

# Estrategias Pedagógicas para la Personalización de Contenidos en Entornos Virtuales de Educación Superior

Verónica Del Carmen Samudio Fothy  
Universidad Tecnológica Oteima  
veronica.samudio@oteima.ac.pa  
<https://orcid.org/0000-0003-4677-9593>

DOI: 10.61209/re.v3i1.158

Recibido: 05/2025

Aceptado: 08/2025

## Resumen

Esta revisión bibliográfica examina el desarrollo y la evaluación empírica de estrategias pedagógicas orientadas a la personalización de contenidos educativos en entornos de educación superior virtuales. La revisión identifica y analiza enfoques como algoritmos de aprendizaje adaptativo, andamiaje, personalización basada en estilos de aprendizaje, micro aprendizaje y la implementación de inteligencia artificial y analítica de aprendizaje. Los estudios incluidos emplean diseños experimentales, cuasi experimentales y de métodos mixtos, destacando los impactos en la participación, la motivación, la autorregulación y, en algunos contextos, el rendimiento académico de los estudiantes. Los hallazgos indican consistentemente que las estrategias personalizadas mejoran la motivación y la participación de los estudiantes, aunque las mejoras en el rendimiento académico varían según el contexto y la modalidad de instrucción. Los desafíos identificados incluyen la necesidad de una mayor transparencia algorítmica, consideraciones éticas con respecto a la privacidad de los datos, la escalabilidad en contextos institucionales y la importancia de la participación del instructor y del estudiante en el codiseño de soluciones adaptativas. El artículo concluye con recomendaciones para priorizar sistemas de aprendizaje adaptativo transparentes, éticos y escalables en la educación superior virtual.

**Palabras clave:** Aprendizaje adaptativo, Aprendizaje personalizado, Educación superior virtual, Estrategias pedagógicas, Aprendizaje autorregulado.

## Abstract

This literature review examines the development and empirical assessment of pedagogical strategies aimed at personalizing educational content in virtual higher education environments. The review identifies and analyzes approaches such as adaptive learning algorithms, scaffolding, personalization based on learning styles, microlearning, and the implementation of artificial intelligence and learning analytics. Studies included employ experimental, quasi-experimental, and mixed methods designs, highlighting impacts on student engagement, motivation, self-regulation, and, in some contexts, academic achievement. The findings consistently indicate that personalized strategies enhance student motivation and engagement, although improvements in academic performance vary depending on instructional context and modality. Challenges identified include the need for greater algorithmic transparency, ethical considerations regarding data privacy, scalability across institutional contexts, and the importance of instructor and learner involvement in the co-design of adaptive solutions. The article concludes with recommendations to prioritize transparent, ethical, and scalable adaptive learning systems in virtual higher education.

**Keywords:** Adaptive learning, Personalized learning, Virtual higher education, Pedagogical strategies, Online education.

## 1. Introducción

La personalización de la experiencia de aprendizaje es uno de los retos y oportunidades más relevantes en la educación superior virtual. Las investigaciones recientes exploran la eficacia de la adaptación de contenidos, el uso de plataformas adaptativas, el andamiaje y la aplicación de modelos inteligentes para ajustar recorridos, actividades y materiales a las características y necesidades individuales de los estudiantes (Rosen et al., 2018; Rincón Flores et al., 2024; Contrino et al., 2024; Song & Kim, 2020; Alamri et al., 2020). El interés por estas estrategias se centra en su capacidad para aumentar el compromiso, la motivación y el rendimiento, así como en abordar la heterogeneidad de los perfiles estudiantiles en entornos virtuales.

Este artículo examina el estado del arte sobre el desarrollo y la evaluación de estrategias pedagógicas orientadas a la personalización de contenidos en escenarios virtuales de educación superior. Se identifican y analizan enfoques de aprendizaje adaptativo, andamiaje, personalización basada en estilos de aprendizaje, micro aprendizaje y el uso de inteligencia artificial y analíticas del aprendizaje. Se presentan los métodos de evaluación utilizados, los principales resultados de impacto en el aprendizaje, participación y satisfacción estudiantil, así como los desafíos metodológicos y vacíos identificados en la literatura reciente (Rosen et al., 2018; Rincón Flores et al., 2024; Contrino et al., 2024; Song & Kim, 2020; Alamri et al., 2020; entre otros).

## 2. Metodología para la selección y análisis bibliográfico

La revisión presentada se basa en estudios identificados a través de una búsqueda sistemática automatizada. Los criterios de inclusión fueron: (1) descripción del desarrollo/diseño de una o más estrategias pedagógicas de personalización, (2) implementación y/o evaluación en contextos virtuales de educación superior, y (3) inclusión de algún tipo de evaluación empírica de impacto (resultados de aprendizaje, métricas de compromiso, análisis cualitativo o mixto). La mayoría de los estudios analizados se concentran en cursos universitarios virtuales, MOOCs, plataformas adaptativas y experiencias piloto completamente en línea (Rosen et al., 2018; Rincón Flores et al., 2024; Contrino et al., 2024; Song & Kim, 2020; Alamri et al., 2020, entre otros).

## 3. Principales estrategias pedagógicas de personalización

### 3.1 Aprendizaje adaptativo y secuenciación personalizada

Una de las estrategias más analizadas consiste en la adaptación dinámica de rutas de aprendizaje, tareas y materiales. Por ejemplo, Rosen et al. (2018) desarrollaron e implementaron el sistema ALOSI en un MOOC auto-ritmado, comparando dos estrategias de adaptación: priorización de remediación (ofreciendo materiales según menor dominio evidenciado) y continuidad (ofreciendo materiales cercanos temáticos o secuencialmente hasta demostrar dominio), frente a un grupo control con ruta tradicional. El sistema midió progresos, ajustes en tiempo real y resultados de aprendizaje.

Otros trabajos exploran plataformas de aprendizaje adaptativo en cursos universitarios de ingeniería, ciencias, tecnología, ciencias políticas, inglés y estadística (Rincón Flores et al., 2024; Contrino et al.,

2024; Brown et al., 2022; Clark & Kaw, 2019; Hakim et al., 2024; Donevska-Todorova et al., 2022; Xi et al., 2018). Estas plataformas suelen ajustar la secuencia y dificultad de los contenidos y proporcionar rutas no lineales o diferenciadas.

### **3.2 Andamiaje y apoyo a la autorregulación**

El andamiaje (andamio), implementado mediante agentes pedagógicos, avisos y apoyos metacognitivos, es otra estrategia destacada. Song y Kim (2020) utilizaron un agente conversacional que ofrecía apoyos de autorregulación en un curso virtual de posgrado. El grupo experimental logró mayores niveles de autorregulación y mejor desempeño respecto al grupo control.

Marta y col. (2019) diseñan una integración de andamiaje metacognitivo y motivacional mediante agentes pedagógicos en escenarios de aprendizaje online, aunque el resumen no provee resultados evaluativos finales.

En ingeniería y STEM, Rincón Flores et al. (2024) y otros autores integran estrategias de microaprendizaje, flipped Classroom y módulos adaptativos con elementos de autoevaluación y soporte progresivo, reportando impacto positivo en competencias y percepciones.

### **3.3 Personalización basada en estilos de aprendizaje**

Algunos estudios personalizan el contenido en función de los estilos de aprendizaje de los estudiantes. Vanegas et al. (2024) diseñan un curso virtual adaptado al modelo VARK, evidenciando, mediante métodos mixtos, mejoras en desempeño académico y satisfacción estudiantil según la congruencia entre el material y el estilo preferido.

### **3.4 Microaprendizaje y trayectorias individualizadas**

La segmentación de los aprendizajes en micro-unidades ajustadas (“microlearning”) combinadas con trayectorias diferenciadas por retroalimentación y secuenciación ha sido implementada y evaluada, por ejemplo, en la propuesta de Donevska-Todorova et al. (2022), orientado a caminos individualizados y a diferenciación granular de tareas.

### **3.5 Integración con modelos flipped y blended**

Numerosas intervenciones implementan recursos adaptativos como parte de modelos volteados; en estos casos, las plataformas asignan materiales personalizados para la preparación pre-clase, lo que incrementa la preparación, participación y satisfacción (Clark & Kaw, 2019; Kaw et al., 2024; Clark et al., 2019; Clark et al., 2021). Los estudios resaltan que el uso combinado de aprendizaje adaptativo y flipped es especialmente beneficioso para estudiantes con menos experiencia previa o en grupos subrepresentados (Clark & Kaw, 2019; Clark et al., 2019).

## **4. Evaluación y resultados de impacto**

### **4.1 Compromiso, satisfacción y autorregulación**

El aprendizaje adaptativo contribuye a mejorar el compromiso y la satisfacción. Contrino et al. (2024) evaluaron el uso de la herramienta CogBooks® en cursos de estadística, y reportaron mayores logros académicos y una preferencia manifiesta por los cursos con aprendizaje adaptativo, tanto en línea como en modalidad presencial innovadora.

Rincón Flores et al. (2024) detectan que la integración de estrategias adaptativas con flipped Classroom, autoaprendizaje y microaprendizaje tiene un efecto positivo sobre el aprendizaje y la percepción de mejora en los estudiantes.

Alamri et al. (2020) y Yulianti (2023) destacan, empleando marcos de la teoría de la autodeterminación, que la personalización incrementó la autonomía, la competencia y la motivación intrínseca, según lo expresado en estudios cualitativos.

Song y Kim (2020) identifican un aumento significativo de las habilidades autorreguladas y la participación en el grupo con scaffold conversacional.

#### **4.2 Impacto en el rendimiento académico**

Los resultados de impacto en rendimiento son, en general, positivos, aunque matizados. Varios estudios muestran mejorías en el desempeño académico, exámenes o tasas de aprobación comparando estrategias adaptativas con controles (Rosen et al., 2018; Brown et al., 2022; Contrino et al., 2024; Clark & Kaw, 2019; Hakim et al., 2024; Lameres & Plumb, 2017; Xi et al., 2018). Sin embargo, en algunos casos las diferencias no alcanzan significación estadística o el beneficio es principalmente en eficiencia (menos intentos para aprobar, mayor proporción de logros) más que en nota final (López et al., 2021; Brown et al., 2022; Clark et al., 2021).

Brown y cols. (2022) reportaron reducción significativa de tasas DFW (D-Fail-Withdrawal) tras implementar un curso de ciencias políticas adaptativo en modalidad virtual, aunque hubo variabilidad por docente e impacto menor en la versión online respecto a la presencial.

En el contexto STEM, Clark y Kaw (2019) informan mejoras en preparación y rendimiento, incluyendo reducción de brechas en grupos subrepresentados y preferencia estudiantil por el formato adaptativo.

#### **4.3 Diferencias por modalidad y subgrupos**

Los resultados muestran que la eficacia de las estrategias personalizadas puede variar según modalidad (presencial, en línea, híbrida) y características demográficas. Contrino et al. (2024) encontraron que los estudiantes logran mejores resultados en el formato presencial con aprendizaje adaptativo que en cursos enteramente virtuales, aunque la satisfacción es mayor en línea.

Clark y Kaw (2019) informan respuestas particularmente positivas en estudiantes pertenecientes a grupos tradicionalmente subrepresentados.

### **5. Tendencias metodológicas y tecnológicas**

La revisión muestra dominio de:

- Enfoques experimentales/cuasiexperimentales (Rosen et al., 2018; Contrino et al., 2024; Rincón Flores et al., 2024).
- Métodos mixtos y cualitativos (Rincón Flores et al., 2024; Vanegas et al., 2024; Alamri et al., 2020; Yulianti, 2023).
- Analíticas y modelado avanzado (Rosen et al., 2018; Donevska-Todorova et al., 2022; Yan, 2020; Xi et al., 2018).
- Expansión al uso de inteligencia artificial (Cheng, 2025; Qushwa & Onia, 2024).

## 6. Desafíos y vacíos detectados

- Transparencia algorítmica y control docente: Pocos estudios documentan mecanismos de supervisión o intervención docente sobre los algoritmos de personalización (Rosen et al., 2018; Xi et al., 2018).
- Ética y privacidad: Se mencionan recomendaciones para equilibrar el uso de datos y la supervisión humana (Qushwa & Onia, 2024), pero la discusión es limitada.
- Escalabilidad y estudios longitudinales: La mayoría de los análisis corresponden a períodos cortos, sin despliegues multiasignatura o multi-institucional (Donevska-Todorova et al., 2022).
- Variabilidad contextual: La eficacia diferencial según modalidad, perfil de grupo o nivel formativo sugiere la necesidad de enfoques más matizados y estudios que desagreguen resultados por subgrupos (Contrino et al., 2024; Clark & Kaw, 2019).

## 7. Conclusiones y recomendaciones

La revisión de la literatura evidencia que las estrategias pedagógicas personalizadas —especialmente el aprendizaje adaptativo, el andamiaje metacognitivo y la personalización atendiendo estilos o trayectorias— son eficaces para incrementar el compromiso, la motivación, la autorregulación y, en ciertos contextos, el rendimiento académico en la educación superior virtual (Contrino et al., 2024; Rincón Flores et al., 2024; Rosen et al., 2018; Song & Kim, 2020). No obstante, los resultados sobre rendimiento muestran variabilidad según modalidad y contexto, señalando la necesidad de enfoques sensibles a la diversidad estudiantil y al diseño instruccional (Clark & Kaw, 2019; Brown et al., 2022).

### Recomendaciones principales:

- Desarrollar sistemas adaptativos transparentes, con opciones de supervisión y ajuste docente, para favorecer la confianza y el control pedagógico (Rosen et al., 2018; Xi et al., 2018).
- Profundizar en aspectos éticos y de protección de datos, garantizando la privacidad estudiantil al emplear algoritmos adaptativos avanzados (Qushwa & Onia, 2024).
- Diseñar estudios longitudinales y en múltiples contextos institucionales para analizar la sostenibilidad y escalabilidad de las estrategias (Donevska-Todorova et al., 2022).
- Fomentar la participación estudiantil y docente en el codiseño de soluciones, asegurando la pertinencia y la sensibilidad a la equidad y diversidad (Rincón Flores et al., 2024; Song & Kim, 2020).

## 8. Tablas

Tabla 1. Resumen de estrategias personalizadas y resultados reportados.

<b>E s t u d i o (Año)</b>	<b>Estrategia principal</b>	<b>Contexto/Escenario</b>	<b>R e s u l t a d o s principales</b>
<b>R o s e n y otros (2018)</b>	A p r e n d i z a j e adaptativo (ALOSI)	Curso online masivo y abierto (MOOC) (edX)	Mayor eficiencia, variantes por modelo.
<b>Contrino y otros (2024)</b>	AL con CogBooks®	Estadística (modalidad FIT y online)	Mejores logros académicos y preferencia estudiantil
<b>R i n c ó n Flores et al. (2024)</b>	Microaprendizaje + flipped + AL	Ingeniería/STEM	Mejora en competencias y percepción
<b>Song y Kim (2020)</b>	A n d a m i a j e metacognitivo	Posgrado en línea	+ Autorregulación y participación
<b>Clark y Kaw (2019)</b>	L e c c i o n e s adaptativas, volteadas	Ingeniería numérica	+ Preparación e impacto en minorías
<b>Vanegas y otros (2024)</b>	Personalización VARK	Varios	+ D e s e m p e ñ o y satisfacción
<b>B r o w n y otros (2022)</b>	Curso adaptativo ciencias políticas	Ciencias Sociales	Reducción de DFW, variabilidad docente
<b>Xi y otros (2018)</b>	P l a t a f o r m a personalizada MOOC	Curso online masivo y abierto (MOOC)	Análisis de algoritmos, diseño adaptativo.

Nota: Adaptada a partir de la información explícita de los resúmenes analizados.

## 9. Referencias

- Alamri, Hamdan A., Victoria Lynn Lowell, W. Watson, and S. Watson. 2020. Using Personalized Learning as an Instructional Approach to Motivate Learners in Online Higher Education: Learner Self-Determination and Intrinsic Motivation." *Journal of Research on Technology in Education*. <https://doi.org/10.1080/15391523.2020.1728449>
- Alamri, Hamdan A., S. Watson, and W. Watson. 2020. Learning Technology Models That Support Personalization Within Blended Learning Environments in Higher Education. *TechTrends*. <https://doi.org/10.1007/s11528-020-00530-3>
- Brown, Christopher L., Jeannie Grussendorf, Michael D. Shea, and Clark J. DeMas. 2022. Changing the Paradigm? Creating an Adaptive Course to Improve Student Engagement and Outcomes in Introductory Political Science Classes. *Journal of Political Science Education*. <https://doi.org/10.1080/15512169.2022.2069573>
- Cheng, Qiong. 2022. Towards Connected Modern Teaching Machine: An Agile Adaptive Learning App to Customize Learning Materials and Assessments on the Fly. *Proceedings of the 54th ACM Technical Symposium on Computer Science Education V. 2*. <https://doi.org/10.1145/3545947.3573238>
- Cheng, Xin. 2025. Design and Application of Personalized Learning for Integrated English Course Based on Online Platforms. 2025 14th International Conference on Educational and Information Technology (ICEIT). <https://doi.org/10.1109/ICEIT64364.2025.10976188>
- Clark, R., and A. Kaw. 2019a. Adaptive Learning in a Numerical Methods Course for Engineers: Evaluation in Blended and Flipped Classrooms. *Computer Applications in Engineering Education*. <https://doi.org/10.1002/cae.22175>
- . 2019b. Benefits of Adaptive Lessons for Pre-Class Preparation in a Flipped Numerical Methods Course. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2019.1617439>
- Clark, R., A. Kaw, and Eleonora Delgado. 2018. Board 69: Do Adaptive Lessons for Pre-Class Experience Improve Flipped Learning? *Unknown Journal*. <https://doi.org/10.18260/1-2--30088>
- Clark, R., A. Kaw, and Rafael Braga Gomes. 2021. Adaptive Learning: Helpful to the Flipped Classroom in the Online Environment of COVID? *Computer Applications in Engineering Education*. <https://doi.org/10.1002/cae.22470>
- Clark, R., A. Kaw, Yingyan Lou, Andrew Scott, and M. Besterfield-Sacre. 2018. Evaluating Blended and Flipped Instruction in Numerical Methods at Multiple Engineering Schools. *The International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*. <https://doi.org/10.20429/IJSOTL.2018.120111>

Contrino, Monica F., Maribell Reyes-Millán, Patricia Vázquez-Villegas, and Jorge Membrillo-Hernández. 2024. Using an Adaptive Learning Tool to Improve Student Performance and Satisfaction in Online and Face-to-Face Education for a More Personalized Approach. *Smart Learn Environments*. <https://doi.org/10.1186/s40561-024-00292-y>

Donevska-Todorova, Ana, K. Dziergwa, and Katharina Simbeck. 2022. Individualizing Learning Pathways with Adaptive Learning Strategies: Design, Implementation and Scale. *Unknown Journal*. <https://doi.org/10.5220/0010995100003182>

Hakim, Nur, Bella Jastacia, and Ahmed Al-Mansoori. 2024. Personalizing Learning Paths: A Study of Adaptive Learning Algorithms and Their Effects on Student Outcomes. *Journal Emerging Technologies in Education*. <https://doi.org/10.70177/jete.v2i4.1365>

Kaw, A., R. Clark, Eleonora Delgado, and N. Abate. 2019. Analyzing the Use of Adaptive Learning in a Flipped Classroom for Preclass Learning. *Computer Applications in Engineering Education*. <https://doi.org/10.1002/cae.22106>

Kaw, A., Ali Yalcin, Renee M. Clark, Rafael Braga Gomes, Luis Serrano, Andrew Scott, and Yingyan Lou. 2024. On Building and Implementing Adaptive Learning Platform Lessons for Pre-Class Learning in a Flipped Course. *CoED*. <https://doi.org/10.18260/b259-8f-13373>

Lameres, B. 2015. Deploying Adaptive Learning Environments to Overcome Background Deficiencies and Facilitate Mastery of Computer Engineering Content. *Unknown Journal*. <https://doi.org/10.18260/p.23783>

Lameres, B., and C. Plumb. 2017. Board # 80: Measuring the Impact of Adaptive Learning Modules in Digital Logic Courses. *Unknown Journal*. <https://doi.org/10.18260/1-2--27930>

Martha, Ati Suci Dian, and H. Santoso. 2018. Investigation of Motivation Theory on Pedagogical Agents Design in the Online Learning Environment. *Unknown Journal*. <https://doi.org/10.1145/3290511.3290530>

———. 2019. The Design and Impact of the Pedagogical Agent: A Systematic Literature Review. *The Journal of Educators Online*. <https://doi.org/10.9743/JEO.2019.16.1.8>

Martha, Ati Suci Dian, H. Santoso, K. Junus, and H. Suhartanto. 2019. A Scaffolding Design for Pedagogical Agents Within the Higher-Education Context. *Proceedings of the 11th International Conference on Education Technology and Computers*. <https://doi.org/10.1145/3369255.3369267>

———. 2023. The Effect of the Integration of Metacognitive and Motivation Scaffolding Through a Pedagogical Agent on Self- and Co-Regulation Learning. *IEEE Transactions on Learning Technologies*. <https://doi.org/10.1109/TLT.2023.3266439>

Lopes, A. P., and Filomena Soares. 2019. LEARNING ANALYTICS TO SUPPORT STUDY SUCCESS BASED ON a SMALL PRIVATE ONLINE COURSE. EDULEARN19 Proceedings. <https://doi.org/10.21125/EDULEARN.2019.0160>

López, Carlos Javier Mas, I. Vidal, and Gissell Labrada Balmaseda. 2021. Adaptive Hypermedia System in Times of COVID-19: Application in Management Accounting Course 1 at the University of Havana. Unknown Journal. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-651357/v1>

Qushwa, Febriyanti Ghayatul, and Saifaldin Idris Onia. 2024. AI Innovation in Education: Realizing Personalized Learning in the Digital Age. *Educative: Journal Ilmiah Pendidikan*. <https://doi.org/10.70437/educative.v2i3.822>

Rincon-Flores, E.G., Castano, L., Guerrero Solis, S.L. et al. Improving the learning-teaching process through adaptive learning strategy. *Smart Learn. Environ.* 11, 27 (2024). <https://doi.org/10.1186/s40561-024-00314-9>

Rincón-Flores, Elvira G., Nohemi Rivera Vázquez, Leticia Castaño Sanchez, Sadie L. Guerrero Solís, Patricia Aldape Valdes, and Laura Castillo Lara. 2023. Improving Face-to-Face Learning Using an Adaptive Technology. 2023 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON). <https://doi.org/10.1109/EDUCON54358.2023.10125276>

Rosen, Y., I. Rushkin, Andrew M. Ang, Colin Fredericks, D. Tingley, and Mary Jean Blink. 2017. Designing Adaptive Assessments in MOOCs. Proceedings of the Fourth (2017) ACM Conference on Learning @ Scale. <https://doi.org/10.1145/3051457.3053993>

Rosen, Y., I. Rushkin, Rob Rubin, Liberty Munson, Andrew M. Ang, G. Weber, Glenn Lopez, and D. Tingley. 2018. The Effects of Adaptive Learning in a Massive Open Online Course on Learners' Skill Development. Proceedings of the Fifth Annual ACM Conference on Learning at Scale. <https://doi.org/10.1145/3231644.3231651>

Song, Donggil, and Dongho Kim. 2020. Effects of Self-Regulation Scaffolding on Online Participation and Learning Outcomes. *Journal of Research on Technology in Education*. <https://doi.org/10.1080/15391523.2020.1767525>

Vanegas, Carolina Vargas, Jorge Enrique Arboleda Puerta, Marcelo Noreña Ceballos, and Jorge Mario Moreno Sánchez. 2024. Personalized Learning: An Adaptive Approach Based on the VARK Model to Improve Distance Education. *Revista de Gestão Social e Ambiental*. <https://doi.org/10.24857/rgsa.v18n12-046>

Xi, Junfu, Yehua Chen, and G. Wang. 2018. Design of a Personalized Massive Open Online Course Platform. *Int. J. Emerg. Technol. Learn.* <https://doi.org/10.3991/IJET.V13I04.8470>

Yan, Bihong, and Xiaoyan Yan. 2025. Teaching Model of English Education in Biomechanical Environment. *Molecular & Cellular Biomechanics*. <https://doi.org/10.62617/mcb1001>

Yan, Hongxin. 2020. Using Learning Analytics and Adaptive Formative Assessment to Support at-Risk Students in Self-Paced Online Learning. 2020 IEEE 20th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT). <https://doi.org/10.1109/icalt49669.2020.00125>

Yan, Hongxin, Dr. Fuhua Lin, and Dr. Kinshuk. 2022. Removing Learning Barriers in Self-Paced Online STEM Education. Canadian Journal of Learning and Technology. <https://doi.org/10.21432/cjlt28264>

Yan, Hongxin, Fuhua Lin, and Kinshuk. 2025. Adaptive Practicing Design to Facilitate Self-Regulated Learning. Canadian Journal of Learning and Technology. <https://doi.org/10.21432/cjlt28768>

Yulianti, Kartika. 2023. Students' Experience with Online Personalized Learning in Character Building-Civics Course at a Private University in Indonesia. Proceedings of the 2023 7th International Conference on Education and E-Learning. <https://doi.org/10.1145/3637989.3637999>