

基礎学力向上のための継続的な学習を支援するシステムの提案

永田 奈央美^{†1} 植竹 朋文^{†2}

概要: 近年、就職活動のための基礎学力向上支援が多くの大学で行われるようになってきている。通常これらの学習支援は、単位化されているわけではなく e-Learning を用いて実施されることが多い。しかし現状では、卒業単位に直接関係しないため学習者を動機づけることが難しく、利用率が低いという問題がある。さらに、非同期・遠隔地で行われるこれらの学習を支援する環境が十分に提供されているわけではないため、学習者の抱える疑問や問題を解消するのは難しい上に、多くの学習者は苦手なものは避ける傾向があるため、学習に偏りが生じやすい状況にあり、所期の目的を達成しているとは言い難い。そこで本研究では、就職活動に向けた基礎学力向上のための e-Learning を対象に、非同期・遠隔地における学習者の疑問や問題の解消を支援するとともに、その学習を動機づけるための統合的な学習環境を提供するシステムを提案する。

キーワード: 継続的学習, 遠隔授業形態, 質問支援機能, 基礎学力向上

A Proposal of Continuous Learning Support System for Improvement of the Basic Scholastic Ability

NAOMI NAGATA^{†1} TOMOFUMI UETAKE^{†2}

Abstract: In recent years, supports for improving basic academic skills for job hunting has come to be provided at many universities. Usually, these learning supports are often implemented using e-Learning. However, in the current situation, it is difficult to motivate students because they are not directly related to the graduation unit, and there is a problem that the utilization rate is low. Furthermore, it is difficult to solve the questions and problems that students have, because there is not a sufficient environment to support such learning conducted in asynchronous and remote places. In addition, many students tend to avoid subjects that they are not good at, so there is a tendency for bias to occur in learning, and existing systems do not necessarily work effectively. So, in this research, we propose a system to support continuous learning to improve basic scholastic ability.

Keywords: Continuous Learning, Remote Lecture, Questions Support Functions, Improvement of the Basic Scholastic Ability

1. はじめに

近年では多くの大学で就職活動に向けた基礎学力向上支援が行われている。これらの学習は通常の講義とは別に、e-Learning を用いて教員の負荷をかけることなく実施されていることが多い。さらに、就職活動のための基礎学力には様々な分野の学習が含まれており、成果を上げるためには得意分野を伸ばすだけでなく、不得意分野を減らすバランスの取れた学習が必要である。そのため、既存の e-Learning システムには不得意分野に対して回答しやすいドリル形式の教材を反復学習させるといった教材や実施方法の工夫や、FAQ やチャットボットを利用した学習者の理解を支援する仕組みも検討されている。しかし、これらの学習は単位化されていないため、学習者を動機づけることが難しく、e-Learning の実施率が低いという問題がある。また、教材や学習方法の工夫、上述した学習者の理解を支援する仕組みが提供されていても、学習者は苦手なものは無意識に避ける傾向があるため、学ぶ事項に偏りが生じやすいという問題もある。これらの問題を解決するためには、

教員による監督や単位化などの強制力のある手法も考えられるが、継続的かつ効果的な学習をするためには、学習者の自発的な学習を促すことが必要不可欠だと考える。

そこで本研究では、「学習者の理解を支援する内発的動機付け機能」と「学習者の動機付けを支援する外発的動機付け機能」を関連付けた「基礎学力向上のための継続的な学習を支援するシステム」を提案することを目的とし、研究を遂行している。

2. 基礎学力向上のための現状の仕組み

大学におけるリメディアル教育は正課外で行われることが多いため、e-Learning を活用するのが主流となっている。しかし、正課外の教育は、学習者のモチベーション維持や継続的学習が難しく、多くの大学で問題視されている。そのため、リメディアル教育における先行研究では、様々な工夫がなされている。駒見らは、教員と学習者がカジュアルな雰囲気の中で交流しながら基礎学力を学ぶカフェ教育を企画し、e-Learning の導入や各種検定試験(英検・漢検など)

^{†1} 静岡産業大学
Shizuoka Sangyo University

^{†2} 専修大学
Senshu University

の学内受験を支援している。同時にポイントカード制を導入し、カフェに参加し、教材教育に取り組み、検定試験に合格するとポイントが付与される仕組みをつくり、ポイント還元として図書カード交換、検定試験の受験料・有料カフェの参加費などへの充当を行っている[4].

佐藤らは、リメディアル教育を真の理解力の育成と位置づけ、AIを活用した新しい教育方法を提案している[5]. さらに小松川らは、最近では、正課外の教育としての展開ではなく、正課の授業との連携が問われており、アクティブラーニングの前提知識として身につけておくべき基礎学力支援の教育として位置づけるといった新しいリメディアル教育の在り方について検討している[6].

本学（静岡産業大学）で就職活動に向けた基礎学力向上支援のために用いられている e-Learning は、5 教科 6 分野で構成されている。学習をしよう（ステップ①）とした学習者は、図 1 のように、学習する教科を選び（ステップ②）、選択した教科の分野ごとに「テスト」を受け（ステップ③）、全ての教科のテストに合格することが求められている。テストに不合格の場合は、「教材」と「ドリル」（ステップ④）で学習（ステップ⑤）し、再度テストに挑戦する。



図 1 e-Learning システムと学習者のインタラクション

また、モチベーションを高める仕組みとして、ゲーミフィケーション機能が付加されている。この機能は、学習を実施するごとにポイントが貯まり、獲得したポイントに応じて利用者の学習状況を可視化するという仕組みになっている。ポイント獲得による木や花の育成でゲーミフィケーションの効果が期待されているが、実際には学習者のモチベーションを高めることができていない。

3. 基礎学力向上支援システムにおける問題点

本研究では、本学における e-Learning の学習状況（登録人数：1721 名）を分析した。その結果、利用率は 12% で、学習平均時間は、3.2 時間であることがわかった。学年ごとにみても、利用率は大学 2 年生が 5.4% と最も少なく、学習平均時間は大学 1 年生が 1.2 時間で最も少なかった。また、教科の実施率についてみても、教科によりばらつきがあることも明らかになった。

次に大学 1 年生の利用者 118 名に、図 2 に示す 7 項目のアンケートを提示し回答を得た。その結果、将来就きたい職種が明確な者は、14 名(11.9%)と少なく、「就職活動のために努力していますか？」という質問に対して 69 名(58.5%)が「いいえ」と回答していた。大学 1 年生の段階では、就職活動のための対策を行っている者が少ないことがわかった。しかし、「就職活動の事前学習に興味がありますか？」という質問に対して 92 名(78.0%)が「はい」と回答し、「e-Learning に興味がありますか？」という質問に対して 52 名(44.1%)が「はい」と回答していた。この結果より、就職活動のための事前学習を行ってなくても、興味はあるということがわかった。それにも関わらず、70 名(59.3%)が「e-Learning は面白いですか？」という質問に「いいえ」と回答し、88 名(74.6%)が「e-Learning を繰り返しやりたいですか？」という質問に「いいえ」と回答していた。さらに、92 名(78.0%)が「e-Learning でポイントを獲得したいですか？」に「いいえ」と回答していた。就職活動の事前学

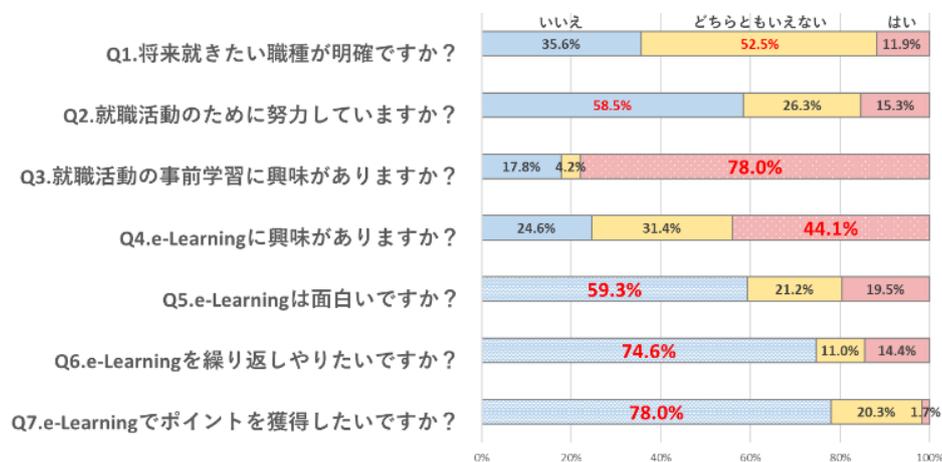


図 2 大学 1 年生の利用者を対象としたアンケート結果

習に対して、多くの学習者が興味を持っているにも関わらず e-Learning を面白く感じなかったり、またやりたいと思えないというのは、e-Learning の機能や仕組みに問題があることを示唆している。

これらの結果より、既存の基礎学力向上支援システムでは、次の問題点が明らかになった。

1) 実施率が低い

図 1 のうち、そもそも「①学習を開始する」のモチベーションが低いうえに、「②学習する教科を選択」というインタラクションがなされていないということがわかった。図 1 で示した①から⑤のインタラクションの仕組みが学習者のモチベーションを高められていないということである。

2) 実施している科目にばらつきがある

図 1 のうち、「③テスト」が不合格の場合、学習者は、不得意分野は避ける傾向があるため、「④教材・ドリル」での「⑤学習」がされていない。

以上の分析結果より、既存のシステムでは動機付けに問題があることがわかった。そこで本研究では、動機付けに注目して研究を進めることにした。

4. 基礎学力向上のための継続的な学習を支援するシステム

4.1 基礎学力向上のための継続的な学習を支援するシステムに必要な要件

3 章の分析結果より、現行の e-Learning システムにおける問題点は、内発的動機付けに関連するものと外発的動機付けに関連するものの二つの側面があることが明らかになった。

1) 内発的動機付けに関連する問題点

- ・学習者の状況にあった教材の提供がなされていない
- ・学習者の抱える疑問や問題を十分に解消できていない

2) 外発的動機付けに関連する問題点

- ・卒業単位に直接関係しないため学習者を動機付けることが難しい
- ・バランスの取れた学習が難しい

これらの問題を解決するために、本研究では、学習者のモチベーションを高めるための仕組みと、学習者の疑問や問題の解消を促すとともに学習者の理解を支援するコミュニケーションに注目し、継続的な学習を支援するシステムの検討を行う。

提案するシステムの全体像を図 3 に示す。提案するシステムは、学習者の学習状況を基に学習内容を選定し、学習者へ配信する。学習の過程で、疑問が生じた場合は、疑問解消を促すコミュニケーション・ツールを利用して、他の学習者や教員と話し合いながら学習を進めることで、理解を深めることが可能となる。さらに、学習者は他の学習者とゲームで競いながら選定された学習内容を学習していくことで、バランスの取れた学習が可能となる。

4.2 基礎学力向上のための継続的な学習を支援するシステムの提案

本研究では、図 4 に示すように、学習者のモチベーションを高め、バランスの取れた学習を促すためのゲーミフィケーションを利用した学習支援機能と、学習者の理解を支援するコミュニケーション機能の相乗効果によって、学習者の状況にあった教材を提供したり、学習者の抱える疑問や問題を解消したいと考えている。

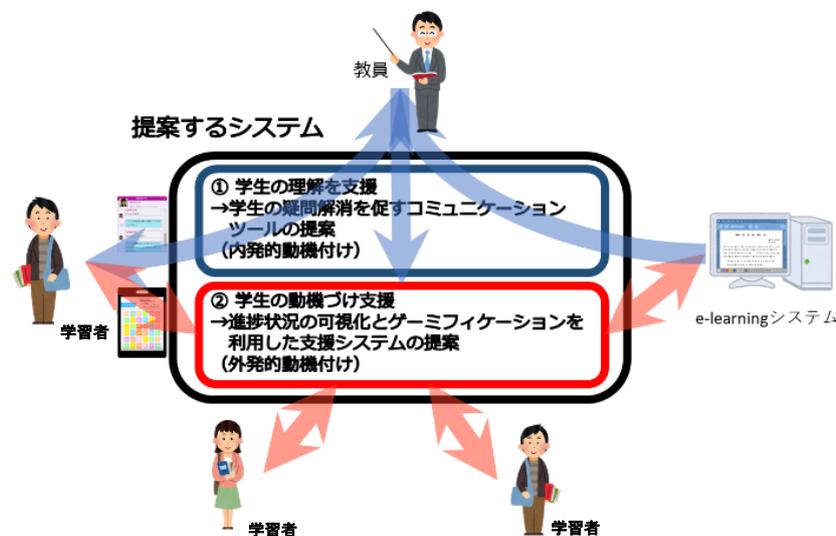


図 3 提案するシステムの全体像

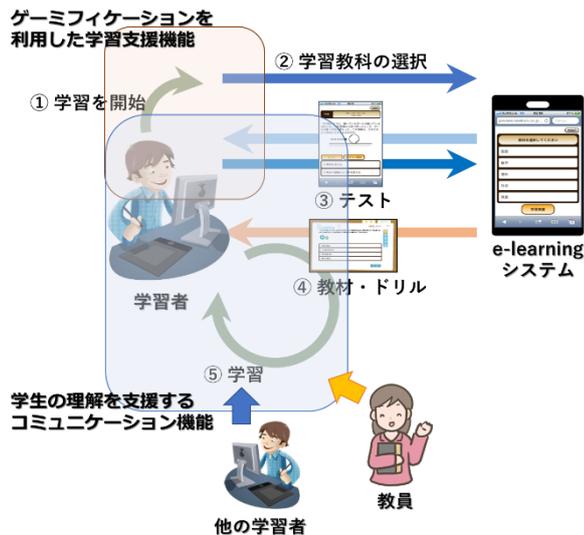


図4 継続的な学習を支援するシステム

さらに、ゲーム中にコミュニケーション・ツールを用いて学習者間で情報共有できたり、ゲーミフィケーションの仕組みによるモチベーションの向上やコミュニケーション・ツールによる疑問の解消によって、学習が動機付けられることを期待している。

5. ゲーミフィケーションを利用した学習支援機能

ここでは、学習者のモチベーションを高め、バランスの取れた学習を促すためにゲーミフィケーションを利用した学習支援機能を提案する。

5.1 ビンゴゲームのメタファの利用

本研究ではゲーミフィケーションの中でも、ルールが簡単で目的が明確であるビンゴゲームのメタファを利用することとした。ビンゴゲームは、縦5×横5四方に番号が書かれたカードを用いて条件を満たしたものを勝者とするゲームである。与えられたシートの該当するマスが出たら埋めていき、縦、横、斜めのいずれか一列揃ったらビンゴとなる。マスには有利なマスとそうではないマスがある。

本メタファは、能力や不得意科目が異なる学習者間でも取り組み状況の比較が容易であり、マスの中身の配置を工夫することでバランスの取れた学習を促すことができると考えた。

5.2 外発的な動機付け支援

ゲーミフィケーションを用いた学習支援は、既に多くの研究でなされている。先行研究で利用されているゲーム機能は、主に、育成ゲーム[7]、カードゲーム[8]、対戦機能、すれ違い通信である。それらの機能は、学習者のモチベーション向上や学習の動機付けの効果があることが提唱され

ている[9][10][11]。本研究では、前述したビンゴゲームのメタファをすることで、レベルの異なる学習者間でもその成果を競うことができるようになり、モチベーションが上がると思われる。

また、本機能には学習内容とその進度が異なる他の学習者と比較できるランキング機能を設計する。ランキング機能では、学習達成分野数とビンゴ数、ランキングを表示することによって、他者との競争心が学習意欲を向上させると考える。

5.3 バランスの取れた学習支援

図5のようなビンゴシート作成処理法を検討し、学習者の動機付け支援を試みたいと考える。なぜならば、もし、ビンゴシートを再作成せず同じビンゴシートを提示し続けた場合、ビンゴシートには苦手意識のある分野のマスが残ってしまい、いずれ学習者のモチベーションを下げてしまうと考えられるからである。

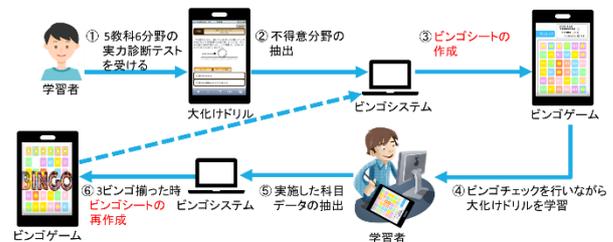


図5 ビンゴシート作成処理

本研究で対象としている e-Learning は、5教科(国語、数学、理科、社会、英語)に対して各6分野(例として「国語」は、「①漢字のきまり」、「②漢字の読み書き」、「③熟語」、「④文法」、「⑤敬語」、「⑥古典・文学史」と6分野が設けられている)の計30分野で構成されている。これらの教科名と分野番号をビンゴシートのマスへ記載(国語の分野番号1の場合、「国1」と示す)し、ビンゴシート(図6参照)を設計する。この時、図1のステップ③の「テスト」結果により、不得意分野と判断された分野のマスは、有利なマス(ビンゴシートの中で中央のマスは、縦、横、斜めと揃えばビンゴとなる有利なマスである)となるよう工夫した。

理3	数5	理2	社1	国3
社6	英5	国1	数6	英3
英4	社3	社3	英4	数2
英2	数1	国6	社6	数4
国2	国4	理1	英6	社2

図6 ビンゴシートの例

本研究では、縦、横、斜めのいずれかで3ビンゴが達成したら、それまでの実施状況に基づいて新たなビンゴシートを作成するようにする。この時、学習者の学習行動履歴から、実施していない科目は不得意分野であると判断し、再作成されるビンゴシートのマスへ再配置する。一方、実施している科目は、得意分野であると判断し、得意分野がステップアップしたバージョンのマスとして再配置する。

6. 学習者の理解を支援するコミュニケーション機能

本研究では、学習者の状況に応じたコミュニケーションを支援することで学習の理解を支援する動機付け（内発的動機付け）支援と、学習の成果や前述したビンゴゲームの結果を学習者間で共有し、それをベースにしたコミュニケーションを可能にすることで学習者の動機付け（外発的動機付け）支援を行うコミュニケーション機能を提案する。

6.1 非同期・遠隔地における学習に必要なコミュニケーション要件の分析

既に筆者らは、ソーシャルメディアを利用して学習者が教師へ質問できる環境を整え予備実験を実施した。その結果、課題に対する質問を積極的に行っていた学習者にとっては、ソーシャルメディアは便利であると感じていたようであるが、それらのメディアを一度も利用することなく教師へ質問することのなかった学習者にとっては、便利さを感じていなかったということがわかった。これにより、コミュニケーション機能は、学習者にとって利便性があることと教師と距離感を感じさせないことが重要であることがわかった[18]。

また、予備実験の結果より、学習者には「ソーシャルメディアを利用すると気軽に質問できるタイプ」と「ソーシャルメディアを利用すると質問しにくいと感じるタイプ」が存在し、後者のタイプの学習者は、遠隔形態よりも対面形態の方が質問しやすいと感じていたということがわかった。このような学習者に対して、遠隔形態であっても距離感を感じさせず、リアルタイムで双方向なやり取りができるような内発的動機付け機能を構築する必要があるということがわかった。

次に、学習者の質問内容をテキストマイニングツールで形態素解析し、分析した結果、学習者の質問内容には、以下に示す3種類の質問があることが明らかになった。

- (1) 回答を強く求める質問
- (2) わからない箇所だけを示す質問
- (3) 回答を求めず疑問を呟いた質問

また、敷居が高いと感じる学習者も存在するため、質問

の対象は教員だけでなく「他の学習者」も入れる必要があるため、さらに以下の2種類の質問も必要であることが明らかになった。

- (4) 他の学習者への意見や質問
- (5) 感情表現

これらの質問は、フォーマル/インフォーマルであるかの観点から、図7に示されるようにレベル1からレベル5に分類することができる。レベル5は、相手に回答を求めるフォーマルな質問であり、レベル1は、承認や相槌を求めるインフォーマルな質問である。

	フォーマル
レベル5	自由記述の質問をする
レベル4	質問したい学習項目を提示する
レベル3	疑問を呟く
レベル2	他の学習者へ意見を述べる
レベル1	感情を表す
	インフォーマル

図7 質問行動のフォーマル/インフォーマル

6.2 学習者の理解を支援するコミュニケーション機能の提案

以上の分析を踏まえ、本研究では、学習者の理解を支援するコミュニケーション機能として、以下のものを設けたいと考えている。

- (1) 自由記述の質問をする
- (2) 質問したい学習項目を提示する
- (3) 呟く
- (4) 他の学習者へ意見を述べたり質問ができる機能
- (5) 感情を表すスタンプ機能

尚、これらの機能は、図8のようにチャット形式でのメッセージのやり取りを可能とすることを想定している。

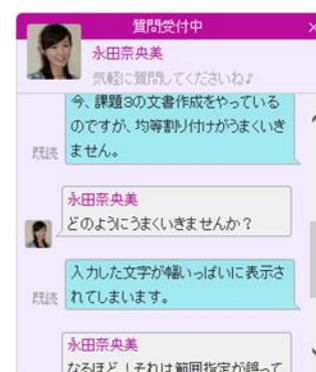


図8 学習者の疑問解消を促すコミュニケーション機能

この機能は図9に示すように、図1のステップ⑤の学習コンテンツの画面を閲覧しながら併用できるように検討している。学習者がe-Learningの学習画面を表示した際には、常時右下に本機能の画面を表示するようにする。また、スタンプ機能を設定し、教師と距離感を感じさせないよう工夫する。

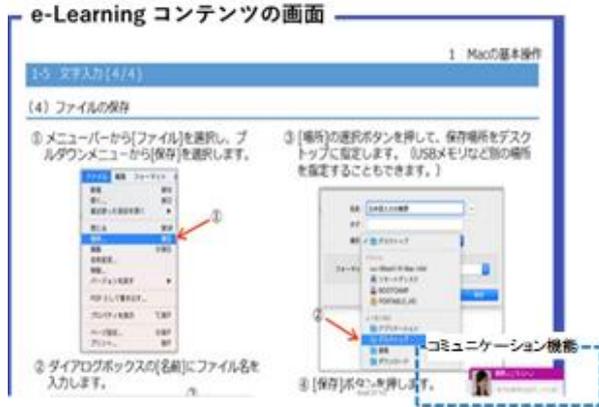


図9 コミュニケーション機能のウィンドウ表示

7. まとめ

本研究では、就職活動のための継続的な基礎学力向上を目的としたe-Learningを対象に、教員と学習者とのコミュニケーションを円滑化する機能を提案することで、学習者の持つ疑問の解消を支援するとともに、その動機付けを行った。さらに、ゲーミフィケーションと可視化の手法を統合的に用いることで、バランスが取れた継続的な学習を動機付けることを検討した。これら二つの機能の研究は、これまで筆者らが別々に遂行してきたものであったが、本論文では、これらの既存研究を統合し、連動させることを検討した。つまり、本論文では、内発的動機付けのためのコミュニケーション・ツールと外発的動機付けのためのゲーミフィケーション機能を検討し、これらを統合してシステム化するというを新たに提案した。

今後は、本システムを実運用させるための新たな機能や、既存の機能の調整を行っていきたい。そして、教材の進捗とゲーミフィケーションの進捗との関係や、コミュニケーションの内容の分析を行いたい。それによって、内発的動機付け支援機能と外発的動機付け支援機能を連動させ、二つの機能の相乗効果を高める「基礎学力向上のための継続的な学習を支援するシステム」を提案したい。

参考文献

[1] Bergmann, J., & Sams, A. (2012), Flip your classroom: Reach every student in every class every day. International Society for Technology in Education
[2] Fulton, K. (2012) Upside down and inside out: Flip Your Classroom to Improve Student Learning. Learning & Leading with Technology, 39, 8, pp. 12-17

[3] Naomi N., Tomofumi U. (2018) An e-Learning System Using Gamification to Support Preliminary Learning for Job Hunting, HCI INTERNATIONAL 2018 (20st International Conference on Human-Computer Interaction) pp.173-184
[4] 駒見和夫, 湊久美子, 伊藤茂 (2019), 基礎学力向上のためのリメディアル教育システムの開発と展開, 和洋女子大学紀要 (60), pp.183-192
[5] 佐藤眞久 (2019), 学力の3要素をみすえた数学教育-高大接続としての数学教育の新提案-,リメディアル教育研究第13巻 pp.1-9
[6] 小松川浩 (2018), 教育改革の中での「リメディアル教育」の再構築,リメディアル教育研究 第12巻 pp.5-7
[7] 中桐齊之, 稲田淑花, 内平隆之 (2014), ゲーミフィケーション技術を用いたモバイル就職活動支援システム「就活なう」の開発と実証実験, 教育システム情報学会研究報告 28(7), pp. 43-48
[8] 山内藍雅, 島田英昭 (2017), カードゲーム化によるカテゴリ教材の学習: 絵画教材の学習事例と動機づけの評価,信州大学教育学部研究論集 10, pp.91-103
[9] 角田遼祐, 大竹恒平, 植竹朋文 (2013), ゲーミフィケーションを利用したグループのモチベーション向上システム"f-simo"の提案, 情報処理学会, 情報処理学会第75回全国大会講演論文集, pp.155-156
[10] 川崎恭輔, 重田和弘, 合田美雪 (2016), ゲーミフィケーションを用いた学習意欲を高める学習管理システムの開発, 電子情報通信学会総合大会講演論文集 205, pp.01-03
[11] 山崎和彦 (2016), ゲーミフィケーションを活用した教育アプリの研究, 日本デザイン学会研究発表大会概要集 63(0),72
[12] 森朋子, 矢野浩二郎, 本田周二, 溝上慎一, 山内祐平 (2015), 反転授業の学びの構造を考える-アクティブラーニングの視点から-. 日本教育工学会第31回全国大会講演論文集, pp.327-328
[13] 重田勝介, 布施泉, 岡部成玄 (2013), オープン教材を用いた反転授業の実践と分析. 日本教育工学会第29回全国大会講演論文集, pp.223-226
[14] 高橋等, 永田奈央美 (2016), コンピュータリテラシの反転授業用 e-Learning 教材の制作と実践. 日本情報科教育学会第9回全国大会講演論文集
[15] 永田奈央美, 植竹朋文 (2016), 演習系科目における e-Learning の展開, 静岡産業大学情報学部研究紀要第19号 pp.231~242
[16] 永田奈央美, 植竹朋文 (2015), 反転授業を意識した情報リテラシ教育の実施方法の検討. 日本教育工学会研究報告集 15(3), pp.65-68
[17] 永田奈央美, 植竹朋文 (2016), 協働作業を伴う演習科目への反転授業導入手法の検討. 日本教育工学会研究報告集 16(1), pp.105-109
[18] 永田奈央美, 植竹朋文 (2018), 反転授業を導入した遠隔形態講義における質問支援機能の提案. 情報処理学会 コンピュータと教育研究会,2018-CE-146(9)
[19] 魚田勝臣 編著, 渥美幸雄, 植竹朋文, 大曾根匡, 関根純, 永田奈央美, 森本祥一 (2015), グループワークによる情報リテラシ-情報の収集・分析から, 論理的思考, 課題解決, 情報の表現まで-. 共立出版
[20] 山内祐平, 大浦弘樹, 池尻良平, 伏木田稚子, 安斎勇樹 (2015), MOOCと連動した反転学習における歴史的思考力の評価. 日本教育工学会第31回全国大会講演論文集, pp.323-324
[21] 江口誠 (2015), Web 学習システムを活用した英語教育の実践と課題(2). 佐賀大学全学教育機構紀要, 3, pp.69-86
[22] 中山幹夫 (2005), 大学の情報教育と Web-Based Training, 情報文化学会誌 11(1), pp.31-40
[23] 光原弘幸, 金西計英, 松浦健二 (2006), ブレンド型 e-Learning システムの構築・運用, 鳴門教育大学情報教育ジャーナル 3, pp.47-54