制限されるような妥協をしない

学生たちが使用できるデバイスを低機能のものに限定すると、彼らの思考や成績を著しく阻害してしまう可能性があります。可能であれば、少なくともタッチ機能、デジタルペン、そしてキーボードなど、組み合わせたインターフェイスが使用できるようにしましょう。さらには学生がソフトウェア、アプリ、およびウェブツールをフルに活用できるようにしてください。

高解像度のディスプレイでは、印刷されたページのように文字を読むことができ、繊細なデジタルペンを使用すれば、学生たちがスケッチする、文字を書く、消すといった動作を、自然かつ直感的に行えます。Windows 10 と Office 365 Education を高品質のデバイスで組み合わせれば、コネクテッドラーニングの準備が整ったこととなります。パワフルなアプリとデバイスの機能が合わされば、探求心が育ち、深層学習が始まり、創造性が刺激されます。

## ✓ 接続性が重要

学校での活動は多様性に富んでいます。デバイスはプリンター、プロジェクター、カメラ、デジタル顕微鏡、ロボットモデル、楽器のキーボードやグラフィックタブレットに学生たちが簡単に接続できる必要があります。

## ✓ アプリ、ソフトウェアの実行が必要です

選択したデバイスがさまざまなアプリやソフトウェアを実行できることを確かめてください。学生たちは作業の中で制限されることなくアイデアを発見し、表現できるようそのようなアプリケーションにアクセスできなければなりません。アプリは特定のコンセプトやアイデアを教えるのに役立ちますが、深層学習にはパワフルでオープンエンドなソフトウェアが求められます。Windows Store には 669,000 ものアプリに加えて、Windows で使用できる 400 万以上のソフトウェアがあります。

## ✓ 教育向けに適したインターフェイスとは:

- 学生の表現力を増し加える (豊かなコンテンツを創造し、磨く能力)。
- 学生の認知的負担を削減する (簡単さ、注意散漫にならない)。
- 学生のトータル活動量を増やす(物理的、情報伝達量のいずれか、またはその両方)。
- 学生の学習活動またはコンテンツ領域によく合ったインプット機能(例: 表現、モダリティ)を含んでいる。
- 学生のネイティブ言語によく合ったインプット機能を含んでいる。
- 学生の能力レベルによく合ったインプット機能を含んでいる。

## 個人に最適化した学習にはウェブブラウザ、タッチ操作のアプリ、およびフル機能ソフトウェアが必要

- >45,000,000種類のソフトウェアツール(例: Minecraft)
- ペン、音声、タッチ、自然言語翻訳、フルアクセシビリティオプションに対応。
- >業界で求められるテクノロジースキルの99%で、フル機能ソフトウェアを使用した開発やデモが必要。
- オンライン/オフラインでの完全動作



- ペン、音声、タッチ、自然言語翻訳、フルアクセシビリティオプションに対応。
- 年若い学習者のための平易さ。
- オンライン/オフラインでの完全動作
- 優先キーボードとマウス
- 接続が必要。
- コンテンツに制限なし



デジタルペンやスタ  
イラスは手書きとテ  
クノロジーの間にあるギャ  
ップを埋めてくれます。デジ  
タルフォーマットでコンテ  
ンツを学生に与える量が多  
ければ多いほど、学生たち  
は注釈をつけたり、マーク  
したりする作業をデジタル  
上で行えることがさらに重  
要になることでしょう。」

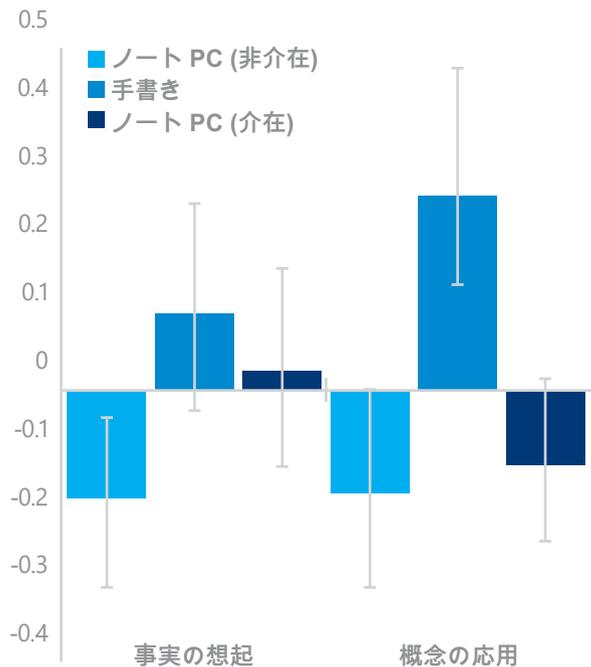
Sharon Oviatt.

### ✓ 推奨する学生のデバイスはデジタルペンをサポートしているもの

最近の研究によって、昔ながらの手書きという動作の認知的な面での重要性について新しい事実が見出されています。

プリンストン大学の研究者、Pam MuellerとDaniel Oppenheimerは、(ノート PC でタイプするのではなく)手書きで授業のメモをとる学生の知識保持率が有意に高く、テストにおいてもアイデアの概念を理解する面で優れていることを発見しました。

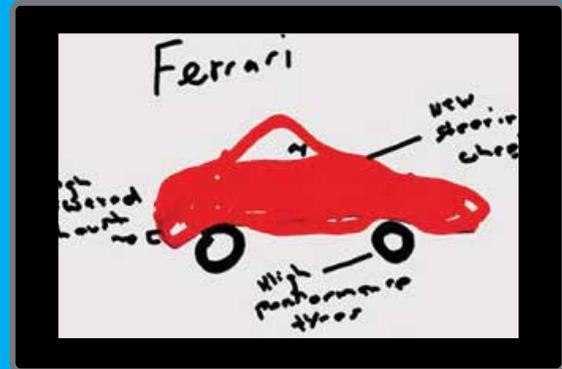
ミュラーとオッペンハイマーの研究は現在さらに世界で多くの研究者たちにより深められています。彼らは、メモを手書きでとるには、PCでタイプを打つこととは違う種類の認知的過程が必要であり、このことが学習の結果に表れていると確信しています。手書き作業によって、自分の気持ち表現すること、非言語的な文字を書く事、互いに関係する繊細な運動と集中力を発揮することが可能になります。また、ゆっくりとした記録を行うことが、脳の働きにより深く関わります。ジェネレーションX、Yやそれよりも上の世代と同じように、このことはミレニアル世代にも当てはまります。



平均値Z: メモをとる条件の関数として、事実の想起と概念の応用に関する質問で得られた、パフォーマンスのスコア(研究2)。エラーバーは平均値のエラーを表す。

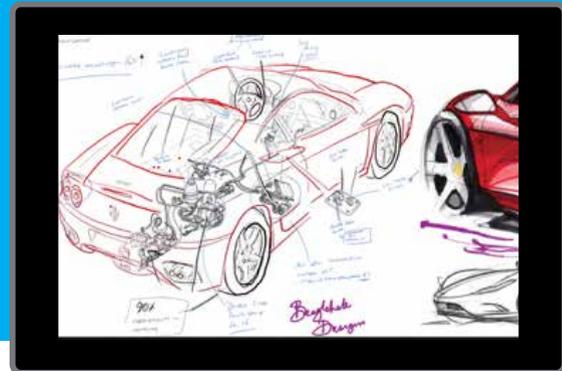
## パッシブスタイラス

特定のアプリやプラグインを使用して、指で絵を描くことをイメージしています。



## デジタルペン

正確な筆圧で実際のペンと同じように使用でき、オペレーティングシステムレベルでサポートされています。



### 想像をはるかに超える機能を持つツール/スタイラス

デジタルペンで学生がメモをとり、スケッチし、ブレインストーミングやアイデアを発展させる、ということの重要性を考えてみれば、普通のスタイラスとパッシブスタイラスを同じものとみなさないことは大切です。上記の例では、パッシブスタイラスでの作業と純粋なデジタルペンでの作業を比較しています。

高校生に数学と科学の同じ問題を解かせた2つの研究において、デジタルペンを使用してデジタルコンテンツ上で作業した学生たちの方が良い成績をおさめました。<sup>70</sup> ペンを使った学生は、非言語コンテンツ(例: 図表、記号、数字など)を56% も多く使用し、9%

から38%も上回る成績を残したのです。<sup>71</sup> その研究ではさらに、すでにあるコンテンツに自由に(デジタルペンでデジタルコンテンツ上に)マークすることで、学生が情報をグループ分けしたり、整理したりすることが容易になり、このことが正答率を24.5%引き上げたことが明らかになりました。<sup>72</sup>

ペンをインターフェイスとして使用することの利点には、スピード、明晰さ、高度な統合的思考、なめらかなコミュニケーションと情報の想起などが含まれます。<sup>73</sup> 同研究で成績の低かった学生たちは、タブレットやキーボードなどのインターフェイスを使用しており、高い認知的負荷を経験することで、結果としてグループ間での成績差がさらに大きくなっていったことも明らかになりました。<sup>74</sup>

# デバイス能力をテストする方法

学校現場で使用するデバイスを選択する前に、シンプルなテストを行い、それらが深層学習に向いているかどうかを確かめることができます。

## ステップ 1

4つの学生グループにそれぞれ1つのデバイスを支給します。

グループ 1: スマートフォン

グループ 2: タブレット

グループ 3: ノート PC

グループ 4: 3 in 1 デバイス

## ステップ 2

デバイスごとの使用方法について基本的なガイダンスを与えた後、調査を目的としてそれぞれのグループに同じ自由解答式の質問を設定します。一例として、シャロン・オビアットは研究調査のために、学生たちにチンパンジーの足とホモサピエンスの足のイメージを見せ、それらが異なっている理由を説明するタスクを与えました。

## ステップ 3

タスクを終えたなら、以下にリストされた基準を使用して、学生たちが各デバイスで発揮できたスキルを評価します。次いで各指標に対するパフォーマンスの違いを比較します。その違いを見れば、彼らが非常に速く作業を行い、さらに教師が期待したよりも深い理解を得て、時間とともに能力が増していくことが分かります。



チンパンジーの足



ホモサピエンスの足

観察	確認されたスキル
アイデア/情報を求めて入手できた情報源の数は何個あったか?	✓ 消費
何個の図表を作成したか? 正しい図表は何個あったか? 考え出したアイデア/仮説の数は何個あったか?	✓ 合成 ✓ 比較 ✓ 対照 ✓ 試行 ✓ 理解 ✓ 評価 ✓ 創造
情報をプレゼンテーションした方法は何個あったか? 作り出した非言語的コンテンツは何個あったか (例: キーボードでは作成できないコンテンツ)? 作り出した言語コンテンツは何個あったか (キーボードで作成できるコンテンツ)?	✓ 創造 ✓ 説明 ✓ 応用 ✓ 解釈 ✓ 要約
テクノロジーの限界に合わせてどんな妥協が必要だったか?	✓ 注意の散漫 ✓ 機能的停止 ✓ プロセスの失敗 ✓ 回避策(例: シンプルなタスクをするために複数のアプリをグループ化する)





### 学校で使用するデバイスは管理しやすいものを

多くの学校関係者は、学生やスタッフが使用するデバイスの管理に困難を覚えています。今日の教室では、90%の学生がデバイスを共有しているため、50%近い教師たちが自分のクラスでの技術サポートを行っており、教育者はかつてないほどの要求に直面していることがわかります。

Windows 10の「学校用PCのセットアップ」を使用すればわずか3ステップで授業用ノートPCのセットアップが可能です。教育機関向けマイクロソフトストアにある幅広い種類の教育用アプリで、さまざまな学生やグループにふさわしい

プロビジョニングをすぐに実行できます。各学生のセッティングは、次回サインインしたときにもそのまま保たれます。特別設計されたデバイスを年度末まで教室に置いておき、誰にも触れさせたくない学校では、IT管理者や管理する教師がIntune for Educationを使用して、Windows 10デバイスを数分で起動させ、共有デバイスを簡単に管理することができます。

特別設計されたデバイスを年度末まで教室に置いておき、誰にも触れさせたくない学校では、IT管理者や管理する教師がIntune for Educationを使用して、Windows 10デバイスを数分で起動させ、共有デバイスを簡単に管理することができます。



## 本物を追求する: デバイス管理

### シンプルに管理できる Windows 10

Intune for Education の高速セットアップ機能を使用すれば、教室、学校、地域すべてのデバイスとユーザーの既定のポリシー設定が簡単にできます。マネジメントコンソールは、プロではない IT スタッフでも簡単に扱えます。さらにウィザード、既定の設定、および学校ごとに適切なグループタイプが含まれています。

さらに、共有デバイス、ローミング ユーザー設定、および学生のテストのためのデバイスロックダウンモードをサポートしています。150以上の段階で微調整のためのカスタマイズをしたり、それらを学生に割り当てたり、ハードウェア、アプリ、ブラウザ、スタートメニュー、Windows Defender などさらに多くのものに適用することもできます。

### アプリケーションの容易なデプロイ

学生のデバイスをすぐにセットアップしましょう。Intune for Education で、Windows Store for Business にあるウェブ アプリまたは教育用アプリのどんな組み合わせでも、割り当てとデプロイが簡単にできます。アプリを一度カスタマイズすると、次にサインオンしたユーザーがそのままどんなデバイスでも使うことができるので、学生も教師も、不必要なアプリを目にすることなく、自分に必要なアプリだけを見ることが可能です。

### 自動セットアップ

School Data Sync との統合によって Intune for Education は学校の名簿データに基づいて自動的にグループを作成し、アプリと設定が学生、教師、デバイス、特定の学校やクラスやセクションに適用されます。余分な手順は一切ありません。名簿に加えられた変更はすべてグループの中で自動反映されます。例えば、写真学のクラス名簿に学生が一人加えられると、Intune for Education のグループに自動追加され、関係するアプリを入手できるようになるというわけです。

# カリキュラムにふさわしいテクノロジーの選択

デジタルカリキュラムについて考慮する場合、2つの鍵となる基準があります。コラボレーションを促進し、カスタマイズされた課題解決型学習を、そのソフトウェアやコースウェアはサポートするか？ 労力をかけて作成した資料の使用権限を付与したり自由に使用したりすること、またはそれに簡単に調整を加えることはできるか？



## 指針となる質問を参照する

マイクロソフトの学校変革フレームワークは、ケント州立大学の学習テクノロジーの高名な教授Richard E. Ferdigによって著されたカリキュラムと評価についての白書に基づいて展開されています。Ferdig教授はカリキュラムとコンテンツ、および評価に関して以下の指針となる質問と研究の要約を提示しています。

- デジタルツールまたカリキュラムは、コミュニケーションとコラボレーションを通じた構成主義の学習をサポートしているか、またそれらはどのようにサポートされ管理されているか？
- 教室においてタスク/リソースの管理と教師の組織化/ワークフローはどのようにサポートされるか？
- 将来に備えた学習スキルがどのように組み立てられ統合されるか？
- どんな知識管理が必要か？ どんな知識管理が必要か？ それは国家と安全の要求事項に従うことができるよう、国が定めた教育課程の内外にある情報源や機関とどのようにリンクしているか？
- パフォーマンスに基いた、信頼のおける形式的また累積的評価を行う上でカリキュラムはどの程度バランスがとれているか？
- カリキュラムは協調を特徴とした、またゲームベースの体験をサポートしているか？
- 出版元や教師から提供されるデジタルコンテンツには、将来に備えた学習の一環として、双方向で協調的な体験が反映されているか？
- コミュニティにとってカリキュラムコンテンツを創造することやコラボすること、また保存、シェアすることはどれほど簡単か？
- そのカリキュラムと評価は、教育の中で深層学習が行うことを可能にするか？

- フューチャーレディスキルはコンテンツ標準のコンテキストの中でどのような位置付けか？
- コースマネジメントと管理には何が要求されているか？
- 適応教育および適応学習が可能になるシステムを用意しているか(オーサリング、ブランディング?)



## コラボレーションを促進するテクノロジーを選択する

研究者たちは、アイデアを試し、互いに挑戦しあえる実践的なコミュニティの中でのコラボレーションが学生の興味を増進し、クリティカルシンキング<sup>75</sup>の能力を築く上で重要な要素であることに同意しています。<sup>76</sup> この種のコラボレーションは、先端技術によって可能になってきました。<sup>77</sup>さらに、コラボレーションを構成するのは何かを理解しておくことは重要です。ファイル共有サービスとフル機能コラボレーションスイートの間には大きな違いがあると言えます。後者には顔を見ながらのコミュニケーションが可能で、また無数のファイルタイプを流動的に交換し、タイプやデジタルペンで編集したりすることができるものです。



## テクノロジーにサポートされたコラボレーションで推奨されるポイント

- 学習者にはさまざまなトピックの周辺に複数のエントリポイントが必要です。
- 即座に同期チャットに加わる学習者もいれば、よく考えてから、時間をかけた非同期の体験をポストすることを好む学習者もいます。
- 学習というコンテキスト内にある模範的なコラボレーションを実演し、学習者が何をすれば良いか理解できるように助ける。



## 本物を追求する： コラボレーション

Office 365の一部として、Microsoft Teams はコンテンツ、会話、アプリ、チャット、音声、ビデオ、そして OneNote を結集させ、単一の連続的体験が可能なデジタルハブを提供しています。そこでは学生が自分のタスクと位置に合った方法で互いにに関わり合うことができます。教師は Teams を使用して特定のトピック、トレーニング、任意に選んだニュース、学校イベントや通知のためのディスカッショングループを作成することも可能です。

Microsoft Teams は、活動に深く携わるクラスを育成し、プロフェッショナルな学習コミュニティを強化するよう助けます。さらにクラスでのより効果的なコミュニケーション方法を生み出します。



## 妥協のないコネクテッドラーニングを促進するテクノロジーを選択する

デジタル情報や人と人とのつながりが活発に広がるにつれて、コネクテッドラーニング環境が発展しました。そこではすべての人、そしてすべての物事がお互いにつながりあっています。こうしたつながりは、情報だけではなくとどまらず、パーソナライズされた確かなすばらしい学習体験に出会うこと、そしてその価値を引き出すものとなります。<sup>79,80</sup> 家に持ち帰られるデバイス(パーソナル デバイス)がもたらす効果は学校に置いておかれるデバイスのそれよりも80%上回ります。

伊藤およびその他の研究者による調査では、この機会を次のように定義しています。「コネクテッドラーニングは、学校内と校外学習を接続し、別の形に変えることでより多くの若い学習者たちを魅了する、はつらつとした、そして有用な学びに導き入れ、大人社会の中で効果的な貢献と参加を助けるものと考えられます。さらにはネットワークとデジタルテクノロジーはこうした接続サイトの構築と再現に重要な役割を持っていることを確信しています。分野にまたがった実践のレパートリーを開発するに

は、若い人々に具体的でしっかりとした社会的ネットワーク、関係、制度的なつながり活動の共有と、社会的でアカデミック、さらには興味に突き動かされたコミュニケーションのためのインフラが必要である、というのが私たちの仮説です。」<sup>81</sup>

仲間、興味、そして学術的追求を統合する学習環境の例として、スプリング コンテスト、ディベート、ハッカソンや運動競技など学校での認識や公平さ、社会への帰属と参加の価値を具体的に表現することが含まれます。

コネクテッドラーニングテクノロジーのすばらしい例には、TeamsやOneNoteのようなコラボレーションアプリと合わせて使用するソーシャルネットワークワーキングツールがあります。学生たちはそこでスタイルスの注釈機能を使いながら、テキスト、リンク、イメージ、スケッチ、オーディオ、ビデオ、表、プロトタイプや他のマルチメディアを収集できるのです。こうしたソフトウェアと、その他のオンラインドキュメント スペースとの違いを認識しておくのは大切なことです。それらではあまり多くのファイル形式がサポートされておらず、またビデオ会議のような豊かなコラボレーションをするオプションは備えていません。

## コネクテッドラーニングは学習の機会を広げます

典型的な12年生の学生が学校で過ごす時間は、起きている間のたった16%です。コンピューター ラボやノート PC用充電保管庫を長年強調することが、テクノロジーを使う時間をこの小さな枠に押し込めてしまいました。でもパーソナルデバイスとコネクテッドラーニングの環境があれば、学生たちはほとんどすべての場所で学ぶことができます。

## 本物を追求する: 遠距離コラボレーション

このコネクテッドラーニングテクノロジーウェブサイトは、教師と学生が世界中の他の教室とSkype コラボレーションに参加することを可能にします。共有プロジェクトの中でも人気があるのは、文化交流と環境調査です。クラスの学生と一緒に加わってみましょう。

[www.education.microsoft.com/skype-in-the-classroom](http://www.education.microsoft.com/skype-in-the-classroom)

# コネクテッドラーニング環境を構成しているのは何か？

以下の要約はコネクテッドラーニングの研究グループの学習と設計の原則から引用されたものです。<sup>82</sup>

## 学習の原則:



### 興味に動かされている

知識や専門性を習得する上で、興味は大きな働きを持っています。研究によれば、学んでいることに興味のある学習者は、より高い次元の学習成果を得られることがわかっています。



### 仲間のサポート

仲間と相互に学ぶのは魅力的で参加意欲を誘うものです。友人や仲間と学ぶ若い人たちは、お互いにためらうことなく貢献し、共有し、フィードバックを提供して力強く学ぶことが研究によって示されています。



### 学術的

コネクテッドラーニングでは、知的成長のために学術的成功を重視しており、それは将来の経済的、政治的な機会につながるものと考えられています。

## 設計の原則:



### 目的の共有

今日のソーシャルメディアとwebベースのコミュニティは、学習者、親や保護者、教師や仲間たちに、多用で特別な興味の分野のプロジェクトや調査に関わるという特別の機会を提供しています。



### 生産性の重要視

創造、制作、生産、実験、リミックス、解読、そして設計。これらを行うことから学びを得ることができ、それはとりもなおさず今日の急速に変化する仕事、政情に対して、生涯にわたる、生産的な貢献のスキルと性質を促進します。



### オープンなネットワーク

十分な学習リソース、ツール、そして素材は、オープンなネットワークプラットフォームを通して、さらには私たちの知識と文化を循環させ、利用できる集合的権利を守る公共の利益を通してアクセスできます。学習は家、学校、仲間たちの文化やコミュニティなど、どの場面でもつながり、強化されるときに最も活性化します。

A photograph of two young women sitting at a table in a classroom or library. The woman on the left has voluminous curly hair and is pointing at a laptop screen. The woman on the right has long dark hair and is looking at the screen. They appear to be in a collaborative learning environment. The background shows other people and bookshelves, slightly out of focus.

## 本物を追求する： コラボレーション

Office 365に含まれる、学生に無料で提供されるOneNote Class Notebookは、学生が自分の作業を管理し、仲間とコラボレーションしたり、学んだことを教師と共有できる一つの場所を用意しています。現代的なコラボレーションのコンテキストの中で組織的な学習ができる理想的なテクノロジーと言えるでしょう。

学生はノートを教師や各学生と共有できます。教師はいつでもそのノートにアクセスできますが、学生はお互いのノートを自分で見ることはできません。

コンテンツライブラリではクラスに、または選択した学生に教材を配布できます。

学生たちは、共同作業スペースでプロジェクトに関連して共有、組織、そしてコラボレーションを自由に行うことができます。グループ活動、会議の連絡や共同の取り組みなど、非常に柔軟に利用できるのです。

## ✓ パーソナライズした学習が重要

教室に入ってくる学生はそれぞれに異なった背景、知識、能力、そして興味レベルを持っています。非常に多くの研究を通じて理解されたことは、教師が学生の学びをパーソナライズしたものにすると、良い結果を得られるということです。結果として、学生が成績を上げ、社会性を育てる戦略として、教育をますます個々の学生に合わせたものにするのが、教育改革を通じて今後長期的に目指すものとなっています。<sup>83</sup>しかしながら、デジタルコンテンツから適応学習ソフトウェアや解析にいたるテクノロジーなしに、教師たちが簡単に、そして一貫してパーソナライズした指導を行うことは困難であり、非常に多くのリソースが必要になります。

## ✓ 新しいテクノロジーの力と可能性を活用するのは今です。

幸いにも、私たちの時代には適応性のある、クラウドベースのパーソナライズされたプラットフォーム、さらには学生の進歩をコンテンツプロバイダーから追跡でき、教師たちがカスタマイズできる学習管理システムが登場しています。最新のクラウドプラットフォーム、分析そして機械学習によって、各学生の過去の学習歴と現在の状況、さらに将来についての確度の高い情報を、詳細に得られるようになっていきます。学生の静的データ(顧客情報; 過去の達成など)や動的データ(オンラインでのサインインのパターン; ディスカッションのポストの量など)を教育者が強力なデータの可視化ツールによって理解できます。これらのツールはユーザーごとにカスタマイズできるほか、特定の質問に答えたり、最新の情報を動的に提供したりできます。

機械学習のような今日の先進的な分析ツールは、(リスクにさらされている; 成績優秀者である; 社会的学習者であるなど)学生の学習軌跡を示すことができます。これは、社会的、学問的サポートを差しのべたり、さらに挑戦的なタスクを与えるなど、よりタイムリーな介入を可能にするのです。

## ✓ パーソナライズした学習モデルに目を向ける

学生に合わせた学習の例の一つに、Catholic Education Office of Western Australiaが使用したプラットフォームがあります。マイクロソフトのテクノロジーを統合して、この全体論的な学校用テクノロジープラットフォームは、分析とソフトウェアツール、およびコンテンツプロバイダーを組み合わせて、各学生の学習の道筋を作成し、管理し、分析できます。

また教師は、このテクノロジーによって得られた情報から選択肢を示すことによって教室で学生たちをサポートすることもできるのです。一例として、歴史の単元で学生たちはテキストをただ自分で読むか、あるいは聞きながらそれに合わせて読むかを選ぶこともできます。タブレットでメモをとるか、状況を分析しながら自分の考えを声に出して録音することもできます。書く、という作業は必ずしも論文作成でなければならない、ということはありません。ウェブサイト、ポッドキャスト、ビデオスクリプトまたはスピーチでも良いのです。コンテンツは学生の達成度や学習の必要に応じて提供されます。

以下のような選択肢を用意できるテクノロジーを選択してください:



**学ぶこと**  
コースとコンテンツを選択する



**学ぶ方法**  
インタラクティブな、パーソナライズした、オーディオ、ビデオそしてコラボレーションテクノロジーを選択できるようにしてください。



**学ぶペース**  
学習の足場を固める、適切な拡張性と問題対応性を備えた、適応性のある、先進的プラットフォームを提供しましょう。



**学びを実践する方法**  
ビデオ、オーディオ、デジタル、口述を通して、または対話型のクイズや形成的評価を通して。

# 本物を追求する: 分析

## Power BI および Azure Machine Learning

学校は、統合型でクラウドベースの分析を使用して、各学生を理解し、異なるコンテンツ、コース、そして道筋をパーソナライズしたものにできます。

Power BIやAzure Machine Learningのようなツールを使用すれば、教育者や学校指導者がデータを閲覧し、分析でき、さらに見通しを策定することもできます。Power BIを使用して過去のレポートや学生の現在のパフォーマンスを動的に見ることに加え、Azure Machine Learningでは学生の特定の成績について予想的解析をすることで、時間が許す場合には個人や学校全体のプログラムに変更を加えることが可能になります。分析には推奨される介入、コンテンツまたコースウェアも含まれています。

# メイカームーブメントは教育においてどんな役割を果たしているか？

メイカームーブメントはオープンソース学習、コンテンポラリーデザインおよび3Dプリンターやマイクロプロセッサ、またはロボットのように個人で利用できる強力なツールを擁護するものです。それは教育の分野にもしっかりと根差すようになり、学生たちにハンズオン体験、オープンネス、反復過程、個人に合わせることに、仲間から学ぶこと、そしてオーナーシップといった機会をもたらして学生たちにインスピレーションを与えています。

## ✓ 課題解決型学習をサポートするテクノロジーの使用

問題解決型または課題解決型学習(PBL)は、信頼性の高い学習と評価に学生を関与させる強力な方法です。オープンで幅広く定義された問題の解決にあたる際には、学生たちは調査を行い、理論と実践を統合し、知識や技術を応用します。

テクノロジーはこうした複雑な調査をほぼすべての段階でサポートします。実社会の問題が、問題解決のための実社会のツールと組み合わせれば、コンセプトをより深く理解できるようになり、問題の解決とともに思考と創造性を深めることができます。そしてその時に、最善の学びを得ることができるのです。テクノロジーは21世紀に生きる学生たちにとって重要であり、適正なツールを使うことで、より深い思考力だけでなく、適合性も養うことができます。調査によれば、PBL<sup>64</sup>にコンピューターを使用すると、学生の科学科目における成績と科学を学ぶための自己効力感が増大し、コンピューターを使用していなくてもそれが持続することがわかっています。<sup>65</sup>

## ✓ メイカームーブメントに加わろう

メイカームーブメントは独立した発明者、デザイナー、機械いじりの好きな人たちのゆるやかな集合体で、Makeという雑誌を発行し、定期的なハンズオンMaker Fairsを開催しています。

ゲイリー・ステージャー博士はそれを「テクノロジーと創造性の革命」と呼び、学生たちに実験や設計を行わせ、自分自身の手で発明に携わることのできる、すばらしい学びの機会になると述べています。

Stager博士は自らがInvent to Learn (作ることで学ぶ)と呼ぶ学習戦略を開発し、最も有効な学習体験とは、直接の経験から来るものであると提唱しています。<sup>66</sup>メイカームーブメントは、3Dプリントといったデジタルファブ리케이션、またはArduino、MaKey、Raspberry Piのようなフィジカルコンピューティングなどを通して創造性を育てることを目指しています。こうしたテクノロジーを使うにはお金がかかるイメージがありますが、実はとても手頃な金額でアクセスすることが可能なのです。それは、この戦略が、教室で知識を詰め込むという伝統から離れ、ものづくりのマインドを育てることを目的としているからです。

Elon Maskがこの原則に沿って自分の子供たちをプライベートスクールから退学させ、自分自身の学校(Ad Astra)を設立したのは有名な話です。彼はこのように説明しています。「例えば、エンジンの仕組みを誰かに教えるとしたら、伝統的なやり方では、「まずは、ねじ回しやレンチについて詳しく教えます」となるでしょう。これがエンジンです。さあ、分解してみましょう」。ではどうやってやるか。そこで、ねじ回しが必要になります。これがねじ回しの存在する理由です。すると、非常に重要なことがおきます。それぞれの道具の関連性が明らかになるのです。」<sup>67</sup>

# メイカームーブメント

Gary Stager博士は学生  
たちに "ものづくり"  
を勧めることの重要  
さを探求しています。



Piagetは私たちに "知識とは体験の結果得られるものだ" と教えています。経験に取って代わるものではなく、学習体験の幅や深さや範囲を広げる最善の方法は、コンピューターと新しいアプリケーションテクノロジーを使って、学生たちのプロジェクトを豊かなものにすることです。

ものづくりとは、意義を構築し、理解を具現化することです。それは単に学生たちが "得意なこと" をして、少しばかりの学問的成功を得る方法というだけでなく、"成績の良い" 子供たちが未知の世界で、教師たちさえ予期しない問題解決を求められる、という挑戦を与える方法でもあるのです。こうして養われる自信や問題解決能力は、やがて将来、子供たちを微粒子や原子の世界へといざなっていくことでしょう。

メイカームーブメントの核心とは—学習者が自分の手で問題を解決し、解決方法を創り出して実際的な方法でコーディングを学ぶことなのです。

**ワークショップを世界中で開催してきた今、  
教師たちがメイカーアプローチを採用するなら、  
次の事がまさに真実であることがわかるでしょう:**

- 最も自信のない教師も、自分の能力に気づくことができる。
- 知識とは、体験の結果として得られるもの。
- 指導が存在しない場所に、最良の学びがある。
- テクノロジーは学習を豊かにし、私たちをより人間的、創造的、そして表現的にしてくれる。
- 教育が強制と無縁であることは可能であり、そうでなければならぬ。
- 評価は学習に寄り添ったものになるとき最大の効果を発揮する。
- 構築主義は効果的である。

- 物事には知らない側面がたくさんある。
- 魅力的な建物、調度品、カリキュラムや試験がなくても、豊かで生産的な学習のコンテキストを創り出すことは可能である。
- 教育者たちは最新鋭のツールで、イノベーションとインベンション (発明) を生み出すことができる。
- 学習とは、自然で、遊びの要素があり、熱情的で、気まぐれで、そして凄まじいほどに真剣なもの。
- 年齢別または能力別の学級編成も、慎重に統制することも必要ではなく、それらはかえって生産性を阻害してしまうことがある。
- 学習環境をさまざまな種類のobjects-to-think-with (考えを刺激するもの) でいっぱいにしておく。
- コラボレーションは、自然で、互いに頼り合い、柔軟性があり、双方に有益であり、進んで行われるとき、その価値が発揮される。
- コンピュータープログラミングは新しいリベラルアートである。

学生たちがプログラミングを学ぶべきなのは、それが仕事を得るという目的のためではなく、いよいよ複雑化し、テクノロジーが洗練されていく世界を乗り越えていく力を与えるものだからです。

民主主義の存続は、Seymour Papert博士が半世紀前に問いかけた次の質問に答えを出せるかどうかにかかっていると言えるでしょう。"コンピューターが子供をプログラミングするのが、それとも子供がコンピューターをプログラムするのだろうか?"

### Gary S. Stager博士。

経験豊かな教育者、講演者、ジャーナリストでありコンサルタントでもある Gary S. Stagerは、過去 36 年にわたり教室でコンピューターを建設的な方法で用いるよう、世界中の教育者たちを助けてきました。プログラミング教育、教室での実践主義の第一人者であり、さらにOneboreコンピューティングとオンラインラーニングの先駆者です。ステージャー博士はInvent To Learn – Making, Tinkering, and Engineering in the Classroomの共著者であり、Constructing Modern Knowledge Instituteの創設者です。



「私が最も興奮を覚えるのは、このことが、教師たちが子供時代に戻って、創造性や工夫を大切にする気持ちを持たせてくれる、という事実なのです。」

Gary S. Stager博士。コンピュータープログラミング、ロボティクス、教室での実践主義の世界随一の専門家であり提唱者。

## コーディングは教育においてどんな役割を果たしているか？

コーディングは今日の学生たちにとって重要です。なぜなら、コンピューターリテラシー技能からコンピューターデザイン、サイエンス、そしてエンジニアリングへの転換が起きていることを意味しているからです。若い学生がアルゴリズムの概念から始めて論理的推論の技能へと進歩し、やがて学んだコンピューター言語で自分のウェブサイト、ゲーム、アプリ、アニメーションなどさまざまなものを作れるようになっていきます。



### 学生たちにコーディングを学ぶ機会を与えましょう

コンピューティング(ロジック、コーディング、アルゴリズム設計など)は問題解決活動の中でその基礎が据えられます。コンピューターを使う考え方がカリキュラムに取り入れられ、学生たちにゲームの設計やコードの使い方を学ぶよう勧められる中、このことは世界中の学校システムで認識されるようになってきました。コーディングは問題を解明するための学生の思考プロセスに焦点を当て、設計やデジタルソリューションを生み出す能力を与えます。



### マイクロソフトの学校向けコーディングアプリ、ツール、およびコースの活用

- **Minecraft Education Edition:** 創造性、コラボレーションそして問題解決力を養うオープンワールドゲーム。
- **Creative Coding through Games and Apps (CCGA):** 学生たちはアプリやゲームを設計したりプログラムしたりしながらコーディングを学びます。
- **CS50x AP (with Harvard):** コンピューターの考え方、コンピューターサイエンス、およびプログラミングを学ぶ1年間のコース。
- **PXT.IO coding tool:** 学生たちはタッチまたはキーボードのいずれかを使って自分のデバイスでアプリやゲームを作成します。
- **Visual Studio Community:** どんなプラットフォームにも使えるフル機能の統合開発環境(IDE)。
- **Microsoft Windows および Windows 10 IoT Core:** STEM 教科において学生や教師が効果的に作業ができるようサポートします。

## 本物を追求する: コーディング

これは、人気ゲームをベースとした、学生たちが創造性、コラボレーション、そして問題解決能力を身に付けて、将来の仕事に備えさせるための学習プラットフォームです。

学生たちはCode.org、Tynker、Scratch、そしてMicrosoft MakeCodeなどのツールを使い、Minecraftの中でコーディングを学べます。Minecraftの中での制作に、コードブロックを使うか、JavaScriptを使うかを選ぶことができます。Minecraft Hour of Codeでは、1時間のコーディング基礎の導入を無償で提供しています。

Minecraft: Education Editionには、わかりやすいチュートリアル、クラス管理ツール、安全なサインイン、教室でのコラボレーションやサンプルレッスン、さらにメンターの世界的なネットワークとテクノロジーサポートなど、教師のための特別な機能が搭載されています。





### ゲームやシミュレーションも学習に役立ちますが、ふさわしい予習や教えるための準備は必要です。

シミュレーションやゲームは、それが学生の学ぶペースをコントロールできたり、コンテンツが彼らのニーズや、学力、そして得意不得意な点に合わせたものであったりする場合は特に有効です。しかし同時に、それらは学習を実際には体験しにくいコンテキストに位置付けてしまうかも知れません。例として水中、宇宙、または人間の体内などを挙げるができるでしょう。シミュレーションは、遺伝学、環境科学、また物理学のような学習において知識を統合したり、複雑なトピックを深く理解する助けになることが研究結果に示されています。<sup>88,89,90,91</sup>

同時に、ゲームやシミュレーションが学習をサポートする範囲に大きく影響する、重要な変数が存在することも研究によって明らかになってきました。これらはあなたが教える方法と、教える時に与えるサポートの方法の両方に関係しています。



### 個人でゲームをプレイの方が学習効果が向上する

ゲーム、シミュレーション、および仮想世界の効果をメタ分析した結果、シミュレーションや仮想世界よりもゲームの方が高い学習効果があることがわかりました。<sup>92</sup> この分析ではさらに、ゲームをグループでやるよりもむしろ自分だけでプレイすると、パフォーマンスが上がることを示されました。



### 学校という仕組みやその文化が障害となりえるのです。

デデは、科学の学習におけるゲームやシミュレーションの使用について、論文の中でこのように結論しています。「現在の教育制度の中でこれを大規模に実行するのは極めて大きな挑戦となる」。<sup>93</sup> ゲームやシミュレーションをサポートするテクノロジー インフラを持っていない、またゲームやシミュレーションから最大の利点を引き出すスキルやトレーニングで教師をサポートしないといたことが足かせとなるでしょう。



## 今の評価方法を疑ってみる

ペンと紙を使ったテストを見直す時が来ているのかも知れません。科学のシステムを提示して、学生の反応を引き出すために複数の様式を使用するシミュレーションでは、自分の知識を実践する上で多様な学習スタイルと言語背景を持つ学生の方が有利であることが示されています。<sup>94</sup>

テストのコンテンツを見直すことも必要かも知れません。Quellmalzおよびその他の研究者は、米国でのいわゆる“ハードルの高い”科学の試験においては、質の高いシミュレーションやゲームで訓練された複雑な理解やスキルは正確に測られていないにも関わらず、ほとんどの学生たちを、旧来の方法で評価し続けていることを発見しました。<sup>95</sup>



## オープンな教育リソースを活用する

教えるということは、学習、適応、即興、そして即座の決定をたゆまず続けていくということです。<sup>96</sup>これは、教師たちがフレキシブルな教育の機会、改善、そして学生の高度なニーズへの答えに出会うため、さまざまなリソースにアクセスできなければならないことを意味しています。

オープン教育リソース(OER)はこの点で役に立つ補足的情報を提供しています。Camilleriおよびその他の研究者は、教育者がOERの中で共同作業をすることによって、労力を重複させることなく教材とカリキュラムを改善するよう提案しています。<sup>97</sup>学生たちは、教師または学生の目的に合わせて融通が利き、練り直せるような質の高い教材を使うことによって成長します。最後の点として、費用や時間のかかる英語からのローカライズや翻訳が必要ではあるものの、低コストで、あるいは無料でそうした教材にアクセスできるなら、公平性やアクセスの問題は改善できるでしょう。



## あらかじめ用意されているデジタルカリキュラムを選択する

デジタルカリキュラムが示す方向は大変魅力的なものです。学校は、評価、指導、学生活動、改善点や授業計画など、すぐに使えるオンラインカリキュラムを活用できます。デジタル教科書など、リソースライブラリから収集や管理ができます。かさばる印刷教材に代わり、教師版、学生版の教材をデスクトップ、ノートPC、さらにモバイルデバイスで使うことが可能なのです。

これをサポートすべく、National Digital Learning Resources Networks を創設し、カリキュラムに直結した無数のデジタル学習リソースを、学校がオンラインデジタルカリキュラムポータルを通じて利用できるようにした国もあります(例: オーストラリア)。アクセスの障害をなくするために、言語翻訳アルゴリズムも現在、急速に開発が進められています。



## MOOCはあるか?

Massive open online courses (MOOCs) も、興味を同じくする人々が他者とつながる機会を提供するものです。地元の教師によって評価が行われているクラスや学生ごとのニーズを補足するコンテンツを使用して、学生たちをMOOCの一部に参加させることで、教師たちは、評価にともなう問題を避けることができます。

以下のようなメリットがあります:

- スケジュールのぶつかりに対する代替案。
- 地元で教師がいない場合に利用できるスペシャリストコース、選択科目および教科。
- 運動選手の学生と自宅学習者に対する柔軟性。
- 落ちこぼれる危険のある学生の救済措置および履修単位の回復。
- 教師数が緊急に不足する場合の解決策。

## 本物を追求する: 共有

すでに用意されたカリキュラム教材を探しているなら、非常に広範囲な選択肢からすぐに使えるものがMicrosoft Educator Network の中に収められています。STEM、リーディングやライティング、ソーシャルスタディ、言語、美術、デジタルリテラシー、環境に関する

レッスンなど非常に多くのものがありますし、マイクロソフトのテクノロジーのトレーニングやビデオチュートリアルも用意されています。

[www.education.microsoft.com](http://www.education.microsoft.com)



学生の過去の累積的評価よりもむしろ、データは学生がこれからどこに向かっているのかを示してくれる。」

# 評価のためのテクノロジーを選択する

テクノロジーは評価のためのパワフルな能力を提供します。テストまたはクイズによる伝統的な評価は、デジタルプラットフォームの使用によって強化されます。さらに洗練されたレベルでは、分析により学生とクラスに関する情報がすぐに明らかになります。



## まずはテストプロセスのデジタル化から

例えば、教師たちは OneNote の Microsoft Forms でさまざまなクイズやテストを作成して学生に配布し、各学生のリアルタイム分析やサマリー データを見ることができません。これらをさらに深く分析するために Microsoft Excel にエクスポートすることも可能です。デジタル ペンやデジタル インクを使用したり、音声を録音したりして提出物の特定の点に注釈を加えること、あるいは克服すべき課題の解決方法を示すため、ビデオを録画して学生の画面に映し出し、パーソナライズしたフィードバックを学生に与えることができます。

この種の評価は、事実、知識、スキル、そして態度をテストするカリキュラムと結びついています。教科開始の終わりに、あるいは始まる前に学生の能力を素早く把握する上で理想的な方法と言えるでしょう。平均的な能力の学生には、ほとんどの学習者に使用できる適応型テスト(以下参照)よりも、標準化テストの方が適しています。<sup>98</sup>



## 学生の向かう方向を示すデータを活用

21世紀のテクノロジーの利点の一つは、使用によって生成されるデータの量です。拡張データシステムは、学生が単位を取れるかどうか、最悪の場合コースを落第するかがわかるまで待つのではなく、学習プロセスのどの時点でも、データドリブンな意志決定を可能にします。データがあれば、評価を学習ツール、つまり、カリキュラムを改善する形成的アプローチができるようになるのです。さらに、これまでの学生の累積的評価ではなく、これから学生がどこに向かうのかを示してくれます。



## 適応型そして組込み型評価に向けて

このガイドのセクション 1 で述べられた強固な転換プラットフォームがあれば、適応型、組込み型の評価を、テクノロジーによってサポートすることができるようになります。

適応型評価は、12 年生の教育において重要な利点があることが、研究によって明らかになりました。<sup>99,100</sup> 奮闘する学生や優秀な学生についての情報は、大きなアイテムプールから引き出すことによってより多く、またより正確に得ることができます。これは定型のテストの長さを2倍にしたものからの情報と同じくらい正確であることがわかりました。

なぜなら、それらはコンピューターによって管理されており、適応型評価によって学生と教師に素早くフィードバックが提供されるからです。こうした即入手可能な結果によって、教師はリアルタイムで指導方法を調整することができます。

学生は評価を完了しても、学習を評価する機会は提供されるコンテンツの中にいつも組み込まれています。これにより、教師はそれに適応させた動的なコンテンツを与えることができ、学生がカリキュラム(コンテンツと組込み型評価を組み合わせたものという幅広い定義を意味しています)を進むにつれ、彼らの学習スタイルの改善方法やさらなるニーズを示す資料を提供します。

ステルス評価についての議論の中で、Shuteは次のように付け加えています:「今や私たちは、学習プロセスの中にある学生の能力をさまざまなレベルで、より正確にまた効率的に診断することができます。低レベルの診断(例:問題レベルまたはタスクレベルで、その人が与えられた問題をどう扱ったかについて)に関して言えば、新しいテクノロジーによって学習プロセスに評価を組み込むことができるようになりました。つまり、学習者について現在継続している多面的な情報(エビデンス)の抽出、それに対する即座の対応、援助ができるということです。自動採点とマシンベースの予測技術を利用して、人間には簡単にできない作業(例:ネットワークの中にある個人が何を知っていて、何をどの程

度できるのかなどの能力レベルを見積もる)を行い、より一般的なレベルで学習をサポートすることができます。これらの能力レベル診断で得られた情報は、指導法の改善や自己反省などに活かすことができますでしょう。<sup>101</sup>

### ✓ デジタルポートフォリオを使用して代替評価をサポート

学習の成果を評価する方法はたくさんあります。しかし、学生の能力についてより全体的な理解を得たいなら、デジタルポートフォリオには多くの利点があります。これにより学生たちが自分の強みを実践し達成を味わえるだけではありません。学生としての活動にいつそう関わり、また自分を評価する面で強化されるということが研究によって明らかになっています。<sup>102</sup>さらにデジタルポートフォリオは、学生たちが自分の学習成果を多くの人々にデジタルシェアすることを可能にするので、仲間からのフィードバックや自己反省などの付加価値を得ることができます。実際、4年生に使用されるデジタルポートフォリオに関する研究では、学生の作文能力と仲間としてのフィードバックのスキルの両方で改善が確認されました。<sup>103</sup>代表的なポートフォリオソフトウェアには OneNote がありますが、さらに非常に多くの OneNote レッスンプランがオンラインで利用できます。

### ✓ Microsoft Stream ビデオチャンネルをあなたのクラスで自己反省や評価に活用できるでしょうか？

クラスのプライベートなビデオを作成することをぜひ考慮してください。学生たちはお互いの作業について注釈をつけるなどができるからです。その他にも、学生のウェブサイトや専用のポートフォリオサイトを設置するオプションもあります。教師たちはさらに、なじみのデスクトップ、パブリッシングソフトウェア、ソーシャルネットワークツール、そして Microsoft Stream でデジタルストーリーテリングやオンラインプレゼンスなど幅広いコンセプトを実行することもできますでしょう。

### ✓ テクノロジーを選択する際の3つの欠かせない要素

デジタルポートフォリオのためのテクノロジーを選択するとき、学校機関のニーズと、深層学習をサポートするポートフォリオを要する評価管理システムのニーズとの間でバランスを取らなければなりません。バレットとウイルカーソン<sup>104</sup>は、電子的なポートフォリオシステムは関連する3つの要素で達成できると提唱しています：

- 学習者の成果を収めたデジタルアーカイブ
- 学習者の生の声に基づく、学習者中心の電子ポートフォリオ
- 学校機関を中心としたデータベースまたは評価管理システム。これにより、タスクと項目に基づく評価データの収集を行う。

## 本物を追求する: パーソナライズした学習

- 人工知能モデル、また機械適応型の学習能力に基づいて、このエンジンは各学生のカリキュラム活動での学習活動において相互作用を "聴き、観察" します。
- Claned は個人に学習をパーソナライズし、学習のモチベーションと学習結果を最適化します。学生、教師の両方にとって最も革新的な世界中の教育システムで利用されています。
- フィンランドで設立された Claned はフィンランドの教育から最善のアイデアを取り入れ、それらを最もパワフルなクラウドテクノロジーと組み合わせ、この分野でのリーダーとしてテクノロジーの可能性を追求しています。
- 2018年2月、Claned はニューデリーで開催された EdTechReview Summit and Expo において Best E-Learning Company of the year に選出されました。
- そのプラットフォームは、人口知能、コラボレーション学習および世界クラスの教授法との組み合わせにより、学習成果を最大限に引き出します。

# テクノロジーは評価の本質をどう変えたか<sup>105</sup>

## 伝統的評価

## 新たな評価

評価は学習プロセスの外部にある、つまり「妥当性」あるいは教えられた内容と一致している必要があるという課題を持っている。



評価は学習の中に組み込まれている；  
"妥当性" はもはや課題ではない。

制限された評価の機会、データセット  
(選択して応答したもの)



学習プロセスの中での多くの小さなデータポイントがあるためデータが大きい  
(構造化データと非構造化データ)。

慣習的な累積的评价に焦点を当てる。



形成的評価に新たに焦点を当てる。

累積的评价とは学習の結果、つまり終了後に見えるものを評価する。



累積的评价とは、最初は形成的であったものを用いて学習の進歩をたどる発展的な視点を持つもので、フィードバックは明示されません。

専門家または教師という評価者



仲間や自分自身を含めた複数の観点からのクラウドソーシング、モデレート評価。

個人の記憶と正解か不正解かの推論に焦点を当てる。



知識表現と実物とに焦点があり、原文に由来し、仲間とのコラボレーションをたどることができる。

事実の評価と正しい適用。



複雑な認識論的パフォーマンス、  
規律的な慣習

評価の専門家がレポートのグレードによって評価する。



分析ダッシュボードと視覚工効果のサポートを得て、学習者と教師がデータアナリストとなる。





## 学生たちが自分の意見を入力できるようになります。

自分の意見を入力できる能力は大切です。デジタルポートフォリオにある作品は彼らの功績であることと、選択された作品が要求された結果、または基準に適合した論理的根拠をもとに評価されるからです。さらにそれを学校機関の評価管理システムにリンクさせる能力も重要です。なぜなら、訓練された評価者によって事実が有効なものだとされる必要があるからです。その評価は識別可能で具体的な基準に基づいています。



## テクノロジーは学習を振り返り、反省する助けになる

学習において反省はきわめて重要です。John Deweyが、「経験について反省することから学べる」と述べたことはよく知られています。デューイにとって反省とは「あらゆる信条または行いについて、それを支える推論、またそれがもたらす結果に照らし、活動的で、粘り強い、そして注意深い考察をすること」でした。<sup>106</sup>

反省的思考がなければ、学生たちはただ現在と将来に注目するだけになり、実際に起きた学習体験と切り離され、すぐに消えてしまうことになるでしょう。<sup>107</sup> 反省的思考は、ディスカッションを通して、また質問をする時や日記を書くときに起きるかもしれません。

反省的思考に基づく学習のための際立ったテクノロジーはブログを書くことです。研究によれば、それは自己表現と自己反省<sup>108</sup>の機会となり、言葉だけに限られないものであると理解されてきました。ブロガーは、写真、オーディオまたはビデオなどを統合し、マルチモーダルに自分を表現できます。<sup>109</sup> ビデオプレゼンテーション(学生のスマートフォンやタブレットに録画されたものは、特定のプロジェクトを録画し、コメントしているため、学生の進歩を記録する上で非常に有効なものとなります。

コリンとカーセンティは、反省的思考をサポートするため、オンライン学習の使用について文献レビューを行いました。<sup>110</sup> 彼らが発見した事実は、オンライン学習の時間や場所を選ばない柔軟性によって、人々が反省的思考の機会を得て、自身のポストについてメタ認知的になっているというものでした。フォーラムもまた、反省的思考を推進する上で有益なオンライン活動です。最後の点として、彼らの調査を通じて、オンラインでの相互的交流によって、「個人とグループの両方が一定の範囲の反省的思考を働かせる」よう動かされたこと、またそれが認知的な活動への関わりを積極的、有意的に相関していたことの証拠を提出しています。

# 本物を追求する: 反省的思考

- ブログを使って学習したことやその他の体験を振り返ってみましょう。
- ソーシャルメディア(例: Yammer のサブジェクトページ-安全に保護されたソーシャルネットワーク)を使ってポストし、他の人のポストにコメントをつけます。
- Wiki への貢献
- 学生たちに電子ポートフォリオを使って自分の作業から選んだものを展示するように勧めましょう。彼らはそれを評価し、自分の進歩を振り返ることができます。



「 HoloLensを体験すると、「未来が今」であるという感覚を覚えます。教育者として、私はこのデバイス、そして「拡張された」周囲の景色が見える様子は、教えるためのツールとして無限の可能性を持っていると感じました。教える上での主な利点は、何を教えることができるか、という点ではなく、どのように教えることができるか、を広げていることです—これははるかに深遠な前進だと思います”。」

クリス・バリー、ハロウ校デジタル戦略部長。

# 複合現実

思い描いてみてください。学生たちがカエルの解剖をしている、または人間の腕の骨を詳しく調べている—現実には何も存在していないのに、です。値段のつけようがないほど高価な古代ギリシャの花瓶を調査するために持ち上げた場面を想像してみてください。モーターをはじめから組み立てます。あるいは西暦 1200 年のマチュピチュの周りを散策しています。

HoloLens と Windows Mixed-reality は、学習を変革させるよう設定されています。学生たちが授業の中で直接体験できる複合現実のビジュアルと触覚体験を創り出すことで、HoloLens は挑戦的なトピックにアクセスすることを可能にし、学生たちを理解の新しい広がりにはげます。

## どんな機能があるか？

HoloLens は、学生たちが身に付けることのできるホログラフィックコンピューターです。高精細レンズと立体音響テクノロジーを使用し、学生たちは物理的な世界にしながら、ホログラフィック体験に没入することができます。ホログラムを物体や場所、人も重ねた状態でその場所に投影し、学生はそれを見たり、聞いたり、操作したりすることができます。ヘッドセットを着用すればホログラムと相互に交流することができます。例えば、親指と人差し指でつまんで物体を小さくしたり、広げてそれを大きくしたり、特定の物体で壁を覆う動作をするなど、いろいろなことができます。このデバイスは独立していて、PC との接続を必要としません。

## それは学習を転換させるか？

マイクロソフトは、学生たちがあたかもその空間にいてホログラムと相互に交流する、パワフルな体験型学習の機会を創り出すため、広範囲にわたるパートナーと密接に働いています。火山の探検、ボーイング社のジェットエンジンをバラバラにする作業、解剖、恐竜との散歩など、何であれこのテクノロジーは私たちが持つ学習体験に対する考えを変えてしまうことでしょう。

教師たちは、このテクノロジーがどのように教と学びを強化するかを理解するため、自分の教室で試してみたいとわくわくしています。マイクロソフトは最近、Lifelique - 最新の複合現実(MR)と拡張現実(AR)を使用して学生のためのデジタルサイエンスカリキュラムを制作している映像教育会社 - とカリフォルニアにある予備校に拡張型学習を導入するためにパートナー関係を結びました。

2016 年には、ワシントン大学が世界で初めて HoloLens のクラスを開設しています。そこではコンピューターサイエンスの学生たちが、ヘッドセットを着けて 10 週にわたる実験を行い、春巻を作ることから巨大な目玉を破壊するようなさまざまなアプリを試しました。

マイクロソフトはまた、それが Minecraft のようなゲームや、3D モデルとの組み合わせ、またロボットを動かすなどの場面でどのように使用できるかを実証してきました。こうした種類のアプリケーションを使って、教師たちは HoloLens を STEM 教育カリキュラムに組み込み、よりいっそうインタラクティブな学習環境を整えることも可能です。さらにそれは、技術教育への応用も可能です。ジェットエンジンなどのように実際の装置を準備できないようなケースでも、インタラクティブの、あるいは 3D モデルがあれば、マニュアルを補助助けになります。

## 適応型でパーソナライズされた学習

HoloLens の教育への応用には限界がないように思える一方で、さらに HoloLens が教育への適応性を高め、パーソナライズされることで、その本質をどのように変えるのかを考えると、本当に興奮します。学生たちはホログラフィックの 3D モデルを使いながら、自分の好きな方法で研究や調査を行い、主体的な学習体験ができます。また HoloLens は、現物をきわめて忠実に再現した学習を可能にします。これは写真や図には不可能なことと言えるでしょう。拡張現実では、学習の中で構成要素を指示しステップバイステップでの指導を実現することができます。

## 体験の評価

HoloLens のカメラは、教師が学生にフィードバックを与える方法さえも変えてしまいます。遠くに離れていても学生の目を通して見たものが見えるため、教師は実地研修中にリアルタイムで学生をサポートできるのです。こうした実際の体験の評価は、以前は実現することができなかった、いっそう深く包括的な「コンテキストの中で」の評価を可能にしました。

## フレキシブルな学習

オンラインのクラスを選択する学生がますます増える中、遠隔地に住む、あるいは上質な体験ができる学校機関に通えない学生にも、HoloLens は質の高いスクーリングを提供できる可能性を持っています。学生が学べるシミュレーション環境と、教師が遠隔から実地の指導を与える手段を備えることにより、豊かな学習体験が得られるのです。

# リアリティチェック

## 仮想現実(VR)

人工的な景色や音響をレンダリングすることによって、まったく新しい映像環境を提供し、あまりにもリアルなので、どこか別の場所にいるかのような感覚を持たせます。

## 拡張現実(AR)

仮想のレイヤーと重なり、目の前の実際の景色が見えるようにします。過去にはスマートフォンを通じて同じような映像を見ることができました。

## 複合現実(MR)

拡張現実から一歩前進し、仮想の物体が実際の物理的な環境と相互に作用したり、物理世界の法則にしたがって動いたりすることができます。



# 未来はここに

複合現実で可能になった没入型学習は、教育におけるゲームチェンジャーであり、さらに多くのアプリケーションが現在も開発途上にあります。

## 医学生のトレーニング

ライデン大学とライデン医科大学の専門家チームは Microsoft の HoloLens に新しい機能を加えました。人間の身体の動きと仮想の解剖学モデルとを結びつけたのです。学生たちは自分自身の身体を動かしながら、仮想モデルを観察して学ぶことができます。学生が自分の身体を学習ツールとして使いながら学ぶことができる、リアルタイムのモデルです。

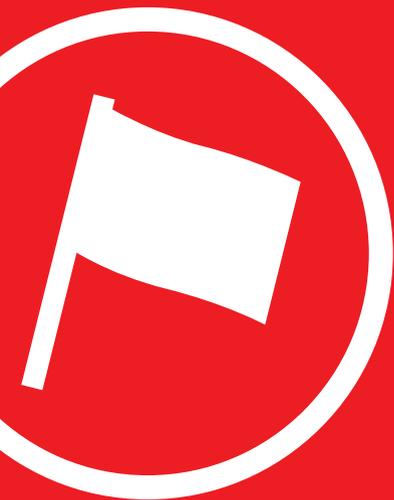
## パイロットのトレーニング

日本航空(JAL)は Microsoft HoloLens を使用した2つの概念実証プログラムを開発しました。エンジンメカニクの補助的なトレーニング、そして副機長への昇進を望むフライトクルー訓練生のためのトレーニングです。エンジンメカニックたちは、仮想のエンジンやパーツに手をかけて、あたかも実際のエンジンやコックピットを整備しているかのようにして学び、トレーニングを受けることができます。

## 宇宙飛行士のトレーニング

NASA は HoloLens テクノロジーをプロジェクト Sidekick に採用し、宇宙ステーションのクルーに必要なトレーニング量を減らすため、オンデマンドに必要な援助を受けることができるようにしました。





# レッドフラグ

テクノロジーのデプロイを成功させる上で最もよくある障害のいくつかは、次の通りです。

## 結果がでない一般的な理由

- ❖ 学習におけるゴールよりも、テクノロジーそのものをデジタルトランスフォーメーションの出発点としている。
- ❖ 寄せ集めたアプリのセットのプラットフォームや、学習における変革を推進する高品質のデータを提供できないアプリケーションを使用している。
- ❖ 教師たちのサポートができていない、また新しいテクノロジーのための技能を習得させていない。例えば、英国では小学校でコーディングを教えるようにとのポリシーが近年導入されたものの、ほとんどの教師にはその経験がなかったということが各学校から報告されています。
- ❖ 知識ベースのカリキュラムが学生の選択肢を広げ、技術的なカリキュラムがそれを狭めると考えています。コーディングを一例とする技術的なカリキュラムは、フューチャーレディスキルであること、さらに数学的科学的思考を身に付け、全体的な問題解決能力を改善すると考えられています。
- ❖ 印刷の本を複製しただけのデジタルカリキュラムを使用しています。学生がテキストに注釈を入れられるような電子ブックリーダーは有用ではあるものの、読書にあまり集中できなくなったり、読書の楽しみを学ぶ可能性を減らしたりする恐れもあります。
- ❖ 「低レベル」な学習のアプリを使用しています。アプリの中には、学生が作品を創り出したり、想像したり、コラボや発表をしたりする代わりに、ただ選択肢を見て選ばせたりするだけのものも多々あります。学習の潜在能力を正しく綿密に行う必要があります。
- ❖ デジタルカリキュラムの文化的影響を見逃しています。すべての文化やコンテキストに適合するわけではなく、「西洋的ステレオタイプ」だけを提示してしまう可能性があります。
- ❖ 誰にでも当てはまる提案をする傾向にとらわれて、テクノロジーによって異なる学生やコンテキストの必要を満たすことができていません。一例として、オンライン学習は特定の学生には適合し、異なった学習や学習スタイルを好む学生にはあまり効果的ではないかも知れません。

## 論拠と参考文献

この章にあるトピックのいくつかをさらに掘り下げるために、良いスタート地点として役立つおすすめの記事や関連するケーススタディを紹介しています。

Ito, M., Gutiérrez, K., Livingstone, S., Penuel, B., Rhodes, J., Salen, K., Schor, J., Sefton-Green, J., Watkins, S.G. (2013).

*Connected learning: An agenda for research and design.*

Digital Media and Learning Research Hub.

Zahira Merchanta, Ernest T. Goetz, Lauren Cifuentes, Wendy Keeney-Kennicutt, Trina J. Davis (2014).

*Effectiveness of virtual reality-based instruction on students' learning outcomes in K-12 and higher education: A meta-analysis.* Computers and Education 70, 29-40.

Cope B., Kalantzis M., (2016).

*Big data comes to school: implications for learning, assessment, and research.*

AERA Open Vol. 2, 2, 1-19.

Liu, M., Hsieh, P., Cho, Y. & Schallert, D. (2006)  
*Middle school students' self-efficacy, attitudes, and achievement in a computer-enhanced problem-based learning environment*  
Journal of Interactive Learning Research, 17(3), 225-242. Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).



# 重要なコンセプト

教育の潜在能力を最大に引き出すテクノロジーを選択しましょう。

## 成功への大切なステップ

### ✓ 過去の失敗から学ぶ

テクノロジーを配置しても成功しなかったケースをよく調査して、そこから学ぶようにしましょう。「テクノロジーのせいであまりうまくいかなかった」と主張する学校機関はしばしば共通の課題を抱えています: スタッフのトレーニングも不十分、リーダーシップポリシーも策定することがなく、管理方法の変更、または教育的イノベーションのないまま、最低限のスペックのデバイスを急いで教室に導入してしまう、などです。

### ✓ 今日のお買い得は明日の手痛い失敗に

学生が使えるテクノロジーをローコストで性能の低いものに制限することは、彼らの思考とパフォーマンスをかなりの程度弱めてしまうことになりかねません。教育は学生の人生における成功を決定的に左右するものであるゆえに妥協すべきではありません。

### ✓ 選択のための重要な基準

選択するテクノロジーが以下の点をサポートできるかを確認しましょう:

- マルチモーダル学習-タッチ、ペン、タイプ、音声、ビデオ
- パーソナライズした学習-統合された学習分析およびデジタルカリキュラム
- 豊かな評価とフィードバック-理想は分析の発展性があること
- パワフルなコミュニケーションとコラボレーション-学校が以下のような状況で使用するのことができるマルチチャンネルツールがあること: テキスト、ビデオ、リアルタイムドキュメント、コラボレーション、ソーシャルメディア、ブログなど。
- コネクテッドラーニング-オンライン、オフラインの両方で使用できる。
- 課題解決型学習-学生たちが調査し、概念化、創造し、さらに発表することを可能にするソフトウェアとアプリ。

# 効果的な質問

なぜ私たちは新しいテクノロジーを導入するのでしょうか？保護者に感銘を与えるため？

他の学校がそうしているから？学生を喜ばせるため？それとも学習を本当の意味で改善するためでしょうか？

本質に迫る以下の質問について考えてみてください。

## ✓ 推奨する学生のデバイスはデジタルペンをサポートしているもの

すべてのエビデンスは、デジタル ペンを使って学生がスケッチや注釈、ブレインストーミングや概念化ができることには認知的重要性があることを示しています。

## ✓ 学校で使用するデバイスは管理しやすいものを

IT スキルの限られた教師たちにもすぐに学生のデバイスをセットアップして関連するソフトウェアとアプリをロードできるよう、実用的なソフトウェアツール(Windows 10 set-up アプリなど)を選びましょう。

## ✓ 現代的なカリキュラムを採用する

メイカー ムーブメントに加わり、学生たちにひらめきを与え、ソリューションを再構築し、自分自身のデザインするよう奮い立たせてください。

## ✓ コーディングを教える

コーディングは重要です。なぜなら、コンピューターリテラシー技能からコンピュータ デザイン、サイエンス、そしてエンジニアリングへの転換が起きていることを意味しているからです。それは、明日の世界で大きな意味を持つことになるでしょう。

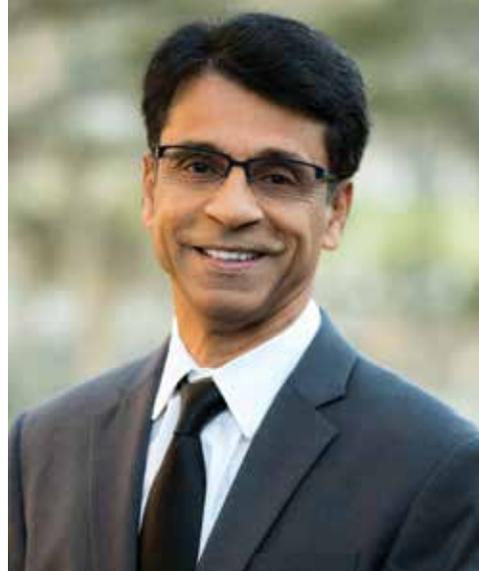
1. 提案されている学生のデバイスはすべての学生、教科そして状況においてマルチモーダルな学習をどれほどサポートしているか？
2. デバイスは学生たちを楽しませているか、それとも教育しているか？
3. デプロイする前に比べて、提案されたテクノロジーがどれほどの効果を発揮しているかをどう調査するか？
4. 提案されているテクノロジーを使うのは、これまで行ってきたことを単に「デジタル化」するのではなく、教育における実践を変革することだということをごどのように確かめるか？
5. 「学校での教え方を再構築する」よう指名し、全権を委任してテクノロジーを学習に転換する方法をもたらしことのできる個人やグループはいるか？
6. 現在のカリキュラムと教え方の実践が現代社会と今日学生たちが必要とするスキルを反映するには何を変える必要があるか？
7. コーディングをどのように導入し、メイカー ムーブメントを活用できるか？
8. 組込み型評価をどのように推進できるか？

# 物理的な学習 スペース



# 祖父世代の学校を作ることはやめましょう。

Prakash Nair氏は、現代のかつインスピレーションを与える学習スペース作りに何が求められるかについて、提案をしています。



## 従来の教室は時代遅れです

世界にある数千の学校に共通することは何でしょうか。教室です。これが大きな問題であり、児童が必要とする教育を受けることを教室が妨げているのです。世界経済フォーラムの「未来の職業」レポートでは、2020年以降に実社会で活躍するために必要なスキルのトップ3は、複雑な問題解決力、批判的思考、想像力が挙げられています。教室は、これらのスキルを育むように設計されていません。

## 新しいタイプの学校

学生たちが年齢によって分けられ、一日の大半を一人の大人によって縛られるのではない新しいタイプの学校が必要です。ここで言う新しいタイプの学校では、学ぶためのスペースではなく、それ自体が学びなのです。学生と地域を迎え入れ、ユニークな文化と価値観・信念を示す場となる学校を想像してみてください。学生達が様々なタスクに積極的に取り組み、その成果物を見せる場となるのです。教員は、学生と個別あるいは、少人数グループでつながります。教員には、それぞれの専門的な仕事エリアがあります。学生は誰もが、一人ひとりの学習プランに基づいてタスクを遂行します。コラボレーションと社会性が育まれます。

## 学習スペースの質

たっぷりと陽光が入り、学生が考えたり個別に学習する場所、そして自分の成果物を形づくるための場所があります。優れた音響特性と、明るく趣味のよい色彩、多様かつ快適な設備が備わっています。テクノロジーは、学生が必要となった時にどこでも使用できます。必要に応じて学生が食事できるカフェがあります。屋外へのアクセスが良く、自然が豊かで、キャンパス全体で自然環境を感じられる、持続可能な設計です。

このような学校が重要であるだけでなく、すでに世界各地で存在し、多くの場合、従来型の典型的な建物や学習スペースよりも著しく低コストです。エビデンスは、疑いの余地がありません。新しい建物を建築する、あるいは既存の建物を改築することで、学習のための優れたスペースを作ることができます。祖父世代の学校を作ることはやめましょう。私たちの子ども達は、より良い環境で学ぶ機会が与えられるべきです。子ども達には、過去ではなく未来に活躍できる人材に育つ学校を与えましょう。

## Prakash Nair

Prakash Nair氏は、6大陸47カ国で革新的な学校に携わっている組織Fielding Nair Internationalの創設者兼CEOです。Prakash氏は高い評価を受けている2冊の本の著者でもあり、そのうち1冊はHarvard Universityから出版されています。学校デザインの世界最高峰であるMacConnell Awardを含め、多くのデザイン賞を獲得しています。Prakash氏の才能は、世界の教育の新たなアプローチを生み出すための情熱をうまく表現する点にあります。彼は、地域コミュニティに将来のビジョンを持てるようにサポートすることで一貫性のある強いパートナーシップ関係を築き、独自にカスタマイズされたソリューションのコンセンサスをとり、さらに成功に導くためのサポートをします。

## 機会

学校は、より柔軟で協力的、公平、健全なインスピレーションを得られる物理的学習スペースがあれば、デジタルテクノロジーの良い影響をさらに享受できます。教室のセットアップにより授業計画が決まるのではなく、教員が授業計画によって教室のセットアップを決められます。

デジタルテクノロジーが、発展を続ける世界のほぼすべての側面を変化させるに伴い、学校への影響も目に見えてきています。デジタルツールを取り入れ、教員と学生は自然と21世紀の学習を支える、より快適で柔軟につながった環境を求めようになっています。

オフィスの仕事環境に行ったりサーチの結果により、物理的なデザインが健康や満足度、生産性に良くも悪くも影響することがわかっています。<sup>111</sup> 新しいデザインアイデアを教室に導入するにあたり、このジレンマに慎重になるべきであることは明らかです。学生がデジタル画面やその他テクノロジーを使用する頻度が上がるにつれ、注意してネガティブな要素を軽減すると同時に、ポジティブな要素を識別して強化する必要があります。

不思議に聞こえますが、より柔軟で快適かつインスピレーションが得られる学習環境は、良く考えられた環境において他者との協力や自発的学習を通して児童の学びを促すという、1900年代に考案されたモンテッソーリ教育法とあまり異なりません。しかし残念ながらICTの導入は一般的に、このような具体的な教育法の下に計画されておらず、あらゆるすべての教授法に統合されるものだと推測されています。<sup>112</sup> 無干渉主義のアプローチでは、成果につながらないことは明らかです。

本章は、新しい物理的な学習スペースを理解して設計し、導入するプロセスに焦点を当てます。目先のデジタルニーズへのソリューションのみならず、学生が将来社会でうまく適合して歩み続けられるように、教室の概念を完全に作り変える方法です。





「個別型の教室で教えると、出席率が上がり、問題行動が減り、試験の点数が30%もアップしました。」

University of TexasのNorris 教授、  
University of MichiganのSoloway教授。

## 挑戦

教育スペースの基本的な構造は過去世紀にわたり進化していません。建造物と教育の間のギャップを解消する時が来ています。物理的な学習スペースについての新しいアイデアが継続的に場あたり的に出てくるだけでは、学生を重視しない教員中心のやり方のアップグレードに過ぎません。

教室デザインは、教育やカリキュラムデザインと同じくらい重視されるべきです。

誰が、何を、どのような理由で、どのように子どもを教えるべきかを議論することに、世界各地で数百万時間が費やされています。教室は第3の先生と言われているのに、「どこで」がしばしば後回しになっているのはおかしいことです。<sup>113</sup> 皮肉にも、バーチャルおよびデジタルな世界が最後には、物理的な学習環境の重要性を表面化させました。

学習はより共同的になり、教員も学習者となり参加します。物理的な学習環境のコンセプトは、機器設備、データ・イベントを含む複雑な構造となり、学生が学習プロセスに直接的、仮想的に参加します。<sup>114</sup>

効果的な物理的な学習環境を計画するには、定性的考察に加えて技術的およびデジタルの仕様を作る必要があります。<sup>115</sup>これがOECDが提唱するクオリティデザインであり、学生の要件、年齢グループ、社会的ニーズ、



有用性/安全性の規則<sup>116</sup>など、質の高い物理的学習環境の定義から始まり、成果を継続的に測定・分析します。<sup>117</sup>

OECDは質の高い学習環境を「複数の様々な教育・学習プログラムおよび教育法に対応し、現代のテクノロジーが含まれる物理的空間。時を経ても最適なコスト効率の性能と運用を得られる建物空間。環境を大切に、共存できる空間。使用者が健康的かつ快適、安全安心に使用でき良い刺激を与える設計で社会参加を促す空間。」と定義しています。<sup>118</sup>

専門家は、クオリティデザインの全体的な目標は、建築物と教育との「ギャップを解消する」ことであり、根本的な問いに関わってきます。設備がどのように教育の目標、指針、効果、質に貢献できるか。

「今日、環境面でトップ評価の学校デザインは、明日の最低評価ととらえ、デザインは現在のベストプラクティスよりもより良いものを考えます。」

The Third Teacher, 2010.

## 目的を持って構築する

OECD専門家は、6つの普遍的な原則により学校建物の質を評価する基準を定めています。学校設備は次を満たします：

- ✓ 目的に合っている
- ✓ 象徴的であり、意欲を与える
- ✓ 環境的な持続可能性
- ✓ 健康的で快適
- ✓ 安全で安心
- ✓ コスト効率

## 人間工学を活用して学習成果を上げる

教室では、人間工学を活用できていない状況です。Zandvliet氏とStraker氏は、学校はテクノロジーの選択にしっかりと力を注ぐ一方で、学生が使用する机や作業適正な照明に調整することには、十分な配慮ができていないと示しています。悪いことに、Zandvliet氏とStraker氏が実質的に証明しているにもかかわらず、多くの学校で環境デザインや照明、空気の質が学習者の気の散る原因となっていることがわかっています。適正な作業環境は、快適さや安全だけではなく、学習自体にかかる問題なのです。不適正な物理的学習環境は、心理社会的な不調和を生み出し、気を散らせ、目指すべき学習目標の障害となる可能性があります。<sup>119</sup>

これに対処するため、Zandvliet氏とStraker氏は、物理的学習環境をデザインするための新しいモデルを考案しました。彼らは、空間環境、視覚環境、コンピュータ環境、作業空間環境、さらに心理社会的な影響を及ぼし全体的

な満足度に関係する空気の質など、入念な考察を行うことを提唱しています。心理社会的な影響を最も与える物理的要素は、視覚環境と作業空間環境です。<sup>120</sup>

このモデルは、教育学を空間や様式にリンクさせるもので、つまり授業のための適切な空間を見つけ出すものです。5つの基本方式-伝達、応用、創造、コミュニケーション、意思決定- Learning Futuresのディレクター、Dr. Kenn Fisherは、右図の通り、それぞれのタスク別に最適な空間を探し出しました。<sup>121</sup>

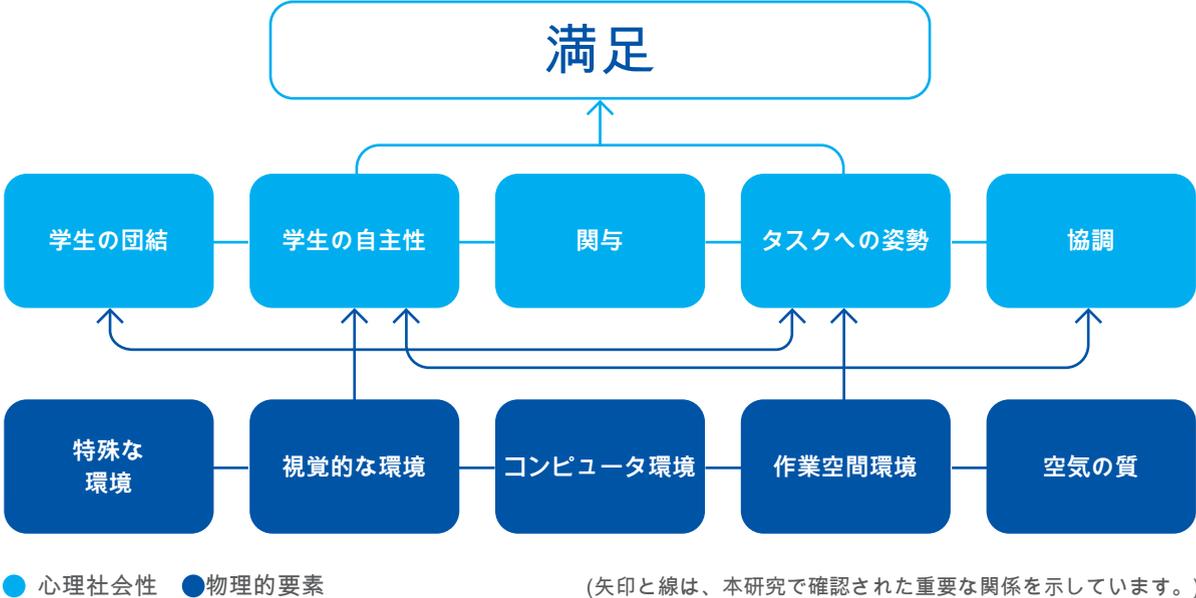
導入後、物理的学習環境は敵的な評価・分析サイクルを実施する必要があります。学習スペースの有効な評価には、厳密かつ行動指向型のアプローチが必要であり、組織的な要件と生産性に適合する必要があります。<sup>122</sup>

物理的要素(照明や作業空間など)の調整は、総合的な学習環境に影響を及ぼすポジティブかつ実際的な方法であると考えられます。」

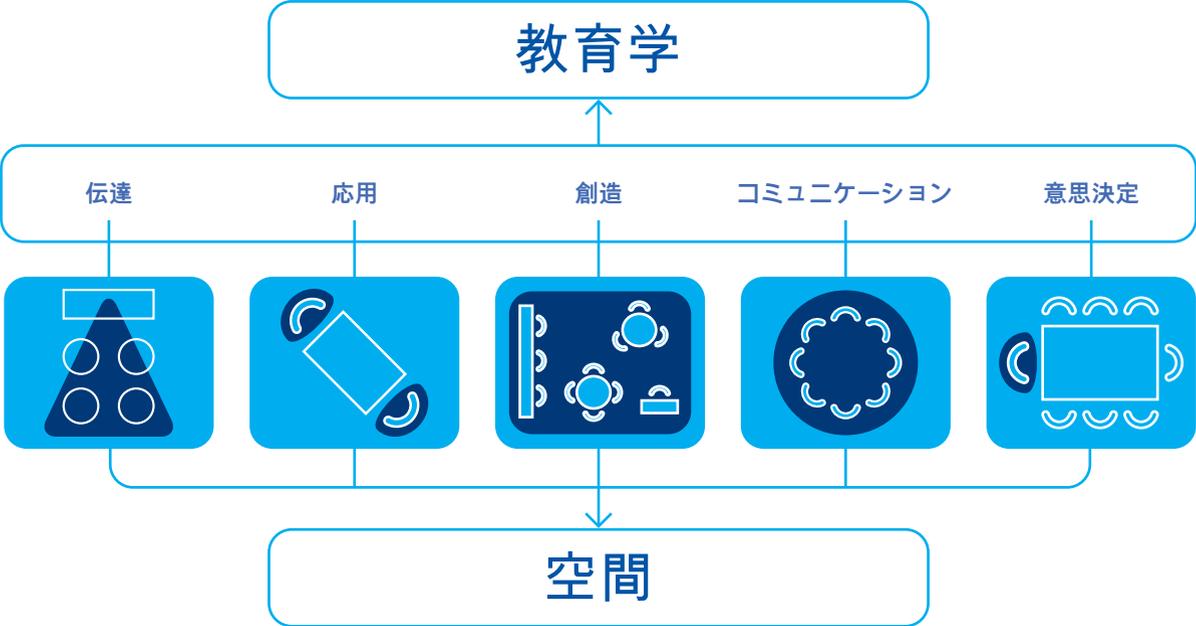
David Zandvliet と Leon Straker。Physical and Psychosocial Aspects of the Learning Environment in Information Technology Rich Classrooms.



# Zandvliet & Strakerによる教育の生産性モデル



# Scott-Webberによる、教育の空間/方法への関連



## 調整可能な作業机で、良い姿勢を促す

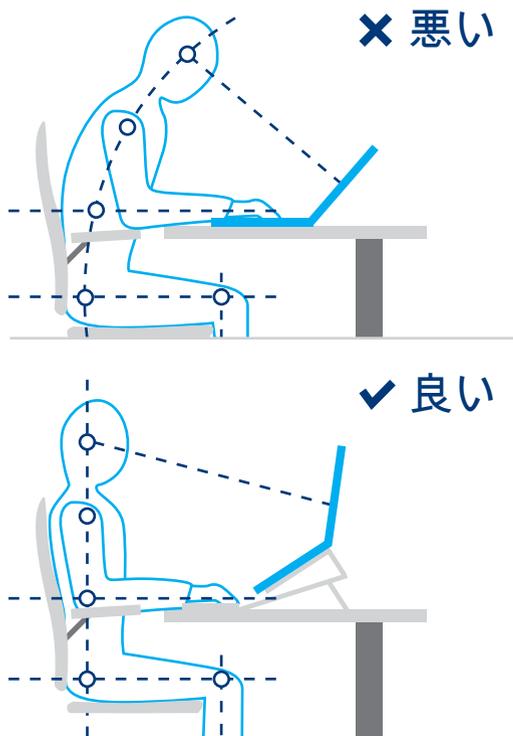
重い鞆のように、コンピュータは脊椎のゆがみに大きくかかっています。学生にラップトップやタブレットが支給されても、専用の作業机がなければ、コンピュータ用に作られていない学校の机を使うしかなく、もっと悪いケースではやわらかいソファで丸まって使用しています。猫背姿勢を続けると、胸椎や頸椎が変形し始め、腰痛やその他の深刻な懸念につながります。労働安全衛生の専門家Steve Marshal氏は「私たちは全体的に、コンピュータ使用時に正しい姿勢で座っていません。だらっとした姿勢や前かがみになり、足を組んだり、椅子の下に足を曲げていたりします。」<sup>123</sup>

「中程度」にコンピュータを使用する(一日あたり平均3.2時間と算出)314人の中高生を対象とした研究では、60%の学生がノート型パソコンに関係した不快感を訴えています。ノート型パソコンの使用時間と感じられた不快感は正比例しており、<sup>124</sup>ノート型パソコン使用の増加に伴い、不快感に感じるが増えました。

専用の作業机があっても、調整可能でなければなりません。コンピュータ用の作業机を使用する95人の中学生を対象とした別の研究では、調整可能な机は一つもなく、<sup>125</sup>RULAガイドラインを基準とすると、すべての机が推奨の寸法を超えており、100%の学生の姿勢が許容範囲外という結果でした。<sup>126</sup>

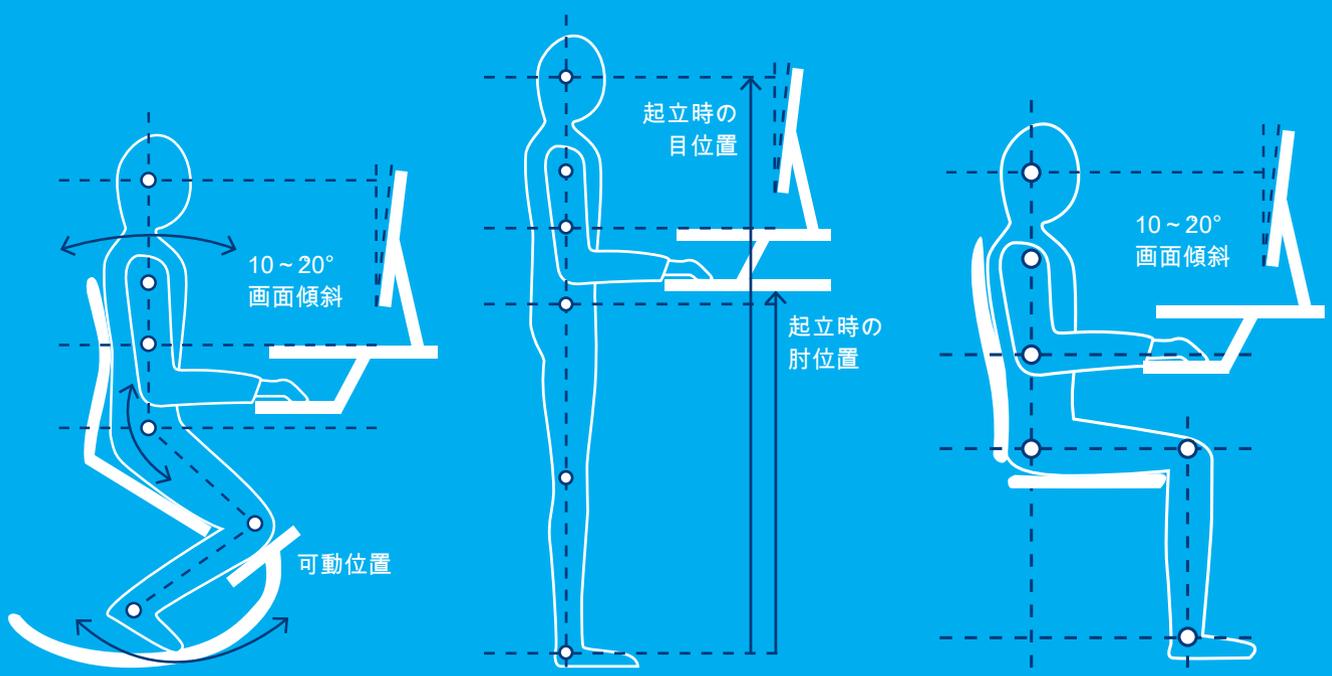
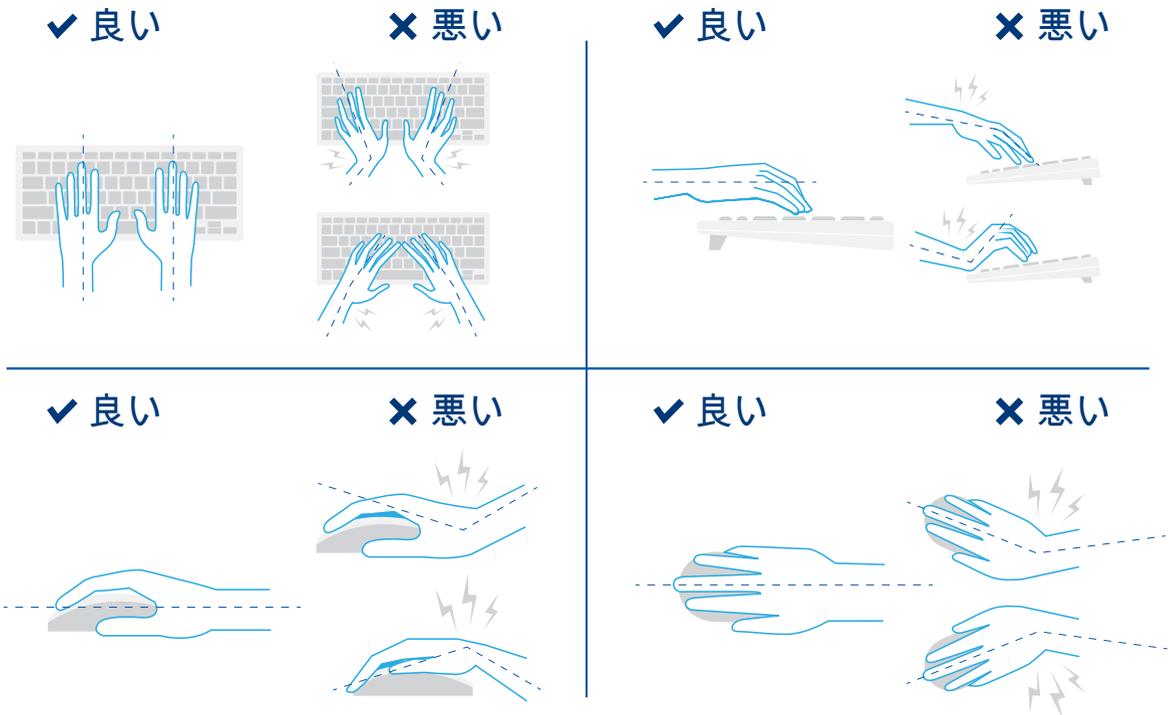
これに引続き、別の研究では典型的な調整できない作業机と一人ひとりに調整した作業机を使用する58人の中高生の姿勢を調べました。その結果、調整可能な作業机を使った場合に、姿勢の「明らかな改善」が証明されました。<sup>127</sup>

優れた作業机は学生の身長や目の高さ、腕の高さに合わせて調整できるだけでなく、選んだデバイスにも合わせられます。周辺機器であるキーボードとマウスのための調整可能なスタンドは、ノート型パソコン、タブレット、ハイブリッド型デバイスを使用する際に、生徒の正しい姿勢と手首の屈曲角度維持に役立ちます。オプションのフットスツールが付いた、調整できる人間工学的な椅子も、脊椎の正しい位置維持をサポートします。あるいは、起立して使用するデスクや二ーリングチェア(前傾座面椅子)も使用できます。



## 作業机デザインのためのヒント

- ✓ コンピュータ使用のためにデザインされた、調整可能な机。
- ✓ 目の高さ、もしくは少し低い位置の画面。
- ✓ 肘を両側に快適に置ける高さに設定されたキーボード。前腕は、床とだいたい平行になるようにし、キーボードの高さにする。
- ✓ 脊椎が自然なカーブを描くようにデザインされ、人間工学的設計の調整可能な椅子で、両足は床に平らに置くか、フットスツールに載せる。
- ✓ 両手と両手首が自然な位置にくる人間工学的なキーボード。
- ✓ 学生の体を動かす定期的な休憩、もしくは授業ごとに座って使用する机から立って使用する机への変更など。



## ブルーライトから学生の視力を守る

すべてのデジタルデバイスからは青色波長の光が放出されており、長期にわたり眼に有害な影響を及ぼす可能性があることがわかってきました。ブルーライトはもちろん、陽光から自然に発生します。しかしデジタル画面から出る人工的なブルーライトは異なり、これは画面を見つめる傾向があることが理由です。ブルーライトは、長期にわたり露光し続けることで、紫外線よりも眼の深部に届き、網膜損傷の原因となります。<sup>128,129,130</sup>

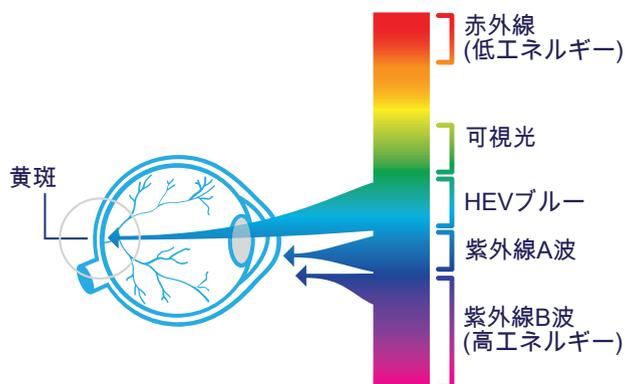
ブルーライトに対する眼の自然防御メカニズムは、メラニンおよび眼内レンズ色素(OLP)であり、網膜に到達するブルーライトの量を選択的に制限します。しかし残念なことに人は眼の中にOLPがない状態で生まれ、十代後半で初めて形成し始めます。フランス食品環境労働衛生安全庁は、子どもはデバイスから成人と比べてより多くのブルーライトを吸収するため、<sup>131</sup>特に保護される必要があると確認しています。

過度な画面使用は、視覚の疲労やドライアイ、頭痛の原因にもなる可能性があります。さらに、就寝前に画面を使用すると、ブルーライトの暴露によりメラトニン

の産生が抑えられ、結果不眠につながります。質の悪い睡眠は、しばしば食事や集中力、学業成績にネガティブな影響をもたらします。

画面を見つめる時間が多すぎると起こる近視の発生率が著しく増え、これは遠くを見る機会が十分にならないことも挙げられます。これは特に中国などアジア諸国で多く、<sup>132</sup>しかし米国でも、過去30年では人口の25%だった割合が41.6%に増えています<sup>133</sup>

## ブルーライトスペクトル



## 児童が視覚問題を有する場合の兆候 (アメリカ検眼協会による。)

- 頻繁に眼をこする、瞬きをする
- 視界が二重になる
- 集中力が短い
- 読んでいる箇所を見失う
- 頻繁に頭痛が起きる
- 読んだ内容を覚えてもらえない
- 片目をカバーする
- 読む対象を顔に近づける
- 頭を片方に傾ける
- 読書や類似のアクティビティを避ける
- 眼が内側または外側を向く

嬉しいことにデジタル画面の影響を軽減する方法はいくつかあり、導入するのに難しくない価格帯の確実な新技術もあります。



### 認識

過度な画面使用、特に夜遅くの使用の危険性を学生と保護者を知ってもらい、眼の健康と睡眠習慣を改善する効果があることを伝えます。



### 周囲の光

コンピュータを使用するとき、周囲の光は、一般的に考えるオフィス内の光の半分の輝度とします。頭上を直接照らす蛍光灯の使用は避け、「フルスペクトラム」つまり全範囲を照らす蛍光灯に変えます。



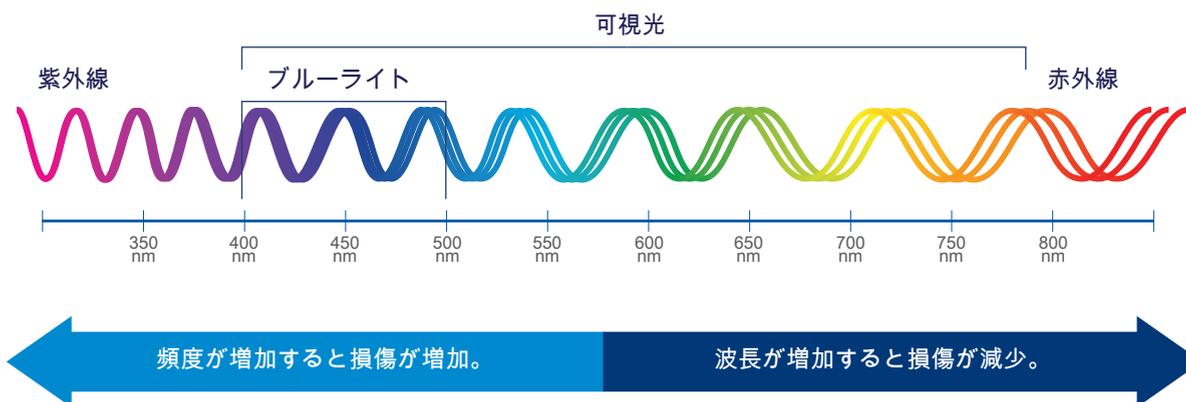
### 眼の検査を受ける

近視や黄斑変性、乱視などの眼の症状を見つけて対処を行うために、2年に1回は専門家による眼の検査を受けるように学生をサポートするのは良いことです。これは視力の問題が、ADHDなどの学習障害と間違われられないようにすることにも役立ちます。



### 時間管理

学生がデジタル画面を毎日使用する必要があるクラスを組織的に認識し、教員とスタッフは画面使用時間を許容できるレベルに保つよう協力して取り組めます。教員は20分ごとに20秒の休憩を取り、最低20フィート先を見るという「20-20-20ルール」の実施を推し進められます。



### 400-450nm

HEVによって誘発された網膜損傷と細胞死。

### 460+10nm

LCD画面、モバイル画面、LEDライトが原因のまぶしさ。メラトニンの抑制、覚醒の度合いが上昇、心拍の上昇など。

### 470nm

様々な治療に有用な「良い」ブルーライト（睡眠障害、季節性の情動障害など）。

## 役立つ製品

### メラノピック照度アプリ

このソフトウェア（しばしば無償提供）は、一日の時間に合わせて画面の色を調整し、夕方は夕日のような温かみのある色に徐々に変化します。全体的なブルーライトへの暴露を減らし、より遅い時間のコンピュータ使用をさせないようにし、メラトニン産生への影響を軽減します。

### スクリーンシール

ブルーライトフィルタシールは、様々なサイズで入手でき、直接PC、ノートパソコン、タブレット、スマートフォンの画面に貼り付けられます。さらに、埃や傷から画面を保護するという利点もあります。

### コンピュータ用眼鏡

黄みがかかった色のレンズがブルーライトをフィルタリングして、デジタル製品の使用による目の疲れや頭痛、ドライアイを緩和します。

### 反射防止の眼鏡

画面のチラツキを抑えコントラストを鮮明にする特殊コーティングが施された、処方箋によって入手できる眼鏡です。

### その他の健康懸念事項について、学生と保護者に情報提供する

前のセクションで紹介したように、適切な作業機の準備と眼の健康について認識しておくことに加え、学生はICT使用について自らの健康維持のためのヒントが得られます。

### 聴覚の保護

MRC Institute of Hearing Research（聴覚研究所）によると、成人6人に1人の割合で社会的な場面で不便をきたすほどの聴覚喪失が起こっており、その予防可能な聴覚喪失の唯一最大の原因は大音量の音楽です。<sup>134</sup> 多くの場合において難聴は、内耳にある小さな有毛細胞への騒音被害によるもので、損傷は永久的であり不可逆的です。専門家は、80~85dBを超える騒音に継続的に晒されると、聴覚低下につながる可能性があるとして認めています。比較で考えると、最大音量でiPodを聞くと約112dBであり、チェーンソーは115dBです。学生には、最大音量の60%で聴く時間は60分未満という「60:60ルール」に従うように勧める必要があります。より大きく高い品質のノイズキャンセリング機能のあるヘッドフォンは、周囲の騒音を抑える効果が高く、低音をよく出せることから、危険な高い周波数の音に依存する可能性を減らせます。<sup>135</sup>



## 皮膚の保護

起こりそうにないと聞こえるかもしれませんが、太腿にノート型パソコンを置くことによる火傷や怪我といった多くの事故があり、<sup>136,137</sup>これら症状は「肌焼け症候群 (toasted skin syndrome)」や「熱性紅斑 (hot waterbottle rash)」として知られています。ユーザーが脚を衣服で覆っておらず、CPUに負担がかかるアプリケーションを使用していると、デバイスによっては47°C以上、つまり火傷の原因となる温度まで熱くなることがあります。子どもの皮膚は特に熱に敏感で、太腿が裸の状態では皮膚にノート型パソコンを乗せないようにすることが重要であり、できれば作業机で使用するが、常に熱シールドを使用します。特に温暖な気候の地域にある学校では、換気できるパソコン台はデバイスが冷涼な温度で作動するために役立ちます。

夜間の過度な画面使用は、眼の周りの皮膚や筋肉のつっぱりの原因となり、暗いクマや腫れを生じさせます。テクノロジー使用の適切な計画を管理すること、水分摂取、十分な睡眠時間の確保は、皮膚の健康と幸福感につながります。

## 間接の保護

指や手首、肘、肩の反復運動過多損傷(RSI)は、過度なキーボード、マウス、トラックパッド、タッチスクリーンの繰り返し使用により起こる可能性があります。ゲームに長い時間を費やす学生は、指の痙攣や腫れが起こることがあります。これら症状は、その反復運動を繰り返し行う時間を減らすことが最良の治療ですが、すでにRSIが起ってしまった学生は専門家に相談し理学療法やマッサージなどの治療を受けなければなりません。

## フィットネスの確保

ICTに関連したアクティビティは、フィットネス、スポーツ、屋外の活動に置き換わるものではありません。学生は、娯楽用にデバイスを使用しすぎるなどの生涯にわたる習慣が、極端な場合には栄養不足、劣悪な衛生状態、肥満につながることを知る必要があります。スポーツやフィットネス、屋外活動にアクセスできない場合、Xbox Kinectなどの身体的あるいは動きを感知するインターフェースを使用することで確実に結果が得られます。

幼年期の研究ではありますが、「健康的なビデオゲーム」を使用して子どもの肥満対策を行う複数試験のメタ分析では、少なくとも40%がポジティブな結果となりました。<sup>138</sup>



## 心の健康とワークライフバランスを促進する

Association for Young People's Healthの報告によると、英国では5歳から16歳までの子どものうち、約10人に1人が「診断可能な心の病」に苦しんでいます。これは、暴力や自傷行為など社会的および感情的な障害につながるおそれがあります。<sup>139</sup>

テクノロジーは、適切な方法を取らないでいると、このような状況にすばやく染み渡り、繊細な精神状態をより悪化させていくでしょう。

多くの研究結果が、テクノロジーと精神的な不健康の関連を示しています。<sup>140</sup> American Psychological Association (アメリカ心理学会) が3,500人の成人に行ったアンケート結果によると20%の人はテクノロジーをストレスの原因であると示しており、<sup>141</sup> British Psychological Society (英国心理学会) は、絶え間ない通知の洪水は「ストレスの元凶」と警笛を鳴らしています。<sup>142</sup> 4,100人の若い

成人に行われたスウェーデンの研究では、重度のテクノロジー使用は睡眠障害、ストレス、鬱症状を増加させるとしています。<sup>143</sup>

テクノロジーは「常にオン」でいられるオプションを与えてくれますが、そうしなければならないわけではありません。学生に安定した心の健康とワークライフバランスの重要性を説き、それを推進することは、彼らが高等教育に進み、テクノロジーの使用を均衡の取れた視点で考えられる職業人になる上で不可欠です。

テクノロジーは「常にオン」でいられるオプションを与えてくれますが、そうしなければならないわけではありません。」

## 役に立つ施策



### ヨガ

体を動かすことでリラックスして心を落ち着ける方法を学生に学ばせるにあたり、ヨガは怒りを沈めて集中力が増し、テクノロジーの使用過多による体への影響を抑えることにも役立ちます。14歳～15歳の800人以上の学生を対象とした試験では、ヨガを行っていた学生が学業テストでもより良い成績をおさめました。<sup>144</sup>



### 瞑想

教育の場面で使用される場合、瞑想は学生の幸福感を向上させ、共感スキルの育成を助けます。多くの学校で学校時間中に「沈黙の時間」を設けており、通常10～15分ですが、その間学生は静かに座って瞑想するように促されます。<sup>145</sup>セッションは、理論に基づいて教員主導で行われるか、又は完全に様々な解釈が可能です。



### マインドフルネス

学生と教員の両方に効果がある、マインドフルネスでは「その時々」の経験を自己認識することを進んで行い、負の思考や感情、行動を緩和します。



### セラピーおよびカウンセリング

健全なデジタル使用についてカウンセラーを訓練する、もしくは訓練しなおすことで、カウンセラーがテクノロジーの使用過多による影響または中毒で苦しんでいる学生に気づき、きめ細かく対処することができるのが重要です。

## 教員のためのテクニカルサポートチーム と柔軟なレイアウトを作成

柔軟な学習環境は、完全に統合されあテクノロジーに支えられ、複数のレイアウトや使用方法が可能です。このようなセットアップでは、そこで行われる共同作業や、教育・学習アクティビティが増えます。

英国のWarwick Universityの大規模な実験では、研究者らがTeaching Gridと呼ばれる方式を考案し実験をしました。2つの物理的スペースがあります。教員のためのアイデアを出し合う共同作業エリアと、実験的な「さまざまなテクノロジーが備わった」カスタマイズ可能な教育スペースがあります。異なる専門エリア出身の幅広い分野の大学教授らが、Teaching Gridで新しい授業計画を試し、最初の3年間の実験結

果、119のケーススタディを報告しました。<sup>146</sup>これらケーススタディの分析により、次に示す4つの主なインサイトを含め、複数の有益なインサイトが明らかになりました。

これら結果は2007年の調査により強化され、学習空間の未来デザインが生まれ、「比較的小さな改善が、学習の恩恵という点で大きな報酬をもたらす可能性がある」と結論づけています。<sup>147</sup>空間の柔軟性によって教員は、すべての学習スタイルに対応する複数の教育法を取り入れられ、<sup>148</sup>幅広いテクノロジーによって個々の学習ニーズに対して複数の機会を作り出すことが実現しました。<sup>149</sup>

# 1

空間の柔軟な使用は、1度のセッションで行う教育および学習アクティビティの数が増えることに関連しています。

119のケーススタディのうち、59では柔軟な空間使用を行い、1回のセッション中に2つ以上のレイアウトを実施していました。これら59の柔軟なアプローチにおいて、使用した教育・学習アクティビティの平均数が著しく増加しました。

# 2

空間の柔軟な使用は、空間の共同使用と相関関係にあります。

Teaching Gridが柔軟に使用されると、共同作業に活用されている傾向がありました。あるケーススタディでは、「平等主義のインフォーマルなスタイルのグループは「ソフト」エリアを使用し、よりフォーマルな人達は机を使用します。興味深いことに、「ソフト」エリアが使用できた時、グループはより創造的でバランスのとれたタスクにそのエリアを使った。」と説明しています。

# 3

空間の共同作業のための使用は、教育・学習アクティビティの数の上昇に関連しています。

空間を学生グループをサポートするように構成した時に、アクティビティはより成功しており、アクティビティに瞬時に良い影響が現れました。ケーススタディの1つは「さまざまなアクティビティゾーンを設けた部屋のレイアウトは、セッションに活気をもたらした」と報告しています。

# 4

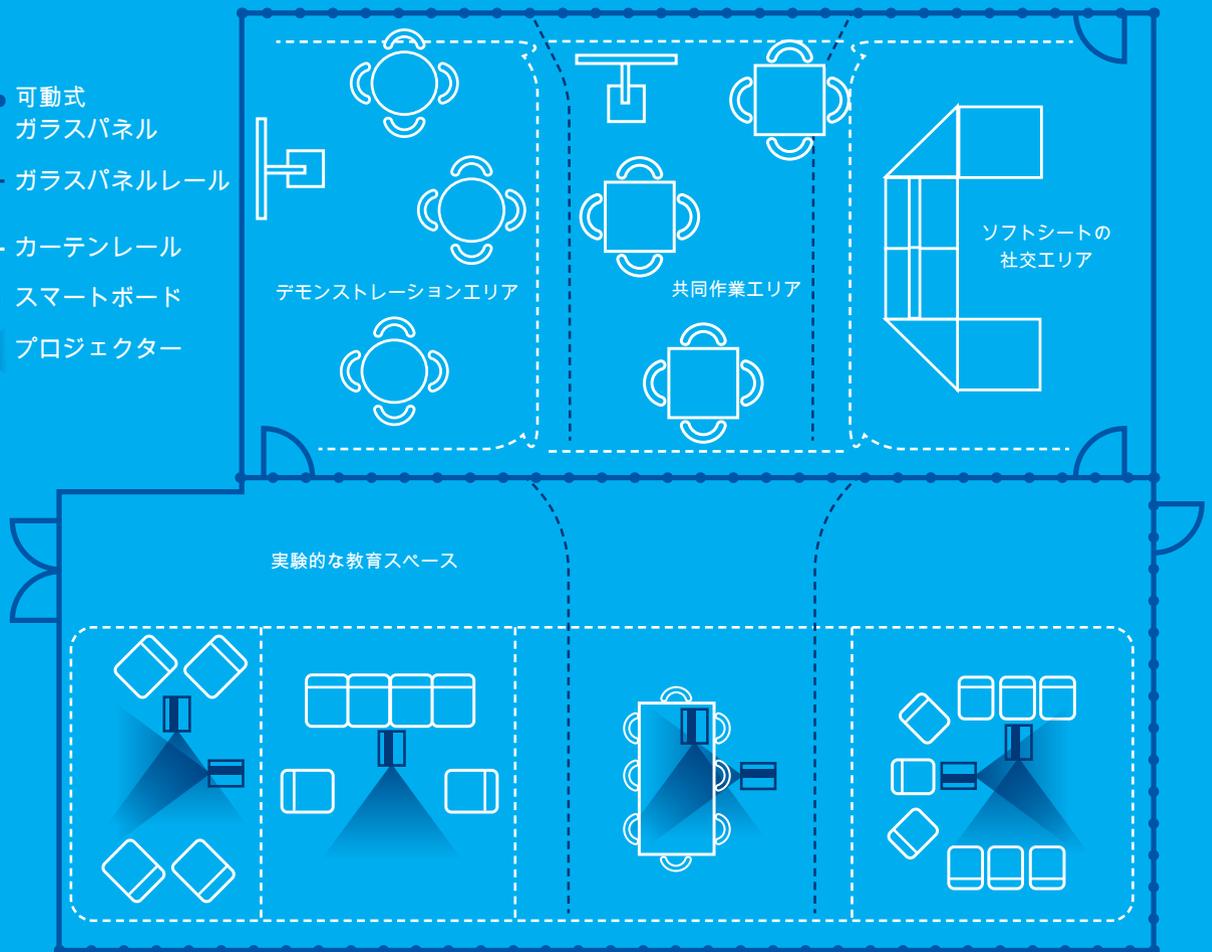
使用するテクノロジーの数は、教育・学習アクティビティの数と相関関係にあります。

Teaching Gridにより、教員はテクニカルスタッフがサポートする整った設備環境で、テクノロジーを学ぶことができます。研究はこのセットアップのしっかりとした裏付けを示し、システム生物学の教員は「すべてのテクノロジーを最大限に使用できるように、私の授業構成をかならず変革します。」と述べています。



鍵

- 可動式
- ガラスパネル
- ガラスパネルレール
- カーテンレール
- ☐ スマートボード
- ≡ プロジェクター





## 共同型ではない教室のモデル

一般的に認められた21世紀の教室の一つの例であり、教育の場にテクノロジーをどうプログラムし、計画し、導入するかが表れています。SMARTボードが導入されていますが、このツールは教室の中心である黒板を置き換えたものに過ぎません。さらに、このテクノロジー（ホワイトボードに加えて）はわずかな参加を促しますが、教員中心の学習環境を維持・強化し続けています。

### 遠隔オンライン学習へのアクセスが増加

遠すぎたり、体調が悪かったり、通常の学校に出席できない子ども達にとって、物理的な学習環境とはどのような意味でしょうか。遠距離のK12教育への関心が急激に上昇しています。2001年～2011年の間に、米国では、オンラインコースを受けるK12の学生の数が20万人から200万人と10倍に増加しました。

オンラインコースはすでにシンガポールや韓国などの国々で、幅広く使用できます。これらの国は、学習時間を延長するためにオンラインコースを使用しており、彼らが国際学習到達度調査や国際数学科教育動向調査で米国の学生よりも高い成績をおさめている理由の一つです。<sup>150</sup>

オンラインの遠隔学習は、柔軟なコースカレンダー、詳しいコースカタログや個別の説明を導入しており、教育への公平なアクセスを向上させます。各自のペースで進むコースは、学習スピードの速い学生も遅い学生も、コースを学生のニーズに合ったペースで修了することができます。遠隔教育は、学習者中心の教育アプローチであり、教員が学生一人ひとりの成果に注意を傾けられ、必要に応じて学生が成功をおさめられるように導く、効果的な学習環境です。<sup>151</sup>学生と教員の関係は、より近くパーソナルです。

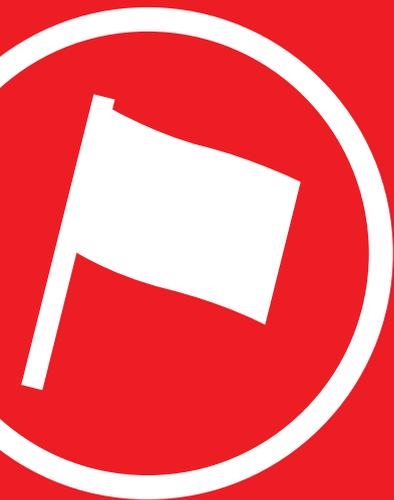


## 共同型の教室モデル

21世紀の教育の構成は、積極的な学習者を支援するために、アクティブラーニングの環境が考案され作られました。これは、改修された工作室と言えます。デザインは、学習者が互いに導き合い、自分自身のための知識習得に積極的に参加し、教授は学習者を導き、学習プロセスと学習内容をまとめる進行役を務める、という統合された構成を示します。

## 最も期待されるK12の遠隔教育メソッドのいくつかを挙げます。

- ✓ 混合型の学習モデルと実践。
- ✓ 一人一台のコンピューティングモデルと実践。
- ✓ 学校運営とリーダーシップの実践。
- ✓ 財源とコストモデル。
- ✓ 最適な学習環境により学生に適合させる。
- ✓ 専門知識の育成と教員の教育プログラム。
- ✓ 学校で行っている内容とその理由について、分析システムとデータを学校スタッフ、保護者、学生に示し、質問に答える。



# レッドフラグ

ベストプラクティスに集中することから多くを学べるとはいえ、物理的な学習環境を作り出す際に直面する一般的な障害について知っておくことも重要です。レッドフラグに注意を払っていれば、チームは問題をより早く認識して、進路を早い段階で修正できるでしょう。

## 結果がでない一般的な理由

### ❖ 環境を考える前にテクノロジーを選択する

先にテクノロジーやガジェットを選択すると、学校はポリシーや設計の埋め戻しを行うことになります。

### ❖ 変革の理由が十分に明確でない

結局、その空間で最も長い時間を過ごし、何が効果があるかを最も多く語るのは、教員とその学生です。彼らのアイデアや懸念事項をデザインプロセスに含めることで有用なインサイトをもたらし、全員が参加しやすくなり、やる気を盛り上げます。

### ❖ 設備や機器が調節できない

生徒は一人ひとり異なります。教員もまたしかりです。何時間も作業に費やす空間について語る時、一つのサイズが全員に合うことはありません。

### ❖ テクノロジーを古い教育法に押し込んでいる

黒板のあった位置にスマートホワイトボードを取り付けても、従来通りに続けていれば、教育・学習の方法が大きく変わることはありません。

### ❖ 教員への不十分なテクニカルサポート

教員に最も得意なことに注力させる：つまり、教えること。専門のチームが常駐し、教員にベストプラクティスについての助言やサポートを提供することで、変化の負荷が軽減されます。

### ❖ 学生が画面を眺めている時間が長すぎる

テクノロジーへのアクセスの基本的なニーズが満たされていないと、ポジティブな変革は期待できません。

## 論拠と参考文献

この章にあるトピックのいくつかをさらに掘り下げるために、良いスタート地点として役立つおすすめの記事や関連するケーススタディを紹介しています。

### 精神的・肉体的な健康を確保できていない、デジタルへの変換

人間工学的なデザインで肉体的な健康を維持し、テクノロジーの過度な使用や中毒的な使用に関連した心の病について認識しておきます。

### 評価あるいは調整されていない環境

定期的な見直しや調整サイクルを実施することは、ニーズに合った物理的学習環境を維持し、将来に向かって進歩していくための最良の方法です。

King, E., et al. (2015).

Exploring the impact of a flexible, technology-enhanced teaching space on pedagogy. *Innovations in education and Teaching International*, 52:5, 522-535.

Kuuskorpi, M. & González, N. (2011).

The future of the physical learning environment: school facilities that support the user.

CELE Exchange, OECD Publishing.

Schleicher, A. (2015). (2015).

Schools for 21st-century learners; strong leaders, confident teachers, innovative approaches. *International Summit on the Teaching Profession*, OECD Publishing.

Zandvliet, D. & Straker, L. (2001). (2001).

Physical and psychosocial aspects of the learning environment in information technology rich classrooms.

*Ergonomics*, 44 - 9.

# 重要なコンセプト

教室デザインは、教育やカリキュラムデザインと同じくらい重視されるべきです。学生の要件、年齢グループ、社会的ニーズ、有用性/安全性の規則など、質の高い物理的学習環境がどのようなものを定義することから始めます。

## 成功への大切なステップ

- ✓ **学生の作業機の調節可能性と照明の適合性を十分に勘察します。**

- ✓ **教員のためのテクニカルサポートチームと柔軟なレイアウトを作成**

柔軟な学習環境は、完全に統合されたテクノロジーに支えられ、複数のレイアウトや使用方法が可能です。このようなセットアップでは、そこで行われる共同作業や、教育・学習アクティビティが増えます。

- ✓ **教育法を空間と使用様式にマッチさせる**

5つの基本方式のいずれを使うかによって（伝達、応用、創造、コミュニケーション、意思決定）、授業のための適切な空間を見つけます。

- ✓ **調整可能な作業機で、良い姿勢を促す**

優れた作業機は学生の身長や目の高さ、腕の高さに合わせて調整できるだけでなく、選んだデバイスにも合わせられます。周辺機器であるキーボードとマウスのための調整可能なスタンドは、ノート型パソコン、タブレット、ハイブリッド型デバイスを使用する際に、生徒の正しい姿勢と手首の屈曲角度維持に役立ちます。

- ✓ **ブルーライトから学生の視力を守る**

すべてのデジタルデバイスからは青色波長の光が放出されており、長期にわたり眼に有害な影響を及ぼします。子どもはデバイスから成人と比べてより多くのブルーライトを吸収するため、学校デバイスの画面に直接ブルーライトフィルタシールを取り付けます。さらに、埃や傷から画面を保護するという利点もあります。

- ✓ **ヘッドフォン使用を減らすことで聴覚を保護**

学生には、最大音量の60%で聴く時間は60分未満という「60:60ルール」に従うように勧める必要があります。

- ✓ **RSIから学生を保護**

指や手首、肘、肩の反復運動過多損傷(RSI)は、過度なキーボード、マウス、トラックパッド、タッチスクリーンの繰り返し使用により起こる可能性があります。学生を観察し、さまざまなアクティビティを行っていることを確認し、この反復運動に体を使う時間を減らせるようにします。

# 効果的な質問

次の質問に答えて、あなたの推測を確認します。

1. 教室のレイアウトがどのように教育目標、方針、効果、質に恩恵をもたらすか。
2. 学校や教室のデザイン方式により、20世紀の教育・学習方法に学生を囲い込んでいないか。
3. 学生の異なる身体的なニーズにどう対応できるか、学生が自分に合うように調整できるものはあるか。
4. 共同的な学習、静かな学習、グループワーク、ペアワークをどうサポートするか。
5. 学生の視力や聴力を保護する点において、どの程度効果的に注意義務を果たしているか。
6. コンピュータの使用に起因する身体的な負担を回避するために役立つガイドラインはあるか。

## ✓ フィットネスを推進

テクノロジーを伴うアクティビティは、フィットネス、スポーツ、屋外活動に置き換えることはできません。学生は、娯楽用にデバイスを使用しすぎるようになると、生涯にわたる習慣となることを認識し、極端な場合には栄養不足、劣悪な衛生状態、肥満につながることを知る必要があります。

## ✓ バランスを奨励

テクノロジーは「常にオン」でいられるオプションを与えてくれますが、そうしなければならないわけではありません。学生に安定した心の健康とワーク/ライフバランスの重要性を説き、それを推進することが重要です。

## ✓ 遠隔オンライン学習へのアクセスが増加

オンラインの遠隔学習は、柔軟なコースカレンダー、詳しいコースカタログや個別の説明を導入しており、教育への公平なアクセスを向上させます。

# ｜ 包括的な教室を作り出す



# 機会

適切なテクノロジーを用いた教授方法と教室の設定により、今日の学校では、特別な支援が必要な生徒達により公平で魅力的な教育を提供する真の機会があります。しかし、それらが唯一の利点であるわけではありません。このような環境が創られると、すべての生徒はよりカスタマイズされ、多様化した方法で学習する機会が得られます。

特殊教育のニーズをもつ児童の数は、増加するコミュニティの多様化と診断ツールの改善により、過去 20 年にわたり増えています。経済協力開発機構 (OECD) によると、学齢児童の 35% に相当する生徒が何らかの特別な支援が必要であるか、特別なニーズがあると診断されています。

同時に、テクノロジーの進歩により教師のために新しい方法が導入され、障害をもつ児童達には学び、成長する公平な機会が与えられる教室が創られています。この影響は、2 つの重要な分野で認められています。最初に、ボイス、タッチ、キーボードとペンのみならず、アイトラッカーやヘッドポインターなどによる入力とコントロールの方法により、より多くの生徒がデジタルリテラシーを習得し、今日の世界で求められている創造力、コラボレーション、および問題解決のスキルを開発することができるようになってきました。第二に、生徒個々のニーズに合わせてテクノロジーの使用方法をカスタマイズできるので、より多くの生徒が、自信を持ってクラスの活動に参加できます。

包括的な教室を作り出すには、テクノロジー以上のものがが必要です。テクノロジーの利点を感じ取れるようにするため、教育者は、教え方、教室の環境および評価の方法について、微妙な調整を加えなければなりません。そして、新しいテクノロジーが提供している機会を最大限に活用できるようにするため、効果が実証されたツールを活用する必要があります。多種多様な生徒に包括的で、質の高い指導を行えるようサポートするものです。

この章では、すべての生徒が平等な学習機会を得られるような教室を作り上げるために採用できるポリシーと実際のステップを見ていくことにします。この内容の大部分は、アクセシビリティに関するホワイトペーパーをまとめたものです。筆者は、ハワイ大学マノア校の障害研究センターの設置者および名誉教授である

Robert A. Stodden, Ph.D. と、トレーニング主事および准教授(元)である Norma Jean Stodden, Ph.D. です。

ホワイトペーパー全文は、次の URL で読むことができます。

[www.aka.ms/leaders](http://www.aka.ms/leaders)

私は、特殊教育担当の教師として、障害を抱えた生徒向けにカスタマイズされ、差別化されているものの、できる限り級友たちのエクスペリエンスに近い環境を実現できるようなテクノロジーとツールを探し求めてきました。Windows 10 と Office 365 により、これまで求めていた適応のための機能の多くを見つけ出すことができ、使用しています。」

Robin Lowell、特殊教育、科学および数学の教師。

# 挑戦

普通学級に多様な生徒がますます多く入るようになると、子供たち各人、特に学習障害や身体障害を持つ子供たちの独特なニーズに注意を向けられるようなカスタマイズされた学習機会を提供することは、課題となり得ます。知識とスキルが必要です。また、これらの点に関する新しい発展に遅れずについて行くことも重要です。支援テクノロジープログラムにおいては急速な発展が見られるからです。

## 生徒の能力を確かめ、環境を評価する

教室にやってくる生徒はそれぞれ、興味の対象、学習のスタイル、および学んで進歩するレベルが異なります。すべての生徒の能力を確認し、インタビューすれば、どのような形の支援が必要かについて、有意義なインサイトが得られます。また、生徒が必要としているアクセシビリティのタイプを理解する点でも役立ちます。一般に、生徒が抱えている課題は、次の4つのカテゴリに分けられます。

- 学習または身体の障害、感覚の障害、認識力の問題、精神的健全性の問題。
- 文化と言語の相違。
- 経済的または環境面での不利な立場。
- 学習上の好みや関心事が異なること。

## 次の質問により、自分の教室と学校がどの程度効果的かをチェックする

身体的なアクセス: 座席や備品は、すべての生徒が参加できるようにデザインされていますか？

学習プログラムへのアクセス: 学習プログラムにはアクセスしやすいですか？これには学習内容、指導の方法、新しい知識を伝えるための資料とソフトウェアプログラム、評価の方法が含まれます。

意見表明の方法に対するアクセス: 学校コミュニティの各人に対し、どの程度の期待レベルが確立され、維持されていますか？すべての生徒が除外されずに最大限参加するよう期待されていますか、それとも妥協が根付いていますか？

テクノロジーに対するアクセス: 各人の視覚、聴覚、器用さ、認識力および会話のためのニーズに合わせてコンピューターを調整できるように、アクセス可能なテクノロジーを使用していますか？すべての生徒がコンピューターの画面を見、再生されるサウンドを聴くことができますか？生徒は自分のニーズと好みに合わせて設定をカスタマイズすることができますか？

これらの質問が示す壁は高いように思えるかもしれませんが、一方で、変革のための触媒ともなり得ます。全員のためのアクセシビリティベンチマークを実施すれば、教師と生徒がこれまでの状況にとらわれずに、どのような学習エクスペリエンスが可能か、もう一度考え直すように促すことができます。

# ポリシーのガイド ライン

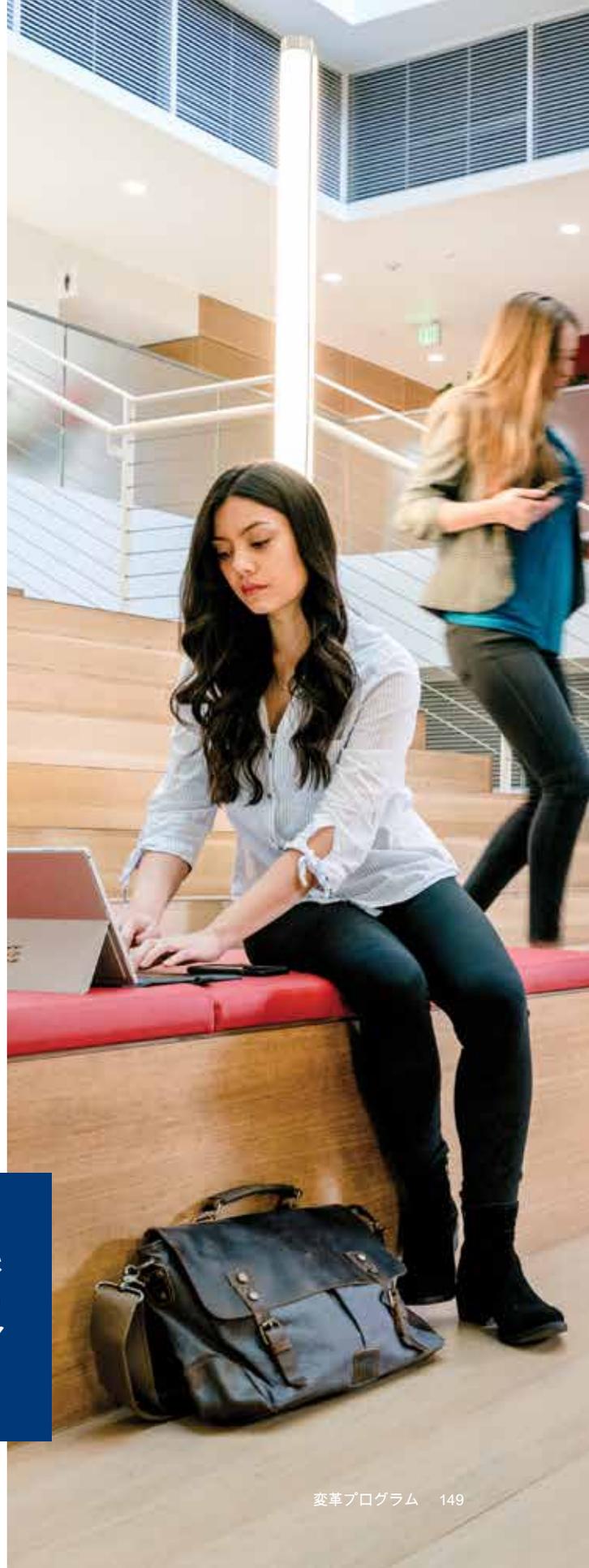
生徒の多様な学習上のニーズを無視したり、後知恵で判断したりする代わりに、すべての生徒に等しく公平なアクセスの機会を与える、成果を上げてきた包括的な慣行に焦点を当てましょう。

自分の判断に基づいて使える、4種類の証拠ベースのツールが存在します。

1. 学習のためのユニバーサル デザイン。
2. 差別化された指導。
3. 責任の段階的な移行 (GRR)。
4. 指導に組み込める、影響が大きく準備の必要性の少ない、指導上の戦略。



すべての生徒がコンピューターの画面を見、再生されるサウンドを聴くことができますか？生徒は自分のニーズと好みに合わせて設定をカスタマイズすることができますか？」





# 学習のためのユニバーサル デザイン

学習のためのユニバーサル デザイン (UDL) は、最も幅広い範囲の学習者が特別な、または別個のプログラムのための準備なしに参加できる授業を準備し、実施するための、概念的な枠組みと実施事項です。<sup>152</sup>

学習者はモチベーションの源、情報の把握の仕方、および学んだことを表現する方法の点で異なります。これらに関する要求を満たすため、UDL は、複数の教育上のアプローチの必要性を強調し、すべての生徒を受け入れ、尊重し、その価値を評価する学習環境の必要性を認識し、デザインするために、前もって行える手段を示します。

UDL は指導、学習および評価のための、教育的なアプローチを提供します。学習者各人の相違に対応するために、脳に関する新しい研究結果と、新しいメディアテクノロジーを活用します。これは、デザインの3つの原則を中心としています: 参加のための複数の手段、表現のための複数の手段、そして説明を受けるための複数の手段です。

## 参加のための複数の手段

学習者が学習プロセスに積極的に参加できるようにする、様々な方法を提供します。

## 表現のための複数の手段<sup>153</sup>

身体的なアクション、表現のためのスキルと流暢さ、および実現する能力です。筆記試験やハンドアウトの他にも、学習者が概念に対する自分の理解とスキルを明らかにできる、様々な方法が存在します。生徒はスライドショー、ゲーム、寸劇、または Web ページを作成すること、Web クエストを計画すること、図やグラフを描くこと、PowerPoint プレゼンテーションを製作すること、子供向けの本を書くことができます。

UDL の教育学、神経科学および実際の基盤を総合的に再確認するには、[www.cast.org](http://www.cast.org) にアクセスするか、より詳細に UDL を論じている書籍、<sup>154</sup> および内部的なプロジェクトとパートナーシップを参考にしてください。<sup>155</sup>

## 説明を受けるための複数の手段

コースの資料を作成し、コンテンツを含めていく際には、知覚、言語とシンボル、および理解のためのオプションを提供するようにします。たとえば、次のものを組み合わせます。



### 目に訴える表現

ビデオ、グラフ、プレゼンテーション、またはマインドマップ。



### 耳に訴える表現

音声またはポッドキャスト。



### タッチベースのアプリ

骨格標本の類似物、物理的またはコンピューターのモデル、またはビデオの台本。

# 差別化された指導

差別化された指導を行うことは、同じ教室内に様々な学習能力が存在することを認識し、学び、それに対応することを目指す教育や学習についてよく考えるための1つの方法です。アクセスが可能な学習をデザインするには、4つの考慮点があります。

## 1.コンテンツ

差別化コンテンツは、個人的な相違点に基づいて、生徒が中核的な学習内容にアクセスできるようにするための、代替りの手段を提供することに関連しています。コンテンツは、ビデオ、リーディング資料、録音された講義内容またはオーディオなど、様々な提供のフォーマットを用いることにより、差別化できます。

情報を層の形式にして分け、コンパクトにして、取り入れやすくし、塊に分けることによって、深さ、複雑さおよび新規性を向上させることができます。また、読みやすさのレベルの異なる資料を準備し、テキスト資料にアクセスするためのテクノロジーを用意し、操作またはグラフィックによって資料を整理する手段を提供することもできます。

## 2.プロセス

プロセスは、教師の教え方によって差別化することができます。これには明示的な指示、モデリング、マルチメディアを操作可能な方法で使用するこおよび教室での実施事項が含まれます。生徒が学習に関与する方法は、柔軟なグループ分け、クリティカルシンキングを促す質問、特別な約束、学習センター、問題ベースの学習、ノートを取ることをよる整理、学習内容を表現するためのオプションなどを通して差別化できます。また、タスクに対する教師側と生徒側のサポートの程度を変えることもできます。

## 3.成果

成果には、継続的な学習期間の後に、生徒が学んだ事柄を他の人に伝えることが関係しています。成果は、提供のオプションにより異なるものにできます。たとえば、生徒の学習の電子ポートフォリオ、オーセンティックな/実世界のソリューション、単位プロジェクトの完成または課題となる筆記試験などです。

## 4.学習環境

包括的な教室を作り上げるには、生徒たちが相違点を持っていても安心感を持つことができ、課題となる問題に直面して取り組むスキルを習得でき、自分たち相互の結びつきを意識できるような学習環境を確立する必要があります。このことは、信頼感、思いやり、サポートにより協力し合える学習者のコミュニティを築き上げることを意味しています。このためには、明示的な指導を与え続けることが必要でしょう。また、個人やグループがデジタルツールや様々なリソースにアクセスするための、柔軟な活動を可能にするスペースとともに、様々な文化を反映する資料や工芸品が必要になります。

## 相違点を産み出す方法

ある生徒が特定の学習上の目標に到達するため、どのような指導と教育法上の戦略が必要か積極的に決定してください。

- 生徒の準備の程度に応じて差別化するには、タスクの最初の難易度、指導を受けるための資料の読みやすさ、土台、操作性または他の指導上の戦略を調整することが必要となるでしょう。<sup>156</sup>
- 興味に応じて差別化することには、生徒が学習タスクに関連したトピックまたは製品を選べるようにし、幅広い資料やデジタルツールを提供し、興味に応じて差別化するためのオーセンティックな学習機会を与えることが含まれます。
- 生徒の学習プロファイルに応じて差別化することには、情報を聴覚、視覚および運動感覚のモードを通して提供すること、生徒が1人で、または級友と共に作業できるようにすること、競争、協働または独立した学習工クスペリエンスから選べるようにすることが含まれます。



# 責任の段階的な移行

この指導のモデルは、幅広い学習者の学習をサポートするために、新しい情報を導入し、その足場を築く、1つの方法を提供します。<sup>157</sup> これにより、指導のためのプロセスを提供し、教師が学習タスクのすべての責任を負うというものから、学習者がすべての責任を負うものへと移行させます。<sup>158</sup>

## 1. 集中的な指導 (やってみせる)

教師は学習の目標を定め、直接的な指導、モデル化および考え方をはっきりと示します。一方生徒は積極的に耳を傾け、ノートを取り、明確にするための質問をします。

集中的な指導では、生徒の学習プロファイルに適合する、コンテンツの様々な描写と提示法 (聴覚、視覚および運動感覚によるもの) を提供します。指導上の戦略には、次のものが含まれるでしょう。

### 整理のための高度な支援

解説的、物語風、概略化およびグラフィカルなものが当てはまります。原則は、生徒たちが経験する前にコンテンツについて考えることができるよう、大切なアイデアを実際に示す前に紹介することです。

### 塊 (チャンク) に分ける

新しいコンテンツをいくつかの小さなチャンクに分け、順番に示すことにより、生徒に理解しやすくなるようにします。作業記憶が一度に保持できるのは、ほんの数ビットです。

### 例と反例

比較と対照により、生徒が新しい情報への関連性を把握しやすくなるようにします。主要なアイデアを定義と関連付ける以上のことを行うよう、生徒を促します。また、高い次元での考え方も促進します。

## 2. ガイドを与える指導 (私たちがそれをする)

これは、教師が追加のモデリングを促して提供するときです。一方生徒は質問し、教師は質問に答えます。または教師やクラスメートと協力して作業を行います。

異なる学習上のニーズとスタイルをサポートするため、コンテンツを操作するための様々な手段を生徒に提供します (PowerPoint、ポスター、デジタル形式のコンテンツまたはハンドアウト)。または、コンテンツを層に分ける、または読みやすさのレベルを変化させることにより、差別化します。指導上の戦略には、次のものも含まれるでしょう。

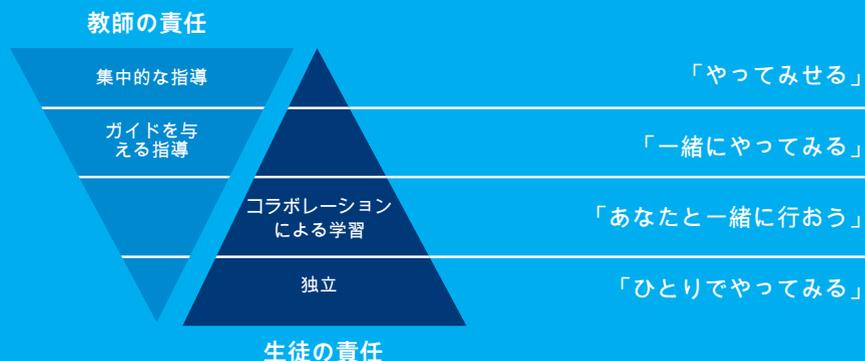
### 質問を考え出させる

生徒に対し、質問に単に答えるよりも、質問を考え出すように教えます。これはより深い理解と次元の高い思考を促します。全体的な把握力を高め、記憶、正確さおよび主な考えの結合力を向上させます。

### 要約

情報の新しいチャンクを受け取るたびに、それをまとめてみるよう生徒に促します。これは個人としての理解を深めるのに役立ちます。とくに、クラスメートと共に作業した場合にはそうです。

Fisher & Frey (2007)による目に訴える表現は、GRR 指導プロセスの4つの段階を描いています。



### 3. コラボレーションによる学習 (一緒にやる)

これは、生徒たちが小さなグループになり、自分たちの考えや理解をまとめて、共通の結果を得るようにする実習活動を指します。学習タスクは、タスクや、学習内容の発表方法において選択肢を与えることにより、差別化できます。

#### 共同学習

生徒たちが相互に対話して、情報から得た事柄を基に適用、処理および合成を行う場合です。生徒を2、3人の組にすれば、ほとんどの時間をタスクに費やすようになり、生徒の関与の割合を最大限にすることができます。

#### グラフィックによる整理

戦略的な方法で情報を視覚化すれば、生徒たちが、様々な異なる学習スタイルを用い、新たに取得した情報を独自の様々な方法で処理する点で助けになります。グラフィックによる整理は、理解を強化する最も強力な方法の1つであると言われています。

### 4. 独立学習 (あなたは独立してやる)

生徒たちは情報、アイデア、コンテンツ、スキルと戦略を独立に用いて適用し、自分たちの理解をさらに強固にします。教師はフィードバックを行い、学習内容を評価し、理解のレベルを決定します。

資料の読みやすさや難易度を変える、または生徒が自分たちの理解や学んだ事柄を表現する際にデジタル ツールを使用することを認めて、差別化を行います。

#### ワード マッピング

新しい単語を様々な相互接続方法でマッピングすることにより、生徒たちは最初の知識を様々な学習スタイルと思考プロセスを通して拡大できます。ワード マップは生徒が、単語を辞書から受動的にコピーするのではなく、概念を理解し内面化するのに役立ちます。

#### 操作

生徒たちが操作できる実際の物体を用意することにより、抽象的な概念をより具体的なものにするのを助けます。教師は認識の処理が生じているのを直接見て評価できます。

#### エラーの分析

生徒たちの間違いを注意深く調べるなら、教師は個人のパフォーマンスまたはグループ全体にわたって、間違いのパターンを識別することができます。これによって、新しい概念やスキルに移動する前に、教え直すことや、(層に分けて) 指導を差別化することができます。

# 多様な学習者のニーズを満たして、能力を強化し、機会を広げる

Fiona Forbes 博士が支援テクノロジーについて語ります。



## テクノロジーと能力の拡大

私が教師になった頃は、学習者のために、様々な方法で多様なニーズを満たす機会を提供するテクノロジーが地面から芽を出したところとでした。教室の最初の PC が、主にワープロとして、そして教育的なゲームのために使用されていたのを思い出します。

ある生徒がキーボードを使用して作文を始めたとき、ライターとしての自分のポテンシャルに気づくようになったことも覚えています。学校でのそれまでの数年は、ペンと紙を使うことに苦勞しながらほとんど結果が得られず、当然ながら、書くことに関してネガティブな態度を持つようになっていたのです。作文セッションで、コンピューターを使うようになって手書きの必要がなくなったとき、彼の内なるライターとしての才能が開花し始めました。彼は自分自身に対する評価を変え、彼の学習のポテンシャルには絶大な影響が及びました。

## テクノロジーと機会

テクノロジーを通して、1対1で相互対話する機会が複数ある今日の教室に話を進めてみることにしましょう。私は学校の校長ですが、現在では、音声認識ソフトウェアを使ってコンピューターにより文章を書かせている生徒たちがいます。

同様に、テキスト読み上げソフトウェアを使用してコンピューターに話させている生徒もいます。さらには、かなりの期間学校に出席していないものの、家から Skype を使用し、バーチャルな生徒として教室で学んでいる生徒たちと接続する能力もあります。

タッチスクリーンテクノロジーとデジタルペンにより、ある種の身体的障害を持っている生徒のために、いつそのアクセスが可能になりました。個別のデバイスで表示設定をカスタマイズすることにより、学習をパーソナライズするいつその機会が実現しています。仮想現実のテクノロジーは、私たちの学校では使用し始めたばかりですが、多様なニーズを持つ生徒たちに学習の機会を提供しています。

テクノロジーによる学習の将来は、私たちの学校の多様なニーズを持つ生徒のためにより大きなアクセシビリティを提供するための鍵を握っています。私たちは、教師とリーダーが、この可能性を受け入れられるようにする必要があります。

## Fiona Forbes 博士

は、早期教育、第1期、第2期、第3期教育および特殊教育の分野に27年間携わっており、過去16年は、言語障害を持つ生徒に早期教育を施す独自の特殊教育学校の校長を務めています。彼女には特殊教育分野での多数の著作があり、発話、言語およびコミュニケーション上の困難を持つ生徒を通常の学校でサポートするための、州全体での教師訓練サービスを指導しています。

Fiona は、オーストラリアカトリック大学から名誉博士号を受けています。早期教育、第1期、第2期、第3期教育および特殊教育の分野に27年間携わっており、過去16年は、言語障害を持つ生徒に早期教育を施す独自の特殊教育学校の校長を務めています。

A photograph of two women, one with long blonde hair and one with dark hair, both smiling and looking at a computer screen. The woman on the left is wearing a blue and white striped blazer, and the woman on the right is wearing a light pink sweater with a grid pattern. The background is dark and out of focus.

## 本物を追求する： アクセシビリティ

アクセシビリティのための機能は、障害を負っている生徒たちのためだけのものではありません。ほとんどの生徒は、コンピューターと学習環境をカスタマイズするオプションがあれば、利点があります。たとえば、色、フォントのスタイルとサイズ、背景画像、コンピューターのサウンドなどです。

Microsoft Windows、Office および Edge には、アクセシビリティに関連した機能と設定が数多く含まれており、コンピューターの表示を見やすく、サウンドを聞きやすくし、使いやすくします。このコースにご参加ください：

[www.aka.ms/accessiblecontenttraining](http://www.aka.ms/accessiblecontenttraining)

# アクセス可能なコンテンツを作成する： 違いを生み出す 8 つの事柄

Office 365 を使えば、生徒たちの多様なニーズを満たす様々な方法で情報を伝えることができます。これにはドキュメント、プレゼンテーション、スプレッドシート、メール、チャット、Microsoft Sway、メモ、ビデオや他の手段が含まれます。また、視覚、聴覚、認識力および運動能力の点でのレベルが様々な生徒たちでも使用できるように、作成したコンテンツがアクセス可能であることを確認できます。

## 1 アクセシビリティ テンプレートを使用する

Office 365 の Word、Excel および PowerPoint のテンプレートは、スクリーンリーダーやキーボードによるナビゲーションを容易にする、構造化されたコンテンツを作成し、また視力や色の識別力の弱い人でも読みやすいようなフォントと色を使用するように促します。 [www.youtube.com/watch?v=BAhB\\_umpQzM](http://www.youtube.com/watch?v=BAhB_umpQzM)

## 2 アクセシビリティ チェック

Office 365 の [校閲] タブで [アクセシビリティ チェック] ボタンをクリックすれば、試験や課題、授業ノートなどのドキュメントが、はっきりと読み上げられるものかどうかを確認できます。この機能は、アクセシビリティに関連した問題を見つけ出し、それらをどのように修正できるか知らせるだけでなく、アクセスしやすいドキュメントを作成することに関連した詳細なサポート記事へのリンクも表示します。鍵となるのは、スタイルを使用すること、そしてスペースの作成のためにリターンキーを使用するのを避けることです。これは段落スタイルにより設定されるからです。そのようにすれば、ドキュメントが読み上げられるとき、リーダーに対してアラートを伝えることができます。たとえば「見出し: 5 年生の試験」。たとえば「見出し: 5 年生の試験」。「副見出し: どれか 2 つの質問に教えてください」。「副見出し: 質問 1」。これらの間の違いが、視力に問題のある生徒や、話し言葉の方によりよく対応できる生徒にとってどのような意味を持つかがすぐに把握できるでしょう。加えて、スタイルを適用することにより、自分自身でもいくつかの優れたライティング習慣を身につけられるでしょう。

## 3 画像説明のためのコントロールを使用する

情報を伝えるためにビジュアル オブジェクトを使用する場合、視覚に障害を持つ生徒でも理解できるように、代替テキストによる説明を加える必要があります。機械学習を通し、このサービスはいつそう多くの人が使用するに伴い向上を続けています。そのため、メディアの多いプレゼンテーションをアクセス可能にするための時間をかなりの程度節約できるでしょう。

## 4 リンクの表示名のコントロールを使用する

Web ページやドキュメントにリンクを含める場合には、スクリーンリーダーのユーザーがそのリンクの目的を簡単に理解できるように、意味のはっきりわかる表示名を追加してください。このプロセスを簡単にするために、Office と、いくつかの Office モバイル アプリケーションには、リンクに表示名を追加するためのコントロールが用意されています。マイクロソフトではまた、Link Gallery と呼ばれる新しいコントロールを導入しました。SharePoint と OneDrive で最後に使用したファイルや、クリップボードの Web ページを表示するものです。このギャラリーからリンクを選択して挿入すると、ファイルや Web ページの名前が自動的に表示テキストとして追加されます。これによってより意味のあるものとすることができます。



## 5 学習ツールを使用する

学習ツールは、Word、OneNote、Outlook、Office Lens または ePub での学習タスクにアプローチする新しい方法を生徒たちに提供します。なかでも、イマーシブリーダーは際立っています。テキストを読み上げさせることができるので、視覚障害のある生徒でも他の人に依存せずに学習することができ、同級生と同じ立場に立つことができます。ディクテーションツールを使えば、文章を書くのが不可能な生徒でも、字を書かずに自分の考えを記録することができます。そして、コントラストツールは、失読症の生徒にとって、文章を理解するための強力な助けとなります。学習ツールは、学習困難を持つ生徒にとって大きな相違をもたらすだけでなく、すべての生徒を助けることができます。

## 6 デジタルと非デジタルの相互交換機能を利用する

Office Lens アプリは、状況を大きく変えました。無料でダウンロードできるこのアプリは、たとえばクラスのホワイトボードや、印刷されたページ、または紙に書いたラフスケッチを撮影するのに使えます。撮影した画像を OneNote、OneDrive、Word、PowerPoint、Outlook または Immersive Reader にインポートすると、編集可能なテキストになります。リサーチの観点だけからしても、時間の大幅な節約になりますし、すべての生徒が情報をすばやくまとめることができるようになります。

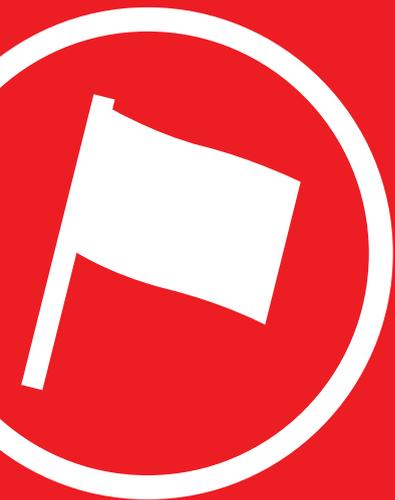
文書を読むのに困難を持つ生徒にとっては、テキストを拡大でき、または別なフォントや別な背景色で表示できるので、アクセスがずっと容易になります。視覚障害の生徒は、学校の売店の値段表をスキャンして読み上げさせることができます。さらに、教師にとっても大きな時間の節約となります。チームでのブレーンストーミングの後には、ホワイトボードを撮影するだけで、共有から編集という、次のステップに進めます。

## 7 Edge の高度な機能を利用する

Windows 10 のブラウザである Edge には、e-reading の機能が備わっているので、ePub ブックを、特別なアプリを使用しなくても、ブラウザで直接読むことができます。プログレスバーがあり、読むのを中断した場所に戻ることができ、ブックマークとカスタマイズ可能なリーディングビューがあります。学習ツールを、Edge の ePub と組み合わせることで使用することによって生じるアクセシビリティ関連の利点には、上記のすべてのカスタマイズ機能が伴います。

## 8 プレゼンテーションのリアルタイム翻訳

PowerPoint の新しいアドインである Presentation Translator は、60 以上の言語のライブプレゼンテーションを翻訳して字幕にし、プレゼンテーション上に直接字幕を表示できます。マイクのミュートを解除すれば、教師は生徒がタイプ入力や音声で質問できるようにすることができます。これらは画面に表示され、全員が見ることができます。これにより、聴覚障害のある生徒も、スマートフォン、タブレットまたはコンピューターでクラスについていき、特別な助けがなくてもディスカッションに参加できます。



# レッドフラグ

ベストプラクティスに集中することから多くを学べるとはいえ、アクセシビリティの高い学習環境を作り出す際に直面する一般的な障害について知っておくことも重要です。レッドフラグに注意を払うことは、チームが問題を早期に発見し、速やかに軌道修正するのに役立ちます。

## 結果がでない一般的な理由

### ❖ 詳しい調査ではなく推測

クラスに様々な生徒がいるのに気づくのは簡単です。しかし、彼らが持っている学習上の困難がどのようなものかを正確に知るの簡単ではありません。どの生徒も対応を求めているので、今のところ、自分のクラスでは学習におけるアクセシビリティは要求されていないと考えるかもしれません。しかし、それは生徒が目立つことを望んでいないからかもしれません。障害はそれと目に付かないものかもしれません。障害は突然に発生することもあり、続く時間も異なります。それで、アクセシビリティの高いコンテンツから益を得られる生徒や親がいるという可能性は高いでしょう。

### ❖ 1つか2つの大きな目に見える変化

ビデオという形で、コア・コンピテンシースキルに関連したレッスンを1つか2つの顕著な努力を払って提供するより、自分の教え方のあらゆる面の微妙な変化を見て取る方が、よほど建設的です。多くの生徒の利益となったとしても、全員の利益になるとは限らないからです。

### ❖ 全体的な変化を習慣にするのではなく、特定の生徒のための1回限りのイニシアチブとしてしまうこと

アクセシビリティとは、単に「よく聞こえるように太郎を前の座席に座らせる」ということではありません。授業を準備し、実施する方法全体を変えて、いつでも、どの生徒に対しても、よりアクセスの可能性を高くすることを意味しています。正しく行うには時間が必要です。自分自身でマイルストーンを定め、自分自身のペースで努力を払って、アクセシビリティの高い教室を作り出すという目標に向かって進みながら、実施する内容を調整して向上させてください。

### ❖ 支援テクノロジーに対する知識が欠けている

近年では、教師にとって、生徒の生活をポジティブな方法で改善する非常に多くの機会が開かれています。Office 365 で表示されるヒントとこのコースで学ぶ事柄を活用すれば、前進しながら、カリキュラムを容易に変えていくことができます。

このコースに今すぐご参加ください：  
[www.aka.ms/accessiblecontenttraining](http://www.aka.ms/accessiblecontenttraining)

# 論拠と参考文献

この章にあるトピックのいくつかをさらに掘り下げるために、良いスタート地点として役立つおすすめの記事や関連するケーススタディを紹介しています。

## 教師は勇敢にも自分たちだけで働いている

同僚に、あなたと協力して働くように促し、ベストプラクティスを共有してください。次の簡潔なポスターは、教師と生徒に、自分たちが採用できるシンプルで達成可能な実践方法を思い出させるでしょう:

[www.aka.ms/reimagineaccessiblecontent](http://www.aka.ms/reimagineaccessiblecontent)

## クラスや親に対してポリシーを伝えていない

生徒に対し、アクセシビリティについての問題をオープンに話し、友情と協力関係の見られる教室と雰囲気を作り出すために、どのようにして自分たちが協力できるかを伝えてください。振る舞いについてのガイドラインを定め、親たちが保活的な教室での実践事項について知らせてください。

Tomlinson, C.A. (2014). (2014).

The differentiated classroom: responding to the needs of all learners, 2nd Edition. Alexandria, VA: ASCD.

Anderson, K. M. (2007). (2007).

Differentiating instruction to include all students. Preventing School Failure.

Meyer, A., Rose, D.H., & Gordon, D. (2014).

Universal design for learning: theory and practice. CAST.

Sousa, D., & Tomlinson, C.A. (2011).

Differentiation and the Brain: How neuroscience supports the learner-friendly classroom. Solution Tree Press.

Valiandes, S. (2015).

Evaluating the impact of differentiated instruction on literacy and reading in mixed ability classrooms: quality and equity dimensions of education effectiveness.

Studies in Educational Evaluation.

West, C.S., & Marzano, R.J. (2015).

Examining similarities and differences: classroom techniques to help students deepen their understanding.

Learning Science Center.

# 重要なコンセプト

アクセシビリティをサポートする環境が創られると、すべての生徒はよりカスタマイズされ、多様化した方法で学習する機会から益が得られます。

## 成功への大切なステップ

### ✓ 包括的な教室を作り出すには、テクノロジー以上のものが必要

テクノロジーの利点を感じ取れるようにするため、教育者は、教え方、教室の環境および評価の方法について、微妙な調整を加えなければなりません。

### ✓ 生徒の能力を確認することから始める

生徒の多様性を理解するのは重要です。一般に、それらは次の4つのカテゴリに分けられます。

1. 学習または身体の障害、感覚の障害、認識力の問題、精神的健全性の問題。
2. 文化と言語の相違。
3. 経済的または環境面での不利な立場。
4. 学習上の好みや関心事が異なること。

### ✓ 学習環境でのアクセシビリティをレビューする

4つの主要な側面を考慮してください: 学習スペースへの身体的なアクセス、教育的コンテンツと指示へのアクセシビリティ、生徒の参加に対する教師の態度と期待、そして最後に、テクノロジーへのアクセシビリティです。

### ✓ 証拠の裏付けのあるこれらのツールを使用して、変化を実現する

1. 学習のためのユニバーサル デザイン 最も幅広い範囲の学習者が特別な、または別個のプログラムがなくても参加できる授業を準備し、実施するための、概念的な枠組みと実施事項です。
2. 差別化された指導 同じ教室内に様々な学習能力が存在することを認識し、学び、それに対応することを目指す教育や学習についてよく考えるための1つの方法です。
3. 責任の段階的な移行 (GRR) 指導のためのプロセスを提供し、教師が学習タスクのすべての責任を負うというものから、学習者がすべての責任を負うものへ移行させます。
4. 指導に組み込む、影響が大きく準備の必要性の少ない、指導上の戦略。これには集中的な指導、ガイドを与える指導、コラボレーションによる学習そして独立での実践が含まれます。

# 効果的な質問

次の8つの質問を通して、  
自分の仮定が正しいか、確  
認してみてください:

## ✓ 自分の裁量で使用できるテクノロジーツール に通じておく

Microsoft Windows、Office および Edge には、アクセシビリティに関連した機能と設定が数多く含まれており、コンピューターの表示を見やすく、サウンドを聞きやすくし、使いやすくします。詳細な説明は、セクション4を参照してください。マイクロソフトのアクセシビリティ Web サイトにはさらに多くの啓発的なリソース、情報およびケーススタディが含まれています。

[www.microsoft.com/en-us/accessibility/default.aspx](http://www.microsoft.com/en-us/accessibility/default.aspx)  
にアクセスしてください。

## ✓ すべてのコミュニケーションとレッスンを アクセス可能なものにすることを学ぶ

Office 365 の [校閲] タブで [アクセシビリティチェック] ボタンをクリックすれば、試験や課題、授業ノートなどのドキュメントが、はっきりと読み上げられるものかどうかを確認できます。この機能は、アクセシビリティに関連した問題を見つけ出し、それらをどのように修正できるか知らせるだけでなく、アクセスしやすいドキュメントを作成することに関連した詳細なサポート記事へのリンクも表示します。

1. 私たちの学校のアクセシビリティはどの程度だろうか? 生徒や親を対象として調査を行ったら、彼らは私たちに同意するだろうか? 生徒や親を対象として調査を行ったら、彼らは私たちに同意するだろうか?
2. 障害を持つ生徒に対する私たちの現在の態度はどのようなものだろうか? 私たちの日常的な実施事項はポリシーとして記され、公表されているだろうか?
3. 私たちはアクセシビリティに対する今日のベストプラクティスを反映しているだろうか? 時代遅れになっているだろうか?
4. アクセシビリティのことを、1回限りのニーズに対応するものと見なす傾向があるだろうか、それとも全体論的に私たちの授業に取り込んでいるだろうか?
5. 生徒たちの学習機会を強化できるかもしれない、自分たちにはまだよくわからない新しいテクノロジーがあるだろうか?
6. 私たちの学校で、アクセシビリティに気を配るよう特に任じられた担当者があるだろうか?
7. 教師たちは助けを誰に求めるだろうか?
8. ベストプラクティスの中央保管場所のようなものがあって、学習コンテンツにアクセスでき、それから啓発を受けられるようになっているだろうか?



# Section

## フューチャーレディ スキル



世界経済フォーラムによると、私たちは技術革命のすぐ近くで暮らしています。これは、「私たちの生き方、働き方、そして相互の関わり方を根本的に改変する」として予告されていたものです。アナリストは、2030年までに、世界中の最大3億7,500万人の人々が、現在の働き方を切り替えなければならないと予測しています。<sup>159</sup>

この極めてダイナミックなグローバルエコノミーにおいてしっかりと成功を収めるため、それぞれの国は、短時間で適合することができる、柔軟性の高い労働力を必要としています。

教育システムは、若い人たちがフューチャーレディスキルを身につけられるようにすることを目的としているべきです。このセクションは、現在の教育システムがどのようなものか、そしてそれらを開発するためにテクノロジーをどのように用いられるかについて説明します。

- フューチャーレディスキルの重要性
- 問題解決
- 問題解決のための、将来役立つ学習デザイン
- 協力しあう力 (Collaboration)
- 創造性 (Creativity)
- コミュニケーション
- 科学、テクノロジー、エンジニアリングと数学 (STEM)
- 社会的および感情的スキル
- 起業家精神 (Entrepreneurship)

「人々は、将来の仕事のために訓練を受けるだけでなく、仕事そのものを生み出します。どちらにおいてもテクノロジーが中心を占めています。テクノロジーは間違いなく、これからの年月において、より大きな役割を果たすでしょう。」

Jonathan Grudin、マイクロソフトの主席研究員。

# フューチャーレディ スキルの 重要性



# 21 世紀におけるコンピテンシーへの道

ヘルシンキ大学の教育心理学教授である Kirsti Lonka 博士と、Claned Group の 主席教育サイエンティストである Topi Litmanen 博士が、カリキュラムについて話し合います。



フィンランドは独立 100 周年を祝っていますが、私たちも驚くべき学校システムの歴史を祝っています。新しいものにしようという継続的な努力がなければ、これほど素晴らしいものにはならなかったでしょう。最新のリフォームは、2016 年に年にフィンランドが新しいナショナル カリキュラムを導入したときに行われました。マイクロソフトの支援を受け、私たちのチームと Claned は、学校と教師たちに 1 つの贈り物をすることができました。「21 世紀におけるコンピテンシーへの道」は、生徒たちに将来の生活のためのツールを備える上で必要なコンピテンシーを教える点で、教師たち自身がどの程度よくやっているかを評価するのを助ける、評価フレームワークです。

この評価ツールは、21 世紀のスキルをマスターするため生徒たちに提供されている機会を評価することにより、学校全体のコミュニティを支援します。このフレームワークは元々フィンランドのナショナル カリキュラムを基にしている、その実施、教授法および学習のコンセプトをサポートしています。教科ベースのコンテンツと共に教えられる、21 世紀のスキルのテーマとしては、以下のものがあります。

- 学ぶための思考と学習。
- 文化的なコンピテンシ、相互作用および自己表現。
- セルフケアと日常生活の管理。
- マルチリテラシー。
- 情報およびコミュニケーション テクノロジー (ICT) のコンピテンシ。
- 職業人生のスキルと起業家精神。
- 持続可能な将来への参加、影響およびその構築。

評価フレームワークと、関連するインタラクティブなアンケートにより、教師やスクール アナリストは自分たちの長所と、改善の必要な分野について知ることができました。資料には、教え方を改善するためのアイデアと、プロジェクト テンプレートおよびベスト プラクティスを共有するためのプラットフォームが含まれています。教育者は、プロフェッショナルとしての能力開発の機会と、学習をサポートするために慣行を変化させるよう学校を支援することを目的とした、対面による教育を組み合わせるものを提供しています。

## それでは、フィンランドの学校での主要な変化はどのような点ですか？

私たちは生徒に、より強い起業家精神のマインドセット、自分自身による方向付け、そして高レベルな強力なスキルを身に付けさせたいと思っています。同時に、学習環境も広がっています。学習はフォーマルにもインフォーマルにも行われ、学校の中でも外でも行われています。21 世紀のための幅広いスキルに加えて、新しい、現象ベースのプロジェクトが導入されました。これらは学校の教科間を橋渡しすることを目的としています。プロジェクトは大規模な現象に関連して始まりませんが、生徒たちはすぐに、現象を協力して定義できるでしょう。また、科学のおよび技術面での革新が、これらの現象ベースのプロジェクトに統合されました。

学校での年月は、認識アクティビティを深めるものとなり、単なる繰り返しは深い、全体論的かつ分析的な考えで置き換えられるはずで、学習における動機づけと勘定は、どちらもこのプロセスにおいて非常に重要です。評価の慣行も同様に変化しており、このプロジェクトの結果として、重要な 21 世紀のコンピテンシーはより体系的に評価されるようになります。



フューチャーレディスキルとそれらを教える方法に関する、最大級のグローバルな研究において、研究者は、調査された学校の90パーセントが、公共へのメッセージにおいてはフューチャーレディスキルについて言及しているものの、それが意味するところを一般的な用語で説明している、または合意された定義で示しているのは、1パーセントに満たないことを見いだしました。これらのスキルを教える、または評価するため、十分に考慮された戦略を採用している学校は、さらに少数でした。

# フューチャーレディ スキルをどのように教えますか？

研究は、生徒が将来必要となる役立つスキルを身に付けるかどうかについては、教師が最も強い影響を及ぼすことを示しています。そしてそれは、教師が生徒に割り当てる課題の性質によって決まります。

7 か国で数万のケースを対象とした ITL の調査では、教師が出す課題の質により、それに対する反応として、生徒たちの、将来必要となるスキルを実証するレベルがはっきりと予測できることが明らかになりました。データは、教師が出す課題によって生じる、「天井効果」が存在することを示唆しています：生徒たちが、自分たちの学習活動で学ぶ以上の、将来必要となるスキルを身に付け、それを示すことも不可能ではありませんが、そのようなことはまれでしょう。

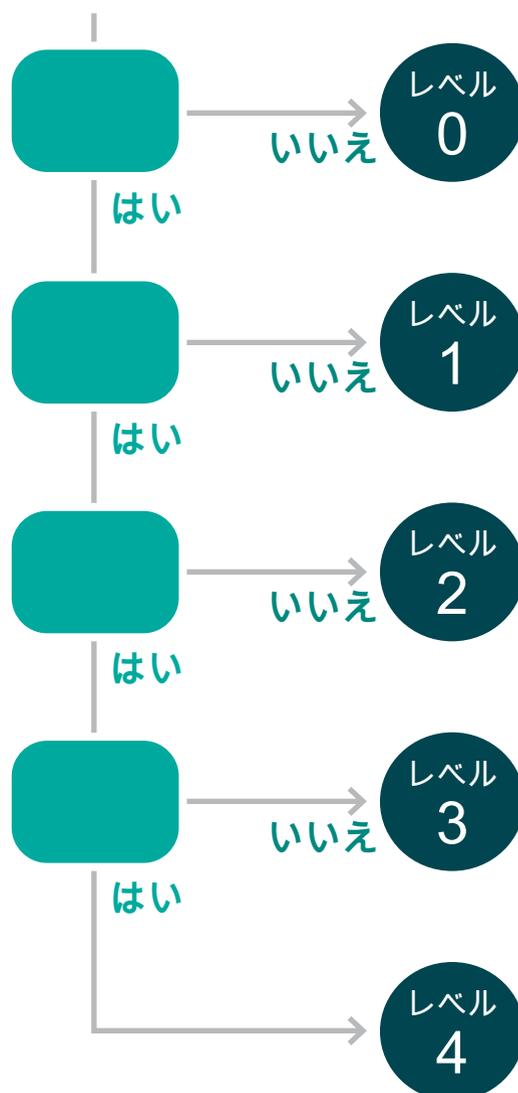
教師が、フューチャーレディ スキルを開発するための学習活動をデザインすることができるよう、マイクロソフトは SRI とパートナーを組んで、将来に備えた学習のデザインツールスイートを作成しています。コンセプトはシンプルです。生徒にフューチャーレディ スキルを実証または開発することを求めるような学習活動を作成するためには、教師の側に、どのような決定が必要でしょうか？それぞれのスキルはディシジョン ツリーに関連付けられています。このツリーでは、評価項目や学習活動が、スキルへのフォーカスに基づいて数値化されます (0 は開発や実証の機会が全くないこと、4 は最も大きな機会があることを表します)。

このセクションの章の終わりごとに、将来に備えた学習のデザインディシジョンツリーの概要を含めます。

詳細と、包括的なトレーニング リソースについては、次のページを参照してください：

[www.microsoft.com/education](http://www.microsoft.com/education)

## 決定のステップ



出典：スクリーンショットは 21st Century Design アプリから撮られました。これはすべての Windows 10 デバイスで利用可能です©2017, Lucas Moffitt, Teacher Collection

# フューチャーレディ スキルを身に付けるためにテクノロジーを用いる

情報とコミュニケーションのテクノロジー (ICT) は、将来必要となるスキルの開発をサポートする強力なツールです。生徒が、新しい、オーセンティックな対象者や共同作業者との意味あるつながりを築き上げ、協力、創出、問題解決とハイレベルな思考スキルを身に付けることを可能にします。

生徒のデバイス、ソフトウェアおよび他のコミュニケーションテクノロジーは学習のために広く使われているものかもしれませんが、それらは多くの場合、知識形成のためよりも、情報を提示するため、または情報を受動的に消費するために使用されています。21st Century Learning Design アプリから取られた以下に示す質問は、教師と学校の担当者が、テクノロジーを使用する学習活動を最も効果的な方法で計画できるようガイドするために選ばれました。

## 生徒には ICT を使う機会がありますか？

計画された学習活動のすべてまたは一部を実行するため、生徒が ICT を直接使う機会があるか考えてみてください。

教師が ICT を使用しても授業を顕著な仕方では改善できませんが、焦点は、生徒に学習のためどのように ICT を使用することを学習活動が要求しているかという点のみ合わせるべきです。

注意: 情報の提示のために ICT を使用したことは、学習者が使用したことには数えません。

## ICTの使用は知識形成をサポートし、学習に価値を付加していますか？

正真正銘の知識形成は、生徒が、自分にとって新しいアイデアや理解を生み出し、構築し、アクティブに創出するときに生じます。

このためには、複雑かつ生産的で深い思考に関与し、批判的で創造的な思考スキルと深い理解をサポートするプロセスを用い、学習内容を他のコンテキストで適用または利用する必要があります。

ICT がサポートする知識形成は、学習活動の目標と結びついていなければならない、学習作業に価値を付加するものでなければなりません。

注意: ICT を使用することそれ自体が目的となっている場合には、基準を満たしているとは言えません。

## 生徒は ICT を、オーセンティック ( 正統 ) な対象者やユーザーのために、マルチモーダルなアイデア、成果物およびソリューションをデザインし、創り出すために用いていますか。

学習は、生徒が ICT を用いて、オーセンティック ( 正統 ) な対象者やユーザーのために新しい知識、理解、ソリューション、アイデアまたは成果物をデザインし、創り出すとき、さらに強力なものとなります。

これは、生徒たちにとって、今まで以上に複雑な方法で考え、学び、ICT を使用するための挑戦です。生徒が学習内容を他の人に何らかの仕方では教えまたは実証しなければならないとき、彼らは自分自身でより深い理解に達します。

「スマートフォンより賢くなることを生徒に求めているなら、私たちも、彼らを教えるために用いている教授法についてもっと一生懸命考える必要があります。テクノロジーは優れた教育を強化することができます。しかし、優れたテクノロジーも、貧弱な教育の代わりにはなりません。」

OECD 2015、生徒、コンピューターおよび学習：結びつきを形成する、PISA, OECD Publishing.

デザイナーとして、新しい成果物、現実世界の問題や課題へのソリューション、または他の人々が利用できる機会を創出するとき、彼らは、他の人々やこの世界に相違をもたらしていると知ることから来る力を実感することができます。

### 生徒の ICT の使用方法は倫理観、社会倫理のプロトコル、そして 21 世紀的な他の能力をいくつか実証しているでしょうか？

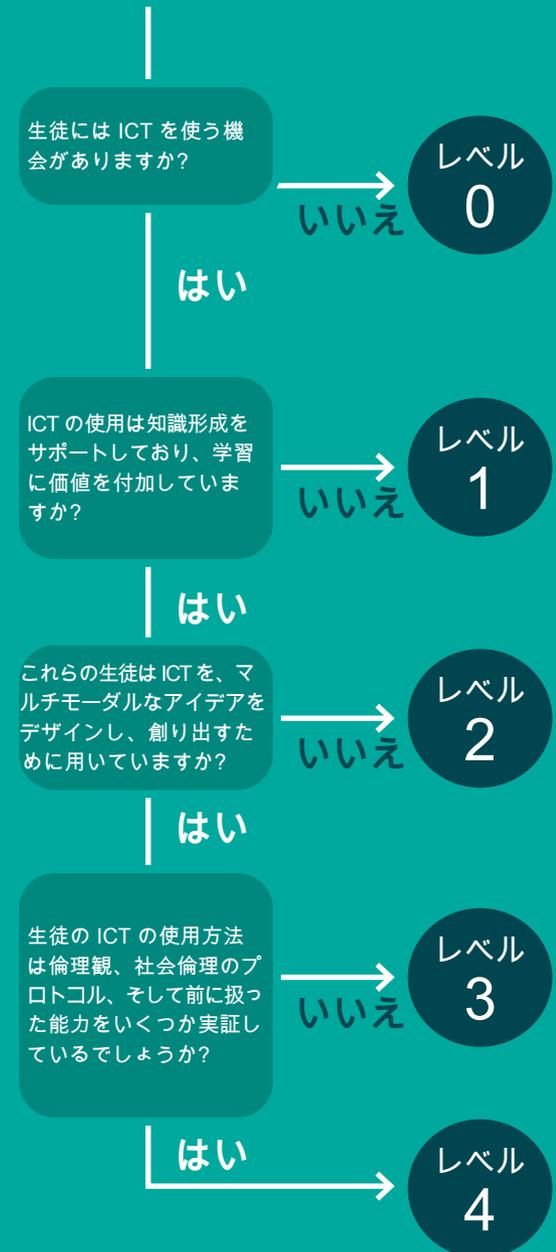
ICT を倫理的な仕方で使用することは、生徒の成長の肝要で非常に重要な部分です。

そのためには、生徒は ICT の倫理的な使用方法について学び、自分の作業で社会倫理のプロトコルをしっかり適用していることを実証する必要があります。

ICT は、以前に可能だったよりもより深く、豊かな学習のための 21 世紀的な能力を生徒が開発できるようにするとき、最も強力なものとなります。生徒がデザイナーや知識の生産者となれるような活動を探します。

現実世界の問題と、学習と世界にポジティブな相違をもたらせるようなプロジェクトに取り組むとき、ICT をコラボレーション、コミュニケーション、革新と問題解決の手段として用いるよう生徒を励まします。

## 学習のための ICT 使用に関するディジジョン ツリー



出典：21st Century Design アプリから。これはすべての Windows 10 デバイスで利用可能です©2017, Lucas Moffitt, Teacher Collection

# 問題解決

## 機会

問題解決のスキルは、今日のワークプレイスにおいて大いに要求されています。生徒が創造性を開発し、自信を持ってソリューションを再考し、より良いものを考え出すために肝要です。

生徒がクリティカルシンキングの方法論を適用し、現実世界の問題を認識して解決するのを学ぶにつれ、彼らは肝要なライフスキルも身に付けることになります。彼らは思考においてより柔軟になります。アイデアの価値を評価することを学び、十分な情報を得た上での決定を下す点でのスキルを身につけます。

現実世界の問題を解決する方法を教えることの意味は、明日の労働者にスキルを与えるだけのものではありません。29の研究結果の分析は、生徒が思考のスキルを学ぶとき、彼らの言語的および非言語的な推論能力も改善され、学習に対するモチベーションが向上し、カリキュラム全体での達成度も顕著に改善されたことを示しています。<sup>160</sup>

## 思考スキルに対する指導のもたらした平均的な影響

### 認識力での成果

29の研究での言語的および非言語的な推論能力

+0.62

### カリキュラム面での成果

19の研究での読書、数学または科学の試験結果

+0.62

### 影響面での成果

6つの研究での態度とモチベーション

+1.44

注記: 0.62は、教育介入の値としては大きな効果で、標準測度において、「平均」クラスの生徒を50パーセンタイルから73パーセンタイルに引き上げるのと同程度です。

# アプローチ

低学年から開始して、教師は、クリティカルシンキングと問題解決を目指してすべてを教えるようにするべきです。しかし、これらのスキルは、他のものと区別して定義することが難しいものです。定義してから、高レベルの思考スキルを授業に組み込む点ための推奨事項がいくつかあります。

## 何を考えるかではなく、どのように考えるかを生徒に教えることに集中する

クリティカルシンキングの能力を身につけるには、生徒は、すべての問題には解答があり、それらは変わらないという観念を忘れる必要があります。その代わりに、知識は発展していく、論争の対象となるものであり、自分の論点を支持する証拠を提示するべきであることを受け入れる必要があります。これは、すべての物事について疑問を抱くことを意味します: それには自分の研究結果、自分と他の人々が前提としている事柄、そして自分自身の結論も含まれます。

次のような点での能力を持つ必要があります:

- 探求し、注釈を付け、アウトラインをまとめ、要約する。
- 合成し、背景を知り、パターンを識別する。
- 論議の論理を評価し、観点を調整する。
- 新しいソリューションを創り出す、または仮定を検証するために、情報を適切に操作する。

## オーセンティックな学習を求め、質問を探求する

最も実地的なアプローチは、コースの一部としてオーセンティックな学習課題を定めることです。これは、タイタニック号が沈没した理由から、何が世界の最良の資源であるか、そして新しい生徒に二次方程式について説明する際の最も簡単な方法は何かに至るまで、どのようなものでもあり得ます。問題を探るための質問を提起し、自分独自の調査を行うよう促し、彼らの主張に対して質問し、挑戦することによって生徒にガイドを与えます。それにより、事実によって支えられている立場を提示する方法について学べるようになります。



## 生徒に構造について説明する

Bransford and Stein<sup>161</sup> は、問題解決を、IDEAL 問題ソルバーと呼ばれる5ステージのプロセスに分類しています。ハンディな評価項目の基礎とすることができましょう。

1. 問題を識別する (Identify)。
2. 問題を定義し (Define)、表現する。
3. 可能な戦略を探求する (Explore)。
4. 戦略に基づいて行動する (Act)。
5. 行動の影響を振り返り (Look back)、評価する。

# Bloom の分類法

この有用なフレームワークを使えば、教師は自分の教育目標、教育活動および評価を分類して、相対的な強調、カリキュラムの配置、およびコースやユニットで失われた機会を詳しく調べることができます。高レベルの思考スキル (Higher Order Thinking Skills、HOTS) は「理解」から「創出」に向かって増大するものなので、計画している学習活動がこれら高次の分類のどれに当てはまるかを確かめてください。

## フレームワークを定義してマップする

Bloom の分類法は、スキルをシンプルなものから複雑なものまでリストにした、6つの主要な認識プロセスからなる有用なフレームワークを提供します。これを活用して、高レベルの思考スキル(HOTS) に調和した学習活動を計画してください。

パーツを組み合わせて、新しい全体を作り出す

創出

情報やアイデアの価値を判断する

評価

情報を構成要素のパーツに分割する

分析

事実、規則、概念およびアイデアを適用する

適用

事実が意味することを理解する

理解

事実を認識し、想起する

想起

# 推奨されているテクニック

Bloom の分類法から取られた、カテゴリ 2 ~ 5 の高レベル思考スキルに焦点を当て、ここでは、クリティカルシンキングと問題解決のスキルを発展させるのをサポートするため、テクノロジーをどのように用いられるかについて、いくつかの実践的な提案を示します。

## カテゴリ 2: 理解

解釈、例証、分類、要約、推論、比較、説明

### アクティブリーディングのスキルを向上させる

単にテキストを読み、読み返すことは、理解して学ぶための効果的な方法ではありません。その代わりに、生徒は参考資料の内容にアクティブかつクリティカルに関わる必要があります。これは受け身の状態で、楽しむために小説を読むこととは全く異なっています。

プリンストン大学の McGraw 教育学習センターによれば、基本的な、マーカーによる強調では不十分です。<sup>162</sup> 生徒は、いっそう深く内容を処理し、自分の思考の発展を自由に描けるよう、余白にメモを書き、星印のようなマークを付け、語句を囲み、矢印で関係性を示し、下線を引くことが必要です。一部の電子書籍リーダーにはメモを取るための機能が用意されていますが、多くの場合、移動するとそれらのマークの場所は変わってしまうので、脳の空間的記憶を活用することはできません。デジタルインクツールを備えたタブレットはより良いオプションです。

テクニック:

- 質問をします。生徒に、著者がそこにいるとしたら、どのようなことを話しかけるかを想像させます。
- トピックについて討論した後に、思い出するためのキーワードを書き記します。
- 理解のためのアウトライン、フローチャートや図表を作成します。
- 文章や段落を 2、3 の単語にまとめます。
- 読み取ったことを、誰か他の人に教えるかのように、自分のことばで書き記します。
- アイデアや観点について議論します。



クリティカルシンキングを最もよく教えることができるのは、あらゆる種類のタスクと学習スタイルをサポートする、多用途のデバイスを使用した場合です。」

マイクロソフト、Sean Tierney。



「 21 世紀のスキルを教える方法を改善するために、学校や学校システムが行える、最も強力な事柄を 1 つだけ挙げるとすれば、共通の言語と、定義のセットについて同意することだと言えるでしょう。これだけでも、教師と生徒の能力に、絶大ながら測定可能な改善をもたらすことができます。」

Maria Langworthy 博士、Microsoft。

## Web でのアクティブな調査を奨励する

インターネットは、生徒にとって、圧倒されるような場所です。検索のテクニックを磨いて、正確な情報源にたどり着くことと同様に、コンテンツを理解することなく、考えもせずに Web サイトをスクロールするのを避けるのも重要なことです。最善の方法は、訪れたサイトについて短く説明するよう生徒に求めることです。

テクニック:

- 調査した内容に丸を付けるか、マーカーで強調します。
- 訪れたサイトについて説明します。
- よりよく理解するのに役立つなら、図やフローチャートを描きます。
- 関連するサイトのリーディングリストを作成します。

## アクティブなノートの取り方を教えます。

- プリンストンの Pam Mueller と UCLA の Dan Oppenheimer が行った研究<sup>163</sup>は、ノートを取るのにオンスクリーンの、または物理的なキーボードしか使えない場合、生徒は新しい資料にあまり集中しません。これは主に、ノートをタイプすることが、逐語的な、頭を使わない転記につながりやすいからです。
- キーボードを使う生徒はより多くのノートを取る傾向がありますが、デジタルペンや物理的なペンを使用する生徒の方が、学んだ概念について尋ねられたとき、より良い成績を収めます。

- 言われたことを特に考えずに転記するように指示された場合でさえ、キーボードを使用する生徒について同じことが言えるのに対し、ペンを使う生徒はよりよく思い起こし、要約することができました。
- デジタルペンを使うと、生徒は言われていることを聞く余裕ができ、よりよく理解できるように思われます。そしてこのことが、知識を形成して維持する助けになっているようです。
- これは、スタイラスでノートを取ることで、情報を処理し、思考を練り上げ、アイデアを結びつけて要約することが促進されるからです。また、書くときにはそれほど速く転記ができないため、要約しなければならぬからでもあります。そのため、私たちの脳は情報をより深く処理するようになり、それがよりよい記憶と理解につながっています。

テクニック:

- 言われたことに耳を傾け、要約します。
- 明確な見出しを設けて、ノートを整理します。
- 役に立つ場合には、手早く図を描きます。
- 疑問点を書き記し、後ほど尋ねる際の要点とします。

# 本物を追求する: 理解

- Microsoft Edge ブラウザーには、デジタルペンで Web ページに直接書き込む機能があり、そのコメントを教師やクラスメートと共有することができます。
- ペン、マーカー、消しゴムとして使うことができ、タイプしたノートやクリッパー ツールの内容を追加できます。
- 様々な色やブラシ サイズを使えます。
- 統合されている共有パネルを使えば、メモを追加し、項目を丸で囲んでから、他の人と共有できます。
- Web ページに順番の付けられたテキストのノートを追加し、それを OneNote アカウントに保存して、共有できます。
- Web のノートを、[リーディング リスト] タブのリーディングリストフォルダーに保存できます。
- 重要な Web ページは [スタート] メニューにピン留めして、スタート画面のライブ タイルとして保存できます。
- Edge の学習ツールを使用します。

# 本物を追求する：問題解決

デジタルペンは、ほとんどの Windows 10 デバイスで使用できます。生徒は Windows Ink ワークスペースを使って、Word、Excel および PowerPoint にメモを書き込むことができます。または、ステイッキーノートを作り、画面スケッチとスケッチパッドを使用することもできます。

- ノートは直感的なものにし、タイピングに集中するよりも、言われていることに注意を向けます。

- プレーンストーミングを行う際には、ペンのサイズや色を変え、接続線を使い、直感的な方法でグラフィックや語句、アイデアを生き生きとしたものにします。
- 自由に書き込み、アイデアを書き留め、必要であれば取り消し、思考を明確にする作業を試してみます。

## カテゴリ 3: 適用 実行し、実践する

### 数字や記号で問題を解こうとすると、図を描くように 生徒を促す

ビジュアルな思考は、図や記号を用いて問題を解く必要がある科学や数学において、特に重要です。キーボードはこの種の問題解決には全く不適です。キーボードはこの種の問題解決には全く不適です。深い思考はリアナなものでも、言語的なプロセスでもないからです。一方、デジタルペンは理想的です。

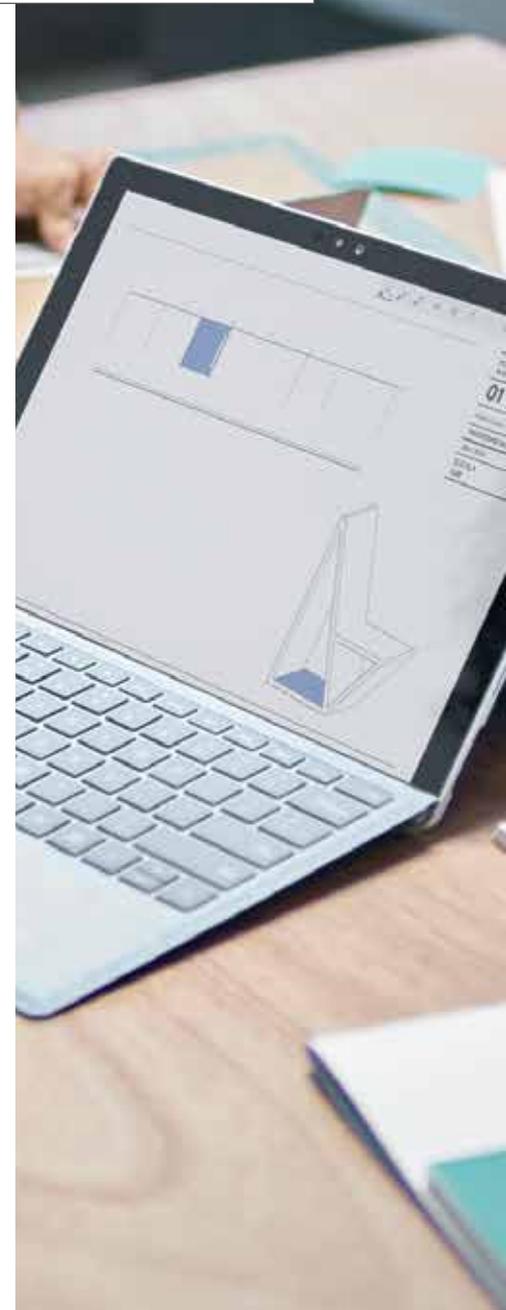
問題解決には多くの場合、ソリューションの展開と共に、アイデアと思考を繰り返すことが必要となるからです。これはスタイラスを使うとより効果的になります。図を描くことが重要だからです。

思考が難しい内容になるにつれ、マルチモーダルの思考に切り替える必要も高まります。そこでペンを使用するのは、実際、Sharon Oviatt 教授<sup>164</sup>は、生徒がデジタルペンを使用して科学の問題を解決する場合には、数字、記号そして図を書く能力が役に立ち、考え出した仮説の数が 35 パーセント増加したことを見出しました。それだけではなく、正解した問題の数が 24.5 パーセント多くなりました。

Oviatt の研究は、生徒が問題の図を非公式に描くとき、情報をグループ化して整理できることを示しています。これは、問題を解決する際に意味を明確にする上で役立ちます。生徒が問題のビジュアル上に非公式なマーキングを行うよう促すことは、思考プロセスを助けるための鍵となります。生徒に問題を解く前に図を書かせるようにした研究では、科学の得点は、そうしなかった生徒と比較して、25 ~ 36 パーセント高くなりました。

テクニック:

- 理解するために、記号、数値、図を用います。
- 関連するサイトのリーディングリストを作成します。





「多くの学校が依然として重きを置いている従来式のスキルは、間違いなく、アルゴリズムを使えば人間よりもずっと速く、ずっと意味深く、信頼性の高い仕方で行えます。」

Professor David Deming,  
ハーバード教育大学院<sup>165</sup>

## カテゴリ 4: 分析 差別化、整理および 属性による特定

### マインドマップとフローチャートの作成

研究は、グラフィックによる整理が、生徒が思考をより論理的で明確に組み立てるのに役立つことを示しています。概念マップとグラフィックによる整理の効果性に関する多数のメタ分析を調査した結果について、JohnHattie<sup>166</sup> は、全体的な効果の値が 0.57 であることを発見しました。これはパーセンタイルでは 22 ポイントの向上に相当します。

テクニック:

- アイデアを整理し、優先順位を付けるため、マインドマップを作成します。
- 関係や階層構造を示すために、アイデアを線で結んでリンクします。

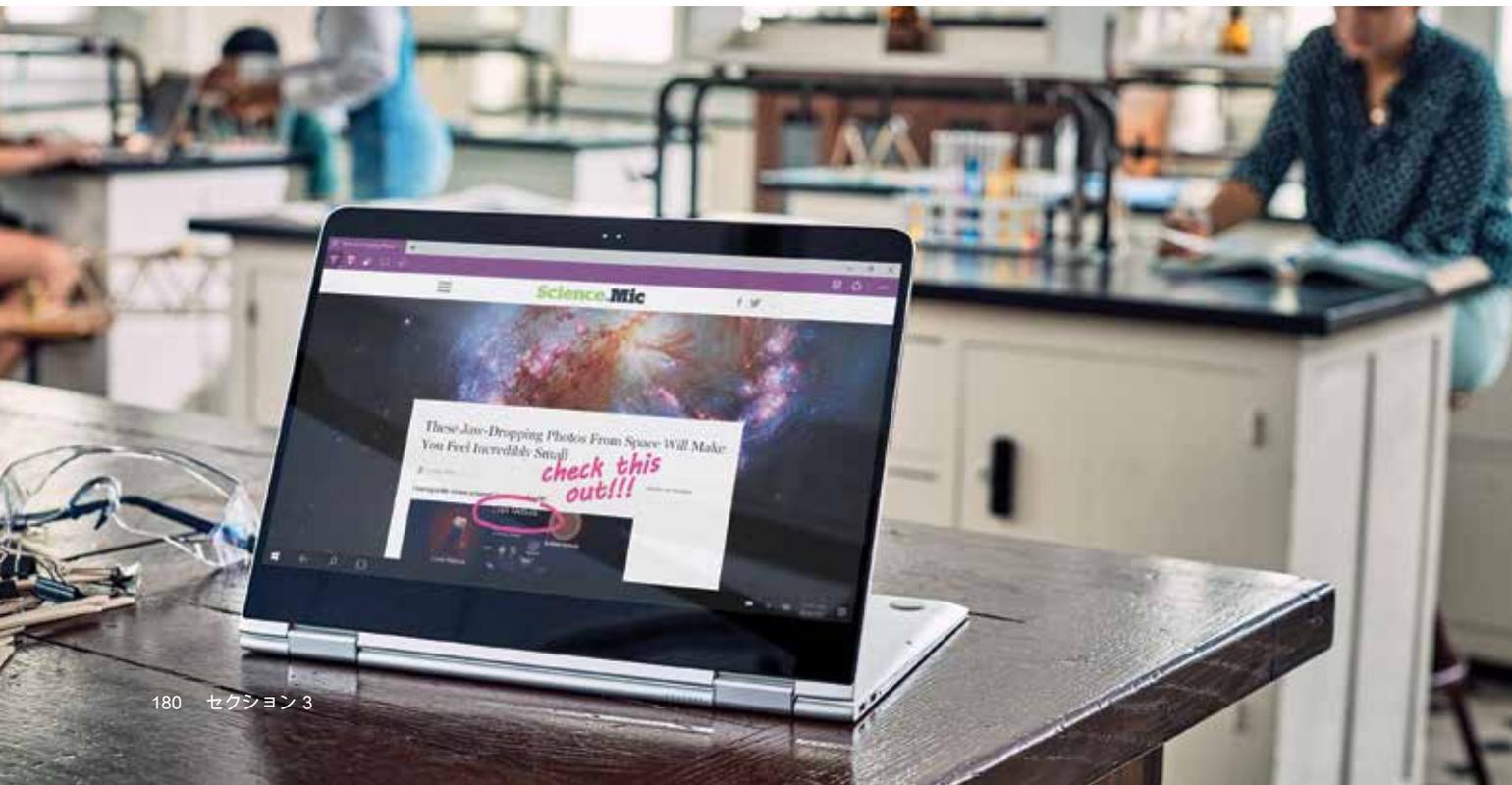
### グラフとチャートの作成

生徒に対し、情報を整理する方法は教えないでください。シンプルに、最も意味があると思われる方法で整理するように指示します。これにより、生徒は STEM の経験からのデータや数学上の、または調査データを表現するのに最も効果的な方法は何かを深く考えるようになり、それによって分析のスキルを身につけます。

## 本物を追求する: 分析

Excel によるグラフ化は、高レベルの思考スキルを開発するための優れた方法です。生徒が次のように考える場合には特にそうです: どのデータが関連あるだろうか? どのように記録したらよいだろうか? どれくらい頻繁に、そしてどこで生じているだろうか? どうすれば最も明確に表現できるだろうか。バーグラフ、チャート、プロットされた線や他のものだろうか?

- Excel は Office 365 に含まれており、生徒や教師の場合は無料です。
- 生徒はスプレッドシートを OneDrive に保存して、他の人と共有することができます。
- 生徒たちは同じ Excel シートを同時に操作することができます。
- 非常に多様なテンプレートがあり、アイデアを追求し始めるときに、そしてベストプラクティスをモデル化するとき役に立ちます。



## カテゴリ 5: 評価 チェックし、批評する

Sharon Oviatt 教授は自分の研究において、デジタルペンでブレインストーミングを行った場合、キーボードを使った場合よりも、生徒たちが 56 パーセント多くアイデアを考え出すことを発見しました。そして彼らはずっとクリエイティブになりました。Surface のスケッチアプリとしては、非常に多くの選択肢があります。OneNote は生徒が使用する場合は無料であり、ブレインストーミングに最適です。

テクニック:

- 自分たちの調査結果すべてを 1箇所にまとめて、評価します。
- それから、ダイバージェントシンキング (拡散的思考) を用いて分類し、どのような選択肢があるか、理解します。
- そして最後に、コンバージェントシンキング (集中的思考) を用いて考えに優先順位を付け、選択肢を絞り込みます。

## カテゴリ 6: 創出 生成、計画、生産

創造性は、制限されず開かれている必要があります。そのためには、生徒にはアプリではなく、プログラム全体が必要です。複雑性が問題となることはほとんどありません。生徒は通常、相互に教師となれます。そして必要なときには、オンラインの調査や、ビデオチュートリアルなどを活用して、新しい特徴や機能を学ぶ点での名人になります。

テクニック:

- 私たちが調べている問題に対する持続可能なソリューションを考え出すようにします。
- 時代遅れになったプロセスやビジネスモデルでも、作り直したり、イメージし直したりします。
- 状況やイベントを管理する新しい方法を提案します。
- 今学んでいる問題や不公正に注意を引くためのより懸命な方法を提案します。
- 同級生のために製品や技術革新をデザインし、どのようにそれらを生産して、マーケティングを行うかを示します。
- 他の人がもっと容易に理解できるよう助けられるような方法で、このトピックについて理解した事柄を実証します。

## 本物を追求する: 評価

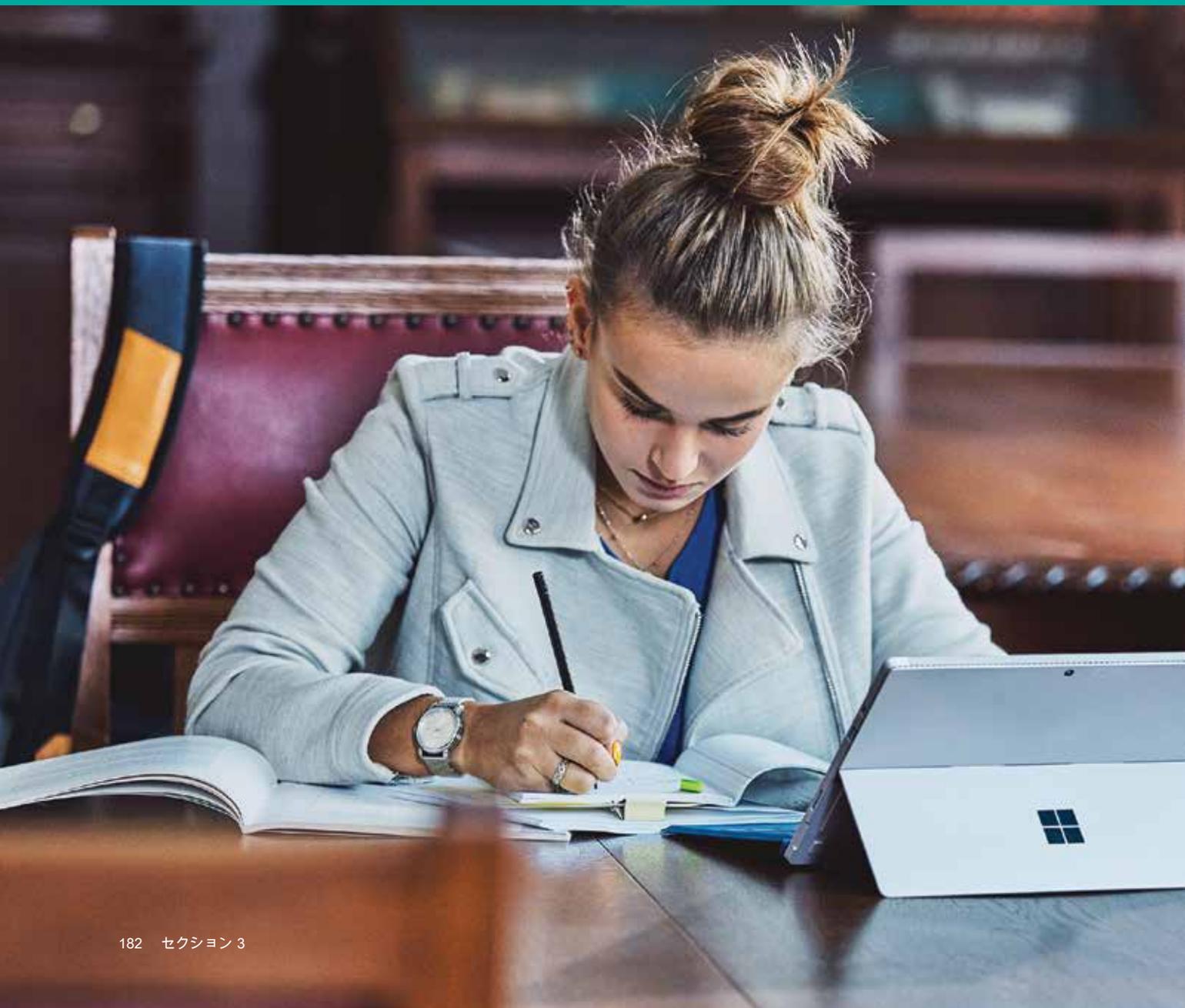
OneNote は生徒が調査結果をまとめて、評価するのに適した、便利なデジタル上の保存場所です。すべてのデバイスから利用することができ、自動的に保存されます。

- OneNote は Office 365 に含まれており、生徒や教師の場合は無料です。

- デジタルペンまたはキーボードテキストを入力し、テーブルを作成して、比較のために Web へのリンクや画像を挿入します。
- ページのレイアウトや構造が強制されることはないので、どこにでも書き込めます。
- 複数の生徒が、同時に同じページを操作することができます。

# 問題解決のための、将来 役立つ学習デザイン

これらの質問を用いて、問題解決のスキルを身に付けるための学習活動計画をガイドします。



# 現実世界の問題解決 と革新のディシジョンツリー

## 生徒は、オーセンティックな対象者と現実の利益のため、実世界の問題、機会、課題、そして困難に取り組んでいるでしょうか？

生徒は、自分たちがしていることが役に立ち、意味があると考え、学ぶ点でいっそうモチベーションを得られ、能力を発揮できるようになります。自分自身や他の人の生活にポジティブな寄与をしていると、個人的、社会的な責任感を持つようになります。このことは彼らの学習、思考、そして世界を、本当に違った方法で形作るものとなります。

## 生徒はアクティブに質問し、疑問点について尋ねていますか？

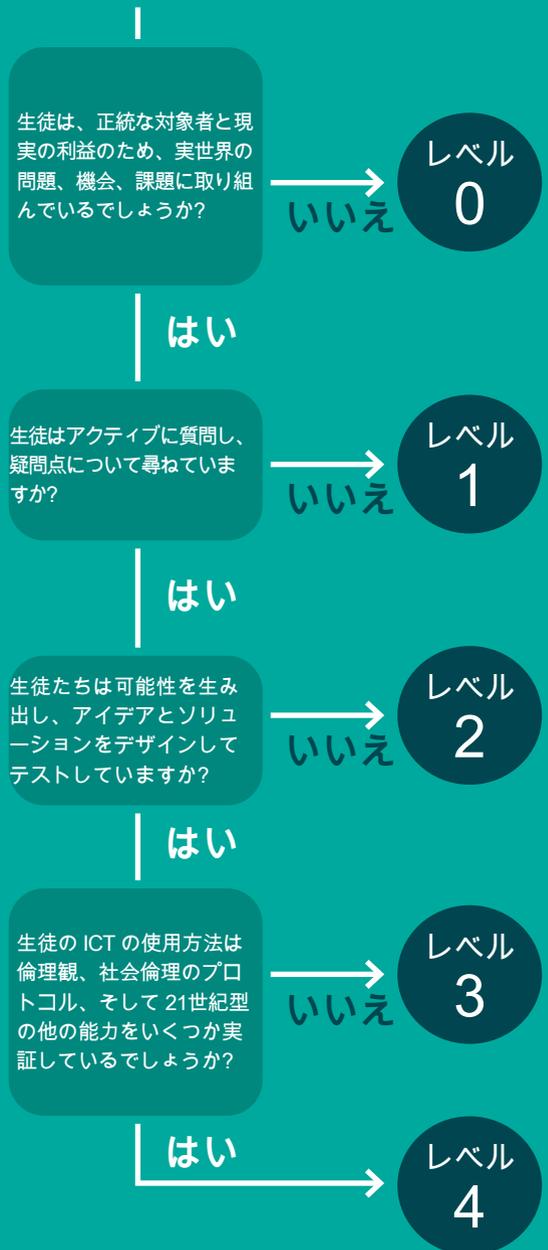
現実世界で革新を生み出し、問題を解決できるようになるには、正真正銘の必要性、問題、機会、課題と困難を理解し、正確に識別するため、アクティブに質問し、疑問点を挙げて、答えを追求することが生徒たちに求められます。

## 生徒たちは可能性を生み出し、アイデアとソリューションをデザインしてテストしていますか？

生徒たちが革新者、問題解決者およびデザイナーとして働くとき、構造とプロセスはどちらも必要で、学習のために計り知れない価値を持っています。用いられるプロセスは、デザイン思考のプロセスとブレインストーミングの足場などのように、扱っている革新や問題のタイプに応じて変わります。

## 生徒は評価し、熟考し、行動しているでしょうか？

実世界における革新と問題解決は、正統な目的があるときに推進されます。目的は、特定の対象者と状況に真の利益をもたらす相違を生み出すことです。そのため、生徒は、何らかの仕方、自分たちのアクションプランを立てる必要があります。それで、実施事項とアクションに関連した点を反映させ、重要な決定を下すことが求められます。実施するためには、生徒はアイデアとソリューションを実世界で行動に移す必要があります。たとえば、学校のグラウンドにコミュニティのための庭園をデザインして造園する際の行動と考えることができるでしょう。単に庭園をデザインするだけでは、そうしていることにはなりません。



出典：21st Century Design アプリから。これはすべての Windows 10 デバイスで利用可能です©2017, Lucas Moffitt, Teacher Collection

# ｜ 協力しあう力 (Collaboration)



# 機会

問題を解決し、知識を共有するためお互いに手を差し伸べるよう生徒を促すなら、コラボレーションのスキルを向上させるだけでなく、他の人の観点を知り、自分自身の観点を評価することを学ぶことにより、より深い理解へと導くことになります。

研究は、プロジェクトのためにコラボレーションを行うことは、生徒の議論および認識のスキルを向上させること、<sup>167</sup>そして協力の経験は、競争的に、または孤立して働いた場合よりも、高レベルの認識および道徳力の発達方法を用いるようになることを見出しています。<sup>168</sup>さらに、調査は、ライティングにおけるコラボレーションは、生徒のラ

イティングの正確さを向上させることも明らかにしています。<sup>169</sup>また、グループでの問題対応は、学習進度が進んでいる生徒、中程度の生徒、および進んでいない生徒のいずれの場合でも、問題解決能力とモチベーションを向上させています。<sup>170</sup>

---

## アプローチ

ますます学際的な研究が重要となっている世界において、コラボレーションを学ぶことは、生徒にとって非常に重要です。しかし、そうするように促すというのは、言うのは簡単でも、実際には困難です。教師は、自分たちの指導によって、生徒が自分たちのアイデアを共有し、受け入れ、深く考慮し、その説明責任も共有するよう援助することに注意を集中する必要があります。

### コラボレーションを授業に組み込む

自分が協力とコラボレーションの違いを理解しているか確かめてください。協力とは、タスクを分割し、生徒が各々、要求されている事柄を個別に完了させることを意味しています。コラボレーションは、生徒たちがアイデアの共有やタスクの交代を行い、自分たちの作業をレビューして、ソリューションを協働して創出することを意味しています。

反対の見方を持つ生徒たちからグループを作ることは、彼らが自分たちのアプローチを考え直し、共に働くときに、相手の観点を理解するようになる点で役立ちます。そして、タスクは、個人の宿題よりも難しいものとなるようにします。それによって生徒は、自分自身ではどうしてよいかわからな

いような問題を、グループとしてなら解決できるということにすぐに気づくからです。

コラボレーション作業の実践を効果的なものにするには、生徒は他の生徒の語ることによく耳を傾け、自分自身の見方を表現し、調査を通してそれらを検証する方法を学ぶ必要があります。また、自分の長所や他の人の長所を認識し、交代しながら物事を行い、各人の能力を活用するよりよいソリューションを見つけるように努力することも必要です。

# テクノロジーが役立つ局面

テクノロジーには、生徒のブレインストーミングのパワーを、近くにいる生徒との間で行われるものから、他の学校、他の都市、さらには世界中にいる生徒たちとの間で行われるものへと拡大させる力があります。教師がコラボレーションについて指導する際に役立つ、いくつかの実践的なツールを紹介しましょう。

機会には、デジタルペンを使ってアイデアをスケッチして共有すること、それらに注釈を加えること、画像を追加すること、そしてテキストや画像を素早く移動することが含まれます。生徒が実際に隣り合っているように、それとも非常に離れて、画面を共有しているようが関係ありません。

## コラボレーション的なブレインストーミングを促す

デジタルペンでブレインストーミングを行った場合、キーボードを使った場合よりも、生徒たちは56パーセント多くアイデアを考え出します。<sup>171</sup> キーボードを使用してアイデアの概要について記す場合、私たちの脳への認識上の負担は大きくなります。タイピングのスキルを利用しているときには、想像力や創意工夫のために用いられる余地が少なくなるからです。脳はペンの使い方をすでに自動化しており、アイデアは多くの場合、タイプしたり文章にしたりするというよりも、スケッチによって描かれるものだからです。また、実際の紙に書くよりも優れた働きをします。アイデアを刺激するために、Webの内容を参照したり、写真やビデオを使用したりすることができるからです。

ビデオ会議で対面のコミュニケーションを持つ場合、アイデアを素早く伝え、すぐにフィードバックを得ることができます。また、議論したことを記録できるので、後ほど思い起こすことができます。内気な生徒でも、オンラインで、またはテキストを介したブレインストーミングには対応できることがよくあります。アイデアを書き記し、応答を深く考える時間がある場合には、より十分に対応できるようになります。いくつかの研究では、大規模なグループの場合、コンピューターを介した、匿名での同期的なブレインストーミングの方が、直接対面する場合よりもうまくいくことが見出されました。<sup>172</sup>

テクニック:

- アイデアを整理し、優先順位を付けるため、チームのマインドマップを作成します。
- 創造性を刺激するため、参考資料を活用します。
- 図やフローチャートを描きます。
- 見出しを素早く移動できるようにします。
- 刺激を与える「もし~なら」という文を活用し、難しい質問を尋ねます。
- 世界の他の場所にいる生徒、グループまたはクラスとブレインストーミングを行います。





## 本物を追求する: コラボレーション

教師は、コラボレーションの様子の見られる教室を創り出し、Office 365 for Education の 1 つのエクスペリエンスに基づいて、生徒たちとコミュニケーションすることができます。生徒は無料で使用でき、Word、Excel、PowerPoint、OneNote、Microsoft Teams やその他の、強力な学習用ソフトウェアが含まれています。

- 生徒はドキュメントに対し、リアルタイムでコラボレーション作業を行えます。

- OneNote を使えば、それぞれの生徒が、デジタルワークスペースで自分の学習内容を整理し、共有できます。教師もそこに評価、宿題、コメントやリソースを投稿し、学校での作業をモニターして管理することができます。
- Teams はデジタルのハブで、会話、コンテンツおよびアプリを 1 箇所にまとめることができます。



### コラボレーションに関する評価とレビューを行う

テクノロジーは、生徒の作業を評価するための現代的な手段を提供します。それらにより、ピアレビューや全体的なコメントが可能になります。今日のソーシャルメディアは、個人と企業の価値、イニシアチブとプロジェクトを評価するための、ほぼ事実上の標準プラットフォームとなっています。その上で安全なソーシャルメディアを学校に導入して、他の人の作業を建設的に評価し、感情的になったり、ネガティブになったりせずにフィードバックを与え、といった「ネチケット」を生徒が学ぶ機会を与えられることは有用です。

### テクニック:

- プロジェクトの成果物、たとえばビデオ、アートワーク、写真やプレゼンテーションを安全なソーシャルメディアで公開して、同級生からのフィードバックを得られるようにします。
- 生徒たちが、クラスや学校のビデオチャンネルに最終的な評価を投稿し、他の人々にフィードバックを与えられるようにします。



# 本物を追求する： 生徒の コラボレーション

## Skype in the Classroom

無償で利用できるオンライン コミュニティで、世界中の幼稚園児から高校生までの生徒との間の、知識の共有、文化的な交換、そしてコラボレーションを促進します。プロジェクトに参加するが、プロジェクトを提案してください。

## Teams

Microsoft Teams を使えば、生徒は、テキスト風のインターフェイスを使用して、自分たちの学習内容について対話できます。「Team」をセットアップし、生徒、グループまたは教師に参加するよう招待してください。生徒の声に耳を傾け、寡黙な話し手にもコミュニケーションに加わるように促すための、非常に優れた方法です。

## 生産的なコラボレーション プロセスを、学校卒業後も継続できるようにする

Dan Roam が自著、The Back of the Napkin の中で指摘しているように、調査により、自分の頭の中にあるアイデアを相手の頭の中に伝える点においては、話をしながら、アイデアについてのシンプルな絵を描くという方法に勝るものはないことが明らかにされました。ホワイトボードや大きな紙の周りに集まり、アイデアを描き、プロトタイプに線を引いて消し、コンセプトを改良していくという概念は、コラボレーションの点で優れた人なら誰でもよく知っていることです。偉大な発明、創造および革新が、手によって描

かれたスケッチ、ドローイング、そしてコンセプトから始まるという点についての例外はほとんどありません。現代の適切なテクノロジーを使えば、物理的な部屋を超えて、高度に生産的な会話を続けることができます。

### テクニック：

- 生徒の宿題として、コラボレーションが必要なタスクを割り当てます。
- 生徒に、世界中の仲間とコラボレーションを行うよう促します。

## コラボレーションによるオンラインリサーチを教える

生徒は、トピックを個々に調査し、発見を後ほどチームと共有することができます。または、一緒に調査を行ってから、結果を洗練されたものにすることもできます。

テクニック:

- 調査結果を共有し、編集する。
- 他の学校と共に引き受けられることができる、実世界のジョイント調査プロジェクトを探します。

## オンラインでリアルタイムのプロジェクトでのコラボレーションを促す

テクノロジーは、プロジェクトで協働し、考えやフィードバック、インスピレーションをそのまま共有できる優れた機会を生徒に提供します。PowerPoint や Word で共同の共同編集の機能を利用すれば、同じ文書を同時に編集して、他の人が書き、描き、追加したものをそのまま見ることができます。

テクノロジーはまた、世界中のコラボレーションチームを生徒に紹介することもできます。Skype in the Classroom を使用すれば、教師は Skype コラボレーションを作成して、プロジェクトベースの学習を共有できる他のクラスを探することができます。

テクニック:

- プロジェクトベースの学習で、他の生徒と国際的なコラボレーションを行います。
- 同じ文書を共同で作成、編集、デザインします。この文書でアイデアと各自の貢献部分を共有して、健全な決定を下します。
- プロジェクトのための Yammer グループを作成して、グループメンバーとの間ですぐにコラボレーションを行えるようにします。
- より規模の大きいクラス、特別なインタレストグループまたは情報カテゴリの Yammer ページを利用して、生徒が進行中の作業を公開し、それについて討論できるようにします。
- アイデア、アドバイスおよび評価をコミュニティ全体から求め、共有します。
- 課題と写真を共有します。
- 単一の文書または複数のプロジェクトでのコラボレーションを、セキュアなオンラインスペースで行います。
- プロジェクトと一緒に取り組み、作業内容は一元的に更新して、全員で共有します。

# 本物を追求する: オンライン コラボレーション

## SharePoint

パスワードで保護されたオンラインプラットフォームで、生徒たちはドキュメントから Web サイトまで、あらゆる種類のプロジェクトを共有し、それらについてコラボレーションできます。どのようなデバイスでも使用できます。慣れ親しんだ、同じ Office ツールを使ってコンテンツを作成し、「who's who」カードによってチームのメンバーを識別してコンテンツを共有し、「what's new」カードを使って更新について知らせることができます。

## OneDrive

OneDrive は Windows 10 にプリインストールされており、生徒は 1TB のフリーストレージを使用できます。生徒はこのストレージを使って、Word、Excel、PowerPoint および OneNote をデスクトップ、モバイルデバイスまたはオンラインで使用できます。



# フューチャーレディ スキル: コラボレーションのためのデザイン

これらの質問を用いて、コラボレーションに関連した、将来役立つスキルを発展させる学習活動計画をガイドします。

## 生徒は非公式にコラボレーションを行っていますか？

生徒は、自分たちの学習に益になるよう、他の生徒からのアシスタンスや情報を求めるとき、非公式なコラボレーションを行います。

教師はこれらの機会を利用して、生徒の理解、熟考、コラボレーションスキルのための足場を設けることができます。

時には、非公式なコラボレーションが、公式のコラボレーションの一部として行われることもあります。たとえば生徒が、チームプロジェクトの一部として自分個人の役割やタスクの責任を果たすため、エキスパートからの情報を非公式にオンラインで求めようとする場合があります。ただし、直接の目標は、各自の学習を支援することです。

## 共同の結果や成果物のために、責任を共有していますか？

生徒は、共通の、または共同の結果や成果物、デザイン、応答または決定を実現するために協力して働くとき、責任を共有します。これにより、一緒に働くための理由と共同の目的が得られます。

責任の共有は、単に相互の助けになるだけではありません。生徒たちは全体として作業を所有することになるので、その結果に対して、相互に責任を負うことになります。これには、たとえば、パートナーやチームとしての会話と、重要な問題についての共同での意思決定、オーセンティックな問題についての調査、チームソリューションの開発、または共同でのデザインと成果物などが関係してきます。

## 実質的な意思決定が行われますか？

生徒が「共同責任」を担う、または教師から与えられることと、実際に見たり聞いたりする事柄について真剣に取り組み、決定を下すことは全くの別問題です。

学習とコラボレーションはどちらも、生徒が実質的な意思

決定を行い、自分たちの作業全体をガイドするものとなる重要な問題を解決しなければならない場合には、かなり強化されます。

実質的な意思決定とは、生徒の活動の目標、内容、プロセス、結果や成果物を形作るものとなる決定です。

## 生徒は相互に依存しながら活動していますか？

学習活動は、チームの成功のため、すべての生徒が公平に参加しなければならないとき、相互に依存したものとなります。非常によく見られることですが、生徒のグループが、結果に対しては責任を共有しているものの、下された決定のため、実際には1人が2人がチームのための作業の大部分を行うようになることや、作業が公平に分担されていないことが生じ得ます。

コラボレーションによる学習活動を、すべてのメンバーが寄与する、一貫した結果を必要とするように構成することは重要です。そのためには、チームメンバー全員の作業を考慮に入れて、結果や成果物が完全で、相互にフィットしたものとなるようにする必要があります。



## レッドフラグ

コラボレーション用のツールと、スキルとしてのコラボレーションを高いレベルで表現することを混同しないでください。生徒が Microsoft Word を使用してリアルタイムで入力を行えば、確かに時間の節約にはなりますが、意味のある学習デザインがなければ、より深いコラボレーションのスキルを必要としたり、身に付けたりすることはできないでしょう。



# コラボレーション のためのディジジョン ツリー

生徒は非公式にコラボレーションを行っていますか？

いいえ

レベル  
0

はい

共同の結果や成果物のために、責任を共有していますか？

いいえ

レベル  
1

はい

実質的な意思決定が行われますか？

いいえ

レベル  
2

はい

生徒は相互に依存しながら活動していますか？

いいえ

レベル  
3

はい

レベル  
4

出典：21st Century Design アプリから。これはすべての Windows 10 デバイスで利用可能です©2017, Lucas Moffitt, Teacher Collection

# Ⅰ 創造性 (Creativity)



人間がコンピューターとは異なる存在であるために必要としている創造性を育むため、学校自体も、変化する必要があります。」

The Economist, 2014.

# 機会

学校は創造性を殺していますか？ Sir Ken Robinson が教育システムに対して刺激的な挑戦の言葉を述べてから 10 年以上になります。<sup>173</sup> 現在では、創造性と知識形成の重要性についての幅広い合意が見られていますが、どのような方法でそれを教えるのが最善かについては今でも論争があります。

テクノロジー、なかでもデジタルテクノロジーにより、意味のある知識の創出と創造性にかかわることの重要性は増すばかりです。仕事の大多数が、診断医学や法律などの訓練も含めて、単に技術または手順としての知識のどちらかしか要求していないため、人工知能が行うことができるようになると思われるからです。<sup>174</sup>

それで、Bloom が「合成」と呼ぶもの、つまり「それまでははっきりわからなかったようなパターンや構造を構成するような方法」<sup>175</sup>でエレメントを組み合わせることを教えられるようにすることが、教室において果たすべき非常に大きな役割となります。

## アプローチ

子供たちは生来の創造性、好奇心そして想像力を持って生まれてきます。しかしこれらの特性はしばしば、教室の状況の下では、破壊的であるとか、注意を散漫にするものであると見なされがちです。教育者はどうすれば、生徒の創造力を適切にコントロールし、より生産的な活動に向けることができるのでしょうか？ いくつかのアプローチがあります。

### 創造性の技術

創造性を教える前に、それを定義する共通の立場を持つこと、あるいは少なくとも、創造性の意味を収めることができる大きな傘を用意することには意味があります。Robinson はシンプルな説明を提案しました。「価値のあるオリジナルのアイデアを得るためのプロセス」<sup>176</sup>というものです。一方、Daniel Pink は、創意工夫、感情移入、喜びと意味づけという「右脳」の特質が、誰が創造性を開花させ、誰がそうできないかをますます決めていくものになるだろうと示唆しています。<sup>177</sup> 創造性はもちろん、芸術の分野ばかりではなく、発見に関わるすべての分野で役割を果たします。それで、実際的である限りにおいて、STEM や経済学のような訓練は、多くの場合、既存のルールを理解して適用することを強調しますが、生徒が高等教育のレベルやそれ以上の段階に達したときには、創造性がますます重要な役割を果たすことになるでしょう。

### 学習環境において創造性に命を吹き込む

奇妙なことではありますが、教室における創造性は、生徒を教えることではなく、教師を教えることから始まります。<sup>178</sup> 創造性を発揮できる教師は、自分自身の生徒もそうするように奨励する傾向があるからです。<sup>179</sup> しかし、いったん教師がこのマインドセットを採用したなら、構造化されたカリキュラムの中に創造性を組み込むための、驚くほど多くの方法が存在します。最も高いレベルでは、質問に対して「正解」を述べることよりも、主観的な答えを評価する方が重要になります。<sup>180</sup> 学級活動の、さらに人数を少なくしたグループ単位では、生徒はアイデアのノートブックから始めて、自分の好奇心に従い、注意力について学び、グループでのブレーンストーミングを行い、他の創造的な個人の人生、業績そして活動の方式について調査するというオプションがあります。<sup>181</sup>

# 学習モードと目標

段階	調査	観念化	開発	実施
モード	オープン	オープン	オープン	クローズド
目的	できるだけ広い範囲の情報源から、できるだけ多くの情報を取り入れます。	「ブレインストーミング」を行い、問題のソリューション (の兆候) となりそうなものであれば、すべての情報を受け入れます。	最良のアイデアを取り入れ、特定の結論を持たずに、どのように進むかを見守ります。	最善だったアイデアを確立し(ライバルのアイデアは脇に置いて)、それをできる限り強固なものにします。

## 評価のハードルを越える

Henriksen、Mishra および Fisser は、「創造性は、本質的に自由な形式のものであるため、評価や算定が困難である」と述べています。<sup>182</sup>しかし、創造性というトンネルの出口には、灯りがともっています。Authentic Education (オーセンティックな教育) の Grant Wiggins は、創造性のもたらす影響を評価することについて、非常にシンプルな質問を用いる方法について述べています。たとえば、それは魅力的かどうか、などです。<sup>183</sup>その一方で Robinson は、創造的な活動を、実際面での寄与に基づいて評価することを示唆しています。説明 (何が行われたか) と比較 (その分野の他の達成事項を基準にしたもの) です。<sup>184</sup>この章の次のセクションでは、デジタルの分野で創造性を評価する際に役割を果たしている、いくつかの方法について考えます。

## 創造的な問題解決を促す

創造性についてある程度知っている John Cleese は、思考の2つのモード、オープンとクローズドについて語っています。<sup>185</sup>簡単に言うと、オープンモードでは「正解」を見つけさせようという圧力がなく、アイデアはどのソースからでも取り入れられます。それでも、方向について決定し、アイデアを行動に移す必要があるときには、クローズドモードを必要とします。

## デジタル リテラシーを創造性、好奇心そして創造力と組み合わせる

創造性を教えることは、2つの等しく重要な部分に分けることができます。まず、生徒に創造性を受け入れ、表現し、取り組む余地を与えます。次に、創造性を問題解決に向けられるよう助けます。この両方の点において、デジタルツールとデジタルリテラシーがどのように生徒を助け、創造性を学習の一部として当然のものに見なし、ひいては、社会としての私たちがまだ気づいてさえいない問題を解決し、課題に取り組むことに対する観点を持てるようになるかを考えてみましょう。

# テクノロジーが役立つ局面

テクノロジーは、効果的に使うなら、教室で個人やコラボレーションでの創造性を刺激するための素晴らしい方法になり得ます。教師がテクノロジーを授業に組み込むのに役立つ、いくつかのヒントとトリックを紹介します。

## 創造性のためのノートを持つようにする

従来のノートの問題は、ページが尽きてしまうことです。かなりのページ数があっても、何か閉じ込められ、規則に縛られているような感じがするものです。その反対にデジタルノートでは、ノートPCとタブレットのどちらに保存するにしても、限界を感じることはありません。しかし、鉛筆と紙の場合でもそうであるように、生徒がノートを取る方法には制限がありません。ある生徒はビジュアルなもの、別の生徒は言語に基づいたものを使います。そして、彼らが自分自身を表現する方法にすっかり驚かされることもあるでしょう。

### テクニク:

- 特定のトピックについてノートに自由に書くための時間を取り分けます。生徒が自分の考えを追っていくことと、様々な外部ソースからのインスピレーションを求めることの、両方を促してください。
- 同様に、生徒が特定のトピックについて書く以外にも、24時間あるいは1週間以内に自分の注意を引いた事柄について書き留める時間も与えるようにします。
- 絵日記を通し、生徒が自分自身を特異な方法で表現できるよう、より大きな自由を与えます。

## ブレインストーミングの技術をマスターする

生徒がブレインストーミングに初めて参加するときには、内心の批評家的な部分が、十分に参加し、その練習から最大の利益を得るのを押しとどめることがあります。生徒が、批評にさらされる心配なしに、自分自身を自由に表現できると感じられるよう、サポートの雰囲気を作り出すことが肝要なのは、そのためです。<sup>186</sup>ブレインストーミングの目標は質ではなく量であり、創造性の高い個人を低い個人から区別するように見えるものの多くは拡散的思考であることを生徒に思い出させるのは賢明かもしれません:つまり、問題に対する「理論的には無数の、時には関係すらなさそうなソリューション」<sup>187</sup> 思いつくことです。

### テクニク:

- 不安を克服するのに役立つ、ブレインストーミングの優れたアプローチは、4～6人のグループにすることです。ある生徒が自由形式の問題に対するソリューションを提案したら、次の生徒はそのアイデアが誘発したアイデアを提案し、これを続けていきます。後ほどレビューするために、これらすべての反復を記録しておきます。
- クラス全体または学校全体のブレインストーミングは、生徒が、オンライン環境で適したコラボレーションの仕方を学べるように助けます。



作業を始めたら、生徒は高速でアイデアを出すように求められます。通常はトピックを深く考察することが重要ですが、この場合には問題を速く創造的に解決するように求めます。一般的なWebサイトから始めて、リンクをたどり、情報をまとめてソリューションを考え出すのです。」

マイクロソフト、Sean Tierney。

## 自由な関連付けを促す

創造性は多くの場合、学際的な方法で考えることに関連しているため、異なる主観のエリアとモードの考え方に基づいて見てみるにより、問題と関連付けられることがあります。そして、かなり奇妙なことではありませんが、インターネットはこのような課題のためのパーフェクトな手段です。通常は、生徒がリンクからリンクへたどっていくことは好ましく思われませんが、これは創造性を解放して、予期しない結びつきを引き出しながら、問題や対象となっている物事を様々な観点から理解するための非常に優れた方法です。Malcolm Gladwell (Blink)、Steven R. Levitt や Stephen J. Dubner (Freakonomics) のような作家は、この種の自由関連付け的な思考を生涯の仕事としてきました。

テクニック:

- 生徒に情報の道筋をたどる、つまり一般的な Web サイトから始めて、リンクをたどることによって情報をまとめ、ソリューションをデザインするように求めます。
- 自由形式の質問に対して誰が最も優れた答えを見つけ出せるかを知るために、生徒に検索文字列の作成を練習させます。
- ビジュアルな関連付けを行えるよう、画像検索を使用します。

## 創造力のある専門家が行っている方法を調べてみる

「どこからアイデアを得ているのですか」というのは、作家、芸術家、作曲家、起業家および創造性の分野を構成している様々なタイプの人々に寄せられる、最も一般的な質問です。生徒たちにとって、創造性に対するインスピレーションがどこから来るのかということを理解するだけでなく、そのインスピレーションが実際の創造的な成果への努力にどのように変化していったかを見つけて出す機会でもあります。これは、Robinson の言葉によると、オリジナルのアイデアに価値を持たせるということです。生徒は、自分たちが尊敬して賞賛する創造性のある人物に直接接する機会さえあります。これは長く続く創造的な関係の始まりとなり得るものです。

テクニック:

- このコンテキストでは、アインシュタインはどの点でもピカソと同じほど創造的だったことを元に、生徒に自分たちが賞賛している人物または興味を引く題目を選ばせ、その中の著名人を見つけてもらいます。
- 生徒の創造性に関するヒーローが存命であれば、接触してみて、おそらくは創造のプロセスに対するインタビューを行うことなどを励ますことさえできるでしょう。
- 生徒に、自分の達成事項に関する自由形式の日記を付けさせます。

## 自由形式のソリューションを 求める問題を設定する

「自由形式の問題には多くのソリューションがあります...、通常は、Bloom の分類法で扱われているスキルのすべてを使用することになります」。<sup>188</sup> それに加えて、自由形式の問題には多くの場合複数のステップが関係しており、競合する利害の間で最善のバランスを取る方法についての判断が必要とされます。

自由形式の問題は、グループで、または個人で取り組むことができます。たとえば、生徒のグループに、気候変動の問題へのソリューションを見つけ出すことなど、ニュースで見つけた課題に取り組むようにさせることができます。学年が下の生徒には、2人のキャラクターが協力して共通のゴール、たとえば川の反対側に渡ることなどを達成するストーリーを完成させるといった、シンプルな問題が適切でしょう。

テクニック:

- これは実際には上記のすべてのテクニックから合成することであって、グループの、または協力関係での創造性を探究する優れた方法です。例えば、1人の生徒には、ペーパークリップに関連していくつの使用例を見つけたかを尋ねることができるのに対し、生徒のグループにはより大きな課題に取り組ませることができます。どうすれば気候変動に立ち向かうことができるでしょうか、またはシリア難民の危機に対応することができるでしょうか?といった課題です。



## 本物を追求する: 創造性

3Dのビジュアライゼーションはもはや SF 映画の領域にとどまらず、急速に、私たちの世界を理解し、他の新しいスキルをマスターする上での、肝要なスキルとなりつつあります。これはすでに、医学、工学、建築、鉱業、航空、製造および建設業界において、環境のシミュレーション、プロトタイプデザイン、およびセンシティブで、コストがかかる、または危険性のある装置の使用方法を学ぶために担当者を訓練する際に用いられています。

Windows 10 の以下のツールは、生徒に 3D を容易に紹介できるため、生徒は有用なフューチャーレディスキルを身に付け、3D プリンターのような、新しいテクノロジーを使用できるようになります。

### Paint 3D

- 3D オブジェクトの構築、またはシーン内への配置が行えるため、ジオラマを素早く簡単に作成できます。
- オブジェクトやステッカーの選択、または 3D の落書きツールを使用して自由形式の図形の描画を行えます。
- テクスチャのライブラリを使用します。
- Paint 3D の Magic Select ツールは、2D および 3D の、Photoshop のような編集ツールとして機能します。

### Mixed Reality ビューワー

- このコンパニオン アプリを使えば、3D の創作物を実世界にあるものとして見ることができます。

### 3D Builder

- CAD のスキルがなくても、生徒はすぐに 3D 印刷用のカスタム印刷物を構築できます。
- カスタマイズ可能な 3D 印刷物のカタログから選択すること、または自分自身で用意した画像を取り込むことができます。
- Windows には 3D プリンター用のネイティブドライバがあります。構築するか、プロンプトに従って、自分のファイルを 3D 印刷会社へ送信します。

### Remix 3D

- Remix 3D は、3D コンテンツのオンラインホームです
- 学生や生徒は、カタログを熟読して、3D オブジェクトを選択し、独自に作成できます。
- コラボレーションにより 3D プロジェクトの作業を行うことも、他の人の成果によりインスパイアされた作品を作ることもできます。
- 作成したものをコミュニティに公開して共有し、他の人が自分のモデル上にどのように構築するかを見ることができます。

### PowerPoint

- Office 365 の PowerPoint には 3D オブジェクトを容易に挿入できます。生徒や教師の場合は無料です。
- PowerPoint は幅広い 3D フォーマットを受け付けることができ、インポートが容易です。
- Morph トランジションにより、あるスライドの 3D モデルをリサイズ、移動、回転して次のスライドの 3D モデルにすることができます。

# 創造性と知識形成

これらの質問を用いて、創造性に関連した、フューチャーレディスキルを発展させる活動計画をガイドします。

**生徒は知識形成に意味ある仕方に関与していますか？**

- 生徒は、学習の関連性と目的を理解した方が、その意味を理解し、意義あるものとすることができます。これは、学習の意図とトピックが、自分の生活や経験、そして現実世界のコンテキストと明示的に関連付けられるとき、強化されます。
- 生徒は、学習がなぜ重要か、そして現在と将来にどのように役立つかを理解したとき、もっともよく学習活動にコミットする可能性が高くなります。
- 生徒の既存の知識と信条をアクティブにし、評価し、それに基づいて構築していくとき、また、それらを新しい学習の開始点として用いるとき、首尾一貫して徹底した理解を得ます。新しいアイデアと以前からの知識の間に意味深い関連性を見つけれられるからです。

**生徒は重要なアイデア、トピック、疑問そして思考に取り組んでいますか？**

- 今日の複雑で、常に変わりゆく世界の中では、概念や深い理解に焦点をあてるのが、効果的な知識形成で中心的な役割を果たします。幅広い「カリキュラムの網羅」またはあまりにも多くのトピックを扱おうとすることは、理解には逆効果です。それらの間に関係性を見つけるのが難しくなるからです。このような場合に要求されるのは、関連性のない知識の集まりを習得することです。若い生徒でも、重要な概念的アイデアを発展的で適切な方法で示された方が把握しやすく、より多くの利益を得られます。

**生徒は関連性を見つけ、パターンを識別していますか？**

- 関連性を見つけ、パターンを識別し、それらの間の関係を見て取ることは、深い理解を築き上げ、相互接続されたグローバルな世界の中の、知識の巨大な海を渡っていくために肝要です。これは非常に重要なので、成り行きに任せることはできません。生徒は早い段階からパターン認識の経験を必要としているからです。
- 私たちの脳はパターンを見つけ出すように生物学的にデザインされていますが、生徒は概念、つまり学習プロセスまたはあるカリキュラムの分野が何らかの形または形式で他のものと結びついていることを自動的に認識するわけではありません。学習活動のデザインは、生徒が部分ではなく全体を見て、関連性を見つけれられるよう支援するものでなければなりません。そして教育は、生徒がこれを効果的に行うための理解とスキルのアクティブな足場としての役目を果たす必要があります。

**生徒は知識を新しいコンテキストに適用していますか？**

- すべての学習には以前の経験からの移転が関わっていますが、有効な知識形成の真の試みとなるのは、生徒が知識をどこまで移転できるか、または、自分たちの新しい知識を新しい、オーセンティックな状況と設定に適切に適用できるかという事柄です。
- 理解が実証されるのは、生徒が新しい知識を適合させ、拡張するとき、また、新しい知識を新しい特定の状況/コンテキストに合わせてカスタマイズするとき、学習した事柄を実世界の課題や問題に適用するとき、そして学習した事柄を、学校内外で自分自身の生活に適用するときです。

# 創造性と知識形成のためのディ ジジョン ツリ

生徒は知識形成に意味  
ある仕方で関与してい  
ますか？

いいえ

レベル  
0

はい

生徒は重要なアイデア、  
トピック、疑問そして思  
考に取り組んでいますか？

いいえ

レベル  
1

はい

生徒は関連性を見つ  
け、パターンを識別して  
いますか？

いいえ

レベル  
2

はい

生徒は知識を新しいコ  
ンテキストに適用してい  
ますか？

いいえ

レベル  
3

はい

レベル  
4

出典：21st Century Design アプリから。これはすべての  
Windows 10 デバイスで利用可能です©2017,  
Lucas Moffitt, Teacher Collection

# | コミュニケーション



## 機会

20年以内にコンピューターが人間よりも上手く行えるようになると思われる事柄についての懸念はあるものの、依然として、近い将来に人工知能が人間と同じようにコミュニケーションを取れるようになることは起こりえないと考えられています。<sup>189</sup>

同時に、ビジネスの世界、科学と政府の分野において追求されているコラボレーションによる革新のタイプにとっては、コミュニケーションがますます肝要なものとなっています。<sup>190</sup>そして、職場における

コミュニケーションが、直に接触することよりもデジタルチャネルに重きを置くようになっているので、柔軟なコミュニケーションのスキルはこれまで以上に重要になりつつあります。

## アプローチ

AIが身に付けようと奮闘している人間の能力の1つがコミュニケーションであるとするなら、生徒たちが、このカテゴリにおいてその能力を最大限に発揮する点で成功するよう、どのように備えさせたらよいのでしょうか？教師がコミュニケーションを教える際に集中すべきいくつかの点を取り上げます。

### 書き言葉によるコミュニケーションを通して構造をマスターする

John Beanによると、「書き言葉による指導は、書き言葉が、重要な考えのプロセスそして成果物ではなく、主要なコミュニケーションのスキルとして受け取られたときには、つまらないものとなる」とのことです。<sup>191</sup>コミュニケーションのエキスパートは、表現する前に考えを明瞭にします。そしてそれは構造に対する深い理解から生じます。同時に、今日の書き言葉によるコミュニケーションの主な源はWebであるので、構造化されていない情報も取り入れるよう奨励しています。それでは、これら2つを橋渡しし、両方の世界から最善のものを得るにはどうしたらよいのでしょうか？

### オーラル コミュニケーションへの不安を克服する

教育コンサルタントであり作家でもある Erik Palmer は、一部の学校や教師は、学校において話し言葉を体系的に教えることに苦心していると示唆しています。<sup>192</sup>メッセージをポッドキャスト、ビデオ、ビデオ会議またはウェビナーで伝えることの重要性は増し加わっているため、このスキルのセットに新たなフォーカスを当てるが必要になっています。<sup>193</sup>オーラル コミュニケーションのスキルを練習し向上させている生徒は、アクティブリスニングとアクティブスピーキングを学ぶことより、実際面での感情移入の能力も身につけており、<sup>194</sup>同時に、公共の場所で話をするための不安を克服するためのテクニクもマスターしています。<sup>195</sup>

## コミュニケーションの両面について説明する

感情移入について述べてみますと、コミュニケーションについて教えるということは聞いて理解することを教えるということとほぼ同じことだといえます。つまり、情報を取り入れることですが、これは話すことと書くことについても言えます。掲示板やコメント フィードを読む人は、私たちがしばしば考慮することを怠っている、「相手側」の観点について知らされることになります。実際、Web は、ますます強くなっている二極化の源と見なされてきました。<sup>196</sup>このことは、教師には、オンライン授業の標準に影響を及ぼすかなり大きな機会があることを意味しています。

Robert J. Marzano は、「アクティブ スピーキングには、言葉を用いて、別の人が可能なおソリューションに向かうように促すことが関係しています。これにはある種の声のトーンを用いること、会話の内容をアクティブに要約すること、身振りや顔の表情によって感情移入を伝えることが含まれます」と述べています。<sup>197</sup>しかし、感情移入を表現するために用いられる身振りや顔の表情に代わるものとして、オンラインには何があるのでしょうか？これは顔文字や絵文字で行うしかないのでしょうか、または生徒は私たちよりもずっと上手く行うことができるのでしょうか？

## コミュニケーションが聞き手の脳に及ぼす影響を理解する

聞き手がコミュニケーションに加わるために注意を払うとき、その脳は文字通り「同期」しているのです。この現象は同調化として知られています。<sup>198</sup>

## デジタルのリテラシーを口頭と文章によるコミュニケーションと組み合わせる

デジタルの可能性が成長し、発展している現在、コミュニケーションの基盤は6か月ごとに変化しているようです。しかし、ビデオ電話、ポッドキャストまたはブログの投稿のいずれであるにせよ、相互対話の基本はほとんど変わりません。代わりに、私たちは、どのような状況で新しいメディアは直感的で、どのような状況ではそうでなくなるかを自問してみることができます。生徒が当たり前と見なしているのは何であり、理解のギャップの原因として、私たちが注意を集中する必要があるのはどこでしょうか？



聞き手がコミュニケーションに加わるために注意を払うとき、その脳は文字通り「同期」しているのです。

- 聞き手 1
- 聞き手 2
- 聞き手 3

出典：Uri Hasson、「コミュニケーションの際に脳で起きていること」。  
[www.ethos3.com/2016/08/mustwatch-uri-hassons-this-is-your-brain-on-communication/](http://www.ethos3.com/2016/08/mustwatch-uri-hassons-this-is-your-brain-on-communication/)

## テクノロジーが役立つ局面

一部の生徒は優れたコミュニケーションのスキルを生まれながら持っているようですが、他の生徒は自分の意図していることを伝えるのに相当な努力が必要です。教師が自分のクラスからインサイトを得るのに役立つ、いくつかの実践的なヒントについて紹介します。

### 深く聞くように促す

普通は「アクティブリスニング」と呼ばれているものは、相手に次のことを伝えます：「私は個人としてのあなたに関心を抱いており、あなたが感じていることは重要だとおもいます。私は、同意できないときでも、あなたの考えを尊重します。それはあなたにとってはそのとおりなのだということを知っています。あなたが貢献してくれると信じています。あなたを変えようとしたり、評価しようとしたりはしません。あなたを理解したいだけなのです。あなたの言うことには耳を傾けるだけの価値があります。私が、あなたが話しかけたいと望む種類の人であることを知ってほしいと思っています」。<sup>199</sup>これには双方に影響を及ぼします：生徒は、これらのスキルを身につけるなら、自分もいっそう耳を傾けてもらっていると感じます。<sup>200</sup>

アクティブリスニングの課題の1つとして、次のことが挙げられます。自分はアクティブに耳を傾けていると思っけていても、実際には、飛び込むことができる、会話の間を待っているということがあり得ます。この点で、生徒同士のコミュニケーションを記録するデジタルツールを使えば、自分の言っていることをよりよく意識できるようになり、深く聞いているか、そうでないかわかります。

テクニック：

- トピックまたはシナリオを用意し、生徒を2人組にして、ノートPCやタブレットでビデオ会議を行わせます。会話を記録し、それぞれの参加者に、アクティブリスニングの基準に基づいて自分のパフォーマンスを自己評価させます。



## 生徒にアクティブに話すよう教える

これは、アクティブ リスニングの第2段階と見なすのが最善かもしれません。Marzano が注意しているように、アクティブ スピーキングは、協力の雰囲気を作り出せるので、極めて価値の高いものです。<sup>201</sup> 同じくらい重要な点として、これらのスキルは、ますます重要になっている Skype や Web 会議のような仮想の、または混合式のフォーラムのために身に付ける必要があります。これらのフォーラムでは、多様な参加者が会話に加われるという自由がありますが、感情移入を表わし、その場の全員に参加を促すには、より高度なスキルが要求されます。自由形式の質問をすることを学び、その場で相手側の観点をまとめるのは、素晴らしい出発点と言えます。

テクニック:

- 上記の練習課題のバリエーションを試してみましょう。ただしこのバージョンでは、参加者のうち的一方だけが会話のトピックを知っているものとします。その「知っている」生徒に、アクティブ スピーキングのスキルを用いて、相手へのインタビューを行わせます。
- 役割を逆にします。今度はインタビュアーがトピックを知らず、相手は知っていることになりまます。そして、インタビュアーがトピックについてどの程度のことを知ることができるかを見てみます(どんなトピックかを直接尋ねることはしません)。
- 次に、インタビュアーに、2、3人の相手からなるグループに対し、アクティブ スピーキングを用いてインタビューを行わせます。

## デジタル会議の司会をする

これら仮想の、または混合式のコラボレーション環境に関しては、「仮想会議室ソフトウェアが、アクティブ ファシリテーションの代替となりうる」と考えるのは魅力的なことですが、実際にはそうはなりません。仮想の、または混合式のミーティングには、対面ミーティングと同じほどの、そしてときにはそれ以上の事前準備とアクティブ ファシリテーションが必要だからです。<sup>202</sup> 生徒は、アクティブ ファシリテーションのスキルを、デジタル コミュニケーションのコンテキストで学ぶなら、価値あるコラボレーション(そしてリーダーシップ)の利点を得られます。

テクニック:

- アクティブ リスニングとアクティブ スピーキングのスキルをマスターしたら、これらのスキルをより実世界に近いコンテキストで用いてみるべき時です。生徒は最初に仮想の、それから混合式のコラボレーション セッションへと、順にコミュニケーションを発展させます。
- 特定の問題へのアプローチについての合意を得ることなど、セッションの目的を設定します。このことは、前のセクションでの創造的な問題解決と容易に組み合わせることができます。

## 聞き手の注意を最大限に引き出す

結局のところ、公共での話の観点からすると、話し手だけが緊張する訳ではありません。コミュニケーションについての影響力の強い研究者である Paul King 博士は、情報が積み重なり、聞き手がますます多くの情報を覚えているように期待されるにつれ、「認識上のバックログ」と、付随する不安が発生することを発見しました。<sup>203</sup> 「招待」によって、聞き手を会話に迎え入れることも重要です。次のような方法です: 「今から数分間取って、次のことについてお尋ねしたいと思います...」。<sup>204</sup>

プレゼンテーション アプリケーションは、聴衆を関与させ、その注意を引きつける駆け引きの中での重要な道具です。生徒はあまりにも多くの情報で聴衆を過負荷にしたりすることなく、自分の議論を集中させ、主要なリズムを保ち続ける方法について学ぶことができます。

テクニック:

- まず、生徒が自分たちのために作られたプレゼンテーションから作業させることで、セット構造に従うという考えに慣れさせます。
- 次に、長いプレゼンテーション(スライド 20 枚程度)を用意し、10 枚のスライドに減らしてプレゼンテーションを行うというタスクを与えます。
- 最後に、自分自身のプレゼンテーションを新規に準備させます。
- すべてのプレゼンテーションを記録しておけば、自己評価のための非常に価値ある資料となるでしょう。

## レッドフラグ

接続性をコミュニケーションと混同しない

2000 年生まれの生徒の 87% が、スマートフォンに気を取られて、会話をあまり楽しんでいなかったと認めています。また一方で、10代の 51% が、(友達との間でさえ)対面でのコミュニケーションよりもデジタルでのコミュニケーションの方が多いとされています。そして 18 歳から 24 歳の 43% は、ショートメールが、電話で誰かを行う実際の会話と同じほど意味があると述べています。

[www.attentiv.com/we-dont-speak](http://www.attentiv.com/we-dont-speak)

# 本物を追求する: コミュニケーション

Microsoft Teams を使えば、生徒は、テキスト風のインターフェイスを使用して、自分たちの学習内容について対話できます。「Team」をセットアップし、生徒、グループまたは教師に参加するよう招待してください。生徒の声に耳を傾け、寡黙な話し手にもコミュニケーションに加わるように促すための、非常に優れた方法です。

- Teams は Office 365 に含まれており、生徒や教師の場合は無料です。
- コースやクラスに関連のあるビデオ、アプリまたは他のコンテンツを共有します。
- 生徒は自分のスマートフォン、タブレットまたはノート PC で「フィード」にアクセスできます。





# 本物を追求する: ビデオ、新しい声

ボイスオーバー、コメントリまたはダイアログを作成することにより、新しい方法でコミュニケーションを取るよう生徒に促し、作業を行わせませす。

## Office 365 の Word – スクリプト ライティングのテンプレート

ライティングにおいてフューチャーレディ スキルを身に付ける場合には、ビデオのスクリプトを作成することが、コミュニケーションのための重要な部分となります。ビデオは急速に、Web で説明や広告を行うための、最もポピュラーな方法になりつつあります。生徒は、Word に含まれているスクリプト ライティング テンプレートを使用します。

## Windows 10

生徒がクリップの結合、トリミング、再配列を行い、背景のサウンドトラック ミュージックを追加し、エフェクトとテキストタイトルを適用することを可能にする、無料の Photo アプリをダウンロードします。

## Office 365 Stream

Office 365 Video は、クラスのビデオを簡単に共有するための場所を提供します。そして、Yammer の会話を通してそれらについてのコミュニケーションを行うよう、生徒に促してください。

## ビデオを調べてみる

書き言葉の時代であり、今日の可視化の観点からも、明瞭な表現は構造に大きく関連しています。書き記されるエッセーを構造化することに関して利用可能なリソースとしてのコースが幾千もあります。しかしビデオ エッセーについてはどうでしょうか。ビジュアルに物語を語ることで Web でますます一般的になっているため、シンプルな編集ソフトウェアが、生徒が実際にインパクトを持つ情報を与える方法に関して横方向へと考える際に、非常に優れたツールとなっています。

### テクニック:

- 「健康的なダイエットの鍵」や「強火で炒める方法」のようなアイデアを表現する短い (30 秒程度) ビデオを作成して、生徒に速いスピードに慣れさせます。
- そこからスタートし、より大規模で、より複雑な構造に進みます。3 分程度のミニドキュメントを作成します。これらは、生徒が個人として割り当てられたトピックに対する理解を表現するものとなります。
- 他の生徒に、ミニドキュメントが言おうとしていた考えを書き記させることにより、コミュニケーションの効果を試験します。

# コミュニケーションのための、将来役立つ学習のデザイン

これらの質問を用いて、コミュニケーションに関連した、21世紀型スキルを発展させる活動計画をガイドします。

## この学習活動は首尾一貫したコミュニケーションを必要としますか？

言語と思考の間のリンクは極めて重要です。それらはお互いを発展させるからです。

生徒が他の人との間でのアイデアの表現、交換、探求または開発を行うために耳を傾け、読み、眺め、書き、記録し、操作できるなら、重要なコミュニケーションのスキルを学ぶばかりでなく、彼らの思考力、把握力そして理解力も深まります。

この次元では、生徒には理解し、一定範囲のコミュニケーションモードとツールを選択して使用し、一貫したコミュニケーションを行うことが求められます。つまり、意味のある1つのシンプルな考えではなく、一貫して結びついている複数のアイデアを反映するコミュニケーションです。

## 生徒は特定の聴衆のために自分のコミュニケーションをデザインすることが求められますか？

生徒が特定の聴衆を対象としたコミュニケーションを計画して実施するとき、その聴衆にとっての理解、関連性および意味を最大限のものとするため、自分のコミュニケーションが適切にデザインされていることを確認する必要があります。

これには、使用するコンテンツ、コミュニケーションのスタイル、言語、モードとルールを注意深く選んで、コミュニケーションを、特定の聴衆のニーズ、好みおよびコンテキストに合わせる必要があります。

## これは本質的で、マルチモーダルなコミュニケーションですか？

コミュニケーションは、一貫したメッセージを伝えるのに、複数のタイプのコミュニケーションモードまたはツールを使用するとき、マルチモーダルなものとなります。たとえば、生徒はビデオやテキストを統合したプレゼンテーションを作成したり、ブログへの投稿に写真を埋め込んだりすることがあるでしょう。コミュニケーションがマルチモーダルであると見なされるのは、要素が組み合わさっていて、どの1つの要素だけよりも強力なメッセージを伝えている場合に限られます。

## 生徒はコミュニケーションを改善するために、学習のプロセスを活用していますか？

学習のプロセス中に生じること、つまり用いられる対話操作、処理、コミュニケーションモード、言語とスキルは、生徒のコミュニケーションスキルをモニター、評価し、明示的に発展させるための鍵です。過去においてはこの点をキャプチャするのは容易ではありませんでしたが、近年の、そして新たに生み出されているテクノロジーは、生徒がよりアクティブに、自身の発達と学習を反映し、モニターすることができるため、より強力な方法でこれを可能にしています。



## スキルを十分に用いた コミュニケーションの ディシジョン ツリー

この学習活動は首尾一貫したコミュニケーションを必要としますか？

いいえ

レベル  
0

はい

生徒は特定の聴衆のために自分のコミュニケーションをデザインすることが求められますか？

いいえ

レベル  
1

はい

これは本質的で、マルチモーダルなコミュニケーションですか？

いいえ

レベル  
2

はい

生徒はコミュニケーションを改善するために、学習のプロセスを活用していますか？

いいえ

レベル  
3

はい

レベル  
4

出典：21st Century Design アプリから。これはすべての Windows 10 デバイスで利用可能です©2017, Lucas Moffitt, Teacher Collection

# 科学、テクノロジー、エンジニアリングと数学



## 機会

遺伝学からロボット工学、神経科学から気候科学に至るまで、科学、テクノロジー、エンジニアリングおよび数学 (STEM) の分野での機会は、かつてなく大きくなっています。STEM の才能を持つ生徒は、強固な経済のための血液です。しかし、世界の急速に成長する職業のうち 75 パーセントが STEM のスキルを求めているのに対し、大学で STEM を学ぶことを計画している高校生の割合はずっと低いものです。

これは望ましくない事です。STEM (科学、テクノロジー、エンジニアリングと数学) は、相互に結びついた一連の訓練以上のものだからです。むしろ、世界についての 1 つの思考方式を表しています。これは、方程式を解くにせよ、白衣を着るにせよ、どのような専門職にとっても価値のある事柄です。少なくとも啓蒙運動の時代にまで戻るなら、STEM は人類の好奇心、勤勉さ、そして新しい知識の渴望を表していました。

それゆえ、STEM に取り組み、それを楽しむように生徒を奨励することは、世界中の教育システムにとって主要な優先事項です。それでは、生徒が将来的に、より大きなキャリアパスを選択し、国の利益をサポートできるようにするため、どうすれば STEM を学校でより魅力的なものとする事ができるでしょうか？

---

## アプローチ

Microsoft は、STEM のうち T (テクノロジー) の側面にしっかりとフォーカスしています。いずれにせよ、モノのインターネット、モバイル アプリ、オートメーションおよびロボット工学がこれほど多くの興奮を呼ぶキャリアの機会を提供しているので、私たちはコンピューターシンキングを生徒の中に育てるべき主要なスキルと見なしています。さらに、化学の仮想研究所や Minecraft でバーチャルな世界を創り出すといった活動に示されているように、テクノロジーは学際的な STEM プロジェクトの肝要な部分となっています。

### コンピューターシヨナル シンキングを教える

世界のあらゆるところで、コンピューターシヨナルシンキングが、将来役立つ学習スキルとして前面に押し出されています。コンピューターシヨナルシンキングとは、ソフトウェア エンジニアが問題を解く際の方法です。問題解決とクリティカルシンキングの要素が含まれており、数学、論理学およびアルゴリズムが組み合わ

されています。これは生徒に、問題を一連の小さく、管理しやすい問題に分解するという、構造化された方法でのアプローチの仕方を教えるもので、関連性を見つけるために異なった状況を分析するスキルを身につけさせます。これはまた、特定の概念を表すのに抽象化を用いる能力を開発することにより、世界について考える新しい方法を紹介します。



### 若いうちに始める

生徒たちは、多くの場合、実地のアプローチを通してトピックを早いうちに紹介されると、コンピューターサイエンスをより受け入れるようになります。たとえば、英国の学校は、子供たちが5歳の時から導入を始めています。最初のうち子供たちは、抽象的なゲーム

を遊び、パズルを解いて、複雑ではないアルゴリズムの概念に親しんでいきます。生徒が14歳になる頃までに、教師は2つ以上のプログラミング言語の使い方を教えます。これらはすべて必修です。これにより英国は、G20諸国のうち、コンピューターサイエンスをカリキュラムの中心に据えた最初の国となりました。

# 本物を追求する: コーディング

## MakeCode

マイクロソフトの MakeCode ([makecode.com](http://makecode.com)) は、様々なレベルの学習者向けに、楽しいプロジェクトと即時の結果、そして、ブロックエディターとテキストエディターの両方を通して、コンピューターサイエンスをすべての生徒の生活に送り込んでいます。

- 学習と教師向けの教育コース、本およびガイドが、ビギナーから上級のプログラマーに至るまで、学習のデザインが熟練でき、能力を向上するものとなっています。
- Minecraft のコード、開発者向けの文書といったツールとリソースが含まれています。
- Micro:bit、Circuit Playground Express、Chibi Chip、Grove Zero、Wonder Workshop やその他多くのハードウェアによる作業があります。
- 子供たちは高度なゲームデザインのコンセプトを、シンプルで直接的、かつ直感的な方法で身に付けることができます。

## Minecraft Education Edition

自由に世界を構築するゲームは、創造性、コラボレーションおよび問題解決のスキルを築くことにより、生徒たちを将来の職場に備えさせます。Code Builder を使用して、生徒は Code.org、Tynker、Scratch および Microsoft MakeCode といったツールによる、Minecraft でのコーディングを学ぶことができます。Minecraft 中での制作に、コードブロックを使うか、JavaScript を使うかを選ぶことができます。Minecraft Hour of Code では、1 時間のコーディング基礎の導入編を無償で提供しています。

- Minecraft: Education Edition にはチュートリアル、教室管理ツール、セキュアなサインイン、教室のコラボレーションとサンプルのレッスンが含まれており、加えて指導者と技術的なサポートのグローバルなネットワークがあります。
- STEM、人文科学および芸術科目に渡るレッスンを作成して、共有できます。

- ゲーム内のカメラと生徒のポートフォリオにより、学習の進捗を確認できます。
- 安全なゲーム環境があります。
- Minecraft の教室モードで、プロジェクトをガイドします。
- コンピューターシヨナルシンキングと創造的なコーディングを促します。

## 現実的で関連あるものとする

今では、生徒が作り出してプログラムすることを学ぶための新しい玩具とゲームがあり、コーディングの基本を教えるものとなっています。問題をコンポーネントに分割してコンピューターが解けるようにするというです。また、ゲームを新規にデザインして作成し、Xbox から Kinect、またはスマートフォンなどのいずれかに公開することにより、コンピューターシヨナルシンキングを楽しむものにすることができます。

## 女子も参加することを促す

世界の人口のほぼ半数が女性ですが、技術業界では女性は実際よりかなり低く評価されてきました。たとえば、2015 年の米国の統計では、コンピューター関係の専門職のうち、女性が就いていたのは 25 パーセントだけです。テクノロジーのキャリアに関連付けられていた性によるステレオタイプを払い去ることが重要です。[www.techgirlsaresuperheroes.org](http://www.techgirlsaresuperheroes.org) や [www.womenintechcampaign.com](http://www.womenintechcampaign.com) といった Web サイトから、インスピレーションを得てください。女子だけのコンピュータークラブや、女子が特に興味のあるトピックや対象に関連したプロジェクトを検討してみてください。マイクロソフトのような企業は、DigiGrlz といったプログラムを提供しています。これは若い女子生徒をマイクロソフトで働いている女性と結びつけて、テクノロジー関連のキャリアを学べるようにするものです。

## 教師をサポートし、スキルを学べるようにする

生徒の進歩に最も重要な影響を与えるのは教師です。しかし、多くの国では、今日に至るまで、STEM 教師の不足と、彼らをその職にとどめる点での課題に直面しています。テクノロジーのような、変化の激しい学科では特にそうです。テクノロジー企業は、トレーニング コースや証明書、そしてコンピューター科学のカリキュラムを時代に合い、関与を促し、実践的なものに保つようサポートを与えることにより、この問題に対処する助けを与えています。たとえばマイクロソフトは、ハーバード大学が開発した 1 年間の中等科コースである CS50xAP を無償ですべての学校に提供するためのパートナー関係を結んでいます。それにより、コンピューショナルシンキング、コーディングおよびコンピューター科学における価値ある指導を実現しています。すべてのクラスや生徒には違いがあるため、コースは柔軟なものになっており、教師は容易に自分たちのニーズに合わせられるようになっていきます。

## STEM の教師のコミュニティを構築する

教室には、先進的で、たとえば Minecraft のようなテクノロジーをレッスンプランに組み込むといった仕方で、デジタルの経験を積んだ生徒のための魅力あふれる、対話的な学習経験を創り出す、幾人かのすばらしい先駆者がいるものです。

このような教師を例外ではなく標準的なものとするには、Microsoft Educator Community のようなパブリックフォーラムを用いてベストプラクティスを交換し、デジタル面での自信を深めていく教師たちを養成することが必要です。ここで述べたようなリソース、認定プログラムと同僚の関与により、教師たちがデジタル的な開拓者となり、教育と学習の新しい方法をインスパイアするように支援することができます。

## 継続的な改善を促すためのパフォーマンス指標

変革し、改善を続けるための、STEM プログラムの背後にある運動量とエネルギーを保つには、モニタリングと指標の測定が必要です。マイクロソフトは世界中の学校と協力して、パフォーマンスを測定し、それから重要なインサイトを得られるようにするために必要な、教育面での分析手法を提供しています。

教育分野では比較的新しいものですが、予測分析は、STEM 科目での生徒の成績を予測し、サポートをより確かなものとするための手段を提供します。また、STEM でのドロップアウト率を予測することもできるので、教師は早めに介入して、生徒を進路に戻らせることができます。マイクロソフトは、教育分析のためのデータサイエンス デザイン パターンを開発し、教育分野のデータサイエンティストが利用できるようにしています。たとえばオーストラリアでは、この手法により、ほぼ 140 の学校に渡る 83,000 人の学生の匿名データ セットを用いて、統一試験の成績、生徒の人口統計、学校の記録と学校の特質を基にし、生徒の成績を予測するモデルを開発しました。

「多くの国では、今日に至るまで、STEM 教師の不足と、彼らをその職にとどめる点での課題に直面しています。」

マイクロソフト、Sean Tierney。

## 教室のための STEM ツール

ハードウェア	学級数	学年
Lego WeDo: USB ポートを通じて Scratch に接続するためのレゴ キット。	1	幼稚園～ 第 3 学年
Makey Makey: コントローラーや楽器のような、自分独自の入力デバイスを作成する。	3	第 3 学年～ 第 8 学年
Finch Robot: Java によるプログラミングやそれ以上の学習のための優れた導入となるプログラム可能なロボット。	3	第 2 学年～ 第 12 学年
Hummingbird Duo: プログラムとハードウェアのセットアップ、およびシンプルなロボットと装置の作成について学ぶ。	学年およびコースごとに 1	第 4 学年～ 第 8 学年
Arduino: 自分自身のロボットと電子プロジェクトを開発する。	それぞれ 1	第 6 学年～ 第 12 学年
LilyPad: ウェラブル テクノロジーやそれ以上のものを作成するためのハードウェア。	1	第 7 学年～ 第 12 学年
Raspberry Pi: Windows 10 または Linux を実行できるこのコンピューター上で、自分独自のモノのインターネットを実現する。	1	第 7 学年～ 第 12 学年
micro:bit/Adafruit: makecode.com を使用して独自のハードウェア プロジェクトを開発するための小型のマイクロコントローラー。	それぞれ 1	第 5 学年～ 第 12 学年
ソフトウェア	学級数	学年
Minecraft: 人気のある砂場ゲームの教育用エディションで、複雑な装置を造るためのレッドストーンやピストンなどがある。	—	幼稚園～ 第 12 学年
Windows 10 および IoT コアオペレーティング システム: あらゆるオペレーティング システムにわたるアプリ、ソフトウェアやその他のものを作成するためのプラットフォームを提供する。	—	幼稚園～ 第 12 学年
Microsoft Office: 問題解決のため、そして STEM プロジェクトの整理、コラボレーションや提示のために OneNote、Planner、Sway および他のツールを使用できる。	—	幼稚園～ 第 12 学年
3D Builder、3D Paint および Story Remix: Windows 10 Creators Update に組み込まれた強力な 3D 作成ツールで、3D オブジェクトの作成と印刷、そして混合現実への埋め込みが可能。	—	第 3 学年～ 第 12 学年
Unity 3D: ゲームの作成、さらには Microsoft HoloLens、Xbox などのためのホログラフィック アプリの作成のためのソフトウェア。	—	第 6 学年～ 第 12 学年
Visual Studio: アプリやソフトウェアのコーディング用に、業界で実際に使用されている、どの言語、どのデバイスでも使用できるツール。	—	第 7 学年～ 第 12 学年
Microsoft Azure: 最新のクラウド テクノロジーを使用して、アプリの開発、サーバーのセットアップ、機械学習ツールやその他のものの作成が行える。	—	第 10 学年～ 第 12 学年

# 社会的および感情的 スキル



「テクノロジーは優秀な部下ですが、危険な主人でもあります。」

Kati Tiainen、  
マイクロソフトの教育改革リーダー。

# 機会

教室で、アカデミックな資料をマスターするためではなく、生徒のコミュニケーションとコラボレーションがどれほどうまくいっているかを知るためのグループワークを行っているところを想像してみてください。この種の社会的および感情的スキル (SEL) は今日の生徒に短期的および長期的に非常に大きな益をもたらすものであるため、ますますポピュラーなものになりつつあります。SEL は、生徒の学問上の成績を向上させるばかりでなく、感情面での苦痛を除き、将来成功する可能性も高めます。

グローバルまたはローカルのビジネス チームの構築から、国際関係および外交での成功に至るまで、積極的なやり方で社会と協し、コラボレーションを行い、対話していくには、自己認識が肝要です。自己認識力のあるチームプレーヤーやリーダーから利益を得られるのは経済だけではありません。研究によると、自己認識力があり、内省的な生徒はより戦略的に考え、そうではない生徒よりも学問および社会的な業績を上げていることを示しています。<sup>205</sup>

## 社会的および感情的スキルとは何でしょうか？

「社会的および感情的スキル」とは、全体としては理解しやすいものですが、個別に定義するのは困難です。これらは時には「ソーシャル スキル」、「ピープル スキル」または「感情知性」とも呼ばれ、忍耐力、信頼性、集中力、自尊心、感情移入、謙遜さ、寛容さ、協力、コラボレーション、創造性および問題解決のような特質として描写されることもあります。

「それはあなたの IQ  
ではありません。  
数値でさえありません。  
感情的な知性は、賢さの  
意味を再定義し、人生での  
成功を最もよく予測し  
ます。」

Time、1995。

残念ながら、それぞれの国に独自の SEL (社会的および感情的スキル) の定義があるようです。とはいえ、英国内閣府、早期教育財団、社会運動・児童貧困委員会は、5つの主要分野における社会的および感情的スキルを定義しています：

1. 自己認識力: 生徒の自分自身と自分の価値に対する認識で、現在の能力への自信と、将来目標を達成できる可能性に対する信念を意味します。
2. 動機付け: 生徒が目標に向かって努力する際の自分自身の理由、努力により達成が可能であるとの信念、目標、向上心または大志に価値を付与することです。
3. 自己抑制: 感情を管理し、表現する生徒の能力で、より高い目標を優先することで、短期の衝動をどの程度克服できるかを意味しています。(自己抑制力が高いことは、人格の「主要 5 次元」の 1 つである「良心」と関連付けられています)。
4. ソーシャル スキル: 他の人と対話し、関係を構築して維持し、社会的に受け入れ難い応答を避ける生徒の能力です (ソーシャル スキルの高さは、コミュニケーション、感情移入、親切、共有および協力と関連付けられています)。
5. レジリエンス: ストレスや他の困難な状況に直面しても、ポジティブかつ目的をもって対応する生徒の能力です。

### 生徒にまだ存在していない仕事の準備をさせる

2018年に入学した生徒は、2030年頃に卒業するでしょう。今日のテクノロジーの顕著な加速が続いているとしたら、2030年は私たちにとって予想すら難しい世界になっているでしょう。

Futures Instituteの創立理事長であるCathy N. Davidsonは、現在小学校に入る子供の65パーセントが、まだ存在していない仕事に就くことになるかと予測しています。<sup>206</sup> それでは、今日存在している仕事についてはどうでしょうか？ハーバード大学の講師であるDavid Demingは、強固なソーシャルスキルを要求する仕事だけが、1980年以降顕著な成長を見ていることを発見しました。<sup>207</sup> McKinsey Global Instituteは、2030年までには、明確な社会的および感情的スキルを要求する仕事が30~40パーセント成長しているだろうと予測しています。<sup>208</sup>

### 履歴書の山の一番上に置かれるよう生徒を助ける

私たちはアルゴリズム、自動化、さらには人工知能にも立ち向かい始めていますが、私たちの本質は社会的および感情的スキルであることを見出しました。

この観点からすると、科学、テクノロジー、エンジニアリングと数学(STEM)を教えることに強調を置くのは、それだけでは十分ではありません。それらは社会的および感情的スキルと組み合わせる必要があるのです。

多くの雇用主がこのことに気づいています。多くの効果的なマネージャーは「優れたコーチ」でもあり、耳を傾け、共有し、情報の関連性を解釈するスキルを有しています。それで、マネージャーのレベル(さらにはそれ以上)へ昇進させられる従業員は、強い社会的および感情的スキルを持った人になっています。

### 後世でのあらゆる面での成功を確実にする

まだ見えていない将来の経済での役割をしっかりと果たせるよう生徒を備えさせることに加え、SELが他の長期的な益をもたらせることが明らかにされてきました。

Perry Preschool Studyは、落ちこぼれる恐れのある生徒の2つのグループを、ほぼ40年にわたって追跡しました。一方のグループは従来のカリキュラムを教えられ、もう一方のグループはSELが組み込まれたカリキュラムを教えられました。平均すると、社会的および感情的スキルのトレーニングを受けたグループの方がより高い収入を得、雇用される機会が高く、犯罪に関わった人数は少なく、高校を卒業する可能性が高いことがわかりました。<sup>209</sup>

### 生徒のパフォーマンスと幸福感を改善する

SELには短期的な効果もあります。27,000以上の生徒が関わった213の研究のメタ解析は、社会的および感情的スキルのトレーニングを受けた生徒は、そうでなかった生徒と比較し、平均して11パーセント高いポイント高い成績を収めていたことを示しました。<sup>210</sup> SELはまた、自信、レジリエンス、忍耐および他の中核的な特質を築くことにより、感情的な苦痛を抑えられることが示されています。

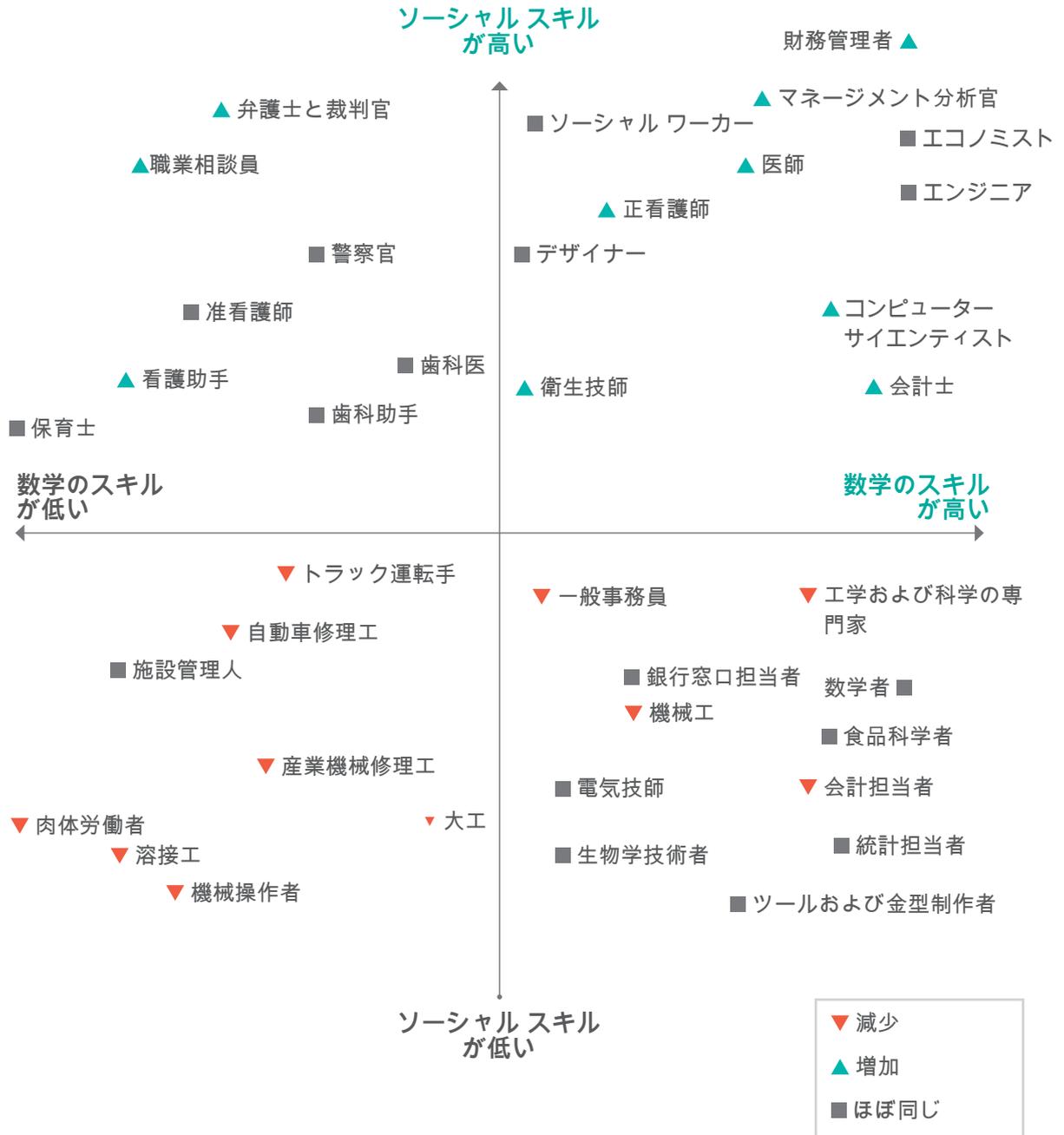


「世界経済フォーラムは、2020年までに、感情的な知性、他者との協調、および認識上の柔軟性が、雇用主が求める上位10のスキルに含められるだろうと予測しています。」

世界経済フォーラム。

# 1980年～2012年における仕事のシェアの変化

ハーバード大学の講師である David Deming は、強固なソーシャルスキルを要求する仕事だけが、1980年以降顕著な成長を遂げていることを示しています。





# アプローチ

人間的な対話、そしてデジタルの対話の境界がますます曖昧になっている世界において、学校は、人間的な対話、振る舞いおよび感情的な知性にいっそう焦点を当てて、テクノロジーが生み出している社会的な変革に対応する必要があります。マイクロソフトの CEO である Satya Nadella は、AI と機械学習が増大している世界においては、「常識と感情移入のような人間的な価値の不足」が見られるだろうとコメントしています。

## SEL への 3 つのアプローチ

### 1. 社会的および感情的スキルに基づくカリキュラムを構築する

学校は、生徒がマスターする必要がある特定のスキル、語彙および結果から初めて、カリキュラムを、社会的および感情的成長を含めるように再構成できます。

例: Lions Quest は、ライオンズクラブ国際財団が 90 か国以上で実施している、幼稚園から第 12 学年までを対象にしたイニシアチブで、SEL を通してポジティブな振る舞いを身に付けることを目的としています。Lions Quest は学習実践の多様なセットを提供しています。これにはグループ討論、相互学習、問題解決、および「ペアで考えて共有する」技法が含まれています。

### 2. 社会的および感情的スキルの開発を特定のプログラムに組み込む

基本的なスキルに焦点を当てている学問的なプログラムも、SEL のコンテンツおよび語彙を含めることから利益が得られます。

例: 「Facing History and Ourselves」プログラムは、対話、感情移入および内省を促すことを目的として、アイデンティティとコミュニティに関連した活動を従来式の歴史教育のカリキュラムに組み込むようになっています。

### 3. 社会的および感情的発達のための特定の学習実践

グループでトピックを討論すること、同級生に耳を傾けること、一緒に問題を解決すること、または学習上の選択をすることなど、生徒が社会的および感情的スキルを活用することを必要とする学習実践を促します。

例: Buck Institute for Education では、SEL を擁護するプロジェクトベースの学習モデルなど、様々な学習モデルを提供しており、高校生にとって学習を一層魅力的にしています。

## 社会的および感情的スキルによって自己認識力を高める

生徒が自己認識を学ぶと、自分の長所と限界を評価して理解できるようになり、それは個人としての成長をサポートします。<sup>211</sup>

内省は多くの場合、問題、新しい状況、あるいは生徒が新しい概念を学び、自分自身についての認識や、世界の中での自分の立場が問われるようになるときに、引き起こされます。それで、教師は、生徒が新しい考え方をし、今までの心地よい領域から外に出なければならないような課題を設定することにより、内省を促すことができます。

自己認識力は、生徒が知っていることと、どのように感じるかと言うことを組み合わせ、両方の観点から行動を決定するときに身に付けることができます。<sup>212</sup> このことを学ぶのは重要です。生徒が自分自身の能力を認識し、学校生活から最善のものを得て、そうしていないときには調整のための行動を取れるようにするには、自己認識力が必要だからです。

自己認識力と自己表現を教えることで、問題解決のスキルは向上し、生徒が不安、抑鬱、ストレス、暴力や薬物乱用の問題を抱えることは少なくなります。<sup>213</sup>

研究はまた、生徒が自己抑制を学ぶなら、タスク達成度は 0.38 改善されることを示しています。これは、28 パーセント上昇という印象的な値です。<sup>214</sup>



# 学習タスクに適用できる、幅広い 3つのトピック

## 1 メタ認識による内省

生徒が現在持っているプロセスと知識に対する内省です。これにより生徒は、自身の長所、バイアスおよび知識におけるギャップを認識します。

## 2 批判的感想

生徒の自分自身に対する理解と、他の人に対する理解の間のギャップを橋渡してできるようにします。これにより、複数文化に対する認識と、異なる観点を持っている人々とコラボレーションを行う能力を身に付けることができます。

## 3 プロセスに対する内省

生徒が自分の知識や経験について疑問を持つことを学べるよう、問題解決を行うときに内省させます。この「アクティブシンキング」により、生徒は自分のアイデアについて革新し、理由付けを行い、説明することができるようになります。

# テクノロジーが役立つ局面

社会的および感情的スキルは、今日のコンテキストにおいてコミュニケーション、コラボレーションおよび問題解決を行う能力を中心にしています。そのため、テクノロジーは、オーセンティックなスキルの発達において非常に重要な部分となっています。生徒が今日のクラス、明日の職場の両方で成功するには、現在登場しつつあるデジタル、仮想現実、拡張現実および混合現実の世界を渡っていくための、強力な社会的および感情的スキルを必要とします。

## テクノロジーを用いて社会的および感情的スキルを身に付ける

世界中の2,000人以上の教育者、親およびテクノロジーの専門家を対象にして行った調査において、世界経済フォーラムは、SELにおいてテクノロジーを用いる最善の方法について分析しました。結果は3つの主要な戦略にまとめられています:すでにSELをサポートしている既存のテクノロジー製品を活用すること、新しいテクノロジー製品の開発の際、SELの特徴を組み込むようにすること、そしてSELの可能性を拡張できるよう、革新によって新しいテクノロジーを生み出すことです。<sup>215</sup>

### 1. 既存の成果の活用

ゲームなど、既存の製品を使用してSELを教えるための非常に大きな機会があります。ゲームには遊びが組み込まれているだけでなく(これ自体子供の成長には重要なものですが)、練習とパーソナル化を継続できるようにもなっています。もちろん、すべてのゲームが適切なわけではありません。それでも、大きな可能性を秘めている3つのジャンルがあります:

#### ロールプレイング ゲーム

これらはシングルプレイヤーのゲームで、戦略、意思決定および問題解決によって進めることができる、物語性の高い経験です。1つの例は米国の学習プラットフォームであるiCivicsで、これには「一日大統領になる」や最高裁判所で弁論を行うといった、ロールプレイングゲームが含まれています。タフツ大学の研究者は、これらが生徒の、説得のための文章を書くスキルや、適切な研究を行い、複雑な議論を展開する能力を研ぐとともに、コミュニケーション、問題解決および自律学習のスキルを改善するものとなることを見出しました。<sup>216</sup>

## 戦略ゲーム

これらはシングルまたはマルチプレイヤーのゲームで、計画、戦略およびリソース管理が関係しています。Sid MeierのCivilization Vでは、プレイヤーは(歴史上の実在の人物のパンテオンからリーダーを選んで)自分独自の文化を構築し、やがて世界を支配することを試みます。ニューヨークのティーチャーズカレッジが行った研究では、このゲームをプレーした生徒は、重要な歴史上の事実を学んだばかりではなく、驚いたことに、人間関係、経済システム、文化、外交および戦争といった、実際の文化を形成した事柄についても深い理解も習得しました。

#### サンドボックス ゲーム

これらは自由な探検に焦点を当てています。MinecraftはSEL構築のためのいくつかの機会を提供しています。プレイヤーは1人で活動することも、協力してプレーすることもでき、リソースを構築して保護し、リソースを管理して、自分のオブジェクトや世界を構築することを発見できます。ウイスコンシン大学マディソン校の研究者は、Minecraftがリーディング、生物学、エコロジーおよび物理学といったアカデミックな教科での結果を改善するのに役だったことを発見しました。<sup>217</sup>

#### クラスのためのゲームまたはテクノロジーを選ぶ方法

生徒のために適切なゲームと教育テクノロジーを見つけられるようにするため、世界経済フォーラムでは、理想的な製品の特徴に関する調査ベースのリストをまとめました。これらは中核となる「コンピテンシーとキャラクターの特徴」を関連付けられるようにデザインされています。<sup>218</sup>

## 2.SEL を新しいゲームとテクノロジーに組み込む

教師と学校は、開発者に近づいて、その教育テクノロジー製品に SEL の特徴をよりよく組み込めるように支援することができます。このようなプロセスの結果としては、次のようなものがあります：

### Web ベースの科学質問環境

この無償のオンラインプラットフォームは、WISE (The Web-based Inquiry Science Environment) としても知られており、様々な言語の、第 6 学年から第 8 学年の生徒のために、カスタマイズ可能なカリキュラムと活動を提供しています。これは、生徒が科学実験をし、科学的な手法とコラボレーションにより、標準的な科学上の概念の探求を練習することを可能にします。教師は一連の学級用ツールを使用して、プロセスをガイドし、評価することができます。

### ThinkCERCA

CERCA は Claim, Evidence, Reasoning, Counterarguments および Audience (主張、証拠、論拠、反論および聴衆) を意味しています。これは、議論を構築してリファインするための、何ラウンドものフィードバックを生徒に提供する、ポピュラーなフレームワークです。

「SAP にはセールスチーム用の『感情移入から行動』プログラムが組み込まれ、Facebook には Empathy Lab があり、Johnson & Johnson では新しいビジネス上の指導書の中心に感情移入を据えています。これらのイニシアチブは、社会で生じている抜本的な変化と、変化が到来する前にそれに備えをする必要性を認識しています。」

Belinda Parmar, The Empathy Business の CEO で、同名の本の著者。

## 3.革新と可能な事柄の拡張

アバンギャルドなテクノロジーの革新が、SEL をサポートする多くの驚くべき、刺激的な機会を示していることを見てみましょう。最も見込みのある分野としては、次のものがあります：

### ウェアラブル デバイス

リストバンド、スマートウォッチ、ヘッドセットやスマート衣類のことを考えてください。たとえば、Starling は小さな、クリップ式のタグで、子供が毎日耳にする「子供向け」の言葉を記録します。これは言語の発達をサポートします。一方、Embrace ウォッチは生理学的なストレスを追跡し、ストレスが高すぎると振動して、介入や情緒管理を行います。

### 教育用アプリ

学習向けにデザインされたスマートフォンおよびタブレットアプリのことを考えてみてください。たとえば、Learner Mosaic は、子供たちが行動や活動の目標に向かってどの程度進歩しているかについての、親に合わせたインサイトを提供します。Bloxels は、ビデオゲームのデザインプラットフォームで、ブロックをはめ込んで造っていきけるようになっています。

### 仮想現実と拡張現実

スマートデバイスを使用して、デジタル情報が重ね合わされた状態で世界を眺めることができます。または、ヘッドセットを使用して、仮想空間内で自分の存在をシミュレートします。たとえば、EON Reality は仮想現実ツールを使用したコラボレーションを可能にします。



# 古いゲームだけではない

社会的および感情的な学習のためのテクノロジーを選びます。

## 対話の構造

- 順序の交代を認めます。
- 休憩を入れながら行う、複数のセッションでのプレーを認めます。
- 言語と非言語的な応答を認めます。
- 探検や実験が行える、安全な環境を作り出します。
- ゲームをカスタマイズし、変更できるようにします。
- 魅力的なキャラクターを含めるようにします。
- プレーヤーと対話できる仮想のキャラクターを含めるようにします (会話可能なエージェントを内蔵します)。

## プレーの要素

- 複雑なシステムを管理できるようにします。
- プレーヤーに、ゲームで学んだ知識を適用するように促します (アクション ドメインのリンク)。
- リソース管理を促進します。
- プレーの進行と共に、難度レベルが上昇するようにします。
- 能力に合ったプレーを行えるようにします。
- 分岐式の物語を提供します。
- SEL スキルに関連した直接的な指示を与えます。
- プレーヤーのアクションにより、隠されていた情報が明らかになるようにします。

## 評価と強化

- メモや日誌のエントリーを書き込めるようにします。
- プレーヤーに、プランとゲームで取った行動について話すように促します。
- 教師や親のための助けを含めます。
- ステルス評価を含めます。
- 成績についての直接のフィードバックを提供します。
- メタ認識の戦略を提供します。

## クリティカル シンキング/問題解決

- プレーヤーが提案を共有できるようにします。
- プレーヤーがデブリーフィングを行い、成績について反省できるようにします。
- ヘルプ、ヒントおよび指導上のサポートを提供します。
- ゲームをプレーヤーの関心事と結びつけます。
- プレーヤーに賞を与えます。
- 自由な探検を行えるようにします。
- 科目や問題に関連したチュートリアルを含めます。

## コミュニケーション

- プレーヤー間に相補的な役割を与えます。
- 書面でコミュニケーションをとります。
- 他のプレーヤーとの対話を促します。
- ソーシャル メディアでのコミュニケーションを可能にします。
- 通常の会話でもコミュニケーションが行えるようにします。
- プレーヤーが提案を共有できるようにします。

## 創造性 (Creativity)

- プレーヤー間に相補的な役割を与えます。
- 拡張現実とシミュレーションを提供します。
- ファンタジー風のテーマを含めます。
- ロールプレイと視点のシフトを促します。
- オフラインのグループ活動とクエストを促進します。
- ゲームの複数のパーツを組み合わせて、新しい形式を生み出します。
- 選択を行う機会を与えます。
- キャラクターを作成し、バーチャルな成果物を構築します。

## 協力しあう力 (Collaboration)

- 相補的な役割を作成します。
- 書面でコミュニケーションをとります。



## 対話の促進

- 他のプレイヤーに指導を行う場合にインセンティブを与えます。
- 共通の目標に向かって他のプレイヤーと協力するよう促します。
- 複数のプレイヤーが参加できるようにします。
- ソーシャルメディアでのコミュニケーションを可能にします。
- 通常の会話でもコミュニケーションが行えるようにします。
- プレイヤーがバーチャルな成果を共有できるようにします。

## 好奇心

- オフラインのグループ活動とクエストを促進します。
- ゲームの複数のパーツを組み合わせて、新しい形式を生み出します。
- 選択を行う機会を与えます。
- 自由な探検を行えるようにします。
- 科目や問題に関連したチュートリアルを含めます。
- 不確実性が目立つようにします。
- 部分的なステップでも報酬を与えます。
- キャラクターを作成し、バーチャルな成果物を構築します。
- 複数の感覚を利用する学習資料を用意します。
- 解答するのに努力が必要なパズルを用意します。
- フィードバックにより正解に達した場合でも、報酬を与えます。

## イニシアチブ

- オフラインのグループ活動とクエストを促進します。
- ゲームの複数のパーツを組み合わせて、新しい形式を生み出します。
- 選択を行う機会を与えます。
- キャラクターを作成し、バーチャルな成果物を構築します。
- 目標に到達するよう促します。
- 長文式のプレーが行えるようにします。
- 複数の目標を管理します。
- ペナルティなしで練習を行えるようにします。

## リーダーシップ

- 他のプレイヤーに指導を行う場合にインセンティブを与えます。
- 共通の目標に向かって他のプレイヤーと協力するよう促します。
- 仮想的な成果物の交換により、交渉することを促します。

## 粘り強さ/勇気

- プレイヤーに賞を与えます。
- 他のプレイヤーとの競合や競争を含めます。
- ランクやトッププレイヤーの表示を含めます。

## 順応性

- ペナルティなしで練習を行えるようにします。
- キャラクターを作成し、バーチャルな成果物を構築します。
- 仮想的な成果物の交換により、交渉することを促します。
- ロールプレイと視点のシフトを促します。
- 複数の目標を管理します。

## 社会的および文化的な認識力

- 他のプレイヤーに指導を行う場合にインセンティブを与えます。
- 共通の目標に向かって他のプレイヤーと協力するよう促します。
- ソーシャルメディアでのコミュニケーションを可能にします。
- 仮想的な成果物の交換により、交渉することを促します。

# 自分と他者についての認識力

Joan Cole Duffell は、テクノロジーを用いて社会的および感情的な学習に大変革をもたらす可能性を探っています。



## テクノロジーを用いて新しい社会的および感情的スキルを身に付ける

最初のうちは、テクノロジーベースの社会的および感情的学習というものは、常識に反しているように思えます。人間は、社会的および感情的スキルを、社会的な環境から最もよく学んできたのではないのでしょうか？もちろんそのとおりです。子供たちは社会からのインプットを必要としています: ポジティブな社会・感情的なコンピテンシーを形作ること、グループのスキルをリハーサルすること (ロールプレイ) に加えて、教室や遊び場で生じる日常的な状況で SEL のスキルに対し一貫したヒントやコーチングを与えることが含まれます。これらの主要な戦略は、新たに身に着けた社会・感情的なスキルをしっかりと自分のものにする、または「定着させる」ために、非常に重要です。とはいえ、テクノロジーソリューションは、よりスマートで、より効果的な SEL のソリューションを、10 年前には想像できなかったような方法でスケールアップすることを可能にしました。

## 適切なテクノロジーを見つける

SEL に関しては、鍵は正しい方法でテクノロジーを活用することにあります: 最善の製品は、テクノロジーを最適な方法で使用して、効果的な教育と学習をスケールアップします。その一方で、SEL 教育学の「社会的および感情的」な側面を正面に据えたままにします。教室でのレッスンは合理化され、教師と生徒が SEL のスキルをライブ セッションで学び、練習できるようになります。教師、管理者および家族でのトレーニングはオンラインで提供されるようになったので、教師は基本的な専門家向け開発資料を使用し、一方、親たちは、シンプルですぐに利用できるツールを使用して関与するといったことが容易になりました。

## SEL におけるテクノロジーの将来

データ ダッシュボードを使えば、教師は、クラスをグループ分けすることにより、レッスンにおける自分の現在地を追跡でき、管理者はプログラムの使用を観察できます。新しい評価もオンラインで来るので、教育者は、主要な SEL のコンピテンシーでの生徒の進歩を追跡しやすくなります。アプリや他のツールは、教師が生徒にコーチングを施して、レッスンの範囲以外にも自分のスキルを練習させられるようサポートします。バックグラウンドでは、開発者が分析ツールを使用して、製品の使用パターンを観察し、時間と共に、繰り返しによって改善が図られるようにすることができます。

これは EdTech にとって興奮を呼ぶ時となります。最良の SEL プログラムが考え抜かれた結果として先頭に立ち、効果的な教授法には鋭い視線が向けられ、テクノロジーがどのように真の進歩を遂げ、生徒、教師そして家族のための結果を向上させられるかについてはレーザーの焦点が当てられます。

## Joan Cole Duffell

Joan Cole Duffell は教育者、執筆家、擁護者であり、教育、早期教育および児童福祉に焦点を当てたいくつかの非営利団体の役員です。Committee for Children は、35 年間にわたり、社会的・感情的教育を通して児童の生活を改善してきた、非営利団体です。Duffell は現在、アスペン研究所の社会的・感情的な学術的發展に関する全国委員会の著名な教育者評議会の役職に就いています。



# SEL を向上させる将来必要となる学習のデザイン

これらの質問を用いて、自己調整力に関連した、将来必要となるスキルを発展させる活動計画をガイドします。

**このアクティビティは、自己調整力を身に付けるための十分な時間と機会になりましたか？**

時間の長さは、自己調整のスキルを身につける機会となる学習の、基本的な前提条件です。

学習活動は生徒に、十分な期間にわたり、自己調整のスキルに取り組み、進歩を遂げるための、継続的な機会を提供する必要があります。

たとえば、教師は最初に、学習目標を定めるか、または学習活動の目的を明らかにします: やがてこれは、生徒が自分自身の学習上の目標を効果的に定めてモニターできるようにするにつれ、生徒と目標を共同して構築すること、または交渉することに移行するようになるでしょう。この種の学習は1回の授業や学習期間で達成できるものではなく、生徒が自己調整のスキルを練習して身に付けるための、複数の、継続的な機会なしには教えることができません。

**生徒は学習活動に先立って学習の目的と成功基準を理解していますか？**

生徒が、実施される学習活動に先立って、学習の目標または目的、および関連付けられた成功基準を理解しているなら、ガイドを与えられて、活動を計画・モニターし、進歩と自分の活動の質についての反省および改善を行えるようにされるとき、自己調整力を大幅に向上できます。

自己調整力は、学習の目的や関連する成功基準を教師や級友と共に構築し、自己評価に参加できるとき、さらに向上します。生徒が、学習活動に先立って、学習の目的と、評価や成功の基準を知らない、または理解していない場合には、希望する結果を達成するための効果的な計画を立てることはできないでしょう。



## 学習を改善するためにフィードバックが用いられていますか？

フィードバックは、効果的に用いられれば、学習の改善に最も顕著な影響を及ぼすものとなります。

生徒が、自分の学習に対するフィードバックを受け、そのフィードバックを意識的に用いて学習活動を改善するならば、成功や失敗について反省し、学習の次のステップを成功に基づいて構築し、改善を計画し、新しい目標や計画を定めることができます。

フィードバックは教師、クラスメートまたは関連のあるその他の人々から来ます。生徒はまた、自己反省の意図的なプロセスを通して、自己フィードバックに参加することもできます。

フィードバックは賞賛と同じではありません。「グッドジョブ」または「素晴らしい」といったコメントでは、生徒はその素晴らしい成果に何が寄与したのかわることができません。

## 効果的なフィードバックとは、次のようなものです：

- 生徒に良くできていた点を具体的に示し、将来の学習の改善を助けます。
- 学習の目的または目標、および成功基準と直接に結びつけます。
- 進歩と必要な改善点について認め、それらに対する認識を高めます。
- 内省と、次のステップの計画を指導します。

# SEL の学習活動のためのディシジョン ツリー

このアクティビティは、自己調整力を身に付けるための十分な時間と機会になりましたか？

いいえ

レベル  
0

はい

生徒は学習活動に先立って学習の目的と成功基準を理解していますか？

いいえ

レベル  
1

はい

生徒は自分自身の作業を計画していますか？

いいえ

レベル  
2

はい

学習を改善するためにフィードバックが用いられていますか？

いいえ

レベル  
3

はい

レベル  
4

出典：21st Century Design アプリから。これはすべての Windows 10 デバイスで利用可能です©2017, Lucas Moffitt, Teacher Collection

# 起業家精神 ( Entrepreneurship )



# 機会

若者の起業家精神を育むことは、非常に重要に思われます。それにより経済が刺激されるからです。そのため、多くの国々ではすでに、学生が自分のビジネスを開始するのを促すプログラムを確立しています。

起業家精神とは、単にビジネスを運営することを意味しているわけではありません。これは、何かをよりよく行う方法を思いつくことから、グローバルな課題を解決すること、または全く新しいベンチャーを立ち上げることで、新しいアイデアを持ち、ポジティブな変化を生み出すためにイニシアチブを取ることを意味しています。これは、科学から美術まで、学校でのすべてのトピックが関連しています。そして多くの子供たちは、実験し、想像し、学ぶときに、これらのことを自然に行っています。

とはいえ、すべてのトピックで起業家精神を促すなら、粹にとらわれない考え方をすることに慣れており、機会を見つけて行動する、より自信を持った生徒のための基礎を据えていることにもなります。生徒は、自分や他の人の中にある、従来型のものではないスキルや才能の価値を認める、多様性の擁護者として活動し始めることにもなるでしょう。研究はまた、起業家精神が社会的および感情的な福祉に寄与すること、そして自分自身のビジネスを開始した大学卒業生は、自分の人生に対してより大きなコントロールが及んでいると感じる他の人々よりも、「顕著に幸福」であることも見つけました。<sup>219</sup>

## アプローチ

どうすれば生徒の思考過程に起業家精神のパターンをしみこませることができのでしょうか？生徒のイニシアチブと起業家精神を奨励するために教師が利用できる、いくつかのシンプルな再構成の練習課題を示します。

### ネットワーク構築のスキル

今日の起業家精神にとって主要なスキルの1つに、ネットワーキングがあります。クラスメートとともに働き、どのトピックでも専門家のアドバイスを求めるよう促すことは重要です。文化的な交換を薦めてください。フレッシュな観点を開くものとなるからです。

### コラボレーションを促す

コラボレーションは起業家精神を成功させる点で非常に重要です。アイデアを思いついた人が、それを前進させる技術、ビジネス、財務またはマーケティングのスキルを持っている人ではないことはよくあります。スタートアップのインキュベーターと革新家が、チームワークに非常に重点を置くのは、それが理由です。学校では、生徒には自分の長所を演じ、選んだロール

に従って、チームで自分たちの弱点に取り組む機会があります。

### デジタルスキルの開発

今日のスタートアップは、モバイルのもの、クラウドベースのものおよびテクノロジーを中心としたものになる傾向があります。

センサーを使用してロボットの力を制御することから、モノのインターネットに至るまで、テクノロジーは革新を強力に推進しています。生徒はまた、現代のテクノロジーの能力と可能性を理解し、それがどのように働いているかを他の人に簡単に説明できるように認識して、革新的である必要もあります。コンピューショナルシンキングを学ぶことは、そのための最もシンプルな方法です。

## 「革新する」という言葉を付け加えることにより、プロジェクトベースの学習を拡張する

起業家精神の思考を励ます最も簡単な方法は、プロジェクトベースの学習で、最初の質問を再構成し、最後のステップとして「革新する」という言葉を付け加えることです。

調査

分析

評価

革新

タイタニック号はどのように沈没しましたか？

タイタニック号の事故と、20世紀の他の災害を自分で調査したことに基づき、どうすれば、海難事故を避けられるでしょうか？

## テクノロジーが役立つ局面

テクノロジーは、生徒のうちにイニシアチブと起業家精神を育む点で、非常に重要な役割を果たします。生徒にインスピレーションを与え、実験してコンセプトを発展させ、クラスメートによるフィードバックとレビューのために実証させます。

### インスピレーションと課題を与える

自分たちが達成したことに生徒が熱中できるようにします。

テクニク:

- 生徒にインスピレーションを与えます。教師のコミュニティに参加し、プロジェクトのためのアイデアに関連して他の教師が何を行い、どんなことを思いついているかを学びます。
- 起業家は次に来るどんな大きなものを利用できるでしょうか？
- 生徒が何かより良いものについて何を行い、夢想しているか確認します。

### 実験とコンセプトの開発

すべての生徒が、成功のためのデジタルスキルを持っていることを確認します。

テクニク:

- 基本的なコンピューターリテラシーで苦勞している場合には、役立つ無料のコースがあります。

- 生徒にコーディングを行わせます。これは、デジタル経済において起業家となるための、一番の近道です
- Kinect や Xbox のために何か作ってみるのはどうでしょうか？
- 3D でプロトタイプを開発するのはどうですか？
- モノのインターネットに接続することに興味がありますか？
- モバイルアプリについてはどうですか？
- さらにプロフェッショナルなものがよいでしょうか？

### 世界へのショーケース

新米の起業家を、世界中の仲間リンクします。

テクニク:

- 革新的な成果物をグローバルなコミュニティに紹介します。
- 同様の考えを持つ生徒たちとのネットワークを形成します。



## 本物を追求する: 起業家精神

### Microsoft Imagine Academy

Imagine Academyは、業界に認められている公式のマイクロソフトの認定試験につながる、完全なテクノロジー教育プログラムです。

学校と教育機関は、カリキュラムと学習ツール全体のライセンスを受けることにより、生徒を将来の教育とキャリアに備えさせる、構造化された実証済みのコースにアクセスできるようになります。

### Imagine Cup

- Imagine Cup は、学生起業家が、自分の最大そして最も大胆なソフトウェアソリューションを展示するための機会です。世界中の数万の学生とともに、現金や旅行、その他の賞品、そして Imagine Cup を家に持ち帰るといった名誉を巡って競い合います。
- 生徒のミッションは、私たちの生活、仕事および遊び方を形作るアプリケーションを作成することです。
- 最初のステップは、素晴らしいアイデアを思いつき、それを実現するための素晴らしいチームを集めることです。
- 生徒は、世界中のどこからでも、デバイスを見守る自分たちの目の前でプロジェクトに息が吹き込まれ、生活を変化させるのを見るというスリルを経験することができます。

### 教師は App Studio Education の 5 時間のコースから始めることができる

- Xbox および Kinect の開発者ツールがあります。
- 学生開発者は、スマートフォンから PC そして Xbox One コンソールといった、すべての Windows 10 で動作するゲームを作成できます。
- リッチなシーン、オブジェクトおよびエフェクトを追加し、最新式のグラフィックハードウェアを最大限に活用して、創造的なアイデアに命を吹き込みましょう。
- Kinect for Windows のセンサーと SDK を使えば、生徒は音声や人間の動作を認識するアプリケーションを開発して、さらに対話性の高いゲームやエクスペリエンスを構築することができます。



# Section

すぐに役立つテンプレートとガイド



当社では、生徒とのインターネット使用同意書の作成から、実地的なテンプレートのスイートでデバイスを選ぶことに至るまで、学校での主要な IT 管理タスクの一部を担うことを容易にしてきました。

これらのページは、必要に応じてコピー、共有し、使用することができます。  
デジタル バージョンをダウンロードすることもできます：[microsoft.com/education](https://microsoft.com/education)

- トランスフォーメーションの段階
- 教育機関向けデジタルトランスフォーメーションのジャーニーマップ
- チェックリスト： 学生用デバイスの選択
- チェックリスト： 深層学習用デバイスの選択
- オンライン上での子どもの安全を守る： 保護者ポリシーのガイドライン
- インターネット利用規定のサンプル： 学生が安全であるためのオンラインのガイドライン
- 視覚障害者のための支援テクノロジー
- 聴覚障害者のための支援テクノロジー
- 運動障害者のための支援テクノロジー
- 学習障害者のための支援テクノロジー



生徒と親に、IT の詳細を早いうちに明確にさせるなら、後ほど物事はずっとスムーズに進みます。」

Andrea Richardson、教師。

# 段階的に行うトランスフォーメーション

Microsoft の Digital Transformation in Education のアプローチは、通常 5 つの段階で実施されます。それぞれには独立した利点があり、それらはユーザーが関与するようになると実現されます。適用の行程は、完全に統合されたプラットフォームで頂点に達し、長期間続く、説得力のある結果を生み出します。



# 段階 1: 資格情報

## これは何でしょうか？

それぞれの学校とコミュニティにわたる、中央デジタル学習エコシステムにサインインするための、単一のセキュアなサインイン ID です。洗練されたクラウド環境にホストされるので、ユーザーは、自分の個人データが安全であるとの安心感を持てます。加えて、複数の環境を維持する必要が生じたり、複雑なライセンスの取り決めやデータ同期の問題に直面したりすることがありません。

## ロールアウトのプロセスはどのようなものでしょうか？

- まず、学校の IT チーム (または指定された IT サポートリソース) が新しいサインインの詳細をセットアップして配布します。通常はリーダーや主要なスタッフメンバーから始めます。すべてのユーザーは、Windows、Mac または iPad のどれを所有している場合でも、同じオンラインエクスペリエンスが得られます。さらに、どのデバイスを使用している場合でも、これらすべてのツールはオンラインでアクセス可能です。
- 生徒の資格情報は、個々の学校に最も適した方法でリリースされます。ある学校は、学年グループごとの、時差的なロールアウトを選択するでしょう。また、すべてを一度にアクティブにすることを認める学校もあるでしょう。IT リーダーは、マイクロソフトのパートナーと連携し、ニーズに合ったソリューションを作成することにより、学校リーダーをサポートするべきです。
- この時点で、一連のオンラインリソースとテクニカルサポートサービスが、リーダーと IT チームで利用可能になっているでしょう。



## 段階 2: Office 365

### これは何でしょうか？

すべてのリーダー、教師および生徒のためにデザインされた、カスタマイズされた教育機能を持つ、教育および学習ツールのスイートです。これにより、生徒とスタッフは、複数のチャンネルでコラボレーションすることが可能になります。Office 365 では、古くからの Word や PowerPoint といったアプリの他に、Teams、Class

Notebook、Sway および Stream といった新しい学習および生産性ツールにアクセスできます。

各自がサインインすることにより、すべてのユーザーは、中核的なツールのセットと、学習、コミュニケーションおよびコラボレーションのためのアプリケーションにアクセスできます。



ロールアウトのプロセスはどのようなものでしょうか？

3つの主要なステップのアクティブ化により、学校は、正常に段階2と3を実装したことになります。



### Familiarize

ユーザーは新しいツールスイートのテスト、学習および探求を始められます。これらはすべて、直感的でユーザーフレンドリーであることを目指してデザインされているので、誰でもすぐに使い始めることができます。

### プラン

IT サポート (内部の部門または外部のテクノロジー パートナー) とのコラボレーションにおいて、リーダーは学校にどのように Office 365 を実装するかについてのプランを立てる必要があります。

プランで考慮すべき事柄としては、次のものがあります：

- 新しいプラットフォームとツールに関与できるよう、リーダーがスタッフをサポートする方法。
- 生徒と共に新しいプラットフォームとツールを使用することの利点を教師に理解させる最善の方法。
- 学校がそれぞれの新しいシステムへのデータ移行を促進する方法。

このステージのプランを注意深く立てることは本当に重要です。リーダーはトレーニング、教育アプリケーション、内部プロセスの変更に必要な時間とリソース、およびデータ移行がもたらす影響について理解を得る必要があります。

また、移行プロセスは主要なリソースと学校の運営に影響を及ぼす可能性があります。徹底的なプランニングは、実装とデータ移行のステージで発生する可能性のある、潜在的な問題や遅延を緩和することができます。

### SharePoint と OneDrive

準備の段階が完了したら、それぞれの学校は、データを新しいシステムに移行する用意ができています。ほとんどの学校の場合、IT リーダーが学校のデータと情報、そして個々のスタッフのファイルとフォルダ (学校の共有ドライブや、カリキュラム情報やレッスンプランなどの既存の教育および学習資産も含みます) を、SharePoint サイトまたは OneDrive に移行する際の責任を担います。

データはクラウドに置かれるため (そしてローカルに複製できるため)、自動的なバックアップがあることになり、データが常にセキュアで利用可能であるということについて安心感を持つことができます。ファイルはいつでもどこでも、そしてどのデバイスからでもアクセスが可能です。

現在のファイル構造が同じに保たれるので、すべてのファイルは容易に見つけ出すことができます。

OneDrive を使えば、複数のユーザーが同時にアクセスすることができるので、デスクトップやモバイル デバイスのあらゆるアプリケーションでコラボレーションを行うことができます。これはよりインテリジェントな作業の方法です。データはよりセキュアであり、共有が可能です、ドキュメントは自動的に保存され、誰もが同じバージョンにアクセスでき、作業の実行方法は合理化されます。

ユーザーが Office 365 に慣れ、データの移行が済んだら、主要な利害関係者に関与を求めるべきときです。異なった2つのシステムにまたがって作業することを避け、情報の重複、ギャップおよび非効率性を避けられるため、学校はできるだけ早くトレーニングと関与のためのイニシアチブを開始することを推奨します。追加のトレーニングが必要な場合、内部チームを用いる学校もあれば、学校内に専任のリソースがない場合などは、外部のトレーナーの関与を求める学校もあるでしょう。

また、早めに開始することで、教師たちの参画を遅らせずに、新しいシステムの利点を授業で確認し始めることができるでしょう。

さらに、新しいインテリジェントなプラットフォームから最善のものを得るには、できる限り多くのスタッフと生徒がツールに関与するのが重要であることを覚えておいてください。

## 段階 3: 学校の管理

### これは何でしょうか？

財務、生徒管理、教育管理、出欠、福祉、報告、スタッフ管理やその他の機能を持つ、単一の統合されたシステムです。

この新しいプラットフォームは、スタッフおよび生徒管理の全体的な状況をリアルタイムで表示し、時間とリソースを節約し、学校が重要な事柄に集中できるようにします。

### 学校データ



#### 運営

アプリケーション、登録、卒業生情報収集する



#### 財務

口座、請求書および報告書関連の主要なタスクを実行



#### 分析

傾向を確認し、パフォーマンスのベンチマークを取る



### 学生のデータ



#### 成績表

学習上の成績を記録して報告



#### 出欠

出欠を記録し、その履歴を報告



#### 授業の報告

生徒とコホート向けの総合的な授業報告を生成



#### 評価のフィードバックとレポート

生徒の評価をリアルタイムで記録し、反映させる



#### 学生の幸福

生徒の行動と幸福感を表示しコメントする



#### タイムテーブル

統合されたタイムテーブルソリューションを作成して共有



#### カレンダー

クラスとイベントを一つのカレンダーで調整



#### カリキュラム プランニング

オンラインのレスンプランを作成し、カリキュラムのコンテンツを開発する



## ロールアウトのプロセスはどのようなものでしょうか？



学校管理 (AoS) の実装の準備には、主要な管理および財務スタッフのためのプランニングと習熟セッションが関係しています。通常、このプランニングでは、管理、財務および技術アクティビティという3つのストリームに焦点を当てます。それぞれに専任のリーダーが任命されます。

この段階はまた、それぞれの学校が正確な情報で新しいシステムを開始できるように、移行の準備として既存のデータを整理するのに最適です (ファイリング、古い情報の削除など)。

それぞれの学校の移行プロセスは異なりますが、ほとんどの場合、データは自動プロセスによって現在のシステムから抽出されることになります。それからデータは新しい AoS プラットフォームにアップロードされ、それに伴って、堅牢な品質コントロールチェックと監視が行われます。

移行が終わると、各学校の管理、財務および IT 部門は、完全な展開の前に、一連のチェックとサインオフを行う必要があります。

これで、リーダーがチームに参加することができます。

それぞれの学校は、財務と管理のための新しいサービスとツールスイートを活用することができます。これにより時間が経つにつれ、利点が増えていくでしょう。

トレーニングとハウツーのリソースもユーザーが利用できるようになっており、システムの使用を開始し、最大限活用できるように支援します。





Office 365とツール



ポータルと洞察



学校の管理

## 段階 4: インサイトと能力強化

### これは何でしょうか？

学校管理、Office 365 および外部の教育リソースを活用することにより、インサイトの機能は、洗練された分析により強化された、データに基づくビジュアルと情報を提供します。学校は、教育面での結果を追跡、分析し、ベンチマークを取って予測し始めることができます。

リーダーの場合、分析ダッシュボードが、生徒、スタッフおよび学校のための改善を促すものとなります。データを視覚化することにより、リーダーは洞察力を用い、学校の継続的な改善をモニターし、ガイドすることができます。

単一の統合されたプラットフォームにより、学校は生徒の成績から出欠や福祉などのすべてをリアルタイムのデータで確認できます。他の学校、去年のデータ、システムの平均、またはより広い評価トレンドと比較したベンチマークを取ることが可能です。分析とは、リーダーが

学校の能力別クラス編成を行い、新しいイニシアチブの影響を調査し、自分の成功を評価し、予測的なプランニングが行えることを意味しています。それから、意思決定を行い、問題が生じる前にそれを予測することができます。

さらに、予測的なアラートの通知とトレンドは、校長、教師、親または生徒に直接送信できます。それぞれの学校のデータベースが拡大するにつれて、インサイトは豊かになり、生徒ごとの学習に対するパーソナライズされた推奨事項も利用可能になります。これにより、リーダーは、学校のコミュニティ全体のためによりよい決定を下せるようになります。

可能性はすでに限らないものとなっています。



## 段階 5: ポータル

### これは何でしょうか？

ポータルは、学校とコミュニティごとに調整することができます。各人の学校での役割に基づいて、すべての統合されたツールとテクノロジーに対するパーソナライズされたウィンドウを表示します。それぞれのユーザーは、自分たちに直接関係する主要な情報を確認し、パーソナライズされた更新と推奨事項を受け取ることができます。

教師の場合、出欠、カリキュラムとプログラムのプラン、生徒のフィードバックと福祉ノート、形成的な評価と報告といった、毎日の責務を合理化します。ポータルはまた、クラスのリソース、ファイルおよび生徒のデータへのジャンプ台ともなっています。学校でのニーズによっては、出欠の記録をより速く、簡単に記録するなどの活動のために、モバイル アプリを活用することもできます。

生徒のポータルは、授業、タイムテーブル、ファイルおよびドキュメント、通知および推奨事項へのワンストップアクセスを提供します。親もまた、子供のレポート、在籍資格、授業料および学校ニュースなどにアクセスできます。

リーダーの場合、ポータルは、強力な分析機能により、学校、スタッフおよび生徒の成績などをまとめて確認することができます。合理化された管理タスクと、カスタマイズされた財務レポートにより、予算、請求書、給与やその他のものを可視化できます。



# 教育機関向けデジタルトランスフォーメーションのジャーニーマップ

Microsoft の Digital Transformation in Education (MDTE) は、高度な技術能力を強力な教育ツールと統合するアプローチです。Catholic Education Western Australia の LEADing Lights プログラムに基づき、マイクロソフトはパートナーと協力して、ユーザーをまとめるためにデザインされた、統合型のデジタル教育ソリューションを提供しています。強力な分析力により補強されてい

る、このインテリジェントなプラットフォームは、コラボレーションと参加のための環境をユーザーに提供し、知識、スキルおよびリソースを共有できるようにします。こうして教育の旅をすべての人にとって豊かなものにします。

	結果	利点
<b>資格情報</b> すべてのリーダー、教師、生徒と親がそのデジタル教育と学習環境にユニバーサルにアクセスして、シングルサインオンでプラットフォームのポテンシャルを解放できるようにします。	<b>シングル ID</b>	すべてのシステムとサービスにシングルサインオンできます。複数のパスワードは必要ありません。これにより学校は時間を節約し、コントロール性を高め、ダウンタイムを短くし、IT チームの負担を軽くできます。
	<b>学習の平等</b>	複数の学校間でのユニバーサルなアクセスのために最適化されています。だれでも市場をリードするテクノロジー、ツールおよびリソースから益を得られるようになりました。
	<b>中央管理式のホスティング</b>	洗練されたクラウド環境にホストされているので、すべてのデータが高度にセキュアです。複数の環境を維持する必要が生じたり、複雑なライセンスの取り決めやデータ同期の問題に直面したりすることがありません。
	<b>ガバナンスと報告</b>	システムのすべてのユーザーに対し、アクセス許可によってコントロールされている可視性と、改善されたレポートと分析機能が有効になっています。これにより、利害関係者の間の透明性が高まっています。
	<b>ユーザーのモビリティ</b>	ユーザーは、記録、リソース、資格情報をリダイレクトしなくても、デバイスと学校の間をシームレスに移動できます。
	<b>アクセス</b>	すべてのツール、リソースおよび機能を手のひらの上で利用できます。
<b>Office 365</b> 教育用ツールのスイートで、学校が最新のテクノロジーにより参加し、コラボレーションやコミュニケーションを行えるようになります。	<b>最高のクラス向けツール</b>	Teams、OneNote、Class Notebook、Delve のような最新のアプリと、昔からの Word、PowerPoint および Excel を含む、最も強力な教育ツールのスイートを活用できます。
	<b>管理可能なテクノロジー</b>	多くの学校をサポートする単一のプラットフォームなので、個々の学校が独自のアプリケーションを管理する必要はありません。誰もが「1回のビルドでどこでも利用可能」な、システム全体の更新から益を得られます。
	<b>協しあう力 (Collaboration)</b>	学校のネットワーク内や、その外にも設けられているコラボレーション用の作業スペースを通して、生産性を向上させ、リソースを共有します。リアルタイムのコミュニケーションにより、ユーザー間の意味のある対話を促進します。
	<b>データの可視化</b>	PowerBI や他の分析ツールから得られたリッチな、システム全体のデータをレビューして、インサイトを集めることができます。
	<b>ストレージとセキュリティ</b>	無制限のクラウドストレージが、クラス最高のセキュリティとプライバシーの標準によって裏打ちされています。

## 結果

## 利点

<b>学校の管理</b> 財務、生徒管理、教育管理、出欠および報告のための、新しい、改善されたシステムです。	<b>中央管理と財務</b>	アプリケーションと登録のような重要な管理タスクは、単一の、使いやすいシステムに収められています。洗練された財務管理およびレポート機能と組み合わせられることにより、これらの重要な機能は学校全体で合理化されています。
	<b>生徒の簡素化されたプロフィール</b>	人口統計や福祉の情報から出欠や成績報告まで、生徒のデータを単一の場所に保管することにより、すべてのユーザーが生徒を全体的に見ることを可能にします。すべての生徒のインサイトは、転校しても、学校間で一緒に移されます。
	<b>情報に基づくプランニングと予測</b>	統合されたカレンダーとタイムテーブル機能は、リアルタイムの分析によって強化され、カリキュラムとレッスンプランニングを向上させます。
<b>インサイトと能力強化</b> 複数のデータソースによって強化された分析ハブは、継続的な教育改善の原動力となります。	<b>生徒の進歩に関するインサイト</b>	リアルタイムデータの統一されたビューにより、どの重要な要素が生徒の成績に徐々に影響を及ぼす可能性があるかについて、より明確な描像が得られます。インサイトは、「子供全体」のかけがえのない絵を生み出します。
	<b>予測分析</b>	データの傾向を可視化することにより、より情報に基づいたプランニングを行うことができ、潜在的な問題を予測して、事前の対応により解決することができます。
	<b>ベンチマークと傾向分析</b>	成績をシステム全体と個々の学校のレベルでマッピングします。一定期間の傾向を現実化することにより、学校のコミュニティまたはネットワーク全体で、特定のイニシアチブの影響と結果の改善を理解できるようにします。
<b>ポータル</b> ユーザー固有のダッシュボードにより、システムと一般的なタスクを1か所に表示します。	<b>パーソナライズされたデジタルハブ</b>	それぞれのユーザーは、新しいツールとリソースのすべてに、いつでも、どのデバイスからでもアクセスできる一元的なゲートウェイから益を得られます。ポータルビューは各人に合わせてカスタマイズされており、関連する情報とツール、そしてパーソナライズされたアップデートと推奨事項を表示します。

このリソースは Catholic Education Western Australia (CEWA) の LEADing Lights プログラムとのパートナーシップを通して開発されました。マイクロソフトは、デジタルトランスフォーメーションチームとの協力関係に感謝しています。詳細は [leadinglights.cewa.edu.au](http://leadinglights.cewa.edu.au) を参照してください。Azure Active Directory、Office 365、Dynamics 365 CRM、Cortana Intelligence Suite、PowerBI and Dynamics AX によって実現されています。



# チェックリスト：学生用デバイスの選択

## 学習上の要件

## 推奨

<p><b>タッチ式のアプリを動作させられますか。画面は文書を読めるほど広いですか？</b> タッチ式のアプリは低学年の生徒に特に有用ですが、上級の生徒にはリッチさと、コンテンツの選択肢を追加してください。</p>	<p><b>タッチスクリーン</b> 最低 10 インチ。クリティカルまたは技術的な作業のためにはより大きい方が望ましい。</p>
<p><b>生徒に考えさせるものですか？</b> 研究は、ノートを取り、スケッチや図を描き、数学の方程式、科学の公式、文字ベースの言語を書き取る生徒の方が、知識を築き上げて保持し、より多くのアイデアを出し、より多くの仮説を立て、全体としても優れた結果を示すことを明らかにしています。手書き入力は思考のために非常に重要です。</p>	<p><b>デジタルペン</b> 生徒がノートを取り、スケッチを描き、数学の方程式を書き、科学の公式と他の重要な非言語的コンテンツを作り、観念化し、図表にできるようにします。</p>
<p><b>専門的な課題の清書を行えるようになっていませんか？</b> オンスクリーン キーボードは生徒の作業を遅くする可能性があります。画面上の作業スペースの多くを覆いますし、数学や科学の特殊文字をサポートしていません。</p>	<p><b>フル キーボード</b> (取り外し可能なものが望ましい) 生徒が割り当てを清書し、画面全体を見ることができるようにするためです。</p>
<p><b>フルバージョンのソフトウェアを実行して、生徒に明日の知識経済に備えさせることができますか？</b> Microsoft Office や Adobe Photoshop など、マイクロソフトとそのパートナー エコシステムを通して利用可能になったソフトウェア アプリケーションが幾百万とあります。Microsoft Storeには 68 万のアプリがあり、Office 365 や、コンテンツの消費と作成の両方に適したツールが含まれています。</p>	<p><b>フルバージョンのソフトウェアを実行する能力</b> グローバルなリストに掲載された仕事の 70 パーセント以上が、「アプリ」ではなく、フルバージョンのソフトウェアでのスキルを特に要求しています。</p>
<p><b>学校のネットワークに接続できますか？</b> しばしば見過ごされますが、課題やタスク、リソースを共有するためには、生徒のデバイスが接続できることは非常に重要です。</p>	<p><b>デュアルバンド Wi-Fi</b> (2.4Ghz および 5Ghz) 高速アクセスのために求められる条件です。</p>
<p><b>バックパックに入れられるほど軽量ですか？</b> 生徒の姿勢と福祉について考慮するのは重要です。</p>	<p><b>1.6kg 未満が目安です。</b></p>
<p><b>授業のために周辺機器を接続できますか？</b> 生徒が様々なプリンター、グラフィックス タブレット、デジタル顕微鏡などに接続するのは重要です。</p>	<p><b>USB ポート</b></p>
<p><b>学校での使用に耐えるほど堅牢ですか？</b> 落としたり、ぶつかったりすることは避けられません。丈夫な画面、カバーおよび衝撃保護を含め、生徒の厳しい使用に耐えられるデバイスを探してください。</p>	<p><b>堅牢なケースと画面</b> ソリッドステートドライブ (SSD)</p>
<p><b>バッテリーは在校時間中持ちますか？</b> デバイスの電源低下のために、生徒やクラスが頻繁に中断されないことは重要です。</p>	<p><b>バッテリー寿命</b> 最低 6 時間。これを 3 年以上繰り返せること (1,000 サイクル)。</p>
<p><b>デバイスはよく管理、更新され、セキュアな状態ですか？</b> デバイスの製品寿命の間は、常にセキュアで保護され、技術革新により最新の状態で、すべての脅威を管理できることが重要です。</p>	<p><b>常に最新の状態</b> デバイスのサポート寿命の間ずっと、定期的なオペレーティングシステムの更新とセキュリティの更新を適用してください。</p>



# チェックリスト：深層学習用デバイスの選択

いつでもどこでも学習できるシステムを実装する学校システムためのガイド。

教育用デバイスを選択するときには、どのように学習をサポートするか考慮してください。低コストのデバイスは、全くの最小機能しか持っていないで生徒を制限している場合、制限のゆえにすぐに高くつくこととなります。生徒はブレインストーミングを行い、アイデアを発達させ、自由に考え、学校やその他の場所で生徒の助

けとなるテクノロジーに遅れずについて行く必要があります。Windows デバイスは深層学習のためにデザインされているもので、親と学校に価格と性能の点で選択肢を提供します。

## 生徒に適切なデバイスとカテゴリはどれだろうか？



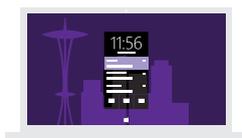
### 2-in-1、タッチとペン操作、第3学年から第12学年

デジタル ペンはマルチモーダル学習をサポートする点で非常に重要です。

物理キーボードはレポートと課題のために肝要です。

フルバージョンのソフトウェアが使用できることは、生徒の創造力のポテンシャルを解放し、妥協のない仕方でアプリケーションとタッチベースのアプリにアクセスし、インターネット接続のあるなしに関わりなく学習を継続できるようにする点で非常に重要です。

- ✓ アプリ
- ✓ 音声
- ✓ タッチ
- ✓ フル機能ソフトウェア
- ✓ キーボード
- ✓ マウス
- ✓ デジタル ペン



### ノート PC、第3学年から第12学年

フルキーボードを使用して、コードを書き、ビデオを編集し、フルバージョンのソフトウェアを使用し、ゲームを作成できます。仕事に必要なスキルを開発し、意味のある STEM 活動を実施するための最小限のデバイスです。

- ✓ アプリ
- ✓ 音声
- ✓ タッチ
- ✓ フル機能ソフトウェア
- ✓ キーボード
- ✓ マウス
- ✳ デジタル ペン



### 基本的なタブレット。幼稚園から第2学年、またはより年長の生徒のための、補助的な消費デバイス

基本的なタブレットには、はっきりとした教育学上の、そして学習上の制限があり、産業界との関連性は弱く、雇用条件と深層学習に必要な、フルバージョンのソフトウェアを走らせることはできません。

- ✓ アプリ
- ✓ 音声
- ✓ タッチ
- ✳ フル機能ソフトウェア
- ✳ キーボード
- ✳ マウス
- ✳ デジタル ペン



# オンライン上での子どもの安全を守る： 保護者ポリシーのガイドライン

親や保護者は、子供のために何が適切かを判断し、オンラインでの安全について話すのに最も良い立場にいます。子供たちは親よりもテクノロジーについてはよく知っているかもしれませんが、あなたは知恵を持っており、賢明な選択をする方法や、テクノロジーを安全に使う方法を示すことができます。

## インターネットの使用に関する、明確で年齢に適したルールを定める

- オンラインの安全を家族の努力で、ガイドとモニタリングを組み合わせたものにします。
- 自分の子供の成熟度と家族の価値観に適した、Web とオンライン ゲームの使用に関する明確なガイドラインを交渉により決めます。どのサイトが適切か、共有できる情報とできない情報は何か、ゲーム、IM および携帯電話そしてソーシャル サイトで他の人とコミュニケーションを取る際の境界線はどこかについて話し合います。
- 年少の子供たちの場合には、ゲーム機とコンピューター (特に Web カメラが付いているもの) は家の中心の共有スペースに置き、不快なコンテンツを置いている Web サイトに対するアクセスを制限するためネットフィルタリング ツールを使用します。
- 個人情報はプライベートなものにしておくよう子供に教えます。すべての子供たちがぎわどくない電子メール アドレスやアカウント名を選ぶように助けます。子供に強力なパスワードを作成する方法を教え、自分以外とは共有しないように教えます。
- 子供たちが他の人を、自分が扱ってほしいと思う方法で扱うべきことを思い出させます。つまり、オンラインでも親切で正直であるようにします。
- 子供たちに安全で責任のあるコンピューターの使用方法について教えます。新しい友達を受け入れる際には注意深くあること、そしてメールの添付ファイルは開かないこと、またいわゆる「無料」のリンクはクリックしないことです。

## コミュニケーションをオープンに保つ

- 子供たちとは、オンラインでの活動について定期的に話し合しましょう。これは、子供たちの生活に関わり続け、その関心事について学ぶための非常に優れた方法でもあります。
- 問題が生じたら、自分の直感を信じるように教えます。あなたのところに来るように求め、そうすれば問題を解決するためにできることを行うと知らせます。子供たちに、あなたのところ来ても、あなたが罰したりしないこと、特権やデバイスを取り上げたりはしないことを確信させるのは重要です。

## その他の推奨事項

- 子供のコンピューターの使用状況を管理し、モニターします。
- あなたがモニターできない、インターネット接続可能なデバイスは決して持たせないでください。
- 子供のコンピューターの使用状況のレポートを受け取ります。
- オンラインへのアクセス時間をコントロールします。
- 子供がコンピューターを自分の寝室や、あなたが使用状況を監督できないような別な場所に持っていくことは許さないでください。



# インターネット利用規定のサンプル：学生が安全でいるためのオンラインのガイドライン

インターネット接続されたデバイスに入り込もうとしたり、別人のふりをしたり、あなたのことを密かに見張ろうとしたり、あなたをだまそうとしたり、悪意のあるソフトウェアを使用してあなたのシステムを破壊しようとする、あなたの写真、ゲーム、連絡リストや他の情報を盗もうとしたりする者から守るため、これらのステップを実行してください。

## 基本

- 自動更新を使用して、すべてのソフトウェア (Web ブラウザーも含む) を最新の状態にします。
- 合法的なアンチウイルスおよびアンチスパイウェアソフトウェアをインストールします
- ファイアウォールは決してオフにしないようにします。
- ワイヤレス ルーターはパスワードで保護し、フラッシュドライブは注意深く使用してください。マイクロソフトはこの点であなたを助けることができます：[microsoft.com/security/pypc.aspx](http://microsoft.com/security/pypc.aspx)
- (送信者を知っている場合も含めて) 添付ファイルを開く前、そしてメール、IM またはソーシャル サイトのリンクをクリックする前には 2 度考えます。
- 強いパスワードを使用します。そしてそれは、親友であったとしても、決して知らせてはなりません。その方法については、次を参照してください：[aka.ms/passwords-create](http://aka.ms/passwords-create)
- 携帯電話は PIN で保護して、誰もそれから電話、テキストリング、またはあなたの個人情報へのアクセスを行えないようにします。

## 共有には気をつける

- 自分自身についての情報または投稿したコメントは、パブリックになる可能性があります。加えて、検索結果は何年も残るので、将来の雇用主や大学の入試担当局の責任者が目にするかもしれません。このアドバイスに従って、あなたにとって不利益な情報を得ようとする、あなたを脅す、別人のふりをする、あなたの個人情報を盗む、あなたをだまそうとする人から自分自身を守ってください。
- きわどい写真やビデオを共有しないでください。いったん共有したら、コントロールは及ばなくなります。
- 着るつもりにならないような衣類 (T シャツなど) は共有しないでください。

- ソーシャル ネットワークのページはプライベートにします。一つの方法は、ソーシャル サイトの [設定] または [オプション] で、あなたのプロフィールやあなたの名前がタグ付された写真を誰が管理できるか、誰があなたを検索できるか、誰がコメントを付けられるか、そして他の人をブロックする方法について調べることです。
- プロファイル ページとメールアドレスを作成するときには、個人的な情報は何も含めず、またきわどいものにならないようにします。
- 携帯電話やソーシャル サイト、またはゲームで新しい友人を追加するときには選択力を働かせます。

## 真の友であるようにする

- 友人のために立ち上がってください。サイバーブリー (ネット上で他人を攻撃する人) は、強力な友人のグループを持っている人をターゲットにする可能性は少ないようです。そして普通、被害者の友人が集まると、ターゲットにするのをやめます(サイバーブリーは、自分の行動が犯罪の可能性があると知ると、驚くかもしれません)。
- 友人や家族の個人的な詳細は、本人の許可がない限り、オンラインで共有してはなりません。

## 正直に、注意深く接続する

- 著作権のある音楽、ビデオ ゲームなどはダウンロードしてはなりません。それは違法です。加えて、海賊版のファイルはしばしば、ユーザーの知らないうちにウイルスやスパイウェアをまき散らすために使用されます。
- インターネット上の詐欺師になつてはなりません。Web からテキストをコピーしたり、完成した小論文やレポートを購入したりしてはなりません。
- 自分の年齢に適したソーシャル ネットワークだけを使ってください。年齢に適したプライバシー保護には利点があります。
- オンラインの「友人」に実際に会うことは危険な場合があります。自分自身を守ってください。自分自身を守ってください。親または信頼できる成人または友人を伴い、人目の多い場所で会うようにしてください。



# 視覚障害者のための支援テクノロジー

視覚に困難を抱えた人のための多くのオプションがあるので、コンピューターでの表示と外見を修正してよりよく読めるようにすること、あるいは、音声や触覚で情報を受け取ることができます。

<b>Narrator</b>	<p>画面のない状態でもデバイスを使いやすくする</p> <p>Windows とアプリの状態を説明します。視覚障害のある生徒も、画面を見ないで対話操作ができます。27 の言語をサポートしており、それ以外でもインストールは可能です。点字を読める人には、Narrator は、40 以上の言語を用いる、35 以上の製造業者からの表示、そして複数の点字のバリエーションをサポートしています。これには短縮点字 (グレード 2) が含まれます。</p>
<b>Edge の読み上げ機能</b>	<p>Microsoft Edge の新しい強力な読み上げ機能を使えば、Web サイト、PDF または ePub ファイルのすべてのテキストを読み上げることができます。</p>
<b>拡大鏡</b>	<p>画面の一部、またはその全体を拡大します。</p> <p>単語や画像がよりよく見えるようになります。設定を調整できるようになっています。</p>
<b>カーソルとポインターのサイズ</b>	<p>マウスの移動をより追跡しやすくするために、ポインターの色とサイズを調整できます。</p> <p>マウスの軌跡や、タッチしたときのフィードバックを表示することもできます。</p>
<b>Cortana</b>	<p>デジタル アシスタントを使用する</p> <p>Cortana は音声によるコマンドに対応して、リマインダーの設定、アプリを開くこと、事実の検索、メールやテキスト送信などを行うことができます。</p>
<b>音声認識</b>	<p>ドキュメントの聞き取りや、音声コマンドによるメールや Web の操作が行えます。</p> <p>少しトレーニングすれば、各個人を理解できるようにもなります。ローカルで実行されるので、ネットワークは必要なく、プライバシーも保護されます。</p>
<b>カスタマイズ</b>	<p>表示のカスタマイズ</p> <p>テキストや画面のアイコンのサイズを変更し、テキストや画像の色のコントラストを増強し、見やすくすることができます。アニメーション効果を抑えること、背景画像や透明度をオフにすることもできます。</p>
<b>内蔵の学習ツール</b>	<p>視覚に障害のある生徒のために、可読性を向上させます。</p> <p>生徒は、Word で [表示] &gt; [音声読み上げ] で設定をオンにすれば、ドキュメントの内容をより効率的に読み取ることができます。この機能は、テキスト読み上げと同時に読んでいる箇所を強調表示し、テキストの間隔を空け、単語を音節に分割するので、集中力と理解力を向上させる助けになります。</p>

<b>Seeing AI アプリ</b>	<p>自分の周りの世界を語らせる</p> <p>視力の弱い人々のコミュニティ向けに開発されたこの研究プロジェクトでは、AI の能力を制御して、人々、テキストおよびオブジェクトについて説明させます。</p>
<b>Office Lens</b>	<p>画像をキャプチャして編集可能にする</p> <p>Office Lens を使えば、VoiceOver によるリアルタイムの音声ガイダンスにより、画像をキャプチャできます。このアプリは、クラスホワイトボード、印刷されたページまたはラフなスケッチの写真を撮り、OneNote、OneDrive、Word、PowerPoint、Outlook または Immersive Reader にインポートして、編集可能なテキストにできます。</p>
<b>Skype for Business</b>	<p>スクリーンリーダーにより、自動的にアナウンスを行う</p> <p>これには会話の招待状、受信したインスタントメッセージとアラート、さらにはミュート、ビデオと画面の共有状態の機能が含まれています。また、[F6] キーを使用してアプリケーションの主要な領域をナビゲートし、連絡先を選択してから [Enter] を押して、素早く操作することができます。</p>
<b>通知のタイミング</b>	<p>アラートをより長く表示する</p> <p>通知が表示される時間を最大 5 分に延長できるので、それらに気づく十分な時間を持てます。</p>
<b>OneNote</b>	<p>スクリーンリーダーのナビゲーションを容易にする</p> <p>マイクロソフトでは、全く新しいデザインを導入して、スクリーンリーダーのユーザーがノートブック、セクションおよびページでよりよいナビゲーションエクスペリエンスを持てるようにしました。</p>
<b>Office Online</b>	<p>アクセス キーを使用して、マウスを使わずにリボン間を効率的にナビゲートする</p> <p>また、スクリーンリーダーのユーザーは、Office 365 の数式、コメントおよびリアルタイム共著者機能を使用して、ドキュメントを効果的に操作することもできます。</p>
<b>Visio</b>	<p>スクリーンリーダーとキーボードのユーザーも図形を操作し、ダイアグラムをナビゲートすることができる</p> <p>著者は作成したダイアグラムのキーボードによるナビゲート順を定義すること、および図形、イラストレーション、ページ、マスター、ハイパーリンクおよびデータ グラフィックに代替テキストを含めることができます。</p>
<b>Project</b>	<p>アクセシビリティの向上</p> <p>次のようなビューにより、理解と作業が容易になっています: ガント チャート、シート ビュー、タイム ライン、チーム プランナー、使用状況とフォーム ビュー。</p>



## 聴覚障害者のための 支援テクノロジー

聴覚を失った、または聴覚障害を持つ生徒は、何らかの音を聞くことはできても、言葉を識別できない場合があります。

コンピューターでは、サウンドをビジュアル インジケータやキャプションで置き換えること、およびヘッドフォンを使って背景ノイズを消去することが役に立つオプションとなります。聴覚障害のある人のための

アクセシビリティ機能には、通知をサウンドからビジュアル通知に変えること、ボリュームのコントロールおよび字幕が含まれます。これらの機能は Windows で利用できます。

Skype translator	<b>音声を即座にテキストに転写</b> 生徒は言われたことを捉え損ねることがなくなります。さらには、応答をタイプして、それを読める人に読んでもらうことさえできます。Skype Translator は機械学習を使用しているので、使えば使うほど性能が向上します。
Skype ビデオ通話	手話言語を使用して、1対1で、またはグループでのビデオ通話によるコミュニケーションを行えます。
Skype メッセージ	<b>テキストメッセージ</b> 生徒がキーボード入力によってコミュニケーションを行うための簡単な方法です。同時に画面を共有して、写真、ファイルおよび任意サイズのビデオを送信できます。
ビジュアル通知	<b>音によるアラートを目に見えるアラートで置き換える</b> 通知が送られると、音によるキューが鳴らされる代わりに、アクティブなウィンドウまたはウィンドウ全体が点滅します。
字幕	<b>ムービーや TV の字幕設定をカスタマイズ</b> Windows では、様々な生徒に合わせるため、色、サイズおよび背景の透明度をカスタマイズすることができます。
モノラル オーディオ	デフォルトでは、ほとんどのステレオ オーディオ信号は、左右のチャンネルに分けて送信されます。Windows はモノラル オーディオをサポートしているので、すべてのサウンドを両方のチャンネルに送信できます。それで、部分的な難聴の、または片耳が聞こえない生徒でも聞き損なわないで済みます。



## 運動障害者のための 支援テクノロジー

運動障害は、アクセシビリティ機能と支援テクノロジーのハードウェアおよびソフトウェアソリューションの適切な組み合わせを選択することにより、個別に対応する必要があります。

Windows に組み込まれているアクセシビリティ機能には、間違った動作、震せん、応答時間の遅さおよび同様の条件に関連した事柄を補正する、キーボード フィルターがあります。たとえば、Sticky Keys を使えば、ユーザーはあるキーを押さえたままにしなくても、1 秒間押されたままだと見なされるので、キーの組み合わせを入力することができます。他のオプションでは、キーを押したときに、文字がどれほど速く画面に表示されるかを調整できます。加えて、Windows ではユーザ

ーがボタンの構成、ダブルクリックのスピード、ポインターのサイズそしてマウス ポインターがマウスの動きにどれほど速く応答するかといった、マウス オプションを調整できます。生徒はまた、スクリーン上の要素のサイズを変えてターゲットを大きくすることができるので、細かい動きに関連した障害を持っている人々の役に立ちます。

<b>Cortana</b>	<b>デジタル アシスタントを使用する</b> Cortana は、リマインダーの設定、アプリを開くこと、事実の検索、電子メールやテキスト送信といった事柄を行うことができます。
<b>音声認識</b>	<b>音声コマンドを使用する</b> 見ているものを言うことにより、ドキュメントやメールの書き起こし、または Web サーフインを行えます。
<b>オンスクリーン キーボード (OSK)</b>	<b>オンスクリーン キーボードを使用する</b> 物理キーボードを使用する代わりに、生徒はマウスや、ジョイスティックやトラックボールといった他のポインティング デバイスを使って、キーを選択します。 OSK はまた、単語補完や単語予測といった機能により生徒がテキストを作成するのを助け、運動障害のある人が時間を節約できるようにします。
<b>Sticky、フィルターおよびトグル キー</b>	<b>手に障害を持っている生徒の場合</b> Windows には、キーボードをカスタマイズする機能があるので、1 度に 1 つのコマンドを入力すること、またはキーの繰り返しを無視させることができます。
<b>テンキー</b>	マウスの代わりにポインターを動かすのに使えます。



# 学習障害者のための 支援テクノロジー

Windows の単純化されたインターフェイスは、画面上の、競合要素を減らすことで、学習障害のある人や言語障害のある人の役に立ってきました。

複雑なユーザー インターフェイスは学習の妨げになることがあります。一貫したユーザー エクスペリエンスを重視するユーザー インターフェイスのエンジニアは、操作の問題を抱える人々に、最大限のポジティブな影響を及ぼしてきました。調整可能なテキストや画

面要素のサイズ、読み上げ機能、システム イベントに対する視覚によるまたは音による警告の選択、およびインターネットの表示オプションといったその他のコンピュータの設定は、学習障害を持った人々の役に立ちます。

<b>Windows の単純化</b>	<b>注意をそらすものを減らす</b> Windows では、アニメーションを減らし、背景画像と透明度をオフにすることによって、注意をそらすものを最小限にすることができます。
<b>Edge、Cortana および開始時の提案</b>	<b>提案を停止する</b> 集中することが必要な場合には、Edge を空白のページで開始し、Cortana と開始時の提案をオフにしてください。オンにすれば、元に戻ります。
<b>Edge の読み取りビュー</b>	<b>注意をそらすものを制限する</b> Web から注意をそらすコンテンツを消去して、本当に読む必要があるものに注意を集中できるようにします。スタイルを好みに合わせて変更することもできます。読み手の要件を支援するために、テキストの間隔とコントラストを大きくするオプションも含まれています。
<b>読みやすいフォント</b>	<b>視覚的に混み合った印象を避けている、読みやすいフォントを試す</b> フォントの中には、読みやすいことが実証されたものがあります。Fluent Sitka Small と Fluent Calibri は、文字を追加し、単語とラインの間隔を調整したフォントです。
<b>音声認識</b>	<b>聞き取りを有効にする</b> 一部の生徒は、タイピングを行うより、聞き取りで入力した方がうまくやれます。
<b>単語予測と単語補完</b>	<b>単語の選択を助ける</b> Windows の OSK キーボードは、学習障害や認識の障害を持つ生徒が、次の適切な語句を選択するのを助けます。
<b>Microsoft Edge の読み上げ機能</b>	Microsoft Edge の新しい強力な読み上げ機能を使えば、Web サイト、PODF または ePub ファイルのすべてのテキストを読み上げることができます。



# 後注

1. Pink, D. H. (2005). *A Whole New Mind*. New York, NY: Riverhead Books.
2. <https://www.mckinsey.com/global-themes/future-of-organizations-and-work/what-the-future-of-work-will-mean-for-jobs-skills-and-wages>.
3. Tomisek, J. (2015). Office 365 vs Google Apps: A data protection perspective. Retrieved from <https://journals.muni.cz/mujit/article/view/2971/3695>.
4. Ibid.
5. <https://news.microsoft.com/cloudforgood/>.
6. Silvernaill, D., & Gritter, A. (2007). Maine's middle school laptop program: creating better writers: University of Southern Maine. Retrieved from [http://usm.maine.edu/cepare//Impact\\_on\\_Student\\_Writing\\_Brief.pdf](http://usm.maine.edu/cepare//Impact_on_Student_Writing_Brief.pdf); Dunleavy, M., & Heinecke, W. F. (2007). The impact of 1:1 laptop use on middle school math and standardized test scores. *Computers in Schools*, 24(3/4), 7-22; Shapley, K., Sheehan, D., Sturges, K., Caranikas-Walker, F., Huntsberger, B., & Maloney, C. (2006). Evaluation of the Texas Technology Immersion Pilot: Texas Center for Educational Research. Retrieved March 5, 2011 from [http://www.txtip.info/images/06.05.06\\_eTxTIP\\_Year\\_1\\_Report.pdf](http://www.txtip.info/images/06.05.06_eTxTIP_Year_1_Report.pdf); Lei, J., & Zhao, Y. (2008). One-To-One computing: What does it bring to schools? *Journal of Educational Computing Research*, 39(2), 97-122; Light, D., McDermott, M., & Honey, M. (2002). *Project Hillier: The impact of ubiquitous portable technology on an urban school*. New York: Center for Children and Technology, Education Development Center.
7. Shapley, K., Sheehan, D., Sturges, K., Caranikas-Walker, F., Huntsberger, B., & Maloney, C. (2006). Evaluation of the Texas Technology Immersion Pilot: Texas Center for Educational Research. Retrieved March 5, 2011 from [http://www.txtip.info/images/06.05.06\\_eTxTIP\\_Year\\_1\\_Report.pdf](http://www.txtip.info/images/06.05.06_eTxTIP_Year_1_Report.pdf); Bebell, D. (2005). Technology promoting student excellence: An investigation of the first year of 1:1 computing in New Hampshire middle schools: Technology and Assessment Study Collaborative. Retrieved from [http://www.bc.edu/research/intasc/PDF/NH1to1\\_2004.pdf](http://www.bc.edu/research/intasc/PDF/NH1to1_2004.pdf); Bebell, D., & Kay, R. (2010). One to one computing: A summary of the quantitative results from the Berkshire Wireless Learning Initiative. *Journal of Technology, Learning, and Assessment*, 9(2), 5-57; Mouza, C. (2008). Learning with laptops: Implementation and outcomes in an urban, under-privileged school. *Journal of Research on Technology in Education*, 40(4), 447-472; Warschauer, M., & Grimes, D. (2005). First year evaluation report Fullerton School District Laptop Program: University of California, Irvine. Retrieved from [http://www.fsd.k12.ca.us/menus/1to1/evaluation/UCI\\_prelim\\_eval\\_5-05.pdf](http://www.fsd.k12.ca.us/menus/1to1/evaluation/UCI_prelim_eval_5-05.pdf); Zucker, A. A., & McGhee, R. (2005). A study of one-to-one computer use in mathematics and science instruction at the secondary level in Henrico County Public Schools: Menlo Park, CA: SRI International and Education Development Center.
8. Bebell, D., & Kay, R. (2010). One to one computing: A summary of the quantitative results from the Berkshire Wireless Learning Initiative. *Journal of Technology, Learning, and Assessment*, 9(2), 5-57; Gulek, J. C., & Demirtas, H. (2005). Learning with technology: The impact of laptop use on student achievement. *The Journal of Technology, Learning, and Assessment*, 3(2), 3-38.
9. Lemke, C., & Martin, C. (2004). One-to-One computing in Michigan, A state profile: Metiri Group. Retrieved from <http://www.metiri.com/NSF-Study/MIPProfile.pdf>.
10. Lowther, D., Ross, S., & Morrison, G. (2003). When each one has one: The influences on teaching strategies and student achievement of using laptops in the Classroom. *Educational Technology Research and Development*, 51(3), 23-44.
11. Suhr, K. A., Hernandez, D. A., Grimes, D., & Warschauer, M. (2010). Laptops and fourth-grade literacy: Assisting the jump over the fourth-grade slump. *Journal of Technology, Learning, and Assessment*, 9(5), 4-45.
12. Norris, C., & Soloway E. (May 5, 2011). One-to-One Computing Has Failed Our Expectations, *The New York Times*. Retrieved from <https://www.districtadministration.com/article/one-one-computing-has-failed-our-expectations>.
13. Bain, A., & Weston, M. E. (2009). The future of computers and 1:1 laptop initiatives. *Independent School*, 68(2), 50-56.
14. Hu, W. (May 7, 2007). Seeing no progress, some schools drop laptops. *The New York Times*. Retrieved from <http://www.nytimes.com/2007/05/04/education/04laptop.html>.
15. Blumenfeld, P., Fishman, B. J., Krajcik, J., Marx, R. W., & Soloway, E. (2000). Creating usable innovations in systemic reform: Scaling up technology-embedded project-based science in urban schools. *Educational Psychologist*, 35(3), 149-164.
16. Fredericks, J. (2011). Measuring Student Engagement in Upper Elementary Through High School: A Description of 21 Instruments, *REL Southeast*, 98, 1-80.
17. Patrinos, H. A., Barrera-Osorio, F., & Guaqueta, J. (2009). The role and impact of public-private partnerships in education. Washington, DC: The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank.
18. Fullan, M. G. (1991). The meaning of educational change. In M. G. Fullan, *The new meaning of educational change* (30-46). New York: Teachers College Press.
19. Hu, W. (May 7, 2007). Seeing no progress, some schools drop laptops. *The New York Times*. Retrieved from <http://www.nytimes.com/2007/05/04/education/04laptop.html>.
20. Norris, C., & Soloway, E. (May 5, 2011). One-to-One Computing Has Failed Our Expectations, *The New York Times*. Retrieved from <https://www.districtadministration.com/article/one-one-computing-has-failed-our-expectations>.
21. Deakin Crick, R., Goldspink, C., & Foster, M. (2013). Telling identities: Learning as script or design? Learning emergency discussion paper (June, 2013). Retrieved from: <http://learningemergence.net/events/lasi-dla-wkshp>.
22. Hattie, J. (2009). Teachers make a difference: what is the research evidence? Melbourne, Australia: Australian Council for Educational Research.
23. Bartle, E. (2015). Personalized learning: An overview. Australia, University of Queensland.
24. Hattie, J. (2009). *Visible Learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*, Routledge.
25. Rubie-Davies, C. M. (2014). *Becoming a high expectation teacher: Raising the bar*. London: Routledge.
26. Rubie-Davies, C. M. (2010). Teacher expectations and perceptions of student attributes: Is there a relationship? *British Journal of Educational Psychology*, 80: 121-135.
27. Hattie, J. (2009). *Visible Learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*, Routledge.
28. Darling-Hammond, L., Wei, R. C., Andree, L. A., Richardson, N., Orphanos, S. (2009). *Professional Learning in the Learning Profession: A Status Report on Teacher Development in the U.S. and Abroad*. Technical Report, National Staff Development Council.
29. Timperley, H., Wilson, A., Barrar, H., Fung, A. (2007). *Teacher professional learning and development: Best Evidence Synthesis Iteration (BES)*, New Zealand Ministry of Education.
30. Barber, M. and Mourshed, M. (2007). "How the World's Best-Performing Schools Come Out on Top," McKinsey & Company.
31. OECD (2010). "Strong Performers and Successful Reformers in Education: Lessons from PISA for the United States," Paris, France.
32. Drayton, B., Falk, J., Stroud, R., Hobbs, K., & Hammerman, J. (2010). After installation: Ubiquitous computing and high school science in three experienced, high technology schools. *Journal of Technology, Learning, and Assessment*, 9(3), 4-56.
33. Shapley, K. S., Sheehan, D., Sturges, K., Caranikas-Walker, F., Huntsberger, B., & Maloney, C. (2010). Evaluating the fidelity of technology immersion and its relationship with student achievement. *Journal of Technology, Learning, and Assessment*, 9(4). Retrieved March 5, 2011 from <http://www.jtla.org>.
34. Fullan, M. (2014). *The Principal: Three Keys to Maximizing Impact*, Jossey-Bass, San Francisco, CA. <https://www.amazon.com/Principal-Three-Keys-Maximizing-Impact/dp/1118575237>
35. DuFour, R. & Marzano, R. (2009). High-leverage strategies for principal leadership, *Educational Leadership*, 66(5), 62-68.
36. Hattie, J.A.C., & Anderman, E. (2013). *Handbook on Student Achievement*. Routledge, New York.

37. OECD (2014). TALIS 2013 Results: An international Perspective on Teaching and Learning, OECD Publishing.
38. Pont, B., Nusche, D., & Moorman, H. (2008). *Improving School Leadership, Volume 1: Policy and Practice*, OECD Publishing.
39. Rogers, Everett M. Diffusion of Innovations. (1983). <https://teddykw2.files.wordpress.com/2012/07/everett-m-rogers-diffusion-of-innovations.pdf>.
40. Rogers, Everett M. Diffusion of Innovations: Innovation Adoption Curve. [http://www.valuebasedmanagement.net/methods\\_rogers\\_innovation\\_adoption\\_curve.html](http://www.valuebasedmanagement.net/methods_rogers_innovation_adoption_curve.html)
41. Hattie, J. (2017). Updated influences list. <http://www.evidencebasedteaching.org.au/hatties-2017-updated-list/>
42. Rosen, L. D. & Weil, M. M. (1995). Computer Availability, Computer Experience, and Technophobia Among Public School Teachers, *Computers in Human Behavior*, 11, 9-31; Winnans, C. & Brown, D. S. (1992). Some Factors Affecting Elementary Teachers' Use of the Computer, *Computers in Education*, 18, 301-309; Dupagne, M. & Krendl, K. A. (1992). Teachers' Attitudes Toward Computers: a review of the literature, *Journal of Research on Computing in Education*, 24, 420-429; Hadley, M. & Sheingold, K. (1993). Commonalities and Distinctive Patterns in Teachers' Integration of Computers, *American Journal of Education*, 101, 261-315.
43. Cole, P. (2012). "Linking effective professional learning with effective teaching practice," Australian institute for Teaching and School Leadership.
44. Hattie, J. (2009). *Visible Learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*, Routledge.
45. Kennedy et al, (2009). *Educating the Net Gen: A Handbook of Findings for Practice and Policy*. Accessed via: <https://web.archive.org/web/20151011044338/http://netgen.unimelb.edu.au/>
46. Veen, W. (1993). How Teachers Use Computers in Instructional Practice: four case studies in a Dutch secondary school, *Computers and Education*, 21(1/2), 1-8.
47. Mumtaz, S. (2000). Factors affecting teachers' use of information and communications technology: a review of the literature, *Journal of Information Technology for Teacher Education*, 9:3, 319-342.
48. Smith, T. and Ingersoll, R. (2004). What are the Effects of Induction and Mentoring on Beginning Teacher Turnover? *American Educational Research Journal*, 41, 681-714.
49. Barber, M. and Mourshed, M. (2007). *How the World's Best-Performing Schools Come Out on Top*, McKinsey & Company.
50. Bolam, R., McMahon, A., Stoll, L., Thomas, S. and Wallace, M. (2005). *Creating and Sustaining Effective Professional Learning Communities*, University of Bristol. [http://www.mpn.gov.rs/resursi/dokumenti/dok267-eng-DfES\\_professional\\_learning\\_communities.pdf](http://www.mpn.gov.rs/resursi/dokumenti/dok267-eng-DfES_professional_learning_communities.pdf).
51. Sargent, T. C. and Hannum, E. (2009). "Doing More with Less: Teacher Professional Learning Communities in Resource-Constrained Primary Schools in Rural China," *Journal of Teacher Education*, 60(3), 258-276.
52. Kanaya, T., Light, D., & Culp, K. M. (2005). Factors influencing outcomes from a technology-focused professional development program. *Journal of Research on Technology in Education*, 37(3), 313-329.
53. Frank, K. A., Zhao, Y., & Borman, K. (2004). Social capital and the diffusion of innovations within organizations: Application to the implementation of computer technology in schools. *Sociology of Education*, 77(2), 148-171; Riel, M., & Becker, H. J. (April 2000). The beliefs, practices, and computer use of teacher leaders. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, New Orleans.
54. Hattie, J. (2009). *Visible Learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Routledge.
55. Wade, R. K. (1984). "What makes a difference in service teacher education? A meta-analysis of research." *Educational Leadership* 42(4): 48-54.
56. Pont, B., Nusche, D., & Moorman, H. (2008). *Improving School Leadership, Volume 1: Policy and Practice*, OECD Publishing.
57. Means, Barbara; Toyama, Yukie; Murphy, Robert; Bakia, Marianne; Jones, Karla (2010). *Evaluation of Evidence-Based Practices in Online Learning: A Meta-Analysis and Review of Online Learning Studies*.
58. Becker, H. J. (2000). Findings from the teaching, learning, and computing survey: Is Larry Cuban right? Center for Research on Information Technology and Organizations.
59. Rana M. Tamim, Robert M. Bernard, Eugene Borokhovski, Philip C. Abrami, Richard F. Schmid, Review of Education Research (2011). What forty years of research says about the impact of technology on learning: A second-order meta-analysis and validation study.
60. Means, Barbara; Toyama, Yukie; Murphy, Robert; Bakia, Marianne; Jones, Karla (2011). *Evaluation of evidence-based practices in online learning: A meta-analysis and review of online learning studies*.
61. Salomon, G. (1993). On the nature of pedagogic computer tools: the case of the writing partner. In S. Lajoie & S. J. Derry (Eds), *Computers as cognitive tools (179-196)*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
62. Blumenfeld, P. C., Krajcik, J. S., Marx, R. W. & Soloway, E. (1994). Lessons learned: how collaboration helped middle grade science teachers learn project-based instruction. *The Elementary School Journal*, 94(5), 539-552.
63. McLoughlin, C., & Lee, M. J. (2010). Personalized and self-regulated learning in the Web 2.0 era: International exemplars of innovative pedagogy using social software. *Australasian Journal of Educational Technology*, 26(1), 28-43.
64. Black, P. & William, D. (2003). In praise of Educational Research: formative assessment. *British Educational Research Journal*, 29.
65. Lin, X., Hmelo, C., Kinzer, C. K., & Secules, T. J. (1999). Designing technology to support reflection.
66. Laurillard, D. (1996). *Rethinking university teaching*. London: Routledge.
67. Harris J., Mishra P. & Koehler, M. (2014). Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge and Learning Activity Types: Curriculum-based Technology Integration Reframed, 393-416. <https://www.wired.com/2015/05/los-angeles-edtech/>.
68. U.S. Department of Education (Sep. 2000). *Teachers' Tools for the 21st Century: A report on Teachers' Use of Technology*.
70. Oviatt, S. L., Arthur, A. & Cohen, J. (2006). Quiet interfaces that help students think, *Proceedings of the Nineteenth ACM Symposium on User Interface Software Technology*, CHI Letters, ACM: New York, N.Y., 191-200.
71. Oviatt, S. & Cohen, A. (2010). Toward high-performance communication interfaces for science problem-solving, *Journal of Science Education and Technology*, 19 (6), 515-531; Oviatt, S., Cohen, A., Miller, A., Hodge, K. & Mann, A. (2012) The impact of interface affordances on human ideation, problem-solving and inferential reasoning, *ACM Transactions on Computer Human Interaction*, 19 (3) 1-30.
72. Oviatt, Cohen et al., (2012).
73. Oviatt, S., Arthur, A., Brock, Y. & Cohen, J. (2007). Expressive pen-based interfaces for math education, in C. Chinn, G. Erkens & S. Puntambekar (Eds.). *Proceedings of the Conference on Computer Supported Collaborative Learning: Of Mice, Minds & Society*, International Society of the Learning Sciences, vol. 8, part 2, 569-578.
74. Oviatt, S. L., Arthur, A. & Cohen, J. (2006). Quiet interfaces that help students think, *Proceedings of the Nineteenth ACM Symposium on User Interface Software Technology*, CHI Letters, ACM: New York, N.Y., 191-200.
75. Gokhale, A. (1995). Collaborative learning enhances critical thinking. *Journal of Technology Education*, 7(1), 22-30.
76. Resnick, M., Rusk, N. & Cooke, S. (1998). The computer clubhouse: Technological fluency in the inner city.
77. D. Schon, B. Sanyal & W. Mitchell (Eds), *High Technology and Low-Income Communities (266-286)*. Cambridge: MIT Press.

78. Krajcik, J. S., Blumenfeld, P. C., Marx, R. W. & Soloway, E. (1994). A collaborative model for helping middle grade science teachers learn project-based instruction. *The Elementary School Journal*, 94(5), 483-497.
79. Ito, M., Gutiérrez, K., Livingstone, S., Penuel, B., Rhodes, J., Salen, K., Schor, J., Sefton-Green, J., Watkins, S. G. (2013). Connected learning: An agenda for research and design (PDF). Irvine, CA: Digital Media and Learning Research Hub.
80. Cornwell, W. R., Cornwell, J. R. (2006). Connected learning: A framework of observation, research and development to guide the reform of education (PDF). Breckenridge, CO: The Center for Internet Research.
81. Ito, M., Gutiérrez, K., Livingstone, S., Penuel, B., Rhodes, J., Salen, K., Schor, J., Sefton-Green, J., & Watkins, S. C. (2013). Connected learning: An agenda for research and design. Digital Media and Learning Research Hub. Retrieved from: [http://dmlhub.net/sites/default/files/Connected\\_Learning\\_report.pdf](http://dmlhub.net/sites/default/files/Connected_Learning_report.pdf).
82. <https://clrn.dmlhub.net>.
83. Yonezawa, S., McClure, L., & Jones, M. (2012). Personalization in schools. Available online: <http://www.studentsatthecenter.org/sites/scl.dl-dev.com/files/Personalization%20in%20Schools.pdf>.
84. Liu, M., Hsieh, P. P.-H., Cho, Y. & Schallert, D. L. (2006). Middle school students' self-efficacy, attitudes and achievement in a computer-enhanced problem-based learning environment. 17(3), 225-242. Chesapeake, VA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
85. Chmielewski, Todd C., Dansereau, Donald F. (1998). Enhancing the recall of text: Knowledge mapping training promotes implicit transfer. *Journal of Educational Psychology*, 90(3), 407-41.
86. Stager, G. (2018). Invent To Learn. <https://inventtolearn.com/author/garystager>.
87. Stecher, B. (March 30, 2017). It's Time to Rethink How We Are Educating Our Children. <https://tmrweditions.com/2017/03/01/educating-the-future/>
88. Horwitz, P., Gobert, J., Buckley, B. C., & Wilensky, U. (2007). Modeling across the curriculum: Annual report to NSF. Concord, MA: The Concord Consortium.
89. Hickey, D. T., Kindfield, A. C. H., Horwitz, P., & Christie, M. A. T. (2003). Integrating curriculum, instruction, assessment, and evaluation in a technology-supported genetics learning environment. *American Educational Research Journal*, 40(2), 495-538.
90. Krajcik, J., Marx, R., Blumenfeld, P., Soloway, E., & Fishman, B. (April, 2000). Inquiry-based science supported by technology: Achievement and motivation among urban middle school students. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans, LA.
91. Doerr, H. (1996). Integrating the study of trigonometry, vectors, and force through modeling. *School Science and Mathematics*, 96, 407-418.
92. Zahira Merchanta, Ernest T. Goetz, Lauren Cifuentes, Wendy Keeney-Kennicuttd, Trina J. Davis (2014). Effectiveness of virtual reality-based instruction on students' learning outcomes in K-12 and higher education: A meta-analysis.
93. Dede, C. (2009). Learning context: Gaming, gaming simulations, and science learning in the classroom. Paper commissioned for the National Research Council Workshop on Gaming and Simulations, October 6-7, Washington, DC. Available: [http://www.nationalacademies.org/bose/Dede\\_Gaming\\_CommissionedPaper.pdf](http://www.nationalacademies.org/bose/Dede_Gaming_CommissionedPaper.pdf) [accessed February 2011].
94. Kopriva, R., Gabel, D., Bauman, J. (2009). Building comparable computer-based science items for English Learners: Results and insights from the ONPAR project. National Conference on Student Assessment (NCSA), Los Angeles, CA.
95. Edys S. Quellmalz, Michael J. Timms, & Steven A. Schneider (1996). WestEd Assessment of Student Learning in Science Simulations and Games.
96. Becker, H. J. & Riel, M. M. (1999). Teacher professionalism and the emergence of constructivist compatible pedagogies. Irvine, CA: Center for Research on Information Technology and Organizations.
97. Camilleri, A., Ferrari, L., Haywood, J., Maina, M. F., Pérez-Mateo, M., Montes, R., Noura, C., Sangrà, A., & Tannhäuser, A. C. (2012). Open learning recognition: Taking open educational resources a step further. EFQUEL - European Foundation for Quality in e-Learning. Retrieved from <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/>.
98. Han, S., Capraro, R., & Capraro, M. M. (2014). How science, technology, engineering, and mathematics (STEM) project-based learning (PBL) affects high, middle, and low achievers differently: The impact of student factors on achievement. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 1-25.
99. Kingsbury, G. G., & Hauser, C. (2004). Computerized adaptive testing and No Child Left Behind. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, San Diego.
100. Thissen, D. (2015). Failing tests: Commentary on "Adapting educational measurement to the demands of test-based accountability." *Measurement*, 13, 49-52.
101. Thissen, D., & Mislevy, R. J. (2000). Testing Algorithms. In Wainer, H. (Ed.) *Computerized Adaptive Testing: A Primer*, 101-133. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
102. Ferdig, R. E., Pytash, K. E., Merchant, W., & Nigh, J. (2014). Findings and reflections from the K-12 teaching in the 21st century MOOC. Lansing, MI: Michigan Virtual Learning Research Institute. Retrieved from [http://media.mivu.org/institute/pdf/Mooc\\_Findings.pdf](http://media.mivu.org/institute/pdf/Mooc_Findings.pdf).
103. Fielke, J. & Quinn, D. (2011). Improving student engagement with self-assessment through ePortfolios [online]. In: Australasian Association for Engineering Education Conference 2011: Developing engineers for social justice: Community involvement, ethics & sustainability 5-7 December 2011, Fremantle, Western Australia. Barton, A.C.T.: Engineers Australia, 2011: 473-478.
104. Barrett, H., & Wilkerson, J. (2004). Conflicting paradigms in electronic portfolio approaches: Choosing an electronic portfolio strategy that matches your conceptual framework. Retrieved December 15, 2006, from <http://electronicportfolios.org/systems/paradigms.html>.
105. Cope, B., Kalantzis, M. (2016). Big Data Comes to School: Implications for Learning, Assessment, and Research. *AERA Open* Vol. 2, No. 2, 1-19.
106. Dewey, J. (1933). *How we think*. Madison: University of Wisconsin Press.
107. Costa, A. L., & Kallick, B. (Eds.) (2008). *Learning and leading with habits of mind: 16 essential characteristics for success*. ASCD.
108. Brescia, W. F. J., & Miller, M. T. (2006). What's it worth? The perceived benefits of instructional blogging. *Electronic Journal for the Integration of Technology in Education*, 5, 44-52.
109. Farmer, J. (2004). Communication dynamics: discussion boards, weblogs and the development of communities of inquiry in online learning environments. In R. Atkinson, C. McBeath, D. Jonas-Dwyer & R. Phillips (Eds.). *Beyond the comfort zone: Proceedings of the 21st ASCILITE conference (274-283)*, Perth. Retrieved October 27, 2007, from: <http://www.ascilite.org.au/conferences/perth04/procs/farmer.html>.
110. Collin, K. & Karsenti, T. (2013). The role of online interaction as support for reflective practice in preservice teachers. *Formation Profession*, 20(2), 64-81.
111. Kroemer, K. and Grandjean, E. (1997). *Fitting the task to the human: A textbook of occupational ergonomics (5th ed.)*. London: Taylor and Francis.
112. Weiss, A. (2007). Creating the Ubiquitous Classroom: Integrating Physical and Virtual Learning Spaces. In the *International Journal of Learning*, Vol. 14, No. 3, [www.Learning-Journal.com](http://www.Learning-Journal.com).
113. <http://www.thethirdteacher.com/>.
114. Lehtinen, E. (1997). *Verkkoopedagogiikka*, Edita, Helsinki.
115. Nuijkinen, K. (2009). Koulurakennus ja hyvinvointi. Teoriaa ja käyttäjän kokemuksia peruskouluarkkitehtuurista. *Acta Universitatis Tamperensis 1398*. Kasvatustieteiden laitos, Tampereen yliopisto, Tampere.
116. Heitor, T. (2005). "Potential problems and challenges in defining international design principles for school," *Evaluating Quality in Educational Facilities*, 48, OECD/PEB, [www.oecd.org/edu/facilities/evaluatingquality](http://www.oecd.org/edu/facilities/evaluatingquality).
117. OECD (2006). *CELE Organising Framework on Evaluating Quality in Educational Spaces*, [www.oecd.org/edu/facilities/evaluatingquality](http://www.oecd.org/edu/facilities/evaluatingquality).
118. Ibid.
119. Zandvliet, D. and Straker, L. (2001). Physical and psychosocial aspects of the learning environment in information technology rich classrooms. *Ergonomics*.
120. Ibid.

121. Fisher, K. (2005). Linking Pedagogy and Space, Rubida Research. Accessed via: [https://www.eduweb.vic.gov.au/edulibrary/public/assetman/bf/Linking\\_Pedagogy\\_and\\_Space.pdf](https://www.eduweb.vic.gov.au/edulibrary/public/assetman/bf/Linking_Pedagogy_and_Space.pdf).
122. Roberts, S. & Weaver, M. (2006). Spaces for Learners and Learning: Evaluating the Impact of Technology-Rich Learning Spaces, *New Review of Academic Librarianship*, 12:2, 95-107.
123. Marshal, S. (2002). Oh, My Aching Back!, *Occupational Health & Safety*, 71:6, 118-120.
124. Harris, C. and Straker, L. (2000). Survey of physical ergonomics issues associated with school children's use of laptop computers, *International Journal of Industrial Ergonomics*, 26, 337-347.
125. Oates, S., Evans, G. and Hedge, A. (1998). An anthropometric and postural risk assessment of children's school computer work environments, *Computers in the Schools*, 14, 55-63.
126. McAtamney, L. and Corlett, N. (1993). RULA: A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders, *Applied Ergonomics*, 24, 91-99.
127. Laeser K. Maxwell L. and Hedge A. (1998). The effect of computer workstation design on student posture. *Journal of Research on Computing in Education*, 31, 173-188.
128. Beatty, S., Koh H.H., Henson, D., Boulton, M. (2000). The role of oxidative stress in the pathogenesis of age-related macular degeneration. *Surv Ophthalmol*. 45 (2) 115-134.
129. Algreve, P.V., Marshall, J., Seregard, S. (2006). Age-related maculopathy and the impact of blue light hazard. *Acta Ophthalmol Scand*, 84 (1) 4-15.
130. Dillon J, Zheng L, Merriam JC., Gaillard ER. (2004). Transmission of Light to the Aging Human Retina: Possible Implications for Age Related Macular Degeneration. *Exp Eye Res*. 79 (6) 753-759.
131. Behar-Cohen F., Martinsons C., Viénot F., Zisis G., Barlier-Salsi A., Cesarini JP, Enouf O., Garcia M., Picaud S., Attia D. (2011). Light emitting diodes (LED) for domestic lighting: Any risks for the eye? *Prog Retin Eye Res*. July 30 (4) 239-57.
132. Wu LJ., You QS., Duan JL., Luo YX., Liu LJ., Li X., Gao Q., Zhu HP, He Y., Xu L., Jonas JB., Wang W., Guo XH. (2015). Prevalence and associated factors of myopia in high-school students in Beijing. *PLoS One*. Mar 24;10 (3).
133. Vitale S., Sperduto RD., Ferris FL. (2009). Increased prevalence of myopia in the United States between 1971-1972 and 1999-2004. *Arch Ophthalmol*. 127 (12): 1632-9.
134. Dillner, L. Will Headphones Damage my Hearing? (January 26, 2014). *The Guardian*, United Kingdom.
135. Top 10 Tips to Help Protect Your Hearing, NHS Choices, [www.nhs.uk/Livewell/hearing-problems/Pages/tips-to-protect-hearing.aspx](http://www.nhs.uk/Livewell/hearing-problems/Pages/tips-to-protect-hearing.aspx). Last updated: 14 January 2015.
136. Sharma, G. (2013). Burn Injury Caused by Laptop Computers, *Ann Med Health Sci Res*. Nov; 3 (Suppl1): S31-S32.
137. Paprottka FJ., Mächens HG., Lohmeyer JA. (2012). Third-degree burn leading to partial foot amputation: Why a notebook is no laptop. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*, 65: 1119-22.
138. Shirong Lu, A., Kharrazi, H. & Thompson, D. (2013). A Systematic Review of Health Videogames on Childhood Obesity Prevention and Intervention, *Games Health, Jun 2(3): 131-141*.
139. Forester, H. (October 8, 2014). Yoga in School: Could it improve grades? *The Independent*, United Kingdom.
140. Kross, E., et al. (2013). Facebook Use Predicts Declines in Subjective Well-Being in Young Adults, *PLoS ONE* 8(8).
141. American Psychological Association (2017). Stress in America: Coping with Change. Accessed via [stressinamerica.org](http://stressinamerica.org).
142. Clarke-Billings, L. (January 2, 2016). Psychologists warn constant email notifications are 'toxic source of stress,' *The Telegraph*, United Kingdom.
143. Thomée, S., Härenstam, A. & Hagberg, M. (2011). Mobile phone use and stress, sleep disturbances, and symptoms of depression among young adults - a prospective cohort study. *BMC Public Health*, Sweden.
144. Kauts, A. & Sharma, N. (2009). Effect of Yoga on Academic Performance in Relation to Stress, *Int J Yoga Jan-Jun*, 2(1): 39-43.
145. Jones, A. (June 10, 2013). Meditation in Schools: Calming Minds and Beating Stress, *The Guardian*, United Kingdom.
146. King, E., Joy, M., Foss, J., Sinclair, J. & Sitthiworachart, J. (2015). Exploring the impact of a flexible, technology-enhanced teaching space on pedagogy, *Innovations in Education and Teaching International*, 52:5, 522-535.
147. Temple, P. (2007). Learning spaces for the 21st century: A review of the literature. York: The Higher Education Academy.
148. Monk, N., Chillington Rutter, C., Neelands, J., & Heron, J. (2011). Open-space learning: A study in transdisciplinary pedagogy. London: Bloomsbury Academic.
149. Laurillard, D. (2008). Technology enhanced learning as a tool for pedagogical innovation. *Journal of Philosophy of Education*, 42, 521-533.
150. National Mathematics Advisory Panel. "Foundations for Success: The Final Report of the National Mathematics Advisory Panel." U.S. Department of Education, 2008.
151. Cavanaugh, C. S. (1999). "The Effectiveness of Interactive Distance Education Technologies in K-12 Learning: A Meta-Analysis." In *International Journal of Educational Telecommunications* 7(1), 73-88.
152. Dolan & Hall (2001); Meyer & Rose (1998); Pisha & Coyne (2001); Rose (2001); Rose & Dolan (2000); Rose & Meyer (2000), (2002); Rose, Sethuraman, & Meo (2000); Meyer & Rose (2012).
153. CAST, (2011); Rose, Meyer & Gordon (2014).
154. Rose & Meyer, (2002); Rose, Meyer & Hitchcock, Eds., (2005); Rose & Meyer, Eds; 2000
155. [http://www.udlcenter.org/implementation/international\\_resources](http://www.udlcenter.org/implementation/international_resources).
156. Tomlinson, 2000, 2014.
157. Fisher, A. (2008).
158. Pearson & Gallagher, 1983.
159. <https://www.mckinsey.com/global-themes/future-of-organizations-and-work/what-the-future-of-work-will-mean-for-jobs-skills-and-wages>.
160. Higgins S., Moseley, D., Baumfield, V., Hall, E., Thinking Skills Review Group (2005). A meta-analysis of the impact of the implementation of thinking skills approaches on pupils. [https://eppi.ioe.ac.uk/cms/Portals/0/PDF%20reviews%20and%20summaries/t\\_s\\_rv2.pdf?ver=2006-03-02-125128-393](https://eppi.ioe.ac.uk/cms/Portals/0/PDF%20reviews%20and%20summaries/t_s_rv2.pdf?ver=2006-03-02-125128-393).
161. Bransford, J. and Stein, B. (1984). *The IDEAL problem solver*. New York: WH Freeman.
162. McGraw Center for Teaching and Learning. Active Reading Strategies: Remember and Analyze What You Read. <https://mcgraw.princeton.edu/active-reading-strategies>.
163. Mueller P. A., Oppenheimer D. M. (2014). The pen is mightier than the keyboard. Advantages of longhand over laptop notetaking. <https://sites.udel.edu/victor/files/2010/11/Psychological-Science-2014-Mueller-0956797614524581-1u0hOyu.pdf>.
164. Oviatt, S. (2013). The design of future educational interfaces. <https://www.amazon.com.au/Design-Future-Educational-Interfaces-ebook/dp/B00EPE1KTW>.
165. Edge Foundation: The impact of the fourth industrial revolution on employment and education. <https://www.ainsw.edu.au/Services/EducationResearch/Latest%20Research%20Documents/The%20Digital%20Revolution.pdf>.
166. Hattie, J. (2009). Visible Learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement. <https://visible-learning.org/2009/02/visible-learning-meta-study/>.
167. Kuhn, D., Zillmer, N., Crowell, A., & Zavala, J. (2013). Developing norms of argumentation: Metacognitive, epistemological, and social dimensions of developing argumentative competence. *Cognition & Instruction* 31, 456-496.
168. David Johnson (2003). Social Interdependence: Interrelationships Among Theory, Research, and Practice. [https://www.researchgate.net/profile/David\\_Johnson50/publication/9016802\\_Social\\_Interdependence\\_Interrelationships\\_Among\\_Theory\\_Research\\_and\\_Practice/links/00b7d521665562efdb000000/Social-Interdependence-Interrelationships-Among-Theory-Research-and-Practice.pdf](https://www.researchgate.net/profile/David_Johnson50/publication/9016802_Social_Interdependence_Interrelationships_Among_Theory_Research_and_Practice/links/00b7d521665562efdb000000/Social-Interdependence-Interrelationships-Among-Theory-Research-and-Practice.pdf).
169. Neomy Storch, Collaborative writing in L2 contexts: processes, outcomes and future directions. <http://lrc.cornell.edu/events/past/2012-2013/papers12/storchannual.pdf>.
170. Smith, K. A., Sheppard, S. D., Johnson, D. W. & Johnson, R. T. (2005). Pedagogies of engagement: Classroom-based practices. *Journal of Engineering Education*, 94(1), 87-101.
171. Oviatt, S. (2013). The design of future educational interfaces. <https://www.amazon.com.au/Design-Future-Educational-Interfaces-ebook/dp/B00EPE1KTW>.
172. Alan R. Dennis, Joseph S. Valacich (1999). Electronic brainstorming: illusions and patterns of productivity, 1999. <https://pdfs.semanticscholar.org/4a34/cf5b8ce35f12ca365a7e31cd3f6401435bce.pdf>.

173. Robinson, K. (2006). Do schools kill creativity? TED. <https://www.youtube.com/watch?v=iG9CE5wbtY>.
174. Harari, Y. N. (2016). Homo Deus: A Brief History of Tomorrow. Harvill Secker.
175. Open-Ended Problems. <http://problemsolving.engin.umich.edu/open/oep.htm>.
176. Robinson, K. (2006). op. cit.
177. Pink, D. H. (2005). A Whole New Mind. New York, NY: Riverhead Books.
178. Henriksen, D., Mishra, P. and Fisser, P. (2016). Infusing creativity and technology in 21st century education: A systemic view for change. Educational Technology & Society.
179. Amabile, T. M., Conti, R., Coon, H., Lazenby, J. & Herron, M. (1996). Assessing the work environment for creativity. Academy of Management Journal.
180. Henriksen, D., Mishra, P. and Fisser, P. (2016). op. cit.
181. McClure, L. (2015). 10 ways to teach creativity in the classroom. TEDEd. <http://blog.ed.ted.com/2015/05/08/10-ways-to-teach-creativity-in-the-classroom/>.
182. Henriksen, D., Mishra, P. and Fisser, P. (2016), op. cit.
183. Wiggins, G. (2012). On assessing for creativity: yes you can, and yes you should. Granted, and.... <https://grantwiggins.wordpress.com/2012/02/03/on-assessing-for-creativity-yes-you-can-and-yes-you-should/>.
184. Robinson, K. (2010). Sir Ken Robinson answers your Twitter questions (#askSKR) - Question 2: Assessing Creativity. <https://www.youtube.com/watch?v=4pHXH5fmCCs>.
185. Cleese, J. Lecture on Creativity. Genius. <https://genius.com/2556688>.
186. Brainstorming (2016). UNSW. <https://teaching.unsw.edu.au/brainstorming>.
187. Divergent Thinking in Psychology: Definition & Examples (2015). Study.com. <http://study.com/academy/lesson/divergent-thinking-in-psychology-definition-examples-quiz.html>.
188. Open-Ended Problems. <http://problemsolving.engin.umich.edu/open/oep.htm>.
189. Sanders, R. (2016). Will computers ever truly understand what we're saying? Berkeley News. <http://news.berkeley.edu/2016/01/11/will-computers-ever-truly-understand-what-were-saying/>.
190. The Coaching Approach: A Key Tool for Successful Managers. (2014). Association for Talent Development.
191. Bean, J. C. (2001). Engaging Ideas: The Professor's Guide to Integrating Writing, Critical Thinking, and Active Learning in the Classroom. Jossey-Bass.
192. Palmer, E. (2014). They Can Text & Tweet. Can They Speak? teachthought. <http://www.teachthought.com/uncategorized/teaching-oral-communication-skills/>.
193. Ibid.
194. Rogers, C. R. and Farson, E. F. (1957). Active Listening. Industrial Relations Center, University of Chicago.
195. Wilczynski, E. (2009). Teaching Basic Communication Skills. SouthEast Education Network. <http://www.seenmagazine.us/Articles/Article-Detail/articleid/209/teaching-basic-communication-skills>.
196. Sunstein, C. R. (2002). Republic.com 2.0. Princeton University Press.
197. Marzano, R. J. and Heflebower, T. (2011). Teaching & Assessing 21st Century Skills. Marzano Research.
198. Hasson, U. (2016). This is your brain on communication. TED. [https://www.ted.com/talks/uri\\_hasson\\_this\\_is\\_your\\_brain\\_on\\_communication/transcript?language=en#t-158203](https://www.ted.com/talks/uri_hasson_this_is_your_brain_on_communication/transcript?language=en#t-158203).
199. Rogers, C. R. and Farson, E. F. (1957). Op. cit.
200. Wilczynski, E. (2009). Op. cit.
201. Marzano, R. J. and Heflebower, T. (2011). Op. cit.
202. Smith, R. (2011). Challenges of Virtual and Blended Meetings. Digital Visual Facilitation. <http://digitalfacilitation.net/?p=14>.
203. Gallo, M. (2014). Why a 20-Minute Presentation Always Beats a 60-Minute One. Forbes. <https://www.forbes.com/sites/carminegallo/2013/01/24/why-a-20-minute-presentation-always-beats-a-60-minute-one/#79ca056f5177>.
204. Rivers, D. (2012). The Seven Challenges Workbook Cooperative: Communication Skills for Success at Home and at Work. [www.NewConversations.net](http://www.NewConversations.net). <http://newconversations.net/sevenchallenges.pdf>.
205. Early Intervention Foundation, Social and Emotional Skills in Childhood and their Long-term Effects on Adult Life (2015). [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/411490/Social\\_and\\_Emotional\\_Skills\\_and\\_their\\_Long\\_Term\\_Effects\\_on\\_Adult\\_Life.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/411490/Social_and_Emotional_Skills_and_their_Long_Term_Effects_on_Adult_Life.pdf).
206. Davidson, Cathy N. (2013). Now You See It: How Technology and Brain Science Will Transform Schools and Business for the 21st Century, Penguin Books.
207. Deming, David J., (August 2015). The Growing Importance of Social Skills in the Labor Market, Harvard University and NBER. [http://scholar.harvard.edu/files/ddeming/files/deming\\_socialskills\\_august2015.pdf](http://scholar.harvard.edu/files/ddeming/files/deming_socialskills_august2015.pdf).
208. McKinsey Global Institute (2017). Jobs lost, jobs gained: Workforce transitions in a time of automation, 79. McKinsey & Company.
209. HighScope (2005). Lifetime Effects: The HighScope Perry Preschool Study Through Age 40. <http://www.highscope.org/content.asp?contentid=219>.
210. Durlak, Joseph A., et al. (2011). The Impact of Enhancing Students Social and Emotional Learning: A Meta-Analysis of School-Based Universal Interventions," Child Development, January/February Volume 82. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-8624.2010.01536.x/abstract>.
211. International Baccalaureate Organization (2015). IB learner profile booklet. Retrieved from <http://mbbc.qld.edu.au/wp-content/uploads/2012/08/IB-Learner-Profile-2009.pdf>.
212. Marzano, R. J., Heflebower, T. (2011). Teaching & Assessing 21st Century Skills, The Classroom Strategies series.
213. Hatami, F., Ghahremani, L., Kaveh, M. H. & Keshavarzi, S. (2016). The effect of self-awareness training and painting on self-efficacy of adolescents. Journal of Practice in Clinical Psychology, 4(2), 89-96. <http://dx.doi.org/10.15412/JJPCP.0604020>.
214. Pajares, F. & Schunk, D. H. (2005). Self-efficacy and self-concept beliefs: Jointly contributing to the quality of human life. In H. W. Marsh, R. G. Craven, & D. M. McInerney (Eds.), International advances in self research, 2, 95-122. Greenwich: Age Publishing.
215. Early Intervention Foundation, Social and Emotional Skills in Childhood and their Long-term Effects on Adult Life (2015). [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/411490/Social\\_and\\_Emotional\\_Skills\\_and\\_their\\_Long\\_Term\\_Effects\\_on\\_Adult\\_Life.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/411490/Social_and_Emotional_Skills_and_their_Long_Term_Effects_on_Adult_Life.pdf).
216. Kawashima-Ginsberg, Kei. Summary of Findings from the Evaluation of iCivics' Drafting Board Intervention, The Center for Information & Research on Civic Learning & Engagement (CIRCLE), December 2012, [http://www.civicyouth.org/wp-content/uploads/2012/12/WP\\_76\\_KawashimaGinsberg.pdf](http://www.civicyouth.org/wp-content/uploads/2012/12/WP_76_KawashimaGinsberg.pdf).
217. Thompson, Clive, (2014) "How Video games Like Minecraft Actually Help Kids Learn to Read," Wired. <http://www.wired.com/2014/10/video-game-literacy/>.
218. Early Intervention Foundation. "Social and Emotional Skills in Childhood and their Long-term Effects on Adult Life" (2015). [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/411490/Social\\_and\\_Emotional\\_Skills\\_and\\_their\\_Long\\_Term\\_Effects\\_on\\_Adult\\_Life.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/411490/Social_and_Emotional_Skills_and_their_Long_Term_Effects_on_Adult_Life.pdf).
219. Mollick, E. (2014). <https://www.businessinsider.com.au/more-mbas-become-entrepreneurs-after-business-school-2014-7>.



# 教育はわたしたちの希望の源泉であり、 より良い明日のために今種をまく 必要があります。」

世界経済フォーラム

デジタルトランスフォーメーションは、産業界に革命を起こし、製品を作り変え、サービスを再定義し、働き方を改革するまぎれもない勢力です。

その影響はあまりにも劇的なため、世界経済フォーラムの創始者の Klaus Schwab 氏は、「第四次産業革命」と呼んでいます。

今日の学生は、今までとは大きく異なる世界に足を踏み入れます。

学生がその変化に対応できるようにするには、どうすれば良いでしょうか？

本手引きは、学校指導者にインスピレーションとビジョンを提供します。

20年にわたる世界的調査、データ、経験を活かし、学習のトランスフォーメーションにおいて効果的なものとそうでないものを徹底的に見ていきます。

その結果得られたものは、成功への近道です。それは、思慮深いリーダーから現代的な教育思考を持った学校関係者までの洞察と同じような、体系的および学校レベルでの変革をサポートするために設計された重要なコンセプト、危険信号、効果的な質問をもたらします。

ロードマップやチェックリストで実用的な助けを得ることもできます。

また、未来に向けて、今日の若者や世界経済での国家の成功にとって非常に重要なスキルを教えるためのテクノロジーの使用に関する推奨事項もあります。

すべての学校指導者は、トランスフォーメーションを用いた移行を始める前に時間を取って、本書に目を通されることをお勧めします。

衝撃的な内容に不安に感じられることもあると思いますが、

前進するための確かな基盤を築いてくれるものになっています。



本書は著作権法上の保護を受けています。Microsoft Corporation。無断転載を禁じます。  
Microsoft、Active Directory、Azure、Cortana、Delve、Dynamics、Excel、Microsoft Edge、Minecraft、Office 365、OneDrive、OneNote、Outlook、PowerPoint、PowerBI、SharePoint、Skype、Surface、Sway、Visual Studio、Windows、Windows Intune、ならびに Yammer は、Microsoftグループ企業の商標です。  
その他すべての名称は、それぞれの所有者の商標です。

Microsoft は、本文書内に記載されている明示的または黙示的な内容について、一切保証しません。  
本書に記載されている見解は、必ずしも Microsoft のものではありません。本書は現状のまま提供されます。  
URL やその他インターネット上の参照先など、本書に記載されている情報および見解は通知なく変更される場合があります。本書は、Microsoft 製品における知的所有権に対して、何らかの法的権利を付与するものではありません。

本書は、社内の参照用として複製または使用することが可能です。18961/0918