

生成 AI 時代における個別最適化学習支援のノーコード実装 — NotebookLM と Dify の比較 —

Implementing No-Code Applications to Support Individualized Learning in the Era of Generative AI - Comparison of NotebookLM and Dify -

大島 直樹^{*1}

Naoki OHSHIMA^{*1}

^{*1} 山口大学大学院技術経営研究科

^{*1} Graduate School of Management of Innovation and Technology, Yamaguchi University
Email: nohshima@yamaguchi-u.ac.jp

あらまし：ChatGPT 公開以降、生成 AI 技術は教育分野において授業設計支援や個別最適化学習など従来困難であった教育革新の可能性を示している。しかし、教育現場への生成 AI 導入には、学習者のプライバシー保護、過度な AI 依存による学習能力阻害、アルゴリズムバイアスによる教育格差拡大、透明性確保など、倫理的観点から慎重に検討すべき重要な課題が山積している。

本研究では、これらの倫理的課題に対応しながら教育 DX を推進するため、技術的専門知識を持たない教育関係者でも活用可能なノーコード・ローコードプラットフォームに注目し、Google の NotebookLM とオープンソースプラットフォームの Dify を対象とした比較分析を行った。両プラットフォームの異なる特性を活かした統合的活用により、データプライバシー保護と教育効果向上の両立を図りながら、個別最適化学習支援システムの実装可能性を検討し、教師と学習者双方のニーズに応える実践的なソリューションを提案する

キーワード：ノーコード、学習支援 AI ツール、NotebookLM、Dify

1. はじめに

2022 年 11 月の ChatGPT 公開以降、生成 AI は教育現場に急速に浸透し、授業設計支援や教材作成の効率化、学習者の理解度に応じた個別支援が現実的になった。教員側では授業準備時間の短縮や評価業務の自動化が期待され、学習者側では 24 時間体制の AI チューターによる疑問解消や進捗管理が可能となる。一方で、プライバシー保護、AI 依存による思考力低下などの倫理的課題が存在し、導入には慎重な検討が求められる[1,2]。

本研究の目的は、こうした倫理的課題に対応しつつ、教育 DX を推進するためにノーコード・ローコードプラットフォームを活用する方法を検討することである。特に、Google の NotebookLM[3]とオープンソースプラットフォーム Dify[4]を比較し、その統合的活用により個別最適化学習支援システムを実装する手法を提案する。

2. 背景

近年、ChatGPT などの会話型生成 AI が急速に普及し、教育分野でも講義設計支援や多様な授業アプローチ、教材作成の効率化など、教育業務全般に革新をもたらしている。学生側でも、個々の理解度に応じた学習支援や疑問解消、学習コンテンツの最適化が可能となり、従来の一斉授業では困難だった個別化学習を実現しつつある。

教師からは「生成 AI を活用して授業準備の時間短縮や個別指導の充実、評価業務の自動化を図りたい」という要望が高まり、一方で学生・生徒からは

「AI を利用して学習効率を上げ、理解度に応じた問題提示や進捗の可視化を行いたい」というニーズが顕在化している。

しかし、教育への生成 AI 導入にはプライバシー保護や学習データの管理、アルゴリズムバイアスによる格差拡大、AI 依存の懸念、評価透明性の確保など、倫理面での課題が山積している。

本発表では、こうした倫理的論点に配慮しつつ、教師と学生双方の要望を満たす実践的アプローチとして Google の NotebookLM とオープンソースの Dify という二つのノーコード・ローコードプラットフォームに着目し、それぞれの特徴を活かした個別最適化学習支援システムの構築可能性を検討する。

3. 教育 DX における AI の倫理的課題

教育分野における生成 AI の活用には、技術的な可能性と同時に重要な倫理的課題が存在する[1,2]。

3.1 データプライバシー保護の問題

学習データには、学習履歴、理解度、興味関心、学習時間、成績情報など、極めて機微な個人情報が含まれている。現状では、これらのデータが十分に匿名化されずに AI システムで処理される場合があり、深刻なプライバシー侵害のリスクが存在する。

3.2 学習データの適切な管理

学習データの収集、保存、利用、廃棄に至るまでのライフサイクル全体において、適切な管理方法を慎重に検討する必要がある。また、学習者本人がデータの利用状況を把握し、必要に応じて利用停止を

求める権利の確保も重要である。

3.3 学習者の過度な AI 依存

生成 AI による教育コンテンツの提供や学習支援が学習者の自主性や自律的な学習能力を阻害するリスクが指摘されている。特に、AI が生成する解答や説明に過度に依存することで、学習者が自ら問題を分析し、論理的に思考し、創造的に解決策を見出す能力が低下する恐れが懸念されている。

3.4 透明性確保

生成 AI の利用目的、想定されるリスク、データの利用範囲について、教職員、学習者、保護者に対して十分かつ理解しやすい形で説明する責任がある。この透明性の確保は、AI システムに対する信頼構築と適切な活用の前提条件である。

4. ノーコードプラットフォームの分析

前述した倫理的課題に対応しつつ、教育現場での AI 活用を実現するため、ノーコード・ローコードプラットフォームに注目する。特に NotebookLM と Dify という二つの代表的なプラットフォームを比較分析する。

4.1 NotebookLM の特徴と教育的活用

Google の NotebookLM は、知識整理・要約・学習支援・レポート管理を主な用途とするプラットフォームである。学生向けには資料要約機能、音声ガイド機能、インタラクティブな QA 機能を提供し、個人の学習ペースに応じた支援を実現している。

4.2 Dify の特徴と学習支援機能

一方、Dify はチャットボットや専用 AI ツールの開発、業務自動化を主な用途とするオープンソースプラットフォームである。Dify の最大の特徴は、ワークフロー設計機能と部門横断的な AI 連携機能にある。学生向けには個別最適化 AI チューターの構築、質問への自動対応機能を提供し、24 時間体制での学習支援を可能にする。教員・職員向けには、業務自動化システム、QA ボット、教材の自動生成機能など、より高度なカスタマイズが可能な機能を提供できる。

4.3 両プラットフォームの比較分析

セキュリティと運用形態の観点では、NotebookLM がクラウドベースで Google サービスとの連携に特化している一方、Dify はローカル運用が可能で校内サーバーでの構築ができるという違いがある。この差異は、データプライバシー保護の観点から重要な選択要因となる。

カスタマイズ性については、NotebookLM はテンプレート主体で制限があるものの使いやすさを重視している。一方、Dify は、カスタム AI 設計や API 連携が可能で、より柔軟で高度なシステム構築を実現できる。教育機関の技術リソースや運用方針に応じた選択が必要である。

倫理的課題に対して、NotebookLM は Google によ

るプライバシー保護機能を、Dify は透明性の高いオープンソース環境と柔軟なカスタマイズで対応する。

5. 個別最適化学習支援システム

NotebookLM と Dify の特性を活かした個別最適化学習支援システムの具体的な開発手法について論じる。両プラットフォームの協調的な活用により、学習者一人ひとりの理解度、学習スタイル、進捗状況に応じた最適な学習環境の構築を目指す。

5.1 NotebookLM を活用した学習基盤

NotebookLM の特性を活かした協働学習支援機能では、複数の学習者が同一のトピックについて議論・研究を行えるワークスペースを共有する。リアルタイムでの共同編集機能、コメント・フィードバック機能、グループディスカッションの記録・整理機能により、集合知の形成を促進する。

5.2 Dify による個別適応・自動化エンジン

Dify のワークフロー設計機能を活用し、学習者個人の特性に応じた適応的学習支援システムを構築できる。特に、デジタルティーチングアシスタントとして、24 時間体制での質問対応システムを実装できる。学習者の質問意図を理解し、理解度に応じた適切なレベルでの回答を提供する。また、単純な答えの提示ではなく、思考プロセスを促すヒントの提供、関連概念の説明、応用問題の提案など、学習の深化を支援する多層的な対応機能を実装できる。

6. まとめ

本研究では、ChatGPT をはじめとする生成 AI の急速な普及を背景として、教育分野における AI 活用の実現に向けた実践的なアプローチを提案した。データプライバシー保護、学習データの適切な管理、学習者の過度な AI 依存、透明性確保という 4 つの倫理的課題に対して、NotebookLM と Dify という二つの代表的なノーコード・ローコードプラットフォームの特性を比較分析した。そして、両プラットフォームの統合的活用による課題解決策を提示した。

参考文献

- (1) Abimbola, Chima, Chima Abimbola Eden, Onyebuchi Nneamaka Chisom and Idowu Sulaimon Adeniyi. "Integrating AI in education: Opportunities, challenges, and ethical considerations." *Magna Scientia Advanced Research and Reviews* (2024)
- (2) Thelma, Chanda Chansa, Zohaib Hassan Sain, Yusuf Olayinka Shogbesan, Edwin Vinandi Phiri and Wisdom Matthew Akpan. "Ethical Implications of AI and Machine Learning in Education: A Systematic Analysis." *International Journal of Instructional Technology* (2024)
- (3) Tufino, Eugenio. "NotebookLM: An LLM with RAG for active learning and collaborative tutoring." (2025).
- (4) Tan, Xiaoyu, Bin Li, Xihe Qiu, Chao Qu, Wei Chu, Yinghui Xu and Yuan Qi. "Meta-Agent-Workflow: Streamlining Tool Usage in LLMs through Workflow Construction, Retrieval, and Refinement." *Companion Proceedings of the ACM on Web Conference 2025* (2025)