

授業課題に沿った振り返り支援のための 対話型アドバイジングに関する研究

Research on a Dialogue-based Advising System for Supporting Reflection on Class Assignments

佐藤 響^{*1}, 長田 健吾^{*1}, 上野 春毅^{*1}, 小松川 浩^{*1}

Hibiki SATO^{*1}, Kengo NAGATA^{*1}, Haruki UENO^{*1}, Hiroshi KOMATSUGAWA^{*1}

^{*1} 公立千歳科学技術大学 理工学部

^{*1} Faculty of Science and Technology, Chitose Institute of Science and Technology

Email: b2211120@photon.chitose.ac.jp

あらまし：現在、日本の教育機関では、近年登場した大規模言語モデル(Large Language Model; LLM)を活用した学習支援(アドバイジング)に期待が寄せられている。我々は、先行研究で、LLMを活用してオンライン上で取得できる予習の取組状況・授業課題の達成状況・学習者の振り返り内容を考慮したアドバイジングシステムの開発を行った。本研究では、これを基盤として、学習者とのリアルタイムな対話を通じて、授業の学習内容の理解状況の確認と授業課題に沿った振り返り支援を行う対話型アドバイジングシステムの開発を行い、対話の有用性を評価した。

キーワード：大規模言語モデル, RAG, 学習支援

1. はじめに

近年、LLMの登場により、高度なテキスト生成や自然言語によるタスク指示が可能となった。これを教育に応用することで、学習支援の自動化が期待される。我々の先行研究(1)では、LLMを活用してオンライン上で取得できる予習の取組状況・授業課題の達成状況・学習者の振り返り内容を考慮した、アドバイジングシステムの開発を行った。これにより個々の学習状況に応じた学習支援が可能となった。しかし、授業内容まで踏み込んだアドバイスという点で課題が残った。本来、教員が学習アドバイスをを行う際には、授業のカリキュラムや授業課題などの科目特有の情報を踏まえた、専門的なアドバイスを行う。

そこで本研究では、大規模言語モデルによる対話生成を用いて、科目特有の情報を活用することができる新たなモデルの構築とシステム化を目指す。なお、具体性の高いアドバイスとは、科目(授業)特有の情報に基づいた内容と定義する。そして、科目や授業内容に紐づくキーワードを介して個別の学習者とAIが対話を行い、授業の学習内容の理解状況の確認と、授業課題に沿った振り返り支援を行えるモデルとする。最後に、このモデルを実装したシステムを開発し、有用なアドバイジングを行えているかを検証していく。

2. モデル及びシステムの概要

本研究では、砂原らが先行研究で開発した、授業ポータルやeラーニングが保有する授業に関わる学修成果データをLLMが活用するシステムを基盤とする。その上で、構築するモデルとしては、授業時間の最後に行う振り返り場面で、LLMが授業内容情報や当日の授業課題(授業ポータルが保持)を考慮

しつつ、学習者に対話を働きかけながら、学習者の理解状況を踏まえた具体性の高いアドバイスを行うこととした。また、モデルについては、基盤システムを拡充する形で実装した。

2.1 構築したモデル

本研究では、科目特有の情報として、シラバスに含まれる授業科目の概要とカリキュラム、ワークシートに含まれる授業内容情報と授業課題を想定する。

本研究では、科目特有の情報を反映したアドバイスが生成可能なモデルを構築した。まず、授業の概要及びカリキュラムの情報を先行研究(1)のプロンプトに追加した。次に、OpenAI社が提供するAssistants APIのRAGツールであるfile searchを用いて、該当する授業のワークシートから関連する情報を検索しながら、アドバイスの生成を行うことができるようにした。

モデルの構築後、科目特有の情報を反映したアドバイスの生成が可能であるか調査を行った。調査には、2023年度秋学期に開講された、本学の「AIアルゴリズムとプログラミング」の授業の学習者の予習の取り組み状況・授業課題の達成状況・学習者の振り返り内容のデータを用いた。調査の結果、構築したモデルにより、以下の動作の実現を確認した。(1)授業で設定した概念に関わるキーワードを、学習者との対話を通じて、質問・解説を行っていた。(2)理解ができている・できていない状況に応じて、基礎的な知識の解説や、応用的な類似課題の提示を切り替えながら対話をしていた。(3)授業課題を提示している際には、授業課題(ワークシート)内容を踏まえた、より具体的なアドバイスを行っていた。

2.2 システム化

2.1 で構築したモデルを基に、砂原らが開発システムを基盤とした、システムの拡充を行った。具体的には、我々の研究チームで開発した対話型のアドバイジングシステムに file search を用いた外部情報の検索が可能な機能を拡充したシステムを実現した。この際、アドバイスを生成する際に使用するプロンプトについても 2.1 で構築したモデルを基にした。本システムの概念図を図 2 に示す。

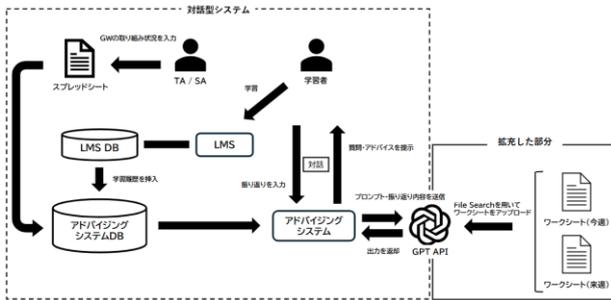


図 1 システム概念図

3. 検証

3.1 検証方法

本システムを実際の授業に適用した。適用した授業は、2024 年度秋学期に開講された、本学の「AI アルゴリズムとプログラミング」の授業である。この際、学習者は、授業の振り返りとして本システムを利用した。また、システムの利用後に、学習者に対して対話及びアドバイス内容についてのアンケート調査を行った。

3.2 評価方法

科目特有の情報が反映されているか、反映されている情報が正しいかという観点で、対話とアドバイスに対して評価項目を作成し、評価を行った。対話の評価項目及び評価基準を表 1 に、アドバイスの評価項目及び評価基準を表 2 に示す。

表 1 対話の評価項目及び評価基準

評価項目	評価基準
授業内容に基づく対話の有無	ワークシートの情報が対話に含まれているか
学習のポイントに基づく質問の有無	学習のポイントに関連する質問がされているか
対話内容の正確性	対話に含まれるワークシートに基づく情報が正しいか

表 2 アドバイスの評価項目及び評価基準

評価項目	評価基準
授業内容に基づくアドバイスの有無	ワークシートの情報がアドバイスに含まれているか
来週の授業に向けたアドバイスの有無	来週の授業内容に向けたアドバイスが行われているか
来週の授業に向けたアドバイスの適切性	来週のワークシートに基づくアドバイスであるか
アドバイス内容の正確性	アドバイスに含まれるワークシートに基づく情報が正しいか

3.3 検証結果

対話内容の評価結果を表 3 に示す。表 3 より、検証を行った全てのデータで正しい授業内容情報に基づく対話が行われていた。一方で、プロンプトに含まれる教員が考えた学習のポイントに基づいた質問は約 6 割のデータでしか行われていなかった。

次に、アドバイス内容の評価結果を表 4 に示す。表 4 より、検証を行ったほとんどのデータで当日の授業内容に基づくアドバイスや来週の授業内容についてのアドバイスが行われていた。しかし、来週の授業内容に関するアドバイスの内、ワークシートに基づく適切なアドバイスが行われていたのは、全体の約 4 割であった。

表 3 対話内容の評価結果

評価項目	割合
授業内容に基づく対話の有無	100 %
学習のポイントに基づく質問の有無	62.8 %
対話内容の正確性	100 %

表 4 アドバイス内容の評価結果

評価項目	割合
授業内容に基づくアドバイスの有無	96.2 %
来週の授業に向けたアドバイスの有無	100 %
来週の授業に向けたアドバイスの適切性	43.6 %
アドバイス内容の正確性	100 %

4. アンケート結果

アンケート結果の分析を行った。アンケートでは、「従来の対話型システムと比較して、授業課題に基づくアドバイスが行われていると思うか」という質問を行った。その回答結果を図 3 に示す。図 3 より、対話とアドバイスの両方で約 7 割の学生が「思う」、「どちらかといえば思う」という回答が得られた。

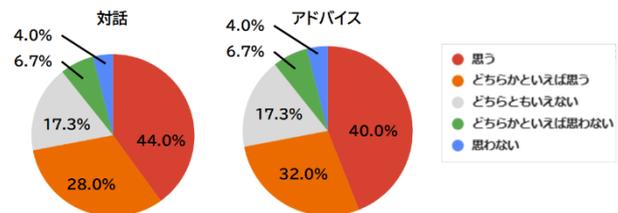


図 2 アンケート結果

5. おわりに

本研究では、LLM が授業内容情報や授業課題を考慮して、対話により学習者の理解度を踏まえた具体性の高いアドバイスが生成可能なモデルの構築とシステム化を行った。検証結果から、授業内容情報や課題情報に即したアドバイスが生成可能であることが示唆された。しかし、全ての情報を適切な形で対話やアドバイスに反映することができていないという点で課題が残った。

参考文献

- 砂原加奈, 高野康臣, 染谷銀志, 釣部勇人, 上野春毅, 小松川浩: “大規模言語モデルを活用した学習支援アドバイジングの自動化に関する研究”, 第 49 回教育システム情報学会全国大会 Web 講演論文集, pp.253-254 (2024)