

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 24 日現在

機関番号：33403

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2012～2015

課題番号：24501222

研究課題名(和文) 小学校教育に最適化する学習管理システムの改良と教材コンテンツ共有環境の構築

研究課題名(英文) Improvements of Learning Management System and Construction of Learning Content Sharing Environment Optimized for Primary Education

研究代表者

籠谷 隆弘 (KAGOYA, Takahiro)

仁愛大学・人間生活学部・教授

研究者番号：80290089

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,100,000円

研究成果の概要(和文)：小学校教育においては、様々な要因により現時点では学習管理システムLMSが普及はしていない。今後、教育の情報化がより進展し、ICTを活用して児童の学習を支援する取り組みが求められる。そこで、本研究では、オープンソースの学習管理システムであるMoodleを対象に、ユーザインタフェース文字列を児童向けに作成し、言語パックja_kidsとした。また、教諭が教材コンテンツを内製することを想定し、MoodleモジュールとPowerPointを利用した教材を試作した。さらにクラウドサービスと連携しモバイル端末を活用できる学習支援環境について検証した。

研究成果の概要(英文)：Now, Learning Management System (LMS) are not spreading in primary education because of a variety of reasons. In future, 'informationalization of education' will progress and we should support student learning utilizing ICT.

So in this study, I have made the language pack of open source learning management system Moodle for primary school student 'ja_kids'. And I made the prototype of learning contents with a moodle module and PowerPoint on the assumption that primary school teacher will develop original contents.

Furthermore, I have verified that learning support environment with a cloud service and a mobile device is valid.

研究分野：教育工学

キーワード：LMS 学習管理システム Moodle 小学校

1. 研究開始当初の背景

新学習指導要領においては学校教育での基礎的な学力の定着に加え、「生きる力」へとつながる思考力・判断力・表現力が重視されている。そのため教育の情報化においては子どもたち一人一人の能力や特性に応じた学びや子どもたち同士が教えあい学び合う協働的な学びの創造がその役割として位置づけられている。つまり状況主義的学習観に基づき、個の学習者が環境・他者と「協調」して知識を「構築」する営みとしての学習を目指すものであるといえる。

また、情報通信技術 (ICT) の発達に伴い、教育現場にも様々な授業・学習支援システムが導入されるようになった。従来の視聴覚教育環境に加え、パーソナルコンピュータも利用する教師の教材提示の方法は一般的になりつつある。これらの機器・メディアの利用は教師の授業実践において学習者の理解のための効果的な手段となりうる。一方で、基礎的な内容の反復学習はプリント・ノート等の利用にとどまっていることが多い。また、教科授業においてインターネットを活用する調べ学習への取り組みは徐々に普及しつつある。さらに情報端末の操作性・可搬性を高めることで、児童一人一台で利用できる環境やネットワークの整備を行い、様々な授業で積極的に活用する取り組みも一部の小学校において実証実験として始まっている。

高等教育機関においては、より先進的に情報ネットワーク環境の整備がされ、また ICT を活用して学生の学習を支援する様々な取り組みがなされてきている。その実施のための代表的なシステムのひとつとして、授業に関連する学習の支援に重点を置き、資料の配布、課題の提出、小テストの実施等、をネットワーク上で可能にした学習管理システム (LMS : Learning Management System) がある。代表的なオープンソースの LMS である Moodle には、これらに加えてフォーラム機能を用いて学習者間の議論を活性化させたり、作品等の相互評価を実施したり、アンケートを実施したり、データの収集を協働して行える機能などが利用可能となっている。

2. 研究の目的

高等教育機関における LMS の普及と、それによって得られる成果が数多く報告されるものの初等教育においては普及していない。この原因には大学生と異なり自立的な学習姿勢を児童に対しては求めにくいことや、学習が対面活動を中心としてなされることを前提として学習指導がなされていることなどが考えられる。また端末の利用開放の難しさ、LMS の操作性の問題、学習教材コンテンツの不足、支援体制の不十分さなども大きな要因と考えられる。

そこで本研究では、まず操作性の問題を解決すべく、児童が利用する際にユーザインタ

フェース (UI) のどのような点が利用上の障害となっているのかを明らかにする。これには用語や漢字・テキストやボタンのサイズといった画面表示関連の UI や、今後ますます利用が進むと考えられるタブレット端末やポータブルゲーム機などでのタッチパネル操作に最適化した UI、またさらにプリント等の従来の紙を媒体とする資料や解答用紙などを容易に LMS に入出力するための UI などを想定している。

また、LMS は Web システムとして構築されており、学習活動のための様々な機能がモジュール化されていることにより必要に応じて機能の追加・削除が容易となっている。オープンソースにより様々なモジュールが開発コミュニティで提供されている。初等教育の現場においてどのような機能が有用であるかを明らかにする必要がある。

従来のデジタル教材は、PC 上のソフトウェアとしてパッケージ化されているものが多く、コンピュータネットワークを活用していないものが多い。また、計算問題や漢字の読みなど、ドリル学習となるような問題は、容易に多数作成することが可能であるが、従来のパッケージの形態では、部分的な改変やそれらの共有は難しい。また地域に依存する教材 (例えば産業・特産、伝統・文化などに関連するもの) においては、独自に製作する必要がある。

LMS では、文章や画像や映像・音声などを編成して教材コンテンツを内製できるだけでなく、ドリル学習に必要な問題を多数問題バンクに蓄積しておいて、教師が必要に応じて利用することも可能である。本研究ではまずはどのような (教科や学年に応じた) コンテンツが内製可能か、思考力や判断力を養うにはどのような工夫が必要かを明らかにしていきながら、小学校教諭らがコンテンツを共有し評価しあえる人的ネットワークも構築する。

3. 研究の方法

Moodle は、オープンソースで開発が続けられており、システムロジック部は主に PHP 言語によって各機能がモジュール化されて実装されている。インタフェース部はテーマを構成する画像や用語等の定義ファイル、それらのレイアウトを定義する CSS ファイルによって構成されている。小学児童が Moodle を利用する場合を想定しそれらを改良することになるが、学習者として触れる部分について、複雑な用語・外来語・漢字が用いられると、操作上の障害となる。Moodle は多言語に対応するため既に様々な言語パックを切り替え可能となっているが、日本語言語パックは標準的なものが 1 つ提供されているのみである。学習指導要領 (国語) における学年別漢字配当表もあるが、それを参考にしつつ低学年・高学年程度に分けた言語パックを開発する。

本学では附属小学校を持たないので、LMSの資料提示機能・フォーラム機能・小テスト・課題提出機能などについて、協力可能な数名の小学校教諭らとLMSの理解を深めるための講習会・研究会を開催する。また研究代表者が所属する福井県教育工学研究会の教諭らからもインタフェース・機能などについて意見を求めるとともに、既存のプリント等による紙媒体の資料の中で容易にコンテンツ化が可能なものにはどのようなものがあるのか、さらに映像・音声などを編成して教材コンテンツを内製するための手法はどのようなものか等の議論を行っていく。

国内外の関係学会（教育システム情報学会等）、Moodleの開発・ユーザコミュニティによって催され、様々な事例発表などが行われるMoodle Mootに参加し、最新事例を調査する。また、フューチャースクール推進事業・学びのイノベーション事業などの実践校を訪問し、当研究と関連する事項などについてヒアリングを行う。

4. 研究成果

(1) 小学生用言語パック

Moodleの日本語言語パック(ja)は10年余りをかけ翻訳・保守されてきている。バージョン2.2では338の(モジュール毎の)PHPファイルで連想配列として構成され、17111件が翻訳済みとなっている。しかしこれらの多くは管理者や教師ユーザにしか関わらないものであるし、ユーザがどのような学習活動を行うかに応じて、目にする文字列は限定的である。システムの核となる部分のUI文字列と、学習活動で学習者の操作時に関わる部分としては30%程度が相当すると見積もった。

このまま小学校でのMoodleの利用を想定する場合、ユーザである児童の学年によって、UI文字列として利用できる漢字は学年別配当漢字を考慮すると限定的である。また児童がUI文字列を理解できるように全てひらがな・カタカナにする案も考えられるが、LMSの利用を4~6年生程度での利用と想定するのであれば、3年生までの学年に配当されている440字程度は利用可能である。

また、rubyタグを文字列として含めることでルビを振ることが可能であると考え、実際にUI文字列を変更した画面デザインの試作を行った。しかし文字列の高さが変わるためスタイルシートとの調整が必要で、大幅な改変に伴う負担が大きいと判断し採用を見送った。

一方、用語(熟語・単語)については、学年別の明確な指導要領による定めがないので、教科書等を参考にそのまま用いるのか平易な表現に替えるか、同様に外来語の使用についても、どの程度まで使用するかを小学校教諭の意見も参考に一語ずつ検討した。また並行して言語パック作成の見積もりとして、言語パック内の漢字の使用状況を確認し、学

年別配当漢字との比較を行った。また、外来語の使用状況についても、一覧を作成し利用頻度などを確認した。これらにもとづき小学生用言語パックの試作、最終的な配布に向けて準備を行った。

Moodleサイトでは、AMOS (Automated Manipulation Of Strings) という効率的に各種UI文字列の操作を行える仕組みが提供されている。履歴の中央リポジトリとしての機能を有していて、AMOSは英語ストリングの追加を監視して、翻訳を収集および一般的な翻訳タスクを処理した後、Moodleサーバに適用される言語パックを生成する。またこれにより、文字列の翻訳を行う言語パック保守者や、文字列の訂正を提案したいユーザらがAMOSを通じて協働的に言語パックを保守することができるようになっている。

本研究では、新規にjaを親パックとして小学生用言語パックja_kidsのリポジトリを作成し、上記の通りUIとして用いる文字列を登録した。全ての文字列をカバーせずサブセットとなるため、ja_kidsで未定義のUI文字列については、jaのUI文字列が用いられる。文字列については、約6000文字列を目処に今後も随時追加を行っていくことが必要である。

(2) 内製による小学生用教材の検討と試作

教諭が教材コンテンツを内製するにあたっては、対象となる事柄に応じて、メディアを選定する必要がある。主に、文章や静止画を中心としたもの、実写やアニメーションによる動画を中心とするもの、インタラクティブな操作によって結果を分岐させるもの等が考えられる。本研究ではそれぞれについて、現場の教諭が既存のICT環境において、コストや修得に必要な時間の負担を極力かけずに、製作・利用できる方法を検討した。動画については、YouTubeやVimeo Plus、Office Videoなどの汎用的な動画共有サービスそれぞれについてMoodleと併用し連携する環境を検証した。インタラクティブ教材については、Moodleのレッスンモジュールにより分岐型の教材を試作した。また、教育現場でも広く用いられるPowerPointによるスライド教材において、インタラクティブ性をもたせるために、スライド間のハイパーリンクを利用した分岐型教材を製作した。内容は小学校低学年で学習する漢字を中心にその成り立ちを理解する教材を題材とした。

(3) MoodleとOffice 365との連携による学習環境の構築と試行

インターネット上にてメールやファイルの保管や利用、その他のソフトウェア機能を提供するクラウドサービスが利用されるようになってきている。小学校(もしくは教育委員会等)でも代表的な統合クラウドサービスとして、Microsoft社が提供するOffice 365を活用するケースが増えてきている。

これらの普及にともない、授業で利用する各種ファイルは、従来からのローカルディスクのみならず、インターネット上のクラウドストレージ上に置かれることが増えつつある。これにより、PC はもとよりモバイル端末を含めたマルチデバイスで同一のファイルが使用可能となり、またモバイル端末においても容量による制約をうけにくくなっている。このようなクラウドストレージサービスのひとつとしてOffice 365の一部として提供されるOneDrive for Businessは同社の文書作成ソフトウェアであるOfficeとの親和性も高く今後の普及も見込まれる。そこで、このOneDrive for Business上のファイルをMoodle上の資料として利用したり、課題として提出できる環境を構築した。教育現場では、Office文書に加え、画像や音声を活用した授業展開が見込まれるが、モバイル端末で容易にそれらをクラス内で共有できることを確認した。しかしながら、MoodleにてOneDrive上のファイルを選択するインタフェースがモバイル端末においては、やや煩雑であり、改善方法については今後も検討が必要である。

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)

籠谷 隆弘, 学習管理システム Moodle の小学生用言語パックの検討, 仁愛大学研究紀要人間生活学部篇第 4 号, 査読無し, 2013, pp.87-89

籠谷 隆弘, 小学校での学習管理システム Moodle 利用の検討, 仁愛大学研究紀要人間生活学部篇第 5 号, 査読無し, 2014, pp.81-84

籠谷 隆弘, 教育の情報化と学習コンテンツの利用・制作に関する考察, 仁愛大学研究紀要人間生活学部篇第 6 号, 査読無し, 2015, pp.93-98

籠谷 隆弘, Moodle と Office 365 の連携による学習支援環境の構築, 仁愛大学研究紀要人間生活学部篇第 7 号, 査読無し, 2016, pp.111-116

[学会発表](計 15件)

籠谷 隆弘, 白井 達也, Moodle の初等教育への最適化 - UI および言語パックの検討 -, 教育システム情報学会第 37 回全国大会講演論文集, pp.170-171 (2012/8/22-24 千葉工業大学)

籠谷 隆弘, Moodle K12 向け日本語パックの検討 学習管理システムの小学校への普及を目指して, 第 38 回全日本教育工学研究協議会全国大会(2012/11/2-3 金沢星陵大学)

籠谷 隆弘, 小学生向け言語パックの提案, MoodleMoot 2013 (2013/3/2-3 東京

家政大学)

籠谷 隆弘, 学習管理システム Moodle の小学校教育での普及を目指すシステムの改善と利用実践環境の検討, 教育システム情報学会第 38 回全国大会講演論文集, pp.337-338 (2013/9/2-4 金沢大学)

籠谷 隆弘, 田中 洋一, ハンズオンワークショップ: LMS と e ポートフォリオの連携ハンズオン, 教育システム情報学会第 38 回全国大会 2013/9/2-4 金沢大学)

籠谷 隆弘, 企画セッション「Moodle 管理者ワークショップ(テーマ)」, AXIES 大学 ICT 推進協議会年次大会 (2013/12/18-20 幕張メッセ)

籠谷 隆弘, 日本語中上級向けワークショップ パート 1, MoodleMoot2014 (2014/2/19-21 沖縄国際大学)

白井 達也, 原田 博之, 籠谷 隆弘, 国内の高等教育機関における Moodle 利用状況のデータベース化, MoodleMoot2014 (2014/2/19-21 沖縄国際大学)

籠谷 隆弘, Moodle 新機能とデータベースモジュールについて, 九州工業大学学習教育センター Moodle 講習会・講演会 (2014/3/27 九州工業大学)

籠谷 隆弘, Moodle 中級・上級者向けワークショップ, MoodleMoot2015 (2015/2/20-22 京都産業大学)

Takahiro KAGOYA, The use situation and issues of Moodle in Japan, (2015/7/6-8 Monash University)

籠谷 隆弘, 日本語ムードル入門ワークショップ, MAJ 北海道ムードルサマーワークショップ(2015/7/18-19 室蘭工業大学)

籠谷 隆弘, Office365 と Moodle の連携, MAJ 北海道ムードルサマーワークショップ 2015/7/18-19 室蘭工業大学)

籠谷 隆弘, Moodle と Office 365 の連携における学習支援環境, 第 40 回教育システム情報学会 全国大会 発表予稿集, pp.403-404 (2015/9/1-3 徳島大学)

籠谷 隆弘, Moodle リポトリ, AXIES 大学 ICT 推進協議会 Moodle 講演会・Moodleワークショップ(2015/9/11-12 大阪教育大学)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

籠谷 隆弘 (KAGOYA, Takahiro)

仁愛大学人間生活学部・教授

研究者番号: 80290089