

MOOC を評価するために共通で活用できる

評価指標に関する基礎的検討

金子 大輔^{*1}, 小島 一記^{*2}, 重田 勝介^{*2}, 武田 俊之^{*3}, 森 秀樹^{*4}
林 康弘^{*5}, 八木 秀文^{*6}, 永嶋 知紘^{*7}

*1 北星学園大学, *2 北海道大学, *3 関西学院大学, *4 東京工業大学
*5 帝京平成大学, *6 東北大学, *7 カーネギーメロン大学

Basic Study on Indicators of Evaluation Commonly Available for Evaluating MOOC

Daisuke Kaneko^{*1}, Kazuki Kojima^{*2}, Katsusuke Shigeta^{*2}, Toshiyuki Takeda^{*3},
Hideki Mori^{*4}, Yasuhiro Hayashi^{*5}, Hidehumi Yagi^{*6}, Tomohiro Nagashima^{*7}

*1 Hokusei Gakuen University, *2 Hokkaido University, *3 Kwansei Gakuin University
*4 Tokyo Institute of Technology, *5 Teikyo Heisei University
*6 Tohoku University, *7 Carnegie Mellon University

MOOC (Massive Open Online Course) を用いた実践を行う際に、それをどのように評価するかについて、これまで多くの研究が行われてきた。本稿ではまず、MOOC に関する先行研究の動向について概観する。そして、MOOC の評価に関する先行研究を、(1)MOOC のデザインや設計に関する評価、(2)ある学習手法が与える影響の評価、(3)学習者の行動予測のための指標の評価、(4)MOOC を用いた特定の実践の報告と評価、の4つに分類する。さらに、MOOC を個別に評価する際に利用可能と思われる評価指標については、個別の論文をとりあげて具体的に検討する。

キーワード: MOOC, 評価, 評価指標, 文献研究

1. はじめに

近年、MOOC (Massive Open Online Course, 大規模公開オンライン講座) を用いた実践が数多く行われるようになってきている。MOOC ではインターネット上でオンライン講座を開講して、多くの受講者に対して講義を行う。重田^①は MOOC の特徴を以下の4点にまとめている。それらは(1)無償で学習できること、(2)コースの修了者に認定証が交付されること、(3)受講者が自主的に受講すること、(4)学習コミュニティに参加し相互に学び合うこと、である。こうした特徴を利用し、とくに高等教育機関を中心として、国内外で数多くの MOOC 講座が開講されている。Coursera や edX は代表的な MOOC プラットフォームであるが、日本の大学もいくつか講座を開講している。また、

gacco など日本語による MOOC 講座も開講されている。

2. MOOC を対象とした研究の動向

MOOC を対象とした研究論文は、2009 年に Fini^② が、最初の MOOC 講座である the Connectivism and Connective Knowledge の受講者を対象に調査を実施したのを皮切りに、その数を年々増加させている。米国の教育関連データベースである ERIC に登録されている、査読付き論文を MOOC (または MOOCs, Massive Open Online Course) で検索すると、本講執筆時点 (2017 年 8 月) までに 502 件の論文が見出された。図 1 に発表論文数の推移を年ごとに示す。発表論文数は 2013 年に 51 件と急増し、2014 年には 111

件と倍増しているが、2016年になると多少減っていることが分かる。

MOOCを対象とした研究論文の内容については、いくつかの論文が発表されている。たとえば Liyanagunawardena ら⁽³⁾は、2008年から2012年までに発表された45の論文についてまとめ、多くの論文が、事例研究から得られた実証的な論拠をもとに、高等教育に与える影響やMOOCに関連する教育理論について議論しているとした。Bozkurt ら⁽⁴⁾は、2008年から2015年までに発表された51の学位論文・博士論文を調査し、質的な研究が約半数で、そのうち事例研究が3割と最も多いが、量的な調査やそれらを混合した研究も行われるようになってきているとする。

このように、MOOCを対象とした研究には事例研究などの実証的研究が多く見られる。Veletsianos ら⁽⁵⁾は、2013年から2015年にかけて発表されたMOOC関連の論文のうち、実証的であると判断した183の論文やプロシーディングスなどについて調査した。その結果、多くの研究はアンケート調査もしくは自動で得られるデータをもとに行われる量的研究であること、解釈学的研究が行われていたとしても、たいてい基本的なものであり、質的研究の具体的な研究手法に関する言及がほとんどないこと、MOOCの教員側に関するトピックや学習者自身の声を取り上げたものはほとんどないことなどを指摘している。

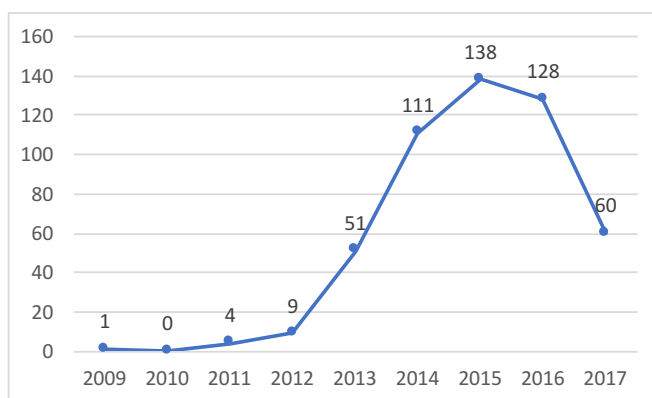


図 1 ERIC における MOOC 関連論文の発表数推移

3. MOOC を用いた実践の評価

3.1 実践を評価する研究の概要

MOOCに関連した論文には事例研究をもとにした

実践報告が多いことは先述したが、それらの実践はどのように評価されているのかについて検討する。先ほどと同じく ERIC を用いて、MOOC かつ evaluation という言葉を含む査読付き論文を検索したところ、全部で103の論文が見出された。

次に、発表論文が増えてきた2014年から2016年までに発表されたものに絞り、アブストラクトを確認した。それらから、MOOCの実践を取り上げている、実践的な論文であると判断した22本について、論文の内容を詳細に確認した。

22本の論文は、その内容や評価する対象などによって大きく4つに分けることができる。それらは(1)MOOCのデザインや設計に関する評価、(2)ある学習手法が与える影響の評価、(3)学習者の行動予測のための指標の評価、(4)MOOCを用いた特定の実践の報告と評価である。以下、それぞれについて、具体的な文獻を挙げながら述べる。

3.2 MOOC のデザインや設計に関する評価

ここでは、MOOCにおける学習のためのデザインや、MOOCのコースの品質を評価することなど、MOOCのある特定の実践ではなく、比較的大きい枠組みでの評価を目指した論文について述べる。

Rubens⁽⁶⁾は、従来のMOOCには学習デザインの設計が足りないことを指摘し、Online Master Class と呼ばれるMOOCのシリーズのための学習デザインを提案すると共に、13の教育的要件を示した。Lowenthal ら⁽⁷⁾は、Quality Matters Rubric Standards with Assigned Point Values (Quality Matters フレームワーク)の2011-2013版を使用して、ランダムに選択した6つのMOOCの品質を分析している。Drachsler ら⁽⁸⁾は、MOOCにおけるラーニング・アナリティクスに着目し、サイクリックにラーニング・アナリティクスを実施するためのMOLAC (The MOOC learning analytics innovation cycle) フレームワークを提案した。このフレームワークは、ミクロ(学習者や指導者など)、メソ(大学など)、マクロ(州や国)の3つのレベルで適用可能であるとし、さらに先行研究のMOOC実践に当てはめて分析した。

3.3 ある学習手法がコースに与える影響の評価

次に、MOOC のデザインや設計ほど大きな枠組みではなく、ゲーミフィケーションやピア評価などのある特定の学習手法に着目し、それらがどのように学習者に影響を与えたかを評価した論文について述べる。

Floratos ら⁽⁹⁾は、MOOC において受講者の参加度を向上させるため、MOOC における形成的評価とフィードバックの手法を提案している。従来の対面授業で使用されている手法を文献等で調査し、それをもとに、MOOC で使用可能なように 14 の具体的な手法として提案した。さらに MOOC 修了者のコース・レビューを分析し、それらの手法がどの程度該当のコースに当てはまっているかを検討した。

Chang ら⁽¹⁰⁾は、MOOC で活用されているゲーミフィケーションの技法のうち、これまで先行研究で明らかにされていなかったものも含め、受講者の参加度を高めるための 40 の技法を特定した。そのうち 10 の技法が全体の半分の寄与度を占めていることを指摘した。

Campbell ら⁽¹¹⁾は、MOOC の実施が、Live（正規のコース提供期間での実施で、授業者が主体となってコースを運営している）の場合と Archive（正規のコース提供期間終了後の実施で、インストラクターがいない状態）の場合における、受講者の行動について、クリックストリームデータなどをもとに検討した。どちらの形式においても、受講者は同様の行動であったが、Archive の方を参考資料として活用する受講者が見られたことを指摘している。

ピアレビューなど、受講者間の学びや評価に関する研究の数は比較的多い。Comer ら⁽¹²⁾は、ピア同士でライティングを教え合うことが、MOOC における学習の理解を促進することを質的分析により明らかにした。Admiraal ら⁽¹³⁾⁽¹⁴⁾は自己評価やピア評価と学習者の成績の関係を分析した。Luo ら⁽¹⁵⁾はピア同士の評価と教師による評価を比較しその一致度を検証した。なお、Ashton ら⁽¹⁶⁾は、MOOC 内でルーブリックを用いてピアレビューを実施する際に、ルーブリックだけでなくそのガイダンスがあった方が効果的に評価できるとした。

3.4 学習者の行動予測のための指標の評価

たとえばコースの受講持続率など、MOOC の受講者の行動をある程度予測することを目的として、何らかの指標を用いたり受講者の分類を試みたりした研究もある。Alario-Hoyos ら⁽¹⁷⁾は、MOOC で使用するソーシャルメディア（掲示板やツイッターなど）のデータや受講者の特性などを分析し、コースへの貢献度の大きい受講者を特徴付け、それらの受講者を早期発見することについて検討した。また Milligan ら⁽¹⁸⁾は、MOOC における学習者評価のための尺度を開発し、最終的に学習者の行動を予測することを試みている。

Goggins ら⁽¹⁹⁾は、MOOC 内での受講者の社会的なつながりについて分析し、MOOC における小グループ活動などによる社会的なネットワークと、それらが学習成果に与える影響について検討した。このほか、学習者の行動パターンをビッグデータから分類した Douglas ら⁽²⁰⁾の研究や、受講者の相互作用のタイプを分類した Waters ら⁽²¹⁾の研究などがある。

3.5 MOOC を用いた特定の実践の報告と評価

ここに分類されたのは、MOOC を用いた特定の実践について、ケーススタディとして報告するとともに、事後アンケートなどを用いてその実践の評価を試みた研究である。

数学の MOOC を実施した Lambert⁽²²⁾の研究では、受講前のアンケートで得られた情報と受講者の受講データを組み合わせて評価している。気候変動に関する MOOC を実施した Coelho ら⁽²³⁾の研究では上記に加え、費用対効果分析の手法のうち投入要素評価法を用いた MOOC のコスト分析を行っている。

事後にアンケート調査を実施し MOOC の実践を評価した研究としては、地図に関する MOOC を実施した Robinson ら⁽²⁴⁾、ECO ヨーロッパプロジェクトのための MOOC を実施した Acedo ら⁽²⁵⁾、機械翻訳に関する MOOC を実施した Costa-Jussà ら⁽²⁶⁾の研究が挙げられる。さらに、Yousef ら⁽²⁷⁾は、Conole の 12 領域ルーブリックや、ISONORM 9241/110-S などの外部指標を用いて、彼らが実施した blended-MOOC を評価している。

4. MOOC の評価に用いる指標について

本研究は、ある特定の MOOC の実践そのものを評価するための評価指標について検討することを目的としている。先述したとおり、MOOC の評価に関する先行研究は大きく 4 つに分けられるが、MOOC の実践を個別に評価するためには、その中でも上記 3.5 に示した (3.1 の分類では(4)に該当する) 研究で活用されている指標が参考になる。そこで以下では、実際に先行研究の中で活用されている指標について具体的に検討する。とくに、3.5 に示した論文のうち、具体的な指標が論文中に記述されている Robinson et al. (2015)⁽²⁴⁾, Acedo et al. (2016)⁽²⁵⁾, Costa-Jussà et al. (2015)⁽²⁶⁾, Yousef et al. (2015)⁽²⁷⁾を取り上げる。

表 1 は Robinson らが使用した、コース終了後アンケートの大まかな項目である。各項目 5 段階で評価するが、答えられない項目はスキップすることもできる。項目 1 から 10 まではコースの質に関する項目であり、11 から 20 まではコースが受講者に与えた影響を調査する項目である。論文ではこれ以外に、毎週のクイズ、ディスカッション、ピアレビュー、最終テストなども分析に加えている。

表 2 は Acedo et al.(2016) で使用された、コース終了後アンケートの大まかな項目である。評価項目は、ECO ヨーロッパプロジェクトの他の MOOC の評価にも使用できることや比較可能性などを考慮して設定されている。Robinson らの項目と比べると、受講者自身がどう同期づけられたかなど、目的を意識化させる質問は少ないと言える。

Costa-Jussà et al.(2015)で使用された質問項目のうち、事前アンケートを表 3 に、事後アンケートを表 4 に示す。どのようにそれらの項目を設定したかの記述はなかった。論文ではこれらのアンケートに加え、ビデオ視聴回数、クイズ・課題・最終テストの参加者数と得点等も交えて評価を行っている。

Yousef et al.(2015)は他の 3 つの論文とは異なり、外部指標を導入した評価を実施している。Conole の 12 領域ルーブリックは、以下の点について高・中・低の 3 段階で MOOC を評価する。それらは、(a)オープン性、(b)人数の大きさの程度、(c)マルチメディアの利用、(d)コミュニケーション、(e)共同 (学習の程度)、(f)学

習経路、(g)質の保証、(h)省察の量、(i)評価 (の方略)、(j)公式の学習、(k)自律性、(l)多様性の 12 である。また、一般的なユーザビリティの評価として ISONORM 9241/110-S を活用している。7 つの観点にそれぞれ 3 つの項目があり、合計 21 項目について 7 段階で評価する (表 5)。さらに、参加者それぞれが目標を達成するうえで MOOC が有効であったかどうか評価するために、ブレンド学習、柔軟性、コンテンツの質、インストラクショナルデザインや学習方法、生涯学習、ネットワークラーニング、オープン性、自己組織化学習の 7 つの観点に用意された合計 56 項目について、強く同意から強く反対までの 5 件法で評価させている。

表 1 Robinson らのアンケート項目

内容 と 配 信 に 関 す る 品 質	1. 事実の正確さ
	2. コンテンツの深さ
	3. 実世界への適用可能性
	4. 講義ビデオ
	5. 成績評価
	6. ディスカッションフォーラム
	7. 教員の明確さ
	8. 教員の知識
	9. 教員のプレゼンテーション
	10. 教員のレスポンス
学 習 成 果 や そ の 他 の 影 響 に つ い て の 受 講 者 評 価	11. このコースを友人に勧める
	12. 同じ教員の別のコースを受講する
	13. 将来また教材にアクセスする
	14. 地理学・関連分野を追究するよう動機づけられた
	15. 新しい道具やアイデアによる新たな挑戦をさせた
	16. 地理学を新しい方法で考えるようになった
	17. 本コースの修了学生には大学の単位を出すべきだ
	18. 興味深い材料を見つけた。
	19. 個人的な目標を達成したように感じた
	20. この MOOC は私の期待に応えた

表 2 Acedo らのアンケート項目

領域	項目
コンテンツツアセスメント	コースに合致している
	面白い
	厳密である
	最新のものである
	すべての人々にとってアクセス可能
コンテンツツコース	技術的問題のサポート
	タスクとゲームの適性
	プラットフォームの使いやすさ
	共同作業の設計
	ビデオのサブタイトル
	教授チームからの回答
	個々のタスクの設計
	コース中の負荷分布
	オーディオビジュアル資料
	資料の提供
	ビデオとビデオの講義
	コミュニケーション
生徒の投稿とコメント	
投稿、教育の産物および共有リソース	
完了した作業のフィードバックとコメント	
ユーザ満足度	提案された目標を達成するための設計
	学習者の創造性を促進する
	議論と個人的な省察を促進する
	学習者の関与を促進する

表 3 Costa-Jussà らの事前アンケート項目

領域	項目
動機	このコースをどうやって知ったか
	なぜこのコースを受講したか
デモグラフィック	生年
	性別
	出身国
	現在住んでいる国
背景	最終学歴
	背景知識 (言語学/コンピュータサイエンス等)
	プログラミングに関する既存知識

	機械翻訳に関する既存知識
職業	職業
	職業の分野
	教師/講師かどうか
MOOC	オンラインコース参加経験
	この2年で参加した無料オンラインコース数
	参加した MOOC の数
	修了した MOOC の数
	コースを修了した場合に証明書を求めた
	証明書を取得するための支払い経験の有無
	MOOC を修了できない場合の理由
	このコースに登録する主な理由
	コースを選ぶ時の視点
	以前の研究と関連のあるコース内容か
	どのプラットフォームか
	どの言語で教えられたか
将来さらに MOOC を受講するか	

表 4 Costa-Jussà らの事後アンケート項目

質問	回答
このコースは役立ったか?	強く賛成から強く反対まで五段階
興味深かったのは MT のどのタイプか?	評価、ハイブリッドベース、ルールベース、静止ベース
私はこのコースを楽しんだ	-
私がこのコースで間違ったのは...	-
1 週あたりおおよそどれくらいの時間をかけたか?	1 時間未満, 1~2, 2~3, 3~4, 4 時間以上
フォーラムにはおおよそどれくらい時間をかけたか?	(週あたり) 1 時間未満, 1-2 時間
ビデオ講義は注意深く準備されよく展開された	強く賛成から強く反対まで五段階
課題は注意深くデザイン・説明され、コースのレベルに十分だった	(同上)

表 5 ISONORM 9241/110-S による評価項目

観点	項目
タスクの適正	誠実
	合理化
	適合性
自己記述性	情報内容
	潜在的支援
	自動的サポート
ユーザの期待との整合性	レイアウト整合性
	透明性
	動作整合性
学習への適切性	学習能力
	可視性
	推論性
制御性	柔軟性
	変更可能性
	継続性
許容誤差	理解度
	訂正能力
	訂正支援
個人化への適切性	拡張性
	パーソナル化
	柔軟性

5. まとめと展望

以上、MOOC の評価に関する先行研究について概観した。とくに MOOC を個別に評価する際に利用可能と思われる評価指標については、4つの論文をとりあげて具体的な評価項目を検討した。評価の目的によって、アンケートの項目は変わってくるが、それに自動で得られる受講者のデータを含めるかどうかも変わってくる。また、アンケートの評価項目が多くなれば、より具体的なデータは得られるが、回答する受講者には負担となることも考慮すべきである。

なお、外部指標はある程度客観化された指標という点では利用しやすいが、それがそのまま MOOC に当てはまるかどうかは検討が必要であろう。しかし、ある程度客観化された評価指標を作ることによって、複数の

MOOC の評価を比較可能になる点は見逃せない。今後、先行研究で利用されているこれらの指標について検討し、MOOC 評価の際に共通で利用できる評価指標について新たに提案できればと考えている。

参 考 文 献

- (1) 重田勝介：“国内外における MOOC の動向” 日本教育工学会 SIG-05 レポート 2015, 19-20 (2015)
- (2) Fini, A.: “The Technological Dimension of a Massive Open Online Course: The Case of the CCK08 Course Tools.” *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 10(5), 1-26. (2009)
- (3) Liyanagunawardena, T. R., Adams, A. A., & Williams, S. A.: MOOCs: “A systematic study of the published literature 2008-2012.” *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 14(3), 202-227. (2013)
- (4) Bozkurt, A., Keskin, N. O., & de Waard, I.: “Research Trends in Massive Open Online Course (MOOC) Theses and Dissertations: Surfing the Tsunami Wave.” *Open Praxis*, 8(3), 203-221. (2016).
- (5) Veletsianos, G., & Shepherdson, P.: “A Systematic Analysis and Synthesis of the Empirical MOOC Literature Published in 2013-2015.” *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 17(2), 198-221. (2016).
- (6) Rubens, W.: “Improving the Learning Design of Massive Open Online Courses.” *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 13(4), 71-80. (2014).
- (7) Lowenthal, P., & Hodges, C.: “In Search of Quality: Using Quality Matters to Analyze the Quality of Massive, Open, Online Courses (MOOCs).” *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 16(5), 83-101. (2015).
- (8) Drachsler, H., & Kalz, M.: “The MOOC and learning analytics innovation cycle (MOLAC): a reflective summary of ongoing research and its challenges.” *Journal of Computer Assisted Learning*, 32(3), 281-290. (2016).
- (9) Floratos, N., Guasch, T., & Espasa, A.: “Recommendations on Formative Assessment and Feedback Practices for stronger engagement in

- MOOCs.” *Open Praxis*, 7(2), 141–152. (2015).
- (10) Chang, J. W., & Wei, H. Y.: “Exploring Engaging Gamification Mechanics in Massive Online Open Courses.” *Journal of Educational Technology & Society*, 19(2), 177–203. (2016).
- (11) Campbell, J., Gibbs, A. L., Najafi, H., & Severinski, C.: “A comparison of learner intent and behaviour in live and archived MOOCs.” *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 15(5), 235–262. (2014).
- (12) Comer, D. K., Clark, C. R., & Canelas, D. A.: “Writing to learn and learning to write across the disciplines: Peer-to-peer writing in introductory-level MOOCs.” *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 15(5), 26–82. (2014).
- (13) Admiraal, W., Huisman, B., & Van de Ven, M.: “Self- and Peer Assessment in Massive Open Online Courses.” *International Journal of Higher Education*, 3(3), 119-128. (2014).
- (14) Admiraal, W., Huisman, B., & Pilli, O.: “Assessment in Massive Open Online Courses.” *Electronic Journal of E-Learning*, 13(4), 207–216. (2015).
- (15) Luo, H., Robinson, A. C., & Park, J. Y.: “Peer Grading in a MOOC: Reliability, Validity, and Perceived Effects.” *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 18(2). (2014).
- (16) Ashton, S., & Davies, R. S.: “Using scaffolded rubrics to improve peer assessment in a MOOC writing course.” *Distance Education*, 36(3), 312–334. (2015).
- (17) Alario-Hoyos, C., Muñoz-Merino, P. J., Pérez-Sanagustín, M., et al.: “Who are the top contributors in a MOOC? Relating participants’ performance and contributions.” *Journal of Computer Assisted Learning*, 32(3), 232–243. (2016).
- (18) Milligan, S. K., & Griffin, P.: “Understanding Learning and Learning Design in MOOCs: A Measurement-Based Interpretation.” *Journal of Learning Analytics*, 3(2), 88–115. (2016).
- (19) Goggins, S. P., Galyen, K. D., Petakovic, E., et al.: “Connecting performance to social structure and pedagogy as a pathway to scaling learning analytics in MOOCs: an exploratory study.” *Journal of Computer Assisted Learning*, 32(3), 244–266. (2016).
- (20) Douglas, K. A., Bermel, P., Alam, M. M., et al.: “Big Data Characterization of Learner Behaviour in a Highly Technical MOOC Engineering Course.” *Journal of Learning Analytics*, 3(3), 170–192. (2016).
- (21) Waters, A., Studer, C., & Baraniuk, R.: “Collaboration-Type Identification in Educational Datasets.” *Journal of Educational Data Mining*, 6(1), 28–52. (2014).
- (22) Lambert, S.: “Reluctant Mathematician: Skills-Based MOOC Scaffolds Wide Range of Learners.” *Journal of Interactive Media in Education*, 2015(1), Art.21, 1–11. (2015).
- (23) Coelho, J., Teixeira, A., Nicolau, P., et al.: “iMOOC on Climate Change: Evaluation of a Massive Open Online Learning Pilot Experience.” *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 16(6), 152–173. (2015).
- (24) Robinson, A. C., Kerski, J., Long, E. C., et al.: “Maps and the geospatial revolution: teaching a massive open online course (MOOC) in geography.” *Journal of Geography in Higher Education*, 39(1), 65–82. (2015).
- (25) Acedo, S. O., & Cano, L. C.: “The ECO European Project: A New MOOC Dimension Based on an Intercreativity Environment.” *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 15(1), 117–125. (2016).
- (26) Costa-Jussà, M. R., Formiga, L., Torrillas, O., et al.: “A MOOC on approaches to machine translation.” *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 16(6), 174–205. (2015).
- (27) Yousef, A. M. F., Chatti, M. A., Schroeder, U., et al.: “A usability evaluation of a blended MOOC environment: An experimental case study.” *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 16(2), 69–93. (2015).