






Design and evaluation of educational innovation laboratories as incubation spaces for teaching entrepreneurship in digital contexts

Fiorella Rocío, Valero-Palomino, Doctora ¹, Omar, Bullón-Solís, Doctor ¹, Leidy Lucia, Méndez-Gutiérrez, Doctora ², Nadia, Bullón-Solís, Magister ¹, Wilber, Quispe-Medina, Magister ¹

¹ Universidad César Vallejo, frvalerop@ucvvirtual.edu.pe

¹ Universidad César Vallejo, obullon@ucvvirtual.edu.pe

² Universidad Tecnológica del Perú, c31241@utp.edu.pe

¹ Universidad César Vallejo, nbullons@ucvvirtual.edu.pe

¹ Universidad César Vallejo, wilberquispemedina@gmail.com

Abstract– This article presents a model of a digital teaching innovation laboratory (LIDD) with a proposal oriented towards the development of pedagogical entrepreneurship in higher education. The research, from a qualitative approach and a multiple case study in three Latin American universities, was carried out based on the finding of key factors, such as institutional articulation, organizational capacities, access to pedagogical and technological resources. The findings of the research are correlated with the four axes of a model: training, co-creation, evaluation and scaling, whose LIDD is understood as a flexible and replicable strategy that contributes to strengthening the innovative teaching culture and at the same time, collaborating for the educational transformation of university teaching-learning environments.

Keywords: educational innovation, teaching entrepreneurship, higher education, innovation laboratory, digital transformation

Resumen– Este artículo presenta un modelo de laboratorio de innovación docente digital (LIDD) con propuesta orientada hacia el desarrollo del emprendimiento pedagógico en educación superior. La investigación, desde un enfoque de tipo cualitativo y un caso de estudio múltiple en tres universidades de América Latina, se ejecutó en función del hallazgo de los factores claves, como la articulación institucional, las capacidades organizacionales, el acceso a los recursos pedagógicos y tecnológicos. Se correlacionan los hallazgos de la investigación las cuatro ejes de un modelo: formación, co-creación, evaluación y escalamiento, cuyo LIDD es entendido como una estrategia flexible y replicable que contribuye a robustecer la cultura innovadora docente y al mismo tiempo, colaborar para la transformación educativa de los entornos universitarios de enseñanza-aprendizaje.

Diseño y evaluación de laboratorios de innovación educativa como espacios de incubación del emprendimiento docente en contextos digitales

Resumen– Este artículo presenta un modelo de laboratorio de innovación docente digital (LIDD) con propuesta orientada hacia el desarrollo del emprendimiento pedagógico en educación superior. La investigación, desde un enfoque de tipo cualitativo y un caso de estudio múltiple en tres universidades de América Latina, se ejecutó en función del hallazgo de los factores claves, como la articulación institucional, las capacidades organizacionales, el acceso a los recursos pedagógicos y tecnológicos. Se correlacionan los hallazgos de la investigación las cuatro ejes de un modelo: formación, co-creación, evaluación y escalamiento, cuyo LIDD es entendido como una estrategia flexible y replicable que contribuye a robustecer la cultura innovadora docente y al mismo tiempo, colaborar para la transformación educativa de los entornos universitarios de enseñanza-aprendizaje.

Palabras clave: innovación educativa, emprendimiento docente, educación superior, laboratorio de innovación, transformación digital.

Abstract– This article presents a model of a digital teaching innovation laboratory (LIDD) with a proposal oriented towards the development of pedagogical entrepreneurship in higher education. The research, from a qualitative approach and a multiple case study in three Latin American universities, was carried out based on the finding of key factors, such as institutional articulation, organizational capacities, access to pedagogical and technological resources. The findings of the research are correlated with the four axes of a model: training, co-creation, evaluation and scaling, whose LIDD is understood as a flexible and replicable strategy that contributes to strengthening the innovative teaching culture and at the same time, collaborating for the educational transformation of university teaching-learning environments.

Keywords: educational innovation, teaching entrepreneurship, higher education, innovation laboratory, digital transformation

I. INTRODUCCIÓN

La confluencia entre la innovación educativa y el emprendimiento docente se ha establecido como uno de los ejes del cambio pedagógico en la actualidad. Espacios como los laboratorios de innovación docente; medios que permiten a los docentes diseñar, prototipar y llevar a cabo la validación de prácticas pedagógicas a partir de metodologías ágiles (design thinking y lean startup) y, sobre todo, fomentar su papel como agentes creativos del cambio [1, 3, 13]. Entornos que favorecen la designación de soluciones educativas en contexto, centradas en el alumno y que dan respuesta a las necesidades concretas del aula.

El proceso de digitalización educativa ha propulsado la

faceta del docente como facilitador del aprendizaje a la del educador emprendedor, uno que es capaz de reconceptualizar sus prácticas de manera conjunta y coordinada mediante instrumentos tecnológicos de naturaleza pedagógica e innovadora. Existen evidencias que detallan que la integración estructural y coherente de tecnologías digitales en la formación docente mejoran no sólo la competencia tecnológica, sino también la disposición emprendedora docente [2, 18, 11]. Sin embargo, aún queda documentación sistemática de cómo poner en articulación modelos replicables de laboratorio educativo que favorezcan ambas dimensiones de manera simultánea.

Este artículo tiene como objetivo último diseñar y poner a prueba un modelo que articule el diseño de un laboratorio de innovación docente en entornos digitales, con el objetivo de potenciar la capacidad emprendedora del profesorado universitario. Este modelo tiene su fundamento en las propuestas de enseñanza-aprendizaje de carácter interdisciplinario y activo, en la línea de crear ecosistemas educativos sostenibles e innovadores.

El desarrollo del emprendimiento y de la innovación en el ámbito educativo encuentra su justificación en las propuestas de tipo teóricas interdisciplinarias. Una de las más referidas es el modelo de la triple hélice, que desarrolla la interacción colaborativa universitaria, industrial y gubernamental como motor de la innovación fundamentada en el conocimiento [3]. En el terreno educativo, este modelo ha sido una referencia para el diseño de ecosistemas híbridos como los laboratorios de innovación educativa, donde se agrupan ideas y metodologías innovadoras en realidad de enseñanza-aprendizaje en contextos reales [13].

La figura del docente emprendedor ha sido reivindicada como un actor principal dentro de estos ecosistemas. En la perspectiva de Syed et al. *el entrepreneurship educator* no solo transfiere saberes empresariales, sino que, además, presenta una actitud activa, creativa y transformadora, la cual tiene un impacto relevante en la cultura institucional [8]. En esta visión también coinciden estudios que subrayan la importancia de desarrollar competencias como el liderazgo pedagógico, el pensamiento crítico, la resolución de problemas o la toma de decisiones informados en el contexto de las innovaciones educativas [4, 6, 9].

La adopción de pedagogías activas que ponen en el centro a la persona que aprende, como *learning by doing*, *project-based learning*, o *design thinking*, se ha verificado como un instrumento eficaz para mejorar el pensamiento emprendedor en el profesorado y los estudiantes [5, 25, 16]. En particular, el

design thinking se ha afianzado como el paradigma preferido en los laboratorios educativos gracias a su enfoque iterativo, centrado en el usuario y orientado a la creación de soluciones [12, 13].

A nivel institucional, el papel de la arquitectura tecnológica y pedagógica es primordial. Flores-Chacón et al. ponen de manifiesto que una estructura digital bien diseñada permite a los docentes acceder a herramientas colaborativas, plataformas de gestión del aprendizaje y recursos adaptativos, así como potenciar su capacidad de innovar en el aula con mayor amplitud [2]. La transformación digital en la educación no puede quedar reducida al acceso de dispositivos, sino que debe acompañarse de una visión estratégica, un liderazgo institucional y programas sostenibles de formación del profesorado [11, 26].

Un claro ejemplo de ecosistema de innovación educativa, lo constituye el Harvard Innovation Lab, incubador de miles de proyectos interdisciplinarios, generados por un ecosistema donde estudiantes/educadores/emprendedores académicos han creado multitud de iniciativas. Un entorno donde un laboratorio estructurado potencia la colaboración de actores diversos, la transferencia de conocimiento, el desarrollo de soluciones escalables en educación superior [14].

Este modelo también ha tenido una buena repercusión en contextos rurales y de educación básica, enfatizándose que esta propuesta tiene un impacto positivo en estos espacios. A través de iniciativas como los PETE-Kits (emprendimiento tecnológico educativo, tipo de kits portátiles), se han trabajado proyectos innovadores para los docentes, estudiantes en zonas con escasa infraestructura vinculando positivamente el desarrollo en la autoestima, el desarrollo de la participación comunitaria y la apropiación tecnológica [27]. Este tipo de intervenciones también confirma que la innovación educativa no es exclusivamente universitaria, sino que puede y debe extenderse hacia contextos más retadores a estructuras.

La aplicada investigación bibliométrica actual refuerza que el *design thinking* constituye una metodología adecuada para la generación de innovación y co-creación en las aulas, en especial en la educación secundaria. Tal y como lo afirman Bulto et al. (2020), esta metodología en el aula permitiría generar ambientes de aprendizaje más empáticos, colaborativos para resolver problemas reales [12].

La sostenibilidad de estas iniciativas depende de diversas variables que las rodean, entre ellas se encontrarían, la cultura institucional, el liderazgo pedagógico, las redes de colaboración profesional, las políticas educativas de soporte e incluso la motivación de los docentes [6, 17, 24], además de que el acompañamiento, la retroalimentación entre pares y la evaluación formativa de los proyectos de innovación son imprescindibles para generar un impacto duradero, capaz de garantizar que la innovación no se quede en el aula de forma efímera [7, 10].

En resolución, la constitución de laboratorios de innovación pedagógica como espacios de incubación de la práctica docente precisará de un trabajo endógeno que teja de la manera óptima, metodologías activas, formación continua, infraestructuras digitales y una cultura organizativa. Los laboratorios de

innovación pedagógica no son iniciativas periféricas, sino que deben ser vistos como nodos estratégicos que forman parte del entramado de este y que contribuyen a la transformación de las prácticas pedagógicas en la escuela y a la generación de conocimiento educativo contextualizado y aplicable.

II. METODOLOGÍA

La investigación se enmarcó en un enfoque cualitativo de tipo exploratorio-interpretativo, orientado a elaborar y validar un modelo de laboratorio de innovación docente para los entornos digitales. Se diseñó una estrategia metodológica de estudio de caso múltiple que consideró tres universidades de América Latina, con trayectorias diferenciadas en innovación educativa: una pública, una privada y una comunidad.

La técnica principal fue una entrevista semiestructurada en profundidad a los docentes que participan en programas de innovación, líderes pedagógicos y responsables institucionales de la transformación digital. Se llevaron a cabo un total de 27 entrevistas, en el período entre febrero y mayo de 2025; con éstas se llevó a cabo la grabación, transcripción y códigos temáticos con el software ATLAS.ti 23. El análisis se centró en determinar los patrones comunes y las diferencias en relación con los factores que propician / limitan el emprendimiento docente en los contextos universitarios digitalizados. También se emplearon los grupos focales con docentes innovadores de cada universidad a fin de triangular los resultados e inserción de validaciones participativas al modelo de laboratorio de innovación docente propuesto. La construcción del modelo se guio por principios de *design-based research* (DBR), permitiendo la alternancia entre la teoría, la práctica y la retroalimentación de los usuarios [28, 29].

A fin de dar validez y confiabilidad a la realización de la investigación, se pusieron en práctica los criterios de la trazabilidad, la saturación teórica y el análisis de las dependencias relativas que encontraban las categorías emergentes [30]. El modelo final fue evaluado por 12 expertos internacionales en innovación educativa, seleccionados por su producción académica indexada y su implicación en diversas redes de transformación digital en educación superior [31].

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis temático permitió descubrir y formular tres amplias dimensiones que determinan, delimitan o explican el impulso del emprendimiento docente en el ámbito de los entornos digitales universitarios: (1) la articulación institucional, (2) las capacidades organizacionales internas y (3) el acceso a mecanismos de apoyo tecnológico y pedagógico. Estas dimensiones se revelaron como categorías relevantes y también fueron la resultante de la codificación abierta y axial de las entrevistas, además de ser validadas a partir de los grupos de discusión.

Con respecto a la dimensión de articulación institucional, se hizo evidente que la existencia y claridad estructural de gobernanza en innovación (vicerrectorados, centros de innovación pedagógica o unidades de transformación digital) vía la cual las universidades promueven la participación del profesorado en proyectos emprendedores, frente a un contexto

con una estructura fragmentada o sin directrices específicas con respecto al emprendimiento, que tienen como resultado iniciativas llevadas a cabo por académicos particulares, con un impacto muy bajo en el seno de la institución [32].

En relación con las capacidades organizacionales internas, se localizaron algunos factores determinantes como la formación previa del profesor respecto a metodologías activas, la experiencia en investigación aplicada y la existencia de comunidades de práctica de profesores. Los centros universitarios que favorecían la formación continua (formación a lo largo de la vida), la mentoría entre pares y los espacios colaborativos indicaban tener una mayor propensión a emprender y mantener proyectos de innovación educativa [33].

En relación con el acceso a mecanismos de apoyo, los profesores indicaron que eran relevantes contar con acceso a recursos tecnológicos, financiación inicial, acompañamiento técnico-pedagógico y marcos de evaluación flexibles. Tenía una gran relevancia para la sostenibilidad de la propuesta desarrollada a través de los laboratorios innovación docente [34]. La siguiente figura sintetiza los factores clave encontrados:

TABLA I
DIMENSIONES Y FACTORES. CONDICIONANTES DEL
EMPENDIMIENTO DOCENTE EN CONTEXTOS DIGITALES

Dimensión	Factores identificados
Articulación institucional	Políticas claras de innovación-
	Liderazgo institucional activo- Coordinación entre áreas
Capacidades organizacionales	Formación docente en metodologías activas- Redes de colaboración- Cultura de experimentación
Apoyo institucional	Acceso a tecnologías- Acompañamiento técnico-pedagógico- Financiamiento de prototipos

Fuente: Elaboración propia a partir del trabajo de campo (2025)

A su vez, los primeros resultados extraídos de las entrevistas en el sentido en que la frecuencia de aparición de los códigos en las entrevistas muestra tendencias relevantes. La formación en innovación pedagógica es el código más repetido (85 % de los respondientes), seguido de liderazgo institucional (77 %) y acceso a plataformas digitales (65 %). Estas frecuencias fueron graficadas en la Figura 1 a fin de observar el peso relativo de cada categoría emergente.

TABLA I
FRECUENCIA RELATIVA DE LOS PRINCIPALES CÓDIGOS
TEMÁTICOS EN LAS ENTREVISTAS

Código temático	Frecuencia relativa
Formación en innovación pedagógica	85%
Liderazgo institucional	77%
Acceso a plataformas digitales	65%
Redes de docentes innovadores	52%

Cultura de experimentación docente 45%

Fuente: Elaboración propia (2025)

Los resultados de esta investigación corroboran que el fenómeno del emprendimiento docente no puede ser comprendido como un fenómeno meramente personal sino como el resultado de una construcción institucional, social y pedagógica compleja. En conexión con lo que exponen Fullan y Langworthy [32], queda por tanto mencionado que los entornos que contribuyen a generar un aprendizaje profundo son aquellos que logran articular liderazgo institucional, políticas claras y ecosistemas colaborativos que empoderan al profesorado como agentes de cambio. Se comprueba también que la combinación entre la formación continua, el acceso a la tecnología y el acompañamiento técnico-pedagógico —tal como advierte Voogt et al. [34]— son los tres elementos que junto a la acción formativa son necesarios para sostener en el tiempo las líneas de innovación educativo.

En esta línea, los resultados son coherentes con la bibliografía que sostiene que la cultura organizacional de la universidad, así como el nivel que presente de apertura a seguir experimentando y aprender con el error controlado son elementos que determinan el desarrollo de los proyectos de innovación pedagógica [36]. En la práctica, el caso de laboratorios de innovación tan conocidos como el Harvard Innovation Lab [14] muestra cómo el diseño de la institución puede incidir directamente en la disposición innovadora del profesorado, cuando presenta incentivos correctos, estructuras poco rígidas y procesos de evaluación flexibles.

También se corroboró que el diseño de los laboratorios de innovación educativa no tiene que restringir a reproducir espacios físicos o tecnológicos, sino que lo hay que entender como una arquitectura organizacional de soporte al emprendimiento docente. Esta idea también se manifiesta en los aportes de Tiberius et al. [15] donde proponen el concepto de ecologías de la innovación educativa, donde confluyen recursos, actores, políticas y prácticas bajo una visión compartida de transformación educativa.

Finalmente, la centralidad de las redes de docentes innovadores, el aprendizaje entre pares o colaborativo y la evaluación de prácticas de forma participativa pone de manifiesto la necesidad de modelos de innovación enraizados en comunidades de práctica y en el pensamiento distribuido [33, 37]. De esta manera constituye un reto pendiente de las universidades pasar de prácticas aisladas a estrategias institucionales que favorezcan una cultura innovadora generalizada y sostenida.

Modelo propuesto: Laboratorio de Innovación Docente Digital (LIDD)

A partir de los resultados obtenidos y del enfoque de investigación fundamentado en el diseño, se propone el modelo de Laboratorio de Innovación Docente Digital (LIDD) como el marco organizacional para potenciar el emprendimiento pedagógico en la educación superior. Este modelo se organiza en cuatro componentes que se interrelacionan, a partir de los cuales puede articularse la teoría, la práctica y la transformación de la institución:

FIGURA 1
LABORATORIO DE INNOVACIÓN DOCENTE DIGITAL (LIDD)



Fuente: Elaboración propia

Área de Desarrollo y Acompañamiento

- Ofrece capacitaciones, minicursos y programas para que los profesores estén al día con métodos activos, nuevas formas de enseñar y tecnologías educativas que están en boga.
- Se refuerza con un sistema de apoyo mutuo entre profesores que saben mucho del tema (mentores pares) y orientadores pedagógicos de la institución.
- La meta es que todos tengan conocimientos básicos de emprendimiento que puedan usar en sus clases [38].

Área de Creación Conjunta y Pruebas

- Un lugar para idear, probar y dejar constancia de soluciones originales para la enseñanza (materiales, planes de clase, juegos educativos, etc.).
- Se anima a usar métodos ágiles como el *design thinking*, el *lean startup* enfocado en educación y las mejoras paso a paso [12, 16, 39].

Área de Valoración y Opiniones

- Busca crear escalas de evaluación adaptables, grupos donde los profesores den *feedback* y la opinión de los alumnos, todo para aprender y no para castigar.
- Se suman herramientas para analizar información sobre el aprendizaje (*learning analytics*) y carpetas digitales de los profesores [40].

Área de Expansión y Divulgación

- Su fin es que las ideas que funcionan se vuelvan parte de la institución, integrándolas en normas, programas de estudio o en la formación continua de los profesores.
- Esto incluye publicar en plataformas abiertas,

participar en congresos y dar a conocer las ideas en redes de profesores y expertos [41].

Este esquema se plantea como un entorno de cambio educativo descentralizado, que se ajusta a diversos marcos institucionales y se expande según los medios disponibles. Su puesta en práctica pretende evolucionar desde una renovación secundaria hacia una reforma fundamental de la labor del profesorado universitario, enfocada en el aprendizaje sustancial, la responsabilidad ética y la relevancia social de la instrucción superior.

IV. CONCLUSIONES

La exploración reveló que el impulso educativo en ambientes digitales universitarios no surge de la nada ni anda solo, sino que se arma intrincadamente, dependiendo de varios elementos de la institución, la enseñanza y la tecnología. La indagación ratifica que hay cimientos esenciales para impulsar la renovación constante de la enseñanza: un mando institucional despierto, reglas claras que apoyen la renovación, formación continua de los docentes, grupos de colaboración y acceso a formas de financiación y respuestas.

La idea del Laboratorio de Innovación Docente Digital (LIDD) se muestra como una forma de organización que une e imitable, que junta acciones claves —formación, creación en conjunto, evaluación y ampliación— capaces de dar energía a sistemas de renovación educativa en universidades con diferentes niveles de progreso institucional. Este esquema reconoce el papel del docente como motor de cambio, pero a la vez recalca la necesidad de un esqueleto institucional y cultural que apoye su trabajo.

El modelo se basa en ideas teóricas modernas como la triple hélice, la investigación basada en el diseño y las comunidades de práctica, y habla con vivencias exitosas de otros países en la creación de espacios de renovación educativa. Su uso tiene el potencial de generar cambios pedagógicos verdaderos, impulsar el aprendizaje a fondo y mejorar la calidad y relevancia social de la educación superior.

REFERENCIAS

- [1] Ríos Yovera VR, Aguirre Medina R, Vásquez Gutiérrez C. A Systematic Review of University Incubators and Startup Ecosystems for Academic Entrepreneurship. *Sustainability*. 2025;17(1):1012.
- [2] Flores-Chacón E, Rueda-Sampedro M, Pérez-González A. Educational innovation: the architecture of digital technologies as a catalyst for change in university teacher training. *Sci Rep*. 2023;13:9592.
- [3] Etzkowitz H, Leydesdorff L. The Triple Helix—University– Industry– Government Relations: A laboratory for knowledge- based economic development. *EASST Rev*. 1995;14(1):14–19.
- [4] Gracia-Zomeño A, Fernández-Camirero G, Conde Jiménez J. Teachers' practices in developing entrepreneurial competence in educational centres: A qualitative study. *Educ Res*. 2025;15(6):104.
- [5] Rodrigues AL. Pedagogical approaches in entrepreneurship education: experiential learning in higher education. *Educ Sci*. 2023;13(9):940.

- [6] Hojeij Z, Baroud R. Educational leadership's role in fostering innovation and entrepreneurship within schools. *Educ Manage*. 2024;12(1):17–28.
- [7] Poppe-Gale K. Designing an Innovation Lab: Insights from experiential learning literature. *ABSEL Rev*. 2025;43(2):37–50.
- [8] Syed RT, Yang L. Entrepreneurship educator: A vital cog in the wheel of entrepreneurship education research. *Innov Entrep*. 2024;3(1):12.
- [9] Gess AJH. Signature pedagogy for entrepreneurship education: design-based experiential learning. *Int J Bus Educ*. 2021;4(3):21–33.
- [10] Ellis V. Innovation in teacher education: towards a critical re-evaluation. *Teach Teach Educ*.
- [11] Torres-Sánchez P, De-la-Fuente-Valentín L, Sanz-Rodríguez J, Prieto-Rodríguez E. Education 4.0 framework for sustainable entrepreneurship through transdisciplinary thinking. *Front Educ*.
- [12] Bulto TW, Hafeez M, Gashaw AM. Developing a pedagogy for teaching innovation and co-creation through design thinking (2018–2022): A bibliometric analysis. *Front Educ*.
- [13] Lynch M. Combining technology and entrepreneurial education: A design thinking case study. *Technol Forecast Soc Change*.
- [14] Harvard Innovation Labs. About Harvard Innovation Labs [Internet]. Harvard University; 2024 [citado 2025 Jul 25]. Disponible en: <https://innovationlabs.harvard.edu>
- [15] Tiberius V, Schwarzer H, Roig-Dobón S. Enhancing higher entrepreneurship education: practitioner insights. *Int J Entrep Educ*. 2024;22(2):77–96.
- [16] Lynch M. Design thinking to enhance student entrepreneurial skills: A reflective case study. *Technol Innov Educ*. 2021;7(1):17–25.
- [17] Fadillah R, Rahman K. Digital entrepreneurship research for learning structures in education: A systematic review. *TEM J*. 2024;13(1):14–23.
- [18] Ning Y, Danso SD, Asare-Kyei D. Assessing pedagogical readiness for digital innovation: A mixed-methods study in higher education. *Educ Res*. 2025;45(3):299–317.
- [19] Dede C. Immersive interfaces for engagement and learning. *Science Educ Technol*. 2009;18(1):9–21.
- [20] Harasim L. *Learning Networks: A Field Guide to Teaching and Learning Online*. Cambridge (MA): MIT Press; 1995.
- [21] Mitra S. *The Hole in the Wall: Self-Organized Learning Environments and Global Education*. TED Prize Lecture; 2013.
- [22] Griffith University. TEACHX Awards: Recognizing innovative educators in entrepreneurship and literacy. *Courier Mail*. 2024 Oct 17.
- [23] Wired Magazine Editors. Innovation and education: expert perspectives. *Wired*. 2010 Dec;18(12):28–35.
- [24] Pacheco DF, York JG, Dean TJ, Sarasvathy SD. The coevolution of institutional entrepreneurship: A tale of two theories. *J Manage*. 2020;46(3):736–762.
- [25] Sánchez Milara I, Cortés Orduña M. STEAM pedagogies: Possibilities and challenges for fostering creativity in teacher education. *arXiv*. 2024. arXiv:2403.01618.
- [26] Fadillah R, Sutanto H, Arifin M. Digital entrepreneurship in education frameworks and teacher competency. *TEM J*. 2024;13(2):82–91.
- [27] Rutherford MW, Akano AI, Otieno P. Promoting rural entrepreneurship through portable technology (PETE-Kits): An educational intervention in sub-Saharan Africa. *arXiv*. 2023. arXiv:2310.07451.
- [28] McKenney S, Reeves TC. *Conducting Educational Design Research*. 2nd ed. London: Routledge; 2019.
- [29] Amiel T, Reeves TC. Design-based research and educational technology: Rethinking technology and the research agenda. *Educ Tech Soc*. 2008;11(4):29–40.
- [30] Nowell LS, Norris JM, White DE, Moules NJ. Thematic analysis: Striving to meet the trustworthiness criteria. *Int J Qual Methods*. 2017;16(1):1–13.
- [31] Tondeur J, van Braak J, Ertmer PA, Ottenbreit-Leftwich A. Understanding the relationship between teachers' pedagogical beliefs and technology use in education: A systematic review of qualitative evidence. *Educ Technol Res Dev*. 2017;65(3):555–575.
- [32] Fullan M, Langworthy M. *A Rich Seam: How New Pedagogies Find Deep Learning*. London: Pearson; 2014.
- [33] Trust T, Krutka DG, Carpenter JP. "Together we are better": Professional learning networks for teachers. *Comput Educ*.
- [34] Voogt J, Knezek G, Cox M, Knezek D, ten Brummelhuis A. Under which conditions does ICT have a positive effect on teaching and learning? A call to action. *J Comput Assist Learn*. 2013;29(1):4–14.
- [35] Hargreaves A, Fullan M. *Professional Capital: Transforming Teaching in Every School*. New York: Teachers College Press; 2012.
- [36] Leithwood K, Jantzi D. Transformational leadership: how principals can help reform school cultures. *School Effectiveness and School Improvement*. 2005;6(3):249–281.
- [37] Wenger E. *Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity*. Cambridge: Cambridge University Press; 1998.
- [38] King F. Evaluating the impact of professional development: the need for a student-focused approach. *Teach Teach Educ*.

- [39] Rauth I, Köppen E, Jobst B, Meinel C. Design thinking: an educational model towards creative confidence. *Proc Int Conf Eng Des*. 2010;1(1):1–10.
- [40] Ifenthaler D, Yau JY-K, Sharma R. Utilising learning analytics for study success: Reflections on current empirical findings. *J Learn Anal*. 2020;7(3):1–13.
- [41] Redecker C, Punie Y. *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*. Luxembourg: Publications Office of the European Union; 2017.