

称号及び氏名	博士（情報学）油谷 知岐
学位授与の日付	令和7年3月31日
論文名	学習経験に基づくメタ学習の支援のモデリングに関する研究
論文審査委員	主査 中島 智晴 副査 林 佑樹 副査 岡本 真彦 副査 池田 満

学位論要旨

教材に記述されたことの理解に加え、陽には書かれていない暗黙的な事柄を読み取り、対象領域の構造的理解を指向する創造的学びへの転換が、高等教育現場において重要視されている。こうした創造的学びでは、学習者自身が主体的にメタ認知スキルを発揮し、学習目標を適応的に設定しながら学びを進めることが求められる。教材に書かれたことを頭に入れ「わかったつもり」になるのではなく、理解すべきことを学習目標化する問いを自己産出することで、自身の理解を観察し、陽に記述されていないことの学びをも深めていくよう読み取りを進める自己内対話が肝要である。「わかったつもり」の状態は、学習者自身にとっては一種の「わかった」状態であり、わからない部分を見つけられない（見つける自己内対話ができない）ために、探求的な学びが起りにくくなる。わからないことを問いとして設定できない、すなわち、学習目標化すべきことが認識できないことが、その後、問いの答えを学んでいくために理解すべきことを位置づけて学びを深めていく読み取りができない原因となっている。

このような学びを駆動できる自律的な学習者となるため、自分の学習プロセスを批判的に捉え、統制しながら学びを進めることが重要であることが知られている。学習プロセスを省察して観察し、適切に制御していく活動はメタ認知活動と呼ばれ、特に観察活動をメタ認知モニタリング、制御活動をメタ認知コントロールと呼び分けられ、メタ認知モニタリングとメタ認知コントロールの際に参照される知識のことをメタ認知知識と呼ばれる。メタ認知活動やメタ認知知識の学びの重要性は、算数などの教科教育の文脈で、学習者が理解を深めることに貢献することに加え、学校での学びを離れた成人教育や生涯学習の文脈でも重要性が明らかになってきている。継

続的に学びを改善していくために、メタ認知を駆動して読み取りを深める創造的な学びへの変容が重要であることが知られており、この実現に目掛けて学習者が自身の学習プロセスを内省し、自明として捉えてきた前提や何ができるようになる理解することこそが学びであるかといった学びに対する考え方を批判的に振り返る機会が必要であることが明らかにされている。教材に陽に書かれていないことを読み取る学びを目掛けることが重要であるといった学びに対する意識や、書かれていないことを読み取るための考え方などの学びは、「学び方の学び」という意味で、メタ学習と呼ばれており、認知科学や学習科学、教育・学習支援に関する研究分野などで広く取り扱われており、ヒトの認知スキルの構造や成長過程、より良い学習支援のあり方を明らかにする重要な要素とみなされている。

しかし、学び方そのものを学習対象とするメタ学習は重要な学習目標である一方で、従来の教育課程では、与えられた問題を解くことが学びの達成度評価の基準として重視されている現状にある。このため、学習者は試験で得点できることこそが学習目標の達成であると捉えてしまい、領域知識への理解を深めながら学び方そのものを学んでいくことの重要性に気づきにくい。このように、メタ学習スキルを高める機会が十分用意されているとは言えない現状にある。

こうした人の学びの支援の実現に目掛け、支援対象の学びについて理解を深めることの重要性が知られており、理解を深めるために学習に関わる思考や問題解決プロセスをモデル化する試みが多数なされている。例えば、知的学習支援システム研究の領域では、算数や物理、第二言語、プログラミング知識の理解といった、学ぶべきことが陽に規定される学習トピックを対象に、「理解できていないこと（領域知識）」を診断して理解を深める処方を提供する学習支援のモデリングがなされてきた。こうした教科教育や特定の領域知識の学びの支援に目掛けた取り組み以外に、学ぶべきことが必ずしも陽に規定されるとは限らない創造的学びをいかに探索的に進めるかという学び方の学びやその支援をモデリングする取り組みも見られる。このように探索的な学びに関する学び方の学び（メタ学習）とその学習支援方法のモデリング、および構成したモデルに基づく学習支援技術の整備は活発に進められている。このことは、学びとその支援をモデリングすることが、狙いとする学習目標の達成への確度を高めるシステムティックな学びの実現に繋がる重要な取り組みであることを示唆している。

このことを踏まえ、本研究では、指導者による学習者毎の個別的働きかけを極力必要とせず、学習領域固有の学習方略を学習者自らが学習経験から発見的に学ぶことを促すメタ学習の支援についてモデリングし、これに基づいた学習課題や支援を具体化した。より具体的には、陽に書かれていないことを読み取るメタ認知知識の発見的学びを目掛け、「学習者個別の学習経験からメタ認知知識の発見的構成へと繋げる系統的なメタ学習の支援はいかに実現できるか？」というリサーチクエストに対する取り組みについて報告する。

こうしたモデリングの参照モデルとして、学習支援に関する研究を「達成したい学習目標」

と、その学習目標の達成に目掛けてどのような困難性を持った学習者であるかという「学習者像」、その困難性を低減するための工夫や支援、教え方である「教授戦略」、そして、学習支援に効果的と考えられる学習プロセスや題材、テキストといった「教材」の4つの構成要素で捉えるYモデルが提案されている。

本研究では、このYモデルの枠組みを参照モデルとして、学習者自身の学習経験からメタ認知知識を構成するメタ学習の学習支援に関するYモデルを整理するとともに、このモデルに基づいて具体的な学習課題や支援技術をメタ学習支援スキームとして具体化する。すなわち、本研究では、上述のリサーチクエストに1つの解を得るため、「研究目的1：学習経験に基づくメタ学習の支援に関するYモデル（学習目標・教材（学習プロセスと題材）・教授戦略（支援方針）・学習者像（困難性）の設計」と「研究目的2：Yモデルに対応するメタ学習の支援の具体化」の2つを研究目的として取り組む。これらの研究目的に対して、学習者自身が実施した特定の学習トピックの学習経験をもとに、これを抽象化・汎化することで他の学習場面にも応用できるメタ認知知識を構成するメタ学習の支援について、Yモデルに照らしてモデリングする（研究目的1）。そして、このモデリングに基づき、学習経験に基づくメタ学習を促す学習課題やその実行を支援する学習支援環境、教材を具体化する（研究目的2）。これにより、書かれていないことを学習者が自ら読み取る学びを駆動するメタ認知知識の学びを系統的に促す学習支援の枠組みを提案する。

本論文は、メタ学習の意義および支援方法について総合的に検討し、体系的な支援モデルを構築するために、以下のような章構成で展開している。各章はメタ学習の各側面を明らかにしつつ、リサーチクエストに答えるための理論的・実践的基盤を提供するよう設計している。

まず、第1章では、メタ学習やその支援に関する研究動向を整理し、本研究のリサーチクエストと研究目的を明らかにする。第2章では、メタ学習に関連する概念と理論について先行研究を基に整理し、メタ学習の必要性とその意義を概説する。これにより、深い理解と主体的な学びを実現するため道具立てとしてのメタ学習の理論的基盤を整理する。第3章では、メタ学習を促進するための学習支援のモデリングについて論じる。本研究で提案するこの支援モデルの設計においては、メタ学習の困難性を軽減し、学習者がメタ認知知識を効果的に身につけるための具体的な方法論を示す。第4章では、メタ学習の起点となる学習経験の産出に関する具体的な支援技術について論じる。学習者がメタ認知知識を構成するために必要な学習経験をいかにして抽象化し、汎化するかについて、具体的な学習タスクのデザインを通じて示す。第5章では、学習経験の抽象化と汎化によってメタ認知知識の構成を支援するための具体的な学習課題について論じる。学習者が自己の学習経験を抽象化し、他の学習場面にも応用可能なメタ認知知識へと汎化するためのプロセスを具現化する。第6章では、本研究が学術分野に提供する貢献について述べる。第7章で、本論文のまとめと今後の課題について述べる。

学位論文審査結果の要旨

本学位論文は、高等教育現場で重要視されている創造的学びを支援するために、学習者自身が学習経験からメタ認知知識を発見的に学習することを促すメタ学習支援のモデルを提案している。まず研究の目的とリサーチクエスチョンを提示し、メタ学習、メタ認知、自己調整学習などの関連概念と理論を整理し、メタ学習の必要性和意義を論じている。次に、学習経験に基づくメタ学習支援のモデルを提案し、学習目標、教材、学習者像、教授戦略について検討している。また、メタ認知知識の構成に資する学習経験を促すための学習支援として、擬似理解状態への気づきを促すプレゼン設計課題と知的学習支援システムについて論じている。学習経験に基づいてメタ認知知識構成を促す学習支援としてメタ学習プログラムを論じている。教育・学習科学、学習支援システムへの学術的貢献について論じている。

本論文には、査読付きの学術雑誌に掲載されている論文が2編、国際会議に採録されている論文が3編ある。したがって、現代システム科学専攻の博士論文申請要件を充足していることが確認された。

以下、人間社会システム科学研究科 現代システム科学専攻の博士論文審査基準に照らして厳正な審査を行い、以下の評価と結論に至った。

- 1) 博士学位申請者が主体的に取り組んだ研究であること。

本研究は、博士学位申請者が学域4年次に研究テーマとして設定したもので、以来、入念な調査に基づいた研究計画を策定し、提案手法の設計、評価実験、論文執筆などに申請者が主体的に取り組んだ研究であると認められる。

- 2) 研究内容に新規性および独創性を有していること。

本研究は学習者が自身の学習経験からメタ認知知識を構成するメタ学習の支援方法について、これまでになかった教育アプローチのモデリングを提案している点が新規である。具体的には、Yモデルを用いて学習目標、教材、学習者像、教授戦略を設計し、学習課題や支援方法を具体化している。また、セマンティックスアウェアな教材や目標化ギャップ指摘などの具体的な支援技術を開発し、実践を通して効果を検証している。高次認知スキルの学習支援を対象とし、知的学習支援システムが備えるべき教材のあり方や課題設計について、従来のシステム設計との違いを明確化するための概念的道具立てを提供している点において独創性があると認められる。

- 3) 当該研究分野の発展に貢献する学術的価値が認められること。

教育工学分野において、学習経験に基づくメタ学習スキル育成という、これまで課題化されていなかった分野への社会実装が今後期待される研究である。高次認知スキル支援を対象とした教材のあり方や課題設計に関する概念的道具立ても提供されており、研究分野発展の基礎となりうる。特に、従来の学習支援システムでは困難であった、「正解

が一つではなく書かれていないことを読み取る活動」を支援する新たなアプローチが提示されていることが今後の発展を大いに期待される。

- 4) 論文の構成及び内容が適切であり，論文としての体裁が整っていること。

本論文は，メタ学習の意義と支援方法について，体系的な支援モデルを構築するために，明確な章構成で展開されている。第1章で研究背景，リサーチクエスチョン，研究目的を明示し，第2章でメタ学習に関連する概念と理論を整理し，理論的基盤を提示している。第3章ではYモデルを導入し，学習目標，教材，学習者像，教授戦略を体系的にモデリングしたことが述べられている。第4章，5章で具体的な学習支援が提示されている。第6章で学術的貢献を考察し，第7章で結論と今後の展望が示されている。各章はメタ学習の各側面を明らかにしつつ，リサーチクエスチョンに答えるための理論的・実践的基盤を提供しており，論文としての構成と内容が適切である。

- 5) 学位論文の公聴会での論文内容の発表および質疑応答が論理的に明確に行われていること。

公聴会では約1時間で論文内容について発表があり，学習経験を通してメタ認知知識を獲得する理論的枠組みとモデリング方法が明確に示されていた。発表資料の作成も適切であり，プレゼンテーション能力にも問題がないことを確認した。副査やその他の聴講者からの質問に対しても，的確に応答がなされていた。