

平成 30 年 6 月 5 日現在

機関番号：32665

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2014～2017

課題番号：26870619

研究課題名(和文) 協調学習と作問学習とブレンディッドラーニングを融合させたSNS型学習支援システム

研究課題名(英文) Learning support system such as SNS for cooperative learning, questioning learning and blended learning

研究代表者

五味 悠一郎 (GOMI, Yuichiro)

日本大学・理工学部・助教

研究者番号：70440807

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,400,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、「協調学習・作問学習・ブレンディッドラーニング」を組み合わせた学習方法の有効性を明らかにするため、「利用者による問題の作成、編集、削除機能」「作成された問題をランダムに組み合わせて試験形式で出題する機能」「問題作成数に応じた受験回数制限機能」という特徴を有する学習支援システムを開発した。「意欲」の観点では有効性を示せたが、「効率」と「理解度」の観点では一部有効性を示せなかった。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this research is to clarify the effectiveness of the learning method combining "collaborative learning, questioning learning, blended learning". We developed a learning support system with functions such as "creation, editing and deletion of questions by users" and "questions in test form randomly combining the created tests" and "limitation of the number of examinations according to the number of problem creation". "Motivation", "Efficiency" and "Understanding" effect were clarified.

研究分野：医療情報、教育工学、情報セキュリティ

キーワード：学習支援システム SNS ブレンディッドラーニング eラーニング CBT 協調学習 作問学習 医療情報

1. 研究開始当初の背景

2013年6月14日に閣議決定された「世界最先端 IT 国家創造宣言」によると、医療分野の取組が重点施策として取り上げられており、国民全体の IT リテラシーの向上や高度な IT 人材の育成の必要性も指摘されている[1]。2013年10月時点では、医療情報システムの専門家であることを示す医療情報技師の取得者は12,319名で、全国に存在する8,565病院数に比べ不十分である[2]。医療機関に勤務する医療従事者の IT リテラシーが低いという問題も指摘されており、医療の IT 化が遅れている一因ともなっている[3]。医療情報技術者を増やし、医療従事者の IT リテラシーを向上させることが急務であるが、育成を担う人材が不足しており、学習者もまとまった学習時間を確保するのが困難なことから、効率的で効果的な人材育成手法が求められている。

研究代表者はその手法として、ブレンディッドラーニングが有効であることを明らかにした[4][5]。ブレンディッドラーニングとは、異なる学習メディアを融合・調合する教育手法であり、対面授業とeラーニングを併用することで、学習効果を高める試みを指す。病院内での人材育成を例に挙げると、研修を対面授業のみとした場合、受講者の都合をふまえて授業日時と場所を決める必要がある。また、個々の受講者の理解状況に差がある場合は、不必要な授業内容になってしまう場合もあり非効率的である。特に病院職員は、勤務が交代制となっている職種が多いために日程調整が難しく、職種によって専門知識が異なる。医療の緊急性から、受講者が学習を頻繁に中断することも考慮に入れる必要がある。これら問題点への解決策としてeラーニングが挙げられる。しかし、eラーニングのみとした場合、受講者一人ひとりが孤立してしまいがちで学習意欲が湧かず、途中で挫折してしまう可能性があり、講師は教材作成に忙殺されてしまう。eラーニングはオンラインによる試験実施と採点機能のみ用い、ブレンディッドラーニング方式で研修することで、対面授業とeラーニングの欠点が相互補完され、利点のみ享受することが可能になる。万能に思えるブレンディッドラーニングだが、作問に多少手間がかかることと、講義に参加できない受講者への対応が難しいという課題も明らかになった。

ブレンディッドラーニングの課題を解決するためには、各種学習理論を情報システム上で組み合わせることが相乗効果も期待できることから最適であると考え、有効性が古くから知られている「協調学習」と「作問学習」を「ブレンディッドラーニング」に適用した、SNS型学習支援システムを構築することとした。協調学習と作問学習を組み合わせた学習支援システムを学生や生徒に適用した研究報告は見かけるものの、前述した3つの学習理論を組み合わせた学習支援システ

ムを社会人に適用した研究報告は見かけず、その効果は明らかにされていない[6]。

2. 研究の目的

本研究では、

- ・ 利用者による問題（質問文、解答、解説）の作成、編集、削除機能
 - ・ 作成された問題をランダムに組み合わせて試験形式で出題する機能
 - ・ 問題作成数に応じた受験回数制限機能
 - ・ 質問文、解答、解説のそれぞれについて、作成者以外による評価やコメント機能
- という特徴を持ったeラーニングシステム（以降、Social Based Training: SBT とする）を開発し、
- ・ SBTを用いた遠隔地の利用者による自己学習
 - ・ SBTを用いたブレンディッドラーニング形式での授業や研修

を行うことで、「協調学習・作問学習・ブレンディッドラーニング」を組み合わせた学習方法の有効性を明らかにする。

3. 研究の方法

以下の手順で研究を行った。

- (1) SBT の要件定義をおこない、仕様を策定した。
- (2) 仕様を元に、SBT を開発した。
- (3) 開発と平行して、仕様に基づいた問題データ（質問文と解答）を作成した。（初期段階では、ある程度の問題数が必要なため）
- (4) 完成した SBT を用いて、利用者には作問・受験・問題の評価を繰り返ししていただいた。
- (5) 完成した SBT を用いて、ブレンディッドラーニング形式で繰り返し講習を行った。
- (6) ある程度の期間利用した後、利用者と講師を対象にアンケートを実施し、集計した。
- (7) アンケート結果を元に、SBT の有効性を検証した。
- (8) 研究結果をまとめ、医療情報関連学会や教育関連学会などで発表した。

一連の研究が終わった後、研究結果を元に仕様を再検討し、SBT に改良を加えた上で同様の流れで研究を行った。協力者を積極的に募集し実験データを増やし、異なる分野の作問も行い分野ごとの違いも検証した。

SBT の概念図を図1に、研究スケジュールを表1に示す。研究成果を公開するため、Webサイトを随時更新し、学会発表を適宜行った。

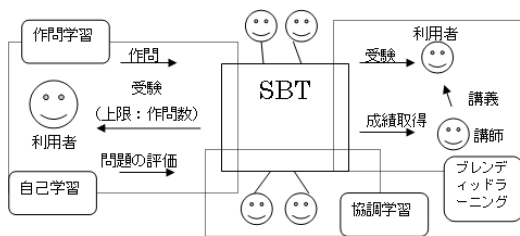


図 1 SBT の概念図

表 1 研究スケジュール

月	システム	実証実験
4	要件定義	実験計画
5	仕様作成	
6	開発	問題データ作成
7		
8		
9	完成	実証実験
10	機能改善およびデバッグ	
11		アンケート実施
12		
1		
2		
3		

4. 研究成果

(1) 平成 26 年度

本研究のベースとなる SBT システムの要件として、「利用者による問題（質問文、解答、解説）の作成、編集、削除機能」「作成された問題をランダムに組み合わせて試験形式で出題する機能」「問題作成数に応じた受験回数制限機能」「質問文、解答、解説のそれぞれについて、作成者以外による評価やコメント機能」を定義した。この定義に基づき、使用するサーバのスペックやプログラム言語、データベースフォーマットなどの仕様を策定し、SBT システムの開発に着手した。要件定義の「作成された問題をランダムに組み合わせて試験形式で出題する機能」が実装でき、研究成果を公開するための Web サーバも準備した。

SBT システムで取り扱う問題データの基礎資料となる医療情報の用語集を作成した。この用語集に基づき、仕様に合った問題データおよび解説を作成した。作成した問題データを使用して SBT システムのテスト運用を行い、発見された不具合を改善した。

(2) 平成 27 年度

本研究のベースとなる SBT システムについて、「利用者による問題（質問文、解答、解説）の作成、編集、削除機能」「作成された問題をランダムに組み合わせて試験形式で出題する機能」「問題作成数に応じた受験回数制限機能」を実装し、レンタルしている Web サーバで問題なく動作することを確認した。

構築した SBT システムの有効性を評価する

ため、基本情報技術者試験の過去問題を元に問題データ（質問文と解答）を作成し、予備実験という位置付けで研究室の学生 6 人に作問と受験を繰り返し行ってもらい、アンケートに回答してもらった。アンケート結果から、本システムが学習に有効であることが示唆された。

SBT を開発する過程で見つかった課題への対応として、当初計画には無かった機能を二つ追加し、検証方法の一つ追加した。機能の一つ目として、協力機関に利用してもらうにあたり、アカウント管理の問題が生じたため、認証方法に GoogleAPI を用いることとした。機能の二つ目として、投稿された問題のカテゴリが偏らないようにし、誤ったカテゴリで問題が投稿されないようにするため、自動カテゴリ分類機能を開発した。二つ目の機能については、稼働中の SBT システムへの導入が間に合わなかったため、次年度に導入予定である。検証方法として、当初は PC だけを想定していたが、実際の利用ではスマートフォンやタブレットが利用される可能性が高いことから、これらの端末でも利用できるデザインとし、検証を実施した。また、問題や解説に静止画や動画も必要であることがわかり、これらに対応する機能開発に着手した。

(3) 平成 28 年度

構築した SBT システムの有効性を評価するため、「JSTQB 認定テスト技術者資格 Foundation Level 試験」を対象に「SBT を用いたブレンディッドラーニング形式での授業や研修」を行った。具体的には、被験者にテキストを用いて自己学習してもらった後、SBT を用いた模擬試験受験と受験結果を基にした解説を一週間ごとに 3 回行い、本番を想定した紙ベースの模擬試験を実施した後、実際に資格試験を受検してもらい、アンケートを実施した。模擬試験、資格試験、アンケート結果より、本システムが学習に有効であることが示唆された。

SBT を開発する過程で見つかった課題への対応として、当初計画には無かった「名詞誤り検出機能」と「模擬試験結果の記録機能」と「公的な資格試験を用いた検証」を追加した。「名詞誤り検出機能」を追加した理由は、投稿問題が誤っていると、受験者が誤った知識を習得したり混乱したりすることが考えられるためである。「模擬試験結果の記録機能」を追加した理由は、受験結果を用いて講義の内容を決めるためには、出題された問題や受験者の解答などを確認する必要があるためである。「公的な資格試験を用いた検証」を追加した理由は、標準学習時間と合格率が公開されている公的な資格試験を対象として、被験者が SBT システムを用いて学習した後に資格試験を受検し、合格率を指標とすることで客観的な優位性を示せると考えたためである。

(3) 平成 29 年度

「協調学習・作問学習・ブレンディッドラーニング」を組み合わせた学習方法の有効性を明らかにするため、「SBT を用いた自己学習」と「SBT を用いたブレンディッドラーニング形式での授業や研修」の観点で評価を行った。

「SBT を用いた自己学習」の評価では、被験者に「情報セキュリティ基礎」の授業内で SBT を利用してもらい、アンケートと筆記試験を実施した。アンケートによる主観的評価ではシェッフェの対比較法（中谷の変法）を用いたところ、有効な学習方法であることが示された。筆記試験による客観的評価では自己学習前後で試験を実施したところ、試験結果に有意差はみられず有効な学習方法であることを示せなかった。

「SBT を用いたブレンディッドラーニング形式での授業や研修」の評価では「医療情報基礎知識検定試験」と「基本情報技術者試験」を題材として、対面授業と e ラーニングを併用したブレンディッドラーニングをおこない、資格試験を受検してもらった上でアンケートを実施した。「医療情報基礎知識検定試験」では試験結果とアンケート結果より、「意欲的になれるか」と「理解を深められるか」の視点では有効性を示せたが、「効率的か」の視点では有効性を示せなかった。「基本情報技術者試験」では試験結果とアンケート結果より、「意欲的になれるか」と「効率的か」の視点では有効性を示せたが、「理解を深められるか」の視点では有効性を示せなかった。

本研究の目的は一部達成できなかったものの、副次的な成果として公的な資格試験を用いた評価手法を確立できた。

<参考文献>

[1] 高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部（IT 総合戦略本部）. 世界最先端 IT 国家創造宣言.

<<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/kettei/pdf/20130614/siryout1.pdf>> (2013 年 10 月 9 日参照)

[2] 日本医療情報学会医療情報技師育成部会. 医療情報技師 医療情報技術の専門的人材として.

<http://www.jami.jp/hcit/HCIT_SITES/job.php?job=info/annunce02.html> (2013 年 10 月 9 日参照)

[3] 日本医療情報学会医療情報技師育成部会. 「医療情報基礎知識検定試験」のご案内.<http://www.jami.jp/hcit/HCIT_SITES/job.php?job=exam/annunce_base.html> (2013 年 10 月 9 日参照)

[4] Yuichiro Gomi, Kozo Mizutani, Arihito Endo, Tomohiro Sawa. A Proposal for Blended Learning in Hospitals. The 6th International Conference on Information and Communication Technology Policy, 2010.

[5] 五味悠一郎, 水谷晃三, 遠藤有人, 澤智博. ブレンディッドラーニングによる医療情報技師の育成. 第 30 回医療情報学連合大会論文集, 2010.

[6] 平井佑樹, 樫山淳雄. 学習者による作問に基づく協調学習支援システムの大学の講義への適用効果. 情処研報 2009-CE-98, 9-16, 2009.

5. 主な発表論文等

〔学会発表〕(計 9 件)

刑部真, 宇田川裕介, 高橋遼, 五味悠一郎, ブレンディッドラーニングによる医療情報基礎知識学習の有効性の検証, 第 61 回日本大学理工学部学術講演会, 2017

宇田川裕介, 五味悠一郎, 様々な試験を対象とした投稿型学習システム「Social Based Testing」の開発と定期考査への適用, 日本ソフトウェア科学会第 34 回大会, 2017

刑部真, 宇田川裕介, 高橋遼, 五味悠一郎, ブレンディッドラーニングを用いた医療情報基礎知識の学習効果の検証, 日本教育工学会第 33 回全国大会, 2017

小松恭平, 宇田川裕介, 畠山涼介, 綿名一樹, 五味悠一郎, Social Based Testing の投稿問題を想定した名詞誤り検出プログラムの開発, 2016 年電子情報通信学会ソサイエティ大会, 2016

宇田川裕介, 小松恭平, 畠山涼介, 綿名一樹, 五味悠一郎, Social Based Testing における問題削除機能の開発とシングルサインオンの実装, 2016 年電子情報通信学会ソサイエティ大会, 2016

村上和希, 中西洋介, 綿名一樹, 五味悠一郎, SBT(Social Based Testing)の投稿機能と試験機能の検証, 第 59 回日本大学理工学部学術講演会, 2015

中西洋介, 村上和希, 綿名一樹, 五味悠一郎, SBT(Social Based Testing)における自動カテゴリ分類手法の精度向上へ向けた一検討, 第 59 回日本大学理工学部学術講演会, 2015

中西洋介, 村上和希, 綿名一樹, 五味悠一郎, SBT (Social Based Testing) における投稿問題の自動カテゴリ分類手法の提案, 第 35 回医療情報学連合大会(第 16 回日本医療情報学会学術大会), 2015

村上和希、中西洋介、綿名一樹、五味悠一郎、SBT (Social Based Testing) の投稿機能と試験機能の構築、第 35 回医療情報学連合大会 (第 16 回日本医療情報学会学術大会)、2015

〔図書〕(計 2 件)

五味 悠一郎 他、南江堂、医療情報の基礎知識、2017、293

五味 悠一郎 他、日本医療情報学会医療情報技師育成部会、2014、119

〔その他〕

ホームページ等

<http://hen.jp/~sbt/>

6 . 研究組織

(1)研究代表者

五味 悠一郎 (GOMI, Yuichiro)

日本大学・理工学部・助教

研究者番号：7 0 4 4 0 8 0 7