

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 8 月 24 日現在

機関番号：14401

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2014～2016

課題番号：26750083

研究課題名(和文) eラーニング教材の質保証を目的とした直感的操作環境モデルの構築

研究課題名(英文) Development of the User Interface Model for e-Learning Systems to Aim Ease of Operations and Quality of Materials

研究代表者

井ノ上 憲司 (INOUE, Kenji)

大阪大学・高等教育・入試研究開発センター・特任助教(常勤)

研究者番号：70542033

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,700,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、「使いやすさ」と「教育の質」の2つの志向から、eラーニングシステムのユーザインターフェース(UI)の新しい志向について検討するものである。1つ目の「使いやすさ」に関しては、ゲームニクスの(テレビゲームのように誰でも説明書を見ずに使い始められるUI等の工夫)な志向を元に、eラーニングシステムを初めて使う教員のための新しいUIとして、必要な機能を優先的に表示するアダプティブなUIを設計し、実装した。2つ目の「教育の質」に関しては、インストラクショナルデザインの考え方を活用したUIを検討することで、グループワークやプロジェクト学習(PBL)に特化したUIを検討し、開発した。

研究成果の概要(英文)：In this research, we consider the way of user interface (UI) of e-learning system from two viewpoints, the one is "ease of use", the other is "quality of education". the first point is "ease of use", we developed a new UI that based on the "Game-nix" (ingenuity of lots of technics that anyone can start using without seeing the instruction manual like video games), for teachers the first time to use e-learning system, I designed and implemented an adaptive UI that preferentially displays necessary functions. Regarding the second "quality of education", we studied and developed a UI specialized for group work and project based learning (PBL) by considering the UI utilizing instructional design concept.

研究分野：教育工学

キーワード：eラーニング LMS ユーザインターフェース

1. 研究開始当初の背景

近年のインターネットやモバイル端末の一般への普及に伴い、大学で e ラーニングの導入始まって久しい。これは、独立行政法人メディア教育開発センターの 2008 年度調査報告において、高等教育機関で ICT を活用した教育を行っている機関は 73%、大学のみで見た場合には 81%となっていることから伺える。e ラーニングの基盤である学習管理システム (Learning Management System[LMS])を利用しての大学は 52%ほどまでに上り、教育改善活動(FD)で e ラーニングの積極的な導入が取り上げられたり、海外では無料のオンライン公開講義の広がりも見られたりしていることから、e ラーニングやオープンな教育環境への関心が高まっていると言える。

一方で e ラーニングの基盤的システムである LMS の研究は、情報処理学会の CMS 研究グループや、教育工学関連の学会において数多くなされているが、使いやすさに着目した研究や、教育効果が高まる仕組みを積極的に取り入れた LMS の研究を発見することはなかなか難しい。現在存在する多くの多機能な LMS は操作が複雑であり、コンピュータに不慣れた教員にとって、利用することが困難なものとなっており、

- ・機能がそろっていても授業での利用方法が分からない
- ・システム操作に係る負担が大きく準備に時間が掛かりすぎる
- ・e ラーニングをやっても教育効果の向上に繋がるかわからない

という問題が指摘されている。

ここ数年において e ラーニングに関する認知度が上がり、大学や小中高校や企業など幅広く使われるようになってきている一方で、このような「使いにくさ」と「教育効果や導入効果の見えにくさ」が大学での e ラーニングの普及に影響を与えている可能性は少なからずあると言えよう。

そこで、本研究ではこれらの問題を解消するため、インストラクショナルデザイン(ID)的なアプローチや教授モデルを用いて、e ラーニングの教育効果を保証することと、ゲームニクス理論に基づいたシンプルなインターフェースを新しく設計して操作負担を軽減し多くの教員にとって負担の少ない e ラーニング環境を構築したいと考えている。

2. 研究の目的

本研究は、e ラーニングやインターネットを使った講義の質の向上、質保証することを目指して、質の高い教材作成をサポートするようなユーザインタフェース(操作画面)を持った LMS を構築するものである。インストラクショナルデザイン(ID)の知見から e ラーニング構築に関わる様々な実践的教授モデルを活用して作成する、この新しいユーザ

インターフェースは、これらの原則を LMS の操作に盛り込むことや行うべき操作をシステム側から提示することで、ユーザである教員を質の良い教材の構築ができるように誘導したり、インストラクショナルデザイン的な基礎力を向上させたりするもので、この仕組みの構築成果から質の良い e ラーニングの構築方法を導出することを目的とする。

インストラクショナルデザイン(ID)は、教育の効果・効率・魅力を高めるシステム工学的アプローチ(教授手法のモデル化)であり、米国を中心に授業設計手法として幅広く使われているものである。

ゲームニクス理論は、テレビゲームの開発現場で生まれた理論で、幅広い年代の間人が説明書を利用しなくとも、使い始められるような設計が出来る手法であり、インターフェースを改良することで、スムーズに利用できることを目指すものである。近年は、多機能化した情報家電のインターフェース改良などに利用されている。

この 2 つの手法を利用し、効果的な e ラーニング講義を教員自身が簡単な操作で構築できる環境を提供することが、教育の質保証を早期に実現するためにも重要になると考えている。

3. 研究の方法

本研究の 3 年間の期間中に次の研究成果に基づいた効果的な e ラーニング講義を教員自身が簡単な操作で構築できる、新しい LMS インターフェース環境を設計・開発し提供する。開発したシステムについて形成的評価を行い改善する。

(1) 操作の簡略化が可能なパターン・高頻度で行われるパターンをゲームニクスの実現する方法の提案と実装

LMS を実際に使用している教員を研究協力者として、LMS の操作を観察・検証し、高頻度で操作する機能や、操作の簡略化が必要な操作パターンをまとめる。この成果を元に作成する、新インターフェースは、コースの作成状況・時間・学生の状況などに応じて、次の操作にふさわしい機能を数個だけ提示することで、説明書を必要としないインテリジェントなものとする。

(2) インストラクショナルデザイン(ID)的なアプローチに基づいた効果的な教授モデルを LMS 上で実現する提案と実装

比較的 LMS の機能で実現しやすい既存の ID モデルを選び、LMS 上で実現し、e ラーニング作成の際に活用できるようなパターンを作成する。新インターフェース上では、コース全体や数回の授業という単位で、実装された ID モデルに沿って教材などの授業内容を作成できるようにする。

ID モデルの教授法は、「グループ活動を主

体とした授業」、「講義を主体とした授業」、「個人演習を主体とした授業」などのような利用者にわかりやすい表現とすることを目標とする。

4. 研究成果

本研究での成果として、2つの志向に基づいたユーザインターフェースを設計し、実装した。

(1) 操作の簡略化が可能なパターン・高頻度で行われるパターンをゲームニクスの実現する方法の提案と実装

まず、一つ目のユーザインターフェースであるが、今までLMSを使ったことがない教員(eラーニング初心者教員)という架空の人材像(ペルソナ)を作成し、その教員が半期15時間の講義でeラーニングを活用したらどうなるかというストーリーを作成した。

その15時間の中でどのような時期に、どんな機能をよく使うか、どのように使うのかということを考えて、それに対応するメニュー画面を作成していった。図1は、ユーザインターフェースの画面の一例である。図1の上が、moodleというLMSの標準的な教員用の作成画面である。使用できるすべての機能が表示されているため、「どのようにして講義で活用するのか?」については、別途講習やマニュアルなどで学習して、各機能の動きと、活用場面について理解する必要がある。図1の下は、本ユーザインターフェースの一例であるが、初めてこの画面を見た人のために必要であろう機能を優先的に表示するようにしている。eラーニングで何をやるのかということや、初めに使うであろう受講者の追加、教材の配置などである。



図1 (1)のユーザインターフェース例

このメニューは、eラーニング内の活動状態、時期(開講時期と回数が設定されていれば)などの条件により、自動的に変化する。これにより、eラーニング初心者の教員がこれまでよりもLMSの操作に対する障壁が低くなり、教材・コンテンツの中身に集中できる環境となったと考えている。教員のLMS操作のスキルが上がり、この機能が無い方が良くなる場合もあり、そのときはこれを使わずに操作することもできる。

(2) インストラクショナルデザイン(ID)的アプローチに基づいた効果的な教授モデルをLMS上で実現する提案と実装

2つめのユーザインターフェースについては、先の研究方法で述べた中で「グループ活動を主体とした授業」では、LMSがどのように教員と学生をアシストするかということについて注力したProject-Based Learning(PBL)向けユーザインターフェースの設計を行った。PBLのユーザインターフェースの設計を行うにあたっては、Hmelo-Silver、根本らのアプローチを活用した。このアプローチに合わせると、LMSは一見「ツール」の中に当てはまるようにも見えるが、今回開発したユーザインターフェースはLMSが、Driving Questionの提示から課題作成への導き、探究プロセス、教員の役割、議論、計画づくり等の全体に関わるツールとして機能するように設計した。

表1 Project-Based Science アプローチ

問題の種類	Driving Question(課題に導くための質の高い問い)
問題の役割	具体的な成果品につながる科学的探究プロセスに焦点をあてる
プロセス	予測、観察、説明のサイクル
教員の役割	やり取りの前後で内容の関連性を提示
協調活動	仲間や地域コミュニティメンバーと議論する(ネゴシエーション)
ツール	計画、データ収集、分析、モデリング、情報収集等を支援するコンピュータベースのツール

ユーザインターフェースは、全体的なPBLのサイクルとして、グループごとに計画、実施、振り返りの3段階のプロセスを持つようにした。計画の中においては、Driving Questionからの課題の設定(テーマ)、課題解決の方法(到達目標)、解決するための活動の

計画(達成方法)、そしてその具体的な活動・フィールドワーク・場所・現地への移動などの設定ができるようにした。図2は、このユーザインターフェースの一例である。この画面では、先程のテーマと到達目標を元に、達成方法を構造的に設定する画面である。この次のステップとして、先に説明した達成方法をフィールドワーク先の地域のコミュニティに相談したりする機能、場所の確保や移動手段の確保機能などを搭載した。

これらの機能により、学生にとっては、課題と活動の関係をいつも考えながらグループワークを計画したり、PBLの見通しを立てたり、グループメンバーの動き・作業をグループ内で共有することが容易になり、PBLの活動を助けることができると考えている。教員にとっては、学生のPBLがどこまで進んでいるかということ、ステップごとに可視化できることで、授業としてのPBLのコントロールが容易になり、よりファシリテーションに徹することができるようになると考えられる。

テーマ	対馬(厳原)の癒し産業を発症し、SNS等を用い九州及び全国に発信することにより、対馬の新しい魅力を紹介し、来島者増加の一助とする。
しよととしての意味	来島者増加への一助
これまでの経過・新規性	癒し産業を通じての来島者の増加
テーマを実現するために到達すべき目標 到達目標	到達目標を実現するための具体策 達成方法 (到達目標ごとに、達成方法を作成)
1 現存する癒し産業を知る	1.1 インターネットからの情報収集 1.2 現地住人へのインタビュー 1.3 市役所、対馬観光協会への聞き取り調査 1.4 図書館資料からの情報収集 + 達成方法の追加 - 削除
2 癒し産業に対する観光客の感想を知る	2.1 対馬に訪れた日本人観光客にインタビュー調査 + 達成方法の追加 - 削除
3 島外者から見て、癒し産業の地域資源を探す	3.1 現存の癒し産業と書かれるものの体験 3.2 新たな癒し産業となる地域資源の発掘 + 達成方法の追加 - 削除

図2 (2)のユーザインターフェース例

<引用文献>

放送大学 ICT 活用遠隔教育センター(2010)、「eラーニング等のICTを活用した教育に関する調査報告書(2008年度)」、<http://www.code.ouj.ac.jp/>

情報処理学会 教育学習支援情報システム研究グループ(CLE研究会)(2010)、<http://new.sigcle.jp/>

サイトウアキヒロ(2007)、「ゲームニクスとは何か -日本発、世界基準のものづくり法則-」、幻冬舎 発行

Cindy E. Hmelo-Silver, “Problem-Based Learning: What and How Do Students Learn?”, *Educational Psychology Review*, Vol. 16, No. 3 (2004)

根本淳子、朴恵一、北村隆始、鈴木克明、「問題解決型学習デザインの研究動向 - GBS と SCC を中心に - 」、*日本教育工学会研究報告集* 2010(5), pp.151-158 (2010)

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計0件)

[学会発表](計2件)

井ノ上 憲司、大塚 一徳、中島 洋、地域での「フィールドワークを通じた学習」を支援するeラーニングシステムの開発、*教育システム情報学会 特集論文研究会 vol.30, no.7*, pp.75-80、平成28年3月19日、東京

Kenji Inoue, Hiroshi Nakashima, Kazunori Otsuka, Katsuaki Suzuki, “Development and Practical Use of the e-Learning System to Support the Students Learn the Fieldwork in the Local Community”, *ICoME 2017 (International Conference for Media in Education)*, concurrent presentation #17015c(査読有 Accepted), 2017年8月2~4日、米国

[図書](計0件)

[産業財産権]

出願状況(計0件)

取得状況(計0件)

6. 研究組織

(1)研究代表者

井ノ上 憲司(INOUE, Kenji)
大阪大学 高等教育・入試研究開発センター
・特任助教(常勤)
研究者番号:70542033

(2)研究協力者

鈴木 克明(SUZUKI, Katsuaki)