

令和元年6月22日現在

機関番号：13103

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2016～2018

課題番号：16K04672

研究課題名（和文）アクティブ・ラーニングを支援するCSCLの構築

研究課題名（英文）Construction of CSCL to support active learning

研究代表者

水落 芳明（Mizuochi, Yoshiaki）

上越教育大学・大学院学校教育研究科・教授

研究者番号：40510053

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）：アクティブ・ラーニングにおける学習過程を授業者や学習者が適切に把握し、評価していくためには、学習状況を可視化するためのCSCLシステムとしてedutabを開発した。

また、そのシステムを活用する授業法や授業研究法を開発し、公立学校で実践して有効性を検証した。さらに、edutabにAI（人工知能）を搭載して、アクティブ・ラーニングにおける、学習目標の達成予想や学習者の効果的な交流相手を知らせるシステムを開発した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

多様化する教育課題への対応等によって、教員の多忙化への対応は喫緊の課題である。また、AI（人工知能）等、テクノロジーの急速な発展により、子どもたちに求められる能力は変化し、アクティブ・ラーニングに対する期待は大きい。しかし、学習者が主体的・協働的に学習を展開するアクティブ・ラーニングにおいて、授業者や学者が個別の学習過程を適切に把握し、評価することは難しく、特別なシステムを導入する予算を確保することも難しい。

本研究で開発したシステム、授業法、授業研究法は安価で特別なシステムを要さないため、一般の公立学校に導入可能であり、一般の公立学校における実践によって効果を検証できたことに意義がある。

研究成果の概要（英文）：We developed “edutab” as a Computer Supported Collaborative Learning (CSCL) system in active learning to visualize the status of the learning since to grasp and evaluate the learning process in active learning appropriately is important for instructor/teacher and learner. We also developed the education and educational study methods utilizing “edutab”. The effectiveness of these methods were evaluated in the practice research at the public schools. We have also been implementing Artificial Intelligence (AI) in “edutab” to predict the academic achievement and to support to find the optimal collaborative partner for respective learner in active learning.

研究分野：科学教育

キーワード：CSCL アクティブ・ラーニング タブレット端末

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

近年注目を集めるアクティブ・ラーニングは、学習者が主体的・協働的に学習を展開するため、授業者が個別の学習過程を適切に把握し、評価することは難しく、その分析方法開発は喫緊の課題である。アクティブ・ラーニングにおける学習過程を授業者が適切に把握し、評価していくためには、学習状況を可視化することが必要である。

2. 研究の目的

そこで本研究では、タブレット型端末に実装可能な同期型 CSCL「edutab」によって、個別に展開する学習の発話データや交流過程に関するデータをデータ化し、授業者にフィードバックすることで、効果的にアクティブ・ラーニングを実践するための支援ツールを開発する。

3. 研究の方法

本研究は、授業分析研究と CSCL 開発研究の 2 つによって構成され、それらを融合することによってアクティブ・ラーニングを支援するツールの開発を目指す。

授業分析研究では、学習者が能動的に学習を進めるアクティブ・ラーニングにおいて、学習者が何を考え、どのように学びを進めるのかといった学習過程を把握・分析するために、授業者や学習者が交流した相手、時間、発話内容を分析する。また、CSCL 開発研究では、授業分析研究によって得られたデータをデータマイニングし、その結果を授業者や学習者の使用するタブレット型端末と同期するため研究を行う。この 2 つの研究を融合することによって、アクティブ・ラーニングを効果的に実践するための支援ツールを開発する。

4. 研究成果

協調学習は、高い教育効果を有するという報告が多い。この効果をさらに高めるため、協調学習を ICT により支援しようとする試みも盛んであり、これまで数多くのシステムが開発されてきた。それらは、協調学習のグループ構築の支援、e ラーニング環境における協調学習の支援、協調学習の分析の支援などが主流であった。本研究では、授業分析研究担当と CSCL 開発研究担当の共同により、システム開発と、そのシステムを効果的に活用する授業デザインについて検討した。

まず、授業デザイン研究の成果としては、アクティブ・ラーニングとして例示されているディベートにおいて、タブレット端末を討論者以外の評価者に配付し、記録する。その評価結果を CSCL「edutab」によって教室全体にリアルタイムに可視化する授業をデザインした。これにより、討論者も評価者も学習意欲を向上させることが明らかになった。

また、CSCL 開発研究では、協調学習をより高く支援するため、時々刻々と進行する協調学習に対し、それをファシリテートする教師をリアルタイムに支援する CSCL システムを開発する。学習者と教師は、一人一台のタブレット端末を保持しており、1 つの教室内で協調学習を実施する。学習者はタブレット端末を通して、自らの学習ログを保存することができ、さらに、相手の学習ログを自由に閲覧することができる。この学習ログを参考にし、学習者同士で対面のコミュニケーションを通して学び合う。

本研究では、このような形式の協調学習に対し、教師はタブレット端末を通じて、(1) 誰が誰の学習ログをどれくらい見ているのか、(2) 目標を達成しにくい学習者は誰か、上記 2 つの情報を得ることができるシステムを開発した。

5. 主な発表論文等

[雑誌論文](計 5 件)

大前 佑斗・古屋 達朗・水越 一貴・大島 崇行・榊原 範久・水落芳明・八代 一浩・高橋 弘毅：相互閲覧型学習の分析支援を目的としたデータマイニングシステム，電子情報通信学会論文誌 D，Vol. J102-D, No. 4, pp. -, Apr. 2019.

大前佑斗・古屋達朗・水越一貴・大島崇行・榊原範久・水落芳明・八代一浩・高橋弘毅：機械学習と数理最適化による最適な学び合いネットワークの構成手法，電子情報通信学会技術研究報告集（ヒューマンコミュニケーション基礎研究会），no.118, vol.49, pp.107-112, 2018.

Yuto Omae, Tatsuro Furuya, Kazutaka Mizukoshi, Takayuki Oshima, Norihisa Sakakibara, Yoshiaki Mizuochi, Kazuhiro Yatsushiro, Hirotaka Takahashi, "Data Mining for Discovering Effective Time-series Transition of Learning Strategies on Mutual Viewing-based Learning", Journal of Advanced Computational Intelligence and Intelligent Informatics, Vol.22, No.7, pp.1046-1055, 2018.

大島崇行・水落芳明・榊原範久・八代一浩・水越一貴：アクティブ・ラーニングを協働的に可視化・共有化する授業観察ツールの開発，科学教育研究，41(2)，日本科学教育学会，pp.193-203，2017.

榊原範久・松澤健彦・水落芳明・八代一浩・水越一貴：タブレット型端末を利用した同期型 CSCL による思考の可視化がディベートに参加する聞き手の学習意欲に与える効果に関する研究，科学教育研究，41(2)，日本科学教育学会，pp.85-95，2017.

[学会発表](計13件)

2016 IEEE/SICE International Symposium on System Integration
Furuya, Tatsuro・Mizuochi, Yoshiaki・Yatsushiro, Kazuhiro・Mizukoshi, Kazutaka : A Study Regarding the Effects of Synchronous CSCL Use Involving Tablet-Type Terminals in Arithmetic Class and through Practical Experience with Fractions Using Edutab (I)
December 13-15, 2016, Sapporo Convention Center, Sapporo, Japan

2016 IEEE/SICE International Symposium on System Integration
Sakakibara, Norihisa・Mizuochi, Yoshiaki・Yatsushiro, Kazuhiro・Mizukoshi, Kazutaka : A Case Study of the Tendency about Teacher's Behavior in Visualization of Learning Situations Utilizing Synchronous CSCL in Active Learning (I)
December 13-15, 2016, Sapporo Convention Center, Sapporo, Japan

2016 IEEE/SICE International Symposium on System Integration
Oshima, Takayuki・Mizuochi, Yoshiaki・Yatsushiro, Kazuhiro・Mizukoshi, Kazutaka : Development of CSCL System with Usability for Lower Elementary School Grade Students (I)
December 13-15, 2016, Sapporo Convention Center, Sapporo, Japan

2016 IEEE/SICE International Symposium on System Integration
Mizukoshi, Kazutaka・Oshima, Takayuki・Mizuochi, Yoshiaki・Yatsushiro, Kazuhiro : A Portable CSCL System "edutab Box" with an Autonomous Wireless Network (I)
December 13-15, 2016, Sapporo Convention Center, Sapporo, Japan

日本科学教育学会研究会 発表

榊原範久・水落芳明・八代一浩・水越一貴 : アクティブ・ラーニングにおける同期型 CSCL で学習状況を可視化した環境での教師の言動の傾向性に関する事例的研究

日時 : 2016年12月3日 会場 : 富山大学

臨床教科教育学会研究会 発表

榊原範久・松澤健彦 大島崇行 水落芳明 : 同期型 CSCL 『edutab』の開発と実践～ディベーターの聞き手の学習意欲に与える効果に関する事例的研究を通して～

日時 : 2016年11月19日 会場 : 上越教育大学

日本教科教育学会全国大会 発表

大島崇行・水落芳明・八代一浩・水越一貴 : アクティブ・ラーニングにおける活動形態毎の授業観察視点の抽出～CSCLシステムによって可視化された記録を用いた社会科授業観察の事例分析～

日時 : 2016年10月22日 会場 : 鳴門教育大学

臨床教科教育学会全国大会 発表

大島崇行・水落芳明・桐生徹・八代一浩・水越一貴 : edulog による授業観察の記録を用いた教育実習生の省察に関する事例的研究

日時 : 2018年1月6日 会場 : 東京学芸大学

臨床教科教育学会全国大会 発表

榊原範久・大島崇行・古屋達朗・水落芳明・八代一浩・水越一貴・大前侑斗 : 同期型 CSCL で学習状況を可視化したアクティブ・ラーニングにおける教師の言動の傾向性に関する研究

日時 : 2018年1月6日 会場 : 東京学芸大学

臨床教科教育学会全国大会 発表

古屋達朗・大前侑斗・水越一貴・榊原範久・八代一浩・水落芳明 : 同期型 CSCL システムを通じた学習履歴の相互閲覧が学習のまとめレポートに与える効果に関する研究

日時 : 2018年1月6日 会場 : 東京学芸大学

Yuto Omae, Tatsuro Furuya, Kazutaka Mizukoshi, Takayuki Oshima, Norihisa Sakakibara, Yoshiaki Mizuochi, Kazuhiro Yatsushiro, Hirotaka Takahashi,

"Machine Learning-Based Collaborative Learning Optimizer toward Intelligent CSCL System", 2017 IEEE/SICE International Symposium on System Integration, Paper WeC1.1, 2017.

Kazutaka Mizukoshi, Tatsuro Furuya, Takayuki Oshima, Norihisa Sakakibara, Yoshiaki Mizuochi, Yuto Omae, Hirotaka Takahashi, Kazuhiro Yatsushiro,

"Performance Analysis of edulog System", 2017 IEEE/SICE International Symposium on System Integration, Paper WeC1.2, 2017.

臨床教科教育学会全国大会 発表

榊原範久・大島崇行・古屋達朗・大前侑斗・水落芳明 : 同期型 CSCL によって学習状況を可視化した環境が小学生の批判的思考に与える効果の研究

日時 : 2019年1月5日 会場 : 東京都立科学技術高等学校

[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：
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：
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

<https://edutab.jp/>

6. 研究組織

(1) 研究分担者

研究分担者氏名：八代一浩

ローマ字氏名：YATSUSHIRO KAZUHIRO

所属研究機関名：山梨県立大学

部局名：国際政策学部

職名：教授

研究者番号（8桁）：30312177

研究分担者氏名：高橋弘毅

ローマ字氏名：TAKAHASHI HIROTAKA

所属研究機関名：長岡技術科学大学

部局名：大学院・工学研究科

職名：准教授

研究者番号（8桁）：40419693

(2) 研究協力者

研究協力者氏名：大前佑斗・古屋達朗・水越一貴・大島崇行・榊原範久

ローマ字氏名：Yuto Omae, Tatsuro Furuya, Kazutaka Mizukoshi, Takayuki Oshima, Norihisa Sakakibara

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。