

令和 3 年 6 月 7 日現在

機関番号：17401

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2020

課題番号：17K00505

研究課題名(和文) 実践体験型学習での学生主導の学びを実質化するための授業改善方策システムの開発

研究課題名(英文) Development of a course improvement supporting system for practical experience-based learning

研究代表者

石田 百合子 (Ishida, Yuriko)

熊本大学・教授システム学研究センター・特定事業研究員

研究者番号：40770855

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,000,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、「実践体験型学習」での学生主導の学びを実質化すべく、個々の経験則に留まり、形式化されていなかった、教員に必要なスキルや授業設計・運営のノウハウを実践事例から抽出し、データ蓄積を行う仕組みの構築を目指すものである。2つの工学系高等教育機関にて、プロジェクト型学習(PBL)実践の参与観察、アンケートおよびインタビュー調査を行った。当該調査データを用いて、授業設計・運営を改善する観点で収集すべき情報の整理を行い、プロジェクトマネジメントと学習者中心の教育理論の観点で、教員に必要なスキルを分析した。そして授業設計・運営に役立つ情報を搭載した、授業改善方策システムのプロトタイプを開発した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、教員が自ら担当する授業の設計・運営を見直すために、どのような情報を蓄積していくとよいのかの項目整理ができた。またPBL実践に関する2つの事例の調査から、教員や企業等の外部協力者が、学生たちによる真正性の高い活動の維持をしつつ、学習目標達成に向けた個々の学生への支援を両立するには、プロジェクトマネジメントにおける各プロセスに応じて、既有知識の活性化促進、例示やフィードバックの使い分けをしたり、その量を調整する必要があることが示唆された。本研究で得られた知見や開発したプロトタイプは、今後、教員のPBL運営スキル向上を目指す教育プログラム開発を行う際の足掛かりになるものと考えている。

研究成果の概要(英文)：In order to make student-centered education in "practical experience-based learning" more effective, this study aims to extract from practical examples the skills necessary for instructors and the know-how of course design and management, which have not been formalized into knowledge due to individual experience, and to build a system for accumulating data. We conducted participant observation, questionnaire surveys, and interview surveys of project-based learning (PBL) practices at two engineering higher education institutions. Using the survey data, we analyzed the information that should be collected in order to improve class design and management, and the skills that teachers need in terms of project management and problem-centered learning theory. We then developed a prototype of a course improvement supporting system equipped with information useful for course design and management.

研究分野：教育工学，キャリア教育，組織開発，人材開発，FD

キーワード：実践体験型教育 PBL サービス・ラーニング アクティブ・ラーニング 評価方法 FD ジョブエイド

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、研究者個人に帰属します。

1. 研究開始当初の背景

(1) 実践体験型教育での教員の役割、学生や学外関係者との関係性を整理する必要性

主体的・対話的、深い学びを実現するという観点から、学習過程の質的改善が求められている(文部科学省教育課程部会 2016[1])。生涯にわたって学び続ける力、主体的に考える力を持った人材を育成するためには、教員と学生が意思疎通を図りつつ、一緒になって切磋琢磨し、相互に刺激を与えながら知的に成長する場づくりと、学生が主体的に問題を発見し解を見いだす能動的学修の転換が必要である(文部科学省 2012[2])。教員の役割がこれまでの「自身の専門領域を教授すること」から「学生に新たな学びを提供すること」へと変化し、教員と学生の関係性も、教員が教え導く方向に学生が追従する関係から、同じ目的・目標に向かって進み、成果を共有できる関係へと変化が求められている。

特に、教室外学習も含むプロジェクト型学習(Project-Based Learning: PBL)、サービス・ラーニング(Service-Learning: SL)や探究学習等の実社会と連携した体験型学習(以下、「実践体験型学習」)では、教員が果たす役割、教員-学生-ステークホルダーの関係構築が教育効果に影響を与えていると言われているが、これらのノウハウやスキルは、個々の教員の経験則に留まり、形式知化されていない。また海外のSLの原則・基準に関する文献においても、教員のスキルや技能の詳細までは明らかになっていないことがわかっている(石田ら 2015[3])。

(2) 実践体験型教育における個別指導、プロセスを観察する視点や評価方法の整理と可視化

これまで行われてきた実践体験型教育の多くは、学生のレポート、ポスター発表や製作物での評価が一般的である。特に高専教育では2000年前後からエンジニアリングデザイン、創成学習の必要性の高まりから、多くのPBL科目が導入されたが、ほとんどの場合、成果物(制作物、ポスター発表及び学生レポート)で評価が行われている。しかし、前述したSLの基準・原則では、個々の発達段階に合わせた目標設定の支援、個人のニーズと関心を満たすこと、段階的・累積的な評価の必要性が言われている(Howard, J 2001 [4], 唐木 2010 [5], ファーコ, アンドリュウ 2010 [6])。

最近では、PBLや探究学習などでパフォーマンス評価、ルーブリックを導入するケースも増えている。しかし、ルーブリックは質的な内容を数値化する働きがあり(松下 2007[7])、ルーブリックの活用だけでは個々の学生の支援のための情報を蓄積できないジレンマを抱えている。

そこで、実践体験型学習が学生主導の学びとして実質化するため、教員の役割とスキル等を可視化し、個々の学生の成長に繋がる評価方法の検討を行う必要性があると考えた。

2. 研究の目的

本研究課題では、工学教育で積極的に行われているPBLおよびSLに着目する。これらの学習活動を学生主導による学びとして実質化するため、教員に求められるスキルや技能を可視化する方法やそのための調査・検討を行う。また教員が当該スキル・技能を向上するための情報を得たり、教員自身で授業設計・運営方法の見直しや改善ができるチェックリスト機能を備えた、授業改善方策システムの設計およびプロトタイプ開発を行う。

3. 研究方法

学生主導の学びを実質化するために必要な教員スキル・技能の整理

実践体験型学習は、「知識は学習者が自ら構築する」という構成主義の立場で作られており、PBL、SLの学習プロセスは個別の実践に依存すると考えられている。学習者の知識構成の最大の支援者である教員にフォーカスし、参与観察、関係者への地道なインタビューやアンケート調査等のデータ収集を蓄積、整理を行う。また先行する海外大学等の事例調査等も行い、学びの実質化のための教員スキル・技能を抽出する。

個々の学生の支援につながる評価法の開発と教員スキルの融合

各大学等におけるPBL、SLの実施目的は、キャリア教育、学生指導の観点も含まれるなど多様化している。従来から行われている報告書等のレポート、成果物評価やパフォーマンス評価に加え、卒業後の進路を見据えた個々の学生の参加動機や自ら設定した目標と関連付けた評価の仕方についての検討を行う。

ユーザー視点に立った授業改善方策システムの構築

教員の実践体験型授業の経験値、外部ステークホルダーの有無、カリキュラム上の位置づけ、授業回数、学習目標・評価方法により、実践体験型学習における授業設計・運営での留意すべき点が異ってくる。システムを利用する教員の属性にあわせて参照するページやその順序を変化させるなど、ユーザー視点に立ったシステム設計を行う。

4. 研究成果

学生主導の学びを実質化するために必要な教員スキル・技能の整理

まず、実践事例から必要データ取得に必要な実践現場への関わり方とタイミングを見極めるため、研究代表者の勤務先(当時)である高等専門学校にて、全教員が授業担当者として参加するPBL(Project-Based Learning)型授業を事例に、授業設計段階での支援すべきポイントについて科目運営を行う教員グループによる検討会で情報収集したり、学習活動の観察、教員アンケートの実施および分析、FDの設計支援を行った。本事例での授業設計段階において、教員が考慮すべきポイントを整理するためのワークシートや授業準備ガイドブックを開発した。また研究代表者が、科目運営を行う教員グループへの支援を担っていたため、授業運営と改善のサイクルを行ううえで、支援する内容がどのように変化していったのかについても、自己エスノグラフィにより整理を行った。

また工学教育では、学生の主体的な学びを深めるための「アクティブ・ラーニング(AL)」の重要性が言われる前から、実験・実習科目や卒業研究と連動させたPBLが盛んに行われていることが知られている。そこで、機械工学系学科の実験・実習科目の内容や教育方法の見直しを行う有志教員のワーキンググループに1年間参加し、問題点の抽出や改善に向けての検討と情報整理を行った。具体的には、実験手順書に沿って機械操作を行うというスタイルになりがちな演習から、学生の興味関心を持たせるために日常生活や学生たちが課外活動で行うプロジェクトと関連づけしたテーマを設定し、学生主導での学びを促す仕掛けを入れることができた。これらの活動を通じて、参与観察やアンケートで情報収集できるデータの種類を確認し、教員が授業設計・運営で迷いやすいポイントや、授業の見直しや改善を行う際にどのような情報がヒントになり得るのかについても整理を行うことができた。

次に、工業系大学の学年・学部学科混成で行われている産官学連携PBL科目において、学生の

満足度が高かった、小学生向けのプログラミング教室の企画・運営をテーマにした産学連携のプロジェクトに着目し、担当教員へのインタビューとプロジェクト終了後の学生、企業担当者および教員による振り返り会への参与観察を行った。当該科目の担当教員の協力を得て、参加学生4名および企業担当者2名にインタビューを実施した。インタビュー項目の作成にあたっては、前述で整理した教員が授業設計・運営のときに判断に迷うポイントを中心に、教員や企業担当者がどのような判断を行ったのか、そのときに学生が抱えていた想いや、企業担当者の関わりや支援がプロジェクト遂行や学生の学修にどんな影響を与えたかを確認する質問項目を構成した。インタビュー結果は、プロジェクトマネジメント理論や、学習者中心の教育における教授理論の一つである、課題中心型インストラクション (Task-centered Instruction: TCI) [8]の要素で分析を行った。本事例の場合、プロジェクト初期では、企業担当者が学生に対し、学生主導の活動であることの意識づけをしつつ、TCI理論の例示・モデリング支援を行っていた。一方で、学生主導であることのリスクもあらかじめ想定し、初期段階で活動計画にバッファを取り込んでいたこともわかった。実行段階では、企業担当者は例示・モデリングの機会を減らし、応用やフィードバックに重点を置いていた。これらの分析結果については、情報システム教育学会の研究会にて発表を行った。

これらの国内での実践事例の調査とあわせて、主体的な学びを促す教育方法であるアクティブ・ラーニング (Active-Learning: AL) や科学、数学領域に重点を置いた STEM 教育の海外での取り組みや関連する FD 事例についての調査を行った。マサチューセッツ大学 ポストン校、ポストン・カレッジ、ローザンヌ工科大学、ラガーディア CC では、AL の実践は手探りとのことであったが、主体的な学びの促進のためには、教員の教育力向上が不可欠であることは共通認識であることを確認でき、本課題で目指す AL 実践手法の分類と事例紹介への協力や継続的な情報交換・共有体制を構築した。さらに STEM 教育に関しては、ルードヴィヒ・マクシミリアン大学 (LMU) の実践事例を訪問調査した。LMU は理工学分野における有数の世界的有名校であり、学習と実践を融合させ、即戦力となる人材輩出に主眼をおいた STEM 教育を実践していた。また近年、高等教育における理工学教育分野で世界的に注目される教育手法である DBER (Discipline Based Education Research) の提唱者である Carl Wieman 教授 (米国 Stanford 大学) の講演や面談から AL 実践のための授業方略や TA 教育に関する知見を得ることができた。加えて、プリティッシュ・コロンビア大学、コーネル大学での授業参観他、北米における STEM 教育、AL 実践と、POD (Professional and Organizational Development) Network Conference 参加者との面談を通じ、FD を含む教授者支援に関する調査を重点的に行った。

個々の学生の支援につながる評価法の開発と教員スキルの融合

前述の で示した、工業系大学での産官学連携 PBL 科目は、主な参加学年が3年、4年ということもあり、科目の目標として、地域課題・社会的課題の理解のほか、実社会の課題解決のために大学の授業で学んだ専門知識・スキルを再構築し、内化・深化することが含まれている。特に今回着目した産学連携プロジェクトは、卒業後の進路選択を見据えて、企業におけるプロジェクトの運営や業務推進の考え方を学び、職業観の醸成につなげることも意図していた。そこで、学生へのインタビュー項目については、プロジェクトへの参加動機に加え、自身がプロジェクトを通じて何ができるようになりたいと考えていたか (個々の学習目標) についても尋ねることにした。そして、就職活動を終えた時期にインタビューを実施したことから、プロジェクトに参加したことで、その後の就職活動や進路選択にどのような影響があったのか、プロジェクト参加当時や直後では気づけなかった、プロジェクト参加による自身の学びについても振り返ってもらっ

た。すべての実践体験型学習において、これらの仕組みを取り入れることは難しいとは思いますが、インタビューを通じて振り返ってもらった内容を簡素化することで、学習の目的や身につけてほしいスキル・知識の内容に応じて、従来の評価方法とは異なる、新たな評価の枠組みの提案に繋がる可能性を見出すことができた。

ユーザー視点に立った授業改善方策システムの構築

まず、前述の で収集した PBL 型授業の各種データ、および教育関連学会やセミナーで発表された PBL/SL の実践事例をもとに、教育機関への ICT 導入・運用支援を行っている専門家から助言を得て、授業改善方策システムの FD ポータルサイト部分の仕様検討を行った。特に PBL や SL の授業運営の経験年数や授業における役割によって、教員が授業設計・運営の見直しの際に必要な情報に違いがあるという点から、教員の実践体験型学習の授業運営に関する経験年数や、予め設計された授業を担当するのか、一から設計が必要なのかなどの属性で入口を分ける仕様にした。詳細設計では、表示する情報の内容や順序を利用者の属性に合わせて制御するための検討を行った。具体的には、外部ステークホルダーの有無、カリキュラム上の位置づけ、授業回数、学習目標・評価方法に関するチェックシートを作成してそれに回答してもらうことで、どの情報から優先的に確認していけばよいかのフローを示されるようにした。最後にシステムの仕様を固め、小規模システム（プロトタイプ）開発と必要モジュールのテスト開発を行った。

【引用文献】

- [1] 文部科学省教育課程部会（2016）次期学習指導要領等に向けたこれまでの審議のまとめについて（報告）. https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/004/gaiyou/1377051.htm , 閲覧日：2016年11月6日
- [2] 文部科学省中央教育審議会（2012）新たな未来を築くための大学教育の質的転換に向けて～生涯学び続け、主体的に考える力を育成する大学へ～（答申）. http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/1325047.htm , 閲覧日：2016年11月6日
- [3] 石田百合子, 根本淳子, 松葉龍一, 鈴木克明: 学習設計支援ツール開発に向けた海外におけるサービス・ラーニングの原則及び基準の調査分析. 日本教育工学会 第31回全国大会発表論文集, 875-876(2015)
- [4] Howard, J: "Service-Learning Course Design Workbook, Michigan Journal of Community Service Learning", Summer2001, Companion Volume, OCSL PRESS, The University of Michigan, Michigan (2001)
- [5] 唐木清志: "アメリカ公民教育におけるサービス・ラーニング", 東信堂 (2010)
- [6] ファーコ, アンドリュウ: "サービスラーニング: 学習資源としてのコミュニティ" (荻野亮吾訳), OECD 教育研究革新センター編『学習の本質』(立田慶裕・平沢安政監訳), 明石書店(2013)
- [7] 松下佳代: パフォーマンス評価 子どもの思考と表現を評価する, 日本標準 (2007)
- [8] C.M.ライゲルース, B.J. ビーティ, R.D.マイヤーズ 編, 鈴木克明 監訳: "学習者中心の教育を実現するインストラクショナルデザイン理論とモデル", 北大路書房, 京都 (2020)

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 2件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 石田 百合子、石田 祐、梶村 好宏、松葉 龍一、根本 淳子、鈴木 克明	4. 巻 34
2. 論文標題 サービスラーニングの原則・基準を活用したPBL科目の授業設計・運営準備ガイドおよびワークシートの開発	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 教育システム情報学会誌	6. 最初と最後の頁 196～201
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.14926/jsise.34.196	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 石田 百合子、根本 淳子、松葉 龍一、平岡 斉士、鈴木 克明	4. 巻 36
2. 論文標題 同僚モデルを適用したアクティブ・ラーニング推進責任者研修の開発とデザイン原則の提案-国立高等専門学校機構での事例から-	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 教育システム情報学会誌	6. 最初と最後の頁 243～256
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.14926/jsise.36.243	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計8件（うち招待講演 0件/うち国際学会 3件）

1. 発表者名 石田 百合子、梶村 好宏、松葉 龍一、平岡 斉士、鈴木克明
2. 発表標題 PBL 科目における授業運営に関する教員自身の振り返りについての分析
3. 学会等名 日本教育工学会 第33回全国大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 D. Gillet, M.J. Rodriguez-Triana, A. Holzer, A. Vozniuk, J.C. Farah, R. Matsuba
2. 発表標題 Beyond ePortfolios Creating, Exploiting, and Archiving Activities, Learning Outcomes, and Learning Analytics as Personal Shareable Online Spaces
3. 学会等名 The World Engineering Education Forum (WEEF) 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 石田 百合子, 竹岡 篤永, 梶村 好宏, 松葉 龍一
2. 発表標題 プロジェクト型学習実践のための教員共同体形成の試み-教員意見交換会の分析-
3. 学会等名 教育システム情報学会 2017年度第5回研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 YURIKO ISHIDA, RYUICHI MATSUBA
2. 発表標題 DESIGN OF A SUPPORTING SYSTEM FOR EDUCATIONAL IMPROVEMENT WITH ACTIVE LEARNING APPROACHES
3. 学会等名 International Conference on Education and New Developments (END2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yuriko ISHIDA, and Ryuichi MATSUBA
2. 発表標題 Design of a Supporting System for Educational Improvement with Active Learning Approaches
3. 学会等名 Proceedings of International Conference on Education and New Developments (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石田 百合子, 松葉 龍一
2. 発表標題 実践体験型 PBL の授業設計支援チェックシート(試案)の開発
3. 学会等名 第44回教育システム情報学会全国大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石田 百合子, 平岡 斉士, 松葉 龍一, 鈴木 克明
2. 発表標題 自己エスノグラフィによるAL推進活動の「支援者」の分析
3. 学会等名 教育システム情報学会 2019年度第6回研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 石田 百合子, 仲林 清, 松葉 龍一
2. 発表標題 産学連携PBL科目における企業担当者が学習者に与える影響の考察-プロジェクトマネジメントおよびTCI理論による分析-
3. 学会等名 教育システム情報学会 2021年度第1回研究会
4. 発表年 2021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	松葉 龍一 (Matsuba Ryuichi) (40336227)	熊本大学・教授システム学研究センター・准教授 (17401)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関		
スイス	スイス連邦工科大学ローザンヌ校 (EPFL)		