

教育 AI 特化型サービスの類型化とバイブコーディング時代への展望 —ベンダー調査に向けた理論的枠組みの構築—

Typology of Education-Specific AI Services and Prospects for the Vibe Coding Era: Constructing a Theoretical Framework for Vendor Surveys

佐藤雄太*・濱田英毅**・稲垣忠***

一般社団法人教育 AI 活用協会*・玉川大学**・東北学院大学***

2026年1月にOECDから発表された『Digital Education Outlook 2026』では、汎用型生成AIの教育利用にはメタ認知的関与の低下等のリスクがあり、教育特化型AIの開発・活用が重要であると指摘されている。しかし、教育AIサービスの実態と課題は十分に検証されていない。本研究では、OECDフレームワークおよび先行研究の整理を通じて教育AIサービスの類型化を試みるとともに、バイブコーディング技術の進展により教員自身が教育アプリを開発可能な時代が到来しつつある状況を踏まえ、既存サービスの限界と今後の環境整備について理論的考察を行う。これらを基に、ベンダー調査の枠組みを提示する。

キーワード：教育 AI、生成 AI、バイブコーディング、OECD、教師エージェンシー

1. はじめに

2022年11月のChatGPT公開以来、生成AI (GenAI) は教育分野で急速に普及した一方、リスクも指摘されるようになった。2026年1月のOECDの生成AI活用に関する包括的政策・研究報告『Digital Education Outlook 2026』(以下、DEO2026)は、汎用型生成AIの教育利用に学習成果の低下リスクを指摘し、教育特化型AIの開発と活用の重要性を強調している。

生成AIの活用は個別最適な学習支援やフィードバックの質向上、評価の自動化等で有利であるが、学習者が汎用型AIに過度に依存した場合、AIの出力をそのまま受け入れ、自ら考える認知的努力を省略する認知オフローディング (cognitive offloading) が生じる。また、汎用型生成AIを用いてエッセイを推敲した学生には、自己診断や評価、反復の過程を飛ばしてAIの回答をそのまま実装する、メタ認知的怠惰 (metacognitive laziness) の傾向が強い。その結果、タスクのパフォーマンスは一時的に向上しても、持続的な知識・技能の獲得につながらない。ゆえに、明確な教育学的モデルを組み込んだハイブリッドシステム：教育特化型AI (educational GenAI tools) が必要との主張である (OECD, 2026)。

しかし、現状の教育AIサービスは校務支援、授業支援といった用途だけでなく、使用するAI技術、教員とAIの関係性、独立したサービスか既存のサービ

スに組み込まれたものかなど、多様な類型があり、教育特化型AIとして一括りにして議論することは難しい。その結果、教員はどの教育AIサービスを活用すればよいか、判断の基準が分かりづらい課題がある。加えて、プログラミングの専門知識を持たない教員でも、アプリの開発が可能になるバイブコーディング (vibe coding) が普及すると、教育AIサービスはさらに多様化することが予想される。

そこで本研究では、DEO2026が提示した教育AIの理論的な枠組み等を援用することにより、教育AIサービスに共通に求められる要件や、機能特性に関する体系的な整理・類型化を行うことを試みる。教員が最適な教育AIサービスを選ぶ基準になるとともに、教育AIベンダーがサービスを提供する上での棲み分けや連携を図る基盤にもなり得ることが期待される。教育AIベンダーを対象に教育AIサービスの役割について整理するための調査枠組みを提示することを目的とする。

2. 先行研究の整理

2.1. DEO2026 における教育特化型 AI の定義構造

DEO2026は、教育特化型AIの在り方を複数の層で記述している。本節ではこれらを階層的に整理する。

【第一層：(技術的・倫理的) 前提条件】あらゆる教育AIツールが満たすべき最低要件 (at a minimum)

は、①安全で年齢に適切なコンテンツの生成 (generate safe and age-appropriate content)、②利用者のプライバシーとデータ保護の尊重 (respect users' privacy and data protection)、③説明可能性と透明性の確保 (be explainable and transparent)、④アルゴリズムバイアスの可能な限りの軽減 (mitigates algorithmic bias to the extent possible) である。なおかつ、これらの安全措置を超え「教育的」であること、すなわち「教員がより効果的に教えること」および「学習者がより多く学ぶこと、あるいは仲間間に追いつくこと」を支援するものでなければならない (OECD, 2026, Ch.1, p.26)。

【第二層：転換要件】Topali, Ortega-Arranz & Molenaar (2026) は、DEO2026第8章で、汎用型AIが教育利用に不十分である理由を4つの欠如として診断した。(1)教育的文脈およびカリキュラムとの接続の欠如 (lack of connection with the educational context and curriculum)、(2)教育学的・学習理論に基づく基盤の欠如 (lack of grounding in pedagogical and learning theories)、(3)学習者のニーズに応じた個別化の欠如 (lack of personalisation to learners' needs)、(4)教員の自律性の支援の欠如 (lack of support of teacher autonomy) (Topali et al., 2026, Ch.8, p.148)。これらは、汎用型AIから教育特化型AIへの転換時に克服すべき核心的課題である。

【第三層：実現価値】DEO2026の巻頭言 (Editorial) は、報告書全体の方向性を次のように集約している。「本報告書は、教員とともに設計され、学習者と生成AIとのインタラクションをモニタリングし、学習におけるAI活用を能動的に形作ることを可能にする教育特化型生成AIシステムへの転換を求めている」

(The report calls for a shift towards educational generative AI systems designed with teachers, enabling them to monitor students' interactions with generative AI and actively shape its use in learning.) (OECD, 2026, Editorial, p.3)。

以上の三層構造は、教育AIサービスを評価・類型化する際の包括的な分析枠組みの基盤となり得る。

2.2. 教師エージェンシーと Teacher-AI ティーミング

教育におけるAIと教員の関係性を論じる理論的基盤として、Molenaar (2022) は「ハイブリッド・ヒューマン-AI学習テクノロジー」の概念を提唱し、教育AIの中核的機能を「検知—診断—行動」(detect-

diagnose-act) フレームワークで記述するとともに、教員とテクノロジー間の制御の移行を6段階の自動化モデル (six levels of automation) として定式化した。このモデルは、教員による完全制御からテクノロジーによる完全自動化までを連続的に位置づけ、教育におけるAI活用の設計指針を提供するものである。

Cukurova (2026) は、DEO2026の第7章において、このMolenaarの自動化モデルを発展させ、教師エージェンシー (teacher agency) の概念を軸にAIと教員の関係性を3つのパラダイムで整理した。第一の「置換」(replacement) パラダイムでは、AIが教員のタスクを完全に代替し、生産性向上が見込まれる一方、教育の脱人間化や教員の認知的退化といったリスクを指摘した。第二の「補完」(complementarity) パラダイムでは、AIと教員がそれぞれの強みを活かして並行的に機能し、教員はAIの計算的表象を内在化して自身の専門的推論を再形成するとした。第三の「拡張」(augmentation) パラダイムでは、AIと教員が相互に能力を高め合い、個々の能力を超えた創発的な教育的能力が生成されるとした。

さらにCukurovaは、この枠組みを精緻化し、5段階のTeacher-AIティーミングモデルを提案した。(1)トランザクショナル (要求—応答型の離散的やり取り)、(2)シチュエーション (文脈情報の共有に基づく状況適応的協働)、(3)オペレーショナル (教育目標に基づく計画・実行の協働)、(4)プラクシカル (行為と手続きに関する情報交換と相互適応)、(5)シナジスティック (批判的評価と共同問題解決による相互拡張) である。ただし、最上位のシナジスティック・ティーミングの実現は、容易ではない。Vaccaro, Almaatouq & Malone (2024) による106件の実験研究 (370のエフェクトサイズ) のメタ分析では、人間-AIの組み合わせは平均的に人間単独またはAI単独の最良パフォーマンスを下回り、シナジーが確認されたのはレビュー対象の58%未満にとどまった。特に、意思決定タスクではパフォーマンスの損失が見られた一方、コンテンツ作成タスクでは有意な改善が確認された。Cukurovaはこの知見を踏まえ、シナジーの実現にはタスクの性質に応じた体系的な足場かけ (scaffolding) を組み込んだ教育設計が不可欠であると論じている。

2.3. 教育 AI サービスの機能的分類

教育AIサービスの機能的分類には複数の先行研究がある。DEO2026の知見から整理した教育AIの機能

は、以下の通りである。【学習者向け機能】(a)AIチューター（ソクラテス的問答法による対話型個別指導）、(b)協調学習支援（情報ハブ、教材生成、フィードバック提供、ピア貢献者としての機能）、(c)創造性支援、(d)アセスメント・フィードバック生成。【教員向け機能】(e)授業設計支援、(f)教員へのフィードバック（授業分析）、(g)教材作成支援、(h)評価業務の効率化。【管理運営向け機能】(i)カリキュラム間の等価性判定、(j)標準化テストの開発支援、(k)学習分析基盤。

ただし、上記の分類はあくまで機能面に着目したものであり、各サービスがDEO2026の提示する教育特化型AIの要件をどの程度充足しているかという質的評価の軸は含まれない。また、HolonIQをはじめとするEdTech市場調査機関による分類は学齢軸や教科軸を中心としているが、教員のエージェンシー確保やモニタリング機能の有無といった教育学的観点からの分類の取り組みは不十分である。

2.4. バイブコーディングの台頭と教育活用に向けた環境整備に関する展望

2025年以降、生成AIとの自然言語による対話でソフトウェア開発をするバイブコーディングが急速に普及しつつある。従来、教育アプリケーションの開発は、プログラミングの専門知識を有するベンダーや技術者に依存していたが、バイブコーディングにより、教員が自らの教育的意図や授業設計に基づき、カスタマイズされた教育アプリケーションを構築できるようになりつつある。

この技術的革新は、教育AI市場に構造的な影響をもたらす。教員が自ら教育アプリを開発できるようになると、既存ベンダーが提供するサービスは教育AIの唯一の選択肢ではなくなる。また、既製品サービスに求められる価値もまた、個別の機能提供から、教員のアプリ開発を支える基盤（プラットフォーム、API、教材データベース等）の提供へとシフトする可能性がある。ただし、バイブコーディングにより開発された教育アプリケーションが教育的に有効なものとなるには、ここまでのDEO2026における諸要件のうち、特に以下の点に考慮する必要がある。

第一に、教材データとの接続基盤である。教員が開発するアプリが教育的に妥当であるためには、カリキュラムに紐づいた教材コンテンツへのアクセスが保障されなければならない。APIやModel Context Protocol (MCP) 等の標準化された接続手段を通じて、教材データベースとの連携を容易にする基盤が

求められる。

第二に、学習者モニタリング機能である。DEO2026が指摘するように、教員が学習者とAIのインタラクションをモニタリングし、教育的に根拠のある介入を行える環境は、教育特化型AIの核心的要件である。バイブコーディングで開発されたアプリにおいても、この要件は充足される必要がある。

第三に、コンテンツフィルターおよび安全性の確保である。教員個人が開発したアプリが安全で年齢に適切なコンテンツを生成することを担保するためには、外部から利用可能なコンテンツフィルタリング機能の提供が不可欠である。

第四に、教員の資質・能力の育成である。バイブコーディング時代の教員には、「何を実現したいか」を明確に言語化する能力、教育的意図に基づいてAIエージェントを組織的に運用する能力（エージェントオーケストレーション）、そして開発したアプリの教育的妥当性を評価する能力が求められる。これは、DEO2026が重視する教師エージェンシーの新たな発現形態と捉えることができる。

3. 教育 AI サービスの類型化枠組み

以上の議論を踏まえ、本研究では教育AIサービスの類型化にあたり、以下の2軸の枠組みを提案する。

第一の軸は「教育特化度」である。これは2.1で整理した三層構造に基づく諸条件であり、第一層の前提条件（安全性等）の充足から第二層の転換要件（カリキュラム接続、教育的基盤、個別化、教員自律性支援）の克服、そして第三層の実現価値（教員との共同設計、モニタリング、能動的形成）の達成に至るまでの段階を位置づける。

第二の軸は「Teacher-AIティーミングの深度」であり、Cukurovaの5段階モデルに対応し、各サービスが教員との間にどの段階の協働関係を実現しているかを示す。三層モデルのうち第二層の課題解決の手法に位置付けられる。バイブコーディングもこのAIと教師の関係性の類型の1つに相当する。

この2軸による類型化は、従来の機能や学齢による分類では捕捉できなかった質的な差異を明らかにしうる。例えば、AIチューターのサービスであっても、教員がAIの振る舞いを制御できるか否か（教育特化度）、教員がどの程度のモニタリングと介入が可能か（ティーミング深度）によって、得られる教育的価値は異なると考えられる。DEO2026第8章で紹介され

るプロトタイプでは、教員がAIのハルシネーション率を意図的に設定し、学習者の批判的思考を促すモデルが示されており、これはオペレーショナル以上のティーミング段階を実現する例として注目される。

4. ベンダー対象の調査項目の検討

教育AIサービスの類型化枠組みを踏まえ、教育AIベンダーを対象に、提供サービスの位置付けについてインタビュー調査を予定している。主要な調査項目は次のとおりである。

(1) 前提条件の充足状況：DEO2026の最低要件(安全性、プライバシー、透明性、バイアス軽減)を自社サービスがどのように担保しているか。(2) 転換要件の充足度：Topali et al.の4要件(カリキュラム接続、教育学的基盤、個別化、教員自律性支援)の各観点からの自己認識と充足状況。(3) 実現価値への接近度：教員との共同設計、学習者モニタリング機能、教員によるAI行動の制御機能等、DEO2026が掲げるビジョンの実現段階。(4) Teacher-AIティーミングの実現段階：教員がサービスをどの程度制御・カスタマイズ可能か、Cukurovaの5段階モデルにおける位置づけと、教員によるバイブコーディングに対する認識。

インタビュー結果をもとに、各ベンダーのサービスが類型化枠組みのどの要素をカバーしているのかを整理する。これにより、各社が提供している教育AIサービスが共通して満たしている要素や、サービスの方向性によってカバー範囲が異なる要素などを明らかにすることが期待できる。

5. おわりに

本研究では、OECD『Digital Education Outlook 2026』の知見を中心に先行研究を整理し、教育特化型AIの定義を三層構造(前提条件・転換要件・実現価値)として体系化した。この三層構造とCukurovaのTeacher-AIティーミングモデルを組み合わせた2軸の分析枠組み(教育特化度×ティーミング深度)を提案するとともに、バイブコーディング技術の台頭が教育AI環境に与える影響と今後の展開を仮説的に考察した。今後必要な環境整備として、教材データとの接続基盤、学習者モニタリング機能、コンテンツフィルター、教員の資質・能力育成の4点を指摘した。

本研究の限界として、ここで提示した類型化枠組みおよびバイブコーディング時代の展望はあくまで

理論的考察に基づくものであり、実証的検証は今後の課題である。また、AI自体の発展スピードが速いため、この類型化枠組みがいつまで有効か判断することは難しい。次の段階として、本稿で提示したベンダー調査の枠組みに基づくインタビュー調査を実施し、教育AIサービスの現状整理を試みる。その上で、教員を対象とした教育AIサービスに対するニーズ調査と突合させることで、教員が教育AIサービスを選択する際の指針を明らかにしていきたい。

参考文献

- Cukurova, M. (2026). A conceptual framework for teacher-AI teaming in education: Harnessing generative AI to enhance teacher agency. In OECD (Ed.), *OECD Digital Education Outlook 2026*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/062a7394-en>
- HolonIQ (2025). Global Education Intelligence. <https://www.holoniq.com/>
- Li, Y. & Hu, X. (2026). Learning with dialogue-based AI tutors: Implementing the Socratic method with Generative AI. In OECD (Ed.), *OECD Digital Education Outlook 2026*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/062a7394-en>
- Molenaar, I. (2022). Towards hybrid human-AI learning technologies. *European Journal of Education*, 57(4), 632-645. <https://doi.org/10.1111/ejed.12527>
- OECD (2026). *OECD Digital Education Outlook 2026: Exploring Effective Uses of Generative AI in Education*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/062a7394-en>
- Topali, P., Ortega-Arranz, A., & Molenaar, I. (2026). Transitioning from general-purpose to educational-oriented Generative AI: Maintaining teacher autonomy. In OECD (Ed.), *OECD Digital Education Outlook 2026*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/062a7394-en>
- Vaccaro, M., Almaatouq, A. & Malone, T. W. (2024). When combinations of humans and AI are useful: A systematic review and meta-analysis. *Nature Human Behavior*, 8(12), 2293-2303. <https://doi.org/10.1038/s41562-024-02024-1>