



ホライズン・レポート > 2015 年 高等教育版





これらの新たなテクノロジーについて興味をお持ちの方は、Facebook ([facebook.com/newmediaconsortium](https://facebook.com/newmediaconsortium)) で「いいね!」をクリックして、上記のテクノロジーをはじめとする教育工学に関する考察をご覧ください。また、NMCのTwitterアカウント ([twitter.com/nmcorg](https://twitter.com/nmcorg)) もございますので、よろしければフォローして下さい。



# 目次

> 青字の項目をクリックするとそのページにいきます。

要旨	1
イントロダクション	3
重要な傾向:高等教育における技術導入加速	6
長期間にわたる傾向 今後5年以上の期間にわたり高等教育の変化を推進	
> <a href="#">変化とイノベーション文化の進展</a>	8
> <a href="#">機関横断的な連携の増加</a>	10
中期間の傾向 今後3-5年の高等教育の変化を推進	
> <a href="#">学習度測定への注目の高まり</a>	12
> <a href="#">オープン教育リソース(OER)の充実化</a>	14
当面の傾向: 今後1-2年の高等教育の変化を推進	
> <a href="#">ブレンド型学習の利用増加</a>	16
> <a href="#">学習スペースの再設計</a>	18
高等教育における技術導入の妨げとなる重大な課題	20
解決可能な課題: 課題を理解しその解決方法も分かっている	
> <a href="#">公式/非公式学習のブレンド</a>	22
> <a href="#">デジタル・リテラシーの向上</a>	24
解決困難な課題: 課題を理解しているが、解決策は明確になっていない	
> <a href="#">個人に合わせた学習</a>	26
> <a href="#">複合的思考の指導</a>	28
深刻な課題: 取り組むのはおろか、定義すらできないほど複雑な課題	
> <a href="#">教育モデルの競合</a>	30
> <a href="#">指導への報酬</a>	32
高等教育向けの教育テクノロジーにおける重要な発展	34
導入ホライズン: 1年以内	
> <a href="#">BYOD(個人機器の持ち込みおよび利用)</a>	36
> <a href="#">反転授業</a>	38
導入ホライズン: 2年から3年以内	
> <a href="#">メーカースペース</a>	40
> <a href="#">ウェアラブル・テクノロジー</a>	42
導入ホライズン: 4年から5年以内	
> <a href="#">適応学習技術</a>	44
> <a href="#">モノのインターネット</a>	46
2015年高等教育専門家パネル	48
脚注	49



## NMC ホライズン・レポート 2015年高等教育版は ニューメディア・コンソーシアム と EDUCAUSE 学習イニシアチブ EDUCAUSE プログラム の共著です。

2015年高等教育版ホライズン・レポートのベースとなる調査は、ニューメディア・コンソーシアム (NMC) および EDUCAUSEプログラムであるEDUCAUSE学習イニシアチブ (ELI) により、共同で実施されたものである。本レポートの作成にあたり、ELIが重要な役割を果たしてくれたこと、また NMCホライズン・プロジェクトに強力なサポートを提供してくれたことに対して、大いに感謝したい。ELIに関する詳細情報は [www.educause.edu/eli](http://www.educause.edu/eli) を、NMCに関する詳細情報は [www.nmc.org](http://www.nmc.org) を参照されたい。

©2015, The New Media Consortium

本レポートの日本語訳は、放送大学により作成されたものです。

ISBN 978-0-9861301-3-7

クリエイティブ・コモンズ表示4.0ライセンスのもとで、原(著) 作者が下記引用元に従って表示されることを条件として、本レポートを自由に複製、複写、頒布、展示すること、または本レポートの二次的著作物を作成することができます。本ライセンスは、[creativecommons.org/licenses/by/4.0](http://creativecommons.org/licenses/by/4.0) でご覧いただけます。

### 引用元

Johnson, L., Adams Becker, S., Estrada, V., and Freeman, A. (2015). *NMC Horizon Report: 2015 Higher Education Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium.

### 表紙写真

BigStock Photography

### Acknowledgements

The NMC is extremely grateful to the following people and companies who made generous contributions to support this project:

Autodesk  
Carole Burns  
Mark Fink  
Maya Georgieva  
Tim Logan  
Liz Neely  
Ruben Puentedura  
Barry Silverberg  
Peggy Snyder  
Daniel Torres

---

## 要旨

今後5年間で高等教育はどのように変化するだろうか。どのような傾向やテクノロジーが、教育に変化をもたらすだろうか。解決可能である、あるいは克服が困難と思われる課題は何か。どのようにしたら、有効な解決策の戦略を練ることが可能か。こうした問いや、テクノロジーの導入および教育上の変化に関する同様の疑問点に関して、総勢56名の専門家が共同研究や議論を行い、EDUCAUSE 学習イニシアチブ(ELI)と共同で本レポートを作成した。NMCホライズン・レポートシリーズは、世界中の学校コミュニティにおける、今後5年間の新たなテクノロジーの影響を示すものである。本シリーズは、13年以上にわたり研究や刊行を継続しており、教育分野における新規テクノロジーの傾向および取り組みを調査する研究としては世界最長と見なすことができる。

参加専門家の間では、2つの長期的な傾向が見られることで意見が一致した。柔軟性が高く、イノベーションを促進する学習環境づくりが進んでいること、そして、高等教育機関間の連携が強まっていること、である。これらは、NMCホライズン・レポート2015年高等教育版において分析している18のトピックのうち、ほんの2例に過ぎない。本レポートでは、今後5年間で世界の教育に影響を与える可能性が高い、重大な傾向や変化、技術的進展を指摘している。

大学やカレッジの課題に関しては、デジタル・リレラーシーの向上が、解決可能な課題のひとつと考えられている。個々の機関は、この課題にすでに取り組みを進めている。英国オープン・ユニバーシティでは、デジタル・情報フレームワークを開発し、そのカリキュラムにおいて、より良いデジタル・リレラーシートレーニングの標準化および実施を進めている。コーネル大学も、主要なテクノロジースキルを学習するためのオンラインリソースを用意している。一方、専門家は、革新的かつ効果的な指導方法に対する教師への報酬について、「深刻な問題」一解決はおろか定義すらできない課題一であるとした。多くの教育機関が、模範的な指導に関する研究に対してより多くのインセンティブを払っている。

検討した傾向や課題を踏まえ、パネルは、イノベーションや変化を促す一助となりうる技術的進展についても提示した。BYOD(個人の機器の持ち込みおよび利用)および反転授業は、この1年以内に、モバイル・オンラ

---

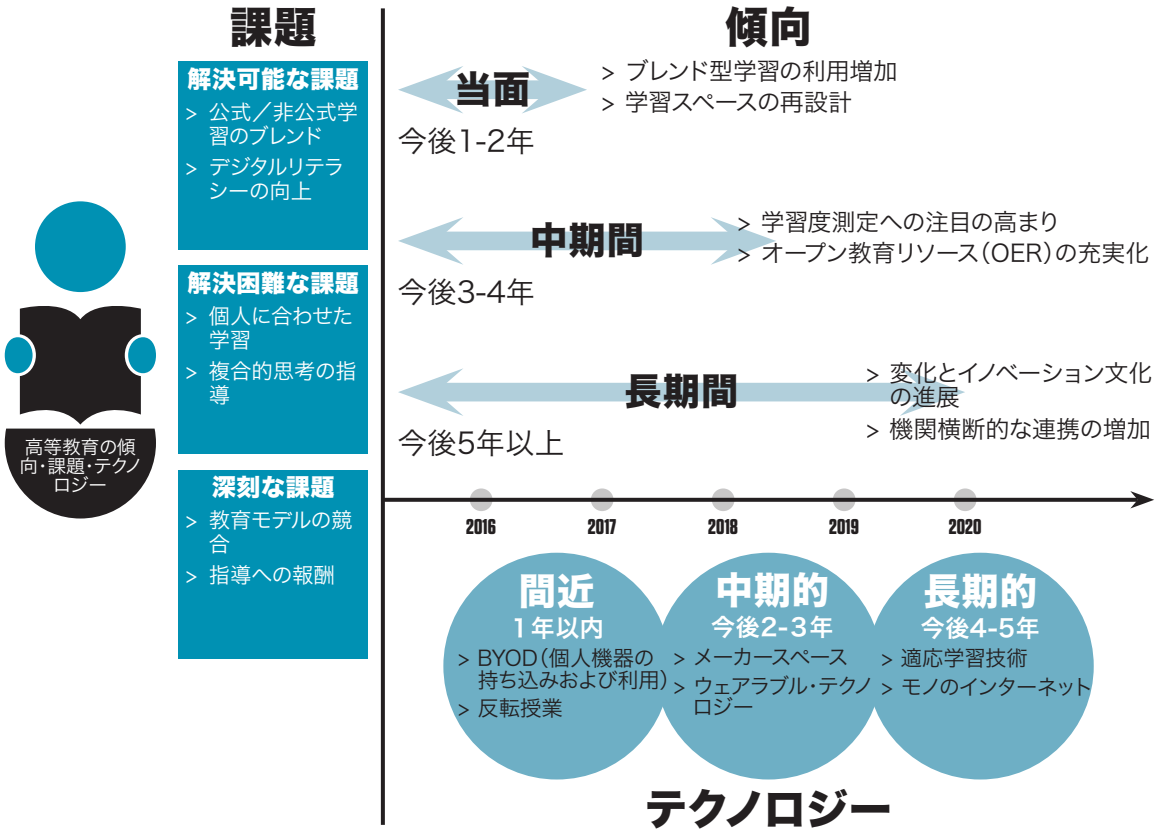
**本シリーズは、13年以上にわたり研究や刊行を継続しており、教育分野における新規テクノロジーの傾向および取り組みを調査する研究としては世界最長と見なすことができる。**

---

イン学習利用に向けて導入が増加するものと予想される。メーカースペースおよびウェアラブル・テクノロジーの導入は、この2-3年以内と予想される。アダプティブラーニングテクノロジーおよびモノのインターネットは、今後4-5年以内に、大学・カレッジで主流になっていくものと予想される。

本レポートの中心となる3つのセクションは、教育者、高等教育リーダー、運営者、政策立案者、技術者向けの参考資料であり、技術プランニングにおける明確な指針となっている。高等教育の指導、学習、創造的探求の向上、支援、拡充に向けてテクノロジーの利用を考えている世界中の関係機関にとって、本研究で提示した情報が判断の参考になれば幸いである。世界中の教育界リーダーが、重要なテクノロジー計画の参考資料としてNMCホライズン・レポートおよびグローバル/地域毎のレポートに期待を寄せており、本レポートを発表するのもそうした期待に応えるためである。

NMCホライズン・レポートからのトピック>2015年高等教育版



---

## 序文

以下のページでは、ホライズン・レポート2015年版高等教育専門家パネルが慎重に選択した、教育分野へのテクノロジー利用に関する18のトピックについて考察している。これらはすべて、今後5年間にテクノロジー計画および意思決定に影響を与える可能性が高いものである。大学やカレッジの中心的ミッションに影響を与える可能性、という観点から、教育関連テクノロジーにおける6つの重要な傾向、6つの重要課題、さらに6つの重要な開発を取り上げ、簡潔かつ専門的過ぎない、偏りのない説明で詳述する。関連性や政策、リーダーシップ、実践といった非常に重要な問いと結び付けて検討している。

NMC ホライズン・レポート2015年度高等教育版は、NMCがEDUCAUSE 学習イニシアチブ(ELI)と共同で制作したものである。NMCホライズン・レポートシリーズおよび、各地域をテーマとするテクノロジー・アウトLOOKは、NMCがホライズン・プロジェクトの一環として刊行しているレポートであり、国際的に高い評価を得ている。ホライズン・プロジェクトとは、NMCが2002年に設けた包括的な調査プロジェクトであり、今後5年間で世界の教育に大きな影響を与えると予測される新たなテクノロジーを特定し、説明するものである。

本レポートで詳述している重要な傾向、課題、テクノロジーの進展は、大学およびカレッジに影響を与えるあらゆるレベルの政策、リーダーシップ、実践に直接的に役立つ情報である。本レポートは、大学、政府機関、教育指導者が、指導、学習、創造的探求の更なる進化を目指し戦略的に取り組んでいけるよう支援することを目的とするものである。各トピックは、慎重に調査を行い、世界の高等教育への将来的影響という観点で枠組みを定めている。

最初の2つのセクションでは、テクノロジーの意思決定および計画を後押しする、重要な傾向について、また、新たなテクノロジーの採用の妨げに成り得る課題について、それぞれ焦点をあて分析する。各セクションでは、大学およびカレッジの政策、リーダーシップ、実践に対して、こうした傾向または課題がどのような意味を持つのか、具体的事例や関連参考資料とともに、明確に説明する。

第3セクションでは、教育におけるテクノロジーに関する6つの重要な進展を論じ、最終的には、これらの傾向

や課題により分類した。高等教育機関がこれらのテクノロジーを採用するか否かは、イノベーションや変革の後押しまたは障害となるものに対して、全土でどの様に対応するかによって大部分が決まる。

NMCホライズン・レポートが世界に向けて発表している4種類のレポート—高等教育、K-12教育(初等/中等教育)、博物館、図書館—では、今後5年間のうちに、各レポートが焦点を当てている教育分野において主流として利用される可能性が高い6つの新たなテクノロジー—または実践を取り上げている。同期間中に、現行の実践に影響を与えると思われる主な傾向と課題が議論の骨格となっている。NMC ホライズン・レポート2014年度高等教育版では、専門家パネルが、テクノロジー計画および意思決定に影響を与える可能性が高い18のトピック、6つの重要な傾向、6つの重要課題、さらに6つの教育関連テクノロジーの6つの重要な発展を特定している。傾向およびテクノロジーの考察は、影響が顕在化する時期に応じて3つに分類されている。各課題についても同様に、範囲に応じて3つの枠組みで考察している。

---

**本レポートで詳述している重要な傾向、課題、テクノロジーの進展は、大学およびカレッジに影響を与えるあらゆるレベルの政策、リーダーシップ、実践に直接的に役立つ情報である。**

---

各トピックの最後に、レポートにおける考察についてさらに詳説する、注釈付きの推薦文献および事例のリストを示す。こうしたリソースと共に、幅広い有用なプロジェクトや文献のすべてを、ホライズン・プロジェクトのオープン・コンテンツ・データベース—NMC Horizon EdTech Weekly App(無償。iOS用およびAndroid

用を用意)で検索することができる。<sup>1</sup> 調査データ、1次選考結果、トピックのプレビュー、およびホライズン・レポートの本号を含めて、2014年高等教育版ホライズン・レポートの参考資料はすべて、iTunes U([go.nmc.org/itunes-u](http://go.nmc.org/itunes-u))から無料でダウンロードすることができる。<sup>2</sup>

2015年高等教育版NMCホライズン・レポートの調査と作成において用いたプロセスは、NMCホライズン・プロジェクトで実施された全調査を通して使用された手法に基づいている。NMCホライズン・レポートはどの版についても、一次調査および二次調査の双方からの情報に基づいて作成される。何十もの有意な傾向、課題、新しいテクノロジーのうちどれを各版に含めるかが精査される。

国際的な専門家から成るパネルが、幅広い範囲の重要な傾向、課題、および新しいテクノロジーをまず検討し、それぞれを漸次精査し、最終リストの作成に至るまでこれらを絞り込んでいくというプロセスを経て、すべてのレポートが作成される。本プロセスはオンラインで行われ、NMCホライズン・プロジェクトwikiでその過程を見ることができる。このwikiは、本プロジェクトを実施にあたり完全な透明性を保つよう意図されたものであり、実施の様子をリアルタイムで提示していただくだけでなく、2006年以降の各版における調査の完全な記録にもなっている。2015年高等教育版NMCホライズン・レポートのwikiは、[horizon.wiki.nmc.org](http://horizon.wiki.nmc.org) で参照できる。

今年は、6大陸、17カ国からテクノロジー専門家56名がパネルに参加した(本レポート末の名簿を参照)。各専門家のバックグラウンドや経験は多種多様だが、本レポートで取り上げる各トピックについて、今後5年間で世界中の高等教育に大きな影響を与えるという見解で一致している。こうしたテクノロジーの採用への関心を高める重要な傾向および、実際に採用しようとする際に組織が解決すべき課題も、パネルの見解を反映したものである。

修正デルファイ・プロセスに基づくレポートのトピック選択プロセスは、13年にもわたるNMCホライズン・レポートの作成の過程で改良が進められ、パネルの招集とともに開始した。パネルは、幅広い背景、国籍、関心と共に、関連専門知識を有する専門家により構成される。何十年ものNMCホライズン・プロジェクト調査において、1,200人を超える国際的に著名な実践者や専門家がパネルに参加しており、毎年、パネルメンバーの3分の1を入れ替えてフレッシュな視点を確保するようにしている。専門家パネルへの自薦・他薦を呼びかけている。詳しくは [go.nmc.org/horizon-nominate](http://go.nmc.org/horizon-nominate) をご覧ください。

ネルが構成されると、まず、新聞や雑誌の記事、報告書、評論その他、新テクノロジーに関する文献の体系的な調査が開始される。パネルのメンバーには、プロジェクトの開始と同時に膨大な参考資料が渡され、次に、それら資料についてコメントし、さらに、特に検討する価値があると思われるもの、また資料に追加したほうがよいと思われるものを特定するよう求められる。新テクノロジーにおける既存の適用法について議論し、新たなものに関してはブレインストーミングを実施する。トピックとしてレポートに含めるかどうかは、高等教育における教育、学習、創造的探求との潜在的関連性が焦点となる。関連性のある数多くの出版物から慎重に選びぬかれたRSSフィードにより、プロジェクトの進行中、常に参考資料の最新状態が保たれるようになっている。これらのRSSフィードは、メンバーに情報を供給するために使用される。

文献調査に続いて、パネルはNMCホライズン・プロジェクトの核である研究命題への取り組みを開始する。これらの命題を通じて、パネルが興味深いテクノロジーや課題、傾向に関する包括的リストを作成出来るよう考案されている。

**1** NMCホライズン・レポートリストに載っている主要テクノロジーのうち、今後5年間で教育、学習または創造的探求に関連して最も重要なものはどれか。

**2** 我々のリストから抜け落ちてしまっている主要テクノロジーは何か。以下の関連する命題を検討する。

- > 現在、一部の教育機関が採用している既存のテクノロジーのうち、教育、学習または創造的探求のサポートまたは向上のためにすべての教育機関が広く利用すべきである、と考えられるものはどれか。
- > 消費財、エンターテインメント、その他の産業において既にユーザー基盤を確立しているテクノロジーのうち、教育機関が積極的にその適用手法を探るべきものはどれか。
- > 今後4年から5年の間に、高等教育機関が注視すべきところまで進展すると思われる主要な新テクノロジーとは何か。

**3** 我々のコアミッションである教育、学習および創造的探求に対して高等教育機関がとるアプローチに重要な影響を与えると思われる傾向にはどのようなものがあるか。



## 4 今後5年間で高等教育機関が直面すると思われる、教育、学習または創造的探求に関連した重要課題にはどのようなものがあるか。

第一段階では専門家パネル各メンバーにより、研究命題に対する回答が体系立ててランク付けされ、導入ホライズン内に位置付けられる。ここではメンバーが自らの選択を加重評価し分類できる複数投票システムが使われる。これらの回答の結果は、ひとつのランキングに集約され、その結果、最も大きな合意が得られたものが直ちに明らかになる。

当初検討された傾向、課題、テクノロジーの包括的リストの中から、最初のランク付けプロセスにおいて上位に選ばれた12のテクノロジーに関して、さらなる調査を行い掘り進めていく。この暫定結果が明確になると、これらのトピックが高等教育における教育、学習または創造的探求にどのように影響するかについてさらに検討を重ねる。その際、実践者の間で関心が高いと思われる各分野における実際の適用法、または将来的な適用法に関する調査に相当の時間が割かれる。各版について、作業が完了すると、これら暫定結果のトピックのひとつひとつがNMCホライズン・レポートの形式で執筆される。各トピックがレポート内でどのような印象を与えるか全体像を得た上で、暫定結果のトピックを再度ランク付けする。ただし、その際は逆ランキング法が採用される。最終的に専門家パネルが選択したトピックを本レポートにおいて詳述している。

## 高等教育へのテクノロジー適用を推進する重要な傾向

以下のページで取り上げられる6つの傾向は、デルファイベースの投票サイクルでプロジェクト専門家パネルにより選択された。各サイクルにおいて、机上での調査、議論、トピックの更なる精緻化が行われた。これらの傾向は、専門家パネルの間で、今後5年間のテクノロジー計画および意思決定を推進する可能性が非常に高いとされるものであり、影響が顕在化する時期によって、3つのカテゴリーに分類される—(1)長期的傾向：既に意思決定に影響を与えており、今後5年間以上にわたり重要性を保ち続けるもの、(2)中期的傾向：今後3～5年間にわたり意思決定に影響を与える要因となる可能性が高いもの、(3)短期的傾向：現在教育への適用が進んでいるが、その重要性は今後1～2年にとどまる可能性が高く、ありふれたものになるか、徐々に失われていくもの。

長期的傾向は、既に多くの教育会指導者の議論で取り上げられ、幅広い研究が行われているトピックであるのに対して、短期的傾向は、その効果や将来的な方向性について、具体的なエビデンスが十分ではない場合が多い。ここに挙げられる全傾向の世界の高等教育への影響については、オンライン・ディスカッションで考察されており、[horizon.wiki.nmc.org/Trends](http://horizon.wiki.nmc.org/Trends) で確認することができる。

NMCホライズン・レポートのモデルは、各傾向および課題の議論に焦点をあてるために用いられてきた3つのメタディメンションを引き出している。政策、リーダーシップ、実践である。本レポートにおける「政策」とは、大学およびカレッジを統治する正式な法令、規則、指針を意味する。また「リーダーシップ」とは、研究および深い考察に基づき、専門家が描く学習の将来ビジョンを意味し、「実践」とは、大学その他高等教育に関係する場において、新たな着想や教授法を行動に移すことを意味する。

**政策** 本レポートで特定した全ての傾向が政策に影響をもたらすものであるが、特に2つの傾向が今後5年間の政策決定に強い影響を与えることが予想される。オープン教育リソース(OER)の急増は、政府や大学にとって大きな関心の対象として浮上しているが、実践の場で主流と成るには、効果的な政策が必要である。欧州委員会 IPTS (Institute for Prospective Technology Studies)は、「Opening Up Education」を立ち上げ、OERの採用および実施

に関する指針の策定を支援している<sup>3</sup>。

また、先進国の大学では、データを駆使した学習実践および評価による学習度の測定が進んでいる。こうした動きが高等教育に与える影響は、今後3～5年間でピークに達するものと予想されるが、多くの先導的教育機関ではすでにかかなりの進展が見られる。英国オープン・ユニバーシティでは、ラーニング・アナリティクスの倫理的利用を支援する政策を策定しており、米国では、最近開催された Asilomar Conference に政策に影響を与える枠組みを策定するために教育者、データ科学者、法学者が招かれた。<sup>4</sup>

**これらの傾向は、専門家パネルの間で、今後5年間のテクノロジー計画および意思決定を推進する可能性が非常に高いとされるものであり、影響が顕在化する時期によって、3つのカテゴリーに分類される**

**リーダーシップ** 本レポートにおいて以後論じる全ての傾向がリーダーシップに影響をもたらすものであるが、特に2つの傾向がビジョンとリーダーシップに関するユニークな機会として突出している。学習スペースの再設計では、教室という物理的空間の設定がいかに進歩的な教育が可能になるか、そしていかにこうした考え方を共有していくか、という点について考えていく積極的取り組みが必要である。ニューヨーク州立大学バッファロー校が立ち上げたインタラクティブオンラインデータベース、FLEXspaceでは、世界中の大学からデザインに関するベストプラクティスを取り上げている<sup>5</sup>。

長期的傾向として、様々な高等教育機関同士による連携の向上がある。これは、様々な着想を教育機関の間

で共有することで、イノベーションのスケールアップにつながる、という考え方を反映した傾向である。この有名な例として、カリフォルニア大学リバーサイド校が他大学と共同で設立したUniversity Innovation Allianceがあり、そこでは新たなテクノロジーの調査や、スケールアップのベストな方法を模索している<sup>6</sup>。

**実践** 専門家パネルが特定した6つ全ての傾向は、指導と学習の実践に多大な影響をもたらしており、最新の事例を挙げるのも難しくない。以下のページでも取り上げている、進行過程にある短期的傾向のひとつ、ブレンド型学習の増加は、オンライン/ブレンド型学習に、技術面・教育指導面の向上をもたらしている。例えば、Channel 9というウェブサイトでは、コンピューターコーディングやプログラミングの学習教材ライブラリを用意している。また、ストリーミング動画の配信や、インタラクティブイベントも開催している<sup>7</sup>。

世界中の大学およびカレッジが、どうしたら組織やインフラの機敏さを高められるか、少しずつ再検討を行ってきた。そこには、機関がより柔軟であれば、長期的傾向である起業家的思考をよりよくサポートし推進できるようになる、という考え方があった。フロリダ大学では、Innovation Academyが、起業支援(インキュベーター)機関として、学生による製品や事業の計画および開発、外部資金調達までをサポートしている<sup>8</sup>。

以降のページでは、今年の専門家パネルが重要視している各傾向について、傾向の概要、意味あい、そのトピックの推奨文献等を含めて考察する。

## 変化とイノベーション文化の進展

長期間にわたる傾向: 今後5年以上の期間にわたる高等教育への教育技術導入の推進

多くのオピニオンリーダーは、長きにわたり大学が国全体の経済成長に大きな役割を果たすと信じてきた。研究大学は一般的に、周辺コミュニティに留まらず全世界にも直接インパクトを与える新発見やイノベーションのインキュベーターとみなされている<sup>9</sup>。高等教育機関は、イノベーションを振興し経済ニーズに応えるために、柔軟性を確保して創造性と起業家的発想を刺激できるよう、体制を整備する必要がある。高等教育の多くのオピニオンリーダーの間では、教育機関のリーダーとカリキュラムは、機敏な起業モデルからメリットを享受できるといった認識が広まりつつある。教育者は、トップダウンによる変化を刺激し、幅広い組織形態に導入できるこうしたモデルに基づいた新しいアプローチやプログラムの開発に取り組んでいる<sup>10</sup>。実業界では、リーンスタートアップ(Lean Startup)モデルが、より幅広くコスト効率の高い方法でイノベーション文化を推進する触媒として技術を活用しており、高等教育界リーダーにとって検討に値する説得力のあるモデルとなっている<sup>11</sup>。

### 概観

このトピックは、社会における大きな潮流—企業が顧客にとって重要な存在であり続けるために、様々な戦略を用いていること—を反映したものである。わかりやすい例として出版業界を取り上げてみると、急速に変化する技術環境に後れを取らないよう、この10年で出版業界の焦点は印刷物からデジタル媒体へと移行している。また、ハードウェアとソフトウェアをパッケージで製造していた企業の多くがクラウドベースでサービスを提供する方向に移行している。高等教育というビジネスでは、顧客=学生である。学生の期待や行動様式の変化に合わせて、より優れたサービスを学生に提供する必要がある。様々な形で学生が日常生活で使用し、学習の領域の拡大につながる技術が、こうした変化を様々な形で推進している。例えば、スマートフォンが指導や学習において大きな役割を果たせることが明らかになると、教育機関はインフラをアップデートしてBYOD(個人機器の持ち込みおよび利用)プログラムに対応した。こうした意味では、学習と創造性を推進する環境を育むことが大学の責務となっている<sup>12</sup>。

イノベーション振興の条件を整える責任は大学にある。退任間近であったミシガン大学の学長は、最近行ったデトロイトエコノミクスクラブでのスピーチで、ミシガン大学は、同州全体で起業家精神の推進に最も秀でた教育機関になる可能性があるとして述べている<sup>13</sup>。同氏は、大学は学生の創造性をより刺激すること、そして、リス

クへのチャレンジ精神や、協力、現在の労働環境をより正確に反映した活動を奨励することを方針として確立すべきだと訴えた。大学の組織的モデルを進化させることが、地域そして世界経済と文化の推進につながる。フィンランドのタンペレ大学の講師や研究者は、「The Roles of Universities in the Chinese Innovation Systems(中国のイノベーションシステムにおける大学の役割)」を発表し、中国経済の改善のため、特により科学技術に精通した卒業生を輩出するための技術導入を重視する大学間の連携を紹介している<sup>14</sup>。

組織の柔軟性と革新的手法を適用する際には、教育機関の姿勢(attitude)も重要である。ニューヨーク州立大学機構(SUNY)は、2014年後半に、「高等教育の再考: コレクティブインパクト(協働を通じたインパクト) 推進のための変革を実現するために」と題したカンファレンスを主催し、SUNYの各大学がより活動的に前向きな姿勢を保っていくための方策を明示している。SUNYの目標は、「変化の仕組み(science of change)を理解する」リーダーシップ、適応性の高いシステム、および意思決定に役立つ実際のエビデンスやデータをより重視する文化を育成・構築することにある。米商務省は、報告書「The Innovative and Entrepreneurial University(革新的で起業家精神あふれる大学)」を発表し、全米の大学がそれぞれのインフラの中で起業家精神を育成する方法を紹介している。事例の多くは、クレムゾン大学の国際自動車研究センターのように産官学の連携を強調するものになっている<sup>15</sup>。

### 政策、リーダーシップ、実践への影響

機敏さをより積極的にサポートする方針が必要である。欧州委員会の「Modernizing Universities(大学の近代化)」アジェンダでは、教員や学生が研究やイノベーションのグローバル市場により積極的に参加できるように教育機関を再編することで、高等教育の改革を推進していくことに焦点を当てている。欧州委員会の目標として、よりオープンな研究環境の促進、民間企業との連携強化、資格認定方法の再考等があげられる<sup>16</sup>。米国では、大学のコンソーシアムが変化のけん引役となっている。アメリカ大学協会は、キャンパス全体にイノベーションを広めることに尽力している。同協会は、様々なアジェンダや方針をサポートしており、例えば「Task Force on American Innovation(米国のイノベーションに関するタスクフォース)」は、物理化学やエンジニアリングの分野における革新的な研究プロジェクトへの政府投資の増額を提唱している<sup>17</sup>。同協会

はさらに、産官学連携によりイノベーションと経済成長を促す方針や、大学間の競争促進に取り組んでいる<sup>18</sup>。

新興企業のようにプロセスと戦略を臨機応変に変えていく態勢が整備された高等教育環境を構築するためには、明確なビジョンを備えたリーダーシップが必要である。こうした組織モデルを上手く設計することができれば、大学は教授法をはじめとする新しい手法をより効率的に導入できる。デンマークのオールボー大学は、学際的研究所とイノベーションを重視した問題解決型学習(PBL)を推進する大学であり、創造性と起業家精神をより刺激する組織設計が進んでいる<sup>19</sup>。UNESCOは、デンマーク唯一のユネスコチェアを同大学に設立し、地域および世界の課題を解決する学生と教員にとって重要なPBLモデルの継続的な発展を見守っている<sup>20</sup>。

高等教育機関には、キャンパス全体でイノベーションを推進するリーダーになる機会が数多くある。例えば、フロリダ大学は、30を超える専攻から起業家精神と創造性に関する分野で指導を受ける学生たちのコミュニティであるイノベーションアカデミーを始動した。このアカデミーの学生は、自身で事業を立ち上げて成長させることを奨励される<sup>21</sup>。同様に、シンガポールマネージメント大学の「Institute of Innovation and Entrepreneurship(イノベーション&アントレプレナーシップセンター)」では、様々な競争や取り組みを通じて自身の事業を成長させようとする教員と学生をサポートしている。同センターは、これまでに助成金370万ドルに加えて940万ドルを追加調達して、事業の立ち上げを支援した企業110社に投資している<sup>22</sup>。

## 推薦文献

変化とイノベーション文化の進展についてさらに学びたい方のために、以下の記事および資料を推薦する。

### カリフォルニアの高等教育の新ビジョン: 公的アジェンダモデル

[go.nmc.org/vision](http://go.nmc.org/vision)

(Nancy Shulockら、Institute for Higher Education Leadership & Policy, 2014年3月) このレポートは、現状に比べてよりダイナミックなカリフォルニアの高等教育の公的アジェンダモデルを構築している。> [政策](#)

### 高等教育における新しい学習・指導法に関する欧州委員会への報告

[go.nmc.org/highlev](http://go.nmc.org/highlev)

(European Commission, 2014年10月) 高等教育の近代化に関する欧州委員会のハイレベルグループは、高等教育での新しい学習・教育手法の適応に関する国内/国際レベル双方での包括的戦略を策定するために、政府および教育機関向けのガイドラインを策定している。> [政策](#)

### 技術イノベーションのためのエバーフレキシブルセンターの創設

[go.nmc.org/everflex](http://go.nmc.org/everflex)

(Avi Wolfman-Arent, 2014年8月10日) コーネル大学とテクニオン - イスラエル工科大学が連携して、1) 教材の再利用が可能で、2) 多様性と利用しやすさを支援し、3) 技術の実験的取り組みをより迅速に行えるような学習環境の創出を模索している。> [リーダーシップ](#)

### 未来の展望、大学を変化の主体と見なす教育者と政策立案者

[go.nmc.org/agents](http://go.nmc.org/agents)

(Daniel Day, プリンストン大学, 2014年4月11日) 世界中のリーダーおよび政策立案者が、昨年パリで開催されたプリンストン・ファン・グローバルフォーラムで大学がどうすれば変化を予測し、変化に影響をおよぼし、変化を推進できるのかについて議論した。

> [リーダーシップ](#)

### 大学は、全学生の進化に適応する必要がある

[go.nmc.org/must](http://go.nmc.org/must)

(Anthony DavisおよびMichael Whalen, *The Chronicle Herald*, 2014年11月18日) この記事は、カナダのノバスコシア州の大学グループがHybrid Delivery (HPのクラウドサービス)を利用する体制へと移行中であり、それによって、重要な研究拠点を各大学に設置するために、各キャンパスに多数の小規模の学部を設ける必要性を無くすことができると述べている。

> [リーダーシップ](#)

### サービスとしての教育: 高等教育が変化する市場に対して適応しなければならない5つの手法

[go.nmc.org/eaas](http://go.nmc.org/eaas)

(Ryan Craig, *Venture Beat*, 2014年5月11日) この記事は、高等教育機関は、高い学費を徴収して学位取得プログラムを提供するこれまでの形から、「サービスとしての教育」に移行すると主張し、さらにカレッジや大学がサービス型ソフトウェア(SaaS)市場のリーダーであるSalesforceから学ぶことができる教訓を説明している。> [実践](#)

### オンラインスキルの習得 - 教員のトレーニング

[go.nmc.org/osm](http://go.nmc.org/osm)

(コロラド大学デンバー校, 2015年1月8日アクセス) コロラド大学デンバー校は、オンラインインストラクターの指導能力を向上するために10週間のオンラインスキル習得トレーニングプログラムを開発・導入。バッジ提供プログラムにより、専門能力向上に応じて報奨を与えた。> [実践](#)

## 機関横断的な連携の増加

### 長期間にわたる傾向: 今後5年以上の期間にわたる高等教育への教育技術導入の推進

大学間の共同の取り組みは、今後の高等教育にとって一層重要性を増している。リソースの共有や高等教育のイノベーションとの戦略的調整を図るために、コンソーシアム(複数の組織連合)に参加する教育機関はさらに増加しつつある。今日のグローバル環境をもってすれば、大学は国境を越えて団結し、技術、研究、共有できる価値に関する共通の目標に向けて協働できる。教育者や大学の事務局は、大学間の共同の取り組みを、技術インフラとITサービスの向上をサポートする持続可能な方法と捉えており、高等教育の現場で技術を駆使した学習をサポートすることは、オープンコミュニティと大学コンソーシアムへと向かう傾向を一層強めることになる。

#### 概観

米国における大学連合やコンソーシアムの起源は、20世紀初頭にさかのぼる。当時の大学は、共通の目標を達成するために足並みを揃えようとしていた。コンソーシアムを構築する目的は、時代の移り変わりと共に多様化していったが、最も古い大学間の連携は、連携教育機関がリソースの共同プールからメリットを得られるようなネットワーク構築を土台とするものであった。最も古いコンソーシアムのひとつであるクレアモントカレッジは、1925年に設立され、現在は大学5校と大学院大学2校が参加している。各大学は、それぞれ学位を授与するが、学生は、入学した大学以外のパートナー校の特別プログラムを受講したり、高価な設備・施設を利用できる。

学習者との連帯感が後押しとなり、教育機関は、グローバルなスケールで教育の利用しやすさ、妥当な料金、質の改善・向上を実現するために他の教育機関との連携を進めている。例えば、ワールド・ユニバーシティ・コンソーシアムは、こうした価値観の下に運営され、全世界のあらゆる年齢層の人々に手を差し伸べるために、教育に人中心(human-centric)アプローチを適用し、オンラインを活用するシステムとハイブリッドな学習戦略を開発している<sup>23</sup>。技術もコンソーシアムの立ち上げでは重要な役割を果たしている。大学間の競争が厳しさを増すなかで、大学はそのキャパシティを最適化するために、常にキャンパスを見直しインフラを向上していかなければならない。コンソーシアムの普及は、長期的な傾向と見なされており、この事実が現在の高等教育機関のビジョン(高等教育機関は大きなエコシステムの一部であり、そのエコシステム内の高等教育の世界で長期的に生き残り重要性を維持していくことは、相互にメリットのあるパートナーシップに大きく左右される)を

鮮明に裏付けている。

新しいコンソーシアムは、デジタル学習のベストプラクティスを継続的に適用する教育機関を支援するという明確な目的をもって創設されている。Unizinは、2014年に設立された非営利団体であり、クラウドベースのサービスオペレーターとしての役割を通じて、共通の拡張可能なデジタルインフラの創設を目的としている<sup>24</sup>。Unizinは、そのメンバーが運営し、全国トップクラスの研究機関のコミュニティから調達する教材、プラットフォーム、分析を提供する。Unizinのメンバー機関に大規模な形で最初に提供された有料サービスに、Canvas by Infrastructureがある。このサービスは、グローバルオープンスタンダードに準拠したUnizinのオープンソースLMSである<sup>25</sup>。Unizinは、相互運用とオープンスタンダードを重視する方針であり、1) 学生と教員が作成するコンテンツを管理するため、2) メンバー大学全体で、コスト効率に優れたコンテンツ共有を図るため、3) 指導・学習システムにおける相互作用を推進するため、そして4) 学生の学習成果向上に向けたラーニング・アナリティクスを推進するため、コンソーシアムのメンバーを支援するサービス開発を続けている<sup>26</sup>。

#### 政策、リーダーシップ、実践への影響

教育機関の政策は、しばしば大学リーダーが求めているコンソーシアムの性質に影響する。例えば、カーネギーメロン大学(CMU)は、学術的なコミュニケーションのためにアクセスやデータをオープンにすることに強い信念がある。できる限り広く学術成果を広めるためにオープンアクセスの持続可能な財務モデル開発の重要性を強調する同大学の学長は、この信念に基づくアプローチを戦略的と呼んでいるが<sup>27</sup>、CMUがオープンクラウドコンソーシアム(OCC)に参加しているという事実が、この大学の信念を如実に反映している。OCCは、オープンクラウドコンピューティングインフラであり、コミュニティベースの科学を促進している。コミュニティ内では、シカゴ大学やジョンズ・ホプキンス大学をはじめとするコンソーシアムメンバー機関の研究者が、オープンサイエンスデータクラウド経由で膨大なデータを取りまとめ、分析、共有できる。CMUの研究者は、共有のクラウドコンピューティングサービスを活用して、同じ分野の他の科学者と助け合うことができ、研究活動を効率化し、研究スピードを加速させている。

教育機関にとって、コンソーシアムに参加することが、特定分野のイノベーションと進化を担うリーダーとして自らの機関を位置づける方法になる場合が多い。「The

Chronicle of Higher Education」の最近のインタビューでは、カリフォルニア大学リバーサイド校総長が、いかに同大学が、最重要項目として優秀な学生を輩出しながら進化する道を切り開いてきたかを論じている<sup>28</sup>。リバーサイド校は、大規模な公立教育機関であり、社会経済的にも様々な階層の学生が学んでいるが、マイノリティ層や低収入層の学生でもキャンパス全体の平均と変わらない率で卒業できるシステムを構築している。2014年、同リバーサイド校は、学生の素性に関わらず、すべての学生が高い質の学位を取得できるように体制づくりに重点的に取り組むコンソーシアム「University Innovation Alliance」の創設メンバー11校のひとつに名を連ねた。この大規模な公立の研究大学の専門グループは、自身の成功事例を生かしてイノベーションを大規模に展開するために、予測分析のような新技術の実験に取り組んでいる<sup>29</sup>。

BCNETは、技術インフラとITサービスの維持・向上に努めるメンバーを支援する老舗のコンソーシアムである。BCNETは、1998年以来、カナダのブリティッシュコロンビア州の中等教育後の教育機関を束ねて、相互のIT関連の問題の解決策を模索し確立しようとしており、現在同地域の公立大学25校および18の研究機関がコンソーシアムに参加している。BCNETの2014年の年次報告書によると、コンソーシアムは、ROC（コロポーション利益率）の事例として、メンバー機関のキャンパス内で成功させた事例をいくつか紹介している。例えば、BCNETのエンジニアが、2018年に向けたビジョンを実現するためのIT基盤を構築するクワントレノポリテクニク大学（KPU）をどのように支援したかを説明している。KPUは、年間5%の成長、継続的かつ専門的な研究の拡大、学習者の熱心度および在籍率の改善という目標の達成に向けて、大容量のキャンパス・ネットワークと大規模なクラウドビデオカンファレンスサービスを導入する戦略を計画・実施したが、その際にBCNETに支援を受けられるよう打診していた<sup>30</sup>。

## 推薦文献

機関横断的な連携の増加についてさらに学びたい方のために、以下の記事および資料を推薦する。

### 高等教育の立て直しにはさらなる連携が必要、専門家の意見

[go.nmc.org/morecoll](http://go.nmc.org/morecoll)

(Carla Rivera, ロサンジェルスタイムズ, 2014年1月23日) 非営利団体California Competesは、最近の報告で、市民が自治的に運営する「Higher Education Investment Board(高等教育投資委員会)」を設立し、その委員会がデータを収集して州知事、議会、公立/私立の教育機関のリーダーの政策決定に有益な情報を提供することを提案している > [政策](#)

### コンピテンス基盤型教育ネットワーク

[go.nmc.org/c-ben](http://go.nmc.org/c-ben)

(Competency-Based Education Network, 2015年1月4日アクセス) Competency-Based Education Network(コンピテンス基盤型教育ネットワーク)は、コンピテンス基盤型の学位プログラムを設計、開発、発展させる際の問題に取り組むカレッジと大学のグループである > [リーダーシップ](#)

### イノベーションのためのグローバルな大学ネットワーク

[go.nmc.org/guni](http://go.nmc.org/guni)

(GUNi, 2015年1月4日アクセス) GUNiは、パートナー機関であるUNESCO、国際連合大学、カタールニヤ公立大学連合に支えられる国際的ネットワークであり、高等教育機関がその役割を見直し、変革プロセスを取り込み、社会における批判的な立場を強化することを奨励している。 > [リーダーシップ](#)

### 革新的なインターネットは、欧州と中央アジアの研究と教育の連携を推進する

[go.nmc.org/caren](http://go.nmc.org/caren)

(Central Asia Research and Education Network, 2014年10月1日) CAREN(中央アジア研究教育データネットワーク)は、カザフスタン、キルギスタン、タジキスタン、トルクメニスタンにわたる300超の大学と研究センターの能力と効率性を向上させるGÉANT(汎欧州ネットワーク)と連携している。

> [リーダーシップ](#)

### オープン教育コンソーシアム

[go.nmc.org/oec](http://go.nmc.org/oec)

(OE Consortium, 2015年1月5日アクセス) The Open Education Consortium(オープン教育コンソーシアム)は、数百に及ぶ高等教育機関のグローバルコミュニティであり、オープン教育を推進しその影響を世界中の教育界へとフィードバックしていくことに取り組む連合組織である。 > [リーダーシップ](#)

### 大学イノベーションアライアンス

[go.nmc.org/uia](http://go.nmc.org/uia)

(University Innovation Alliance, 2015年1月12日アクセス) The University Innovation Alliance(大学イノベーションアライアンス)は、全米11大学で構成されるグループであり、高等教育の利用や卒業に関する問題の解決策を試し、広めるために組織されている。

> [リーダーシップ](#)

### 高等教育機関が連携を広める7つの方法

[go.nmc.org/seven](http://go.nmc.org/seven)

(Keith Button, *Education Dive*, 2014年12月18日) 高等教育機関の連携は、持続可能な技術的取り組みを拡大展開する鍵となる。カレッジと大学は、クラウドベースのスーパーコンピューターツール、データストレージ、オンラインコースの教材とプラットフォームを共有している。

## 学習度測定への注目の高まり

### 中期間の傾向:今後3-5年の高等教育における教育技術導入の推進

学習体験を個人向けにカスタマイズすること、学習の形成的評価を継続すること、そして、学習成果を評価することを目的とする、新しいデータソースの利用への関心が高まりつつある。そして、こうした関心がデータ主導型の学習や評価などの比較的新しい分野の発展を加速させている。この傾向の鍵となる要素は、学習分析、ウェブ分析のアプリケーション、そして企業が商業活動の分析に使用し、支出傾向を把握して消費者行動を予測する、ビッグデータ活用に関する科学である。教育界は、学習者のプロファイリング(オンライン学習における個々の学生とのやり取りに関する膨大な詳細データを収集・分析するプロセス)を目指し、ビジネス界と同様にデータサイエンスを追求しようとしている<sup>31</sup>。その目標は、より優れた教授法の構築、学生が学習活動で積極的な役割を果たせるように自信を持たせること、落ちこぼれの恐れのある学生集団に照準を絞ること、そしてコースの修了と学生の及第に影響する要因の評価である。学習分析は、学習者、教育者、研究者に対して、学生の学習の進捗状況、オンライン教材でのやり取り、教育用ソフトウェア、指導に使用される学習環境についての重大な洞察を既に提供し始めている。データ主導型の学習および評価は、このような初期段階での取り組みを基盤として発展していこう。

#### 概観

ビジネスの世界では、データは、消費者部門で定期的に回収・評価・分析されて、消費者の行動や嗜好のほぼすべての側面に関する情報が企業にもたらされている。そして多くの研究者や企業が、学習関連のデータのパターンを読み解くために、ビジネス界と同様の分析法の設計に取り組んでいる。こうしたデータは、個々の学生および教育機関や教育システム全体の双方にとって学習を改善するために使用できる。分析の対象となる学生のデータのタイプは様々であるが、基本情報(年齢、住所、民族性等の、学生のプロファイル情報、選択しているコース、プログラムを修了するペース等)、学習意欲に関する情報(参照ページ数、議論スレッドへの参加度、宿題や課題をやり遂げた割合、ログイン回数等)、ならびにラーニング・アナリティクス情報(どの概念を習得し、どの概念が学生にとって特に難しかったか等)等の情報が含まれる<sup>32</sup>。多くの実験的取り組みが進行中であり、リーダーたちは、どのデータが学習の進歩に役立つのか、ならびにデータ分析におけるプライバシーの範囲や倫理に関する課題について学び始めたばかりである<sup>33</sup>。

学習分析に関する新しい科学によって、課題を早い段

階で認識するとともに、学生の学習成果を向上させて、学習体験を個人向けにカスタマイズするための統計ツールおよびデータマイニングツールがもたらされる。特にオンライン学習の最近の発展に伴い、学生は、より包括的な自身の学習状況を示すことができる膨大な量のデータを生成している<sup>34</sup>。全米学習成果アセスメント研究所(National Institute for Learning Outcomes and Assessment)の最近の報告によると、教育機関を認定する団体や学校の理事会からの圧力、および学生の学習達成度に対するより多くのより優れたエビデンスの必要性が高まるにつれて、学生の評価は、高等教育機関の最優先事項として浮上しつつある。同研究所は、2013年の報告で調査対象のカレッジおよび大学の約84%が、全学部学生に学習成果を適用していたと報告している。これは、2009年の10%から大幅に増加しており、学習評価に使用する様々なツールや手法は、飛躍的に拡大している<sup>35</sup>。

このトピックは、昨年のレポートから中期間の傾向と位置付けているが、世界中のプロジェクトがパイロット版および本格展開を始動させており、ますます活動件数が増加している。例えば、オーストラリアのビクトリア大学は、学習管理システム(LMS)の変更が必要となるブレンド型学習戦略へと移行した。同大学では、詳細報告、評価、協力のためのデータ分析プラットフォーム Brightspace を使用して、自校のeラーニング環境を再度活性化させた<sup>36</sup>。英国のノッティンガム・トレント大学(NTU)は、4つのコースでパイロット版を導入し、適応するラーニング・アナリティクスの潜在的な高い価値を確認した後に、図書館利用、出席、学年のデータを統合・集約する学習分析ソフトウェアを採用したNTU学生ダッシュボードを導入した<sup>37</sup>。一方米国のカリフォルニア州立大学では、問題のある分野をより深く理解しようとする大学のリーダーを支援して、彼らが実施している特定の教育的介入の効果がどれだけあったかの判定に役立つ Student Success Dashboard(学生サクセスダッシュボード)を開発している<sup>38</sup>。

#### 政策、リーダーシップ、実践への影響

学生は、特にオンライン環境で学習関連のデータを大量に生成しており、学習プロセスに加えて重要な学生の学習に関する意思決定情報も提供しているが、学生のプライバシーを保護するための適切な政策を構築するためにさらなる取り組みが必要である。倫理およびプライバシーへの考慮は、実際のデータ評価に比べて立ち遅れているという懸念が大きくなりつつある<sup>39</sup>。英国オープン・ユニバーシティは、ラーニング・アナリティク



スのための学生データの倫理的使用に関する方針を策定し、学生データの回収・分析と結び付けた8つの原則を規定している<sup>40</sup>。米国でも進展は見られる。2014年、教育者、科学者、および法律/倫理の学者が、学習研究におけるデータと技術の倫理的使用に関する情報を提供するフレームワークを構築するために、カリフォルニアのアシロマ カンファレンスに集結し、6つの原則、1) 学習者の権利、2) 善行、3) 公正、4) 開示性、5) 学習の人間性、6) 継続的な配慮、が制定された。<sup>41</sup>

大学のリーダーたちは、専用オフィスを開設したり、新たな連携を図ることで、学習データの使用に対するコミットメントを実証している。例えば、メリーランド大学は、分析用オフィスを新設し、Predictive Analytics Reporting (PAR) Framework、Civitas Learning、Transfer Data Repositoryとの連携を始動した。大学は、在籍率や学習の進捗に関するデータをその他の機関と共有することで、自らの状況を他の機関と比較できる。メリーランド大学は、PARプロジェクトを通じて、新入生については他の多くの機関よりも在籍率が高かったが、2、3年生では低いことがわかった<sup>42</sup>。マリスタカレッジおよびアムステルダム大学は、ラーニング・アナリティクスソフトウェアおよびフレームワークの運用を加速し、機関横断的なパイロットプログラムを支援し、重複を避けることを目的としたAperoo Learning Analytics community (Aperooラーニング・アナリティクスコミュニティ)の立ち上げを2014年に発表した<sup>43</sup>。ベストプラクティス、研究、新しいツール、実証済みの戦略を共有することは、本傾向を代表する特徴となっている<sup>44</sup>。

データ主導型の大学プロジェクトについては、成熟段階に入り有望な成果も現れ始めている。ウィスコンシン大学では、Student Success System(学生サクセスシステム)パイロットプログラムが始動して、問題を抱えた学生とその行動パターンを特定した。さらにプロジェクト2年目には、パイロットコース拡大展開とパートナー機関の追加に加えて、利益と実践のコミュニティ育成に取り組んだ。この取り組みは、データ分析の検討を教員の専門能力開発に組み入れて、ラーニング・アナリティクス分野の専門家を招致して教員コミュニティと交流させることで、達成されつつある。様々な管理システムに統合されるダッシュボードや、データの視覚化も、学習体験を個人向けにカスタマイズする方法として、多くの大学で現在使用されている。こうしたツールは、学生に彼らの学習の進捗状況を理解する手段を提供できる<sup>45</sup>。新たに市販されているダッシュボードには、Enterprise Analytics<sup>46</sup>、Campus Quad Engage<sup>47</sup>、Jenzabar Analytics<sup>48</sup>等がある。

## 推薦文献

学習度測定への注目の高まりをについてさらに学びたい方のために、以下の記事および資料を推薦する。

### ラーニング・アナリティクスの行動基準

[go.nmc.org/codeof](http://go.nmc.org/codeof)

(Niall Sclater, JISC, 2014年11月) 学生データに関する複雑な倫理/法的問題は、ラーニング・アナリティクスの発展や利用の障害となりつつある。このレビューは、こうした状況に対処するために、86の刊行物を参照してこの件に関する疑問を明確にし、行動基準の助言に使用できる倫理的原則を抽出している。> [政策](#)

### 教員は、ラーニング・アナリティクスの使用に明確さを求める

[go.nmc.org/clar](http://go.nmc.org/clar)

(Chris Parr, *Times Higher Education*, 2014年11月6日) オープン・ユニバーシティでは、ラーニング・アナリティクスのための学生データの倫理的使用に関して、皆が参照できる明文化された政策を掲げている。そして、その政策が、大学が学生データの利用に先立って大学はどの程度のレベルの承諾を学生から得る必要があるのか、高等教育機関で議論する端緒となることを願っている。> [政策](#)

### カーネギーメロン大学、学習改善のために教育データをマイニングする新しいNSFプロジェクトを指揮

[go.nmc.org/sphere](http://go.nmc.org/sphere)

(カーネギーメロン大学、2014年10月2日) 米国国立科学財団(The National Science Foundation)は、分散型ストレージシステムを構築しているカーネギーメロン大学を支援している。このシステムは、データのどの要素を学外の人々が利用できるようにするのかについて研究者が管理できるよう、権限を付与する協力型のデータインフラとして機能する。> [リーダーシップ](#)

### アイオワコミュニティカレッジのオンラインコンソーシアム

[go.nmc.org/ean](http://go.nmc.org/ean)

(Next Generation Learning, 2015年1月4日アクセス) アイオワコミュニティカレッジのオンラインコンソーシアムのeAnalyticsシステムは、落ちこぼれる可能性のある学生を特定する能力を指導者に提供し、彼らの指導パフォーマンス向上を支援する。> [実践](#)

### ラーニング・アナリティクスは、学生の進捗状況評価に加え、進捗の促進効果も

[go.nmc.org/learnan](http://go.nmc.org/learnan)

(Rebecca Ferguson, *The Guardian*, 2014年3月26日) この記事は、ラーニング・アナリティクスがいかにしてデータ分析とデータの視覚化を組み合わせ、コースの進捗とともに学習者が学力を向上させる方法を提供できるのかを説明している。> [実践](#)

## オープン教育リソース(OER)の充実化

### 中期間の傾向:今後3-5年の高等教育における教育技術導入の推進

オープン教育リソース(OER)は、2002年ヒューレット財団により「公知となっている、またはだれもが自由に使用し再利用できる知的財産ライセンスに基づき開示されている指導・学習・研究リソース」と定義されている<sup>49</sup>。OER推進の動きは、早くからあったが、マサチューセッツ工科大学(MIT)が2001年にMIT OpenCourseWare (OCW)を始動させて以来、その勢いが増している。OCWは、MITの2200超のコースの教材を、オンライン上で無料公開している。その後まもなく、カーネギーメロン大学やハーバード大学などの一流大学が、それぞれ独自のオープン学習の取り組みを進めている。「オープン」という言葉は、誤って単に「無料」と捉えられる場合が多いが、様々な意味合いを持つ言葉であることを理解しておくことが、高等教育における本傾向を考察する上で非常に重要である。「オープン」の支持者は、単に無料と定義するだけでなく、所有権と使用権の観点からもより広く「オープン」を定義する共通のビジョンに向けて取り組んでいる。

### 概観

要するに、OERは様々な幅広いデジタルコンテンツを包有する言葉であり、そこにはコース全体、教材、モジュール、教科書、動画、テスト、ソフトウェアをはじめ、知識を伝達するあらゆる手段が含まれる。OERは、クリエイティブ・コモンズや同様のライセンススキームを利用して、知識、メディア、教育リソースをより簡単な方法で配信しており、そのコンテンツは、自由に複製・再編集可能でアクセス・異文化への配慮・共有・教育での使用の障害となるものがないことが保証されている。「オープン」な教科書は、学生がより手頃な価格で教育を受けられるようにするという目標に向けて、余分なコストを削減する上で現実的な手段と考えられている。米国PIRG教育基金および学生PIRGによる2014年の調査では、調査対象の学生2,039名のうち65%が高価すぎて教科書を購入していないと述べている。「オープン」な教科書は、制限的ライセンスはなく、無料で入手できるオープンソースのeブックであり、ライス大学のOpen Stax College<sup>50</sup>やCollege Open Textbooks<sup>51</sup>(200超の大学と29の組織が非営利に協力する取り組み)等のプロジェクトを通じて認知度も向上している。

OERが多くのキャンパスで勢いを増す中、高等教育でより幅広く受け入れられるかどうかは、啓蒙と利用しやすさにかかっている<sup>52</sup>。Babson Survey Research Groupは、全米の高等教育におけるOER導入についての詳細な調査を発表しており、2,144名の教員を対象に調査した結果、指導に関する他の先進技術とは異

なり、OER導入には多数が好意的な考えを示したことが報告されている<sup>53</sup>。しかし、OERおよび関連する課題に対する認識が極めて低く、OERおよび教室でのOERの利用に「非常に興味がある」と答えたのは、回答者のわずか5.1%であったことも調査は明らかにしている<sup>54</sup>。回答者の過半数が、検索ツールや教材の包括的なカタログが不十分であるためにOERの利用を躊躇していると答えている<sup>55</sup>。OERの理解が不足している一方で、Babsonの調査担当者は、教員の四分の三以上がOERを使用するつもりである、または将来使用することを検討すると述べており、今後3年間でOERの知識が大幅に改善される可能性があるとして主張している<sup>56</sup>。

高等教育コミュニティのために数多くのOERレポジトリや検索ツールが既に整備されている。その先発グループの中でもMERLOTは、カリフォルニア州立大学が1997年にスタートさせて以来、オンラインの学習教材を作成、共有、再構築して提供するプラットフォームをメンバー機関に提供し続けている<sup>57</sup>。同様に、Jorumは、英国の大学教育者がOERを収集・共有するためのポータルであり<sup>58</sup>、JISCから資金提供を受けている。ユーザーは、コミュニティ、教育機関、作者、キーワード、ライセンス等の検索基準に基づいて教材を検索できる<sup>59</sup>。メキシコのモンテレイ工科大学は、50万を超える学習教材のオンラインポータル「Temoa」を通じてOERをコンパイル・共有している。各教材には、各教材作成者が確立した使用、複製、解釈、配信の管理に関する様々な条件が適用される。「Temoa」は、2008年に始動し、ユーザーに協力者、カタログ作成者、監査人として参加し、それぞれの専門分野で教材の信頼性を評価するよう呼びかけている<sup>60</sup>。

### 政策、リーダーシップ、実践への影響

政府の政策は、世界中の高等教育環境がOERを利用できる道筋を形成していく上で、重要な役割を果たしている。IPTSの研究者は、「OER: A European Policy Perspective(OER:ヨーロッパの政策視点)」でOER政策、姿勢、傾向の軌跡を文書にまとめている。ここで強調されているのは、2013年の「Opening Up Education(教育の解放)」イニシアチブの立ち上げである。このイニシアチブは、ヨーロッパの競争力を維持するために、国境を超えたアクセスとスムーズな知識の交換が可能になる統合された経済圏構築に不可欠なフレームワークとして始動した<sup>61</sup>。専門家は、OERが中等教育では堅固な基盤を構築しているが、高等教育向け政策は、教育機関の自治に阻まれて十分ではないと指摘している。それでも、オープン大学がけん引する「

教育のオープンリソースのサポートセンター(Support Centre for Open Resources in Education))のように、公立機関や財団が資金提供しているトップダウン型の取り組みも存在しており、大規模なOER統合を求める大学を支援している。

データによると一部の教員は自らの手でOERを統合しつつあり<sup>62</sup>、教育機関のリーダーは、オープンコンテンツの使用を強化できる。南アフリカ大学(Unisa)は、コースにオープンリソースを融合するための新しいビジネスモデルと詳細計画を導入する目的で、副学長事務局主導で2014年から2016年にかけてのオープン教育リソース戦略を策定した。Unisaの戦略は、MOOCやOpen badges等の新技術が収益をあげるUnisaの従来の手法を破壊していることを認め、コンテンツデリバリーから教育および管理サービスの改善へと大学の方向転換に貢献するOERの可能性を重視している。さらに、Unisaは、入学見込み者にUnisaでの学習体験を宣伝する方法としてオープンなライセンス供与と共有を強調しており、質の高い指導教材や情報の主要な作成者・配信者になるというより大きな目標も掲げている<sup>63</sup>。

OERを指導に取り入れようとする教育者に知識とツールの基盤を提供するために、地域の実践コミュニティが形成されている。例えば、ノースウエストOERネットワークは、英国の北西部の13の高等教育機関の協力を促すオンラインリソースである<sup>64</sup>。このプロジェクトは、2014年春に始動したが、オープン教育週間間にメンバー機関がこのネットワークの理解を深め、操作に慣れるよう、「Openness in Education(開かれた教育)」と呼ばれる5日間のオープンオンラインコースが開催された。学習者は、Google Hangoutsへの参加、Twitterでのディスカッションによる意見の共有、Facebookのコミュニティページ経由での学習の復習を奨励された<sup>65</sup>。マンチェスターメトロポリタン大学の指導・学習のセンターオブエクセレンスがプロジェクトを主導し、プロジェクトが運営するウェブサイトを通じて、専用のGoogle+コミュニティやOER検索エンジンの包括的なリスト等のメンバー機関が常に最新情報を得られる手段が複数提供されている<sup>66</sup>。

## 推薦文献

オープン教育リソース(OER)の充実化についてさらに学びたい方のために、以下の記事および資料を推薦する。

### 欧州のオープン教育政策プロジェクト

[go.nmc.org/oerpolicy](http://go.nmc.org/oerpolicy)

(OER Policy, 2014年12月5日アクセス) 欧州のオープン教育リソース政策は、クリエイティブ・コモンズのプロジェクトのひとつであり、欧州全域でのオープン教育政策の施行を徹底する目的で国際的な専門家連合を立ち上げている。> 政策

### ノースショアコミュニティカレッジの図書館行動計画:2014年 - 2015年

[go.nmc.org/northshore](http://go.nmc.org/northshore)

(ノースショアコミュニティカレッジ, 2015年1月4日アクセス) ノースショアコミュニティカレッジの図書館は、大学の工学部と連携して、全学部の学生が情報リソースとサービスのすべてにアクセスできるようにする取り組みの一環として、オープン教育リソースを開発・推進する教員を支援する計画を策定している。> 政策

### オンラインアインシュタインプロジェクト、アインシュタインのすべてを公開

[go.nmc.org/onein](http://go.nmc.org/onein)

(Peter Monaghan, *The Chronicle of Higher Education*, 2014年12月5日) プリンストン大学プレスは、「The Collected Papers of Albert Einstein(アルバート・アインシュタインの論文集)」のデジタル版をオンラインで自由に閲覧できるようにしている。これにより、アインシュタインの論文のシームレスな検索と比較が可能になる。> リーダーシップ

### カリキュラムの公開:米国の高等教育におけるオープン教育リソース、2014年

[go.nmc.org/babson](http://go.nmc.org/babson)

(I. Elaine AllenおよびJeff Seaman, Babson Survey Research Group, 2014年) ウィリアム & フローラ・ヒューレット財団が後援したこの調査は、高等教育の教員の大多数は、オープン教育リソースのコンセプトは歓迎しているものの、その実態については十分理解できていない者も多かったことを明らかにしている。> リーダーシップ

### オープンワシントン

[go.nmc.org/opwa](http://go.nmc.org/opwa)

(Open Washington, 2014年12月3日) Open Washingtonは、ワシントン州コミュニティカレッジ・技術系短大教育委員会(Washington State Board for Community and Technical College Education)が管理するオープン教育リソースネットワークであり、教員がOERを学び、発見し、使用し、適用する方法を提供することを専門としている。

> リーダーシップ

### 米PIRGレポート、オープンな教科書の使用で学生の成績が向上と報告

[go.nmc.org/PIRG](http://go.nmc.org/PIRG)

(Jane Park, クリエイティブ・コモンズ, 2014年1月30日) 米国のPIRG教育基金が発表したレポートによると、2,000名を超えるカレッジの学生を調査した結果、その65%がカレッジの教科書の価格が高すぎる場合には購入せず、94%が教科書を購入しないために学業に支障があったと述べている。> 実践

## ブレンド型学習の利用増加

### 当面の傾向：今後1-2年の高等教育への教育技術導入の推進

オンライン学習の認識は、過去数年間にわたり順調に拡大しており、オンライン学習を一部の対面型学習に対する実用的な代替学習法とみなす学習者や教育者が増加している。そうした中、オンライン学習と対面型学習のベストプラクティスを取り込んだブレンド型学習が、大学やカレッジで増加しつつある。ブレンド型学習のアフォーダンスは今やよく知られるところであり、その柔軟性、アクセスしやすさ、先進のマルチメディアと技術の統合が主な魅力となっている。昨今の大学向けビジネスモデルの発展に伴い、こうしたデジタル環境のイノベーションに対する要求も高度化しつつあり、新しいアイデア、サービス、製品を創造する期は熟したと広く考えられるようになってきている。大規模オープンオンライン講座(MOOC)が着実に成長している一方で、多くの教育者コミュニティでは、MOOCの急激な隆盛と熱狂を一時的な流行ではないかとみている。しかし、ラーニング・アナリティクスの進展、適応学習、最先端の非同期/同期ツールの組み合わせなどの手法の多くが依然としてオンライン学習のプロバイダーや高等教育機関によって実験中/研究中であるものの、こうした方法がオンライン学習を絶え間なく進歩させて、その魅力を維持している。

#### 概観

最近、米国のNational Center for Education Statistics(国立教育統計センター)は、学生10人に1人がオンラインコースのみに登録していると報告した<sup>67</sup>。Babson Research Groupの調査は、710万名の米国の学生が何らかの形でオンライン学習に関わっていることを明らかにしている<sup>68</sup>。オンライン学習への関心がますます高まっていることを受けて、高等教育機関は、既存のコースとの差し替え・補完のためにさらに多くのオンラインコースを開発しつつある。効果はコース毎に様々であるが、学生がより多くの利用可能な学習機会を求めていることが明らかになっており、多くの高等教育機関がブレンド型学習(オンラインと対面式指導の組み合わせ)モデルの研究を進めている。

セントラルフロリダ大学は、対面型・ブレンド型・完全オンライン型学習モデルを調査した結果、ブレンド型アプローチが、学習と教室を「切り離す」ことに最も成功していることを割り出した。すなわち、学生は、教材とディスカッションフォーラムがオンラインに整備されており、バーチャルな学習環境を使用したより持続的なコミュニケーションが完全に成立する場合に、指導者をより身近に感じている<sup>69</sup>。コースの質を評価する場合、評価担当者は、最終的なベンチマークとして明確さ、信頼

性、一貫性、保留要素、経済性、深さ、バランス、鮮明さ、才気、感受性、強調、出典、フロー、正確性を的確に評価する。教育機関および指導者は、今やオンライン学習の機会がこうした特徴のそれぞれを包有する必要があることをより深く理解しており、今後2年間の高等教育リーダーの仕事は、構想から実現までコースをどのようにより良く設計できるかを検討することである。

イリノイ大学によると、ブレンド型学習の指導者が効果的に指導するには、対面型学習体験で想定されるのと同様に、オンライン環境内でも社会活動と批判的思考を刺激する方法を見いだす必要がある<sup>70</sup>。また、学習者がある学習内容に取り組む方法を複数可能にすることで、様々な学習の好みにも対応する必要があることを強調している<sup>71</sup>。オンラインの教科書を読んで学習内容をより深く理解できる学生もいれば、様々なビデオ講義やその他の補完的なメディアを用いて学習を進めることで、よりよい結果を残せる学生もいる。さらに、指導者は、学生が慣れ親しんでいる従来の実際の教室内でのやり取りを模倣することについて、深く検討している。VoiceThread<sup>72</sup>やSoundCloud<sup>73</sup>等のクラウドベースのオーディオツール、さらにはiMovie<sup>74</sup> やDropcam<sup>75</sup>等の動画作成ツールを駆使すれば、教員は声、アイコンタクト、ボディランゲージ等の重要な身振りやしぐさを記録できる。これらはすべて、学習者とのつながりを育む、会話以外の手段である。

#### 政策、リーダーシップ、実践への影響

多くの高等教育機関は、オンライン学習のガイドラインを作成する必要があると考えており、効果的な政策を考案しようと現在取り組んでいる。例えば、グラスゴー大学は、「Eラーニング戦略2013-2020」を発表している。これはキャンパスでのベストプラクティスを説明し、教員が適用できるオンライン学習法の幅を広げ利用しやすくするオンライン学習白書である<sup>76</sup>。その中で重要視されているひとつが、学生にとって学習をより社会的なものにするためのインタラクティブな特徴を備えた柔軟なバーチャル環境の採用である。カリフォルニア州立大学サクラメント校は、オンライン学習プログラムをいかにして学校/学部レベルで最適に管理/体系化するかに関する同大学の政策を公表している<sup>77</sup>。同校キャンパスでは、オンラインコースの評価は、対面型学習の評価をそのまま反映して標準化されており、オンラインの全リソースは、現行のカリフォルニア州立大学の政策に準拠して、障がいのある学生によるアクセス性を改善しなくてはならない。

ブレンド型学習分野を発展させるためには、明確なビジョンをもったリーダーが常に必要である。European Distance and E-Learning Network (EDEN、欧州遠隔教育ネットワーク)は、200のメンバー機関で構成され、欧州全土に知識とベストプラクティスを広めるためことを目的に設立された。EDENは現在、オンライン学習向けの新技術および教授法の使用を推進する多くのオンラインの取り組みに関与しており、その中には学習のオープン教育リソースの統合に焦点をあてるLACE (Learning Analytics Community Exchange: ラーニング・アナリティクスコミュニティ交流)やPOERUPなどがある。オンライン学習の実践に関する最新の研究や開発を共有するフォーラムであるEuropean Journal of Open, Distance and E-LearningもEDENの支援を受けている<sup>78</sup>。米国では、ペンシルベニア州立大学とスローンコンソーシアムが、ブレンド型学習のイノベーションのために同様の取り組みを進めている。この2つの組織は、Institute for Engaged Leadership in Online Learning(この分野の重要な課題と重点領域を特定するブレンド型学習のリーダー人材開発プログラム)の立ち上げのために協力している<sup>79</sup>。

実際には、オンライン学習プログラムの革新的な事例は数多く見受けられ、その中には需要のあるスキルを取得しようとする学生の支援を専門とするものもある。Channel 9は、ほぼすべてのタイプのコンピューターコーディングおよびプログラミングのトレーニングリソースのライブラリ(現在も拡大中)、さらにストリーミングビデオやインタラクティブなイベントをユーザーに提供している<sup>80</sup>。MOOCは、依然として論争的であり、賛否両論のトピックではあるが、学生が自身のペースで学習できる環境を提供している。ジョンズ・ホプキンス大学は、Courseraを通じてMOOCを提供している(「Getting and Cleaning Data」(データ解析前のデータの整形や洗浄のコース)等)。ビデオ講義やオンラインテストは、APIやデータベースを通じたデータの取得について学ぶ学生には有効であり、そこには社会経験のシミュレーションにもなる学生同士の評価システムも含まれている<sup>81</sup>。

## 推薦文献

ブレンド型学習の利用増加についてさらに学びたい方のために、以下の記事および資料を推薦する。

### リビアの大学におけるeラーニング導入の傾向と政策の課題

[go.nmc.org/libyan](http://go.nmc.org/libyan)

(Thuraya Kenanら、*International Journal of Trade, Economics and Finance*, 2014年2月) リビアの大学におけるeラーニング導入の傾向と政策の課題についての論文。高等教育機関が政府の政策にどのように影響を及ぼすことができるかに関する推奨事項が述べられている。> 政策

### MOOCの教授が動くとき

[go.nmc.org/profs](http://go.nmc.org/profs)

(Carl Straumsheim、*Inside Higher Education*, 2014年3月18日) 多くの大学は、誰がオンラインコースの知的所有権を有するか明確にするための政策を策定する必要があることを認識している。この記事は、いくつかの有名大学がこの課題にどのように取り組んでいるかを説明している。> 政策

### 変化のきっかけ:教養学部向けのブレンド型トレーニングモデルの開発

[go.nmc.org/Roll](http://go.nmc.org/Roll)

(Carrie Schulzら、*The Academic Commons*, 2013年) ローリンズ大学は、ブレンド型学習を提供する際に、既存のコースを再設計する教員を支援するための専門開発プログラムを構築した。

> リーダーシップ

### オンライン学習におけるCSUのイノベーション

[go.nmc.org/uim](http://go.nmc.org/uim)

(チャールズスタート大学ニュース、2014年9月1日) チャールズスタート大学の「u!magine Digital Learning Innovation Laboratory(u!magine デジタル学習イノベーションラボラトリー)」は、優秀な大学スタッフ、教育デザイナー、学生を協働させて、新技術やオンライン指導法を研究してデジタル学習のイノベーションを推進している。> リーダーシップ

### Googleは、オンライン教育の有効性を改善するカーネギーメロン大学を後援

[go.nmc.org/cmu](http://go.nmc.org/cmu)

(Byron Spice、カーネギーメロン大学、2014年6月24日) カーネギーメロン大学は、Googleが後援する新しい取り組みを通じて、分析を自動化し学生の学習成果にフィードバックを提供する手法を用いたオンラインコースを開発し、学習者同士のソーシャルな結びつきを促すとともに、様々な文化的背景を持つ学生にとって効果があるオンラインコースを設計する。

> リーダーシップ

### オンライン学習のイノベーション(動画)

[go.nmc.org/see](http://go.nmc.org/see)

(World Economic Forum、2014年3月4日)スタンフォード大学のティナ・シーリグは、オンラインコースの扇動者としての彼女の役割を説明し、バーチャル環境内で協力してソリューションを考案した数千人の学生に課題を提示する。> 実践

### Eラーニングとは?

[go.nmc.org/elearning](http://go.nmc.org/elearning)

(Nicole Legault、*E-Learning Heroes*, 2014年12月16日アクセス) このオンライン学習の概説は、オンライン学習が長年にわたってどのように進化しているかを説明し、フォーム型とフリーフォーム両方のオーサリング・ツールの事例、学習成果のトラッキング法等を提供している。> 実践

## 学習スペースの再設計

### 当面の傾向：今後1-2年の高等教育への教育技術導入の推進

一部のオピニオンリーダーは、新しい形態の指導や学習には、それに適した学習スペースが必要になると考えている。より積極的な学習に対応できるよう学習環境を再編することで、反転授業などの新しい教育モデルの推進に取り組む大学が増加している<sup>82</sup>。教育環境の設定は、モビリティ、柔軟性、複数のデバイスの使用に留意しつつ、プロジェクトベースの交流を促進するよう設計される場合が多くなっている。多くの教育機関が無線帯域幅をアップグレードして、ウェブ上のカンファレンスその他離れた場所で協働できるコミュニケーション方法に対応した「スマートルーム」の整備を進めている。デジタルプロジェクトや正規の授業以外でのプレゼンテーションで協力できるように、大型ディスプレイやスクリーンの設置も進んでいる。高等教育機関が従来の講義ベースのプログラムから離れて、より実際のシナリオへと移行しているのを受けて、大学の教室は、実社会の職場および人同士の直接的交流や学際的な問題解決を促進する社会環境に近づこうとしている。

### 概観

学生中心の教育アプローチが根付いてかなりの期間が経過しており、高等教育機関の関係者の多くが、学習スペースをどのように構築すべきか再考を迫られている<sup>83</sup>。しかしながら、この当面の傾向は、再構築された学習スペースの有効性を証明するエビデンスとしては期間が十分ではない。教育機関の中には、新しい教授法を取り入れるために従来の教室の枠を取り払おうとしているところもある。椅子がならんで、教壇と黒板がある従来の教室に代わって、大学はより動的なレイアウトの教室を整備しつつあり、共同作業を行いやすい椅子の配置になる場合も多い。このように再設計された学習スペースは、柔軟で活動的と称されることが多い学習に対応するものである<sup>84</sup>。活動的な学習スペースは千差万別であるが、その一方で多くの共通点がある。教壇は、教室の前から中央に移され、その周りを円形もしくは楕円形の机で囲む場合が多い。また、椅子は移動しやすくなっており、学生は必要に応じてグループからグループへと移動できる。各机で様々な技術を利用してきて、インタラクティブホワイトボードやその他の書き込みのできる設備も備えている。カナダのマギル大学やドローンカレッジをはじめとするこうした教室の多くの事例は、既に数年使用されていることから、このトピックは動きの速いトレンドと言える<sup>85</sup>。

また、こうした変化に伴い、大学は教室以外のキャンパス環境を学び舎としてどのように再設計できるか精査

する必要性が生じている<sup>86</sup>。ロビー、アトリウム、廊下などの人通りの多いスペースは、学生が集まりより生産的に活動できる場所になるよう再設計が進んでいる。快適な家具、モバイル機器の充電が可能なコンセント、ラップトップに接続できる液晶モニターが設置される場合も多い<sup>87</sup>。英ラフバラー大学は、学生が仲間とでも1人でも学習できるように、3つの異なる特徴の教室以外の学習エリアを整備している。1つ目のエリアである学習ラウンジには16台のPC、インタラクティブなU-touchディスプレイが設置されている。2つ目の学習ゾーンには、12台のPC、PCに接続できる2台のインタラクティブホワイトボード、2台のテーブル、フリップチャート、そして3つ目の学習ラボには、3つの協働ゾーン、テーブル、学習セッションの間に学生が飲食するための自動販売機が備えられている<sup>88</sup>。

図書館の学習スペースが新しい「maker」ムーブメントに乗じて再考されつつある中で、世界中の大学図書館は、慌ただしい状況に巻き込まれている。図書館は、常に学習ツールを見つけ出すスペースであったが、今では図書館は書籍だけでなく、3Dプリンター、レーザー・カッター、さらにはミシンまでも学生が利用できるように用意するべきだとする声も聞かれる。何十年も貸し出されることになかった書籍が詰まった書棚を保管庫に移して、空いたスペースをより生産的に使用できるようにするため、大学図書館のレイアウト再設計が進んでいる<sup>89</sup>。例えば、ネバダ大学リノ校のドラマリア理工学図書館は最近、雑誌「Make」により米国で最も興味深い「maker」スペースの1つと評されている。2014年夏、同図書館の1階は改装されて、新しい可視化ハード/ソフトウェアを利用した自主学習のためのより機能的なスペースに生まれ変わった<sup>90</sup>。

### 政策、リーダーシップ、実践への影響

学習スペースの政策は、大学によるITリソースの適切な通常使用やITシステムの原則に合わせる形で策定される場合が多いが、新しいLearning Spaces Rating System (LSRS、学習スペース格付けシステム)は、新しいスペースをどのように考えるかについての指針を提供している。LSRSは、積極的な学習活動を推進するために教室デザインの有効性を評価する測定可能な基準を紹介している。この格付けシステムは、矛盾する教育機関内のガイドラインを撤廃して教育機関同士で比較できるようにし、大学のポートフォリオの範囲内でスペースの機能性を判断する大学をサポートする。現在の格付けシステムは暫定的なシステムで、正規の教室のみを評価対象としているが、今後は徐々

に教室以外の学習スペースや専門的な学習スペースも評価対象に含まれる予定である<sup>91</sup>。LSRSは、建物、内装、校舎のプランニングにおける持続可能性を推進するLeadership in Energy and Environmental Design (LEED、エネルギーと環境デザインのリーダーシップ)のグリーンビルディング格付けシステムに基づいている。政策立案者は、この新しい格付けシステムやそれに伴う調査を参考にして、技術を利用して革新的な教室デザインを拡大展開する上での意思決定に役立てることができる。

大学のリーダーたちは、互換性があり、安全で簡単にアップデートできる技術のエコシステムを構築する際には、教育技術者や戦略家と連携する場合がある。ここで注目し値するリソースの1つは、インタラクティブで検索可能なオンラインデータベースのFlexible Learning Environments eXchange (FLEXspace)で、活動的な学習設計におけるベストプラクティスを包有している。このサイトには、3つの柱があり、それぞれ技術統合、設備統合、学習と評価に焦点をあてている<sup>92</sup>。Learning Spaces Collaboratory (LSC)は、最近の調査や実践からの知見を集めて学部の学習環境の創造と評価の指針を提供する取り組みであり、大学、建築家、その他の関係者がそれぞれの視点を生かして連携している<sup>93</sup>。

教員は、新技術を導入する前に、その技術を既存のコース体系にどう適用するのか考え、物理的な学習スペースに必要な変更を行わなければならない。オーストラリアのウェスタンシドニー大学は、学生により多くの選択肢を提供できるように、カリキュラムを最近更新している。2016年までに学部の全コースは、ブレンド型で提供されるようになる<sup>94</sup>。同大学は、この新体系をサポートするために、教室外のグループ活動を支援する共同学習スペースを設置して、可動式設備、二面の映写幕、巨大な書き込み可能な壁面等の設備を導入した。医学関連学部でも、より現実に近い学習体験を望む声が学習スペースの再設計を促している。例えば、ジョージ・ワシントン大学の看護シミュレーションラボは、実際の病院環境を模した、より実際の学習ラボを提供するべく設計された経験的学習スペースである。このラボの主な設備としては、緊急治療室のモデル、研修を記録するために設置されたカメラおよびマイク、ラボへのライブストリーミングアクセス、100席の講義ホールや50席の教室に有線放送できるシステム等が挙げられる<sup>95</sup>。

## 推薦文献

学習スペースの再設計についてさらに学びたい方のために、以下の記事および資料を推薦する。

### ブレンド型同期学習

[go.nmc.org/blendsync](http://go.nmc.org/blendsync)

(Matt Bowerら、マッコリー大学、2014年)  
マッコリー大学のブレンド型同期学習プロジェクトは、Australian Office for Learning and Teaching

の支援を受けて、7件のケーススタディの分析からブレンド型同期学習のハンドブックを作成した。> 政策

### ELI学習スペース格付けシステム

[go.nmc.org/rating](http://go.nmc.org/rating)

(EDUCAUSE、2015年1月8日アクセス)

EDUCAUSE Learning Initiativeの学習スペース格付けシステムプロジェクトは、教育機関の学習スペースが積極的な学習をどのように上手く推進しているかを評価する測定可能な基準を教育機関に提供する。

> リーダーシップ

### 学習スペースの基準を達成する方法

[go.nmc.org/meas](http://go.nmc.org/meas)

(David Rath, *Campus Technology*, 2014年3月5日) この記事は、FLEXspace(学習スペースのオンラインデータベース)および学習スペース格付けシステム(教室のデザインを評価する測定可能な基準)が、教室のデザインのベストプラクティスを共有し進化させる教育機関をどのように支援しているかを説明している。

> リーダーシップ

### 高等教育における7つの設計の傾向

[go.nmc.org/destrends](http://go.nmc.org/destrends)

(Linda Pye, *Academia.edu*, 2015年1月4日アクセス) これは、高等教育の新しい潮流に基づいて高性能な学習環境を創造・維持する責任のあるインテリアデザイナー、建築家、設備マネージャーに向けられた論文である。> 実践

### 進化する教室: 経験的学習スペースの創造

[go.nmc.org/exper](http://go.nmc.org/exper)

(P.B. Garrett, *EDUCAUSE*, 2014年10月13日) 机や椅子、照明、黒板やホワイトボード等の教室の要素と技術を組み合わせることで、教育者は、コンピュータやネットワーク機器のほぼユビキタスな使用を実現する環境を作りやすくなり、シミュレーションと協力プロジェクトを通じた経験的学習が推進される。> 実践

### Idea Spacesアイデアスペース

[go.nmc.org/ideaspaces](http://go.nmc.org/ideaspaces)

(Tom Haymes, ヒューストンコミュニティ大学、2015年1月8日アクセス) 2016年秋、West Houston Instituteは、大規模な学習スペースの再設計を完了する予定であり、経験的教室とラボ、機器をフル装備したmakerスペース、協働促進スペース、カンファレンススペース、オンラインに接続されたラーニングコモンズ(総合的な自主学習の環境)を組み合わせたスペースが誕生する。> 実践

## 高等教育における技術導入の妨げとなる重大な課題

以降で考察する6つの課題は、デルファイベースの討論、調整、投票サイクルで、プロジェクトの専門家パネルにより選択された。専門家パネルでは、これらの課題が解決に至らない場合、ひとつまたは複数の新技術導入の妨げとなる確率が非常に高くなる、という点で意見が一致している。討議の完全な記録および関連資料は、専門家パネルが使用するオンラインの作業サイトに記録され、[horizon.wiki.nmc.org/Challenges](http://horizon.wiki.nmc.org/Challenges) に保存されている。

すべての課題が同じスコープではないため、話し合いは、課題の性質別に3つのカテゴリーに分けられている: 1) 解決可能な課題: 課題を理解しその解決方法も分かっているもの、2) 解決困難な課題: 課題を理解しているが、解決策は明確になっていないもの、3) 深刻な課題: 取り組むのはおろか定義すらできないほど複雑な課題で、解決にはより多くのデータや知見が必要になるもの、それぞれのカテゴリーの課題を特定したら、次にそれらの課題が政策、リーダーシップ、実践に関してどのような意味をもつのかを精査した。

**政策:** 本レポートで特定した全ての課題は政策に影響をもたらすものであるが、特に2つの課題が当面の多くの大学の政策決定に影響を与えている。取り組むのが最も簡単なものは、デジタル・リテラシー向上のための政策策定である。これについては、中央/地方の両政府が既に十分な進歩を見せている。例えば、マサチューセッツ州教育局は、「Digital Literacy and Computer Science Standards (デジタル・リテラシーとコンピュータサイエンスの基準)」を策定するために、高等教育およびK-12から専門家のパネリストを招致している。その目的は、大学のリーダーやインストラクターの知識や経験を利用して、学生が大学に入学する前から技術を理解し、それを創造性豊かに適用する力を身に付けさせることである。<sup>96</sup>

より困難な政策領域は、教育の新しいモデルが多くの競争を生んでいることである。学習者それぞれのペースで学習を進められる無料のオンライン学習コースとリソースが大量に出回り、その数はさらに増えつつあり、従来の四年制大学の必要性に疑問を投げかけている。米国のオバマ大統領と教育省は、学習成果を反映する多種多様な活動を包含するために履修単位時間の見直しを進めている<sup>97</sup>。

### すべての課題が同じスコープではないため、話し合いは、課題の性質別に3つのカテゴリーに分けられている

**リーダーシップ:** 特定された全課題がリーダーシップに影響を及ぼすものであるが、それは以降のページで考察する。このうち、2つの課題が効果的なビジョンとリーダーシップの使用に際する障壁となっている。大学のコースにより個人に合わせた学習を取り入れて、各学生のニーズに対応する必要性が高まっているが、これは一朝一夕で実現できる課題ではない。ビル&メリンダ・ゲイツ財団は、この課題の解決に尽力しており、最近Personal Learning Network (個人に合わせた学習ネットワーク)を創設している。このネットワークには、個人に合わせて適応する学習を取り入れる可能性について検証し実行するために、12を超えるカレッジや大学が集結する<sup>98</sup>。

パネルは、称賛に値する指導に見合った報酬が提供されていないことを、明確なビジョンを持ったリーダーシップを必要とする深刻な課題とみなしている。大学は、本質的に指導よりも研究を重視する方向で組織されている。カーネギーメロン大学のCenter for Teaching Excellence and Educational Innovation (優れた指導と教育イノベーションのセンター)は、進歩的な教授法のインキュベーターであろうとしている。同大学では、Spotlight on Innovative Teaching (革新的な指導に注目する)プログラムでは、注目に値する教授を選出し、ワークショップを開催して彼らの英知を他の教育者に伝授してもらう<sup>99</sup>。

**実践:** 専門家パネルが特定した6つの各課題は、指導と学習の発展に多大な影響をもたらしているが、そのうち2つの課題は独特の障害となっている。専門家パネルは、「フォーマル/非公式学習のブレンド」の課題は、解決可能な課題と考えている。アイルランドのコーク工科大学は、実務経験やその他の学習経験をフォーマルな学習プログラムに組み込んで評価するという、他の大学



にとっても魅力的なモデルを打ち出している<sup>100</sup>。

より複雑な概念を指導することも高等教育機関の課題のひとつであるが、生物学や機械工学のように的が絞られた学科では特に困難な課題となる。イエール大学では、分子/細胞/発生ウイルス学の教授が、効果的なプレゼンテーションと公の場でのスピーチ作成に関して、科学専攻の博士課程修了者や大学院学生を対象とする4つのコースからなる学習プログラムを考案した<sup>101</sup>。

以降のページでは、今年の専門家パネルが重要視している各課題について、課題の概観、影響、推薦文献を含めて考察する。

## 公式/非公式学習のブレンド

解決可能な課題：課題を理解しその解決方法も分かっている

伝統的な指導および学習方法の起源は18世紀以前に遡り、いまだに多くの教育機関で最もよく見られるものである。学習を育む一方で、学習を抑圧することも多かった。しかし、インターネットの到来とともに、ほぼどんなことでも思い通りに学習できるようになり、博物館、科学センター、個人の学習ネットワークでは長年当たり前であった自主的な好奇心に基づく学習への関心が高まっている。非公式学習の名の下に実に様々な予想もしない学習形態が登場し、学生にそれぞれの学習計画や関心を追求することを奨励して学生の学習に対する熱意を高めることに役立っている。専門家の多くは、指導と学習の公式/非公式手法のブレンドが実験気質、好奇心、そしてなによりも創造性を育む高等教育環境を構築できると考えている<sup>102</sup>。

### 概要

非公式学習を公式教育にブレンドすることは興味深い考えであるが、教室外で行われる学習を承認し適格であると認めるための方法がないことがネックとなっている。また、学生が実践する非公式学習を定量化する教育機関の能力の欠如が事態をさらに複雑にしている。非公式な教育を公式な高等教育システムに統合するためには、実社会において具体的かつ教育界へ転用できる価値があるスキルは何か特定し、キーコンピテンシーとして推進する必要があるとする主張も聞かれる<sup>103</sup>。多くの職場では、既に専門能力開発のために非公式学習法を奨励しており、Cisco社のテクノロジー・エバンジェリストも創造的な事例として、レストランやコーヒョップで自分と似たような考えの人々とIT業界のひっ迫した問題について話し合うことを挙げている<sup>104</sup>。しかし、こうした行為が正式にもしくは実質的に学習として認められることは稀で、大学やカレッジにおける非公式学習にとっての、確かな前例にはなりえない。

正当に報われているかどうかに関わらず、非公式学習は既に学生が知識を習得してそれを実証する方法に影響を及ぼしている。「EDUCAUSE Review」に発表された記事によると、教室と日常生活の境界線が曖昧であることを歓迎する向きが多くなり、それに加えて実社会の中での学習が広まり、学校外の人々が学習成果を評価する機会が増え、学習内容がひとつの分野に収まりきれない場合が多くなったことから、学習に未来を期待できるような変化がもたらされただけでなく、従来の指導が根本から覆されようとしている<sup>105</sup>。確かにウェブで自由に入手できるインタラクティブ教材がますます増加しており、人々が学習する方法は、多様化する一方である。「The Hechinger Report」は、学生が学校以外

で学ぶ主な方法の2つの方法としてゲームと動画を挙げている。特にゲームは、帰納的推理スキルの能力開発に応用できるといわれている<sup>106</sup>。スタンフォード大学<sup>107</sup>やMIT<sup>108</sup>をはじめとしますます多くの大学が、ゲームが学習者に植え付けたことを実証したソフトスキルを活用しつつあり、ゲームを実社会の活動をシミュレートするためにカリキュラムに組み込んでいる。

ソーシャル・メディアとその複雑に絡んだネットワーク、記事、動画等のリソースもまた、学習をさらにユビキタスな方向へ推し進めている。2013年の「E-Expectations Report」によると、学生は大学のウェブサイト上发表された内容よりも、大学のソーシャル・メディア経由で配信された情報を信用する<sup>109</sup>。ソーシャル・メディアは、社会的なつながりを構築するという当初の用途を既に超越している。<sup>110</sup>例えば、人々は、世界の主な最新ニュースを知るためにFacebookやTwitterのニュースフィード(オンラインニュース)に頼る傾向を強めている。さらには個人が創造した作品を共有してフィードバックを集める手段としてもソーシャル・メディアのプラットフォームを使用している。「Personal Learning Networks(個人学習のネットワーク)」という本は、ソーシャル・メディアが新しい学習の進化を刺激する方法を詳しく考察したものである<sup>111</sup>。例えば、ソーシャルネットワークは、スペシャルインタレストグループを模倣した学習チームを立ち上げることができる。つまり、学生は特定の分野に興味のある他の学生と集まることができ、お互いに教え合うこともできる。

### 政策、リーダーシップ、実践への影響

非公式学習の様々な側面を定義し考察するために様々な取り組みがなされている一方で、非公式学習を正式に評価する手段については、まだ理解が進んでいない。教育界全体にわたる非公式学習の実証に指針を提供する国の政策が必要である。VALERUは、European University Continuing Education Network(欧州大学社会人教育ネットワーク)が立ち上げたロシアにおける非公式学習を検証する方法の構築を目指しており<sup>112</sup>、高等教育機関以外で達成された学生の学習成果をいかにして学習プログラムに統合できるかに焦点をあてている。今後数年でVALERUのリーダーが考案しようとしているフレームワークの下で、ロシアの非公式学習の検証者の層の拡充を目指して、多くの専門家がトレーニングを受ける予定である。

OECDは、グローバルな教育リーダーとして、何事も

学習であり、非公式学習の知見を記録することが教育機会を改善する重要な情報を行政に提供できると認識している。2010年、OECDでは、22カ国の代表が協力して、そうした知見を「Recognising Non-Formal and Informal Learning(公式外/非公式学習を承認する)」と題するレポートにまとめた。このレポートは、各国が正規の教育機関以外で習得する知識やスキルの定義に取り組む際の拠り所となる<sup>113</sup>。この取り組みの目標は、壮大である。すなわち、経済振興を目的として国内の人材を正確に評価できるような体制を整えることである<sup>114</sup>。JISCも同様のレポート「Learning in a Digital Age(デジタル時代の学習)」を発表しており、一歩踏み込んだ学習の手段としてブログ、wiki、ポッドキャスト、ソーシャルネットワーク等のツールの使用が拡大していることを考察している<sup>115</sup>。米国では、National Science Foundation Directorate for Education and Human Resources(アメリカ国立科学財団・教育・人的資源局)がAdvancing Informal STEM Learning(非公式なSTEM学習の促進)等のプロジェクトで、非公式学習に関してより深く把握する必要性を訴えて<sup>116</sup>、助成金を提供している<sup>117</sup>。

アイルランドのーク工科大学の研究者や教員は、非公式学習を自校の指導に組み込むことに尽力している。論文「Capturing and Valuing Non Formal and Informal Learning: Higher Education can Support Learning Gained in Life(公式外/非公式学習の記録と評価:高等教育は生涯学習をサポートできる)」で述べられているように、彼らは、地元の大学やカレッジに再入学した成人の学習者が参加するーク市の生涯学習フェスティバルを主催している。このイベントでは、学生が最も影響を受けた非公式学習を記述することができるデジタルアーカイブの開発が発表されている。さらに、同大学は、ワークショップを開催し、キャンパス外での非公式学習やクリエイティブなプロジェクトの成果を実証する際にeポートフォリオを最も効果的に適用する方法を理解させることを目的として、eポートフォリオを学生に紹介している<sup>118</sup>。教育者もこの課題を解決することで大きなメリットを享受できる。それは、彼らにとって豊富な非公式な専門能力開発の機会がさらに増えるためである。それらの多くはオンライン専用で、代表的なものとして、NMCのown Academy for teacher training<sup>119</sup>、HP LIFE e-Learning<sup>120</sup>、そしてEuropean Schoolnet Academy<sup>121</sup>等が挙げられる。

## 推薦文献

公式/非公式学習のブレンドについてさらに学びたい方のために、以下の記事および資料を推薦する。

**効果的で拡大・統合された卒業後の教育システムの構築**

[go.nmc.org/post](http://go.nmc.org/post)

(South Africa Department of Higher Education

and Training, 2013年11月20日) この白書は、大学システムとは一線を画すコミュニティカレッジ導入計画について述べている。カリキュラムには職業プログラム・スキル開発・公式外プログラムが含まれる。> **政策**

## デジタル学位

[go.nmc.org/digdeg](http://go.nmc.org/digdeg)

(エコノミスト、2014年6月28日) 欧州連合は、EU加盟国全体に学生のモビリティを推進するために非公式に習得したスキルや能力を承認するLisbon Recognition Convention(リスボン協定)に調印した。この協定は、非公式学習を公式教育に徐々に統合し検証するモデルとなっている。> **政策**

## 非公式学習の公式化:分散システム内の評価と認定の課題

[go.nmc.org/accredit](http://go.nmc.org/accredit)

(Rory McGrealら、Open Praxis, 2014年4月) このレポートは、中等教育後の非公式学習を検証する取り組みにおいて評価と認定の方針を導入する際に大学が検討する経済的問題とカバランス上の課題を提示している。> **政策**

## 学習ソサエティの構築:公式外/非公式学習の検証の推進

[go.nmc.org/validation](http://go.nmc.org/validation)

(EUCIS-LLL, 2014年10月17日)このプロジェクトは、成人のキャリア展望の改善および生涯学習の促進のツールとしての公式外/非公式学習の学習成果検証のための啓蒙キャンペーンの推進を目的としている。

> **リーダーシップ**

## eポートフォリオとOpen Badgesの成熟度マトリックス

[go.nmc.org/matr](http://go.nmc.org/matr)

(LearningFutures.eu, 2014年7月6日) eポートフォリオとOpen Badgesの成熟度マトリックスは、eポートフォリオとOpen Badgesの使用を実践し今後改善していくためのフレームワークを提供する取り組みである。> **リーダーシップ**

## 公式外/非公式学習の記録と評価:高等教育は生涯学習をサポート可能

[go.nmc.org/captur](http://go.nmc.org/captur)

(Phil O'Leary, ResearchGate, 2014年5月31日) この記事は、生涯を通じて学習する習慣を育むことを学生に教える必要性を説いている。学生は、正規の教育環境以外で学ぶスキルや能力を通じて自己を認識できる。> **実践**

## オープン教育リソースと公式外/非公式学習の重要性の高まり

[go.nmc.org/iflatrend](http://go.nmc.org/iflatrend)

(IFLA, 2015年、1月4日アクセス) IFLAは、社会の傾向に関する文献のレビューのなかで、OERの使用が増加することで、ブログ、wiki、ソーシャルネットワーク等の方法を通じて学習者が非公式に取得するスキルを承認する必要性が高まると主張している。> **実践**

## デジタル・リテラシーの向上

解決可能な課題：課題を理解しその解決方法も分かっている

教育分野にも広がっているインターネットやモバイル機器等の技術の浸透に伴い、本来「識字能力」という意味であったリテラシーという語の概念は、今や、デジタルツールや情報の理解を含むところまで拡大している。能力に関するこうした新しいカテゴリーは、教育機関がそれぞれのカリキュラムの目的および教師の能力開発プログラムにおいてリテラシー問題にどのように取り組むかに影響を及ぼしている。どのような要素がデジタル・リテラシーを構成しているのかについての共通の認識が確立されていないことが、多くのカレッジや大学がこの課題に取り組むための適切な政策やプログラムを策定する際の障害となっている。教育者がデジタル・リテラシーについて話し合う際には、様々な教育目的のための幅広いデジタルツールを利用する能力やウェブで利用できるリソースを冷静に評価できる能力を持っているかの指標等がデジタル・リテラシーの定義に含まれる<sup>122</sup>。しかし、双方の定義は共に幅広く曖昧である。この問題をさらに複雑にするのは、技術を利用した指導は、技術を利用した学習とは本質的に異なるため、デジタル・リテラシーは、教育者向けと学習者向けの異なるスキルが含まれる、いう考えである。デジタル・リテラシーをサポートするためには、教員志望者と現職の教員、そして彼らが指導する学生に対して、デジタルスキルトレーニングを進める政策が必要となる。

### 概観

この課題は高等教育に広まってはいるが、地方および中央政府が既にこの課題に対して対処できる体制を整備していることから、2015年のホライズン・プロジェクト専門家パネルは、この課題を解決可能であると認識している。英国では、レスターシティ市議会がこの課題について討議するライブパネルを主催し、デジタル・リテラシーの共通の定義を確立しようと動き出した。この取り組みでは、スキルを社会との関わりの中での適用・使用できるのかについてのクリティカルシンキングを含む、生涯にわたる活動としてデジタル・リテラシーを捉えている<sup>123</sup>。このライブパネルのイベントでは、JISCのコンサルタントが実際の活動の中でデジタル・リテラシーを向上させるには、一人ひとりの基盤とサポート、ならびに実践と様々な状況の間の矛盾を解決しようとしている学習者を支援することが必要であると述べている。その事例として、何が「資料の参照」と見なされ、何が「盗用」と見なされるかについて、学生の考えと大学の公式な政策のそれとは異なる場合がある。

ケネソー州立大学の研究者は、最近「Unraveling the

Digital Literacy Paradox: How Higher Education Fails at the Fourth Literacy(デジタル・リテラシーのパラドックスを解明する：高等教育が第4のリテラシーで失敗する顛末)」と題する論文を発表した。この論文は、このトピックの現在の状況を批判的に精査している。論文の著者たちは、デジタル・リテラシーでしばしば見過ごされる局面は、創造性を優先するトレーニング法を見つけることだと考えている。技術を利用する方法を理解することは重要な第一歩であるが、イノベーションのために技術を活用できるようになることは、高等教育の真の変革を進めるためには不可欠である<sup>124</sup>。現在のリテラシーの定義は、新しい知識、スキル、考えの習得を説明するだけで、意図、反省、ジェネラティビティ(次世代育成能力)というより深淵な要素を含んでいない。才能や創造性を定義に加えることで、デジタル・リテラシーが反復作業であることが強調される。すなわち、学生は、新しい知識について学習し、新しい知識と相互作用を起こし、次にそれらを実証し共有するプロセスを繰り返すのである。

このトピックが深く理解されるようになり、高等教育機関が学生にデジタル・リテラシーを教え込むためには、それなりの教員を揃えなければならないことを認識している。世界中の大学やカレッジが様々な専門能力開発プログラムやセンターを立ち上げているが、それらのすべてが完全に効果を発揮しているわけではない。「Campus Technology」は、対象者を十把一絡げに扱うトレーニング方法のプログラムでは全教員のデジタル・リテラシーが同じレベルという前提になってしまい、失敗する確率が高まると警告している。ザ・ディストリクト・オブ・コロンビア大学のCenter for Academic Technologyのディレクターは、大学のリーダーは専門能力開発の機会を考案する前に、教員の多種多様なITニーズをまず理解する必要があると断言している。データ主導のアプローチは、教員による大学の技術の使用状況を明示して、彼らのリテラシーのパターンを明らかにし、リーダーが改善領域を特定する際に役立つ<sup>125</sup>。

### 政策、リーダーシップ、実践への影響

政府機関は、学生が社会に出て成功するために重要になるスキルを習得しやすくするために、デジタル・リテラシーのガイドラインの作成を進めている。オーストラリア政府は、首相が議長を務めるCommonwealth Science Council<sup>126</sup>を最近設立して、科学技術の問題や政策に関する助言を提供し、即戦力として働ける学生を輩出しようとする教育システムを支援する。<sup>127</sup>

地方行政のレベルでも、マサチューセッツ州教育局は、K-12および高等教育双方のリーダーから成る専門家パネルと共に「Digital Literacy and Computer Science Standards(デジタル・リテラシーおよびコンピュータサイエンスの基準)」を立案中である<sup>128</sup>。図書館組織も、リテラシー基準の設定に貢献している。The Association of College & Research Libraries(大学・研究所図書館協会)は、「Information Literacy Competency Standards for Higher Education(高等教育のための情報リテラシー能力基準)」を策定して、学生のリテラシーレベル(下位/上位の思考スキル等)を評価するフレームワークを提供している<sup>129</sup>。個々の教育機関でもそれぞれ独自の基準を設けつつある。英国のオープン・ユニバーシティは、「Digital and Information Framework(デジタルと情報のフレームワーク)」を考案して、学生が技術を上手く利用する方法の重要性を主張している<sup>130</sup>。

教育者がデジタル・リテラシーをカリキュラムにより深く統合するためには、継続的な研修を受ける必要がある。多忙な教育者が新しいスキルを取得するために時間を割けるようにする効果的なプログラムを作成するためには、相応の力量を有するリーダーシップが必要になる。例えば、テキサスのセント・メアリーズ大学は、教員の能力開発の仕組みを制度化し、1年におよぶプログラムとその後の継続的なワークショップを提供している<sup>131</sup>。現在のところ、この取り組みは、指導者が教室の学生の関心を集め、モバイル機器をカリキュラムに加えて、ビデオ評価を使用するのを支援している。さらに、同大学の教員制度には、学生のデジタル・リテラシーや技術の使用をより深く理解するための学生との討論会も含まれている<sup>132</sup>。アーケイディア大学では、教員は、技術を革新的な教授法に統合することに焦点をあてたデジタル・リテラシーの認定書を取得することができる<sup>133</sup>。

この課題の解決にも、学生に対するさらなるデジタル・リテラシーのサポートが必要である。コーネル大学は、「Digital Literacy Resources(デジタル・リテラシーリソース)」を作成・公開して、メディア重視のプレゼンテーションの作成、リサーチの実施、知的財産権の理解等により精通しようとする学生を支援している<sup>134</sup>。フル・セイル大学は、Mobile Development Bachelor's Degree(モバイル能力開発学士号)計画の一環として、デジタル・リテラシーコースを開講して、情報のナビゲート・評価・創造・批判的な適用のためのデジタルツールの活用を学生に指導している<sup>135</sup>。多くの大学院プログラムで、デジタル・リテラシーの重要性を主張する声がますます大きくなっている。例えば、カリフォルニア大学アーバイン校の医学部の学生は、「Health 2.0 + Digital Literacy」を履修して、ヘルスケア関連技術やソーシャル・メディアの傾向について学ぶことができる<sup>136</sup>。このコースのコンテンツは、iTunes Uのスペシャルコレクションを通じて無料で公開されている<sup>137</sup>。

## 推薦文献

デジタル・リテラシーの向上についてさらに学びたい方のために、以下の記事および資料を推薦する。

### JISCは、デジタル・リテラシーのInfokitを開発

[go.nmc.org/digit](http://go.nmc.org/digit)

(ノーザンブリア大学、2014年3月6日) JISCは、デジタル・リテラシーの実用的なガイドライン、ツール、アプローチを創造し、組織全体のデジタル・リテラシー向上に関する「トップダウン型」の戦略的配慮および、それが実際にどのような意味を持つのかに関する「現場の」意見の双方を精査する。> 政策

### デジタル・リテラシーの作業グループ

[go.nmc.org/digit](http://go.nmc.org/digit)

(リヴァプール大学、2015年1月7日アクセス) リヴァプール大学のデジタル・リテラシーの作業グループは、学生や教員がデジタル社会で生き抜き、学び、働くためのそれぞれが必要とする能力を追求することを応援するプロジェクトや活動を推進する。> リーダーシップ

### デジタル/メディア・リテラシーのジャーナル (JoDML)

[go.nmc.org/jod](http://go.nmc.org/jod)

(Sarah Williamsら、JoDML、2014年12月15日) JoDMLは、地域/国/グローバルレベルでコミュニティを創造し、維持し、影響を及ぼす技術の使用法を精査する論文審査のある学術専門誌である。

> リーダーシップ

### 学習の熱心度向上プロジェクトのツール (TOEP)

[go.nmc.org/toep](http://go.nmc.org/toep)

(ニューヨーク州立大学、2015年1月7日アクセス) ニューヨーク州立大学によるTOEPコミュニティは、我々の連携やコミュニケーションの方法に新しい技術ツールがどのように影響するかを理解し考察するために同僚と協力して取り組む教員にとって安全で役立つ環境を提供する。> リーダーシップ

### 20デジタル・リテラシースキルについて教育者が知っておくべき20の事実

[go.nmc.org/exce](http://go.nmc.org/exce)

(Saga Briggs, Innovation Excellence、2014年8月12日) この記事は、デジタル・リテラシー育成に悪影響を及ぼす可能性のある行為ならびに技術の理解と活用を自ずと推進する習慣について述べている。

> 実践

### グランド・バレー州立大学の技術の紹介・披露

[go.nmc.org/gvsu](http://go.nmc.org/gvsu)

(グランド・バレー州立大学、2015年1月12日アクセス) グランド・バレー州立大学のIT学科は、新技術が指導や学習をどのように強化するのかを把握するよう教員、職員、学生を促す目的で、開放的に技術を紹介・披露する機会を設けている。> 実践

## 個人に合わせた学習

解決困難な課題：課題を理解しているが、解決策は明確になっていない

個人に合わせた学習は、個々の学生の特定の学習ニーズ、興味の対象、目標、文化的背景に対応するための多岐にわたる教育プログラム、学習体験、教授法、学習支援戦略を意味する<sup>138</sup>。個人に合わせた学習に対する需要はあるものの、現状の技術や手法では、それらに十分に対応しきれていない。学生それぞれのニーズを満たすためのカスタマイズされた指導に対する注目が高まりつつあり、それが学習者により多くの選択肢を与えて差別化した指導を可能にする新技術の発展を加速させている。オンライン学習の環境や適応学習技術等の進歩により、学習者それぞれの学習の進め方を支援することが可能になっている。しかしながら、個人に合わせた学習を効果的に推進する科学的かつデータ主導のアプローチは、ごく最近現れたばかりであることが、個人に合わせた学習の最大の障害となっている。例えば、ラーニング・アナリティクスは、まだ進化の道半ばであり、高等教育においてで勢いを増しつつあるという段階である。

### 概観

個人に合わせた学習の目標は、学生自らが学習戦略とペースを決定できるようにすることである。効果的な個人に合わせた学習の戦略は、技術ではなく学習者に焦点をあてたものだが、それでもイネーブル・テクノロジーやツールを存分に利用する可能性がある。個人に合わせた学習の支援に必要な基本的技術は、比較的単純で、簡単に利用できるものである。例えば、個人のスマートフォンやタブレットならびにそれらに実装されているアプリケーションは、学習者の興味の対象を直接反映している。大学は、モバイル技術を活用して学生の要求に対応し、カスタマイズされた教材やツールを提供する。例えばテキサス大学群では、雇用の需要が高い学部の修了率を向上させるために、STEMや医学コースで使用するためのTEx(Total Educational Experience)と呼ばれるモバイルファーストを通じた大量の技術サービスを構築中である<sup>139</sup>。

教育研究者は、個人に合わせた学習が定着するよう、適合性と柔軟性を備えた学習環境が必要であると強調している。個人に合わせた学習のシナリオと取り組みを設計し実行する前に、学生の嗜好やニーズを正確に把握しておく必要がある。個人に合わせた学習の目標は、学生に柔軟性を与えて彼らの学習をできる限り効果的・効率的にすることであるが、そこには十分な指導や助言も依然として欠かせない<sup>140</sup>。ミシガン大学では、履修する学生数の多い科学入門コースで教員へのサポートが不十分になる問題でE2Coach等の実現技術が役

立っている。E2Coachのウェブアプリケーションは、カスタマイズされた学生向けウェブサイトを実現し、コースコンテンツについての個人に合わせたメッセージ、勉強方法やリソースに関する助言、リマインダーを配信する。この個人に合わせた学習ツールの効果を評価すると、このサービスのユーザーが、サービスを使用していない学生よりもかなり優秀な成績を達成していることがわかった<sup>141</sup>。

個人に合わせた学習のメリットが明確になる一方で、個人に合わせた学習の決定的な特徴に関する論争が依然として絶えない。また、一部の教員は、新しい技術の進歩を受けいれることを潔しとしていない。すなわち、自動化ソフトを使用したチュータリングは、従来の大学の方法よりも質が劣ると憂慮する教員がいる<sup>142</sup>。また、高等教育における個人に合わせた学習の効果に関する調査も十分とは言えない。個人に合わせた学習に対する既存の評価は、主にK-12の期間に行われており、警告を発している。National Education Policy Center(国立教育政策センター)の最近の報告によると、K-12の期間に実施された個人に合わせた指導の影響度は、中程度～全く無しまでの範囲に留まる結果であった<sup>143</sup>。

### 政策、リーダーシップ、実践への影響

展開可能な手法とコンセプトについては、練り直しに多少の時間がかかるものの、個人に合わせた学習の重要性が高まっていることに関しては、行政、政策立案者、資金提供者、そして高等教育のリーダーたちの間では確固とした意見の一致をみている。The Association of Public and Land-grant Universities (APLU、公立・ランドグラント大学協会)は、Coalition of Urban Serving Universities(都市支援型大学連合)と連携して、フロリダ国際大学、ジョージア州立大学、アクロン大学等7大学に様々な個人に合わせた学習戦略を通じて学生の成績を向上させるための助成金を提供している。アクロン大学は、学生が独学で、仕事を通じて、または大学で学習(学生は、モジュラー化したコースを利用して特定の内容については試験を受けることができ、卒業に必要な時間を短縮できる)したことを測定・評価して単位を付与する方法を検討している。こうした様々なプロジェクトの所見は、APLUの200を超える公立大学の間で共有され、政策を立案するうえでこの新しい分野のベストプラクティスの認識を高めるのに役立っている<sup>144</sup>。

カーネギーメロン大学のオープン学習の取り組みを通じて実施された研究では、適応学習環境の知的個別指

導(intelligent tutoring)が1対1の対人の個別指導とほぼ同じ効果があることを証明したと伝えている。<sup>145</sup>。ここ数年間、ビル&メリンダ・ゲイツ財団が、適応学習の分野のけん引役となっている。2012年、財団は、画期的な学習モデルを支援するために900万ドルの助成金を提供すると発表し、特に適応学習のソリューションを開発していた組織や教育機関に助成金を割り当てている<sup>146</sup>。2012年後半には、財団はリサーチプロジェクトを立ち上げてパイロットプログラムを作り、適応学習の分野を進歩させる取り組みの一環として、12を超える大学、カレッジ、大学群のリーダーで構成されるPersonal Learning Network(個人学習ネットワーク)を設立した<sup>147</sup>。

消費者体験のカスタマイズに関するイノベーションは、今や高等教育でも活用されており、教育機関のアドバイザーやレコメンダーサービスの役割を果たしている。サドルバック大学のSHERPAは、その一例である。SHERPAソフトウェアは、NetflixやAmazonのレコメンダーサービスに見られるタイプのアルゴリズムを使用して、個人に合わせた科目登録の組み合わせを提示する。学生の嗜好、スケジュール、コースを参照して個々のニーズに対応する個人のプロフィールが作成される。例えば、学生がスケジュールを入力してあるクラスが満員だった場合は、SHERPAはその学生の都合の良い時間帯に開講しているその他のクラスを提案する<sup>148</sup>。同様に、オーストラリアのフリンダース大学で使用されているbXレコメンダーは、学生の興味の対象に基づいた記事や論文を学生に提示するリソースである。このサービスは、研究者が参照している資料を取り込んで、同じプラットフォームの他のユーザーがアクセスした関連資料のリストを表示する<sup>149</sup>。

## 推薦文献

個人に合わせた学習についてさらに学びたい方のために、以下の記事および資料を推薦する。

### キャリアパスについて:現在の仕事のスキル需要に対応しようとする労働者を支援する戦略

[go.nmc.org/pathway](http://go.nmc.org/pathway)

この記事は、個人に合わせたキャリアパスとシステムがいかんして4つの機能(質の高い教育とトレーニング、資産とニーズの一貫した重複のない評価、サポートサービスとキャリアナビゲーション支援、雇用と実務体験の幹旋サービス)を統合できるかを述べている。> 政策

### 個人に合わせた学習に関するイノベーション

[go.nmc.org/personalised](http://go.nmc.org/personalised)

(Criterion Conferences、2015年1月5日アクセス) オーストラリアで開催されたInnovations in Personalized Learning Conference(個人に合わせた学習に関するイノベーション会議)では、高等教育の教育者が集まり、新技術、学習環境、より個人に合わせた学習をサポートするオンライン配信モデルについて討議した。> リーダーシップ

### 高等教育における個人に合わせた学習戦略

[go.nmc.org/aut](http://go.nmc.org/aut)

(Mike Keppell、Australian Digital Futures Institute、2015年1月4日アクセス) この抄録は、個人に合わせた学習を説明し、6つの広範なコンセプト(デジタル市民、シームレスな学習、学習者の熱心度、学習志向の評価、生涯にわたり生活に広がる学習、希望するパス)で構成されている。> リーダーシップ

### テキサス大学群は、能力ベースの教育へ大胆に舵を切る

[go.nmc.org/utcbe](http://go.nmc.org/utcbe)

(Jenny LaCoste-CaputoおよびKaren Adler、テキサス大学群、2014年11月3日) テキサス大学は、州全体におよぶ個人に合わせた能力ベースの教育プログラムをスタートさせる。このプログラムは、柔軟なオンライン経由でハイブリッドな選択肢を提供し、学習者は、高校から始めて大学院まで利用できる。

> リーダーシップ

### FlexPath

[go.nmc.org/flexp](http://go.nmc.org/flexp)

(カペラ大学、2015年1月4日アクセス) カペラ大学のFlexPath は、自分のペースに沿った能力ベースの学習オプションで、学生は各学期一律の授業料を支払って予め期限を設定されることなく学習を進めて学位を取得できる。> 実践

### 個人に合わせた学習がすべてを変える

[go.nmc.org/umpi](http://go.nmc.org/umpi)

(メイン大学プレスクアイル校、2015年1月4日アクセス) メイン大学プレスクアイル校の習熟度ベースの学習アプローチでは、学生は最も効果的に学べる方法および自身のペースで学習を進められる方法を選択でき、オンライン、教室、学校外のインターンシップ等学ぶ場所に関わらず、自身の知識を実証できる。> 実践

## 複合的思考の指導

解決困難な課題：課題を理解しているが、解決策は明確になっていない

現代の社会では、高位の思考スキルは重要なスキルであるだけでなく、複雑な現実社会の問題を理解し解決するために必要なスキルである。また、同様に重要になるのが、世界の難問に関する複雑な情報を一般大衆が理解できる方法で伝える能力である。システムや環境を精査するための新しい調査プロセスを開発するには、このビックデータの時代は最適である。膨大な量のデータが毎日インターネットを飛び交い、様々な分野で複雑な問題を解明して解決するためにこうした多種多様なデータが利用されている。その結果、SASによるとデータ専門家の需要は、英国だけで今後5年の間に243%急増すると予想されている<sup>150</sup>。こうした状況を背景として、教育機関には、学習者が複雑な問題に取り組んで彼ら流のコミュニケーションで体系的な変化に影響を与える際に役立つように、学習者が最新のツールと技法を利用できる能力を身に付けさせる責任がある。イノベーションの中でもセマンティックウェブやモデリングソフトウェア等の新技術は、複合的思考や体系的思考を学習者に教え込む可能性のある実験条件に貢献する。

### 概要

「複合的思考」という言葉は、複雑なことを理解する能力または問題を解決するためにシステムがどのように機能しているかを把握する能力を指す<sup>151</sup>。複合的思考は、体系的思考から派生した思考であり、時間をかけてパターンを創り出す動的なユニット全体の一部として個々の要素がいかに協働するかを解釈する能力である<sup>152</sup>。計算論的思考も、高位の思考スキルの1つで、複合的思考を補完し、データの論理的分析や統合、モデリング・抽象化・シミュレーション、ソリューションの特定・テスト・導入を伴う<sup>153</sup>。教育においてこうしたアプローチを重視することは、実社会の仕組みを読み解き、グローバルスケールでの複雑な問題を解決するために欠かせないスキルを学習者に身に付けさせるのに有効である。この課題の難しさは、問題解決の方法にも、それに伴うコミュニケーション法にも今まで接したことがない学生に対して、複合的思考を教えるという部分にある。

複雑な概念を学生が理解できるようにすることは、データの可視化(情報画像とも呼ばれ、簡潔な一連の情報を伝える視覚化されたコミュニケーション形態)等の革新的なアプローチを使用することで容易になってきている。この可視化というデータ分析とプレゼンテーションの手法は、科学の枠を超えて主流のプラットフォーム、すなわちジャーナリズムにまで浸透している。データジャーナリズムは、データの可視化を活用する

新しい分野であり、情報画像を利用して説得力のある情報を伝える。Open Knowledge Foundation(オープンナレッジファウンデーション)およびEuropean Journalism Centre(欧州ジャーナリズムセンター)は、共同で「The Data Journalism Handbook(データジャーナリズムハンドブック)」を2011年に作成し、データジャーナリズムの実践についてまとめている<sup>154</sup>。このハンドブックは、世界中の大学やメディア企業からの70名を超える関係者の協力を得て、ジャーナリストとコーダーの間の共生関係、データを収集・提示する様々な方法、さらに情報を伝えるこの手法を裏付ける様々なケーススタディについての章等が盛り込まれている。

大学の科学者や研究者は、彼らの所見を公表して一般社会とつながることをますます期待されているため、説得力のあるプレゼンテーションを作成することは、彼らにとってこれまで以上に重要な課題になりつつある。この分野における若い科学者の育成に焦点をあてたプログラムを整備する大学も増加している。学習者は、通常、芸術監督や演技指導者の指導を受けて、リラックスしたコミュニケーションを進めて失敗しても慌てない臨機応変に発表を進める技術を学ぶ。ニューヨーク州立大学ストーニーブルック校のThe Alan Alda Center for Communicating Science(コミュニケーションサイエンスに関するアランアルダセンター)は、この分野における指導のパイオニア的存在である。同センターは、ストーニーブルック校のジャーナリズムスクール内にあり、2009年以来、このセンターが打ち出すプロジェクトは、自身の研究成果の意義や影響を共有しようとする若い科学者をサポートしている<sup>155</sup>。

### 政策、リーダーシップ、実践への影響

複合的思考とコミュニケーションを推奨することは、高等教育の教育者自身がこの多面的なニーズを明確に打ち出し始めたばかりであることもあり、容易には進まない。PBSのMedia Shiftは、マイアミ大学、コロンビア大学、テンプル大学、ウィスコンシン大学マディソン校の教育者、さらにニューヨークタイムズの技術協力者を集めて、データの可視化をジャーナリズム教育へ組み込む重要性の高まりについて検討している<sup>156</sup>。Twitterを介した話し合いでは、こうしたリーダーたちが複雑さに覆い隠されているパターンとデータを明らかにする可視化の力に言及している。コメントーターも従来の報告形態では伝達不可能な複雑な関係を一般大衆に伝える力がデータ可視化にはあると述べている。こうした意見は、複合的思考とコミュニケーションの中核的



活動への統合を支持する政策確立への道を開くものである。

この課題の困難さの大半は、課題に必要なスキルの多様性と複雑さにある。つまり、1つのソリューションが万能というわけにはいかない。それでも教育機関のなかには、複雑な問題解決と体系的な変化に取り組むための専門の学派を形成しつつある機関もある。2012年、スタンフォード大学のHasso Plattner Institute of Designは、d.schoolフェロウシッププログラムを始動させた。このプログラムは、正式なデザイン思考を学ぶために、自身の専門分野でシステムレベルのインパクトを及ぼす人間中心のソリューションを開発している急成長中の専門家や実績豊富な専門家を招へいる。スタンフォードやシリコンバレーからの指導やリソースに支えられて、d.schoolのフェロウは、確かなコミュニケーションスキルを駆使する学際的で多様性を備えた思想家グループとなっている。2014年から15年のd.schoolのフェロウは、ジャーナリスト、アーティスト、教育者、公務員等であり、システムとデザイン思考プロセスを通じて強化しようとする革新的な組織モデルのプロトタイプを開発している<sup>157</sup>。

一部学科のリーダーは、科学者に不可欠な要素はコミュニケーションであると強く主張し、それぞれの組織でコミュニケーションを最優先項目として強化してきた。イエール大学の分子/細胞/発生ウイルス学の教授であるロバート・バゼル氏は、プレゼンテーションとパブリックスピーチに焦点をあてた科学専攻の博士課程修了者や大学院生向けの4コースからなる新プログラムの立ち上げに尽力した。バゼル氏は、以前にNBCニュースの科学と保健衛生を担当する主任記者を務めており、イエール大学の新しい科学者を優れたコミュニケーション能力を備えた人材に育成するためにこのプログラムを始めたと述べている。臨機応変さをゲーム形式に焦点をあてたこのセッションは学生からは歓迎され、彼らは新しい視点を得て自分の専門分野の理解も深まり満足したと述べている<sup>158</sup>。

## 推薦文献

複合的思考の指導についてさらに学びたい方のために、以下の記事および資料を推薦する。

### Thinking Chair考える寄付講座の教授

[go.nmc.org/chair](http://go.nmc.org/chair)

(Colleen Flaherty, *Inside Higher Ed*, 2014年9月16日) ロchester工科大学(RIT)は、クリティカルシンキングを推進するために寄付講座教授職を設定した。この教授は、教員と密接に連携して適用されたクリティカルシンキングに関する問題に取り組み、クリティカルシンキングをより効果的に組み込もうとする学科すべての教員を団結させる。> 政策

### The National Council for Excellence in Critical Thinking

[go.nmc.org/ncect](http://go.nmc.org/ncect)

(Critical Thinking, 2015年1月5日アクセス) The National Council for Excellence in Critical Thinkingは、質の高いクリティカルシンキングプログラムとアプローチの特定に関して教育者等に役立つ情報を広めることで、クリティカルシンキングの研究、奨学金、指導における知的基準の明示、維持、育成を目指している。> リーダーシップ

### 生まれつきのエンジニア

[go.nmc.org/born](http://go.nmc.org/born)

(Kate Parker, *E&T*, 2014年10月22日) Centre for Real-World Learning(現実社会の学習センター)は、教育システムの役割に関して世界中の研究を精査し、6つのエンジニアリングの要素(体系的思考、問題検知、可視化、改善、創造的問題解決、適合)を明らかにした。> リーダーシップ

### データ可視化の説得力

[go.nmc.org/nyviz](http://go.nmc.org/nyviz)

(Anshul Vikram Pandeyら, New York University Public Law and Legal Theory Working Papers, 2014年7月) ニューヨーク大学ロースクールの研究者グループは、「データを図やグラフで表現することは、文章や表の情報よりも説得力があるのか?」という疑問に答えるためにコミュニケーションツールとしてのデータ可視化を研究した。> 実践

### 博士課程学生、複雑な科学研究をわかりやすく示す

[go.nmc.org/tomlin](http://go.nmc.org/tomlin)

(Paula Katinas, *Brooklyn Daily Eagle*, 2014年4月21日) ある若い科学者がNational FameLab USAコンテストで優勝した。このコンテストは、学生が一般大衆でも簡単に理解できるような方法で自らの研究を発表することを競うコンテストである。> 実践

### UWインタラクティブ・データラボ

[go.nmc.org/idl](http://go.nmc.org/idl)

(ワシントン大学, 2015年1月5日アクセス) ワシントン大学のインタラクティブ・データラボの教員と学生は、大規模なテキスト分析から集団ゲノム科学にわたる領域のデータ可視化と分析のための新しいインタラクティブなシステムを設計する。> 実践

### 体系的思考は、なぜ持続可能性の次なるステップなのか?

[go.nmc.org/sysinc](http://go.nmc.org/sysinc)

(Maureen Kline, *Inc.*, 2014年10月23日) 企業の持続可能性と社会的責任の専門家の1人は、持続可能性の「第4の波」、すなわち体系的思考について、システムの観点から問題とソリューションを組み立てるアプローチであり、劇的な変化をもたらすためには協力や協調に依存すると書いている。> 実践

## 教育モデルの競合

深刻な課題：取り組むのはおろか、定義すらできないほど複雑な課題

教育の新たな教育モデルが、従来の高等教育モデルとこれまでにないレベルの競合を展開している。従来モデルでは、学生は、通常キャンパス内で4年間にわたり、教員や指導アシスタントから履修単位時間分の指導を受ける。どの教育機関も、質の高いサービスとより多くの学習機会を低価格で提供する方法を探し求めている<sup>159</sup>。大規模オープンオンラインコースがこうした考察では真っ先に話題に上がるが、その一方で様々な成人学習プログラムが革新的なモデルを作成している。こうしたモデルは、異文化間のコミュニケーションや社会的起業家精神等の21世紀のスキルを育成し、人間関係と多角的学習を重視している。<sup>160</sup> さらに履修単位時間ではなく学生のスキルをトラッキングする能力ベースの教育が台頭しつつあり、既存の履修時間主体のシステムを崩壊させようとしている。<sup>161</sup> こうした新しいプラットフォームの出現に伴い、モデルを率直に評価して、大規模な協調、相互作用、評価を支援する最善の手段を判断する必要性が高まる。単に新しい技術の価値を算出するだけでは、不十分であることは明白であり、新モデルは、こうしたツールやサービスを使用して、学生をより踏み込んだ学習へと誘うものでなければならない。

### 概要

インターネット経由で無料や低価格で高品質の教育コンテンツを提供する公式/非公式双方のオンライン学習は、ますます広まりつつあり、従来の高等教育の学位や制度の魅力が減ってしまうのではないかと憂う向きもある。それに代わる有力なモデルの最たる例として、MOOCに注目が集まっている。MOOCは、一度は懐疑的な視線に晒さながらも、その後急速に脚光を浴びるようになったが、専門家は、MOOCが今後も多くの効率性に劣る大学の未来を脅かす強力な破壊的技術であり続けると考えている。私立/公立の大学の授業料が上がりが続けていることもこの問題を悪化させており、世界中の学生が従来の大学教育の価値を再考している<sup>162</sup>。費用を抑える機会と学位取得プログラムをより短時間進められる機会の双方を提供する新しいモデルは、今後一層求められていくだろう<sup>163</sup>。

能力ベースの学位取得プログラムへの関心も高まっている。こうしたプログラムは、より柔軟で個人に合わせた学位オプションを可能にする。EDUCAUSEによると、能力ベースの教育は、明確に定義された能力の習得に対して学業単位を授与し、オンライン学習の可能性を活用して学生の時間と資金を節約する<sup>164</sup>。ノーザン・アリゾナ大学は、何百という能力ベースのオンラインプ

ログラムを提供しており、学生は従来の学期単位のプログラムではなく自分のペースで進められるモジュールと評価を通じて学位を取得できる。カペラ大学も、ビジネス、IT、心理学の分野でFlexPath学位プログラムを提供している。FlexPathは、学生が自分のペースで学習し、仕事で既に習得済みの知識を把握することで、新しいより難度の高い教材の学習により多くの時間を費やす学習することができる学習スタイルである<sup>165</sup>。こうしたより柔軟性の高いモデルの魅力は、学位の取得方法にある。直接評価の学位では、学生は単位ではなく能力（コンピテンシー）を取得する。こうした単位に代わる能力を取得したうえで、学生は学習ポートフォリオに基づく累積の評価に合格しなければならない<sup>166</sup>。

高等教育における高い授業料、そして学生の学習意欲の低下と卒業率に関連する問題に取り組むために、学習の代替モデルを使用する実験が、規模と種類の両面で拡大し始めている<sup>167</sup>。代表的な3例として、ノースイースタン大学のコーオプ教育コース（就業体験を提供）<sup>168</sup>、ウェスタン・ガバナーズ大学の能力ベースの教育（実務の知識と学問の双方の専門知識を組み合わせる学習）<sup>169</sup>、およびフロリダカレッジ群のメタ専攻（meta major）やパスウェイ（学問とキャリアの目標に沿った関連コンテンツを集めて学習）<sup>170</sup>が挙げられる。評論家は、こうした新しいアプローチが効果的で従来の高等教育と同等の長期的なメリットを提供するかを確認するために、慎重を期して新しいアプローチを精査する必要があると警告している<sup>171</sup>。

### 政策、リーダーシップ、実践への影響

新しい教授法の競合は、政治の世界で規制改革無しに、広範囲の変化に結び付く可能性は低い。米国連邦政府はあまり干渉しないというのが一般的な認識であるが、認証評価、通信教育に対する州の認可規制、国の財政援助資格規定等の既存の規制障壁は、依然として従来型の高等教育機関に有利なものとなっている。学習成果によって示される学習量を考慮するために履修単位時間を再定義しようとする米国大統領と合衆国教育省の最近の動きは、革新的なアプローチの成長を推進するものであり、一歩前進といえる<sup>172</sup>。米国ではこのように支持される環境も認められるが、インドでは過度な規制がイノベーションを抑制し、現地のオンラインコースの成長を阻害している懸念がある。インドの行政リーダーは、厳格な品質管理が主な障害となると述べているが、Courseraのような企業は、学生が実社会で役立つ能力を身に付けるのにMOOCは従来の教育よりも効果的であるとして、受け入れて普及するのを認め

るべきであると主張している<sup>173</sup>。

実務能力を高めようとする動きが、より革新的な指導モデルを歓迎する要因として挙げられる。リヴァプール・ジョン・ムーアズ大学のWorld of Work(仕事の世界)プログラムのようなプロジェクトが、この分野のけん引役として機能している。この研究大学は、英国の新世代の大学のひとつとして、エアバス、フォードヨーロッパ、ソニー等の一流企業からビジネスの専門家を招いて、仕事の直結する学習やスキル開発の力を入れている。学生は、一連のスキルを向上させて、そのスキルは学習過程で雇用者が認定するスキル宣言(Skills Statement)やインタビューを通じて検証される。カナダのクエスト大学は、教育機関がより踏み込んで学生と関わる方法の優れた一例を示している。学生は、大学での最初の2年間でセミナーとディスカッション形式の全学生統一の基本コースを受講する。その後個人の興味や熱意に基づいてそれぞれの学習パスを選択する。クエスト大学にはグレードもなければ講義もない。その代わりに学生は、それぞれの学習に取り組んでいることを示すチェックマークを受け取る<sup>174</sup>。

オンライン学習は、世界の高等教育機関でMOOCを超えた新しいフォーカス/成長領域全体の促進に貢献している。例えば、ミネルバ大学は、根本的に今までとは異なる大学であり、単一のキャンパスで教育情報を移管するのではなく、様々な都市で重要なスキルを構築することに焦点をあてている。この大学は最近、世界各地から33名の最初の学生を入学させた。彼らは、クラスを受講するわけではなく、インタラクティブな集中オンラインセミナーを受講する。学生は、カリフォルニアで課程の第1年目をスタートし、各学期を世界の様々な都市で過ごす。学生は、各都市で現地のインフラを利用して自分自身の大学経験を探求し創造するのである<sup>175</sup>。アガ・カーン大学やトロント大学も、地理的な障害を軽減して学生を世界の様々な問題に触れさせる新しいモデルの構築に重点的に取り組んでいる。これらの大学は、最近ブレンド型学習戦略を取り入れて、様々な背景を持つ学生を結びつけて、彼らをグローバルな保健衛生コミュニティが直面する問題に対峙させる取り組みをスタートしている<sup>176</sup>。

## 推薦文献

教育モデルの競合についてさらに学びたい方のために、以下の記事および資料を推薦する。

### 我々はイノベーションの準備が整っているのか? 高等教育の大胆な新モデル

[go.nmc.org/bold](http://go.nmc.org/bold)

(Mohammad H. Qayoumiら、サンノゼ州立大学、2015年1月6日アクセス) サンノゼ州立大学は、様々な大学がその学部教育を最近の教育情勢に合わせて変革する際に利用できるフレームワークを提案している。> [政策](#)

### 美術大学は、学位の価値を証明するために変化する

[go.nmc.org/value](http://go.nmc.org/value)

(Rosanna Tamburri, University Affairs, 2014年10月29日) 労働市場からの圧力に対応し、学位の価値を証明するために、多くの美術大学は、エンジニアリング、ビジネス、科学、リサーチ等の他の分野を彼らのプログラムと組み合わせようと進化している。> [政策](#)

### ミネルバ大学は21世紀の教育を新たに定義しようとしているのか?

[go.nmc.org/experience](http://go.nmc.org/experience)

(Laju Arenyeka, All Africa, 2014年11月7日) ミネルバ大学は、バーチャル環境でインタラクティブな集中セミナーを提供する高等教育の新モデルを実践している。学生は、各学期を世界中の異なる地域で過ごし、4年目が終了するときには、少なくとも7都市での生活を経験していることになる。> [リーダーシップ](#)

### 学生は、プリチャット学部長と高等教育の新モデルを探求する

[go.nmc.org/pritch](http://go.nmc.org/pritch)

(ペンシルベニア大学ロースクール、2014年12月8日) ペンシルベニア大学ロースクールは、「New Models for Post-Secondary Education(中等後教育の新モデル)」と呼ばれるコースを開設した。このコースでは、学生は、代替の教育モデルを研究して学位を取得するべく様々な課題を調査しそれらに対峙する。

> [リーダーシップ](#)

### MOOCが能動学習について大学に教えていること

[go.nmc.org/mteach](http://go.nmc.org/mteach)

(MindShift, 2014年10月30日) MOOCはまだ高価な大学の学位プログラムの座を奪ってはいないが、edXのCEOは、MOOCが反転授業等の新しい学習アプローチを刺激して高等教育環境に強力なインパクトを与えていると主張する。> [実践](#)

## 指導への報酬

### 深刻な課題：取り組むのはおろか、定義すらできないほど複雑な課題

学問の世界では、指導は研究よりも低く格付けされることが多い。世界の教育市場では、大学のステータスは、研究の質と量でほぼ決定される。「タイムズ」の高等教育の世界の大学格付け法では、教育機関の研究は、13の格付け基準の中で唯一最強の影響力を有している<sup>177</sup>。学界には、研究の資質は指導者としての才能やスキルよりも高い価値の資産であると意識が大半を占めている。こうした考え方のため、効果的な教授法を導入しようとする努力は、十分とは言えない。指導のみの講師契約は過小評価され薄給であり、学習者は、大学の主な研究者による時代遅れの指導スタイルの犠牲者になっており、非常勤講師や学生は、この問題の影響をまともに受けていると感じる。研究が過度に重視されるのは、パートタイム教員への過度な依存等、多くの派生的問題を引き起こし、ひいては高等教育のモビリティを弱めて、問題をさらに悪化させる<sup>178</sup>。

### 概観

大学事務局が終身在職権のある正規教授職の候補者を検討する際、学生の評価や指導の効果よりも研究が極端に重要視されることは、周知の事実となっている<sup>179</sup>。これは、資金調達や名声が教育機関の学術的イメージに左右される高等教育システムの帰結であり、指導を大切にしている教育者にとってはありがたい環境と言える<sup>180</sup>。「The Guardian」は、EU内のこの難問を調査している。EUの大学はResearch Excellence Framework (REF、研究評価の枠組み。英国政府の取り組みであり、卓越した格付けの教育機関に資金を提供する)から資金を調達するために競合している。REFのために、大学は教員に研究を発表するよう圧力をかけており、指導の質が軽んじられていると考える教授や講師の間に否定的な反応を引き起こしている<sup>181</sup>。

この深刻な課題の影響のひとつは、非常勤講師への依存が著しく高まっていることであるが、これは必ずしも非常勤講師自身のメリットになるとは限らない。長期の終身在職権のある職よりも非常勤の雇用に依存する米国の大学が増加している<sup>182</sup>。American Association of University Professors (米国大学教授協会)の2014年の報告書によると、教養大学から研究大学やコミュニティカレッジに至るまで、全米の大学の教員のうち非常勤講師の割合は、76.4%に上っている<sup>183</sup>。こうした問題により、高等教育の教師の間で争いが生じている。「The Atlantic」は最近、貧困ライン以下の生活を強いられ、複数の大学で働かざるを得ない非常勤講師が増える中、彼らが団結した労働運動を特集した。こうした逆境にある指導者は、高等教育の世界で彼らが

モビリティを確保できるような体系的な変化を要求しており、それには、教育者および研究者として能力を開発するための時間、スペース、そしてリソースが必要となる。

この問題の根本的な原因には、大学の資金調達における過去の傾向が複雑に絡んでおり、それが様々な悪影響を生み出している。「College (Un)Bound: The Future of Higher Education and What It Means for Students (縛られた(縛られていない)カレッジ：高等教育の未来とそれが学生に意味するもの)」の著者、Jeffrey Selingoによると、雇用慣行の変化は、大学事務局が優先するものが変化したからである<sup>184</sup>。米国の大学間の競合が激化するなかで、大学は教室での指導や学習の改善よりも学生サービスや設備の改善への資金調達を優先している。さらに「The Chronicle on Higher Education」の最近のコメントで、Selingoは、このミッションクリープ(終わりの見えない展開)は、教育機関が授業料の値上げとともに多くの事務員を雇うことを正当化するために、学位の価値を過大評価して箔を付けようとした結果であると指摘している。こうした資金調達の傾向は、地方の公立大学の学生に最も悪影響を及ぼしている。なぜなら、そうした学生は、系列の主要研究大学で得られる質には及ばない、二流の卒業証書にも、より多くの学費を払うものだと思われるからである<sup>185</sup>。

### 政策、リーダーシップ、実践への影響

全国レベルでこの問題を認識することは、この複雑な問題に取り組む出発点となる。EUは、この多面的な難問を2013年の「Report to the European Commission on Improving the Quality of Teaching and Learning in Europe's Higher Education Institutions (ヨーロッパの高等教育機関の指導と学習の質の改善に関する欧州委員会へのレポート)」で認めている。このレポートでは、この問題の次の3つの要点を説明している。1) 研究よりも指導と学習を優先する必要性、2) 第一級の指導を提供するために教員に研修を施す重要性、3) 政策立案者やオピニオンリーダーが、高等教育機関に高等教育の使命を再評価させて、指導が根本的要素になるような改革<sup>186</sup>である。オーストラリア政府も、高等教育における学習の質の重要性を認識しており、教育・雇用訓練省の2014-2015年予算からPromotion of Excellence in Learning and Teaching in Higher Education (高等教育の優れた学習と指導の推進)の取り組みに助成金を割り当てている<sup>187</sup>。

指導の品質改善と優先に率先して取り組んでいる教育機関も数多く存在する。Eberly Center for Teaching Excellence and Educational Innovation(カーネギーメロン大学の学内組織)では、何名かのカーネギーメロン大学の教授がSpotlight on Innovative Teaching(評価すべき革新的指導)プログラムのために選出される。「評価」は1学期間にわたり、その間に選出された教授はワークショップを主催して彼らの指導テクニックを、他の教育者に伝授する<sup>188</sup>。カナダでは、ヨーク大学の事務局が指導専門の教員を200名以上雇用することを計画している。カナダの高等教育では、研究と指導の作業負担バランスは他に比べて均等であるが、事務局はより多くの指導中心の職を創出する必要性を認めており、特に代表的な研究大学よりも地方の公立大学に必要であるとしている。ここで留意すべきことは、カナダの大学では、指導中心の教員にも他の教員と同等の賃金、福利厚生、および終身在職権が提供されることである<sup>189</sup>。

研究の過度な重視は、より効果的な教授法を使用することで是正できる。この方法は、学科レベルで適用されることが多い。テキサス大学では、数学科の指導者が問題探究型学習(IBL)を取り入れて、学生に講義を受動的に聴講させるのではなく数学的概念を積極的に創造させようとしている。整数論のコースで最初に成功を取って以降、数学科は、IBLを様々な数学コースに導入している<sup>190</sup>。同様に、ユタ大学の電子情報工学科(ECE)の教員は、実践的学習とクラス内の交流を促進する反転授業を採用している。ECEの教育者は、この指導法に関する過熱気味の評価について、反転授業は高品質の指導を可能にする技術の応用に過ぎないとコメントしている<sup>191</sup>。

## 推薦文献

指導への報酬についてさらに学びたい方のために、以下の記事および資料を推薦する。

### 終身在職権のない教員が、過去40年にわたり着実に増加

[go.nmc.org/strike](http://go.nmc.org/strike)

(NPR, 2014年2月20日) イリノイ大学シカゴ校で、教員のストライキにより授業が休講になった。終身在職権のある教員、ない教員、さらに臨時教員ら全員が共に立ち上がって、全日の臨時教員の昇給を要求した。

> 政策

### 終身在職権のない教員の大多数による学生の学習成果の評価

[go.nmc.org/outcomes](http://go.nmc.org/outcomes)

(Adrianna KezarおよびDaniel Maxey, Learning Outcome Assessment, 2014年7月) この論文は、大学のリーダーが検討すべき3つの行動指針を提示する。これらの指針を通じて、現在の教員の業務をサポートし、終身在職権のない教員の条件を改善するためのより強固な評価モデルを構築できる。> 政策

### 高等教育のスーパーマーケット化:若い教授はどのようにして人生を狂わされるのか

[go.nmc.org/walmart](http://go.nmc.org/walmart)

(Keith Hoeller, Salon, 2014年2月16日) この記事は、米国の全大学教授の75%が終身在職権を持たずに教壇に立っていることを重要視している。こうした大学の二重構造システムを改革して、終身在職権のある教員だけでなく終身在職権のない教員にも適正な報酬と評価を与える必要がある。> 政策

### ザ・コア

[go.nmc.org/core](http://go.nmc.org/core)

(オクラホマ大学, 2015年1月8日アクセス) オクラホマ大学は、Active Learning Faculty Fellows program(能動的学習教員フェロープログラム)を立ち上げた。教員は、プログラム参加に対して手当を与えられて、能動学習のメンターとペアになって既存のコースを革新的でチームベースの能動的学習クラスの傑出した事例に変貌させる手助けをする。> リーダーシップ

### 創造的カリキュラムに対する報奨

[go.nmc.org/creacurr](http://go.nmc.org/creacurr)

(Brendan Cosgrove, ノースウェスタン大学, 2014年5月19日) ノースウェスタン大学は最近、同校の卒業生と革新的なコースのアイデアの創造をサポートする学長事務局との協賛で1万2,500ドルの補助金を2名の教授に付与した。> リーダーシップ

### I Used to Be a Good Teacher私も良い教員だったときもあった

[go.nmc.org/usedto](http://go.nmc.org/usedto)

(Alice UMBER, Chronicle Vitae, 2014年8月20日) この記事は、非常勤の教員が終身在職権を諦めた理由、およびその決断に関連する困難な状況を説明している。> 実践

## 高等教育向けの教育テクノロジーにおける重要な発展

本セクションで詳述する6つの教育テクノロジーは、調査、議論と投票の一巡が反復して行われる、ホライズン・プロジェクトのデルファイベースのプロセスを用いて、このプロジェクトの専門家パネルによって選択された。MNCのホライズン・プロジェクトにおいては、教育テクノロジーは広義に、指導、学習、および創造的探究を向上させるために用いられる手段および資源と定義されている。検討の対象となったテクノロジーの多くは、教育のみを目的として開発されたわけではないが、この分野においては明らかに有用である。

専門家パネルのメンバーの意見が一致したテクノロジーは、今後5年間のテクノロジー計画と意思決定を推進する可能性がきわめて高く、時間的観点から3つのカテゴリーに分類される。すなわち、1年以内に広範囲での採用が予測される短期的テクノロジー、採用には2年から3年かかりそうな中期的テクノロジー、そして4年から5年以内に教育の主流になると予測される長期的テクノロジーである。テクノロジーの各トピックは、トピックの概要から始まる。

専門家パネルが検討したトピックの最初の一覧表は、そのテクノロジーの最初の起源と用途を基本として複数のカテゴリーにまとめられた。大きく取り上げられたテクノロジーの、特に世界の高等教育という枠組みの中での潜在的な活用法は、一連のオンライン・ディスカッションで考察されており、[horizon.wiki.nmc.org/Horizon+Topics](http://horizon.wiki.nmc.org/Horizon+Topics) で見ることができる。

The expert panel was provided with an extensive 専門家パネルはプロジェクトの開始時に、教育と、教育にとどまらない分野の双方において用いられている多種多様な既存テクノロジーを特定し、文書化した広範囲に及ぶ参考資料を渡された。専門家パネルは、高等教育機関への応用がまだ遠すぎて現実的ではないような新たなテクノロジーについても考察を行うことを奨励された。今回のレポートに新たなテクノロジーを含めるかどうかの主な判断基準は、それが高等教育における指導、学習と創造的探究にとって潜在的な妥当性をもつか否かであった。

一巡目の投票で、専門家グループは上に示した基本セットを12のテクノロジーにまで絞りこみ、NMCのスタッフが次いでその詳細な調査を行った。次に各テクノロジーの調査結果がNMCホライズン・レポートの体裁で書き上げられ、それが最終投票の参考情報として用いられた。中間結果または最終レポートに入っていないテクノロジーは、プロジェクトwiki ([horizon.wiki.nmc.org](http://horizon.wiki.nmc.org))

で徹底的に論じられている場合が多い。あるテクノロジーがすでに高等教育において広く利用されていると専門家パネルが確信しているため、またはそれ以外であれば、そのテクノロジーが広く採用されるまでに5年以上かかると専門家パネルが確信しているために、投票対象とならない場合がある。興味をそそりながらも、それを具体化するに足るだけの、信頼のおけるプロジェクトの実例がないテクノロジーもある。

現在、NMCが継続的にモニタリングを行っているテクノロジー、ツール、および利用戦略のカテゴリーは7つある。これらのテクノロジーは閉鎖的なものではなく、むしろ、新たなテクノロジーを説明し、まとめて、学習と創造的探究にとって意義ある、または意義をもち得る発展の道へと進めるための方法を提供することを目的としている。7つのカテゴリーのリストはかなり一貫性があることが判明しているが、ほぼ毎回の研究サイクル毎に、新たなテクノロジーがこのリストに追加されている。その他に、統合されるか、または更新されるテクノロジーもある。全体的にこのカテゴリーは革新を考察するにあたってレンズの役割をしている。それぞれのカテゴリーは下記の通り定義づけられている。

- > **消費者テクノロジーとは、** 余暇用および専門家用の目的で作られたツールであり、少なくとも当初は教育用に使われるように設計されたものではない。但し、この消費者テクノロジーは、学習補助として上手く役に立ち、またキャンパスでの利用に極めて適応する可能性がある。こうしたテクノロジーは、家庭その他の日常環境で一般的に使われているからこそキャンパスに持ち込まれるのである。
- > **デジタル戦略とは、** テクノロジーというよりはむしろ教室の内外を問わず指導と学習の内容を高めるためのデバイスおよびソフトウェアを利用する方法である。効果的なデジタル戦略は、公式な学習、非公式学習の両方で利用することができる。デジタル戦略が伝統的なアイデアや学習活動を超えて何か新しく、意味のある、そして21世紀的なものを作り出していくという点が興味深いところである。
- > **イネーブル・テクノロジーとは、** 我々がデバイスおよびツールに期待しているものを一新する潜在力を持っているテクノロジーである。このカテゴリーにおいては、学習との関連付けはさほど容易ではないが、実質的な技術革新が目に見えるようになり始めるのは、まさにこのテクノロジーのグループにおいてである。イネーブル・テクノロジーはわれわれのツールの

対象範囲の拡大、その能力と利便性および使い勝手の向上をも実現する。

- > **インターネット・テクノロジーには**、我々とネットワークとの相互の働きかけの根底にあるテクノロジーをより透明かつ目障りでなく、使いやすいものにするのに役立つ技術と必須のインフラ設備が含まれる。
- > **学習テクノロジーは**、教育分野のために特別に開発されたツールと方策の両方で構成される。また、学習の役に立つようにする戦略と合致する他の目的から導入されるツールを有する開発の道筋もこれに該当する。これらのテクノロジーは、より利用しやすく且つ個人利用の仕様にするによって、公式、非公式を問わず、学習の有り様を変えている。
- > **ソーシャルメディア・テクノロジーは**、消費者テクノロジーの分類に含めることもできたのだが、最近とみにその存在感を増しており、また社会のあらゆる部分で広く利用されているので、独自の分野として引き上げられたものである。ソーシャル・メディアとしてしっかりと確立してきており、絶え間なく次々と新たなアイデア、手法、開発が出現しており、早いペースで発達し続けている。

> **可視化テクノロジーは**、単純なインフォグラフィクスから可視化データ分析の複雑な形態まで幅広い領域をカバーしている。共通しているのは、脳の固有の能力を刺激して、複雑な状況において、視覚情報の処理、パターンの認識、および順序の理解を迅速に行うことである。これらのテクノロジーは、増大するツールと工程の集合体であり、大量のデータを探り当て、動的にプロセスを探り、そして全体的には複雑なものをシンプル化するものである。

以降のページでは、2015年の高等教育専門家パネルが重要視している6つのテクノロジーについて論じる。本パネルは、これらのテクノロジーには、教育、特に漸進的教授法と学習戦略の策定、教師の仕事の組織化、およびコンテンツの提供の準備において真の変革を助長するための潜在力があることで意見が一致している。このため、各項目は、テクノロジーの概観、教育、学習、または創造的探究との関連性についての考察、プロジェクト実例、推奨文献で構成されている。

**消費者テクノロジー**

- > 3Dビデオ
- > 無人飛行機(ドローン)
- > 電子出版
- > 携帯アプリ
- > 自己定量化
- > タブレット・コンピューティング
- > テレプレゼンス
- > ウェアラブル・テクノロジー

**インターネット・テクノロジー**

- > クラウド・コンピューティング
- > モノのインターネット
- > 同時翻訳
- > セマンティック・アプリケーション
- > シングル・サインオン認証機能
- > シンジケーション・ツール

**ソーシャルメディア・テクノロジー**

- > コラボレーション環境
- > 集合知性
- > クラウドファンディング
- > クラウドソーシング
- > デジタルID
- > ソーシャル・ネットワーク
- > 暗黙知性

**イネーブル・テクノロジー**

- > 感情コンピューティング
- > セルラー・ネットワーク
- > エレクトロ・バイブレーション
- > フレキシブル・ディスプレイ
- > ジオロケーション
- > ロケーション・ベース・サービス
- > 機械学習
- > メッシュ・ネットワーク
- > モバイル・ブロードバンド
- > ナチュラル・ユーザー・インターフェース
- > ニア・フィールド・コミュニケーション
- > 次世代電池
- > オープン・ハードウェア
- > 音声翻訳
- > 統計機械翻訳
- > 仮想アシスタント
- > ワイヤレス電力

**デジタル戦略**

- > 個人機器の持込みおよび利用(BYOD)
- > 反転学習
- > ゲームおよびゲーミフィケーション
- > 地位検索知能
- > メーカースペース
- > 保存/保全テクノロジー

**学習テクノロジー**

- > バッジ/マイクロクレジット
- > 学習分析
- > MOOC(大規模オープンオンラインコース)
- > モバイル学習
- > オンライン学習
- > オープン・コンテンツ
- > オープン・ライセンシング
- > 仮想・遠隔実験室

**可視化テクノロジー**

- > 3Dプリンティング/プロトタイプング
- > 拡張現実
- > 情報可視化
- > ビジュアル・データ解析
- > ポリユームトリックとホログラフィック・ディスプレイ

## 個人機器の持ち込みおよび利用 (BYOD)

導入ホライズン: 1年以内

BYODとは、BYOT (個人の技術持ち込み)とも呼ばれるが、人々が学習または仕事の場に、自分のラップトップ、タブレット、スマートフォン、または他のモバイル機器を持ち込む慣行をいう。インテル社は、自分の機器を会社のネットワークに接続して使用している従業員が増えている様子を見て、2009年にこの用語を作った。同社の報告によれば、BYOD政策の導入以来、年間500万時間に上る生産性向上が見られた。これは、他の多くの会社にBYOD導入を真剣に考えさせる数字である<sup>192</sup>。高等教育におけるBYOD運動でも同様の現実がある。多くの学生が自分の機器を教室に持ち込み、学校のネットワークに接続して使っている。BYOD政策が全体として技術への支出を減らすことは明らかになっているが、その勢いが増しているより大きな理由は、現代の生活様式と仕事のやり方を反映しているという点である。2013年のシスコ・パートナー・ネットワーク研究(Cisco Partner Network Study)によれば、BYODは産業の垣根を越えて実施されており、とりわけ教育で顕著である。調査の対象となった教育者の95%以上が、仕事の目的で自分の機器を使うと回答した<sup>193</sup>。BYOD普及の課題は、ITの安全性に対する懸念、技術ギャップの問題、およびプラットフォームの中立性であると、高等教育機関により指摘されてきたが、実施されるモデルの数が増えるにつれて、この技術が主流となる道が開かれつつある。

### 概観

より多くの組織がBYOD政策を採用するにつれて、個人の機器使用と生産性向上との関連性は、年々ますます強まっている。個人のスマートフォン、タブレット、PCをワークフローに取り入れると、時と場所を問わず作業する心理を助長し、仕事や学習活動の性質が変わり、場所や時間を問わず仕事や学習ができるようになる。雇用者や高等教育機関が見出している事実は、従業員や学生に自分の機器を選ぶ機会が与えられると、新しい機器に慣れる時間と努力が節約されるので、より容易かつ効率的に作業をこなすことができるという点である。ガートナーが最新の研究で予測するところによれば、世界の雇用者の半数が、2017年までには自社の従業員が自分の機器を仕事で使うようになって考えている<sup>194</sup>。

企業社会で採用されるBYOD政策は、教育分野におけるモデルを提供しており、世界中の大学やカレッジがBYODを受け入れて実施しつつある。RE-FUELによる“College Explorer”の最新研究によれば、大学生は平均して1日3.5時間以上携帯電話を使って過ごすこと

がわかった<sup>195</sup>。また、Information Week は、学生が平均2.7台の機器を所有すると報告している<sup>196</sup>。この技術の使用は、学習プロセスの必要不可欠な一部となっている。カリフォルニア州立大学で行われた研究によれば、学生はわずか6分間の教育指導を受けるだけで、あとは自分の機器を頼りに学習できることがわかった<sup>197</sup>。こうした機器は、学習者が各自のペースで新たな課題を探究することができる学習および学習環境への入り口となっている。

オーストラリアのグリフィス大学のBYOD 提唱者は、学生がより効率的に学習材料に取り組む方法の一つとして、個人のモバイル機器の使用を取り上げている。学生にとって、より多くの資源に瞬時にアクセスすることにより、目の前にある課題をより良く理解することができる<sup>198</sup>。BYODによって、学生は慣れ親しんだ使いやすい技術を使って学習できるようになる。大学とカレッジが先例に倣ってこの技術を導入していることは、ブラッドフォード・ネットワークの調査を見ればわかる。回答を寄せた教育機関の85%が、教授陣と学生にキャンパスで自分の機器を使用することを認めており、52%が教室での授業にこうした機器が統合されつつあると答えている<sup>199</sup>。しかしながら、このトピックをめぐる議論で、デジタル・デバイド(情報格差)に対する懸念が表明されている。専門家の中には、BYOD の導入によって、最新技術機器を買う余裕のない学生が疎外されるかもしれないと警告する者もいる。こうした懸念を軽減するために、ベセル大学、シートン・ヒル大学、イリノイ工科大学を含むいくつかの大学では、必要とするすべての学生にタブレットを買い与えている<sup>200</sup>。スウェーデンのセーデルトーン大学では、13,000人の学生と850人のスタッフに、PC と Macへのアクセスを提供している<sup>201</sup>。

### 教育、学習、または創造的探究との関連性

高等教育機関にとって、BYOD とは、機器そのものより、利用者一人ひとりがそこに盛り込むコンテンツであるとと言える。二つの機器が同一のコンテンツまたは設定環境を共有することは稀であり、学生と教育者は、BYOD によって、自分を最も効率的にするツールを活用することができる。多くの場合、学生と教育者は、自分の機器にSkitch<sup>202</sup> や iTunes U<sup>203</sup>のような生産性アプリをインストールして、講義ノートやシラバスを作成したり、キャンパスでのスケジュール管理などに役立てたりしている。さらに教員は、投票やその他の双方向的な要素を取り入れることで、この携帯機器を授業中に活用することができる。マンチェスター医科大学の学生は、授業中にiPadを使って、教師のスライドに注釈



を付けたり、講義を記録したり、ノートを取ったり、複雑なトピックの理解を図式化したマインドマップを作成したりする。また、Dropbox<sup>204</sup>を使えば、学生がより簡単に互いの書類を共有することができる。ミズーリ工科大学で生物学を学ぶ学生は、安物の合板、プレキシガラス、LED レーザー・ポインターと共に、自分のスマートフォンを使って、手製 (do-it-yourself方式) で、自分たちが実験で使う顕微鏡を設計している<sup>205</sup>。

高等教育機関は、BYOD政策を取り入れるために、自らのIT インフラの更新を加速させている。例えば、ユニヴァーシティ・カレッジ・ロンドンは、学生のワイヤレス・ネットワークEduroamへの接続を専門に行うITサービス・デスクの本拠地である<sup>206</sup>。ところが、機器に依存しない学習環境を促進することが、成長傾向にあるBYODに内在する課題の一つである。つまり、学生が自らの選択により柔軟に技術を利用する場合、あらゆる種類の機器をサポートするインフラが十分に整備されていないなければならない。大学の最高技術責任者 (CTO) は、解決策を考え出すという課題を突き付けられている。Higher Ed Tech Decisions 誌の論文で、成功につながる非常に重要な手がかりがワイヤレス・アクセス・ポイント内でより多くの電波が必要なこと、そしてBYODの実施に先立ってその政策に十分焦点を当てることを含めて一大学のIT 専門家によって提供された<sup>207</sup>。

EDUCAUSEは、高等教育のためのBYOD に関する考察を出版して、ネットワーク、システム、機密データの安全性を確保する最善の方法を力説した。ロシュ・ダイアゴノスティクス社 (Roche Diagnostics) の最高情報責任者 (CIO) は、効果的なBYOD政策の策定とは、技術というより学生と教授陣の行動とニーズを理解し先取りすることだ、と断言している<sup>208</sup>。スクラントン大学は、2014年に出版したBYOD 戦略の中で、学生に携帯機器を使って仮想実験室にアクセスさせる計画の概要を示した。加えて、BYOD の実施により学生と教授がオンラインで講義を録画保存し、アクセスすることが可能となり、より優れたハイブリッド学習モデルが作られるようになるだろうと考えている。スクラントン大学のリーダーは、教室の物理的環境もBYOD政策の影響を受けることになる、つまり、学生にモバイルアプリやその他の機能を使って協働する場を提供するためには、堅苦しい家具に代わって、より柔軟な作業スペースが必要になると力説する。<sup>209</sup>

## BYODの実例

以下のリンク先では、高等教育環境におけるBYOD 活用の実例を提供している。

### フロリダ州のフロワード・カレッジにおける BYOD プログラム運営

[go.nmc.org/ster](http://go.nmc.org/ster)

フロリダ州のフロワード・カレッジは、大規模なBYODの運営に成功している。同大学のネットワークでは、大学が所有する推計20,000台の機器が個人の使用に提供されている。> [リーダーシップ](#)

### キングス・カレッジ・ロンドンにおけるBYOD

[go.nmc.org/kin](http://go.nmc.org/kin)

キングス・カレッジ・ロンドンは、世界150ヶ国の学生と教授陣が自分の機器から仮想デスクトップにアクセスできる私的なクラウド・プラットフォームを設置した。

> [実践](#)

### ピッツバーグ大学におけるスケーラブル協働学習スペース

[go.nmc.org/scal](http://go.nmc.org/scal)

ピッツバーグ大学は、未来の学習スペースのモデルとなる革新的な3つの教室—そこでは学生と教師が自分の携帯機器を使って、ワイヤレスで安全に書類を共有し、協働してプロジェクトを行い、コンテンツを教室に展示する技術が備わっている—を建設中である。> [実践](#)

## 推薦文献

BYODについてさらに学びたい方のために、以下の記事および資料を推薦する。

### キャンパスへのBYOD浸透に備える

[go.nmc.org/inv](http://go.nmc.org/inv)

(Frank Andrus, *University Business*, January 2014.) 大学は、ネットワークの可視性と安全性の徹底的な分析を行い、遠隔履修登録と訪問者アクセスを可能とする政策を策定し、そうした政策を効果的に伝えることによって、極めて重要な安全性に関するニーズとのバランスを取りながら、如何にしてBYOD に備えることができるか、そのガイドラインをリストアップしている。> [政策](#)

### 何でも持ち込む: 教育におけるBYOD革命

[go.nmc.org/helman](http://go.nmc.org/helman)

(Brian Helman, *Information Week*, 28 February 2014.) ラップトップやスマートフォン以外の機器もキャンパス・ネットワークにつないでいる学生のニーズに、如何に大学のワイヤレス・インフラを適応させてきたか、大学の科学技術者が述べている。> [リーダーシップ](#)

### 如何にして最高の機器を高等教育のBYOD 教室に導入できるか?

[go.nmc.org/howcan](http://go.nmc.org/howcan)

(Edcetera, 11 February 2014.) 学生が最高の機器を教室に持ち込む際の指導に役立つように、教師、管理担当者、IT スタッフがすべきこと、してはいけないことを、リストアップしている。> [実践](#)

## 反転授業

導入時期: 1年以内

反転授業とは、学習の主体を教育者から学生にシフトするために、教室の内と外で費やされる時間の配分を再編する学習モデルのことである。反転授業モデルでは、教室での貴重な時間をより能動的なプロジェクト・ベースの学習に費やす。そこでは、地域または地球規模の課題を解決するために、あるいは現実世界への他の応用を行うために、学生が共に作業してその主題をより深く理解する。教師が教室の時間を使って情報を分け与える代わりに、その作業は放課後学生が各自で行う。学生は、ビデオ講義を視聴したり、ポッドキャスト（インターネット上で配信される番組）を聴いたり、機能強化された電子ブックを読んだり、インターネット上で仲間と協働したりする<sup>210</sup>。そして、必要な時はいつでも、これらの多様な学習資源にアクセスできる。教師は、一人ひとりの学生とやり取りするのにより多くの時間を費やすことができる。学生は、放課後、自分が使用する内容、学習の速度やスタイル、自分の知識を示す方法を工夫する。一方、教師は、学生個人の学習ニーズと学習過程に合わせて、教授法と協働の仕方を工夫する。

### 概観

反転授業モデルは、学生にとって、能動的で、柔軟性があり、より魅力的とされる融合型学習、探求学習、その他の教授法や手段と重なる部分をもつ、より大きな教育運動の一部である。反転授業は、2007年にコロラド州のウッドランド・パーク高校の二人の化学教師が、生徒が郊外の学習活動に参加するため目的地との間を旅行している間は授業を休まなければならないという問題に対処しようとしたのが記録に残る最初の例である。生徒は授業に追いつくのに苦労していた。二人の教師は、実験的にスクリーンキャプチャソフトとパワーポイントを使って実際の授業を記録し、YouTubeに掲載した。彼らは、直ちに教室に劇的な変化が起きるのを見た。つまり、関心の的がシフトした結果、教師と生徒の間だけでなく、生徒の間でもやり取りが増え、結びつきが深まったのである<sup>211</sup>。

反転学習が初めて実施されてから8年、世界中の教育者がこのモデルの導入に成功している。多くの学習技法がまず高等教育で開発され、その後学校教育にも応用されるのに対し、反転教育は逆の経路をたどる。今日、多くの大学とカレッジでこの手法がますます受け入れられている。反転学習は、教室における時間を再編成することで、大規模な入門コースの講義に出席する学生が、仲間の学生を巻き込んで互いにやり取りするより多くの機会を与えられるので、とりわけ高等教育に向けて

いると見られる。教師もまた、とりわけ学生の興味をそそるコンテンツに焦点を絞ることで、より効率的に時間を使える一大規模なセミナーでは、学生が資料を理解しているかどうかを掴み、理解度に応じて議論を組み立てる補助手段として、手動クリッカーがこの手法と共に使われることが多い<sup>212</sup>。

反転授業は米国で最も広く採用されている。デジタル教育センター（Center for Digital Education）が高等教育教師を対象に実施した調査によれば、教授陣の29%が反転授業を実施しており、27%が1年以内に実施する計画であることがわかった<sup>213</sup>。一方、反転授業の採用が世界の主流となっていないのは文化の違いによるかもしれない。「反転授業：アジアの大学における視点」と題する報告では、このモデルがアジアの国々においてまだ揺籃期にあるのは、東洋と西洋における学習スタイルの違いのせいかもしれないと、研究者は主張している。反転授業は多くの自律的な作業を必要とする。このことが、教師を主たる情報源として頼ることを好む学生には、混乱要因なのかもしれない<sup>214</sup>。

### 教育、学習、または創造的探究との関連性

反転授業では、さまざまな実施の仕方—講義の時間を少し減らすのと引き換えに数分の体験学習を取り入れる教師から、コンテンツはビデオ講義または事前読書によって提供し、教室での時間はグループ作業活動にのみ使うようコース全体をデザインする教師まで—が考えられる。研究者と実務者の双方にとって、この広大な領域を理解する手助けとして、さまざまな資源が手に入るようになった。反転学習ネットワーク（Flipped Learning Network）は、調査研究分析、ウェブ会議（webinar）書庫、教師用ビデオの参考例など多種多様な資源を提供して、反転授業アプローチの定義および差別化に役立つ活動を行っている<sup>215</sup>。さらに高等教育機関レベルでは、コーネル大学のCenter for Teaching Excellence が、教師は如何にして授業を反転できるか、如何なる学習機会および評価機会を達成できるか、ある特定のコースを反転する際キャンパスのだれに相談したらよいか、詳細な情報資源をウェブ上で提供している<sup>216</sup>。

ビデオ講義の視聴に加えて、電子書籍のようなその他の技術を協調型アンテーション・ディスカッション・ソフトと合わせて使えば、教師は学生の学習パターンにより調子を合わせて授業を行うことができる。学生がオンラインで投稿するコメントや質問を検討することで、教師はより周到に授業の準備を行い、特に興味をそそる

アイデアを提起することができる。こうして学習環境は、学生が批評に参加したり、あるいはチームで作業したりすることのできるより社会的でダイナミックな空間へと変貌する。コロンビア大学のある生物化学の教授は、かなりの数の学生が準備なしで授業に参加するのを見て、大規模教室の講義を反転した。この教授は、パワーポイントのプレゼンテーションをスクリーン録画ソフト ScreenFlow とともに、毎週、YouTubeおよび自分の学習管理システム にアップする戦略を取った。そこに組み込んだ小テストを使うことによって、学生がより活発な議論を行う準備をして授業に参加するよう仕向けることができた<sup>217</sup>。

伝統的な講義手法に比べて、反転授業モデルの有効性については、全国レベルの調査が少ないが、貴重な基準値を確立するのに役立ついくつかの実験が行われている。2013年、ヴィラノーヴァ大学では、4つの工学入門クラスの反転授業を試験的に実施したところ大成功を収め、2014秋学期には8クラスを追加した。学生の下位3分の1の成績が、伝統的な授業を受けた学生に比べて、率にして平均7ポイント上昇したのだ<sup>218</sup>。ハーベイ・マッド大学 (Harvey Mudd College) の教授陣は、工学と数学の二つのコースで、反転授業による能動的学習講義クラスの比較対照研究を行っており、4年計画の2年目に入った。暫定結果を見ると、学習、メタ認知、または情緒面において目立った効果は見られないものの、反転授業では、学生がオンラインで講義にアクセスし、理解できないセクションを再び見ることができるので、反転授業モデルを好むと報告している。ここでは授業科目がプロジェクト成功の要因かもしれないが、この仮説を実証するにはより多くのデータが必要である<sup>219</sup>。

## 反転授業の実例

以下のリンク先では、高等教育における反転授業利用の実例を提供している。

### SwinEcho 講義録画

[go.nmc.org/swinech](http://go.nmc.org/swinech)

スウィンバン大学 (Swinburne University) は、講義収録を自動化し、学習管理システム (Learning Management System) 内の関連部署に録画を配信するため、Echo360をキャンパス中に導入した。

> 政策

### 反転・融合型学習コース

[go.nmc.org/ubcflipped](http://go.nmc.org/ubcflipped)

ブリティッシュ・コロンビア大学は、反転学習に関するコースを新設して、このモデルと連携した教授法の理念を概説し、4つの事例研究を行っている。このコースでは、反転学習アプローチの効用について教育者の間で対話を促進するため、3つの議論の場を提供している。

> リーダーシップ

## 協調型講義アノテーション・システム (CLAS)

[go.nmc.org/clas](http://go.nmc.org/clas)

CLASは、学生が講義ビデオに注釈を付けられるように、南オーストラリア大学が開発した社会的アノテーション技術であり、教師にとっては学生のコメントが収束あるいは拡散する領域を特定する能力が与えられ、学生にとっては自らの学習を評価し整理することが可能となる。> 実践

## 推薦文献

反転授業についてさらに学びたい方のために、以下の記事および資料を推薦する。

### ボストン大学における協働とネットワーク強化型コースの変容

[go.nmc.org/bucon](http://go.nmc.org/bucon)

(Boston University, accessed 8 January 2015.)  
ボストン大学は、学部およびカレッジの教授陣、大学院生、学部学生から成るローカルな協働学習コミュニティの建設を目指して新しい反転コース・モデルを開発し、その実現に向けて一歩を踏み出した。> 政策

### 公共衛生高等教育におけるオンライン・反転型授業モデルの新たな統合

[go.nmc.org/fliphealth](http://go.nmc.org/fliphealth)

(Galway et al., *BMC Medical Education*, 2014.)  
この論文は、カナダのある大学における環境・職業衛生の修士課程コースの反転について分析している。反転コースの学生は、このコースの経験をより高く評価し、ポジティブな学習経験および主観的知識の増大があったと報告した。> 実践

### 高等教育における反転授業の明るい未来

[go.nmc.org/prom](http://go.nmc.org/prom)

(Tanya Roscoria, Center for Digital Education, 27 May 2014.)  
オハイオ州立大学のある化学講師は、過去2年半の間反転授業を行っており、いま教室でのやり取りを増やすために Learning Catalytics 応答システムを利用して、自身のモデルを修正している。

> 実践

## メーカースペース

導入ホライズン: 2年から3年以内

21世紀の変わり目を境に、急速に進行する世界において、いかなる種類のスキルが本当の意味で応用価値を持つのか、その内容が変化した。こうした背景の下では、3Dプリンター、ロボット工学、ウェブベースの3Dモデリング・アプリケーションといったツールがより多くの人々にアクセスできるようになるにつれて、創造性、デザイン、そして工学が教育的考慮の最前線に進出している。教育分野のメーカースペース提唱者は、デザイン、製作、そして反復を体験学習することによって、学習者が創造的でより上位の問題解決に取り組むことができると強調する<sup>220</sup>。将来のニーズに答えるため、いかにして教室を設計し直すか、あるいはいかにしてその目的を再定義するかという問いに対しては、メーカースペースのコンセプト—人々がアイデアを実行するのに役立つツールと学習体験を提供するワークショップ—に基づき、答えが見え始めている。メーカースペースは、あらゆる年齢の人々にアピールするように意図され、自由に実験、反復、創作ができるという土台の上に立っている。メーカースペースの原動力はメーカー運動に根差しており、アーティスト、技術マニア、エンジニア、建造者、ティンカー（機械いじりの好きな人）、そして物作りに情熱を持つその他の人々によって支えられている<sup>221</sup>。メーカー運動は、メーカー・フェール(Maker Faire)の成功を基礎として築かれたもので、2006年の創設以来、今では世界中に普及し、コミュニティが中心となって多くのイベントが開催されている。<sup>222</sup>

### 概観

メーカースペースとは、ハッカースペース、ハックラボ、ファブラボとも呼ばれ、技術マニアが定期的集まって、電子機器や製造工具やプログラミング技術・コツを共有し、模索するコミュニティ指向のワークショップである<sup>223</sup>。この文化的傾向を取り巻く熱狂は大部分が、MakerBot社の3Dプリンターをめぐって出現したものである。このラピッド・プロトタイピング(高速試作)技術は、組み立て、操作、複製をすべて自分で行うDIY(do-it-yourself)気質を必要とする<sup>224</sup>。メーカースペースではその他さまざまなツールを見受けるが、中でも、レーザー・カッター、はんだごて、レゴ(Lego)、アルドゥイーノ(Arduino)、ラズベリー・パイ(Raspberry Pi)コンピューター、電子回路装置はどこでも見受けられる。メーカースペースの重要な目的は、作品が何であれ、人々が製作コミュニティの一員として、自分の力で自由に実験しながら物を作る場となることである。

世界中に広がったメーカースペースへの情熱は着実に強くなっている。メーカー・メディア(Maker Media)

の最高執行責任者、Make誌の編集者、そしてMaker Faireの創始者でもあるデール・ドーファティ(Dale Dougherty)は、学習環境へのメーカースペース導入の主唱者であり、この概念を国家的議論の最前線に据えようと尽力している。今年ホワイトハウスが初めて主催したMaker Faireにおいて、オバマ大統領は、DIYのパワーが米国の製造業に革命をもたらし、イノベーションと雇用創出を促進すると、国民に向けて強調した<sup>225</sup>。ドーファティは、2014年国際教育技術協会(ISTE)の講演の中で、ホワイトハウスにMaker Faireを持ち込んだ経験に言及し、「メークする(“making”)」は学習と発見の普遍的言語であると述べた<sup>226</sup>。ドーファティは、学校、大学キャンパス、そしてあらゆるコミュニティにおけるメーカースペースとメーカー文化の意義について、一般の人々に対する教育を続けている。

メーカースペースは、文化と経済に関する議論により関連性の深い一部となりつつあり、大学もこれに注目している。フロリダ州立大学システムの新設大学であるフロリダ・ポリテクニク大学(Florida Polytechnic University)は、科学・技術・工学・数学(STEM)に重点を置いており、最近3DプリンティングでMakerBot社とパートナーシップを組んだ。同大学のイノベーション・科学・技術(Innovation, Science, and Technology)ビルは、55台のMakerBot 3Dプリンター・スキャナーを装備した最先端施設で、計算機プログラミング環境(RAD:Rapid Application Development)メーカースペースの拠点となっており、そこに開設されたクラスはすでに恩恵を受けている<sup>227</sup>。プリマス・カレッジ・オブ・アート(Plymouth College of Art)は、Made@EUプロジェクトの一部として、国境を越えたアイデアの交換を促進するようなワークショップと研修プログラムをデザインするために、欧州の有カファブラボとパートナーシップを組んだ。ファブラボ・プリマス(Fab Lab Plymouth)では、学生およびその地域社会の人々が、3Dプリンター・スキャナー、CNC(コンピューター数値制御)フライス盤、CNCルーター、レーザー・カッター、ビニール・カッターに自由にアクセスできる。<sup>228</sup>

### 教育、学習、または創造的探究との関連性

教育機関は、学生や教授陣がティンカリング(機械いじり)を行う場をコミュニティに統合した形で提供するのに、メーカースペースを活用している。カリフォルニア州ロックリンのシエラカレッジでは、サクラメントのハッカーラボと提携して、月極め料金でアクセスできるオフィス・スペースを提供する共働メーカースペースを開設し

た。シエラ・コミュニティ・カレッジ学校区の総長は、メーカースペースが市の中心に位置することにより、新興企業や中小企業など学外のコミュニティ構成員にとってよりアクセスがしやすいと述べている<sup>229</sup>。ノバスコシア美術デザイン大学は、ハリファックス・メーカースペース(Halifax Makerspace)と類似の契約を結び、コミュニティ全体がアクセス可能なスペースをキャンパス内に創設した<sup>230</sup>。ハリファックス港に隣接する同大学の応用創造性研究所(Institute for Applied Creativity)に設置されたメーカースペースでは、学生、教授、退職者、高校生、そして似たような立場のだけでも、道具でいっぱいの部屋を利用して楽しむことができる。<sup>231</sup>

学生が分野の垣根を越えて、コンピューター支援設計(CAD)ソフトを使って実験をしながら製品を作り出すハブとして、メーカースペースを創設する大学が増えている。ナイロビ大学の科学技術パーク(Science and Technology Park)では、医者が幼児の静脈に正確に注射針を刺す手助けをする装置を、電子工学専攻の1年生が考案し、3Dプリンターで試作品を作った。この学生は、ケニアにある3つのファブラボの1つである同大学の施設で、この作業プロセスを実施した<sup>232</sup>。トルコのデザイン専攻の学生は、超音波システムを組み込んで骨の成長を刺激するオステオイド(Osteoid)と呼ばれる軽量のギブスを3Dプリンターで作り出し、賞を獲得した<sup>233</sup>。

メーカースペースが、科学・工学系の学部だけでなく、いかにしてメディア・ジャーナリズム系の学部も強化できるかについて、本格的な議論が行われている。公共放送サービス(PBS)の番組「教育シフト(EducationShift)」では、メーカースペースを使って、デジタル・メディアの制作やその他のストーリーテリング(物語)活動を支援している高等教育の教授陣に取材した。ウエスト・ヴァージニア大学は、現在、メーカースペース、デジタル・ストーリーテリング・ラボ、協働スペース、そして拡張現実スタジオを完備したメディア・イノベーション・センターを設計中だ。ヒューストン・コミュニティ・カレッジでは、類似のプロジェクトウエスト・ヒューストン研究所一が進行中で、能動的な学習教室を備え、メディア制作を支援する専用の建物となる予定だ。こうしたメーカースペースが共有する目的は、あらゆる専門領域の学習者が、快適に感じながら、カリキュラム外のスキルを学び、やり甲斐のある学習に専念することができる協働作業スペースとなることだ。<sup>234</sup>

## メーカースペースの実例

以下のリンク先では、高等教育におけるメーカースペース活用の実例を提供している。

### ブレナン・バイ・デザイン(Brennan by Design)

[go.nmc.org/bren](http://go.nmc.org/bren)

ハーバード大学のブレナン教授は、自分の教室を、開放的で学生が探求と創造に携わりたくなるような環境に進化させた。メーカースペース/ラボが、かつての伝統的な講義ホールに取って代わったのだ。> [実践](#)

### デジタル・メディア・コモンズ・デザイン・ラボ(Digital Media Commons Design Labs)

[go.nmc.org/deslab](http://go.nmc.org/deslab)

ミシガン大学のデザイン・ラボでは、学生が専攻分野をまたがり協働してプロジェクトを行うことができる。ここでは、コンテンツを専門とする学生が、プロトタイピング(実験用モデル作成)だけでなく研究・学習活動にも、コンサルタントとして支援に当たっている。> [実践](#)

### ガレージ(The Garage)

[go.nmc.org/gara](http://go.nmc.org/gara)

南カリフォルニア大学のイオバイン・ヤング・アカデミー(Iovine and Young Academy)には、ガレージと呼ばれるスペースがあり、ここでは産業界から来た指導教授が学生に新製品のアイデア実現を手助けするのに加えて、高度のデザインおよびプロトタイピング技術により学生の創造性を増進する、ユニークな環境を提供している。> [実践](#)

## 推薦文献

メーカースペースについてさらに学びたい方のために、以下の記事および資料を推薦する。

### メイキングによる学習: エージェンシー・バイ・デザイン(Agency by Design)と メーカー中心の教育

[go.nmc.org/agen](http://go.nmc.org/agen)

(Bari Walsh, Harvard Graduate School of Education, 7 October 2014.) ハーバード教育大学院では、プロジェクト・ゼロ(Project Zero)の一環として、エージェンシー・バイ・デザイン(Agency by Design)と呼ぶ複数年度にわたる研究事業を実施しており、ここではメーカー中心の学習法が、いかにして自分の能力に対する自信あるいは自分の主体意識を、学生に持たせることができるかについて調査している。

> [リーダーシップ](#)

### 高等教育を作り変える(remake): アビリオン・クリスチャン大学(Abilene Christian University)のメーカーラボ

[go.nmc.org/rema](http://go.nmc.org/rema)

(John B. Weaver, Ideas Lab, 13 January 2014.) アビリオン・クリスチャン大学は、構成主義(コンストラクショニズム)に基づく学生主導の教授・学習アプローチを促進するメーカーラボを作った。このメーカーラボは、必ずしもツールと技術の面ではなく、スキルを身に付け、物を作る過程で、専門的知識・技術や資源を共有することに関心の的があるメーカー・コミュニティとして、大いに寄与している。> [リーダーシップ](#)

### メーカー運動と人文科学: 学生により大きな道具箱を与える

[go.nmc.org/humaker](http://go.nmc.org/humaker)

(Ashley Champagne, The Huffington Post, 18 December 2014.) メーカースペースは、STEM(科学・技術・工学・数学)の学部と密接に結び付けられることが多いが、リベラル・アーツ教育(一般教養科目)の不可欠な一部でもあると、この論文は強調する。> [実践](#)

## ウェアラブル・テクノロジー

導入ホライズン: 2年から3年以内

ウェアラブル・テクノロジーとは、装着可能なコンピューターをベースとした機器のことで、宝飾品、眼鏡類などのアクセサリーの形で、あるいは靴やジャケットのような実際の衣類として身に付ける機器をいう。ウェアラブル・テクノロジーが便利な点は、睡眠のパターン、動き、位置、そしてソーシャル・メディアでのやり取りを追跡するツールをうまく取り込めること、あるいは仮想現実を可能にすることだ。使用者の毎日の生活や動きをシームレスに取り込む新型機器さえ登場している。最もよく知られているものの一つがグーグル・グラス(Google Glass)で、これを使えば、使用者の周囲の情報を眼前に表示することができる。人々はすでに、サムスン、ソニー、ペブル(Pebble)のスマート・ウォッチを使って、微小なインターフェースから、電子メールを見たり、その他の生産的な仕事を行ったりしている。ウェアラブル・テクノロジーの中でも、著しい成長を見せる分野は、「自己定量化」に対する人々の関心の高まりをうまく利用している。ジョーボーン(Jawbone)、ナイキ(Nike)、そしてフィット(Fitbit)のブレスレットがその例で、人々の食事、睡眠、行動を、スマートフォンを利用して監視する追跡機器の市場において、3社で売上全体の97%を占めている<sup>235</sup>。こうした使い方に刺激されて、今では多くの人々が自分の生活スタイルを改善し、健康を増進するために、この技術を利用するようになった。今日のウェアラブル機器は、人がどこへ行くか、何をするか、それを行うのにどれくらいの時間を費やすかということだけでなく、今では、人々が何を望んでいるか、またそれがいつ達成されるかまでも追跡するようになった。

### 概観

ウェアラブルは新しい技術分野ではない。最も初期にこの技術を具体化した物の一つが、1980年代に導入されて人気を博したHP社の計算機付腕時計だ<sup>236</sup>。それ以来、この分野は大きく発展したが、この技術全体を貫くテーマは変わっていない。便利であるということだ。ウェアラブル・ツールは、しばしば使用者がすでに持っているアクセサリーの代わりに携帯することができる軽量の機器で、どこへでも持って行けるように作られている。ウェアラブル機器の効果は、それを着用する人の体の一部になることだ。例えば、教師と学生がいつでもどこでも生産的な状態でいられる電子メールのやり取りやその他の作業のように、日常の活動を快適に行うことができるようになる。

ウェアラブル・テクノロジーは、今後数年間、高等教育分野においてさまざま実験がなされ、大いに成長

すると見込まれる。それは、需要の大部分が大学生から生じていると見られるからだ。最近の世論調査によれば、米国では成人学生の21%がウェアラブル機器を使っている。さらに、グローバルウェブインデックス(GlobalWebIndex)社による別の調査では、16歳から24歳までの学生の71%が、スマート・ウォッチ、リストバンド、あるいは眼鏡などのウェアラブル・テクノロジーを使いたいと思っていることがわかった<sup>237</sup>。グローバルなウェアラブル・テクノロジー市場は、今後5年間に全体として複利計算で年率35%の成長が予想され、すでにモバイル・プラットフォーム市場の90%を占めるアップルとグーグルが市場を支配すると見られる。グローバル市場における最大のプレーヤーは北米と欧州であるが、アジアは今後数年間で成長率の増加を見せると予想されている。<sup>238</sup>

最近のウェアラブル・テクノロジーの進歩で注目すべきものは、オキュラス・リフト(Oculus Rift)の登場とそれがグーグルを通して仮想現実を提供する能力である。ユー・ビジット(YouVisit)では、オキュラス・リフト・ヘッドセットを使って、1,000を超える仮想のキャンパス・ツアーが見られるようになった。例えば、ニューヨーク州のストーニーブルック大学(Stony Brook University)とコネチカット州のニュー・ヘイヴン大学(University of New Haven)は、大学のマーケティング活動の一環として、このウェアラブル・テクノロジーを導入する計画である。仮想ツアーでは、通常は訪問者が入れないようなキャンパスの場所に学生が入ることができる<sup>239</sup>。また、オキュラス・リフト・ヘッドセットを使えば、学生は、教室の安全性の観点から見て潜在的な危険を伴うような状況でも探索することができる。ある仮想教育の専門家は、工学専攻の学生のために仮想の建設作業現場を作って、彼らが危険に晒されることなく、危険な領域を特定できるようにした。ウェアラブル・テクノロジーの可能性は、健康医療の研究と訓練の分野においても進化を続けている。南カリフォルニア大学で医療における仮想現実を研究するグループは、ウェアラブル・テクノロジーを臨床目的に使用するためのシミュレーションを開発した。<sup>240</sup> 彼らのプロジェクトには、シミュレートされた戦場における医療訓練に焦点を当てたものがある。<sup>241</sup>

### 授業、学習、創造的研究との関連性

グーグル・グラスは、手を自由に動かせる状態で情報を表示し、声による指令を通じたやり取りを可能にし、さらには学生の訓練活動を送信・録画する能力を持つ。こうした能力ゆえに、医科大学のリーダーたちは、自信

をもって、これを学位プログラムに取り入れ始めた。学生は、これまで持つことのなかった一人称視点 (first-person perspective: 一人一人の立場から見る) を持って、教授陣から医療手順を学び、あるいは患者の視点に立ってより思いやりのある接し方ができるようになった。カリフォルニア大学アーバイン校医科大学では、第1、第2学年の解剖学コースから第3、第4学年の病棟実習に至るまで、学位プログラムに「Google Glass」を取り入れている<sup>242</sup>。同様に、ニューヨーク州立大学コプルスビル校では、教師が「Google Glass」を使いながら、どのようにして救急医療措置あるいは家畜のひづめを健康に保つ措置を施すかを、学生に見せる実験を行っている<sup>243</sup>。「Google Glass」は、医療訓練を越えてその他の分野でも応用が始まっている。ウィスコンシン大学マディソン校の財政学の教授は、宿題を採点する自分自身を録画するのにこの機器を使っている。教授が採点プロセスを言葉で説明することにより、学生は、一人ひとり個人に向けた教授の一さもなければ失われてしまうフィードバックを得ることができる<sup>244</sup>。

消費者部門におけるウェアラブル機器の数は、大学におけるこの技術の導入をはるかにしのぐペースで、日ごとに増えて行くようだ。高等教育部門において、体育や健康関連の応用可能性はすでに実用化の過程にあるものの、「ウェアラブル・テクノロジー」を使った実験はまだ始まったばかりだ。現在出回っているフィットネス (身体の健康状態) 用センサーは、歩数あるいは心拍数だけを測ることができるものが大半だが、最近のイノベーションによって科学情報分析の要素が加えられつつある。例えば、カリフォルニア大学サンディエゴ校では、フィットネス、ウェルネス (心と身体の健康状態)、パフォーマンス (身体能力) を改善するために、発汗や唾液分泌の状態を分析する、使い捨てで組み込み可能なセンサーが研究者によって開発されている<sup>245</sup>。ミシガン大学も、空気中の化学物質を感知するだけでなく、糖尿病や肺の疾患を持つ患者の健康状態を監視するのに役立つ蒸気センサーを開発中だ。この監視システムは、研究室に取り入れて、危険な化学物質の漏れを検知し、学生に危険を知らせるのに応用することもできる<sup>246</sup>。

大学は、引き続きウェアラブル・テクノロジーの実験を行い、これを正式に教育の場に取り込む一方で、その限界を超えて未来のウェアラブル機器の基礎を提供する研究が、大学の研究現場で進んでいる。ニュージーランドのカンタベリー大学では、心理学と工学の研究者が二人で力を合わせて、ウェアラブル・テクノロジーのシステムをより簡単に使う方法を研究している。彼らの目的は、センサー、データ記憶装置、およびメモリのインターフェースを開発することによって、使用者の物理的環境に合わせ、周りの障害物を極力減らして、電子メールやテキストメールを打ち込み送信することができるようにすることである<sup>247</sup>。サリー大学 (University of Surrey) とオルデンブルク大学 (University of Oldenburg) では、ウェアラブル・テクノロジーを利用して、現実世界の活動における脳の働きを、研究者がリアルタイムで集め

ることができるような研究が進められている。伝統的な研究室では行わないような、日常の活動を行う実験参加者に、新しい脳波計 (EEG) システムを装着させることによって、脳の構造、機能、そしてプロセスを理解することができる、研究者は期待している<sup>248</sup>。

## ウェアラブル・テクノロジーの実例

以下のリンク先では、ウェアラブル・テクノロジー利用の実例を提供している。

### 電子繊維 (E-Textile) / ウェアラブル教育インキュベーター

[go.nmc.org/etextile](http://go.nmc.org/etextile)

ニュージャージー市立大学 (New Jersey City University) の電子繊維 (E-テキスタイル) / ウェアラブル研究チームは、ウェアラブル・テクノロジーおよびE-テキスタイルの教育への応用を模索している。このチームは、非技術系の教育者たちに、E-テキスタイル・キットを使って教える技術の能力開発を行っている。

> [リーダーシップ](#)

### インテル「何でもウェアラブルにしよう (Make It Wearable)」

[go.nmc.org/miw](http://go.nmc.org/miw)

インテルが実施した「何でもウェアラブルにしよう」チャレンジコンテストでもあり、起業支援の指導プログラムでもある一では、世界中から何千という参加者が集い、ウェアラブル・テクノロジーに新たな風を吹き込むアイデアを競った。> [リーダーシップ](#)

### ウェイン州立大学図書館システムにおける「Google Glass」

[go.nmc.org/wayne](http://go.nmc.org/wayne)

ウェイン州立大学 (Wayne State University) 図書館は、「ウェイン州立キャンパス・エクスプローラー (Wayne State Campus Explorer)」と呼ばれる最初の特注ソフトを開発して、キャンパスを歩き回る利用者に周辺情報を提供している。> [実践](#)

## 推薦文献

ウェアラブル・テクノロジーについてさらに学びたい方のために、以下の記事および資料を推薦する。

### ウェアラブル・テクノロジーに支えられた2016年の教室を想像する

[go.nmc.org/empower](http://go.nmc.org/empower)

(Rick Delgado, *Emerging EdTech*, 20 April 2014.) 一人の科学技術専門家が、教育指導ビデオの制作など、学習環境におけるウェアラブル機器のさまざまな応用を頭に描いている。彼はまた、大学のリーダーに対して、BYOD (個人の機器持ち込み) 政策の策定において、ウェアラブル・テクノロジーを考慮する必要があると忠告する。> [政策](#)

## 適応学習技術

導入ホライズン: 4年から5年以内

適応学習技術(adaptive learning technology)とは、学生が学習するのに応じて、一人ひとりのニーズにコンテンツを適合させるソフトウェアおよびオンライン・プラットフォームのことをいう。ビル・アンド・メリンダ・ゲーツ財団の委嘱で、教育発展アドバイザー(Education Growth Advisors)社が執筆した論文によれば、適応学習とは、「データに基づく高度で時には非線形型の、授業および補習における手法で、学習者とのやり取りおよび成績のレベルにコンテンツを適合させ、その後、学習者の進歩に向けてどのようなコンテンツと資源が特定の時期に必要なかを予想するアプローチである。」<sup>249</sup> この意味で現代の教育ツールには、今や人々が学習する方法を学ぶ能力が備わるようになった。つまり、機械の持つ学習技術のおかげで、教育ツールが個々の学生の進歩の度合いに合わせてコンテンツをリアルタイムで適合させ、あるいは個別に用意された練習問題を学生が必要とする時に提供することができるということである。高等教育に携わる多くの教授陣が、こうした適応型プラットフォームを、大きな規模で個人向け授業を提供する新種の辛抱強いチューターのようなものと見ている。適応学習技術には二つのレベルがある。第一のプラットフォームは、個々の使用者データを吟味し、それに応じて授業の材料を適合させるのに対し、第二のプラットフォームは、使用者の大規模な標本の間で集計されたデータを利用して、カリキュラムのデザインおよび適応法に関する洞察を得るものである。

### 概観

適応学習技術の出現は、学生一人ひとりに個別の学習経験を提供することを目指す教育界の動きを反映するものである。均一的な授業手法は、個別の概念の理解に苦勞している学生だけでなく、周囲よりも早く内容を把握している学生までも疎外してしまうという認識が、世界中の政府と大学の間で広がっている<sup>250</sup>。高等教育の場では、とりわけ大規模な入門コースにおいて、履修する学生一人ひとりに向けて独自のカリキュラムや講義を組み立てる能力を持つ教師はほとんどいない。本報告書では、個人向け学習を取り込むのは困難な課題であると述べているが、適応学習は教育機会を個別に組み立てる一つの道筋を提供するものだ。適応学習技術が高等教育において広く使われるようになるまでに、少なくともあと4年はかかるが、多くの研究によって、伝統的な学習パラダイムを転換する可能性が強調されおり、適応学習の基準と最良事例を開発することが、次の重要なステップとなる<sup>251</sup>。

適応学習は、ハイブリッド型のオンライン環境で行うのに最適であり、そこでは学生の活動が仮想的に行われるので、その活動を基本ソフトと追跡アプリで監視することができる。適応学習は、歴史的には、コンピューターによる指導法として分類されるものだが、人工知能の最新の進歩を利用して、学生の個人的な好みによってコンテンツを適合させることができる<sup>252</sup>。このプラットフォームの最も基本的なレベルでは、適応型の要素として「AならばB」というアルゴリズムを用いる。よりしっかりしたモデルに用いられるアルゴリズムは、学習コースにおける個別の概念とスキルを、学生がどのように学習材料と向き合っているかに結び付ける。例えば、ひも理論を概説した一文を読むのに過度の時間を費やしている学生がいれば、アルゴリズムが、そうした学生により良くこの概念を理解させるための資源をもっと提供するように働くという具合である。

適応学習技術では、学生の行動データが収集されると、多くの場合、全体像を掴むダッシュボードの形で可視化されたデータが表示されて、教師が定期的にこれを監視することができる<sup>253</sup>。こうしたダッシュボードは、学生も見ることができる場合が多く、より効果的に学ぶにはどのような活動や習慣が必要であるかだけでなく、学生がコースを通して達成した進歩をより良く把握することができるものだ。教師のダッシュボードには詳細なデータが表示されて、学生の継続在籍数を増やすために、どの学生が単位を落とす危険性があるかを特定することができるようになっている。より一般的には、適応学習ダッシュボードは、全コースにわたり学生のデータをひとまとめにして比較検討することによって、教授陣がコース・デザインの有効性をより良く評価できるようにしたものである。

### 教育、学習、または創造的探究との関連性

適応学習技術は、学生にとってはより個人のニーズに合わせた学習を促し、教育機関にはその有効性の鍵となるような洞察を提供するゲームチェンジャー(従来の教育を一変させるもの)となる可能性を持っている。一方、高等教育において、この技術は現在のところ、研究、開発、そして試験的なプログラムに応用されるにとどまってお<sup>254</sup>、そのため、この技術の導入期間は長期にわたるものとして位置付けられている。適応学習プラットフォームの開発に特化した会社は、ニュートン(Knewton)<sup>255</sup>、スマート・スパロー(Smart Sparrow)<sup>256</sup>、セレゴ(Cerego)<sup>257</sup>を含め、その数は増加している。しかし、教育リーダーの中には、キャンパスに設置されている既存の学習管理システムとコース



用ソフトウェアに、適応学習プラットフォームをうまく取り込む必要性を訴える者もいる<sup>258</sup>。というのは、独立した製品は最先端技術のインフラを必要とすることが多いため、高等教育機関にとっては投資額が膨らむと見られるためである。

大学の中には、独自の適応学習プラットフォームを開発して、この流れの先を行く所もある。このことはとりわけ営利教育部門に当てはまる。フェニックス大学は2013年、10億ドルを投資して開発した適応学習プラットフォーム「学術活動ストリーム(Academic Activity Stream)」に対して、特許を獲得した<sup>259</sup>。「学術活動ストリーム」は、外見も機能性もSNSに似ており、学生の関心領域、過去の成績、そして学習目的に基づいて、学生の情報に順位づけを行うものである。同様に、ミシガン大学では、オンライン・プラットフォーム「グレードクラフト(Gradecraft)」を開発した。これは、学生がコースの学習材料を通じて進歩するにつれて、リスクを取る勇気を持つことを勧め、また習得に至るには複数の経路があることを提示するものである<sup>260</sup>。「グレードクラフト」は、学生が一つのレベルから次のレベルへ移るにつれて、新しい学習材料を吸収し、理解の程度を示すのに、自分の選択が直接的にどのような影響を及ぼすかを、ゲーム化された環境の中で学生に見せることができる<sup>261</sup>。

大手教育出版社のピアソン(Pearson)が、アダプティブ・ラーニング提供業者のニュートンとチームを組んで、アリゾナ州立大学で行った事業は、適応学習技術を最も大規模に応用した事例の一つで、同大学の科学およびビジネス専攻の何千もの学生に、マイラボ(MyLab)へのアクセスを提供した。マイラボは、学生がコース材料で成功するか失敗するかを検知し、それに応じて助言指導を提供する(ピアソン社の)適応型サービスである<sup>262</sup>。集められたデータには、学生がビデオやテキスト(文字情報)といったオンライン資源の特定の要素に費やした時間量と、試験の成績および宿題との相関関係が示されている。学生の行動パターンを認識すると、マイラボは、学生がその主題の知識を深めるためのコンテンツを学生一人ひとりに合わせて用意し、推薦する<sup>263</sup>。ASUにおける試験プロジェクトの初期の結果はまちまちだが、マイラボを積極的に使う教師は、多くの場合、より大きな成果を上げたと報告している。ASUの暫定結果によれば、学生の合格率は18%増加し、脱落(ドロップアウト)率は47%減少した<sup>264</sup>。

## 適応学習技術の実例

以下のリンク先では、高等教育における適応学習技術活用の実例を提供している。

## 大規模公開オンライン講座(MOOC)を適応学習で強化

[go.nmc.org/ulus](http://go.nmc.org/ulus)

教授法のデザイナーでもあるオハイオ州立大学の数学教授は、「ムーキュラス(MOOCulus)」と呼ばれる大規模公開オンライン講座(MOOCs)の拡張機能(アドオン)を開発した。それは、学生が前に答えた回答に基づき、徐々に難しい問題を与えながら、同時に学習パターンに関する膨大なデータを収集するようにデザインしたものである。> 実践

## フラット・ワールド教育(Flat World Education)

[go.nmc.org/flatm](http://go.nmc.org/flatm)

教育コンテンツ・ソフトウェア会社のフラット・ワールド教育(Flat World Education)は、カリフォルニア州のブランドマン大学(Brandman University)と提携して、深層適応学習技術を応用した能力ベースの経営学の学位プログラムをオンラインで提供している。> 実践

## INTUITEL

[go.nmc.org/intu](http://go.nmc.org/intu)

欧州共同体の教育パートナーが資金を提供するINTUITEL システムは、学習者一人ひとりに対応して、彼らの進歩と行動を監視し、こうしたデータを教育的、方法的知識と組み合わせ、最適な助言指導とフィードバックを導き出す。> 実践

## 推薦文献

適応学習技術についてさらに学びたい方のために、以下の記事および資料を推薦する。

### 高等教育再考:適応学習のすすめ

[go.nmc.org/zimmer](http://go.nmc.org/zimmer)

(Tim Zimmer, Forbes, 22 October 2014.) ギャラップ(Gallup)とInside Higher Ed が行った最近の調査で、大学学長の3人に2人が、適応学習は高等教育にプラスの影響を与えると考えていることがわかった。

> リーダーシップ

### 適応学習の大実験

[go.nmc.org/jwaters](http://go.nmc.org/jwaters)

(John K. Waters, *Campus Technology*, 16 April 2014.) アリゾナ州立大学およびリオ・サラード大学(Rio Salado College)など、適応学習技術を初期の段階で導入した大学がもたらした結論は、適応学習を支持するその後の研究拡大に貢献した。> 実践

### 適応するための学習

[go.nmc.org/alpop](http://go.nmc.org/alpop)

(Paul Fain, *Inside Higher Ed*, 13 June 2014.) 適応学習の実験を行っている多くの大きな機関とともに、著者は、個人向けの学習からデータ中心のコース用ソフトウェアに至るまで、さまざまな適応学習の概念を探索している。> 実践

# モノのインターネット (The Internet of Things)

導入ホライズン: 4年から5年以内

モノのインターネット (IoT、アイ・オー・ティー) とは、ウェブを通じて物理的世界を情報の世界につなぐ、接続物のネットワークをいう。2006年にTCP/IPv6 (トランスミッション・コントロール・プロトコル/インターネット・プロトコル・バージョン6) が導入されると、新たなネットワークによりインターネットの能力が増大されて、モノ、センサー、そして機器のアドレス指定が可能となり、どこでもオンライン通信ができるようになった<sup>265</sup>。この拡張されたアドレス空間は、とりわけ産業プロセスや製造プロセスの自動化に有用なものとなって、機密の装置や材料、販売現場における購入、パスポート申請プロセス、在庫管理、そして本人確認を監視する追跡技術が可能にした<sup>266</sup>。モノに組み込まれたチップ、センサー、あるいは取り付けられた微小なプロセッサが、費用、年齢、温度、色、気圧、あるいは湿度など、そのモノに関する情報を、別のスマート機器あるいは機械に送ることができる。このネットワークへの接続によって、遠隔管理、状況監視、追跡が可能となり、モノ本体がダメージを受けるか、あるいは使えなくなる恐れのある時は、警告が発せられる。別のレベルでは、市町村役場や教育機関において、自動化の導入によって手続きを合理化したり、データを利用したり、持続可能性を促進するために、アイ・オー・ティー を応用している<sup>267</sup>。

## 外観

すべての人、モノ、機器が、ブランドあるいは販売会社の違いにかかわらずつながっていて、協調行動を取るような世界を想像することは、もはや突飛な話ではない。このアイデアは「あらゆるモノのインターネット (The Internet of Everything (IoE、アイ・オー・イー))」としても知られており、機械と機械 (M2M)、機械と人、そして人と人をネットワークで結ぶ技術から成り立つ。この環境においては、機械、人、モノに組み込まれたセンサーが出来事を録画することができ、それがIPv6ネットワークを通じてアプリケーションソフトに送られて、行動を可能にさせるような情報となる。多くの消費者はすでに、「ネスト (Nest)」一周囲の環境に合わせてプログラムを行う次世代サーモスタットで、スマートフォンによってコントロールできる一を使う経験を通じて、アイ・オー・ティーには馴染みがある<sup>268</sup>。産業界では、リアルタイムの監視能力によって、鉄道、農業用装置、そして建設機械を最新式にするのに、M2M アイ・オー・ティー技術が使われている<sup>269</sup>。あらゆるモノのインターネットが実現する世界では、多くの選択や決定が自動化され、生活様式、そして潜在的には学習経験が、簡素化され効率的なものとなる。

スマート・センサーやスマート・チップなどの実現技術は、すべてよく理解され、大量生産が容易で、安価であるため、多くの大学がすでにアイ・オー・ティー技術をキャンパスに取り入れている。ホリー・クロス大学では、生物学研究室に置いてある冷凍庫内の温度調節が必要になると、庫内のセンサーから警告の電子メールが送信される仕組みになっており、大学の寮で洗濯をする学生は、スマートフォンを使って洗濯機の空き状況を確認することができる<sup>270</sup>。技術関連企業は、この巨大な成長分野とその向こうにある可能性を視野に入れながら、接続機器技術の可能性を実現することに照準を合わせている。インテルのモノのインターネット部門は、わずか1年の操業の後、年間20億ドルの売り上げと年率20パーセント近い成長率を予想している<sup>271</sup>。インテルでは、ウェアラブル機器への投資が増加しそうな気配だが、現在は、商業および産業部門の顧客にエネルギー管理システムを提供し、自動車に接続技術の装備を施している<sup>272</sup>。

より広範囲な規模では、道路や交差点や駐車場など主要なインフラにネットワークを組み込むことにより、接続サービスを提供することを念頭に置いた都市の姿が、都市計画担当者によってデザインされている。バルセロナ市長は、2013年、アイ・オー・イーとワイヤレス・ネットワークを全市にわたって活用して、市民とやり取りし、作業を効率化し、資源を節約するための10年計画を発表した<sup>273</sup>。遠隔操作で水圧と水道管の水漏れを監視する機器への投資によって、推計5,800万ドルの費用が節約されており、また街灯のネットワーク化によって維持費が3分の1削減されている<sup>274</sup>。世界経済フォーラム (WEF) は、次のスマート・シティが世界のどこに現れるか、148ヶ国を評価するネットワーク化整備指数 (Networked Readiness Index, NRI) によって注視している。WEFの「2014年世界情報技術報告 (2014 Global Information Technology Report)」においては、シンガポール、フィンランド、そしてスウェーデンが、アイ・オー・イー・デザインを支えるのに十分な段階まで情報・通信技術が発達している最上位3ヶ国にランクされている<sup>275</sup>。

## 教育、学習、または創造的探究との関連性

学習状況におけるアイ・オー・ティー技術の可能性を説明する「ハイパーシチュエーション ("hypersituation")」などの用語が作り出されるようになるにつれ、教育環境におけるアイ・オー・ティー技術の利用というもののはっきり見えるようになって来た。ハイパーシチュエーティング (hypersituating) とは、使用者の位置に基づいて知識を増大する能力のことをいう。言い換えれば、学習者は接続機器を携帯することによって、学習者の周辺

からもたらされるさまざまな学際的情報の恩恵を受けることができるということだ。例えば、学習者が歴史豊かな都市を散策するとき、周囲にどのような装置が配備されているかに応じて、建築学的、政治的、あるいは生物学的レンズを通して、周囲の環境を探索することができる。アイ・オー・ティーはまた、ネットワーク化されたモノを経由して、地域社会の不特定多数の人々から調達された寄付や所見を、学習者に知らせる環境を作り出すこともできる<sup>276</sup>。

組織レベルでは、シスコシステムズ(Cisco Systems)が、ネットワーク技術の4つの柱から成るビジョナー人々、プロセス、そしてデータを織り込む一を提示した。授業について言えば、高等教育におけるアイ・オー・ティーは、即時のフィードバックを提供する形成的評価と個人向け教材を統合する融合型学習モデルの形を取る。この授業風景においては、学生は、自分の学習環境を監視し、さらなる学習のためのデータをリアルタイムで集めることができるようになる。シスコシステムズはまた、ハイパーシチュエーティングに類似するものとして、状況適応型の環境を頭に描いている—その環境においては、モノと学生が相互に対話することにより、学生にとって関連性の深い相互交流型の学習経験を生み出すことができる<sup>277</sup>。ネットワーク化された環境から集められたデータは、このシナリオを実現するための鍵となっている<sup>278</sup>。高等教育におけるアイ・オー・ティーはシスコシステムズにとって比較的新しい分野だが、最近、同社の最高経営責任者が発表したところによれば、同社の長期戦略は、ネットワーク環境をすべての分野において開発し実現することに、同社の努力をほぼ全面的に傾注することである<sup>279</sup>。

この先端技術をめぐる理解が深化するにつれて、大学は、学習者にアイ・オー・ティーの持つ力についてより深い洞察を与える機会を活用している。ミニカー・メーカーのイノーバ(Innova UEV)社は、2014年夏、インターネット2と提携して、コロラド州立大学、ピッツバーグ大学、ワシントン大学、そしてウィスコンシン大学マディソン校に、電気スマートカー「イノーバ・ダッシュ(Innova Dash)」を寄贈した。これらの大学は、それぞれ、自動車に取り付けられたセンサーのデータを使って、多くの問題、中でも公共交通の有効性、運転者への生理学的影響、そしてゲーム化(gamification)に関連した問題を継続的に調査する研究プロジェクトに着手することになる。最終的には、寄贈先として選ばれた4大学は、この研究を、エネルギー消費を減らすための持続可能な実行・支援システムの取り組みを促進するのに使う予定である<sup>280</sup>。

## モノのインターネットの実例

以下のリンク先では、モノのインターネット利用の実例を提供している。

### ブラジルにおけるモノのインターネット・ハッカソン (Internet of Things Hackathon)

[go.nmc.org/javahack](http://go.nmc.org/javahack)

スージャバ(SouJava)とオラクル・テクノロジー・ネットワークは、ラズベリー・パイ(Raspberry Pi)コンピュータとジャバ(Java)を使って、アイ・オー・ティー・プロジェクトを開発するために、開発者、学生、ゲーム・マニアを集めて、1週間におよぶハッカソン(ハッキングのマラソン)をブラジルで開催した。> [リーダーシップ](#)

### ウィスコンシン大学におけるモノのインターネット・ラボ

[go.nmc.org/uwiot](http://go.nmc.org/uwiot)  
ウィスコンシン大学におけるモノのインターネット・ラボは、消費者、小売り、保健医療、産業の場における、モノのインターネットの応用法を発見し、やって見せるための研究、学習、自前の実験を行うキャンパスのハブとなっている。> [実践](#)

### 電源なしのWi-Fi接続がモノのインターネットの現実を加速する

[go.nmc.org/radio](http://go.nmc.org/radio)  
ワシントン大学のエンジニアは、ラジオの周波数信号を動力源として使い、既存のWi-Fi インフラを再利用してインターネット接続サービスを提供する、新しい通信システム「Wi-Fi バックスキャッター(backscatter)」を設計した。> [実践](#)

### シスコとスインバンが「あらゆるモノのインターネット」でチーム結成

[go.nmc.org/everything](http://go.nmc.org/everything)  
メルボルンにあるスインバン工科大学(Swinburne University of Technology)と、ネットワークの巨大多国籍企業シスコは、モノのインターネットに関する新しい研究に共同で取り組むための協定書に調印した。> [実践](#)

## 推薦文献

モノのインターネットについてさらに学びたい方のために、以下の記事および資料を推薦する。

### 大学はいかにしてモノのインターネット革命に適応しようとしているか

[go.nmc.org/iotrevolution](http://go.nmc.org/iotrevolution)  
(Forbes, 14 April 2014.) この論文は、学界が教室と研究の両方において、どのようにモノのインターネットの革新を主導しているかを探求している。学生と教授は、アイ・オー・ティーの広範囲にわたる新たな応用方法と公開のスペックを使って、活発に実験を行っている。> [リーダーシップ](#)

### モノのインターネットは2025年までには繁栄する

[go.nmc.org/thrive](http://go.nmc.org/thrive)  
(Pew Research Center, 14 May 2014.) ピュー研究センター(Pew Research Center)のインターネットプロジェクトが公表したこの報告書は、モノのインターネットは2025年までにどうなっているか、という問いに対する1,600を超える回答をもとに、モノのインターネットが拡大する見通しに関する意見を分析したものである。> [実践](#)

## 2015年度高等教育版専門家パネル

### Larry Johnson

**Co-Principal Investigator**  
New Media Consortium  
United States

### Malcolm Brown

**Co-Principal Investigator**  
EDUCAUSE Learning  
Initiative  
United States

### Samantha Adams Becker

**Horizon Project Director**

New Media Consortium  
United States

### Michele Cummins

**Research Manager**  
New Media Consortium  
United States

### Veronica Diaz

**Researcher**  
EDUCAUSE Learning  
Initiative  
United States

### Bryan Alexander

Bryan Alexander Consulting,  
LLC  
United States

### Kumiko Aoki

Open University of Japan  
Japan

### Armagan Ateskan

Bilkent University  
Turkey

### Helga Bechmann

Multimedia Kontor Hamburg  
GmbH  
Germany

### Michael Berman

California State University  
Channel Islands  
United States

### Melody Buckner

University of Arizona  
United States

### Daniel Burgos

Universidad Internacional de  
La Rioja  
Spain

### Joseph Cevetello

University of Southern  
California  
United States

### Jaime Chaire

Universidad da Vinci  
Mexico

### Deborah Cooke

University of Oregon  
United States

### Crista Copp

Loyola Marymount  
University  
United States

### Esther de Groot

Utrecht University  
The Netherlands

### Eva de Lera

Raising the Floor -  
International Association  
Switzerland

### Kyle Dickson

Abilene Christian University  
United States

### Mark Fink

The University of Nevada,  
Las Vegas and NSHE  
System  
United States

### Vivian Forssman

Royal Roads University  
Canada

### Tom Haymes

Houston Community College  
United States

### Elizabeth Hodas

Harvey Mudd College  
United States

### Paul Hollins

CETIS/IEC  
The University of Bolton  
United Kingdom

### Jefrina Jamaluddin

Taylor's University  
Malaysia

### Jolie Kennedy

University of Minnesota  
United States

### Denise Kirkpatrick

The University of Adelaide  
Australia

### Lisa Koster

Conestoga College  
Canada

### Michael Lambert

Concordia International  
School of Shanghai  
China

### Melissa Langdon

University of Notre Dame  
Australia  
Australia

### Ole Lauridsen

Aarhus University  
Denmark

### Joan Lippincott

Coalition for Networked  
Information  
United States

### Peggy McCready

New York University  
United States

### Damian McDonald

University Of Leeds  
United Kingdom

### Mark Millard

University of Wisconsin-  
Madison  
United States

### Larry Miller

New Media Consortium  
United States

### Rudolf Mumenthaler

University of Applied  
Sciences, HTW Chur  
Switzerland

### Andrea Nixon

Carleton College  
United States

### Edward O'Neill

Yale University  
United States

### Michelle Pacansky-Brock

California State University  
Channel Islands  
United States

### Ruben Puentedura

Hippasus  
United States

### Jochen Robes

HQ Interaktive  
Mediensysteme/  
Weiterbildungsblog  
Germany

### Paolo Romano

Università degli studi  
"Magna Graecia" di  
Catanzaro  
Italy

### Jason Rosenblum

St. Edward's University  
United States

### Wendy Shapiro

Case Western Reserve  
University  
United States

### Ramesh Sharma

Indira Gandhi National Open  
University  
India

### Bill Shewbridge

University of Maryland,  
Baltimore County  
United States

### Paul Signorelli

Paul Signorelli & Associates  
United States

### Cynthia Sistek-Chandler

National University  
United States

### Kathy Smart

University of North Dakota  
United States

### Anna Stoute

University of Miami  
United States

### David Thomas

University of Colorado  
Denver  
United States

### Neil Witt

University of Plymouth  
United Kingdom

### Noeline Wright

The University of Waikato  
New Zealand

### Brian Yuhnke

Case Western Reserve  
University  
United States

### Jason Zagami

Griffith University  
Australia

## 脚注

- 1 <http://go.nmc.org/android>
- 2 <http://go.nmc.org/itunes-u>
- 3 <http://www.openeducationeuropa.eu/en/initiative>
- 4 <http://asliomar-highered.info>
- 5 <https://sites.google.com/site/flexspacedev>
- 6 <http://www.theuia.org>
- 7 <http://channel9.msdn.com/coding4fun>
- 8 <http://innovationacademy.ufl.edu>
- 9 <https://www.aau.edu/research/article.aspx?ID=9266>
- 10 <http://diverseeducation.com/article/58113>
- 11 <http://theleanstartup.com>
- 12 <http://www.theinnovativeuniversity.com>
- 13 <http://www.freep.com/article/20140324/BUSINESS06/303240110/U-M-leader-Coleman-Universities-can-help-state-get-its-entrepreneurial-groove-back->
- 14 <http://www.gr.uniconp.br/ceav/brics/files/The%20Roles%20of%20universities%20in%20the%20Chinese%20Innovation%20systems.pdf> (PDF)
- 15 [http://www.eda.gov/pdf/The\\_Innovative\\_and\\_Entrepreneurial\\_University\\_Report.pdf](http://www.eda.gov/pdf/The_Innovative_and_Entrepreneurial_University_Report.pdf) (PDF)
- 16 [http://europa.eu/legislation\\_summaries/education\\_training\\_youth/lifelong\\_learning/c11089\\_en.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/education_training_youth/lifelong_learning/c11089_en.htm)
- 17 <http://www.aau.edu/policy/article.aspx?id=9024>
- 18 <http://www.aau.edu/policy/article.aspx?id=4692>
- 19 <http://www.en.aau.dk/about-aau/strategy-vision-mission/>
- 20 <http://www.en.aau.dk/about-aau/aalborg-model-problem-based-learning/>
- 21 <http://innovationacademy.ufl.edu>
- 22 <http://iie.smu.edu.sg>
- 23 <http://wunicon.org/>
- 24 <http://unizin.org/>
- 25 <http://www.internet2.edu/news/detail/6549/>
- 26 <http://unizin.org/faq/>
- 27 <http://www.cmu.edu/scholarly-communications/open-access/index.html>
- 28 <http://chronicle.com/article/Reaching-Parity-in-Student-145829/>
- 29 <http://www.theuia.org/#uia-universities>
- 30 [https://www.bc.net/sites/default/files/uploads/BCNET%20Annual%20Reports/BCNET\\_Annual\\_Report\\_2013-14.pdf](https://www.bc.net/sites/default/files/uploads/BCNET%20Annual%20Reports/BCNET_Annual_Report_2013-14.pdf) (PDF)
- 31 <http://www.educase.edu/ero/article/learning-analytics-new-black>
- 32 <http://acrobatiq.com/analytics-in-online-higher-education-three-categories/>
- 33 <http://www.universitybusiness.com/article/big-data-and-learning-analytics>
- 34 <http://www.theguardian.com/education/2014/mar/26/learning-analytics-student-progress>
- 35 <http://www.learningoutcomeassessment.org/documents/2013%20Survey%20Report%20Final.pdf> (PDF)
- 36 [http://www.cio.com.au/article/553337/victoria\\_university\\_taps\\_analytics\\_provide\\_blended\\_learning/](http://www.cio.com.au/article/553337/victoria_university_taps_analytics_provide_blended_learning/)
- 37 [https://www.ntu.ac.uk/apps/news/164000-41/NTU\\_Student\\_Dashboard.aspx](https://www.ntu.ac.uk/apps/news/164000-41/NTU_Student_Dashboard.aspx)
- 38 <http://olc.onlinelearningconsortium.org/conference/2014/blended/looking-forward-predictive-analytics-csu-student-success-dashboard>
- 39 [http://repository.jisc.ac.uk/5661/1/Learning\\_Analytics\\_A\\_-\\_Literature\\_Review.pdf](http://repository.jisc.ac.uk/5661/1/Learning_Analytics_A_-_Literature_Review.pdf) (PDF)
- 40 <http://www.open.ac.uk/students/charter/essential-documents/ethical-use-student-data-learning-analytics-policy>
- 41 <http://asliomar-highered.info/>
- 42 <http://www.centerdigitaled.com/news/How-Analytics-Can-Help-Colleges-Graduate-More-Students.html>
- 43 <https://confluence.sakaiproject.org/display/LA/Learning+Analytics+Initiative>
- 44 <http://wiki.sln.suny.edu/display/FAC7L/learning+Analytics+Task+Group>
- 45 <http://www.npr.org/blogs/ed/2014/07/04/327745863/big-data-comes-to-college>
- 46 <http://www.nau.edu/Enterprise-Analytics/>
- 47 <http://www.campusquid.co/>
- 48 <http://www.jenzabar.com/higher-ed-solutions/analytics>
- 49 <http://www.hewlett.org/programs/education/open-educational-resources>
- 50 <http://openstaxcollege.org/>
- 51 <http://www.collegeopentextbooks.org/about-us/who-are-we>
- 52 <https://www.insidehighered.com/news/2014/11/04/open-educational-resources-perceived-high-quality-even-though-faculty-awareness-lags>
- 53 <http://www.onlinelearningsurvey.com/reports/openingthecurriculum2014.pdf> (PDF)
- 54 <http://www.onlinelearningsurvey.com/reports/openingthecurriculum2014.pdf> (PDF)
- 55 <http://www.onlinelearningsurvey.com/reports/openingthecurriculum2014.pdf> (PDF)
- 56 <http://www.onlinelearningsurvey.com/reports/openingthecurriculum2014.pdf> (PDF)
- 57 [http://info.merlot.org/merlot/help/index.html#policies\\_and\\_practices.htm](http://info.merlot.org/merlot/help/index.html#policies_and_practices.htm)
- 58 <http://www.jorum.ac.uk/about-us/>
- 59 <http://find.jorum.ac.uk/>
- 60 <http://www.temoa.info>
- 61 <http://jime.open.ac.uk/article/download/2014-05/519> (PDF)
- 62 <http://www.onlinelearningsurvey.com/reports/openingthecurriculum2014.pdf> (PDF)
- 63 <http://www.unisa.ac.za/contents/unisaopen/docs/OER-Strategy-March-2014.pdf> (PDF)
- 64 <http://northwestoer.org/about-2/>
- 65 <http://northwestoer.org/introduction-to-openness-in-education/>
- 66 <http://northwestoer.org/>
- 67 <http://nces.ed.gov/pubsearch/pubsinfo.asp?pubid=2014023>
- 68 <http://www.onlinelearningsurvey.com/highered.html>
- 69 [http://news.emory.edu/stories/2014/10/er\\_blended\\_learning\\_talk/campus.html](http://news.emory.edu/stories/2014/10/er_blended_learning_talk/campus.html)
- 70 <http://www.ion.uillinois.edu/resources/tutorials/pedagogy/instructorProfile.aspx>
- 71 <http://www.ion.uillinois.edu/resources/tutorials/pedagogy/instructionalstrategies.asp>
- 72 <http://voicethread.com/>
- 73 <https://soundcloud.com/>
- 74 <https://www.apple.com/mac/movie/>
- 75 <https://www.dropcam.com/>
- 76 [http://www.gla.ac.uk/media/media\\_297622\\_en.pdf](http://www.gla.ac.uk/media/media_297622_en.pdf) (PDF)
- 77 <http://www.csus.edu/umannual/AcadAff/FSD00010.htm>
- 78 <http://www.eden-online.org/introducing-eden.html>
- 79 <http://coil.psu.edu/elol/>
- 80 <http://channel9.msdn.com>
- 81 <https://www.coursera.org/course/getdata>
- 82 <http://harvardmagazine.com/2012/03/twilight-of-the-lecture>
- 83 <http://www.theglobeandmail.com/news/national/education/what-universities-are-doing-to-create-a-more-exciting-learning-experience/article21177092>
- 84 <http://hereandnow.wbur.org/articles/2014/05/08/active-learning-classrooms>
- 85 <http://campustechnology.com/articles/2014/08/06/tech-basics-for-active-collaborative-learning.aspx>
- 86 <http://www.ubc.ca/stories/2014-fall/ins-and-outs-of-learning.html>
- 87 [http://www.buffalo.edu/ubit/news/topics/teaching-technology.host.html/content/shared/www/ubit/news/2014/kick-back-relax-learn\\_detail.html](http://www.buffalo.edu/ubit/news/topics/teaching-technology.host.html/content/shared/www/ubit/news/2014/kick-back-relax-learn_detail.html)
- 88 <http://www.lboro.ac.uk/services/corporate/learning/learning/>
- 89 <http://tascha.uw.edu/2014/06/libraries-makerspaces-a-revolution/>
- 90 <http://www.unr.edu/nevada-today/news/2014/makerspace>
- 91 <http://campustechnology.com/articles/2014/03/05/How-Do-Your-Learning-Spaces-Measure-Up.aspx?Page=2>
- 92 <http://campustechnology.com/Articles/2014/03/05/How-Do-Your-Learning-Spaces-Measure-Up.aspx?Page=1>
- 93 <http://www.pkallisc.org/Who-We-Are>
- 94 [http://www.uws.edu.au/qilt/qilt/designing\\_for\\_learning](http://www.uws.edu.au/qilt/qilt/designing_for_learning)
- 95 <http://acadtech.gwu.edu/nursing-sim-lab>
- 96 <http://www.doe.mass.edu/STEM/standards.html>
- 97 <http://www.educase.edu/ero/article/beyond-mooc-model-changing-educational-paradigms>
- 98 <http://gates.nmc.org>
- 99 <http://www.cmu.edu/teaching/facultyworkshops/>
- 100 [http://www.researchgate.net/profile/Phil\\_OLeary/publication/261010952\\_Capturing\\_and\\_Valuing\\_Non\\_Formal\\_and\\_Informal\\_Learning\\_Higher\\_Education\\_can\\_Support\\_Learning\\_Gained\\_in\\_Life/links/02e7e533022ced3ee000000](http://www.researchgate.net/profile/Phil_OLeary/publication/261010952_Capturing_and_Valuing_Non_Formal_and_Informal_Learning_Higher_Education_can_Support_Learning_Gained_in_Life/links/02e7e533022ced3ee000000)
- 101 <http://yaledailynews.com/blog/2014/10/30/program-teaches-scientists-to-communicate-work/>
- 102 <http://infed.org/mobilinformal-learning-theory-practice-and-experience>
- 103 <http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/focus-on/152.pdf> (PDF)
- 104 <http://www.techrepublic.com/blog/career-management/remember-the-importance-of-informal-learning/>
- 105 <http://www.educase.edu/ero/article/disrupting-ourselves-problem-learning-higher-education>
- 106 [http://hechingreport.org/content/informal-education-students-learning-outside-classroom\\_17093](http://hechingreport.org/content/informal-education-students-learning-outside-classroom_17093)
- 107 <http://cme.stanford.edu/sicico>
- 108 <http://gameab.mit.edu>
- 109 [https://www.noellvitz.com/documents/shared/Papers\\_and\\_Research/2013/2013\\_E-Expectations\\_mobile.pdf](https://www.noellvitz.com/documents/shared/Papers_and_Research/2013/2013_E-Expectations_mobile.pdf) (PDF)
- 110 <http://www.bottomlineperformance.com/how-we-use-social-media-for-informal-learning>
- 111 <http://www.amazon.com/Personal-Learning-Networks-Connections-Transform/dp/193554327X>
- 112 <http://www.eucen.eu/valeru>
- 113 [http://www.eucen.eu/sites/default/files/OECD\\_RNFIFL2010\\_Werquin.pdf](http://www.eucen.eu/sites/default/files/OECD_RNFIFL2010_Werquin.pdf) (PDF)
- 114 [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics\\_explained/index.php/Unemployment\\_statistics](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Unemployment_statistics)
- 115 <http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20140702233839/http://www.jisc.ac.uk/whatwedo/programmes/elearning/digitellifelong.aspx>
- 116 <http://www.nsf.gov/div/index.jsp?div=DRL>
- 117 <http://www.nsf.gov/pubs/2014/nsf14555/nsf14555.htm>
- 118 [http://www.researchgate.net/profile/Phil\\_OLeary/publication/261010952\\_Capturing\\_and\\_Valuing\\_Non\\_Formal\\_and\\_Informal\\_Learning\\_Higher\\_Education\\_can\\_Support\\_Learning\\_Gained\\_in\\_Life/links/02e7e533022ced3ee000000](http://www.researchgate.net/profile/Phil_OLeary/publication/261010952_Capturing_and_Valuing_Non_Formal_and_Informal_Learning_Higher_Education_can_Support_Learning_Gained_in_Life/links/02e7e533022ced3ee000000)
- 119 <http://academy.nmc.org>
- 120 <http://www.life-global.org/go/bts>
- 121 <http://www.eun.org/academy>
- 122 <http://www.library.illinois.edu/digitl/definition.html>
- 123 <http://www.theguardian.com/higher-education-network/blog/2012/may/15/digital-literacy-in-universities>
- 124 <http://iisit.org/Vol11/IISITv11p085-100Murray0507.pdf> (PDF)
- 125 <http://campustechnology.com/articles/2013/06/06/5-keys-to-engaging-faculty-with-it.aspx>
- 126 <http://www.industry.gov.au/science/councilsandcommittees/Pages/Commonwealth-Science-Council.aspx>
- 127 <http://educationtechnologysolutions.com.au/2014/12/03/digital-literacy-a-pressing-concern-for-australian-education-and-the-knowledge-economy/>
- 128 <http://www.doe.mass.edu/STEM/standards.html>
- 129 <http://www.ala.org/acrl/standards/informationliteracycompetency>
- 130 <http://www.open.ac.uk/librarianservices/pages/diframework>
- 131 <https://www.insidehighered.com/news/2013/10/16/st-marys-u-presents-model-cyclical-faculty-development>
- 132 <http://ats.stmarytx.edu/pages/training/institute/index.html>
- 133 <http://www.arcadia.edu/about/default.aspx?id=858993518>
- 134 <http://digitalliteracy.cornell.edu>
- 135 <http://www.fullsail.edu/degrees/online/mobile-development-bachelors/courses/digital-literacy-DGL-1012>
- 136 <https://health2course.wordpress.com/137-https://itunes.apple.com/us/course/health-2.0-+-digital-literacy/id563273982>
- 138 <http://edglossary.org/personalized-learning/>
- 139 <http://www.utsystem.edu/news/2014/11/03/university-texas-system-makes-bold-move-competency-based-education>
- 140 <http://www.impatientoptimists.org/Posts/2014/11/5-Things-You-Should-Know-About-Personalized-Learning>

- 141 <http://nextgenlearning.org/grantee/university-michigan-physics-department>
- 142 <https://www.insidehighered.com/news/2014/06/13/profits-lead-way-adaptive-learning-becomes-more-popular>
- 143 [http://greatakescenter.org/docs/Policy\\_Briefs/Enyedy\\_Personalized.Learning.pdf](http://greatakescenter.org/docs/Policy_Briefs/Enyedy_Personalized.Learning.pdf) (PDF)
- 144 <http://www.centerdigitale.com/news/Urban-Universities-Embark-on-a-Quest-to-Transform-Higher-Education.html>
- 145 <http://www.evcullition.com/opinions/adaptive-learning-higher-ed-customized-effective-part-2/>
- 146 <http://www.gatesfoundation.org/media-center/press-releases/2012/06/gates-foundation-announces-grants-to-support-learning-models>
- 147 <http://gates.nmc.org/>
- 148 <https://www.americanprogress.org/issues/labor/report/2011/10/04/10484/the-personalization-of-higher-education/>
- 149 <http://www.flinders.edu.au/library/resources/bx-recommender.cfm>
- 150 <http://www.sas.com/offices/europe/uk/downloads/bigdata/eskills/eskills.pdf> (PDF)
- 151 <http://www.slideshare.net/jurganappel/complexity-thinking?ref=less2011.leanasc.org/program/complexity-and-systems-thinking/>
- 152 <http://watersfoundation.org/systems-thinking/definitions>
- 153 <http://www.iste.org/docs/ct-documents/computational-thinking-operational-definition-flyer.pdf?sfvrsn=2> (PDF)
- 154 <http://datajournalismhandbook.org/1.0/en/index.html>
- 155 <http://www.centerforcommunicatingscience.org/our-mission-2/>
- 156 <http://www.pbs.org/mediashift/2014/07/edshift-chat-teaching-data-visualization/>
- 157 <http://dschool.stanford.edu/fellowships/fellows/>
- 158 <http://yaledailynews.com/blog/2014/10/30/program-teaches-scientists-to-communicate-work/>
- 159 <http://www.srithaka.org/research-publications/Interactive-Online-Learning-on-Campus>
- 160 [http://www.ssireview.org/blog/entry/new\\_models\\_for\\_higher\\_education](http://www.ssireview.org/blog/entry/new_models_for_higher_education)
- 161 <https://onlinelearninginsights.wordpress.com/2013/12/17/four-radically-different-models-in-higher-ed-worth-considering/>
- 162 <http://www.economist.com/news/briefing/21605899-steady-higher-education-business-about-experience-welcome-earthquake-digital>
- 163 <http://www.affordabledegreesonline.org/blog/competency-based-education-why-moocs-and-independent-learning-are-tomorrows-course-credits/>
- 164 <http://www.educase.edu/library/resources/7-things-you-should-know-about-competency-based-education>
- 165 <http://www.capella.edu/flexpath-self-paced-learning/>
- 166 <https://www.insidehighered.com/news/2014/10/28/competency-based-education-arrives-three-major-public-institutions>
- 167 <https://www.insidehighered.com/blogs/higher-ed-beta/new-models-higher-education>
- 168 <http://www.northeastern.edu/coop/>
- 169 [http://www.wgu.edu/why\\_WGU/competency\\_based\\_approach](http://www.wgu.edu/why_WGU/competency_based_approach)
- 170 <http://www.floridacollegeaccess.org/2013/10/16/meta-major-college-access-word-of-the-week/>
- 171 <http://www.communitycollegereview.com/articles/604>
- 172 <http://www.educase.edu/ero/article/beyond-mooc-model-changing-educational-paradigms>
- 173 [http://articles.economictimes.indiatimes.com/2014-11-06/news/55835954\\_1\\_education-system-moocs-higher-education](http://articles.economictimes.indiatimes.com/2014-11-06/news/55835954_1_education-system-moocs-higher-education)
- 174 <https://onlinelearninginsights.wordpress.com/2013/12/17/four-radically-different-models-in-higher-ed-worth-considering/>
- 175 <http://allafrica.com/stories/201411100437.html>
- 176 <http://www.aku.edu/aboutaku/News/Pages/health-professional-education.aspx>
- 177 <http://www.timeshighereducation.co.uk/world-university-rankings/2014-15/world-ranking/methodology>
- 178 [http://www.uscrossier.org/pullias/wp-content/uploads/2014/01/CHEA\\_Examination\\_Changing\\_Faculty\\_2013.pdf](http://www.uscrossier.org/pullias/wp-content/uploads/2014/01/CHEA_Examination_Changing_Faculty_2013.pdf) (PDF)
- 179 <https://www.insidehighered.com/advice/2014/11/14/faculty-jug-searches-most-colleges-should-focus-teaching-ability-essay>
- 180 <http://chronicle.com/article/Scientists-Fault-Universities/125944/>
- 181 <http://www.theguardian.com/higher-education-network/blog/2012/apr/18/digital-technologies-research-teaching>
- 182 [http://www.uscrossier.org/pullias/wp-content/uploads/2014/01/CHEA\\_Examination\\_Changing\\_Faculty\\_2013.pdf](http://www.uscrossier.org/pullias/wp-content/uploads/2014/01/CHEA_Examination_Changing_Faculty_2013.pdf) (PDF)
- 183 <http://www.theatlantic.com/business/archive/2014/04/the-adjunct-professor-crisis/361336/>
- 184 <http://www.theatlantic.com/business/archive/2014/04/the-adjunct-professor-crisis/361336/>
- 185 <http://chronicle.com/article/From-Tennessee-a-Solution-for/144771/>
- 186 [http://ec.europa.eu/education/library/reports/modernisation\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/education/library/reports/modernisation_en.pdf) (PDF)
- 187 <http://education.gov.au/funding>
- 188 <http://www.theglobeandmail.com/news/national/education/new-breed-of-university-faculty-puts-focus-on-teaching-over-research/article14117866/>
- 189 <http://www.theglobeandmail.com/news/national/education/new-breed-of-university-faculty-puts-focus-on-teaching-over-research/article14117866/>
- 190 <http://www.ma.utexas.edu/tbl/courses.html>
- 191 <http://ecedha.org/ece-media/newsletter/may-2014/flipped-ece-classroom>
- 192 <http://www.cio.com/article/2387829/byod/productivity-gains-spur-intel-to-expand-byod-program.html>
- 193 <http://www.ciscocom.com/sw/swchannel/registration/internet/registration.cfm?SWAPPID=918&RegPageID=3502&SWTHEMID=12949>
- 194 <http://www.gartner.com/newsroom/id/2466615>
- 195 <http://www.globenewswire.com/news-release/2013/06/13/554002/10036312/en/Teach-Savvy-College-Students-Are-Gathering-Gadgets-Saying-Yes-to-Showrooming-and-Rejecting-Second-Screening.html>
- 196 <http://www.informationweek.com/interop/bring-everything-byods-evolution-in-higher-education/d/d-id/1114042>
- 197 <http://www.wired.com/wired/archive/2013/12/features/hyperstimulation>
- 198 <http://www.theguardian.com/education/2014/apr/11/students-bring-tech-device-uni>
- 199 <http://www.bradfordnetworks.com/new-survey-finds-85-percent-of-educational-institutions-allow-byod-despite-security-concerns>
- 200 <http://www.onlineschoolsofferinglaptops.com/ipads>
- 201 <http://www.dell.com/learn/us/enrscorp1/press-releases/2014-10-23-dell-kace-byod-higher-education>
- 202 <https://evernote.com/skitch/>
- 203 <http://www.apple.com/education/ipad/itunes-u>
- 204 <http://www.theguardian.com/education/2014/apr/11/students-bring-tech-device-uni>
- 205 [http://campustechnology.com/articles/2014/08/19/this-flipped-class-is-studying-biology-with-a-\\$10-microscope-and-a-smart-phone.aspx](http://campustechnology.com/articles/2014/08/19/this-flipped-class-is-studying-biology-with-a-$10-microscope-and-a-smart-phone.aspx)
- 206 <http://www.theguardian.com/education/2014/apr/11/students-bring-tech-device-uni>
- 207 [http://www.higheredtechdecisions.com/article/two\\_it\\_pros\\_share\\_tips\\_on\\_preparing\\_for\\_byod](http://www.higheredtechdecisions.com/article/two_it_pros_share_tips_on_preparing_for_byod)
- 208 <http://www.educase.edu/ero/article/policy-byod-considerations-higher-education>
- 209 [https://www.scranton.edu/pir/byod\\_strategy\\_2014\\_final.pdf](https://www.scranton.edu/pir/byod_strategy_2014_final.pdf) (PDF)
- 210 <http://cft.vanderbilt.edu/guides-sub-pages/flipping-the-classroom/>
- 211 <http://www.thedailyriff.com/articles/how-the-flipped-classroom-is-radically-transforming-learning-536.php>
- 212 <http://www.flippedlearning.org/cms/lib07/AA01923112/Centricity/Domain/41/HigherEdWhitePaper%20FINAL.pdf> (PDF)
- 213 <http://www.facultyfocus.com/articles/edtech-news-and-trends/survey-confirms-growth-of-the-flipped-classroom/>
- 214 <http://www.edumed.com/index.php/eimj/article/download/316/200> (PDF)
- 215 <https://www.hetl.org/feature-articles/a-review-of-flipped-classroom-research-practice-and-technologies/>
- 216 <http://www.cte.cornell.edu/teaching-ideas/designing-your-course/flipping-the-classroom.html>
- 217 <http://campustechnology.com/articles/2014/10/22/flipping-the-lecture-hall.aspx>
- 218 [http://articles.philly.com/2014-09-28/news/54380476\\_1\\_lecture-classroom-engineering](http://articles.philly.com/2014-09-28/news/54380476_1_lecture-classroom-engineering)
- 219 <http://tsl.pomona.edu/articles/2014/10/3/news/5494-hmc-flipped-classroom-study-shows-no-difference>
- 220 <http://thejournal.com/articles/2014/04/30/the-maker-movement-conquers-the-classroom.aspx>
- 221 <http://makerfaire.com/maker-movement/>
- 222 <http://makerfaire.com/makerfairehistory>
- 223 <http://makezine.com/2013/05/22/the-difference-between-hackerspaces-makerspaces-techshops-and-fab-labs/>
- 224 <http://www.makerbot.com/>
- 225 <https://www.youtube.com/watch?v=7wHorRvvcE>
- 226 <https://www.youtube.com/watch?v=UOXBJEYyUE>
- 227 <http://www.stockhouse.com/news/press-releases/2014/07/23/makerbot-and-florida-polytechnic-university-partner-to-bring-makerbot-3d>
- 228 <http://www.plymouthart.ac.uk/latest/news/college-launching-international-fab-lab-project-madeue>
- 229 <http://www.bizjournals.com/sacramento/news/2014/12/03/hacker-lab-will-run-rocklin-working-makerspace.html>
- 230 <http://www.meetup.com/HalifaxMakerspace/>
- 231 <http://www.nscad-iac.ca/>
- 232 <http://www.voanews.com/content/fab-lab-igniting-revolution-in-kenya/1969051.html>
- 233 <https://competition.adesignaward.com/design.php?ID=34151>
- 234 <http://www.pbs.org/mediashift/2014/07/the-nuts-and-bolts-of-maker-spaces-in-journalism-schools>
- 235 <http://www.economist.com/news/business-and-finance/21613925-potential-market-personal-fitness-tracking-devices-over-hyped-shedding-wearables>
- 236 [http://en.wikipedia.org/wiki/Wearable\\_computer](http://en.wikipedia.org/wiki/Wearable_computer)
- 237 <http://www.forbes.com/sites/victorlipman/2014/09/22/71-of-16-24s-want-wearable-tech-why-dont-i-even-want-to-wear-a-watch/>
- 238 <http://www.businessinsider.com/the-wearable-computing-market-report-2014-10>
- 239 <http://campustechnology.com/articles/2014/10/09/could-the-oculus-rift-redeem-virtual-reality-in-higher-ed.aspx>
- 240 <http://www.hypergridbusiness.com/2014/09/5-ways-virtual-reality-will-change-education/>
- 241 <http://medvr.ict.usc.edu/projects/>
- 242 <http://www.som.ucl.edu/features/feature-gunny-glass05142014.aspx>
- 243 [http://blog.kobleskill.edu/2014/11/07/suny-google-glass-experiment-begins/#.VKnbT7\\_F-jw](http://blog.kobleskill.edu/2014/11/07/suny-google-glass-experiment-begins/#.VKnbT7_F-jw)
- 244 <http://www.wpr.org/uw-madison-professors-integrate-google-glass-classroom>
- 245 <http://www.utsandiego.com/news/2014/may/02/tech-wearables-google-2/?#article-copy>
- 246 <http://ns.umich.edu/new/multimedia/slideshows/22325-u-m-developing-wearable-tech-for-disease-monitoring>
- 247 <http://www.nbr.co.nz/article/canterbury-university-gets-funding-develop-user-friendly-wearable-computers-164890>
- 248 <http://www.surrey.ac.uk/features/neuroscience-wearable-EEG-research>
- 249 <http://educationgrowthadvisors.com/gatesfoundation>
- 250 <http://www.forbes.com/sites/ccap/2014/10/22/rethinking-higher-ed-a-case-for-adaptive-learning/>
- 251 <http://www.ecampusnews.com/top-news/adaptive-learning-steps-487/>
- 252 [http://ceur-ws.org/Vol\\_924/paper17.pdf](http://ceur-ws.org/Vol_924/paper17.pdf) (PDF)
- 253 <http://www.extremenetworks.com/one-size-doesnt-fit-all-a-case-for-adaptive-learning>
- 254 <http://educationgrowthadvisors.com/gatesfoundation>
- 255 <http://www.knewton.com>
- 256 <https://www.smartsparrow.com>
- 257 <http://cerogo.com>
- 258 [http://www.ifets.info/journals/15\\_1/28.pdf](http://www.ifets.info/journals/15_1/28.pdf) (PDF)
- 259 <http://mfeldstein.com/the-billion-dollar-bet-on-an-adaptive-learning-platform/>
- 260 <http://www.gradecraft.com/>
- 261 [https://www.gradecraft.com/research/LAK2013-GradeCraft-Design\\_Briefing.pdf](https://www.gradecraft.com/research/LAK2013-GradeCraft-Design_Briefing.pdf) (PDF)
- 262 <http://www.knewton.com/partners/pearson-mlab/>
- 263 <https://www.insidehighered.com/news/2013/01/25/arizona-st-and-knewtons-grand-experiment-adaptive-learning>
- 264 <http://campustechnology.com/articles/2014/04/16/the-great-adaptive-learning-experiment.aspx>
- 265 <http://en.wikipedia.org/wiki/IPv6>
- 266 <https://www.isa.org/standards-and-publications/isa-publications/intech-magazine/2014/mar-apr/cover-story-internet-of-things/>
- 267 <http://www.smartcityexpo.com/exhibition/iots>
- 268 <https://nest.com/thermostat/life-with-nest-thermostat/>
- 269 <http://www.slideshare.net/Eurotechchannel/eth-m2-mtransportationminingagriculture20131106?related=2>
- 270 <http://www.edtechmagazine.com/higher/article/2014/05/internet-things-goes-college>
- 271 <http://www.forbes.com/sites/arontille/2014/12/09/intel-releases-new-platform-to-kickstart-development-in-the-internet-of-things/>
- 272 <http://www.forbes.com/sites/arontille/2014/12/09/intel-releases-new-platform-to-kickstart-development-in-the-internet-of-things/>
- 273 [http://youtu.be/TCbvxb5t5\\_8](http://youtu.be/TCbvxb5t5_8)
- 274 [http://www.huffingtonpost.com/robert-pepper/is-your-country-ready-for\\_b\\_5194291.html](http://www.huffingtonpost.com/robert-pepper/is-your-country-ready-for_b_5194291.html)
- 275 <http://blogs.cisco.com/gov/global-information-technology-report-2014>
- 276 [http://www.educase.edu/ero/article/ubiquitous-everything-and-then-some?utm\\_source=Inform&utm\\_medium=Email&marketing&utm\\_campaign=EDUCAUSE](http://www.educase.edu/ero/article/ubiquitous-everything-and-then-some?utm_source=Inform&utm_medium=Email&marketing&utm_campaign=EDUCAUSE)
- 277 <https://www.youtube.com/watch?v=02bYsMtAzF0>
- 278 <http://www.cisco.com/web/about/ac79/docs/lo/e/loE-AAG.pdf> (PDF)
- 279 <http://www.informationweek.com/strategic-cio/executive-insights-and-innovation/cses-2014-ciscos-internet-of-everything-vision/d/d-id/1113407>
- 280 <http://campustechnology.com/articles/2014/06/23/4-universities-receive-electric-vehicles-for-internet-of-things-research.aspx>

および意思決定に影響を与える可能性が高い18のトピック、6つの重要な傾向、6つの重要課題、さらに6つの教育関連テクノロジーの6つの重要な開発を特定している





ISBN 978-0-9861301-3-7

T 512-445-4200  
F 512-445-4205  
E [communications@nmc.org](mailto:communications@nmc.org)

[nmc.org](http://nmc.org)

1250 Capital of Texas Hwy South  
Building 3, Suite 400  
Austin, TX 78746

