

自己調整学習スキルの学びを促進するための ミラーエージェントへのメンタリングを用いた学習環境の構成

Designing Learning Environment to Promote Learning of Self-Regulated Learning with Mentoring Mirror Agent

森田 海, 田中 孝治, 陳 巍, 池田 満

Kai MORITA, Koji TANAKA, Wei CHEN, Mitsuru IKEDA

北陸先端科学技術大学院大学 知識科学系

School of Knowledge Science, Japan Advanced Institute of Science and Technology

Email: k-morita@jaist.ac.jp

あらまし: 自己調整学習スキルの学習は、自己調整学習に加えて、自己調整学習を管理・調整するためのメタ認知活動が必要であり、初学者にとっては認知的負荷が高く困難である。本研究では、診断された学習者自身の弱点が反映された擬似エージェントのメンタリングを行う学習環境を設計することで、学習者の認知的負荷を緩和し、自己調整学習スキルの汎化を促進する。本稿では、設計・開発を進めている学習環境の構成について論じる。

キーワード: 自己調整学習, メンタリング, メタ認知, 学習環境

1. はじめに

学びを自分で調整できる学習者になるために求められるスキルは自己調整学習（以下, SRL）スキル⁽¹⁾と呼ばれる。例えば、二次方程式の解法を例題から学ぶとき、解くことに加えて、解いたプロセスを振り返り、二次方程式の解法をどの程度理解できているのか、その理解度を向上するにはどうすればいいのか、より俯瞰的に、学習目標（方程式の解法）と理解度文脈で自分の学び方は適切なのか、より適切な学び方に改善するにはどうしたらよいか、といったことを考えるスキルが SRL スキルにあたる。

我々は、SRL スキルを習得する上で学習者が直面する困難性として、次の二種類の認知的特性に着目している。第一は、課題レベルの学習活動（問題解決・学習の遂行）に集中しすぎるために、メタレベルでの学習調整の認知（SRL のメタ認知活動）に意識が向けられなくなる傾向があることである。第二には、たとえ、意識が向いたとしても、ベースレベルの認知的負荷が高いために、SRL のメタ認知活動に認知的リソースを投入する余地がなくなる傾向があることである。

本研究では、学習者の学習の調整を外化し、学習の調整に対するメタ認知に集中させることで学習者の認知的負荷を緩和し、SRL スキルの汎化を促進する学習環境を設計・開発する。

2. メンタリングを通じた SRL スキルの学び

メンタリング活動は、他者の学習調整をメタ認知する活動である。この点に着目すると、学習者はメンタリングを通じて、他者に課題レベルの学習活動を委任し、メタレベルでの SRL スキルの学びに集中させることが可能になり、SRL スキルの学びの障壁（上述の2つの認知的特性）を軽快化できると考えられる。

さらに、メンタリングを通じた SRL スキルの学びには、暗黙性の高い学習内容（メタ認知）の明示性を高めることも期待できる。本研究では、学習者が得る情報の表現（メンティからの状態表現）と学習者が生成する情報の表現（メンティに与える助言の表現）を、SRL のメタ認知活動の認識を促すために教育的にデザインすることを試みる。

3. ミラーエージェントの要件

課題レベルでの学習を委任し、メンティーとして学習者にメンタリングタスクを提供するエージェントを本稿ではミラーエージェント(MA)と呼ぶ。学習者は、教材としての MA に対するメンタリングに取り組み、それを通じて SRL スキルを学ぶことを学習目標とする。MA が満たすべき主要な要件を以下の I ~ IV に示している。

I 教材の十分性: 教育目的とする SRL スキルを体系化し、それを学ぶ上で必要な教材（学習調整上の改善すべき課題）を実装すること。

II メタ認知を促す表現: 教材に基づいて MA が学習者に与える相談内容・学習の問題・助言の表現が、SRL の重要概念への気づきを促す語彙で構成されること。

III 助言への反応: 学習者からの助言を SRL スキルの習得状態に反映させ、それに基づく変化を学習者に示すこと。

IV SRL 弱点のミラー性: 学習者の SRL 弱点の初期診断をエージェント初期値とし、セッションの進行に伴って学習者の真の SRL 弱点に漸近する仕組みを備えること。

I ~ III には、基本的な学習目標である SRL スキルへの気づきを、メタレベルに関心が向いていない“人の振り見て我が振りなおす”的に達成するために必要な要件として設定している。IV は、MA へのメ

ンタリングを通じた MA の SRL スキルの認知が、学習者自身の SRL スキルに反射する可能性を高めるための要件である。エージェントのミラー性をより直接的に求める要件であり、本研究において解決したいと考えている主たる研究課題である。IVの要件を満たすためには、初期診断の精度を高める方法、それを、適切に相談内容に反映する方法、真の弱点に漸近する方法などについて、実証的な研究が必要と考えている。

4. 学習環境の構成

学習環境の全体像を図1に示している。左にメンターとしての学習者、中央にメンティとしてのミラーエージェント、右に学習環境を配置している。ここでは、図1を参照しながら、4.1で学習者の活動、4.2で学習環境の機能の概要を説明する。

4.1 学習活動

SRL スキルは、状態を分析する行為のモニタリングスキルと、状態を変える行為のコントロールスキルから構成される。1回の学習セッション(C6, C13)では、それぞれのスキルに気づかせるように、二つのスキルの発現段階を明確にしながら以下のように進める。なお、異なる複数の課題に対して学習セッションを繰り返すことで、スキルの気づきを深めることを想定している。

モニタリングスキルへの気づき (C1→C6→C7) : 学習者は MA からの相談内容(例:点数が上がらない!)を分析し、SRL の問題点(例:教科の特性を考えずに学習効果の発現を求めている)を同定する。ここで学習者には、MA の教科内容から独立のメタレベルの問題点の表現(例:教科特性の知識の欠落)が問題点選択肢として提示され(C5), その中から MA の問題に該当するものを選ぶことを求める。この学習活動には、MA の教科依存の相談内容と SRL スキルの汎化表現を結びつけるメンタリング活動を通じて、問題点の文脈埋め込みの度合いと暗黙性の高いモニタ

ングスキルへの気づきを促す教育意図が込められている。

コントロールスキルへの気づき (C8→C13→C14) : 学習者は同定した SRL の問題点を改善するための助言(例:その教科の点数が上がった人にどのくらいで上がったか聞いてみましたか?)について検討する。この学習活動には、モニタリングスキルと同様に、SRL の概念(例:教科特性の知識獲得活動の促し)と結びつけることで、コントロールスキルへの気づきを促すという教育意図が込められている。

4.2 学習環境の機能

学習環境の主要な機能は以下の3つである。()内には、図1の対応箇所と2章で述べた要件のうち関係が深いものの番号を示している。

A) 弱点の診断 (A1~A5, III・IV) : 学習者の SRL 特性を質問により診断する。学習者による質問への回答(A1)とプロフィール情報(A2)について、診断知識(A3)を用いて SRL 弱点を同定し(A4), それを MA の SRL 弱点として設定する(A5)。また、1回の学習セッションの終了ごとに学習者の助言による変化を反映させる(D)。

B) 相談内容の生成 (B~B4, I, II) : SRL 弱点(A5)に基づいてメンタリング知識(B2)の中から適応的に相談内容を選び(B3), 学習者に提示する(B4)。メンタリング知識には教育目標とする SRL スキルに応じた相談内容(テキストテンプレート)が構造化されて実装される。

C) メンタリング支援 (C1~C14, II) : メンターに対し、MA の問題点・MA への助言の選択肢を提示することで SRL スキルの学習への足場かけを提供する。問題点・助言選択肢は、メンタリング支援モジュールが、行動レベル表現(C2・C9)から生成(C3・C10)する。行動レベル表現には、SRL のメタ認知を促進するために SRL 概念に基づく選択肢が相談内容に応じて構造化されて実装されている。

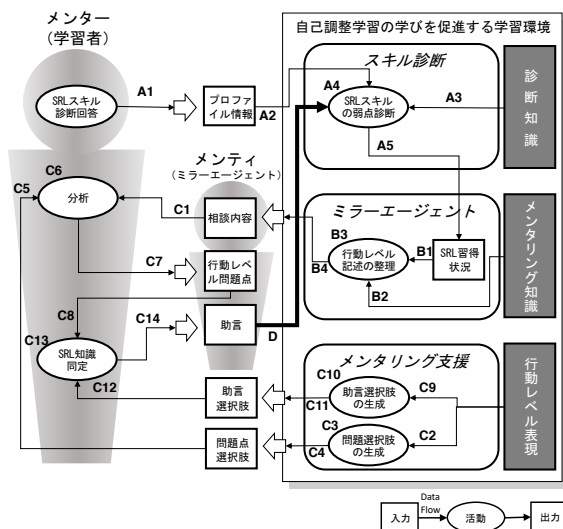


図1. 学習環境の全体像

5. まとめ

本稿では、MA のメンタリングに専念させることにより課題レベルの学習活動を外化することで、SRL のメタ認知の認知的負荷を緩和し SRL の学びに集中させる学習環境の構成を示した。今後の課題は、メタレベルに関心の向いていない MA の学習活動が表現された相談内容と、SRL の重要概念への気づきを促す語彙で構成される問題点・助言選択肢の体系化し、教育意図を実現するための学習環境の頑健性を高めることである。

謝辞

本研究の一部は、科学研究費助成事業 18H01050 の助成を受けた。

参考文献

- (1) Schunk, Dale H., and Barry Zimmerman, eds.: "Handbook of self-regulation of learning and performance", Taylor & Francis, New York (2011)