

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 13 日現在

機関番号：13801

研究種目：基盤研究(A) (一般)

研究期間：2012～2015

課題番号：24240105

研究課題名(和文) 学習科学を応用した21世紀型スキルを促進する教師教育プログラムの開発

研究課題名(英文) Teacher Education Program for Facilitating 21st Century Skills based on the Learning Sciences

研究代表者

大島 純 (OSHIMA, Jun)

静岡大学・情報学部・教授

研究者番号：70281722

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 35,700,000円

研究成果の概要(和文)：総括班は、理論的な考察と、アクティブラーニングの手法を検証した。グループ学習を自己調整、協同調整と社会的調整の三層から分析する新しい試みを提案した。教職科目班は、初等中等教育におけるデザイン研究の成果を教師教育にフィードバックし、現職教員の人材育成プログラムにまで拡張した。また、教育実習に関連した科目群の開発とその実証的な検討を展開し、インターネットを用いたSNSのシステムが有効に活用される事例を提供した。教科教育班は、理科教育法において、受講生の議論活動の着目した授業設計を考案し促進方法を考案した。また、モバイルシステムを利用することによって有益かつ迅速な評価を相互に行うシステムを提案した。

研究成果の概要(英文)：PI team had a theoretical consideration for the instructional design and empirical studies of active learning. They focused on and developed an analytic framework for self-regulated learning, co-regulated learning and socially shared regulation of learning in the constructive jigsaw method.

The teacher education teams expanded their contribution of design-based research in the primary and secondary schools to the teacher professional development program. This effort was made in the face-to-face contexts and on Social Network Service.

The science education teams developed their instructional designs based on the idea of facilitating students' argumentation in the classroom. In some contexts, they used mobile tools for students to review their peers' practicum and discuss it.

研究分野：学習科学

キーワード：教師教育

1. 研究開始当初の背景

学習科学 (the learning sciences) は 1990 年代に入って、国際的に発展してきた学問領域である。その特徴は大きく二つある。まず、日常的な人間の学習場面を対象とした学習理論を精緻化していく学問であるという点で、これまでの学習に関する他の学問領域と一線を画する。実験室における変数が統制された環境において、「純粋な」人間の認知的メカニズムを分析してきたこれまでの学習研究に対して、学習科学はそうした知見を踏まえた上で、日常の多くの環境変数が交錯する文脈において、これまでの理論がいかにか有効か、さらには新しい認知的アーキテクチャの構築に基づいた学習理論を目指している。第二に、「状況的認知 (situated cognition)」や「学びの知識創造メタファ (the knowledge creation metaphor)」といった概念に代表されるように、人間の学習に関わる認知的アーキテクチャ (システム) を主体の内部に閉じた系としてみるアプローチから、さらに環境に存在する道具や他者をも系の一部として包含するアプローチへと転換し、その上で情報テクノロジーを駆使した新しい学習環境のデザインという研究アプローチを展開している。

1990 年代中盤に、二つの国際学会 (International Conference on the Learning Sciences と Computer-Supported Collaborative Learning) を統合する形で国際学習科学学会が設立され、The Journal of the Learning Sciences と International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning という SSCI journals を編集し、教育研究領域で常に高い Impact Factor (2014 年において JLS の 5 year impact が 2.813、ijCSCL が 2.606) を出している。これまでの学習科学研究の著しい貢献は次の二つである。第一に、環境を包含した新しい学習の認知的アーキテクチャを想定した 21 世紀型スキルの育成のための学習環境システムの開発と、それに基づいた教育実践研究である。特に北米、そしてヨーロッパではこうした実践研究に基づいて現場の教育改革が展開し、高い学習成果を出している。さらに、そうした実践研究を科学的に展開する新しい実践研究パラダイムである「デザイン研究 (Design-based Research)」を構築したことである。これまで実践研究は、実践者集団で行われるか、あるいは研究の一部として厳密な統制のもとで授業が行われてきた。デザイン研究はこの両極のどちらでもない、実践者と研究者が目的を共有して新しい学びを生み出す実践研究集団を構成し、継続的に実践を向上させていくものである。これらの貢献によって、北米においては、学習科学研究領域の重要性が認識され、National Science Foundation が Science of Learning Centers という COE 拠点を 6 カ所設立し、学際的な大学院教育と研究を展開し、

その成果を教師教育プログラムにまでフィードバックする制度が確立した。

一方国内でも、時期が遅れはするが、徐々に学習に対する新しい研究の重要性が高まってきている。申請代表者をはじめとする、分担者および連携研究者は国際学習科学学会の発足の当初から類似した研究に着手し、成果を上げてきていた。その流れが国内の学会においても、分科会レベル (例えば、日本教育工学会のワークショップ、課題研究セッションなど) の研究者集団によって吟味され発展していく素地が生まれつつある。本研究は、こうした素地を受けて、その基盤を確固たるものとし、我が国の教育研究、ひいては教師教育、現場における教育の質の転換を見据えた学びのパラダイムシフトを引き起こすことを目指して計画されている。

新しい学習理論に基づいた教育の中核となるのは：(1) 環境を系として包含した新しい学習の認知的アーキテクチャの想定と、(2) それに基づいた新しい学習環境の整備を継続的かつ科学的に行うための方法論である。諸外国では、こうした新しい教育プログラムを定着させるための教師教育のあり方についての議論が近年になって本格化してきた [6]。申請者らは、我が国ならではのメリットを活かして有意義な知見を確立することができると考えている。それは、新しい認知的アーキテクチャが、日本の初等・中等教育においては全人教育という概念で、ある側面から既に浸透しており、さらには、デザイン研究の方法論に類似した「授業研究 (the lesson study)」という実践研究の方法論が現場に定着しているからである。こうした教育基盤が日本の教育システムを、21 世紀型スキルを照準においた新しい学びのパラダイムへとシフトさせる大きな利点となると考え、そのための教師教育のあり方について検討する研究計画を考えるに至った。

2. 研究の目的

本研究では、21 世紀型スキルの獲得を目指した教授法を理解し、実践研究を継続的に展開する能力を備えた教師の育成のために、学習科学研究のこれまでの成果を踏まえた教材と、それをを用いた具体的な教職科目・教科教育科目のコースウェアを開発する。これを用いることで、教職課程の科目全般に、学習科学のエッセンスを提供することができ、各担当教員が自分たちの授業実践に部分的に導入することができる。本申請期間中には、大学での授業実践研究を通して、開発する教材の効果の検証を行い、最終的には広くインターネットを通して関連する高等教育機関で利用可能な電子教材を提供する。国内の学習科学研究者の研究グループ (教職科目班、教科教育班) を構築し、国際的共同研究者との議論を通して各科目のコースウェアを開発する。

具体的な目標としては下記を設定した：

(1) 最初の二年間で、教員養成課程の教職科目、教科教育法（主に理科）に、学習科学の知見を導入して、授業実践研究を展開し科目を設計する上で必要となるデザイン指針、対応する教材や指導計画書などコースウェアを整備する。

(2) 後半の二年間で、さらに授業実践フィールドを拡張し、研究班のフィールド以外での利用をとおして、その実施可能性に対する問題点を洗い出した上で、コースウェアを精錬させていく。

(3) 最終年度には、開発した教材を書籍として配布し、広く利用の普及を試みる。

3. 研究の方法

参加する国内の分担および連携研究者は、教科教育法に学習科学的知見を導入していく教科教育法検討班と、教職科目に学習科学的知見を導入していく教職科目検討班に分かれる。各々に二つの検討班を構成し、各検討班に研究分担者を1名配置する。研究代表者を中心とする総括班は、代表者、連携研究者、および本プロジェクト経費で雇用を計画する若手研究者の学術研究員2名で構成し、各検討班との連携や、すべての検討班の研究成果、実践状況をモニターし、適宜支援を提供していく。研究成果について、それをreviewする立場の国際共同研究班を複数設置し、各検討班が国際的な成果発表の場でその成果に対して国際レベルのフィードバックを受ける機会を確保するとともに、今後のより発展的な国際研究の素地を構築する。

4. 研究成果

総括班（大島純、大島律子、三宅なほみ）を中心とした主な成果は、学習科学を取り入れた授業設計の理論的な考察と、知識構成型ジグソー法をはじめとするアクティブラーニングの手法の検証である（雑誌論文の1, 2, 6-8, 16）。特に社会調整学習という視点から、グループ学習のあり方を自己調整、協同調整と社会的調整の三層による総合関係として分析する新しい試みを提案した。また、その分析手法として社会ネットワーク分析を導入し、学習研究において新しい評価手法の開発を展開した。

教職科目班（村山、益川）は、特に21世紀型スキルの育成という観点から、初等中等教育におけるデザイン研究の成果を教師教育にフィードバックし、現職教員の人材育成プログラムにまで拡張した（雑誌論文の3, 9, 10, 13）。望月・北澤班は、同じく教職科目の特に教育実習に関連した科目群の開発とその実証的な検討を展開し、インターネットを用いたSNSのシステムが有効に活用される事例を提供した（雑誌論文の4, 12, 14, 18）。

教科教育班（稲垣・山口・坂本）は、理科教育法において、受講生の議論活動の着目した授業設計を考案し、デザイン研究を展開してその特徴を明らかにするとともに、促進方

法を考案した（雑誌論文の5, 15）。中山・山本班は、同じく理科教育法の授業設計において、受講生の模擬授業の評価を簡易に行うモバイルシステムを利用することによって有益かつ迅速な評価を相互に行うシステムを提案しその実証的な検討を行った（雑誌論文の11, 17）。

こうした各分担班の成果を総合的に提供する媒体として、日本教育工学会が出版する日本教育工学選書を編集し公開する予定である（書籍の1）。

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18件)

1. Oshima, J., Oshima, R., & Fujita, W. (in press). Refinement of semantic network analysis for epistemic agency in collaboration. Proceedings of ICLS 2016. 査読有り
2. Splichal, J. M., Oshima, J., & Oshima, R. (in press). Learning Environments to Facilitate Students' Regulation in Knowledge Building. Proceedings of ICLS 2016. 査読有り
3. 益川弘如 (2016) 21世紀型の資質・能力をいかに育成するか、教育総合研究日本教育大学院大学紀要, Vol.9, 1-20. 査読あり
4. 北澤武・望月俊男 (2016) 教職の職業理解を目指した教師教育のデザイン研究—大学と教育現場の経験をつなぐ SNS による介入の効果—。科学教育研究 38(2), 117-134. 査読あり
5. Yamamoto, T., Yamaguchi, E., Naramoto, M., Muratsu, K., & Inagaki, S. (2016, April). Articulation of evaluation criteria for improvement pre-service teachers' argument skills. In J. Lavonen, K. Juuti, J. Lampiselkä, A. Uitto & K. Hahl (Eds.), Electronic Proceedings of the ESERA 2015 Conference: Science education research: Engaging learners for a sustainable future, Part13 (co-ed. M. Evagorou & M. Michelini), (pp.1943-1948) Helsinki, Finland: University of Helsinki. 査読あり
6. Oshima, R. & Oshima, J. (2015). Collaboration Scenario-based Scale for Emotion Regulation: Measuring Learners' Agency to Regulate Own, Others' and Group Emotions. In *Proceedings of World Conference on Educational Media and Technology 2015* (pp. 725-730). Association for the

- Advancement of Computing in Education (AACE). 査読有り
7. Oshima, J., Oshima, R., & Splichal, J. M. (2015). SSRL Scripts to Facilitate Student Regulation of Collaborative Learning. In Lindwall, O., Häkkinen, P., Koschman, T. Tchounikine, P. & Ludvigsen, S. (Eds.), *Exploring the Material Conditions of Learning: The Computer Supported Collaborative Learning (CSCL) Conference 2015, Volume 2 (pp. 683-684)*. Gothenburg, Sweden: The International Society of the Learning Sciences. 査読有り
 8. Oshima, J., Oshima, R., & Fujita, W. (2015). A Multivocality Approach to Epistemic Agency in Collaborative Learning. In Lindwall, O., Häkkinen, P., Koschman, T. Tchounikine, P. & Ludvigsen, S. (Eds.), *Exploring the Material Conditions of Learning: The Computer Supported Collaborative Learning (CSCL) Conference 2015, Volume 1 (pp. 62-69)*. Gothenburg, Sweden: The International Society of the Learning Sciences. 査読有り
 9. 遠藤育男, 益川弘如 (2015) デザイン研究を用いたエビデンスに基づく授業研究の実践と提案, 日本教育工学会論文誌 39(3), 221-233. 査読あり
 10. 遠藤育男・益川弘如・大島純・大島律子 . (2015). 知識構築プロセスを安定して引き起こす協調学習実践の検証 .日本教育工学会論文誌, 38(4), 363-376. 査読有り
 11. Hayashi NAKAYAMA and Tomokazu YAMAMOTO (2015). Science lesson study activity in a pre-service teacher training course, Science Education Research: Engaging Learners for a Sustainable Future (Proceedings of ESERA 2015), 2050-2056. 査読あり
 12. Takeshi Kitazawa, Toshio Mochizuki, Hideo Funaoi, Hideyuki Suzuki, Hiroshi Kato. (2015). Preparing Pre-Service Teachers for Practice Teaching: Digital Storytelling Using Cartoon-Based Imagination and Interventions in the LMS. Proceedings of E-Learn: World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education, pp.745-750. 査読あり
 13. 三宅なほみ, 益川弘如 (2014) インターネットを活用した協調学習の未来へ向けて, 児童心理学の進歩. Vol. 53. 189-213. 査読あり
 14. Mochizuki, T., & Kitazawa, T. (2014). Digital Storytelling for Professional Socialization Through Cartooning Preservice Working Experience: A Case Study. In Liu, C.-C., et al. (Eds.) Proceedings of the 21st International Conference on Computers in Education (pp. 933-938). Japan: Asia-Pacific Society for Computers in Education. 査読あり
 15. Yamamoto, T., Yamaguchi, E., Muratsu, K., Nakashin, S., & Inagaki, S. (2014, April). Evaluation of Japanese pre-service teachers' arguments on global warming. In C. P. Constantinou, N. Papadouris & A. Hadjigeorgiou (Eds.), E-Book Proceedings of the ESERA 2013 Conference: Science Education Research For Evidence-based Teaching and Coherence in Learning. Part 13 (co-ed. L. Avraamidou & M. Michelini), (pp.62-67) Nicosia, Cyprus: European Science Education Research Association. 査読あり
 16. Oshima, J., & Oshima, R. (2013) Social network analysis of collective knowledge advancement. In Wong, L.-H. et al. (Eds.), Proceedings of the 21st International Conference on Computers in Education. Indonesia: Asia-Pacific Society for Computers in Education (pp. 204-209). 査読有り
 17. Hayashi NAKAYAMA & Tomokazu YAMAMOTO (2013). Case Study of the Lesson Study Activity for Primary School Science Supported by Web-based Evaluation Assistance System in the Undergraduate Teacher Training Course (1), Proceedings of the 21st International Conference on Computers in Education 2013, pp. 997-999. 査読あり
 18. Kitazawa, T., & Mochizuki, T. (2013). Bridging Campus Courses and Field Experiences in University-based Teacher Education Program Using Online Diaries. In L.-H. Wong, et al. (Eds.) Proceedings of the 21st International Conference on Computers in Education (pp.222-227). Indonesia: Asia-Pacific Society for Computers in Education. 査読あり
- 〔学会発表〕(計17件)
1. Yamamoto, T. et al. (2015, August 31-Sept. 4). Articulation of evaluation criteria for improvement pre-service teachers' argument skills. ESERA 2015 Conference. ヘルシンキ(フィンランド)
 2. Oshima, J. et al. (2015, June 7-11). Instructional design for

- facilitating collective discourse with tablet PCs for understanding scientific concepts. Presentation at the preconference workshop at CSCL2015. ヨーテボリ (スウェーデン)
3. Oshima, J. et al. (2015, June 7-11). SSRL Scripts to Facilitate Student Regulation of Collaborative Learning. Poster presentation at CSCL2015. ヨーテボリ (スウェーデン)
 4. Oshima, J. et al. (2015, June 7-11). A Multivocality Approach to Epistemic Agency in Collaborative Learning. Paper presentation at CSCL2015. ヨーテボリ (スウェーデン)
 5. Oshima, J. et al. (2015, April 16-20). Student Regulation of Collaborative Learning: Design Conjecture of Expert and Jigsaw Activities in Jigsaw Participation. *Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association.* シカゴ (USA)
 6. Hayashi NAKAYAMA & Tomokazu YAMAMOTO (2015, Aug. 31-Sept. 4). Science Lesson Study Activity in a Pre-service Teacher Training Course, ESERA conference 2015. ヘルシンキ (フィンランド)
 7. Takeshi Kitazawa et al. (2015, Oct. 19-22). Preparing Pre-Service Teachers for Practice Teaching: Digital Storytelling Using Cartoon-Based Imagination and Interventions in the LMS. E-Learn: World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education. コナ (USA)
 8. Mochizuki, T., & Kitazawa, T. (2014, Nov. 30-Dec. 4). Digital Storytelling for Professional Socialization Through Cartooning Preservice Working Experience: A Case Study. The 21st International Conference on Computers in Education. 奈良県新公会堂 (奈良県奈良市)
 9. Oshima, J. et al. (2014). Student Regulation of Collaborative Learning in Multiple Document Integration. *Short paper presentation at the International Conference of the Learning Sciences.* ボールダー (USA)
 10. Oshima, J. & Oshima, R. (2014, June 23-27). Effects of Adaptive-Scaffolding Scripts Presented by Robot Agents on Collaborative Learning. *Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association.* フィラデルフィア (USA)
 11. Yamamoto, T. et al. (2013, Sept. 2-7). Evaluation of Japanese pre-service teachers' arguments on global warming. ESERA 2013 Conference. キプロス (キプロス共和国)
 12. Oshima, J. & Oshima, R. (2013, Nov. 18-22). Social network analysis of collective knowledge advancement. Paper presentation at ICCE2013. バリ (インドネシア)
 13. Oshima, J. et al. (2013, Aug. 27-31). Reform in science education standard in Japan from the perspective of Learning Progressions. Poster presentation at Biennial Meeting of EARLI 2013. ミュンヘン (ドイツ)
 14. Oshima, J. & Oshima, R. (2013, June 15-19). Collaborative learning through socially shared regulation supported by a robotic agent. Poster presentation at CSCL2013. マディソン (USA)
 15. Oshima, J. & Oshima, R. (2013, Mar. 25-29). Robot-mediated collaborative learning. Paper presentation at SITE 2013. ニューオーリンズ (USA)
 16. Kitazawa, T., & Mochizuki, T. (2013, Nov. 18-22). Bridging Campus Courses and Field Experiences in University-based Teacher Education Program Using Online Diaries. The 21st International Conference on Computers in Education. バリ (インドネシア)
 17. Oshima, J. et al. (2012, July 2-6). Social Network Analysis for Knowledge Building: Establishment of Indicators for Collective Knowledge Advancement. Poster presentation at ICLS2012. シドニー (オーストラリア)
- 〔図書〕(計 2 件)
1. 大島純・益川弘如(編)(印刷中). 学びのデザイン「学習科学」(日本教育工学選書). ミネルバ書房: 東京.
 2. Oshima, J., Matsuzawa, Y., Oshima, R., & Niihara, Y. (2013). Application of social network analysis to collaborative problem solving discourse: An attempt to capture dynamics of collective knowledge advancement. In D. Suthers, K. Lund, C. Rose, C. Teplovs, & N. Law (Eds.), *Productive Multivocality in the Analysis of Group Interactions* (pp. 225-242). New York: Springer.
- 〔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：なし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

大島 純 (OSHIMA, Jun)
静岡大学情報学部・教授
研究者番号：70281722

(2) 研究分担者

望月 俊男 (MOCHIZUKI, Toshio)
専修大学ネットワーク情報学部・准教授
研究者番号：50379468

中山 迅 (NAKAYAMA, Hayashi)
宮崎大学大学院教育学研究科・教授
研究者番号：90237470

村山 功 (MURAYAMA, Isao)
静岡大学教育学部・教授
研究者番号：40210067

稲垣 成哲 (INAGAKI, Shigenori)
神戸大学大学院人間発達環境学研究科・教授
授

研究者番号：70176387

(3) 連携研究者

三宅 なほみ (MIYAKE, Naomi)
東京大学大学院教育学研究科・教授
研究者番号：00174144

大島 律子 (OSHIMA, Ritsuko)
静岡大学情報学部・教授
研究者番号：70377729

山口 悦司 (YAMAGUCHI, Etsuji)
神戸大学大学院人間発達環境学研究科・准教授

研究者番号：00324898

坂本 美紀 (SAKAMOTO, Miki)

神戸大学大学院人間発達環境学研究科・教授

研究者番号：90293729

山本 智一 (YAMAMOTO, Tomokazu)
兵庫教育大学大学院教育学研究科・准教授
研究者番号：70584572

益川 弘如 (MASUKAWA, Hiroyuki)
静岡大学教育学部・准教授
研究者番号：50367661

北澤 武 (KITAZAWA, Takeshi)
東京学芸大学大学院教育学研究科・准教授
研究者番号：80453033