

論文要旨

オープン情報構造アプローチに基づく思考外在化環境の設計・開発・評価に関する研究

(Design, Development and Evaluation of Thought Externalization Environment based on Information Structure Open Approach)

氏名 北村 拓也

オープン情報構造アプローチは、課題設計の方法である。オープン情報構造アプローチでは、学習課題を意味的で記号的な(Computational な)情報構造として記述し、その構造を操作する活動を設計することで、学習者がその記述をインタラクティブに操作できる環境を学習者に提供することができる。オープン情報構造アプローチを学習課題に適用する場合は、以下の三つのステップが必要になる。(1)情報構造を外在化して学習者に提供する(2)外在化された情報構造の学習者による直接的な操作を可能にする(3)学習者の操作結果を反映・フィードバックする。オープン情報構造アプローチに従って、対象を情報構造として記述し、その情報構造についてのインタラクティブな操作を計算機上で実現することで、その対象についてのより深い学びを可能にする学習環境の設計開発と実践利用が行われている。しかしながら、オープン情報構造アプローチの課題として、ドメインごとに情報構造を定義する必要があるため、適用範囲が制限されることが挙げられる。ドメインに依存しない方法として、学習対象の情報構造を概念マップで表現し、提供された部品を組み立てることで作成する Kit-Build 概念マップの枠組みが提案され、実践的に利用されている。しかしながら、学習効果に関する評価は十分にされていなかった。そのため、本研究ではまず Kit-Build 概念マップの有用性を比較実践により確認した。しかしながら、情報構造を概念マップで表現するときの課題として、論理を扱うことが出来ないことが挙げられる。そのため、新たに三角ロジックモデルという論理構造を定義し、その構造を組み立てる活動を通して論理的思考力についての学習を行う演習支援システムを設計開発した。また、その有効性を比較実験により示した。

そのため本研究ではまず、学習対象の情報構造を、概念マップで表現し、提供された部品を組み立てることで作成する Kit-Build 概念マップの評価を行う。Kit-Build 概念マップの試みにおいては、主に作成した概念マップの自動診断とその診断結果に基づくフィードバックの有効性に焦点が当てられていた。しかしながら、概念マップを組み立てることは、その概念マップで表現された内容に関する理解の促進の効果も見込めると考えている。そのため本研究では、「再構成に基づく学習」の観点から、同様な有効性を持つといえる穴埋め問題と Kit-Build 概念マップ構成課題の学習効果の比較を行い、Kit-Build 概念マップの学習効果を確認した。

情報構造を概念マップにすることを課題として、論理が扱えないことが挙げられる。そこで新たに三角ロジックモデルという論理構造を定義し、オープン情報構造アプローチを適用した学習支援システムを設計・開発し、比較実験により学習効果を確認した。オープン情報構造アプローチは、思考を情報構造に対する操作とする仮説に基づいている。情報構造とは、思考の対象を構成要素と構成要素間の関係として記述したものである。そして、情報構造に対する操作は2種類に分けられる。思考の対象から情報構造を取り出す「分節化操作」と、取り出された情報構造を操作する「構造化操作」である。まず、構造化操作に関して、既に分節化された部品を提供することで、学習者は構造化操作だけを行うシステムを実装し、その有効性を検証した。

しかしながら、順序的には分節化操作を先に行うことが、対象の理解において重要であるとも考えられる。人が文章を読み、その文章の情報構造を理解する時、文章から情報構造を取り出す(分節化操作)を行い、取り出した情報構造を操作する(構造化操作)という順序で行うためである。しかしながら分節化操作の重要性を認めつつも、構造化操作を先に行うことが妥当であると考えられる。この仮説は、分節化操作の目的が構造化操作であり、構造化操作を先に行うことで、構造化操作が分節化操作に対する先行オーガナイザーとして機能すると考えるからである。この仮説を検証するために、分節化操作を可能にするシステムを設計・開発し、構造化操作のシステムを用いて、使用順序による時間の変化と学習効果を計測した。テストスコアについては、両群ともに有意な学習効果がみられ、また両群に差がみられなかったことから、演習順序による学習効果の影響は見られなかった。ただし演習に要した時間に関しては、構造化先群において、あとの演習である分節化・構造化演習の時間が、分節化先群の分節化・構造化演習の時間よりも大幅に短縮されている。これは当初の仮説どおり、構造化演習が先行オーガナイザーとして機能したと考えられる。

以下に、本論文の各章の内容を示す。第1章では、本研究を行うに至った背景、概要について述べる。第2章では、オープン情報構造アプローチに関する説明、先行研究事例の紹介、オープン情報構造アプローチの課題と本研究の意義について述べる。第3章では、穴埋め問題とKit-Build概念マップのシステムと、小学生を対象として行った学習効果を測る実践の結果も報告する。第4章では、論理構造部品-論理構造表現(構造化)のシステムと大学生を対象として行った学習効果の比較実験結果を報告する。第5章では、言語表現-論理構造部品(分節化)のシステムと大学生を対象として行った実験結果を報告する。第6章では、これらの研究のまとめを行う。