

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 2 年 7 月 15 日現在

機関番号：43401

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2019

課題番号：16K01093

研究課題名(和文) 主体的な学習を習慣化するアクティブラーニング評価eポートフォリオシステムの開発

研究課題名(英文) Development of the Active Learning Assessment e-Portfolio System to Make Proactive Learning a Habit

研究代表者

田中 洋一 (TANAKA, Yoichi)

仁愛女子短期大学・生活科学学科・教授

研究者番号：20340036

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：基礎学力や学習意欲の低い学生がeポートフォリオ学習を習慣化するため、経験学習に基づくリフレクション・プロンプトモデルを設計した。また、学生がeポートフォリオに学習成果物を蓄積するサイクルを習慣化する仕組みとして、リフレクション・プロンプトモデルに従った対話が可能な振り返り支援AIチャットボットを開発した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

「学習の習慣化」の重要性及び習慣化にプロンプトが効果的なことを示し、AIチャットボットの活用法を開発した。リフレクション・プロンプトモデルに基づくURシートを開発し、公開した。また、オープンソースeポートフォリオの開発者等、海外のeポートフォリオ・コミュニティと連携し、MaharaユーザグループJapanの運営、eポートフォリオに関するフォーラム等の開催、eポートフォリオに関する書籍の執筆等、教育分野におけるeポートフォリオ活用の意義について啓発した。

研究成果の概要(英文)：We designed "Reflection Prompt Model" based on experiential learning to make e-Portfolio learning a habit for students with low basic academic skills and motivation to learn. In addition, as a mechanism to make the cycle of students accumulating learning outcomes in their e-portfolio a habit, we have developed "Reflection-Assisted AI Chatbot" that can dialogue according to the Reflection Prompt Model.

研究分野：教育工学

キーワード：eポートフォリオ 学習の習慣化 リフレクション

1. 研究開始当初の背景

(1) 社会的構成主義に基づくアクティブラーニングのポートフォリオ評価

行動主義や認知主義など、従来の学習理論において学習とは、教師から学生に知識を伝達し、学生がそれを獲得するものであった。しかし、新しい学習理論である、構成主義、社会的構成主義において学習とは、個人またはグループの中でモノや人と対話・協同し知識を構成するものである。この新しい学習観に基づく主体的な学習を真正な学習と呼び、リアルな課題に取り組むプロセスの中で評価すること (Shaklee, B.D.) 等と定義されている。現在、課題解決型学習やプロジェクト学習 (PBL) 等のアクティブラーニングで授業を設計した上で、eポートフォリオにエビデンス (根拠) を蓄積し、ルーブリック (評価のものさし) を用いて、学習成果のパフォーマンスを評価すること (eポートフォリオ学習) が注目されており、本研究においても授業を先述のように設計している。

(2) 応用行動分析におけるプロンプト (手がかりやヒント) や結果の強化

行動主義に基づく応用行動分析では、(A)先行条件、(B)行動、(C)結果という3つの枠組みで行動を捉える (三項随伴性)。たとえば、(A)先行条件として適切なプロンプト (手がかりやヒント) を与えたことにより、(B)行動ができた場合、(C)結果として褒めること (強化子) で、正しい行動を起しやすくする。応用行動分析のプロンプトは、発達障害者の理解にも活用されている。正しい行動が強化された場合は、プロンプトや強化子の援助を減らしていくことが重要である。

2. 研究の目的

研究代表者は、学内での課題解決型学習や地域でのプロジェクト学習において、学習共同体での真正な学習としてのアクティブラーニングの設計及び eポートフォリオによるパフォーマンス評価を実施してきた。その結果、学生はエビデンスの蓄積、学期ごとのエビデンスの選択、学習成果の省察を行ってきたが、本当に主体的であったのだろうか。真の主体的で深い学習を創発させるためには、先に学習が習慣化されていることが必要となる。特に「基礎学力」「学習意欲」「将来への意欲」が低い学生に対しては、学習科学で良いとされる「早めに失敗させる」以前に、適切な手がかりやヒント (プロンプト) を与えた結果、正しい行動ができた際に褒めること (強化子) で自己効力感を高め、習慣化することが重要だと考える。そこで、学生が日常的に使用するタブレットやスマートフォンを用いて、アクティブラーニングの一つである eポートフォリオ学習を習慣化することを研究目的とした。

本研究では、学習共同体において真正な学習を行うアクティブラーニングの評価として、タブレットやスマートフォンからエビデンスを eポートフォリオに蓄積し、ルーブリックによって学習成果のパフォーマンスを省察する、という学習プロセスを習慣化するシステムの開発・実践・評価を行う。

(1) タブレット上の効果的なプロンプト (手がかりやヒント) 及び省察プロセスの開発

定期的にタブレットやスマートフォンの画面上に「何を学んだの?」という文字列を提示する等、eポートフォリオにエビデンスを蓄積することを習慣化するための効果的なプロンプトを明らかにする。また、蓄積から省察へ誘導する仕組みを開発する。

(2) 正しい学習に対する褒める提示や学習分析の可視化等、強化子 (結果の強化) に関する分析

eポートフォリオにエビデンスを蓄積し正しく省察を行った場合、その行動結果を強化するための言葉や学習分析の可視化方法、強化のタイミングを分析する。

(3) プロンプトや強化子という援助を減らす (フェイディング) 仕組みの構築

アクティブラーニングの eポートフォリオ学習において、どのような頻度やタイミングで、プ

ロンプトや強化子を減らしていくことが効果的かを明らかにして、仕組みを構築する。

3. 研究の方法

本研究では、学習共同体において真正な学習を行うアクティブラーニングの評価として、タブレットやスマートフォンからエビデンスを e ポートフォリオに蓄積し、ルーブリックによって学習成果のパフォーマンスを省察する、という学習プロセスを習慣化するシステムを開発・実践・評価するため、以下の3項目を順次行う。各項目は、①調査及び設計フェーズ、②開発フェーズ、③実践及び評価フェーズに従って実施していく。

(1) タブレット上の効果的なプロンプト（手がかりやヒント）及び省察プロセス、正しい学習に対する褒める提示や学習分析の可視化等、強化子（結果の強化）の調査及び設計・応用行動分析のプロンプトや強化子に関する活用事例の情報収集

国内外において、応用行動分析のプロンプトや強化子の活用事例、e ポートフォリオの先進事例を調査する。e ポートフォリオの国際会議である AAEEBL2015（アメリカ）、Mahara の国際会議である MaharaUK（イギリス）。

- ・学習分析の可視化に関する活用事例の情報収集

 - e ポートフォリオの学習分析（Learning Analytics）に関する事例調査、試行を行う。

- ・省察プロセスの設計及びルーブリック・プラグインとの連携

他システムで使用しているアプリの Mahara プラグイン化、ルーブリック・プラグインとの連携等の検討。

- ・プロンプトや強化子の設計

 - 本システム開発に必要な機能・要件を整理し、システム仕様をまとめ、外部設計を確定。プロトタイプ開発。

(2) プロンプトや強化子という援助を減らす（フェイディング）仕組みの設計とプロンプト・省察・強化子システムの開発

- ・プロンプトや強化子という援助を減らす（フェイディング）仕組みの設計

 - 本システム開発に必要な機能・要件を整理し、システム仕様をまとめ、外部設計を確定。

- ・プロンプト・省察・強化子システムの開発

 - プロトタイプの形式的評価、プログラム開発。

(3) プロンプト・省察・強化子システムの実践と評価

- ・プロンプト・省察・強化子システムの実践と評価を行い、改善案を提示

学習者が使用した運用データを収集し、学習効果等を分析し、改善案を提示する。プログラム改良。

4. 研究成果

「基礎学力」「学習意欲」「将来への意欲」が低い学生に対して、アクティブラーニングの一つである e ポートフォリオ学習が習慣化するような実践を行った。本研究における e ポートフォリオ学習とは、課題解決型学習やプロジェクト型学習で授業を設計した上、e ポートフォリオにエビデンス（根拠）を蓄積し、ルーブリック（評価のものさし）を用いて、学習成果のパフォーマンスを評価することをさす。e ポートフォリオ学習サイクルに関するインストラクショナルデザインの研究を進めると同時に、応用行動分析における学習の先行条件（プロンプト）や結果の強化について研究を行った。

(1) 応用行動分析のプロンプト（手がかりやヒント）及び強化子（ほめること）に関する活用事例の情報収集

International Conference of the Learning Sciences や教育システム情報学会等の学会参加や先行研究調査により、プロンプトに関する活用事例を収集した。

(2) e ポートフォリオにおける学習分析の可視化に関する最新事例の情報収集

AAEEBL Annual Conference への参加、海外の Mahara コミュニティとの対話、Mahara オープンフォーラムの企画・運営、日本テスト学会における企画セッション「e ポートフォリオ」

のパネリスト等を通して、eポートフォリオの先進事例を調査した。

(3)eポートフォリオ学習を継続する仕組みの設計

各授業でのリフレクションの設計と共に、セメスターごとに学生がエビデンスにもとづき学習成果を自己評価するラーニングポートフォリオを設計・運営し、学生の実状を調査した。その結果、eポートフォリオ・リテラシースキルを用いてラーニングポートフォリオを設計することの重要性を明らかにした。特に、自己調整行動を記録させることや知識の統合を記録することを明示するプロンプトを設計した。eポートフォリオ学習に関しては、ポートフォリオ文に対する質的分析及びへのアンケート調査を行い、学習効果を示せた。リフレクションプロンプトモデルを設計・運用することにより、①対象となる経験学習の言語化、②現在から過去の関連する経験学習の想起、③経験学習による将来ありたい姿を思い描くことを学生が実践した。

(4) 学生がeポートフォリオに学習成果物（アーティファクト）を蓄積しようと思わせる振り返り支援AIチャットボットの開発

東京学芸大学の博士前期課程学生と共に、学習成果物をeポートフォリオへ提出した際のリフレクションプロセスをツールや事例にもとづき調査した。特に、次の3つの相互評価機能を分析した。①既存Maharaのコメント機能、②Maharaリフレフォリオ、③ディスカッションボード・eポートフォリオ。

オープンソースのLMS「Moodle」やeポートフォリオ「Mahara」へWebAPI経由で呼び出すことをめざした、リフレクションプロンプトモデルに従ったプロンプトによる対話ができる振り返り支援AIチャットボットを開発した。

(5)教育分野におけるeポートフォリオ活用の啓発

eポートフォリオ学習に関しては、日本教育工学会監修の『教育分野におけるeポートフォリオ』の1節に、所属校における学生の実践事例をまとめ、出版された。毎年「Maharaオープンフォーラム」を開催し、eポートフォリオに関する実践事例を収集すると共に、eポートフォリオに関する基調講演やパネルディスカッションを企画運営した。また、福井市にて「情報処理学会教育学習支援情報システム（CLE）研究会」の研究発表会を「eポートフォリオおよび一般」というテーマで企画し、基調講演等の運営を行った。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計7件（うち査読付論文 0件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 田中洋一, 宮崎誠, 森本康彦, 山川修	4. 巻 vol.34, no.6
2. 論文標題 AIチャットボットを活用した振り返り支援の設計	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 JSiSE Research Report	6. 最初と最後の頁 pp.193-197
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 田中洋一	4. 巻 No.1
2. 論文標題 デザイン思考を取り入れたプログラミング入門科目の設計	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 情報処理学会研究報告Vol.2019-CLE-28	6. 最初と最後の頁 pp.1-4
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 田中洋一, 平塚紘一郎	4. 巻 No.11
2. 論文標題 ラーニングポートフォリオを用いた学習評価	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 情報処理学会研究報告Vol.2018-CLE-26	6. 最初と最後の頁 pp.1-5
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 田中洋一, 平塚紘一郎	4. 巻 Vol.33, no.2
2. 論文標題 ラーニングポートフォリオを用いた質的な直接評価：カリキュラム・ポリシーに定める学習成果の一評価	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 JSiSE Research Report	6. 最初と最後の頁 pp.45-48
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 田中洋一, 山川修	4. 巻 No.1
2. 論文標題 知識創造とeポートフォリオとの関係性: SECIモデルとeポートフォリオ・リテラシースキルを用いた授業設計	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 情報処理学会研究報告Vol.2018-CLE-25	6. 最初と最後の頁 pp.1-5
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 田中洋一	4. 巻 18(2)
2. 論文標題 シナリオを用いたProblem-Based Learningの設計	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 日本教育工学会研究報告集	6. 最初と最後の頁 pp.69-72
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 田中洋一, 山川修, 谷内眞之助	4. 巻 18(1)
2. 論文標題 地域協働学習でリフレクションを促すURシートの開発	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 日本教育工学会研究報告集	6. 最初と最後の頁 pp.465-468
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計6件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件)

1. 発表者名 田中洋一, 山川修
2. 発表標題 主体的・対話的で深い学びのための問いと関係性の設計
3. 学会等名 第24回大学教育研究フォーラム発表論文集pp.209
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 田中洋一, 山川修, 合田美子
2. 発表標題 主体的・対話的で深い学びのために心理的に安全な場を作る授業設計
3. 学会等名 日本教育工学会第33回全国大会講演論文集pp.479-480
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 田中洋一
2. 発表標題 eポートフォリオを用いた学習成果の可視化
3. 学会等名 第42回教育システム情報学会全国大会講演論文集pp.471-472
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 田中洋一
2. 発表標題 大学の授業におけるeポートフォリオを活用した学習評価
3. 学会等名 日本テスト学会 第14回大会 企画セッション1：eポートフォリオ
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 田中洋一
2. 発表標題 eポートフォリオを用いた学習成果の可視化 - 仁短 生活情報専攻の戦略 -
3. 学会等名 Maharaオープンフォーラム2016 パネルディスカッション
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 田中洋一, 森本康彦, 宮崎誠, 山川修
2. 発表標題 eポートフォリオ学習を習慣化するプロンプトの設計
3. 学会等名 第41回 教育システム情報学会 全国大会講演論文集pp.183-184
4. 発表年 2016年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	森本 康彦 (MORIMOTO Yasuhiko) (10387532)	東京学芸大学・ICTセンター・教授 (12604)	
研究分担者	宮崎 誠 (MIYAZAKI Makato) (60613065)	帝京大学・理工学部・助教 (32643)	
研究分担者	山川 修 (YAMAKAWA Osamu) (90230325)	福井県立大学・学術教養センター・教授 (23401)	