

De oráculo a tutor socrático: (re)posicionando a Inteligência Artificial Generativa como motor de prática reflexiva na educação empreendedora

Vanessa Soares Camargo, Fundação Getulio Vargas (FGV/EAESP), vanessa.camargo@fgv.edu.br

Edgard Elie Roger Barki, Fundação Getulio Vargas (FGV/EAESP), edgard.barki@fgv.br

Luciana Padovez Cualheta, Fundação Getulio Vargas (FGV/EAESP), luciana.cualheta@fgv.br

RESUMO: A educação empreendedora no Ensino Superior enfrenta um paradoxo: embora a literatura enfatize a necessidade de ação e prática reflexiva, sua operacionalização em larga escala pode ser limitada por restrições institucionais. A Inteligência Artificial Generativa tem sido incorporada como ferramenta de automação, sem necessariamente explorar todo o seu potencial pedagógico. Este artigo reposiciona a IA como agente de mediação pedagógica na educação empreendedora. Integrando quatro tradições teóricas, mediação sociocultural, pedagogia problematizadora, aprendizagem experiencial e lógica *effectual*, apresenta-se o *framework* do "Método Empreendedor Mediado por IA", organizado em três pilares: (1) *Design-Based Learning*, com IA como co-piloto; (2) Simulações de Alta Fidelidade, com modelos de linguagem como *stakeholders* dinâmicos; e (3) Prática Reflexiva, com IA como tutor socrático. O artigo contribui ao explicitar mecanismos pelos quais a IA, como infraestrutura pedagógica, pode articular ação, experimentação e reflexão no ensino de empreendedorismo, oferecendo subsídios para redesenho de experiências formativas.

Palavras-chave: Educação Empreendedora. Inteligência Artificial Generativa. Effectuation. Inovação Pedagógica.

1 INTRODUÇÃO

O ensino de empreendedorismo vem enfrentando uma transição do "Mundo do Processo", focado na previsibilidade e em planos de negócios (Lyu et al., 2023; Neck & Greene, 2011) para o "Mundo do Método", com a proposta de ir além do conhecimento declarativo ("saber sobre") e avançando para o conhecimento processual e experiencial ("saber fazer"). Esse processo de mudança aponta para uma pedagogia ancorada na ação contingencial, na lógica *effectual* e na prática experiencial (Neck & Greene, 2011; Higgins et al., 2013; Sarasvathy, 2001). Diferentemente do "processo", o "método" não assume resultados conhecidos; oferece um conjunto de técnicas e habilidades cognitivas para que alunas(os) criem oportunidades a partir dos meios disponíveis, focando em perdas aceitáveis em vez de retornos esperados (Farrokhnia et al., 2025; Sarasvathy, 2008).

Apesar da robustez teórica do método empreendedor, sua operacionalização no Ensino Superior enfrenta barreiras logísticas e cognitivas. Ensinar empreendedorismo como "método" requer pedagogias de alto contato e engajamento, como jogos, simulações contextualizadas e mudança do papel docente, que transita de transmissor de conteúdo para facilitador-mediador da prática reflexiva (Neck & Greene, 2011). Na escala das universidades contemporâneas, fornecer *feedback* individualizado, criar simulações que espelhem a complexidade do mercado e conduzir ciclos de aprendizagem experiencial (Kolb, 1984) tornam-se desafios quase intransponíveis para a infraestrutura docente atual (Tan et al., 2024). A prática reflexiva, definida por Schön (1983) como o mecanismo central de desenvolvimento do conhecimento tácito, é frequentemente negligenciada por ser de difícil condução, monitoramento e sistematização em turmas

numerosas. Sem suporte estrutural adequado, a aprendizagem permanece superficial, falhando em desenvolver a autoeficácia e o *mindset* empreendedor necessários (Ahmed et al., 2025).

Neste cenário de gargalos pedagógicos, a Inteligência Artificial Generativa emerge como infraestrutura pedagógica com potencial de reativar e escalar o método empreendedor. A tese central deste artigo é que a IA, ao atuar como "copiloto dinâmico" (Fox et al., 2025), permite criar ambientes de prática autênticos, escaláveis e com baixo custo de falha (Winkler et al., 2023; Sekli & Portuguese-Castro, 2025). Estudos recentes demonstram que a integração da IA na educação empreendedora, quando ancorada em teorias de aprendizagem experiencial, aumenta significativamente o engajamento, o reconhecimento de oportunidades e a intenção empreendedora (Xie & Wang, 2025; Zulfikar et al., 2025; Yu et al., 2025).

Ao integrar ferramentas de IA, torna-se possível estruturar o ensino em torno de ciclos de ação-aprendizado-construção que materializam o método de Neck e Greene (2011). A tecnologia assume o "trabalho pesado" de processamento de dados, geração de variantes de modelos de negócios e simulação de cenários (Lešinskis et al., 2025), permitindo que docentes e discentes redirecionem sua carga cognitiva para competências essencialmente humanas: julgamento crítico, atribuição de sentido (*sensemaking*), contextualização e reflexão aprofundada (Bell & Bell, 2023). Contudo, deve-se tomar o cuidado para que a IA não seja empregada como oráculo de automação que agrava a "educação bancária" (Freire, 1970), mas como tutor socrático que ajuda a catalisar a problematização.

Este ensaio conceitual responde à questão: Como a Inteligência Artificial Generativa pode ser integrada ao ensino de empreendedorismo de forma a estruturar a prática reflexiva e apoiar a criação de oportunidades em contextos de incerteza? Para tanto, estruturamos o *framework* do "Método Empreendedor Mediado por IA" a partir de quatro lentes teóricas, quais sejam, mediação sociocultural (Vygotsky), pedagogia problematizadora (Freire), aprendizagem experiencial (Kolb) e lógica *effectual* (Sarasvathy). Este modelo operacionaliza-se em três pilares: (1) *Design-Based Learning*, no qual a IA atua como co-piloto na ideação; (2) Simulações de Alta Fidelidade, em que modelos de linguagem operam como *stakeholders* dinâmicos; e (3) Prática Reflexiva, na qual a IA assume o papel de tutor socrático.

Este artigo contribui ao propor uma compreensão inovadora do papel da IA no ensino de empreendedorismo: não como ferramenta de automação, mas como agente de mediação pedagógica capaz de estruturar a prática reflexiva e estimular o pensamento crítico. Ao articular de forma integrada diferentes perspectivas teóricas este estudo oferece uma lente analítica para compreender a IA como infraestrutura pedagógica que reduz o custo de experimentação, intensifica a divergência cognitiva e sistematiza a prática reflexiva. Essa integração permite avançar na compreensão de como tecnologias emergentes podem apoiar a operacionalização do "empreendedorismo como método" em contextos reais de ensino, especialmente diante dos desafios de escala, carga docente e personalização da aprendizagem, contribuindo tanto para o avanço teórico do campo quanto para o redesenho de práticas educacionais em larga escala.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA: AS QUATRO LENTES DO MÉTODO MEDIADO

Para integrar a Inteligência Artificial (IA) à educação empreendedora de forma a transcender a mera automação, é imperativo ancorar essa convergência em bases epistemológicas e pedagógicas sólidas. Tal esforço responde à carência histórica de rigor teórico e à fragmentação que caracteriza o campo (Fayolle, 2013; Pittaway & Cope, 2007). A superação do "Mundo do Processo", tradicionalmente centrado na previsibilidade e no planejamento analítico, em direção ao "Mundo do Método" (Neck & Greene, 2011), exige que a tecnologia seja vista não apenas como ferramenta, mas como infraestrutura.

O método empreendedor é, por definição, um fenômeno criativo, iterativo e voltado para a ação pragmática em ambientes de alta incerteza (Frese & Gielnik, 2023). Inserir a IA Generativa neste contexto implica reconfigurar a forma como o conhecimento é construído e mediado, deslocando o foco da compreensão passiva ("saber sobre") para a prática contínua e a experimentação assistida (Bell & Bell, 2023; Winkler et al., 2023). Esta seção detalha as quatro lentes teóricas que sustentam o *framework* proposto: (1) mediação sociocultural (Vygotsky), (2) pedagogia problematizadora (Freire), (3) aprendizagem experiencial (Kolb) e (4) lógica *effectual* (Sarasvathy).

2.1. Mediação Sociocultural e a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP)

A teoria sociocultural de Vygotsky (1978) oferece a base para compreender a aprendizagem empreendedora como um processo relacional, situado e mediado. Ao deslocar o foco de abordagens cognitivistas individualizadas para uma perspectiva social construtivista, a aprendizagem passa a ser compreendida como o resultado de interações mediadas por artefatos, signos e relações sociais (Bell, 2021). O conceito de mediação é central: a ação humana não é uma resposta direta a estímulos, mas um processo mediado por ferramentas culturais que reconfiguram a relação entre sujeito e objeto. Na educação empreendedora, isso implica que o desenvolvimento de competências ocorre pela inserção em práticas sociais e problemas autênticos.

A Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) emerge como o espaço dinâmico onde essa mediação ocorre. Mais do que uma medida de distância cognitiva, a ZDP é um ambiente de desenvolvimento socialmente construído que envolve múltiplos atores e artefatos. Estudos recentes demonstram que essa zona é constituída não apenas pela interação direta com docentes, mas também por trocas com pares, mentores e o repertório sociocultural prévio do estudante (Oliveira et al., 2024). A incorporação da IA Generativa amplia esse potencial ao oferecer novas formas de *scaffolding* (andaime) e personalização em escala. Isso permite que os estudantes operem em níveis de complexidade que não alcançariam sozinhos, transformando a IA em um agente mediador que sustenta a autonomia e o engajamento (Cai et al., 2025).

2.2. Da Educação Bancária à Educação Problematizadora

A pedagogia crítica de Freire (1970) problematiza os fundamentos da educação empreendedora tradicional. O conceito de "educação bancária" descreve um modelo no qual o conhecimento é depositado unidirecionalmente, posicionando estudantes como receptores passivos e o docente como o detentor absoluto do saber (Alam, 2013). Embora a educação empreendedora contemporânea tenha incorporado metodologias ativas, resquícios dessa lógica persistem quando o ensino se estrutura em torno de soluções predefinidas ou contextos descolados da realidade sociocultural dos alunos (Walmsley & Wraae, 2022). Particularmente no cenário tecnológico atual, essa vigilância crítica materializa-se na necessidade de evitar que a IA e outras ferramentas digitais imponham uma "nova roupagem" a formas antigas de exclusão e passividade (Frag et al., 2021).

A educação problematizadora, em contraste, concebe a aprendizagem como um processo dialógico no qual os indivíduos desenvolvem consciência crítica sobre as condições que moldam sua realidade, articulando reflexão e ação (praxis). No campo do empreendedorismo, essa abordagem tem sido fundamental para compreender processos de autonomia e emancipação, posicionando a atividade empreendedora não apenas como criação de novos negócios, mas como uma prática situada que envolve agência e potencial transformação social (Siqueira et al., 2023).

A introdução de tecnologias baseadas em IA Generativa reconfigura essas práticas. Mollick e Mollick (2023) argumentam que modelos de linguagem funcionam como um "multiplicador de

força" para docentes, facilitando a geração de exemplos, explicações personalizadas e *feedbacks* rápidos. Contudo, esses sistemas exigem uma mediação crítica constante, dado que seus *outputs* são probabilísticos e podem reproduzir vieses ou conter imprecisões (Mollick & Mollick, 2023). Assim, a IA deixa de ser apenas uma ferramenta de eficiência para tornar-se um elemento que reconfigura as relações pedagógicas e a autonomia discente.

2.3. O Ciclo de Aprendizagem Experiencial

A imprevisibilidade inerente ao fenômeno empreendedor exige a tomada de decisão sob condições de extrema incerteza (Shane & Venkataraman, 2000), o que invalida modelos de ensino exclusivamente ancorados na abstração teórica e no planejamento preditivo (Fayolle, 2013; Neck & Greene, 2011). A Teoria da Aprendizagem Experiencial (Kolb, 1984) oferece a arquitetura processual necessária para essa vivência, estruturando-a em um ciclo recursivo composto por Experiência Concreta, Observação Reflexiva, Conceituação Abstrata e Experimentação Ativa, onde o "aprender fazendo" catalisa a exploração de oportunidades (Kuratko, 2005; Pittaway & Cope, 2007).

Dentro desse ciclo, a prática reflexiva atua como o mecanismo fundamental para transformar vivências confusas e eventuais falhas em aprendizado profundo (Fayolle, 2013). Ao incorporar a reflexão na e sobre a prática, os estudantes questionam suas próprias ações, ajustam estratégias diante de resistências do mercado e adaptam seus modelos mentais enquanto lidam com o desconhecido (Pittaway & Cope, 2007). Dessa forma, a educação transcende o foco técnico e forma indivíduos preparados para agir de maneira contingencial (Kuratko, 2005).

No ensino tradicional, o ciclo de Kolb é frequentemente interrompido: a experiência concreta é substituída por estudos de caso passivos e a experimentação ativa é inibida pelo alto custo de falha no mundo real. A integração de LLMs como *stakeholders* dinâmicos em simulações de alta fidelidade permite fechar esse ciclo de forma segura. Nesses ambientes, os estudantes podem testar hipóteses, enfrentar objeções simuladas e iterar rapidamente seus modelos (Zulfiqar et al., 2025). Assim, a IA atua como um motor que acelera múltiplos ciclos experienciais, permitindo que o aluno "viva" várias iterações do método empreendedor em um curto espaço de tempo.

2.4. A Transição da Lógica Causal para a *Effectuation*

A distinção entre a lógica causal e a lógica *effectual* (Sarasvathy, 2001) constitui a base teórica central para compreender a ação empreendedora em contextos de incerteza. Enquanto a lógica causal parte de objetivos predefinidos para orientar a seleção de meios, sendo adequada a ambientes estáveis e previsíveis, a lógica *effectual* inverte esse processo: ela parte dos meios disponíveis (quem sou, o que sei e quem conheço) para desenvolver cursos de ação possíveis, enfatizando a experimentação, a contingência e a construção progressiva de oportunidades (Sarasvathy, 2001, 2008). É importante destacar que essas lógicas não são mutuamente exclusivas; elas coexistem e são mobilizadas situacionalmente ao longo do processo empreendedor, dependendo do nível de incerteza enfrentado (Fisher, 2012).

A *effectuation* demonstra-se particularmente relevante em contextos de elevada incerteza, ambiguidade e restrição de recursos. Práticas *effectuais*, pautadas pelo princípio da perda aceitável, pela construção de parcerias estratégicas (o "colcha de retalhos") e pela flexibilidade diante do inesperado, estão associadas a processos mais adaptativos e resilientes de criação de negócios (Welter et al., 2017). Além disso, a *effectuation* pode ser analisada não apenas como uma heurística decisória individual, mas como uma prática social situada que emerge da interação entre atores, contextos institucionais e recursos, aproximando-se de abordagens da aprendizagem empreendedora que enfatizam a iteração e a construção coletiva (Grégoire & Cherchem, 2020).

No campo da educação empreendedora, essa transição teórica reconfigurou as abordagens pedagógicas, deslocando o foco de modelos puramente analíticos para práticas baseadas em ação e reflexão. Ensinar empreendedorismo sob a lente da *effectuation* implica criar ambientes de aprendizagem que permitam aos estudantes engajarem-se em processos iterativos e construir oportunidades a partir de seus próprios contextos e recursos disponíveis (Neck & Greene, 2011). O desenvolvimento de competências empreendedoras passa a estar menos relacionado à aplicação mecânica de ferramentas de planejamento e mais à capacidade de navegar em situações ambíguas e socialmente complexas (Hägg & Gabrielsson, 2020). Nesse sentido, a *effectuation* é o referencial central para repensar as epistemologias que sustentam o ensino de empreendedorismo na era da IA.

3. O *FRAMEWORK* "MÉTODO EMPREENDEDOR MEDIADO POR IA"

A construção do *framework* proposto (Figura 1) está diretamente ancorada nas lentes teóricas discutidas, articulando a mediação sociocultural, a pedagogia problematizadora, a aprendizagem experiencial e a lógica *effectual* em um modelo integrado de ensino-aprendizagem. Em vez de tratar essas abordagens de forma isolada, o *framework* as combina em uma arquitetura dinâmica que responde aos desafios de operacionalização do empreendedorismo como "método". Nesse sentido, a Inteligência Artificial (IA) é posicionada não apenas como uma ferramenta instrumental, mas como o elemento estruturante da mediação pedagógica, capaz de sustentar processos contínuos de ação, reflexão e reconstrução do conhecimento.

O *framework* inova ao reconfigurar a carga cognitiva discente. Ao atuar como um "copiloto dinâmico" (Fox et al., 2025), a IA assume o esforço de execução técnica e processamento de dados (Winkler et al., 2023), liberando a capacidade intelectual do estudante para competências de ordem superior, como o julgamento estratégico e a curadoria criativa. Essa delegação funciona como um andaime cognitivo (*scaffolding*) que redireciona a energia mental para a síntese de cenários complexos e para a reflexão crítica sob condições de alta incerteza (Ahmed et al., 2025; Cohen et al., 2020). Sob essa ótica, alunas(os) deixam de ser meras "redatores de planos" estáticas para se tornarem "editores de realidade", assumindo um protagonismo agêntico na cocriação de valor (Bell & Bell, 2023; Zulfiqar et al., 2025).

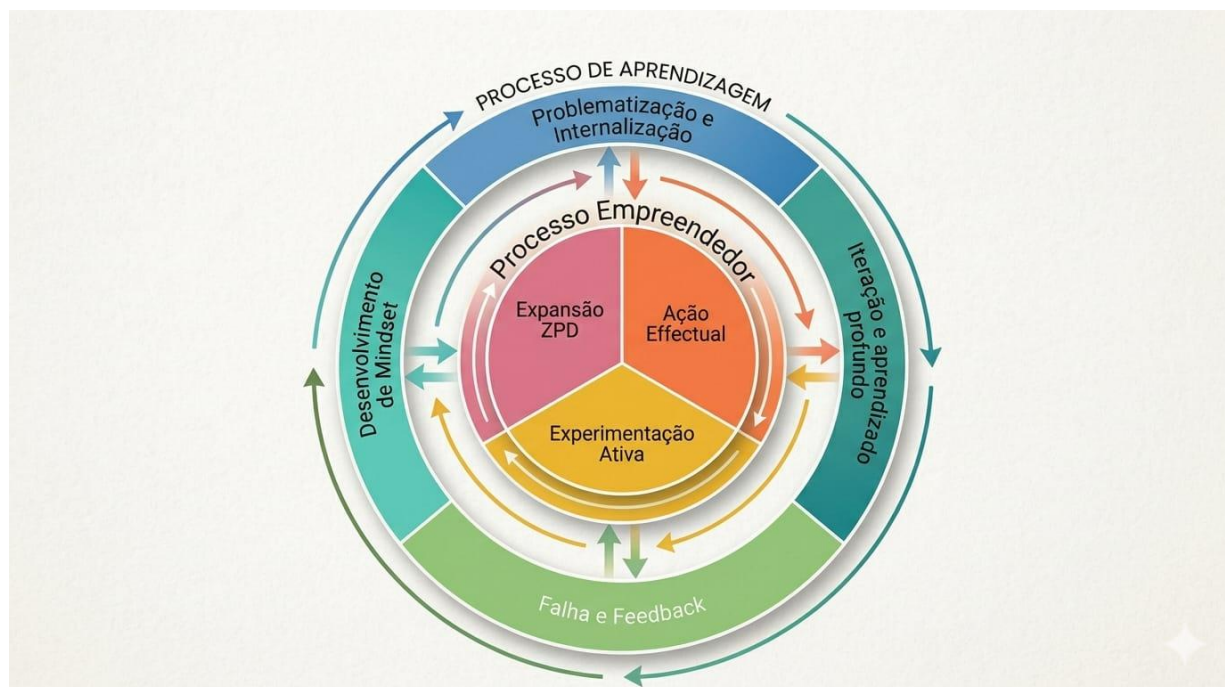
O modelo organiza-se em dois níveis interdependentes. No círculo interno, está o processo de empreender, no qual a IA atua como ferramenta de apoio à ação, permitindo que estudantes façam a ideação, experimentação e iteração em ambientes de incerteza com maior agilidade e menor custo de falha. É nesse nível que a tecnologia pode ampliar a Zona de Desenvolvimento Proximal (Vygotsky), ao oferecer suporte contínuo e adaptativo à ação, possibilitando que estudantes operem em níveis mais complexos de experimentação, decisão e construção de oportunidades. Esse processo é ancorado na lógica *effectual* (Sarasvathy), ao partir dos meios disponíveis para ação contingente, e no ciclo de aprendizagem experiencial (Kolb), ao viabilizar iterações sucessivas entre experimentação e ajuste. Assim, o círculo interno materializa a transição do pensamento abstrato para a prática situada, estruturando a ação empreendedora como processo iterativo e progressivo.

Já o círculo externo representa o processo de aprendizagem, no qual a IA assume um papel mais sofisticado como mediadora pedagógica. Para além de apoiar a execução, a tecnologia atua como facilitadora da problematização (Freire), provocando questionamentos, tensionando pressupostos e estruturando ciclos reflexivos que permitem a transformação da experiência em conhecimento. Nesse nível, a aprendizagem emerge como processo contínuo de reflexão sobre a ação e reconstrução de significados, no qual a IA opera como mediadora do diálogo e da prática reflexiva. A articulação entre os dois círculos configura, portanto, um movimento recursivo em

que ação e reflexão se retroalimentam, sustentando o desenvolvimento progressivo do *mindset* empreendedor.

A interação entre esses dois níveis configura um movimento recursivo: as experiências geradas no "empreender" alimentam a "reflexão", que, por sua vez, reorienta novas ações. Nesse fluxo, a IA reduz as barreiras à experimentação e sistematiza a prática reflexiva mesmo em turmas numerosas. Como resultado, o *framework* não apenas apoia a execução de tarefas, mas promove a formação de um *mindset* empreendedor robusto, entendido como a competência para agir, refletir e aprender continuamente em contextos de incerteza.

Figura 1: O ciclo integrado do Método Empreendedor Mediado por IA



Fonte: Elaborado pelos autores, gerado por IA.

Círculo Interno (Processo Empreendedor):

Expansão da ZPD (Vygotsky): o ciclo inicia com a IA fornecendo andaime cognitivo para que estudantes resolvam problemas complexos. Integrada ao *Design-Based Learning*, a IA atua como parceira de cocriação interativa, expandindo o repertório de cenários, ideias e soluções possíveis a partir dos meios disponíveis (Vygotsky, 1978).

Ação *effectual* (Sarasvathy): com cenários gerados, alunas(os) não recorrem a planejamento preditivo exaustivo, mas adotam a lógica *effectual*, pois partem dos meios disponíveis para ação imediata, focando no princípio das perdas aceitáveis (*affordable loss*) (Sarasvathy, 2001).

Experimentação ativa (Kolb): a ação *effectual* é testada imediatamente por simulações de alta fidelidade. A IA assume papel de *stakeholder* dinâmico (cliente, investidor, fornecedor), fornecendo *feedback* em tempo real e não determinístico. Alunas(os) enfrentam fracasso, rejeição e incertezas de forma construtiva em ambiente de baixo custo e segurança psicológica (Tan et al., 2024; Zulfiqar et al., 2025; Cope, 2011).

Círculo Externo (Processo Ensino-Aprendizagem):

Problematização e internalização (Freire & Schön): após simulação, a experiência é processada por meio da reflexão intensiva. A IA atua como tutor socrático, fazendo perguntas investigativas em vez de fornecer instruções prontas, estimulando "reflexão-na-ação" (Schön,

1983) e evitando educação bancária. Essa abordagem contribui para que a experiência seja internalizada, transformando prática em conhecimento crítico e desenvolvendo *mindset* empreendedor.

Iteração e aprendizado profundo: a IA atua como motor de prática contínua, acompanhando longitudinalmente padrões emergentes de pensamento (Fox et al., 2025). Esse acompanhamento responsivo pode ajudar a transformar pensamento superficial em conhecimento profundo, integrando saberes tácitos e explícitos (Mollick & Mollick, 2023). Princípios abstraídos da experiência concreta tornam-se transferíveis a novos contextos, desenvolvendo capacidade metacognitiva de "aprender a aprender".

Falha e *feedback*: a falha atua como gatilho fenomenológico que impulsiona a experiência concreta para observação reflexiva (Kolb, 1984). O *feedback* opera como eixo direcional de adaptação inteligente, permitindo descoberta e correção em tempo real (Mollick & Mollick, 2023). A reflexão crítica transforma retroalimentação em combustível para experimentação pragmática e situada.

Desenvolvimento de *mindset*: o *mindset* empreendedor resulta da internalização progressiva mediante diálogo com sistemas de tutoria inteligente. Ao confrontar contradições nas simulações, alunas(os) transitam da lógica causal para o pensamento *effectual* (Sarasvathy, 2001), transformando como avaliam riscos e cocriam oportunidades sob incerteza. A IA documenta esse processo, permitindo identificar a transformação cognitiva exata. O *mindset* é internalizado como postura emancipatória e crítica (Freire, 1970), capacitando-os a transformar adversidades em oportunidades.

4. OPERACIONALIZAÇÃO DO *FRAMEWORK*: OS TRÊS PILARES DO MÉTODO AUMENTADO

O *framework* do "Método Empreendedor Mediado por IA" redefine a sala de aula como laboratório de experimentação contínua, onde a IA atua como "motor de prática" (*practice engine*). Ancorado nas quatro lentes teóricas, a tecnologia é posicionada como andaime (*scaffolding*) que facilita a transição do "entender, saber e falar" para o "usar, aplicar e agir" (Neck & Greene, 2011; Fox et al., 2025), não como substituto do esforço cognitivo. O modelo estrutura-se em três pilares fundamentais que integram organicamente ferramentas de IA aos elementos centrais do método empreendedor.

Quadro 1: Operacionalização dos pilares do Método Mediado por IA

Pilar	Função Pedagógica	Lente Teórica	Papel da IA
1. <i>Design-Based Learning</i>	Ideação divergente e cocriação de oportunidades	<i>Effectuation</i> (Sarasvathy)	Co-piloto: expande capacidade de gerar múltiplos cenários
2. Simulações de Alta Fidelidade	Experimentação ativa e redução do custo de falha	Aprendizagem Experiencial (Kolb)	<i>Stakeholder</i> dinâmico: fecha ciclo "agir-falhar-aprender"
3. Prática Reflexiva	Internalização e conscientização crítica	Problematização (Freire) e Mediação (Vygotsky)	Tutor socrático: questiona suposições, documenta evolução

Fonte: Elaborado pelos autores.

4.1. IA e *Design-Based Learning*: da Avaliação à Criação de Oportunidades

O empreendedorismo deve ser ensinado como uma disciplina aplicada, análoga ao *design*, com foco na observação, síntese e geração sistemática de alternativas (Neck & Greene, 2011). Contudo, a lacuna pedagógica tradicional reside na premissa implícita de que a oportunidade "já existe" e aguarda apenas ser "descoberta". Neste pilar, as ferramentas de IA Generativa são mobilizadas para a expansão deliberada da divergência cognitiva, operacionalizando a lógica *effectual* ao permitir que os estudantes criem caminhos a partir de meios artificiais e reais (Farrokhnia et al., 2025).

Através da ideação divergente e do *triggering* (estímulo), a IA permite a geração rápida de múltiplos cenários e "bancos de problemas" embasados em tendências e análise de dados (Winkler et al., 2023). Durante a prototipagem de modelos de negócios, a tecnologia atua como um "copiloto dinâmico" (Fox et al., 2025), funcionando como catalisador da criatividade discente na exploração de alternativas (Park et al., 2025). Sob essa lógica, os estudantes podem desenvolver dezenas de variantes de modelos de negócios e personas de clientes detalhadas em minutos, focando no princípio da perda aceitável em vez do retorno esperado.

Esse processo reconfigura a carga cognitiva discente: o esforço deixa de estar centrado na execução técnica e manual e concentra-se no julgamento estratégico, na curadoria dialética e na síntese (Ahmed et al., 2025; Cohen et al., 2020). Alunas(os) transitam de meras avaliadoras passivas para criadoras ativas; a IA atua para superar a "paralisia analítica", permitindo a exploração ágil de territórios desconhecidos (Bell & Bell, 2023). Estudos empíricos recentes em aprendizagem baseada em projetos (PBL) mediados por IA começam a validar essa eficácia pedagógica na consolidação de competências técnicas (Wu et al., 2025).

Contudo, a implementação apresenta desafios substanciais. A delegação irrestrita da ideação para a máquina pode induzir a "preguiça metacognitiva" (*metacognitive laziness*) (Park et al., 2025), com o risco latente de dependência excessiva (*over-reliance*), na qual os discentes aceitam passivamente cenários gerados sem escrutínio crítico (Winkler et al., 2023). Além disso, a eficácia dessa divergência é condicionada à literacia digital e à habilidade em engenharia de *prompts* (Fox et al., 2025; Mollick & Mollick, 2023). Estudantes com baixa proficiência tendem a gerar *outputs* genéricos ou confiar em respostas incorretas, criando uma "ilusão de competência" (Zulfiqar et al., 2025).

Portanto, a prática exige uma reconfiguração do papel docente. Para que o deslocamento de carga cognitiva se traduza em aprendizagem profunda, os docentes devem instituir estruturas de apoio (*scaffolding*) rigorosas (Ahmed et al., 2025). Isso implica exigir que os estudantes não apenas gerem ideias, mas as validem empiricamente e reflitam criticamente sobre os *outputs* da máquina, garantindo que a tecnologia atue como aumento da capacidade humana, e não como uma muleta cognitiva (Bell & Bell, 2023; Park et al., 2025).

4.2. IA e Simulações de Alta Fidelidade: Ambientes Seguros para a Falha

O domínio do método empreendedor (Neck & Greene, 2011) pressupõe a imersão em jogos sérios (*serious games*) e simulações complexas. A essência do empreendedorismo, seja pela lente da "destruição criativa" (Schumpeter, 1934) ou como a busca por oportunidades independentemente dos recursos controlados (Stevenson, 1983), implica que alunas(os) "sintam" o papel e a pressão de fundadores, operando em um ecossistema que espelhe a volatilidade, a incerteza e a ambiguidade inerentes ao mercado (Fox et al., 2018).

Para operacionalizar este requisito em escala e fechar o ciclo de aprendizagem experiencial (Kolb, 1984), o *framework* propõe a substituição de simulações estáticas por interações dinâmicas mediadas por Modelos de Linguagem de Grande Escala (LLMs). Agentes sintéticos podem ser configurados para atuar como *stakeholders* críticos, tais como investidores céticos,

clientes exigentes ou fornecedores inflexíveis. Ao reagirem em tempo real e de forma não determinística às decisões discentes, estes agentes introduzem uma incerteza genuína, elemento que a literatura aponta como o motor fundamental da ação empreendedora (McMullen & Shepherd, 2006). Essa dinâmica força a saída da zona de conforto, criando uma necessidade premente de adaptação, reflexão crítica e pivotagem (Lešinskis et al., 2025; Winkler et al., 2023).

A literatura reconhece que o fracasso e os episódios de crise são catalisadores inestimáveis para a aprendizagem profunda e a transformação cognitiva (Cope, 2011). A simulação assistida por IA permite que o estudante experiencie o fracasso de forma analítica, aplicando na prática o princípio das "perdas aceitáveis" (*affordable loss*) da lógica *effectual* (Sarasvathy, 2001). Isso possibilita contornar os custos financeiros, temporais ou sociais proibitivos do mundo real (Bell & Bell, 2023), impactando diretamente no aumento da autoeficácia e da intenção empreendedora (Xie & Wang, 2025). Cria-se, assim, um ambiente de prática autêntico e de alta fidelidade onde a aprendizagem ocorre de forma acelerada através do ciclo iterativo "agir-falhar-aprender-reconstruir".

4.3. IA como Facilitadora da Prática Reflexiva: O Tutor Socrático

A reflexão crítica constitui o mecanismo psicológico essencial para a transformação da experiência bruta em aprendizado profundo, duradouro e transferível (Schön, 1983). No entanto, a operacionalização dessa prática enfrenta um expressivo gargalo logístico: no Ensino Superior contemporâneo, prover orientação individualizada para a reflexão sistemática é frequentemente inviável em turmas numerosas (Higgins et al., 2013). Sem mediação adequada, o ciclo experiencial é interrompido, impedindo que o estudante processe falhas e sucessos de forma analítica.

Para solucionar esse impasse e evitar a recidiva na "educação bancária", o terceiro pilar do *framework* implementa sistemas de tutoria inteligente baseados na pedagogia problematizadora (Freire, 1970). Nesse modelo, a Inteligência Artificial é programada para atuar como um "tutor socrático", empregando o questionamento dialógico para fornecer o andaime estrutural (*scaffolding*) necessário ao desenvolvimento da autonomia discente (Wood et al., 1976). Em vez de fornecer respostas prontas, a IA formula perguntas inquisitivas após sessões de simulação ou ideação, forçando os estudantes a confrontarem suas próprias heurísticas, vieses cognitivos e pressupostos subjacentes (Mollick & Mollick, 2023; Tan et al., 2024).

Além do papel interrogativo, a IA possibilita o monitoramento longitudinal da evolução cognitiva. Ao analisar diários de bordo, rascunhos de *prompts* e as próprias reflexões geradas pelos alunos, a tecnologia permite uma documentação tangível do amadurecimento do *mindset* empreendedor, como corroborado por revisões sistemáticas sobre o uso de IAG na educação (Yu et al., 2025). Assim, a IA assume a função de um "espelho crítico", garantindo que a ação e a experimentação (vividas nos Pilares 1 e 2) sejam sucedidas por um processo robusto de internalização e reconstrução de significados.

5. IMPLICAÇÕES PEDAGÓGICAS

As discussões teóricas desenvolvidas permitem avançar na compreensão das implicações pedagógicas para o ensino de empreendedorismo em contextos marcados pela incerteza, complexidade e crescente incorporação de tecnologias generativas. Em vez de propor práticas normativas, estas implicações emergem das tensões e convergências entre as lentes teóricas discutidas (Vygotsky, Freire, Kolb, Sarasvathy). Tais perspectivas sugerem a necessidade de repensar não apenas os métodos de ensino, mas também os papéis dos atores envolvidos, os formatos de interação e os critérios de avaliação da aprendizagem.

Uma primeira implicação refere-se à reconfiguração do papel docente quando a Inteligência Artificial (IA) passa a atuar como infraestrutura pedagógica. À luz das perspectivas socioculturais e da pedagogia crítica, o *framework* sugere uma redistribuição das funções tradicionalmente concentradas no docente, especialmente no que tange à geração de conteúdo inicial e suporte à exploração de ideias. O professor transita para um papel centrado na mediação de alta ordem, curadoria estratégica e orientação reflexiva, articulando as interações entre estudantes, tecnologias e ecossistemas (Bell & Bell, 2023).

A IA não elimina a centralidade docente, mas responde criticamente à preocupação com a marginalização dos professores na adoção de tecnologias educacionais (Zawacki-Richter et al., 2019). A expertise docente torna-se ainda mais crítica no "Mundo do Método", sendo necessária para realizar o *sensemaking* dos *outputs* da máquina, reconhecer limitações algorítmicas e orientar os estudantes na utilização ética e contextualizada da tecnologia (Mollick & Mollick, 2023).

Uma segunda implicação diz respeito ao desenho de experiências estruturadas em torno de ciclos iterativos de ação, experimentação e reflexão potencializados pela IA (Ahmed et al., 2025). O uso da IA como suporte à ideação e simulação permite que estudantes se engajem em processos dinâmicos de construção de oportunidades sem os riscos proibitivos do mercado real (Bell & Bell, 2023).

Esta abordagem alinha-se à aprendizagem experiencial de Kolb (1984), na qual o ciclo de experiência-reflexão-ação é acelerado pela capacidade da IA de oferecer *feedback* imediato e não determinístico. A IA como *stakeholder* dinâmico em simulações de alta fidelidade permite que os discentes vivenciem múltiplos ciclos de "agir-falhar-aprender-reconstruir" em um único período letivo, acelerando o desenvolvimento da resiliência e da autoeficácia (Ahmed et al., 2025; Fox et al., 2025).

A terceira implicação envolve a integração intencional da IA como mediadora pedagógica, e não apenas como ferramenta instrumental. Sistemas baseados em Modelos de Linguagem de Grande Escala (LLMs) podem funcionar como suporte cognitivo à implementação de estratégias pedagógicas complexas, atuando como um "multiplicador de força" para o ensino baseado em evidências (Mollick & Mollick, 2023).

Contudo, o valor pedagógico da IA reside na sua função de ampliar as possibilidades de questionamento discente (Holmes & Tuomi, 2022). A IA não deve ser operacionalizada como um "oráculo" que entrega respostas prontas, mas como um tutor socrático que estimula a problematização e a conscientização (Freire, 1970; Holmes & Tuomi, 2022). O desenvolvimento da literacia em IA (*AI literacy*) consolida-se, portanto, como uma competência essencial para a atuação emancipada dos estudantes no século XXI (Bell & Bell, 2023; Holmes & Tuomi, 2022).

Por fim, é necessária a reconfiguração dos sistemas de avaliação. Se o *framework* enfatiza processos iterativos, os critérios de avaliação devem deslocar-se do produto final para o desenvolvimento do estudante. Esta transformação reflete a mudança epistemológica para uma avaliação centrada em "como o estudante aprende" (Schön, 1983).

A avaliação deve documentar a transição do pensamento causal para o pensamento *effectual*, bem como a capacidade de aproveitar contingências. Instrumentos como portfólios digitais e análises longitudinais das reflexões geradas em interação com a IA oferecem evidências ricas sobre o amadurecimento do *mindset* empreendedor, complementando ou substituindo métricas tradicionais (Bell & Bell, 2023).

6. LIMITAÇÕES DO *FRAMEWORK*

A proposição do *framework* "Método Empreendedor Mediado por IA" não deve ser interpretada como uma panaceia tecnológica. A literatura crítica sobre tecnologia educacional adverte rigorosamente contra o "solucionismo", que é a crença ingênua de que a mera inserção de *software* é capaz de corrigir automaticamente deficiências pedagógicas profundas (Selwyn, 2019). Este ensaio conceitual exige a consideração de suas limitações intrínsecas, bem como das tensões éticas e dos riscos de leituras deterministas associados à incorporação da Inteligência Artificial (IA).

6.1. O Risco da Manutenção da Educação Bancária

A limitação mais severa é o risco de agravar exatamente o problema que o método se propõe a resolver. Se as ferramentas de IA forem introduzidas sem uma intencionalidade pedagógica clara, sob a lógica do tecno-solucionismo, elas tendem a automatizar práticas pedagógicas deficientes em vez de fomentar o pensamento crítico (Holmes & Tuomi, 2022). A adoção acrítica não emancipa o estudante, mas reduz o processo educacional a uma automação superficial.

Nesse cenário, os estudantes podem terceirizar não apenas a execução técnica, mas também o próprio julgamento crítico. A IA deixaria de ser um "tutor socrático" que problematiza (Freire, 1970) para se tornar um novo "depositante" de conhecimento pretensamente irrefutável. A eficácia do *framework* depende, portanto, da configuração da IA para operar sob a lógica da mediação sociocultural (Vygotsky, 1978), bloqueando a geração de respostas diretas e estimulando a reflexão-na-ação (Schön, 1983).

6.2. Vieses Algorítmicos e Reprodução de Desigualdades

Um risco ético central na utilização de Modelos de Linguagem de Grande Escala (LLMs) como *stakeholders* sintéticos é a reprodução de vieses algorítmicos. Uma vez que os LLMs são treinados a partir de bases de dados históricas massivas, a opacidade inerente ao seu funcionamento pode fazer com que esses modelos reflitam e perpetuem assimetrias estruturais, inequidades sistêmicas e insensibilidades culturais (Labyad et al., 2024).

Na educação empreendedora, algoritmos podem super-representar perfis de fundadores do Norte Global e ecossistemas privilegiados. Sem uma auditoria pedagógica rigorosa, a IA corre o risco de avaliar lideranças femininas ou projetos focados em populações minoritárias sob critérios enviesados, reforçando hierarquias históricas de poder (Labyad et al., 2024). Diante dessa vulnerabilidade, o papel do professor torna-se ainda mais indispensável (Fox et al., 2025; Park et al., 2025). O docente assume a função de arquiteto ético, promovendo a literacia crítica em IA e orientando os discentes a questionarem e revisarem os conteúdos gerados pelas máquinas (Park et al., 2025).

6.3. Insuficiência da Empatia Sintética e Primazia Humana

É crucial reconhecer os limites ontológicos da IA na educação experiencial. Embora a tecnologia possa simular interações complexas e atuar como um espelho cognitivo, ela carece de empatia genuína e da compreensão do contexto sociopsicoemocional profundo da experiência vivida (Alpürk et al., 2025).

O empreendedorismo é um empreendimento humano carregado de ansiedades, vulnerabilidades e implicações morais. O fracasso em uma simulação sintética, por mais bem desenhada que seja, nunca replicará perfeitamente o peso emocional da rejeição real. Assim, o *framework* repudia o determinismo tecnológico: a IA atua estritamente como um andaime (*scaffolding*) (Wood et al., 1976). A consolidação final do aprendizado e o acolhimento do estudante permanecem prerrogativas exclusivamente humanas da orientação docente.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A educação empreendedora encontra-se em ponto de inflexão crítico. A persistência do "Mundo do Processo", ancorado na lógica causal e educação bancária, demonstrou incapacidade de preparar estudantes para a volatilidade e complexidade dos mercados contemporâneos. Embora a transição teórica para o "Empreendedorismo como Método" (Neck & Greene, 2011) tenha oferecido alternativa robusta baseada em ação e reflexão, sua operacionalização esbarra em gargalos logísticos, restringindo práticas de alta fidelidade a programas de elite ou turmas reduzidas.

Este artigo conceitual propõe o *framework* do "Método Empreendedor Mediado por IA" como infraestrutura pedagógica necessária para romper esse impasse. Argumentamos que a IA Generativa, quando submetida a *design* pedagógico intencional, pode atuar como "motor de prática" escalável. Através de três pilares integrados (*Design-Based Learning* para cocriação *effectual*, Simulações de Alta Fidelidade para experimentação segura, e Tutor Socrático para prática reflexiva) o modelo desloca carga cognitiva discente da execução técnica para julgamento crítico e síntese.

A fundamentação nas lentes teóricas de Vygotsky (mediação), Freire (problematização), Kolb (aprendizagem experiencial) e Sarasvathy (*Effectuation*) garante que a tecnologia não atue como fim em si mesma. A IA é posicionada estritamente como andaime (*scaffolding*) que catalisa transição da passividade analítica para agência co-criativa. Alertamos, contudo, para riscos do determinismo tecnológico: sem letramento crítico e curadoria docente, a IA pode manter Educação Bancária, terceirizando pensamento crítico e reproduzindo vieses algorítmicos.

Este artigo contribui à educação empreendedora ao oferecer nova lente para compreender o papel da IA no ensino-aprendizagem. Ao deslocar a IA de função predominantemente voltada à automação para papel de mediação pedagógica, o estudo amplia debate sobre como tecnologias emergentes apoiam desenvolvimento de competências empreendedoras em contextos de incerteza. Especificamente, ao posicionar a IA como "tutor socrático", o artigo avança na compreensão de como prática reflexiva pode ser estruturada, acompanhada e escalada em ambientes educacionais, respondendo a limitação recorrente da literatura que reconhece centralidade da reflexão mas enfrenta dificuldades em sua operacionalização em larga escala.

Além disso, o trabalho integra diferentes tradições teóricas em *framework* unificado que articula ação, experimentação e reflexão mediadas por IA. Essa articulação permite avançar do nível descritivo, comum em estudos recentes, para compreensão mais estruturada dos mecanismos pelos quais a IA reconfigura dinâmicas de aprendizagem empreendedora. O "Método Empreendedor Mediado por IA" não apenas sistematiza caminhos para redesenho de práticas pedagógicas, mas abre agenda de pesquisa voltada à investigação empírica desses mecanismos em diferentes contextos institucionais.

Como ensaio conceitual, este trabalho apresenta como principal limitação a ausência de validação empírica do *framework* proposto. Embora o argumento esteja ancorado em tradições teóricas consolidadas, sua integração no contexto de educação empreendedora mediada por IA permanece exploratória. As relações sugeridas entre mediação tecnológica, prática reflexiva e desenvolvimento de competências ainda carecem de evidências sistemáticas que permitam avaliar consistência, limites e variações em diferentes contextos educacionais.

Abre-se conjunto de possibilidades para investigações futuras que avancem além da validação instrumental, explorando processos subjacentes à aprendizagem em ambientes mediados por IA. Isso inclui examinar como a presença da IA reconfigura dinâmicas de interação, mediação e construção de significado no ensino de empreendedorismo, bem como compreender como estudantes e docentes atribuem sentido ao uso dessas tecnologias. Pesquisas podem investigar implicações em diferentes contextos socioculturais, considerando desigualdades de acesso e

formas diversas de engajamento com a tecnologia. Ao deslocar foco de mensuração de resultados para compreensão dos processos de aprendizagem, tais estudos oferecem contribuições mais amplas para educação empreendedora e debate sobre papel da IA em contextos educacionais.

Em última análise, a integração da IA no ensino superior aponta menos para automação da aprendizagem e mais para reconfiguração das condições que sustentam a prática empreendedora. O "Método Empreendedor Mediado por IA" sugere deslocamento do foco pedagógico para criação de infraestruturas que ampliem experimentação, reflexão e participação ativa estudantil. Ou seja, a transformação não é apenas tecnológica e sim pedagógica e humana.

8. REFERÊNCIAS

Ahmed, F., Lo, Y., & Chen, S. (2025). Developing entrepreneurial mindset among non-business majors through experiential learning and AI tools. *European Conference on Knowledge Management*. <https://doi.org/10.34190/eckm.26.1.3762>

Alam, M. M. (2013). Banking model of education in teacher-centered class: A critical assessment. *Research on humanities and social sciences*, 3(15), 27-31.

Alpürk, K., Ayaz, A., Altınay, F., Altınay, Z., Berigel, D., & Dagli, G. (2025). Artificial intelligence applications in entrepreneurship and online education: Insights from bibliometric and topic modeling analyses. *Frontiers in Education*. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1651484>

Bell, R., & Bell, H. (2023). Entrepreneurship education in the era of generative artificial intelligence. *Entrepreneurship Education*, 6, 229–244. <https://doi.org/10.1007/s41959-023-00099-x>

Cai, L., Msafiri, M. M., & Kangwa, D. (2025). Exploring the impact of integrating AI tools in higher education using the Zone of Proximal Development. *Education and Information Technologies*, 30(6), 7191-7264. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-13112-0>

Cohen, D., Hsu, D., & Shinnar, R. (2020). Identifying innovative opportunities in the entrepreneurship classroom: A new approach and empirical test. *Small Business Economics*, 57, 1931–1955. <https://doi.org/10.1007/s11187-020-00387-z>

Cope, J. (2011). Entrepreneurial learning from failure: An interpretative phenomenological analysis. *Journal of Business Venturing*, 26(6), 604-623. <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2010.06.002>

Farag, A., Greeley, L., & Swindell, A. (2021). Freire 2.0: Pedagogy of the digitally oppressed. *Educational Philosophy and Theory*, 54(12), 2214-2227. <https://doi.org/10.1080/00131857.2021.2010541>

Farrokhnia, M., Noroozi, O., Baggen, Y., Lans, T., Biemans, H., & Pittaway, L. (2025). Fostering university students' entrepreneurial opportunity identification capability: A systematic literature review. *Entrepreneurship Education and Pedagogy*, 9, 45–91. <https://doi.org/10.1177/25151274241309938>

Fayolle, A. (2013). Personal views on the future of entrepreneurship education. *Entrepreneurship & Regional Development*, 25(7-8), 692-701. <https://doi.org/10.1080/08985626.2013.821318>

Fisher, G. (2012). Effectuation, causation, and bricolage: A behavioral comparison of emerging theories in entrepreneurship research. *Entrepreneurship theory and practice*, 36(5), 1019-1051. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6520.2012.00537.x>

Fox, J., Pittaway, L., & Uzuegbunam, I. (2018). Simulations in entrepreneurship education: Serious games and learning through play. *Entrepreneurship Education and Pedagogy*, 1(1), 61–89. <https://doi.org/10.1177/2515127417737285>.

Fox, J., Pittaway, L., & Uzuegbunam, I. (2025). Artificial intelligence as a dynamic copilot in entrepreneurship education. *Entrepreneurship Education and Pedagogy*, 8, 329–344. <https://doi.org/10.1177/25151274241256307>

Freire, P. (1970). *Pedagogia do oprimido*. Paz e Terra.

Frese, M., & Gielnik, M. M. (2023). The psychology of entrepreneurship: Action and process. *Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior*, 10, 137–164. <https://doi.org/10.1146/annurev-orgpsych-120920-055646>

Grégoire, D. A., Cherchem, N. A structured literature review and suggestions for future effectuation research. *Small Bus Econ* 54, 621–639 (2020). <https://doi.org/10.1007/s11187-019-00158-5>

Hägg, G., & Gabrielsson, J. (2020). A systematic literature review of the evolution of pedagogy in entrepreneurial education research. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 26(5), 829-861. <https://doi.org/10.1108/IJEBR-04-2018-0272>

Higgins, D., Smith, K., & Mirza, M. (2013). Entrepreneurial education: Reflexive approaches to entrepreneurial learning in practice. *The Journal of Entrepreneurship*, 22, 135–160. <https://doi.org/10.1177/0971355713490619>

Holmes, W., & Tuomi, I. (2022). State of the art and practice in AI in education. *European Journal of Education*, 57(4), 542–570. <https://doi.org/10.1111%2Fejed.12533>

Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice-Hall, Inc.

Kuratko, D. F. (2005). The Emergence of Entrepreneurship Education: Development, Trends, and Challenges. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 29(5), 577-597. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6520.2005.00099.x>

Labyad, Z., Ganich, S., & Qadech, H. (2024). Pedagogical innovation and artificial intelligence in the service of entrepreneurial education: A proposed theoretical anchor. *2024 10th International Conference on Optimization and Applications (ICOA)*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/icoa62581.2024.10754035>

Lešinskis, K., Mavlutova, I., & Hermanis, J. (2025). The emergence and significance of artificial intelligence in digital tools for entrepreneurship education. *WSEAS Transactions on Environment and Development*. <https://doi.org/10.37394/232015.2025.21.97>

Lyu, J., Shepherd, D., & Lee, K. (2023). The impact of entrepreneurship pedagogy on nascent student entrepreneurship: An entrepreneurial process perspective. *Studies in Higher Education*, 49, 62–83. <https://doi.org/10.1080/03075079.2023.2220722>

McMullen, J. S., & Shepherd, D. A. (2006). Entrepreneurial action and the role of uncertainty in the theory of the entrepreneur. *Academy of Management Review*, 31(1), 132-152. <https://doi.org/10.5465/amr.2006.19379628>

Mollick, E., & Mollick, L. (2023). Using AI to implement effective teaching strategies in classrooms: Five strategies, including prompts. *SSRN Electronic Journal*. The Wharton School Research Paper <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4391243>

- Neck, H. M., & Greene, P. G. (2011). Entrepreneurship education: Known worlds and new frontiers. *Journal of Small Business Management*, 49(1), 55-70. <https://doi.org/10.1111/j.1540-627X.2010.00314.x>
- Oliveira, J. C., Cassandre, M. P., & Elias, S. R. (2024). Entrepreneurial learning based on the zone of proximal development. *Entrepreneurship Education and Pedagogy*, 7(4), 439-467. <https://doi.org/10.1177/25151274231179193>
- Park, J., Kim, S., & Lee, S. (2025). AI and creativity in entrepreneurship education: A systematic review of LLM applications. *AI*. <https://doi.org/10.3390/ai6050100>
- Pittaway, L., & Cope, J. (2007). Entrepreneurship education: A systematic review of the evidence. *International Small Business Journal*, 25(5), 479-510. <https://doi.org/10.1177/0266242607080656>
- Sarasvathy, S. D. (2001). Causation and effectuation: Toward a theoretical shift from economic inevitability to entrepreneurial contingency. *Academy of Management Review*, 26(2), 243-263. <https://doi.org/10.2307/259121>
- Sarasvathy, S. D. (2008). *Effectuation: Elements of entrepreneurial expertise*. Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781848440197>
- Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. Basic Books. <https://doi.org/10.4324/9781315237473>
- Schumpeter, J. A. (1934). *The theory of economic development: An inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle*. Harvard University Press.
- Sekli, M., & Portuguese-Castro, M. (2025). Fostering entrepreneurial success from the classroom: Unleashing the potential of generative AI through technology-to-performance chain. A multi-case study approach. *Education and Information Technologies*, 30, 13075–13103. <https://doi.org/10.1007/s10639-025-13316-y>
- Selwyn, N. (2019). *Should robots replace teachers? AI and the future of education*. Polity Press.
- Shane, S., & Venkataraman, S. (2000). The promise of entrepreneurship as a field of research. *Academy of Management Review*, 25(1), 217-226. <https://doi.org/10.5465/amr.2000.2791611>
- Siqueira, A. C. O., Honig, B., Mariano, S., Moraes, J., & Cunha, R. M. (2023). Creating economic, social, and environmental change through entrepreneurship: An entrepreneurial autonomy perspective informed by Paulo Freire. *Journal of Business Venturing Insights*, 19, Artigo e00386. <https://doi.org/10.1016/j.jbvi.2023.e00386>
- Stevenson, H. H. A Perspective on Entrepreneurship. Harvard Business School Background Note 384-131, October 1983. (Revised April 2006.)
- Tan, Y., Tok, L., Lam, L., Lam, C., Koh, A., & Seng, E. (2024). Enhancing entrepreneurial competencies through experiential and reflective learning: A comparative study of the BETA module at Singapore polytechnic. *Entrepreneurship Education*, 7, 387–416. <https://doi.org/10.1007/s41959-024-00132-7>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctvjf9vz4>
- Walmsley, A., & Wraae, B. (2022). Entrepreneurship education but not as we know it: Reflections on the relationship between Critical Pedagogy and Entrepreneurship Education. *The*

International Journal of Management Education, 20(3), 100726.
<https://doi.org/10.1016/j.ijme.2022.100726>

Welter, F., Baker, T., Audretsch, D. B., & Gartner, W. B. (2017). Everyday entrepreneurship: A call for entrepreneurship research to embrace entrepreneurial diversity. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 41(3), 311–321. <https://doi.org/10.1111/etap.12236>

Winkler, C., Hammouda, B., Noyes, E., & Van Gelderen, M. (2023). Entrepreneurship education at the dawn of generative artificial intelligence. *Entrepreneurship Education and Pedagogy*, 6, 579–589. <https://doi.org/10.1177/25151274231198799>

Wood, D., Bruner, J. S., & Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Child Psychology & Psychiatry & Allied Disciplines*, 17(2), 89–100. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1976.tb00381.x>

Wu, T., Lo, Y., Huang, W., Hu, B., & Zhang, B. (2025). Syntegrative entrepreneurship education for engineers: AI-enhanced module through project-based learning. *2025 5th International Conference on Artificial Intelligence and Education (ICAIE)*, 706–712. <https://doi.org/10.1109/icaie64856.2025.11158234>

Xie, Y., & Wang, S. (2025). Generative artificial intelligence in entrepreneurship education enhances entrepreneurial intention through self-efficacy and university support. *Scientific Reports*, 15. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-09545-3>

Yu, G., Ramayah, T., & Lin, Z. (2025). Toward understanding the role of generative AI in entrepreneurship education: A systematic review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100470>

Zawacki-Richter, O., Marín, V.I., Bond, M. et al. Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators?. *Int J Educ Technol High Educ* 16, 39 (2019). <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

Zulfiqar, S., Sarwar, B., Huo, C., Zhao, X., & Mahasbi, H. (2025). AI-powered education: Driving entrepreneurial spirit among university students. *The International Journal of Management Education*. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2024.101106>