

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 30 年 6 月 4 日現在

機関番号：32665
 研究種目：基盤研究(C) (一般)
 研究期間：2015～2017
 課題番号：15K01091
 研究課題名(和文)e ラーニングシステムによる医・獣医学系の基礎教育の汎用自主学习システムの構築

 研究課題名(英文)The construction of a general self study system of the basic study for the medicine and veterinary medicine by using e--Learning system

 研究代表者
 根本 洋明(NEMOTO, Hiroaki)

 日本大学・生物資源科学部・教授

 研究者番号：50180708
 交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：従来は相互利用が難しかったとされていたe ラーニングシステムのコースの作成や小テストの作成を小テストの要素およびコース要素を部品化・共通化して相互利用が可能なe ラーニングシステムの構築を行った。本研究の応用として当初想定していなかった実験・実習科目においても e ラーニングシステムが効果的であることが実証できた。
 構築した system はすべて無償の仮想化 OS Esxi の仮想機械上に実装できたため、LMS 本体及びコースデータを含めてファイルとして再配布可能である。更に、VMPlayer など実際にインストールすることなく USB メモリなどを用いて体験することも可能である。

研究成果の概要(英文)：Course making of the e-learning system (shortly we denote it as LMS) that mutual use was difficult in the past, in this study we have prepared sharable and mutually usable course elements and quiz elements of the LMS and we built the LMS which use these course elements. The experiment which wasn't assumed at first as the applicability of this research and the case that the LMS is also effective in a training subject could be proved.
 All built systems are constructed on a Virtual system Esxi without charges. It's possible to redistribute it as a file including a LMS and the course data because it could be mounted on the virtual machine for OS Esxi. Moreover it's possible to experience and try using a USB memory without installing actually in VMPlayer.

研究分野：微分幾何学

キーワード：e-Learning system Moodle STACK 実験科目への応用

1. 研究開始当初の背景

大学の入学制度が多様化し、入学してくる学生の基礎学力も多様化している中、獣医学科を含む農学系の学部および医学部で基礎教育にあたる教員として従来の教室の中だけの講義や演習では十分な教育効果が得られない状況があった。また、昨今の大学改革の流れの中で個々の教員の教育に対する負担の増加、特に、初年次教育を担当している教員達への多様化している学生へのきめ細かい学習指導が求められていた。それらに答えるために LMS を導入し講義資料の配付のみならず自宅学習や講義後の演習に利用していた。LMS として Moodle を利用していた我々は個々の様々な工夫の下で高い教育効果を上げてきていた。しかしながら、単なるドリル的な教材ではなく基礎学力に差がある様々な学生のどの層にも教育効果がある教材の作成にはそれなりの工夫が必要となり試行錯誤しながら多くの時間を費やす状況となっていた。結果として完成した教材の教育効果は実感できたが、その教材の利用は個々の教員レベルにとどまっていた。すなわち、LMS 利用の教育効果は確かに見込めるが LMS 利用のための負担も大きいという状況にあった。大学の教育は画一的ではなく各教員が独自の工夫の中でよりよい教育を得られるように行っているため、たとえ LMS を利用するにしても、他者が作成した LMS 上の教材やコース構成などをそのまま再利用することは難しいのが現状である。また、特定の LMS だけではなく異なる LMS 間での再利用も難しい状況にあった。これらの諸問題を解決しようと本研究を考えた。

2. 研究の目的

当初は代表者および分担者が直接抱えている問題の解決を目的とした。すなわち、医・獣医系においては倫理教育、CBT (Computer Based Testing) の導入された新カリキュラムが実施されているなか、学生の修学に対する負担が増加し、語学や自然科学系の基礎教育の自主学習時間の十分な確保が難しくなっている。このような学生の学習をサポートするため e ラーニングシステムなどの学習支援システムが導入されつつあるが、良質のコースを作成するための教員の負担もまた増加している。本研究では広く医歯薬獣医系の基礎教育の学習支援システムとしての e ラーニングシステムにおいて共通利用可能なコアプログラムの作成とそれらのデータベース化、それらを海外を含めて広く共通利用できるシステムの構築を目的とする。

3. 研究の方法

(1) 既存の LMS に対する情報の収集・分析
我々はまず最初に現在各教育機関で運用されている LMS 上のコースデータを収集し、調査すること、および、我々が現在管理する各勤務先での LMS のコースに対する情報の収集、現状分析に充てる。

特に、実際のコースの内容を精査し、共通化の可能性、及び合併化の可能性を見極める。本研究では、医学、獣医学の基礎教育という意味では類似点はあるが、大学、学部、学科が異なり教育目的も必ずしも同じではない教育機関で行われている教育内容の中から共通しているものを抽出し、さらにそれらを 1 つ 1 つの独立した問題あるいは課題として LMS 上のコースデータとして共通利用することを目指している。これはコースの回数も 15 回のコース、あるいは 5 回のコースなどと異なり、かつ、そのコースが組み込まれているカリキュラム構成、たとえば、統計学に関するコースでも、統計学に続いて生物統計学を学ぶ場合と単に生物統計学のみを学ぶ場合などでは教材の中身は大きく異なるなかで共通化の可能性を探るため詳細な情報の収集と分析が必要となる。

実際のコースデータは必ずしも STACK や Moodle の形式ではない場合もあるがそれらを再利用可能なデータに変換し、データベース化する。

語学系においては、数理系ほど単純に項目毎に分類できないが、収集したコースデータを基に講義資料の形態(テキスト本、ジャーナルの一部、Multimedia 教材等々)や資料で扱っている内容等々の分類基準作りから始める。

(2) LMS の実装(ハードウェアと OS、ネットワーク環境、Moodle、STACK)

情報のデータベース化と Moodle + STACK でそれを実際に運用するサーバ計算機の導入とサーバ計算機上の LMS を構築する。

実際に講義や実験・実習で使用するためバックアップ体制やネットワーク利用に対するセキュリティ対策なども合わせて構築する。

(3) LMS 上のコースの汎用化

初年度の情報収集と調査、分類の作業によりこれらから抽出したデータを実際に LMS 上のコースデータとして作成し、運用する。Moodle 及び STACK はコースデータを基本的には SQL 形式の table として保持・管理している。共通部品化したものを各コースで実際に利用した利用者の反応などの貴重な情報は、そのままでは他の LMS では利用できない。共通部品化を目指す場合、そのような各 LMS 上での統計データを個々の部品の基本情報として付加することが望ましい。それが実現出来れば問題や課題としての部品の完成度に加えて、受講者の反応などもその部品に情報として蓄積されていくので部品としての利用価値も高くなる。

Moodle は各コースのデータを XML 形式など多様な形式で export, import する機能を有している。我々はそれらの機能を利用して複数の LMS で共通部品化した問題・課題を利用した統計情報を抽出し、元の部品にその情報を付加し、LMS 上で参照出来る機能を作成する。

4. 研究成果

本年度は数理系科目の部品化の可能性を探り、これまでに作成した様々な小テストや課題などを汎用の XML 形式で収集保存と分析によりある程度の共通化が実現できた。その結果はホームページ において、セキュリティとモバイル対応のために Moodle の version up を行った際、小テストやコースのデータのほとんどをスムーズに移行させることができた。また、語学系では単なる知識問題の課題ではなく、インタラクティブな応答が可能な課題を汎用の形式で保存、編集、公開できるコースをホームページ において作成できた。語学系においては日本国内での事例研究以外にも国外（英国・バーミンガム大学、カナダ・プリティッシュコロンビア大学）での e-learning システムの利用状況を調査した。特に、上記2大学での調査で今後日本での語学教育に活かせる活用例を発見し、学会等での発表（学会発表 ）につながった。語学系においては当初の構想を超えて単なる知識問題の部品化にとどまらず LMS の特徴である双方向のコース課題の部品化もホームページ で実現できた。

さらに、数理系においては当初の数学、物理、化学などの基礎科目の演習問題のレベルから、医学・獣医学を含めた、広く実験系学科の実験への応用の試みも開始した。初年度においては数理系基礎科目の演習問題と同程度の知識問題にとどまったが、従来は LMS の利用が活発でなかった実験分野への LMS の導入により反転学習や総合的な事前学習の実現と実際の実験・実習の前に実験手順の動画の公開とその内容への基礎的な設問を付加し、顕著な効果を上げた。

また机上の解析ではなく実験後の実際の活きたデータを解析して実験実技に加えてデータ解析にも効果があった。実験・実習においても LMS が有効に機能することが確認されたのは収穫であった。これらは論文 学会発表 で成果として発表した。

語学系でも e-Learning system の教育効果改善が顕著であり、1 年目より教育効果が確認でき、複数の学会発表 と論文 として出版された。

数学系でも本研究の e-Learning system のベースである Moodle + STACK 環境で作成された教材を XML 形式で保存、編集することができるようになり、他の e-Learning system との共通の汎用の問題とできることも確認できた。特に、理数系の問題作成に必要な CAS も本研究の CAS である Maxima 以外にも対応している作成事例も得られ、研究発表 をすることができた。

ハードウェアも含めた環境も本研究の直接経費で購入したサーバ上に移植が容易な仮想 OS (Esxi 6.0) の仮想マシンとして実装することができた。また、広くインターネット上に公開するための十分なセキュリティを

確保することも本年度に完成した。これにより、地理的に離れた場所で研究をしている分担者間の協力もスムーズにできるようになった。これにより本研究の成果としての e-Learning system server は CentOS 7.0 上の Moodle + STACK のベースシステムの Esxi の VM として実装され、全て Open Source Software での構成となっているため OS を含めた VM としての配布も可能であるし、Vmplayer などを用いると手元の PC で簡単に本 system を体験することも可能になった。

本研究を始めるときに想定していなかった成果の一つとして、研究代表者の所属する日本大学生物資源科学部で専門学科（農学系の応用生物科学科）の専門実験科目への適用とも実践できた。特に、本研究の特徴である受講者への回答に対してきめ細かい応答が可能であるという点は、受講者一人一人の実験結果が異なる、すなわち、教員が用意した問題の正解自体が変わりうる、という学生実験科目への導入する利点を確認された。将来は講義科目に限らず対応できるシステムへと発展させる契機が得られた。

ホームページ において行ったテンプレート化汎用化も今年度から新規に本システムを利用した生物系の教員もあらかじめ用意されたテンプレートやコース内容を編集するという手法で使い慣れた教員と同程度のコースを簡単に作成することができることが確認できた。加えて、当学部で先行導入されていた StarQuiz の問題を Moodle に移植することも実現できた。

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 4 件)

Eric H. Jago, Seiichi Udagawa, Tetsuya Taniguchi, Hiroaki Nemoto, Hiroshi Kamiyama, Chiaki Hidai, and Yukihiro Fujita, Effects of Flipped Classroom Methodologies on Performance Outcomes of an English Oral Communication Course for Basic Medical History Taking Skills in 1st year students at Nihon University School of Medicine, 日本大学医学雑誌, 査読有り, Vol.76/6, 2017, pp 267-271

岩淵範之, 根本洋明, 砂入道夫, ICT を利用した実験技能習得困難者の早期発見と教育効果向上システム構築の試み, ICT 利用による教育改善研究発表会資料集論文, 査読有り, 2017, pp 66-69

E.H. Jago, S. Udagawa, T. Taniguchi, H. Nemoto, Effects of increased use of information communication technology on a first-year medical English course, Journal of Medical English Education, 査読有り, Vol.15, 2016, pp 71-78

根本洋明、Jego E.H、谷口哲也、宇田川誠一、砂入道夫、岩淵範之、実験科目における e-Learning system の利用とその効果、ICT 利用による教育改善研究発表会資料集論文、査読有り、2016、pp 130-134

〔学会発表〕(計 6 件)

岩淵範之、根本洋明、砂入道夫、ICT を利用した実験技能習得困難者の早期発見と教育効果向上システム構築の試み、私学情報教育協会・ICT 利用による教育改善研究発表会、2017

谷口哲也、宇田川誠一、根本洋明、STACK によるフィードバック付き問題の実践例、RIMS 共同研究「数学ソフトウェアとその効果的教育利用に関する研究」、2017

Eric Hajime Jego, Tetsuya Taniguchi, Seiichi Udagawa, Hiroaki Nemoto, Evaluating student performance of a traditional versus a flipped methodology in search of ways to meet global accreditation standards, 第 48 回日本医学教育学会大会、2016

根本洋明、Jego, E.H、谷口哲也、宇田川誠一、砂入道夫、岩淵範之、実験科目における e-Learning system の利用とその効果、私学情報教育協会・ICT 利用による教育改善研究発表会、2016

Eric Hajime Jego, Tetsuya Taniguchi, Seiichi Udagawa, Hiroaki Nemoto, Student course evaluation results before and after flipping the classroom using Moodle, Moodle Association of Japan 2016 Moodle Moot 8th annual conference in Tokyo (国際学会)、2016

Eric Hajime Jego, Tetsuya Taniguchi, Seiichi Udagawa, Hiroaki Nemoto, Effects of flipped classroom methods on a basic medical history taking class for 1st year medical student, International Session of the 48th Annual Meeting of the Japan Society for Medical Education, 2016

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

取得状況(計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕
ホームページ等
日本大学生物資源科学部 Moodle
<http://moodle.brs.nihon-u.ac.jp/moodle/>
日本大学医学部 Moodle
<http://pinkal3.med.nihon-u.ac.jp/moodle/>
/

6. 研究組織

(1) 研究代表者

根本 洋明 (NEMOTO, Hiroaki)
日本大学・生物資源科学部・教授
研究者番号：50180708

(2) 研究分担者

宇田川 誠一 (UDAGAWA, Seiichi)
日本大学・医学部・教授
研究者番号：70193878

谷口 哲也 (TANIGUCHI, Tetsuya)
日本大学・医学部・准教授
研究者番号：10383556

ジェーゴ ハジメ (JEGO, Eric Hajime)
日本大学・医学部・准教授
研究者番号：80570944