

BYOD で展開する未来型学習環境の提案

—これまでの LMS の長所を活かし、マイナス面を克服した 21 世紀スキルを
涵養するバーチャル学習環境のデザイン—

A Proposal for ICT-Enhanced Learning Environment Fortified with BYOD Choreographies
- Designing an Online Active Learning System to Foster the 21st Century Skills -

山本敏幸（関西大学教育推進部）

渡邊正樹（iJapan 株式会社）

館宜伸（金沢工業大学基礎教育部）

林康弘（武蔵野大学データサイエンス学部）

要旨

現在の大学ではシラバスに基づいて展開される LMS が一般的に使われている。受講生はパソコンやスマートフォンを活用して、授業内外で卒業単位を取得できる科目領域について学べる仕組みが普及している。これは、これまでの教育パラダイムの中で、ICT が付加的に利用されている学びの形態で、依然として、大人数クラスであれ、少人数クラスであれ、直接面接型の教育が主体的であり、その補完的役割を担っている。このような形態の教育を継続するだけでは、2045 年のシンギュラリティの年には、Oxford 大学が予測するように市場の 47% の業務が AI やロボットに奪われてしまうことになってしまう。この状況を打開すべく、ここでは、21 世紀スキルの必須項目である、協働型学習やグローバルなチームでの AGILE な学びをも包含する学習環境のデザイン・設計を研究領域としてクリティカル・シンキング&クリエイティブ・シンキングを展開し、未来型学習環境の提案をおこなう。学習環境の開発はすでに COIL の授業で AGILE ラーニングの実装および検証をおこなっている。

キーワード LMS、BYOD 活用型カリキュラム、グローバル・アジャイル・ラーニング、グローバル・リベラルアート教育カリキュラム、アカデミック・インテグリティ、ICT 活用、コンテンツ開発、学習環境、21 世紀スキル/global AGILE learning, global liberal arts education, 21st Century Skills, Paradigm Shift in Education, ICT-enhanced education, virtual collaborative learning environment, COIL, Academic Integrity, social entrepreneurship.

1. 概要

本研究は複数の教育機関に所属する教育者・教育研究者のコラボレーションにより行なっている協働型の ICT 活用教育の現時点の進捗報告である。最終目標は 21 世紀型教育モデルで通用する学習環境の提案である。

ここでは、まず、セクション 1 で、現行の LMS の現状分析を行ない、課題点を挙げ、セクション 2 で、未来型学習環境で求められる 21 世紀スキルについて IFTF のフューチャースキルも含めた教育パラダイムの詳説、セクション 3 で、最先端の ICT 環境の構築について、GitHub, Jupyter notebook を活用した学習空間の構築について展開する。情報リテラシー分野の学びについて例説する。セクション 4 では、学習者のユーザインターフェイスの視点から、インタラクティブな学びについて述

べる。セクション 5 では実証実験について述べる。最後に、まとめとして、今後の課題点や研究計画について述べる。

2. 現行の LMS の功罪

現時点で最先端をいく LMS、Canvas® では、他の LMS を凌ぐ根拠として、次ような LMS の選択のアピールポイントをあげている。

使い易さとしては、①IT 管理者としてのコース管理のしやすさ、②ユーザビリティと安定したアーキテクチャー、③教員・受講者の使い勝手の良さ、（例えば、インターフェイスデザイン、ブレイドプログラムによる個々のユーザのナビゲーション軌跡の可視化、最近利用した機能のアクティビティダッシュボード）、④コース管理者にはコースのモジュール・セクションの一括管理・表示、⑤

受講者には受講している全てのクラスの学習管理機能などがある。

LMS の価値を高める機能としては、

①シラバス機能、②教材作成のためのリッチコンテンツエディタ、③カレンダー、④オンラインテスト、⑤グループディスカッション、⑥課題（レポート提出）、⑦ダッシュボードによるコミュニケーションの効率化、⑧成績管理機能、⑨授業支援システム連携、⑩Google Docs®, Facebook®, Twitter®等の Web サービスとの連携、⑪LMS 対応で他社の教材サービスとの連携、などをあげている。さらには、Learning Analytics のためのデータ提供も含まれている。（Sakai®を開発したミシガン大学が Canvas に移行したのも、そのためである。）

導入から運営への管理者や運営者の不安を軽減するために、導入後のフォローサービスやユーザーへのヘルプサービスも重要なポイントとなっている。

これらのサービスはクラウドにより提供されるのが世の流れであるが、オンプレミスにこだわる IT 管理者にはオープンソースソフトウェアとしても提供している周到さである。

至れり尽くせりの LMS であるが、未来型教育のことを考えるとまだまだ不足しているところがある。

ここでは、現在様々な教育機関で利用されている LMS について SWOT 分析を行なってみよう。

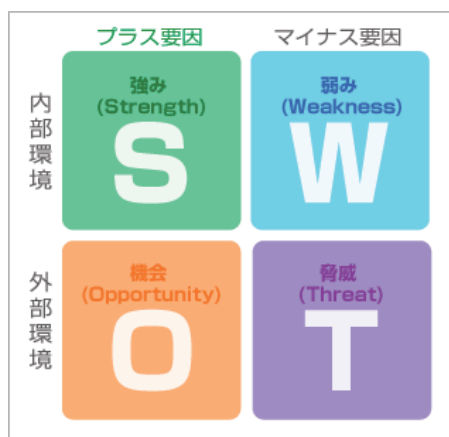


図1.SWOT分析

<https://www.innovation.co.jp/urumo/swot/>

(2019年1月30日取得)

2. 1これまでのLMSの学習者視点の

SWOT分析

ここでは現行のLMSについて学習者の視点、俯瞰的に大学全体の視点から

SWOT分析を行なってみる。表1にSWOT分析のSとWの部、表2にOとTの部を示す。

表1.SWOT分析 (SとW)

- | | |
|--|--|
| <p>S ・ 個々人の学習者への教育が対象</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 知識習得・理解が最終目標（定型業務遂行型人材育成に最適） ・ シラバスの内容を反映した單元ごとの学びに効果がある | <p>W ・ 学習者のモチベーションや学習意欲を喚起するような学習環境がない</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 授業の受講期間しか授業コンテンツにアクセスできない。（授業が終われば、学び直しや学びの確認が出来ない）——閉鎖的 ・ 受講者のみが紐付けされているカリキュラムマップへの紐付けがなされていない ・ Bloom's Taxonomy Matrix では、知識習得・理解が最終目標（将来的には定型業務型の人間形成のための学習領域が中心。（シンギュラリティに向けた学びではない。） ・ インタラクティブな学びができない。 ・ 主体的な学び、Active Learning が出来ない。 ・ PBL, TBLが出来ない。 ・ グローバルな学びが出来ない。 ・ AGILE な学びが出来ない。 ・ 学習の進捗は授業設計者が決めるため、習者が自らの営みとしての知の探求、自らが率先して主体的に学ぶことが設計に含まれ |
|--|--|

ていない（シラバス以上の学びが期待されていない）

SWOT分析の後半部分のOTについて、外部環境を視野に入れて考えてみる。このままの強み、弱みを継続すると、将来的には以下のようなシナリオプランニングしか出来ない事になる。

表2.SWOT分析（OとT）

- O**・授業単位の実質化を可視化できる。
- ・形ばかりのFD、つまり、教育の質保証をおこなっている証拠（アーティファクトを学内外のステークホルダー層に提示できる
 - ・授業アンケートと連携して、教育の質保証をおこなっている教育機関と社会に対して説明責任を果たせる
- T**・大学全体の知の連環、知的財産の体系がいつまでたっても構築できない
- ・カリキュラムマップに紐付けできるコンテンツが構築できない
 - ・属人化した授業コースが散在するだけで体系的なカリキュラムによる授業運営ができない。

大学の最大のブランド力を「教育」と設定すると、LMSを中心に展開する教育では大学のミッション・ビジョンを反映して構築されるカリキュラムが反映される知的財産、つまり、大学のブランド商品、を開発していくための仕組みには成り得ないということである。Learning Management System(LMS)と命名しながら、どちらかというと教員にとって、コース毎の教材の管理・運営がしやすいだけの Teaching Material Management System (TMS)では、大学のブランド力となる知的財産は育っていない。残念だが、こんなLMSを使ってしか学ぶことができない受講生は教育の犠牲者とは言えない。

3. 未来型学習環境で求められる21世紀スキル

本章では、未来型学習環境で求められる21世紀スキルについて、Horizon 2020 や IFTF のフューチャースキルをも含めた教育パラダイムについて詳説し、これからの教育パラダイムについて考えていく。

現行の教育パラダイムは1806年に開発されたプロイセンモデルが元になっている。この教育モデルは富国強兵のモデルとして、アメリカでも日本でも採用されて今日に至っている。

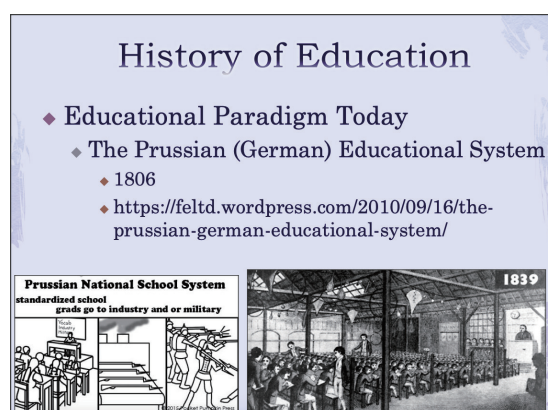


図2.プロイセン型の教育モデル

当時としては、画期的な教育モデルで、社会の全ての定型型業務の質保証を担保できる、総国民のリテラシーレベルを一定水準にまで引き上げることができる仕組みであったが、AIの到来する今日では定型型業務はAIロボットに置き換えられ、人間にしかできない創造領域、判断領域の仕事が唯一人間に残された領域となっていく。



図3.シンギュラリティ(2045年)

Oxford 大学の予測では、シンギュラリティの年(2045 年)には、世の中のほぼ半数の定型業務が AI、ロボットに置き換わる。今の教育を受けても、今の大学生は 50 歳を迎える前に半数が職を失うことになる。



図4. Oxford 大学によるシンギュラリティ(2045 年)の失業率予測

また、それを裏付けるかのように、プリンストン大学教授の Bryan Caplan 教授は著書の「The Case Against Education」において、今の大学での学びは時間とお金の無駄と唱えている。このままの教育を継続することは値しないのは明らかである。

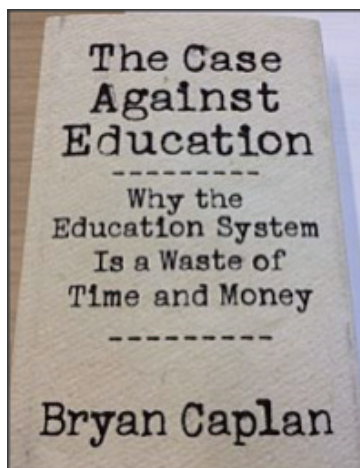


図5. Princeton 大学 Bryan Caplan 教授の著書

では、どんな教育がこれから必要となるのだろうか。様々な代案は考えられるであろうが、有望

と考えられる一案に絞って、考察を展開してみる。

これからの教育のパラダイムは、学生の主体的なアクティブ・ラーニングを涵養するソーシャル・コンストラクティビズムが有望である。PBL や TBL による学びの導入もその兆しと言える。しかし、アクティブ・ラーニングをコース内や授業内の閉ざされた環境で PBL として展開しても Horizon2020 や IFTF が定義しているような未来型のスキルが身につくわけではない。Horizon2020 ではコンストラクティビズムのパラダイムでのクリティカルシンキングに基づいた創造的思考を、アダプティブ・ラーニングと協働学習を通して、涵養することを強調している。また、Institute for the Future (ITF) では、未来型必須 6 項目(図 6 参照)を掲げ、それらを組み合わせた最重点フューチャースキルを定義している。

フューチャースキルは、図 6 の中央部の 10 項目である。それは、Sense Making, Social Intelligence, Novel & Adaptive Thinking, Cross-Cultural Competencies or Global Awareness & Collaboration, Computational Thinking, New Media Literacy, Transdisciplinarity, Design Mindset, Cognitive Load Management, Virtual Collaboration である。

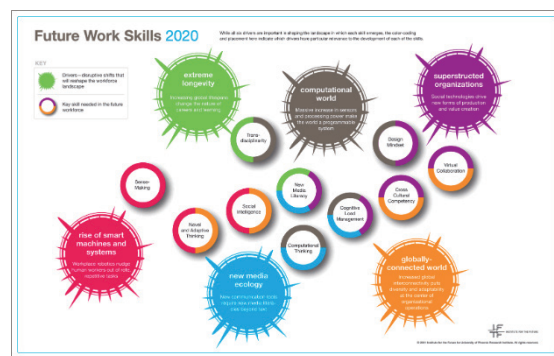


図6. Future Work Skills 2020.

つまり、未来型の教育パラダイムでは、これらの 10 項目を網羅する教育パラダイムでなくては未来社会に貢献できるステークホルダーの育成はできないということである。

以上をまとめると、未来型教育のミッションには Horizon2020 や IFTF で掲げられているようなスキル群を包含しなければならない。つまり、これらのスキル群と教育カリキュラム、および、ICT で展開する未来型の教育パラダイムをセンスメイキングすることにより、グローバルレベルでキャンパスの垣根を超えた協働型の学びの環境デザインが必要となってくる。

先に進む前に、アクティブラーニングについて、Bloom's Taxonomy Matrix の観点からも見てみたい。図7を参照。横軸には、お馴染みのラーニングピラミッドが表示されている。縦軸には、教育が提供する学習の内容・機会が列挙されている。従来型の教育は左上の四つのマスの部分に特化した教育であったのに対し、新しい教育パラダイムでは、マトリックスの全領域が学習領域となる。

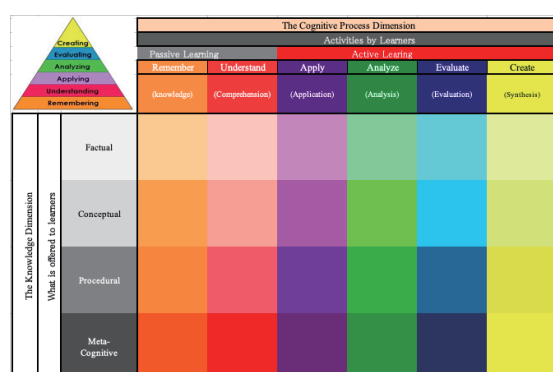


図7. The Bloom's Taxonomy Matrix.

さらに、強調しなければならないのは、Bloom's Taxonomy Matrix の全領域での学びを個々のレベルで行うだけではなく、グローバルなチームレベルで行わなければならないということである。そこでは、AGILE ラーニングが必須となってくる。

4. 学習者主体の学習環境デザイン

ここでは、学習者主体の学習環境デザインについて、未来型の本来の LMS を考えてみる。最先端のクラウドテクノロジーを活用して、GitHub (クラウドサービス) を基盤に展開する学習空間の構築について考察してみる。そこでは、受講生 (ユ

ーザー側) は特殊なソフトやアプリを使うことなく、通常のブラウザを使って学びを進めてしていくものである。学習者のユーザインターフェイスの視点から、インタラクティブな学びについて述べる。

従来の LMS による教材配信は学習者の学習のスタイルやペース、グループ学習、個人学習を全く考慮せずに設計されていた。ここでは、こういったマイナス面を克服すべく、最先端の ICT を活用した学習環境構築について提案する。

目指すところは、学習者がそれぞれ自分のペースに合わせ、リアルプレイやシミュレーションによる疑似体験により納得ができる学びの涵養ができるインタラクティブな学習環境の提供である。かつ、個人であれ、チームであれ、学びの共有や共に学びを深めていく環境が必要となる。

ここで提案する学習環境は、アクティブ・ラーニングを前提とした、BYOD を推奨又は実践する高等教育を前提としている。コースコンテンツは教員が事前に準備するインタラクティブなワークブック形式で個々人の受講者に提供される。そのようなコンテンツはリッチメディアで構成され、2sigma effect を前提とした マンツーマンの学習環境を提供する。加えて、ユーザーが疑似体験型で学びを進めていくので、臨場感のある学びが実現できる。

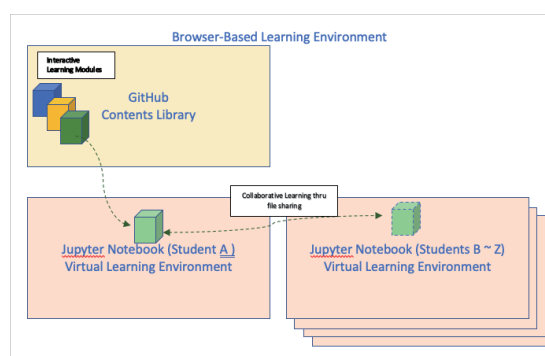


図8. GitHub, Jupyter notebook による学習環境

GitHubはその名のとおり、Gitを使うためのハブである。GitはLinuxの創始者、Linus Torvalds氏が始めたプロジェクトで、Gitは昔からあるバージョン

管理システム(Version Control System, VCS)の一種であり、プロジェクトの改訂履歴を管理し保存する。プログラムのコードに利用されることが圧倒的に多いが、実は Word のドキュメントでもビデオ映像のプロジェクトでも、どんなタイプのファイルでも管理できる。とにかく、コンピュータのプログラムにかぎらず、どんなドキュメントでも、すべての段階の草案やアップデート履歴を保存し管理できるファイルシステムである。つまり、リッチメディアコンテンツの改訂履歴の管理が可能である。言うなれば、アカデミックな知的財産の改訂履歴の管理とそれを使って学ぶ学生たちの学びの支援が同時にできる仕組みである。従来の LMS のように、コースを開講している期間だけしか公開できない LMS のコースコンテンツのような制限もなくなる。大学の知的財産としての教材コンテンツが大学のブランドとして管理されていく仕組みである。協定大学間の FD で展開すれば、協定大学連合のブランドとしてグローバルな大学・社会連携の知的基盤ともなる。GitHub についての詳しい説明は、「そもそも GitHub とは一体何か?」https://jp.techcrunch.com/2012/07/15/2012_0714what-exactly-is-github-anyway/を参考にしてほしい。

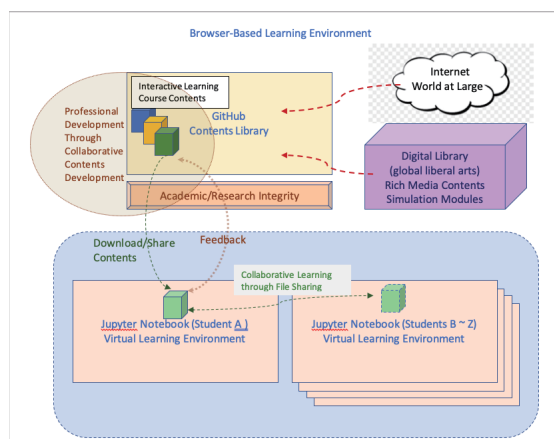


図 9. GitHub, Jupyter notebook による学習環境 (FD の領域を追記)

JavaScript でコーディングされたシミュレーションモジュール群は疑似体験型学習で必要となるインタラクティブ性を学習者に提供してくれる。台湾の国立中央大学情報学部コンピューターサイエ

ンス学科の劉教授が自然科学の分野のシミュレーションモジュールをモジュール単体で主にヨーロッパの教育機関に提供している。しかし、カリキュラムマッピングされた教材コンテンツのレベルにはまだ達成していないために、今回の提案に至った。

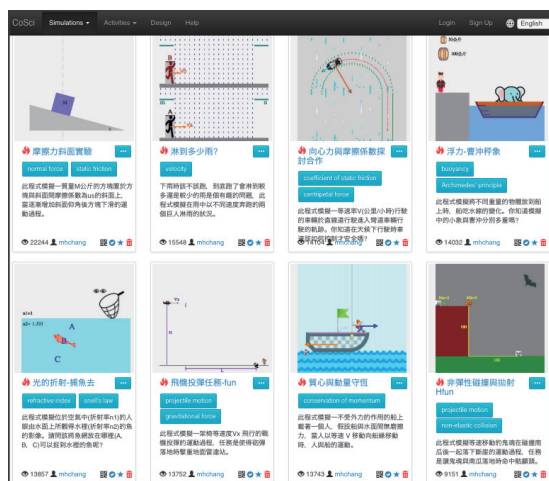


図 10. Library for Simulation Modules by JavaScript (<https://cosci.tw/>)

このフレームワークの大きなメリットは、以前に LMS コンテンツ開発の際に、コンテンツ提供者であるサブジェクトマターエキスパートたちの剽窃行為の一掃にある。ここで提案するフレームワークではバージョン管理、引用管理ができていたために、受講生の Academic Integrity のいならず、教員層の Academic Integrity も担保できることになることである。しかも、大学レベルでの知的財産としてのコンテンツが大学のステークホルダー間で安心して共有ができるという、かつての「LMS のデジタルな肥やし」にしかならなかった教材コンテンツがカリキュラムに合った教材コンテンツとして準備されていくという点である。

このモデルの強みはグローバルなチームベースの PBL や TBL を促進する Liberal Arts 領域の AGILE ラーニングをも視野に入れていることである。

5. 実証検証

今年度はグローバルな AGILE ラーニングのカリキュラムの開発に向けて、学習環境の構築とパイ

ロット運営を行なった。BYOD を使った学びのインターフェイス部分と、グローバル且つ、AGILE な学習環境の構築と実装を行なった。

表 3.実証実験・コース一覧

・コース名 : Social Entrepreneurship , 本学学生 24 名 (5 チーム)、Nanyang Polytechnic University, Business Dept.学部生 30 名 (6 チーム)。
・コース名 : Academic Skills and Communication , 本学学生: 68 名に対し、国立台湾大学、全学共通科目アカデミックスキルズ履修生 : 24 名による混合チーム x12、及び Chia-Nan University, 外国語学部 3 年生、32 名による混合チーム x12、計 24 チーム。
・コース名 : Critical Thinking , 本学学生 6 名、玄奘大学 Hsuan Chuang University 應用外語學系(玄奘大學学生 25 名との混合チーム x5。

コンテンツ配信の部分は手作業で行なった。AGILE ラーニングによるチームでの学びは、Padlet®と Google Drive®で代用した。(紙面の都合上、シラバスは本学のシラバス閲覧システムで確認してほしい。)

上記の全てのコースにおいて、一度も会ったことのない外国の学生とチームを組むため、Flipgrid®による自己アピールの自作動画を作成し共有することで、エンパシービルディングを活用したチームビルディングを行なった。

さらに、本学の学生と海外の全ての学生がコース受講中に、クラス全体のそれぞれのメンバーと各チームのメンバーがみんないつでも同じページで学びを進めることができ、お互いに進捗や成果を閲覧・コメントができる学習環境を構築した。これには、今回は Padlet®を採用した。

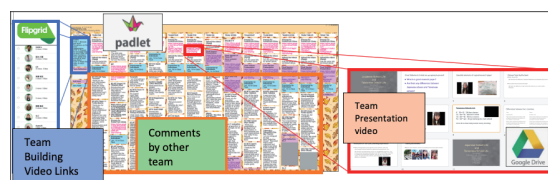


図 1 1. Padlet®による AGILE な学習環境

また、授業内外でみんなが同じページで学びを進め、学習活動報告書を準備し、チームの最終プレゼンテーションの動画の作成が 24/7 でできるように、Google Drive® (Google Slides®)を Padlet®と連携して活用した。今年度は200名ほどの本学と海外の学生の AGILE ラーニングの環境が実装できた。

6. まとめ

シンギュラリティに向けての未来人材育成のための教育カリキュラムについて考察してみた。

Horizon 2020 や IFTF の定義するフューチャーワークスキルを涵養する教育カリキュラムをグローバルな AGILE ラーニングモデルで補完し、最先端の ICT による 24/7 のバーチャル学習環境を工夫することで、現行の LMS の持つマイナス面を FD をも巻き込んだ教育システムに変換することができることをシナリオ・プランニングしてみた。

本学では 2019 学年度より全学 BYOD 推奨の学園として ICT による学びの転換を図ろうとしているが、国際的にも協定校との協働で COIL プロジェクトを通して教育のフューチャーデザインを行う一方、国内外の大学の共著者たちと図 9 に示すような全体的な実装を計画している。

参考文献

- Anderson, T. (2008). The theory and practice of online learning (pp. 45–74). Retrieved January 20, 2019, from http://www.aupress.ca/books/120146/ebook/99Z-Anderson_2008Theory_and_Practice_of_Online_Learning.pdf
- Davis, L. (2011). Revised Bloom's Taxonomy. Retrieved January 20, 2019, from <https://www.slideshare.net/LauraDavis/blooms-taxonomy-made-easy>.
- Boling, E. C., Hough, M., Krinsky, H., Saleem, H., & Stevens, M. (2012). Cutting the distance in distance education: Perspectives on what promotes positive online learning experiences. *Internet and Higher Education*, 15, 118-126.
- Bonk, C. J., & Graham, C. R. (2006). The handbook of blended learning environments: Global perspectives, local designs. Retrieved January 20, 2019, from <https://books.google.com.mx/books?isbn=1118429575>.
- Engeström, Y. (1999). Activity theory and individual and social transformation. In Y. Engeström, R. Miettinen, & R.-L. Punamäki (Eds.), *Perspectives on activity theory* (pp. 506–518). Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Flavin, M. (2016). Disruptive conduct: The impact of disruptive technologies on social relations in higher education. *Innovations in Education and Teaching International*, 53, 3-15.
- Fry, N., & Love, N. (2011). Business lecturer's perceptions and interactions with the virtual learning environment. *International Journal of Management Education*, 9, 51-56.
- Glazer, H. R., & Wanstreet, C. E. (2011). Connection to the academic community: Perceptions of students in online education. *Quarterly Review of Distance Education*, 12(1), 55-62.
- Graham, C. R. (2006). Blended learning systems. Definition, current trends, and future directions. In C. J. Bonk & C. R. Graham (Eds.). *The handbook of blended learning: Global perspectives, local designs*, 3–21. Retrieved January 20, 2019, from <https://books.google.com.mx/books?isbn=1118429575>.
- Horizon 2020. (2018) Funding, Tenders. Retrieved January 20, 2019, from <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/what-horizon-2020>.
- INSTITUTE FOR THE FUTURE. (2011) FUTURE Work Skills 2020. Retrieved January 20, 2019, from http://www.iftf.org/uploads/media/IFTF_FutureWorkSkillsSummary_01.gif
- Kozma, R. B. (Ed.). (2003). Technology, innovation and educational change: A global perspective. Eugene: International Society for Technology in Education International Association for the Evaluation of Educational Achievement.
- Lajoie, S. P., Hmelo-Silver, C. E., Wiseman, J. G., Chan, L. K., Lu, J., Khurana, C., et al. (2014). Using online digital tools and video to support international problem-based learning. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*. <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1412>.
- Law, N., Pelgrum, W. J., & Plomp, T. (2008). Pedagogy and ICT use in schools around the world: Findings from the IEA SITES 2006 study (CERC Studies in Comparative Education). Hong Kong: Springer, Comparative Education Research Centre.
- VISION 2020. (2014) Vision 2020 – Education. Retrieved January 20, 2019, from <http://www.planning>

commission.gov.in/reports/genrep/bkppap2020/14_bg2020.pdf.

Waddoups, G. & Howell, S. (2002). Bringing online learning to campus: The hybridization of teaching and learning at Brigham Young University. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 2(2). Retrieved Month day, year, from <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/52/108>.

Yamamoto, T., Watanabe, M., & Okunuki, M. (2017). Academic writing as corpus for assessment of ePortfolio. 2017 Pacific Neighborhood Consortium Annual Conference and Joint Meetings (PNC). Retrieved January 20, 2019, from <http://ieeexplore.ieee.org/document/8203518>.