

チャットボットを活用した学習者の理解状況に応じて 知的技能を段階的に習得可能にする学習支援システムの開発

Developing a Learning Support System Enables Step-by-step Acquisition of Intellectual Skills based on Learner's Understanding Status Using Chatbots

天野 慧^{*1,*2}

Kei Amano^{*1,*2}

^{*1}熊本大学大学院教授システム学専攻, ^{*2}株式会社グロービス

^{*1}Graduate School of Instructional systems, Kumamoto University, ^{*2}Globis Corporation

Email: keiamano@kumamoto-u.ac.jp

あらまし: 学校教育において最も重要な学習成果である知的技能を効果的に習得するためには, 学習者の理解状況に応じて異なる学習活動に取り組みさせる必要があるが, LMS で標準的に実装されているクイズでは学習者の状況に応じて動的に学習活動を提示することが難しい. そこで, 本研究ではチャットボットの活用に着目して, 学習者の理解状況にあわせて知的技能を段階的に習得可能にする学習支援システムを開発した. 本稿ではシステムの設計と教育工学の専門家2名による形成的評価の結果について報告する.

キーワード: チャットボット, 知的技能, インストラクショナルデザイン

1. はじめに

知的技能とは, ルールや概念を未知の事例に応用する学習成果である. 単に情報を再生させる「暗記」とは異なる, 知識を応用するスキルであり, 実社会の課題を解決していく上で有用な成果である. そのため, 知的技能は学校で教えるものの中でも最も重要な学習成果である⁽¹⁾とされる.

知的技能を効果的に習得するには, 学習目標として最終的に習得を期待する能力に対して, その前提となるより基礎的な知的技能のスキル(知識の応用力)を学習者に身につけさせておく必要がある⁽²⁾. この知見を踏まえると, 学習者が新しいことを学ぶ際には, その人の理解状況に応じたレベルで知識を応用する練習を行うことが有効であると考えられる.

LMS 等で標準的に実装されている知識の応用を練習させる活動としてクイズが挙げられる. しかしながら, クイズではある設問で誤答した場合に, より基礎的なスキルの習得を支援するために異なる種類の設問を提示するといった, 学習者の理解に応じた動的な支援が難しい. この課題を解決するための方法の一つとして, チャットボットの活用が考えられる. チャットボットとは, テキスト等を通じたユーザーとの受け答えを自動で行う技術である. この技術を用いれば, 学習者の回答に応じて, より基礎的なスキルを確認する練習問題を提示する等, 学習者の理解に応じた動的な支援を行うことが期待できる. 本研究では, チャットボットの活用に着目し, 学習者の理解状況に応じて段階的に知的技能の習得を支援できるシステムを開発することとした.

2. システムの開発

2.1 開発対象のコンテンツ

開発の対象となったのは, 「学習目標を明確化するためのルールを応用して, 学習目標の記述の妥当性

を判断し, 必要に応じて修正できる」という知的技能である. このテーマを事例にシステムを設計した.

2.2 システムの設計と開発

知的技能には下位分類があり, ある種類のスキルが別のタイプのスキル習得の前提となるといった階層関係にある⁽¹⁾. たとえば, 規則や原理等を事例に応用してその妥当性を判断したり, 誤りを訂正したりする「ルール」の学習には, さまざまな事例をその特徴に応じて, 複数のカテゴリーのうち, どのカテゴリーに属するかを分類させる「定義された概念」の学習が前提となる. さらに, 「定義された概念」の学習には, さまざまな事例をある単一のカテゴリーに該当するかを判断させる「具体的な概念」の学習が前提となる. これらを踏まえ, 図1のように3段階の知的技能の練習問題を設定した. たとえば, 「ルール」の練習問題を出し, 誤答の場合は「定義された概念」の問題を出題するといったように, 理解状況に応じて, 下位に配置されているタイプの設問を出題することを想定している.

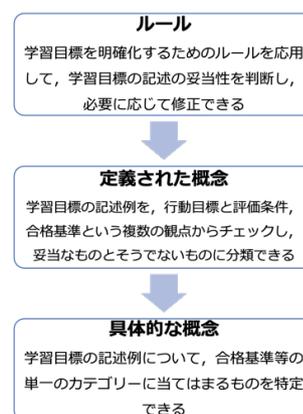


図1 3段階の知的技能の練習問題

これらの設計に基づいて実装したチャットボットによる学習活動の流れを図2に示す。「ルール」「定義された概念」「具体的な概念」それぞれにおいて、その特性に応じた異なる練習問題（自由記述、複数選択、単一選択）を作成した。また、学習者の回答の結果に応じてより基礎的な知的技能が提示されるようにした。

2.3 開発環境

チャットボットの開発には、オープンソースのボット作成プラットフォームである Botpress⁽³⁾を用いた。学習者の回答の結果に応じてどのような練習問題を提示するかといった、チャットの遷移の設定には TypeScript を用いた。また、Botpress に標準実装されている NLU Engine を用いて学習者の自由記述による回答にもボットが対応できるようにした。開発時の動作検証には、2023年4月にリリースされた Botpress12.30.8 を用いた。

3. 形成的評価

インストラクショナルデザインで修士号を持つ教育工学の専門家2名による形成的評価を行った。評価の際は、筆者が開発の意図及び目的を説明し、システムのデモンストレーションを行った。その後、評価者に自由に操作してもらい、有効であると思われる点と改善が必要な点について聴取した。それぞれについて代表的なコメントを表1に示す。

4. まとめと今後の課題

本研究では学習者の理解状況に応じて段階的に知的技能の習得を支援できるチャットボットを開発した。専門家評価の結果、知的技能の習得に対してよ

り効果的な支援を提供することが期待できると確認できた。一方で、この新しい活動に慣れていない学習者にどう活動を提示するか、テキストでの学習に慣れていない学習者にどう対応するかといった操作性が課題となりうることも示された。これらの点を踏まえチャットボットを改善するとともに、学習者による形成的評価と改善を行うことで、よりよいシステムの開発につなげていきたい。

表1 専門家評価の結果

カテゴリ	代表的なコメント
有効な点	<ul style="list-style-type: none"> 通常のクイズと異なり、わからない部分にまで遡ることができるので、着実に身につけることができる 学習者が自己評価しやすい。どのレベルで理解しているのか、抜けているのはどのあたりかを把握できる わからない部分を人に聞くと恥ずかしいと思う学習者は一定数いると思うが、このシステムでは気兼ねなく学習を進められる。 対話的に進められるので、テストを受けているのとは異なる、気楽さや手軽さを感じられる
改善点	<ul style="list-style-type: none"> 慣れない学習方法なので、操作方法をわかりやすく伝える必要がある。回答の仕方自体もボットに聞けるとよい。 文章を読むのが苦手な学習者は一定数存在。テキストだけではなく、画像で問題や解説を示す等の工夫も必要かもしれない。

参考文献

- (1) ガニエ,R.M., ウェイジャー, W.W., ゴラス, K.C. & ケラー, J.M. (著) ,鈴木克明, 岩崎信 (監訳) : “インストラクショナルデザインの原理”, 北大路書房, 京都 (2007)
- (2) 鈴木克明: “教材設計マニュアル”, 北大路書房, 京都 (2002)
- (3) Botpress: “ the Generative AI platform for ChatGPT Chatbots” <https://botpress.com/> (参照:2023.5.29)

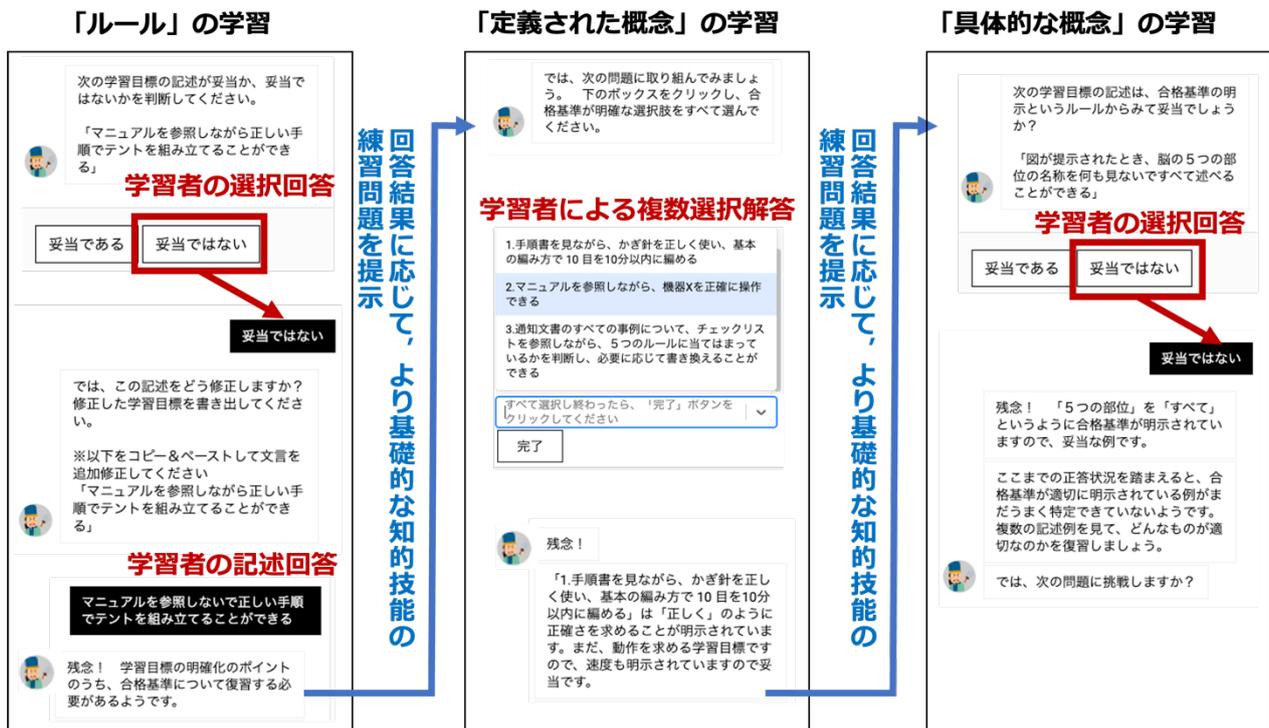


図2 チャットボットの動作イメージ