

令和 5 年 6 月 12 日現在

機関番号：32510

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2020～2022

課題番号：20K03066

研究課題名(和文) 高等教育における準正課活動での集団的認知責任の向上を支援するデザイン原則の研究

研究課題名(英文) A Study of Design Principles to Support the Improvement of Collective Cognitive Responsibility in Associate Curricular Activities in Higher Education

研究代表者

近藤 秀樹 (Kondo, Hideki)

神田外語大学・教育イノベーション研究センター・准教授

研究者番号：90517088

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)：本研究では、協調的な問題解決に取り組む共同体において、各構成員が自発的・意図的に自らの協調問題解決に関わるスキルを向上させる活動を促進するための、評価指標とその活用のための枠組みを提案した。具体的には、(1)社会ネットワーク分析の媒介中心性を活用し、各構成員の活動を可視化・共有する、(2)構成員同士の関与状況をネットワーク図で構成員全員に共有する、という機能を開発した。アクティブ・ラーニング施設を運営する共同体の活動で実際に利用し、その利用ログの分析などから、投稿の質が向上し、創造的な投稿が増える傾向が見られた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

これからの社会において、協調的な問題解決で重要な資質・能力の育成の重要性が指摘されている。しかし正課の講義等に合わせてこれらのスキルを個別に取りだしても十分に教育することは難しいとされ、実際の協調問題解決の場面でこれらのスキルを活用するような活動を通して、全体的に向上させていくことが効果的だと言われてきた。

本研究は電子掲示板上で活動する共同体を対象として、協調的問題解決スキルの育成を促すことを目的とした Social Scanner という機能を開発した。ネットワーク分析の考え方に基づき、構成員の活動を可視化・共有することが能力の育成を促す可能性を示した。

研究成果の概要(英文)：In this study, we proposed an evaluation index and a framework for its utilization to promote activities in which each member spontaneously and intentionally improves their collaborative problem-solving skills in a community engaged in collaborative problem-solving. Specifically, we developed functions to (1) visualize and share the activities of each member by utilizing the degree of betweenness centrality of social network analysis, and (2) share the degree of involvement among members with all members in a network diagram. The quality of contributions tended to improve and the number of creative contributions tended to increase, based on the analysis of the logs of the actual use of the system by the community operating the active learning facility.

研究分野：教育工学

キーワード：準正課活動 集団的認知責任 CSCL 知識構築 協調学習

1. 研究開始当初の背景

21世紀型スキルや汎用的技能など、協調的に問題解決ができる人材育成の重要性が指摘されている。しかし正課のカリキュラムとしてこれらのスキルをひとつずつ個別に取りだして育成することは難しい。実際の協調問題解決の場面でこれらのスキルを活用するような活動を通して、全体的に向上させていくことが適切だろうと言われている。

準正課活動や正課外活動を通じた育成は有望と考えられるが、協調的な問題解決に従事する共同体において、上記のような資質・能力を評価し、育成していく枠組みはさらに研究される必要がある。特に、協調的な活動を行う共同体の中で、個々の構成員の活動を協調的な学びとして評価する等、構成員相互で互いに共有して役立てるような手法にはまだまだ探索の余地がある。

2. 研究の目的

本研究課題の目的は、協調的な問題解決に取り組む共同体において、各構成員が自発的・意図的に自らの協調問題解決に関わるスキル(以下、汎用的スキル)を向上させる活動を促進するための、評価指標とその活用のための枠組みを提案することである。

本研究課題の問いは、問題解決に従事する共同体全体と、個々の構成員の活動とを適切に関連付けながら評価・可視化することで、構成員が自らの汎用的スキルの向上を促進するのではないかと、ということである。先行研究では、大学生がラーニングコモンズの運営を担うことによって、テクニカルなスキルの向上やキャリアレジリエンスの獲得など、汎用的スキルの向上が示唆された。このような学びは学習の環境(たとえばラーニングコモンズの運営を担うこと)に埋め込まれており、一体のものとして生じたと考えられる。本研究で扱うような汎用的スキルを育成するには、問題解決に携わる構成員の活動に対して自然な形で介入するような手法が必要である。構成員が自身の学びを向上させるような手段が望ましく、このような手段を明らかにすることが本研究の目的である。

3. 研究の方法

大学内に整備されたアクティブ・ラーニング施設の運用業務を担う、大学生によって構成された共同体の活動に介入し、その活動の変化を分析することで、協調問題解決に関わるスキルの向上が促進されたかどうかを検討する。

具体的には、この共同体が活動のために利用している電子掲示板システム HighNyammer に共同体の活動を促進すると考えられる機能を実験的に組み込む。そしてそれらの機能が個々の構成員によってどのように利用されたか、またその結果として共同体の活動がどのように変化したかを評価する。その結果から、共同体の構成員の能力向上を促進するコンピュータシステムのデザイン原則について考察する。特に本研究課題では、下記の2点についてのフィードバックを実現したうえで、構成員相互で共有可能とするような手法を検討する。

(1) 社会ネットワーク分析における媒介中心性の応用

掲示板の記事の返信関係に基づくネットワークに注目し、共同体の構成員の電子掲示板での活動の指標として、社会ネットワーク分析における媒介中心性の値を検討する。先行研究により、媒介中心性の値が構成員の集団的認知責任を表しうることが示唆されている。構成員はこの値のフィードバックを意識することで自身の行動を変化させる可能性が指摘された。一方、構成員が主体的に活動しない限り媒介中心性は計算できず、こうしたフィードバックを得ることが難しい。本研究では、媒介中心性を共同体内で共有することで、より多くの場合に汎用的スキルの向上を促進できるかを探索する。

(2) 構成員同士の関与状況の可視化と共有

電子掲示板での構成員同士の記事の関係をネットワーク図として可視化し、共同体全員で共有することの効果を検討する。電子掲示板に書き込まれる記事は返信関係で接続されており、記事同士の関係が明示されているものの、その記事の著者同士の関係が共同体内部でどのように形作られているのかは容易には分からない。しかし構成員同士のつながりを簡単に考慮できるようになれば、積極的に関係を作るべき他の構成員を判断できる可能性がある。たとえばあまり参加していない構成員の記事に積極的に返信をする契機となり得る。可視化を通じてこうした活動が引き起こされ、汎用的スキルの向上を促進する効果を検討する。

4. 研究成果

(1) 媒介中心性に基づく可視化・共有機能の実装

アクティブ・ラーニング施設の運営を担う共同体が利用している電子掲示板に対して、研究方法で計画した機能 Social Scanner を実装した。具体的には、社会ネットワークと媒介中心性に基づく可視化と共有の機能である。本研究期間を通して、3種類の可視化を実現した。可視化の具

図 1 上部のグラフは、個人の媒介中心性と共同体内の媒介中心性の推移を長期的(1年)に可視化する機能によって描画されたものである。ある時点において、共同体内の媒介中心性の最大値と最小値、システムのユーザ自身の値とをプロットし、参照可能としている。

図 1 中央のグラフは、共同体内のそれぞれの構成員のその時点での媒介中心性の値そのものを描画したものである。色のついたグラフが、このグラフを表示させているユーザ自身を表す。グラフは左側から降順に描画されるため、自身と他の構成員との媒介中心性の値の関係が容易に了解可能となっている。

図 1 下部のネットワーク図は、ある時点での記事の返信関係に基づく構成員同士の関わりを図示したものである。これは構成員の間で同じものが共有される。構成員はアイコンで表現され、記事の返信関係がアイコン間の矢印で示される。

(2) 可視化・共有機能の評価

電子掲示板の利用ログや書き込まれた記事の内容を用いて、可視化機能と構成員の活動の質の関係を評価した。Social Scanner の利用ログから、可視化機能を継続的に利用する構成員がみられた一方、機能が提供された学期始めにのみ利用する構成員に分けられることが示唆された。継続的に機能呼び出すメンバーは、他の構成員の状態にも継続的に興味を持っていると考えられる。

また、Social Scanner の導入以降、構成員の投稿する記事の質が変化し、定型的な記事よりも創造的な記事が増える傾向にあること、可視化機能によって構成員が他の構成員に対して返信を促すように感じたことが示された。

(3) 共同体の活動の性質

これまでの共同体の活動 7 年分の活動パターンについて、累計 49 名の構成員による 31693 件の記事を分析した。その結果、構成員が日常的に行う活動を発見し、それを他の構成員と共有することが明らかになった。また媒介中心性の分析から、活動のペースは一定ではなく、停滞する時期にはリーダー的な(つまり汎用的スキルの高い)存在が活発に活動することによって共同体の活動が行われてきたことが示された。Social Scanner はこのような変動を構成員が共有可能とするため、今後、構成員が汎用的スキルを意識し、その向上の促進に貢献できる可能性がある。

[1] Kondo, H., Tohyama, S., Ohsaki, A., Yamada, M. HighNyammer Social Scanner: Continuous Visual Feedback of Collaborative Community to Improve Collective Cognitive Responsibilities. *International Journal of Learning Technologies and Environments* 6/1 (2023). 1-15. <https://doi.org/10.52731/ijltle.v6.i1.655>

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計3件（うち査読付論文 1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 遠山紗矢香, 山田雅之, 近藤秀樹, 大崎理乃	4. 巻 38
2. 論文標題 持続的な発展を目指すコミュニティの評価手法の検討 - 7年間の大学生の正課外活動を例として -	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 教育システム情報学会誌	6. 最初と最後の頁 137-149
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14926/jsise.38.137	査読の有無 有
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 M. Yamada, S. Tohyama, H. Kondo, A. Ohsaki.	4. 巻 16
2. 論文標題 Are There Different Trends in Members' Use of Feedback Functions about Interactions?: Focusing on the HighNyammer Social Scanner.	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 International Journal for Educational Media and Technology	6. 最初と最後の頁 17-26
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 H. Kondo, S. Tohyama, A. Ohsaki, M. Yamada.	4. 巻 6
2. 論文標題 HighNyammer Social Scanner: Continuous Visual Feed-back of Collaborative Community to Improve Collective Cognitive Responsibilities	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 International Journal of Learning Technologies and Learning Environments	6. 最初と最後の頁 1-15
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.52731/ijlitle.v6.i1.655	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8件（うち招待講演 0件/うち国際学会 4件）

1. 発表者名 近藤秀樹, 遠山紗矢香, 大崎理乃, 山田雅之
2. 発表標題 移転先で新たな学習環境を構成するための共同体の保存
3. 学会等名 日本教育工学会2021年秋季全国大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 近藤秀樹, 遠山紗矢香, 大崎理乃, 山田雅之
2. 発表標題 電子掲示板での社会ネットワークの可視化による集団的認知責任の向上の支援の試み
3. 学会等名 日本認知科学会第37回大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Kondo, H., Tohyama, S., Ohsaki, A. & Yamada, M.
2. 発表標題 HighNyammer Social Scanner: collective cognitive responsibility visualization based on network analysis
3. 学会等名 2020 10th International Congress on Advanced Applied Informatics (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 山田雅之, 近藤秀樹, 遠山紗矢香, 大崎理乃
2. 発表標題 Moodleを用いた e ラーニングでの協調学習の実践 リアルタイムでの学習プロセス閲覧環境の整備
3. 学会等名 日本教育工学会2021年春季全国大会 (第38回大会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 H. Kondo, S. Tohyama, A. Ohsaki, M. Yamada.
2. 発表標題 Evaluation of the Support Function of a Knowledge-Creating Community: Visualizing Relationships between Members in an Online Situation.
3. 学会等名 15th International Conference on Computer Supported Collaborative Learning (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 H. Kondo, S. Tohyama, A. Ohsaki, M. Yamada.
2. 発表標題 Proposing a Mitigating Stagnation Method to Expand Involvement in Discussions on Social Networking Services.
3. 学会等名 2022 11th International Congress on Advanced Applied Informatics (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 H. Kondo, S. Tohyama, A. Ohsaki, M. Yamada.
2. 発表標題 Time-Shifting Method to Mitigate the Stagnation of Discussions to Promote Collaboration on SNS.
3. 学会等名 IFIP WCCE 2022: World Conference on Computers in Education (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 近藤秀樹, 遠山紗矢香, 大崎理乃, 山田雅之
2. 発表標題 インフォーマルな学びの共同体の持続のための移転と統合の試み
3. 学会等名 日本認知科学会
4. 発表年 2022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	山田 雅之 (Yamada Masayuki) (10610206)	九州工業大学・教養教育院・准教授 (17104)	

6. 研究組織（つづき）

	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	大崎 理乃 (Ohsaki Ayano) (50630802)	武蔵野大学・データサイエンス学部・講師 (32680)	
研究分担者	遠山 紗矢香 (Tohyama Sayaka) (80749664)	静岡大学・情報学部・講師 (13801)	

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