

Review article

อนาคตภาพการเรียนรู้กับปัญญาประดิษฐ์ในโลกผสานความเสมือนจริง: ห้องปฏิบัติการมีชีวิตเพื่อความยั่งยืน

THE FUTURE OF LEARNING THROUGH AI AND MIXED REALITY: SUSTAINABLE LIVING LABS

ใจทิพย์ ณ สงขลา^{1*}, อีรวดี ถังคบุตร¹ และธาดาพัฒน์ ลิมาภรณ์วนิชย์²

Jaitip Na-songkhla^{1*}, Theeravadee Thangkabutra¹, and Thadharphut Limapornvanitr²

jaitip.n@chula.ac.th, theeravadee.t@chula.ac.th, and thadharphut.li@kmitl.ac.th

¹*ศูนย์ความเป็นเลิศด้านเทคโนโลยีเปลี่ยนโลกการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร 10330 ประเทศไทย

Center of Excellent in Disruptive Innovation Technology in Education, Chulalongkorn University, Bangkok 10330 Thailand

²ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการออกแบบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520 ประเทศไทย

Department of Architectural and Design Education, School of Industrial Education and Technology,

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok 10520 Thailand

Journal of Industrial Education. 2025, Vol. 24 (No. 2), <https://doi.org/10.55003/JIE.24201>

Received: August 22, 2025, | Revised: August 28, 2025, | Accepted: August 29, 2025

Citation reference :

Na-songkhla, J., Thangkabutra, T., & Limapornvanitr, T. (2025). The future of learning through ai and mixed reality: Sustainable living labs. *Journal of Industrial Education*, 24(2), A1-A5.

ABSTRACT

The 21st century is characterized by rapid digital transformation and the pressing need for sustainable development. Education, traditionally centered on the classroom, is being reshaped by immersive technologies such as virtual reality (VR), augmented reality (AR), and mixed reality (MR), alongside artificial intelligence (AI). These innovations are not only tools for instruction but also catalysts for creating dynamic “living labs,” where learners of all ages can experiment, co-create, and address real-world problems. This paper argues that the integration of these technologies within lifelong learning frameworks aligned with the Sustainable Development Goals (SDGs) heralds a new paradigm of experiential and personalized education. By examining pedagogical, technological, and ethical dimensions, this study highlights how immersive ecosystems can prepare learners for uncertain futures.

Keywords: Mixed reality, AI, Sustainable living labs

บทคัดย่อ

ศตวรรษที่ 21 เป็นยุคแห่งการเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัลอย่างรวดเร็วและเต็มไปด้วยความท้าทายทางการศึกษาที่ใช้ห้องเรียนเป็นฐานหลักเปลี่ยนโฉมหน้าไปด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง (Virtual Reality: VR) หรือ วีอาร์ ความจริงเสริม หรือ เออาร์ (Augmented Reality: AR) และความจริงผสม หรือ เอ็มอาร์ (Mixed Reality: MR) ควบคู่ไปกับปัญญาประดิษฐ์ หรือ เอไอ (Artificial Intelligence: AI) นวัตกรรมเหล่านี้ไม่เพียงเป็นเครื่องมือการสอน แต่ยังทำหน้าที่เป็นตัวเร่งให้เกิด “ห้องปฏิบัติการที่มีชีวิต” (Living Labs) ที่ผู้เรียนทุกช่วงวัยสามารถทดลอง ร่วมสร้างสรรค์ และแก้ไขปัญหาในโลกแห่งความเป็นจริง บทความนี้เสนอแนวทางการบูรณาการเทคโนโลยีเหล่านี้เข้ากับกรอบการเรียนรู้ตลอดชีวิต ที่สอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs) ซึ่งเปิดทางสู่กระบวนการเรียนรู้เชิงประสบการณ์และการเรียนรู้เฉพาะบุคคล โดยวิเคราะห์มิติด้านทฤษฎีการสอน เทคโนโลยี และจริยธรรม ชี้นำระบบนิเวศการเรียนรู้เชิงเสมือนที่สามารถเตรียมผู้เรียนให้พร้อมรับอนาคตที่มุ่งเป่าร่วมกันทั่วโลกในการพัฒนาสู่ความยั่งยืน

คำสำคัญ: ความจริงผสม, ปัญญาประดิษฐ์, ห้องปฏิบัติการมีชีวิตที่ยั่งยืน

จากห้องเรียนสู่ระบบนิเวศการเรียนรู้เชิงเสมือน

เทคโนโลยีเสมือนกำลังเปลี่ยนแปลงวิธีการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับความรู้ เทคโนโลยีเสมือนจริง หรือวีอาร์ (Virtual Reality: VR) สร้างสภาพแวดล้อมที่สมจริงและถูกสร้างขึ้นโดยคอมพิวเตอร์ ซึ่งผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับวัตถุ สถานการณ์ หรือกระบวนการจำลองได้เสมือนอยู่ในสถานที่จริง ในแวดวงการศึกษาวีอาร์ มีคุณค่าอย่างยิ่งในการมอบประสบการณ์ที่ปลอดภัยและดึงดูดความสนใจ โดยเฉพาะในสถานการณ์ที่เสี่ยงอันตรายหรือเข้าถึงได้ยาก เช่น ห้องปฏิบัติการเคมีหรือเขตภัยพิบัติ งานวิจัยชี้ว่าวีอาร์ ช่วยเพิ่มการมีส่วนร่วมและการจดจำความรู้ด้วยการสร้างประสบการณ์ตรงที่ห้องเรียนทั่วไปไม่สามารถให้ได้ (Liu et al., 2017, pp. 2-3 ; Fauville et al., 2020, pp. 255-259)

ความจริงเสริม หรือเออาร์ (AR) ซ้อนทับข้อมูลดิจิทัลลงบนสภาพแวดล้อมจริง เพื่อเพิ่มพูนการรับรู้และการมีปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียนกับสิ่งรอบตัว ตัวอย่างเช่น การทัศนศึกษาด้วยการใช้เออาร์ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเห็นการจำลองโบราณสถานหรือโครงสร้างทางชีววิทยาที่ซ่อนอยู่ในสภาพแวดล้อมจริงได้อย่างชัดเจน การประยุกต์ใช้เออาร์ จึงช่วยเชื่อมโยงความรู้เชิงนามธรรมกับประสบการณ์จริง กระตุ้นความอยากรู้อยากเห็น และส่งเสริมการเรียนรู้ในบริบท (Matsika & Zhou, 2021, p.1 ; Liu et al., 2017, pp. 3-4)

ความจริงผสม หรือเอ็มอาร์ (MR) ผสานคุณสมบัติของวีอาร์ และ เออาร์ เข้าด้วยกัน ทำให้วัตถุดิจิทัลและสภาพแวดล้อมจริงสามารถโต้ตอบกันได้อย่างไร้รอยต่อ เอ็มอาร์ มีศักยภาพสูงในการสร้างการเรียนรู้เชิงร่วมมือ โดยผู้เรียนจากต่างสถานที่สามารถทำงานร่วมกับวัตถุเสมือนร่วมกันได้ในเวลาจริง ขณะเดียวกันก็ยังอยู่ในสภาพแวดล้อมทางกายภาพของตนเอง พื้นที่ลูกผสมนี้เอื้อต่อการสร้างสรรค์ร่วม การทดลอง และการแก้ปัญหาในรูปแบบ “ห้องปฏิบัติการมีชีวิต” ที่ผู้เรียนสามารถเผชิญกับความท้าทายระดับโลก เช่น การวางผังเมืองเพื่อรับมือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Dane et al., 2024, p. 13)

สิ่งเหล่านี้สะท้อนถึงการเปลี่ยนแปลงเชิงทฤษฎีการสอน จากโมเดลวัตถุนิยมที่เน้นการถ่ายทอดความรู้จากครูสู่ผู้เรียนไปสู่แนวคิดแบบสร้างองค์ความรู้ (Constructivism) และการเชื่อมโยงเครือข่าย (Connectivism) ที่เน้นการสร้างความรู้ผ่านการปฏิสัมพันธ์และการทำงานร่วมกัน (Jonassen & Reeves, 1996, pp. 695-712; Siemens, 2005, pp. 693-719) ระบบนิเวศดังกล่าวช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นหัวใจของการแก้ไขปัญหาและปรับตัวด้านความยั่งยืน

ปัญญาประดิษฐ์ในฐานะกลไกขับเคลื่อนการเรียนรู้

ในขณะที่ วีอาร์ เออาร์ และ เอ็มอาร์ สร้างพื้นที่การเรียนรู้เสมือน ปัญญาประดิษฐ์หรือ เอไอ (AI) สามารถทำหน้าที่เป็นกลไกขับเคลื่อนที่ช่วยสร้างความเป็นส่วนบุคคลและความยืดหยุ่น ระบบเอไอ สามารถติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียน คัดกรองความยากลำบาก และแนะนำทรัพยากรที่สอดคล้องกับความต้องการเฉพาะบุคคลได้ (Adaptive and personalized learning) นอกจากนี้ เอไอยังสามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่ เช่น การสร้างสื่อการสอนอัตโนมัติ การจำลองสถานการณ์ วิดีโอ และบทเรียนแบบโต้ตอบ อีกทั้งยังเอื้อต่อการทำงานร่วมกันระหว่างวัฒนธรรมผ่านการแปลภาษาและการเชื่อมโยงทางวัฒนธรรม (UNESCO, 2023, p. 20) ดังนั้น AI ไม่ได้เป็นเพียงเครื่องมือ แต่ยังเป็นผู้ร่วมสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ โดยเฉพาะเมื่อบูรณาการกับวีอาร์ เออาร์ และ เอ็มอาร์ ทำให้เกิดระบบนิเวศการเรียนรู้ตลอดชีวิตที่มีพลวัต มุ่งเน้นผู้เรียน และขับเคลื่อนไปสู่ความยั่งยืน (Jonassen, 2000, pp. 109-142; Office of the Teachers' Council of Thailand, 2567, pp. 251-256)

ห้องปฏิบัติการมีชีวิต: โมเดลการเรียนรู้ตลอดชีวิต

แนวคิด “ห้องปฏิบัติการมีชีวิต” เกิดขึ้นตั้งแต่ช่วงต้นคริสต์ทศวรรษ 2000 ในงานวิจัยด้านนวัตกรรมและการพัฒนาเมือง หมายถึงระบบนิเวศการสร้างสรรคเชิงเปิดที่ยืดหยุ่นและเป็นศูนย์กลาง โดยใช้สภาพแวดล้อมจริงในการทดสอบ ร่วมสร้าง และประเมินแนวทางใหม่ ๆ (Bergvall-Kåreborn et al., 2009, p. 3) ห้องปฏิบัติการมีชีวิตแตกต่างจากห้องปฏิบัติการแบบดั้งเดิมตรงที่เน้นความร่วมมือของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่หลากหลาย ทั้งนักวิจัย ผู้กำหนดนโยบาย ชุมชน ผู้สอนและผู้เรียน ที่มาร่วมกันแก้ไขปัญหาสังคม สิ่งแวดล้อม หรือเทคโนโลยีที่ซับซ้อน ตัวอย่างในแวดวงอุดมศึกษา เช่น การบริหารจัดการมหาวิทยาลัยอย่างยั่งยืน โครงการออกแบบเมือง หรือการดำเนินการด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ มหาวิทยาลัยในยุโรปและเอเชียได้ทดลองใช้ห้องปฏิบัติการมีชีวิตเพื่อทดสอบระบบพลังงานอัจฉริยะ หรือวางแผนเสริมสร้างความเข้มแข็งของชุมชน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการแก้ปัญหาผ่านสถานการณ์จริง เมื่อเชื่อมโยงกับ วีอาร์ เออาร์ และ เอ็มอาร์ ห้องปฏิบัติการมีชีวิตจะกลายเป็นระบบนิเวศทางการศึกษาที่มีศักยภาพสูง เช่น MR สามารถจำลองสถานการณ์การจัดการภัยพิบัติ ขณะที่ เอไอวิเคราะห์ผลลัพธ์และเสนอแนวทางปรับปรุง โมเดลนี้จึงทำหน้าที่เชื่อมโลกจริงกับโลกเสมือน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบและสะท้อนคิดในสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัยแต่สมจริง (Dane et al., 2024, p. 3)

แนวคิดห้องปฏิบัติการมีชีวิตยังสอดคล้องกับหลักการเรียนรู้ตลอดชีวิต การศึกษามีได้จำกัดอยู่เพียงในระบบโรงเรียน แต่ขยายตลอดช่วงชีวิต เพื่อการเรียนรู้ใหม่และยกระดับทักษะ (UNESCO, 2023, p. 49) สิ่งนี้มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการบรรลุเป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืน (SDGs) เช่น การรับมือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เมืองที่ยั่งยืน และการศึกษาที่มีคุณภาพ

อนาคตของการเรียนรู้เชิงสถานการณ์

การเรียนรู้ในอนาคตจะขับเคลื่อนด้วยสถานการณ์ โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนและเอไอ เพื่อสร้างบริบทที่ผู้เรียนสามารถประยุกต์ความรู้แก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้โดยตรง ตัวอย่างเช่น:

- **การออกแบบเมืองชายฝั่งที่ยืดหยุ่น:** นักเรียนในกรุงเทพฯ ร่วมงานกับเพื่อนจากยุโรปผ่าน MR เพื่อออกแบบเมืองชายฝั่งที่รับมือกับระดับน้ำทะเลที่สูงขึ้น เอไอ ทำหน้าที่เป็นครูเสมือน วิเคราะห์แบบจำลองภูมิอากาศ และให้คำแนะนำแบบปรับเหมาะ
- **การพัฒนาทักษะเพื่ออาชีพสีเขียว:** ผู้ใหญ่ที่กำลังเข้าสู่อาชีพพลังงานหมุนเวียน ใช้เอ็มอาร์ ที่ผสมผสานเอไอ เพื่อฝึกการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ การฝึกซ้ำในสภาพแวดล้อมเสมือนที่ปลอดภัยช่วยให้เกิดทักษะ ทั้งเชิงเทคนิคและการตระหนักรู้ด้านความปลอดภัย
- **มหาวิทยาลัยเสมือนระดับโลก (Metaversity):** เยาวชนจากทั่วโลกเข้าร่วมในแคมปัสเสมือน MR เพื่อสร้างโครงการด้านความยั่งยืนร่วมกัน เอไอ ช่วยแปลภาษาและเชื่อมโยงความแตกต่างทางวัฒนธรรม ส่งเสริมการมีส่วนร่วมอย่างเท่าเทียม

ความท้าทายและข้อพิจารณาด้านจริยธรรม

แม้จะมีศักยภาพสูง แต่การบูรณาการเทคโนโลยีเสมือนและเอไอ ในการศึกษายังเผชิญความท้าทายที่สำคัญ ความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงยังเป็นอุปสรรค เนื่องจากช่องว่างทางดิจิทัลทั้งระหว่างประเทศและภายในประเทศจำกัดการเข้าถึงอุปกรณ์อินเทอร์เน็ต และทักษะดิจิทัล (Matsika & Zhou, 2021, p. 1) หากปราศจากนโยบายที่รอบคอบ เทคโนโลยีเหล่านี้อาจยิ่งเพิ่มความไม่เท่าเทียมประเด็นความเป็นส่วนตัวและจริยธรรมก็มีความสำคัญ ระบบเอไอ ต้องพึ่งพาข้อมูลจำนวนมากของนักเรียน ทำให้เกิดคำถามด้านการยินยอม ความปลอดภัย และการถูกติดตาม ดังที่ UNESCO (2023) เสนอกรอบจริยธรรมที่รับรองให้เอไอในการศึกษาเคารพสิทธิมนุษยชนและเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง นอกจากนี้ ประเด็นการพัฒนาผู้ใช้งาน ทักษะการคิดขั้นสูง เช่น การคิดเชิงวิพากษ์ การแก้ปัญหา และการใช้เหตุผลเชิงจริยธรรม หากผู้ใช้พึ่งพาเอไอมากเกินไป อาจลดทอนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของตนเอง แต่ในทางกลับกันการใช้เทคโนโลยีเหล่านี้สามารถส่งเสริมแนวคิด “ภูมิปัญญาร่วมระหว่างมนุษย์และเครื่องจักร” (Human–Machine Collective Wisdom) ที่ผู้เรียนมีทักษะในการตีความ วิพากษ์ และสร้างสรรค์ร่วมกับเอไอ ไม่ใช่เพียงการรับข้อมูลโดยไม่ไตร่ตรอง

บทสรุป

การบรรจบกันของเทคโนโลยีเสมือนและเอไอ กับการเรียนรู้ตลอดชีวิตกำลังพลิกโฉมการศึกษา การสร้างห้องปฏิบัติการมีชีวิตที่เน้นการมีส่วนร่วมและความยั่งยืนจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถทดลอง ร่วมสร้าง และแก้ไขปัญหาสำคัญระดับโลก การเรียนรู้เชิงสถานการณ์ที่ขับเคลื่อนด้วย วีอาร์ เออาร์ เอ็มอาร์ และ เอไอ การผสานเทคโนโลยีเสมือนจริงและปัญญาประดิษฐ์ (MR-AI) ช่วยเตรียมผู้เรียนให้พร้อมเผชิญอนาคตที่ไม่แน่นอน และสอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน

อย่างไรก็ตาม อนาคตของการศึกษาจะขึ้นอยู่กับไม่เพียงแต่การเข้าถึงเทคโนโลยีเหล่านี้ แต่ยังรวมถึงการพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ จริยธรรม และความคิดสร้างสรรค์ควบคู่ไปกับระบบอัจฉริยะ การมองวิสัยการเรียนรู้ในฐานะภูมิปัญญาร่วมระหว่างมนุษย์และเครื่องจักรจะทำให้มั่นใจได้ว่าเอไอทำหน้าที่เสริมเติมต่อ มิใช่การแทนที่การตัดสินใจของมนุษย์ ผู้เรียนต้องได้รับการพัฒนาให้มีความสามารถในการตีความ วิพากษ์ และร่วมสร้างสรรค์กับปัญญาประดิษฐ์เพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจลึกซึ้งและนวัตกรรมที่อยู่ในแนวทางของความรับผิดชอบและความฉลาดร่วมระหว่างมนุษย์และปัญญาประดิษฐ์ (Human-machine Collective Wisdom)

ในก้าวต่อไป ผู้กำหนดนโยบาย ครู และผู้เรียนจำเป็นต้องร่วมกันออกแบบระบบนิเวศที่ครอบคลุม ลดช่องว่างทางดิจิทัล เคารพมาตรฐานจริยธรรม และเสริมสร้างทักษะการคิดขั้นสูง เพื่อให้การศึกษาสามารถทำหน้าที่เป็นห้องปฏิบัติการมีชีวิตเพื่อความยั่งยืนในศตวรรษที่ 21 และอนาคตต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- Dane, G., Evers, S., Van Den Berg, P., Klippel, A., Verduijn, T., Wallgrün, J. O., & Arentze, T. (2024). Experiencing the future: Evaluating a new framework for the participatory co-design of healthy public spaces using immersive virtual reality. *Computers, Environment and Urban Systems*, 114, 102194. <https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2024.102194>.
- Fauville, G., Queiroz, A. C. M., Hambrick, L., Brown, B. A., & Bailenson, J. N. (2020). Participatory research on using virtual reality to teach ocean acidification: A study in the marine education community. *Environmental Education Research*, 27(2), 254–278. <https://doi.org/10.1080/13504622.2020.1803797>.
- sen, D. H. (2000). *Revisiting activity theory as a framework for designing*. In L. Susen & J. David (Eds.), *Theoretical foundations of learning environments* (pp. 88–121). Lawrence Erlbaum Associates.
- Jonassen, D. H., & Reeves, T. C. (1996). *Learning with technology: Using computers as cognitive tools*. In D. H. Jonassen (Ed.), *Handbook of research on educational communications and technology* (pp. 693–719). Macmillan.
- Liu, D., Dede, C., Huang, R., & Richards, J. (2017). *Virtual, augmented, and mixed realities in education*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-981-10-5490-7>.
- Matsika, C., & Zhou, M. (2021). Factors affecting the adoption and use of AVR technology in higher and tertiary education. *Technology in Society*, 67, 101694. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101694>.
- Siemens, G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology & Distance Learning*, 2(1), 3–10.
- UNESCO. (2023). AI competency framework for teachers. UNESCO. <https://www.unesco.org/en/articles/ai-competency-framework-teachers>.

Office of the Teachers' Council of Thailand (2024). Contemporary Encyclopedia of Education in Honour of His Majesty the King: On the Auspicious Occasion of His Majesty's 6th Cycle Birthday Anniversary, 28 July 2024. Office of the Teachers' Council of Thailand.

Bergvall-Kåreborn, B., Eriksson, C. I., Ståhlbröst, A., & Svensson, J. (2009, December 6–9). A milieu for innovation: Defining living labs. Paper presented at the ISPIM Innovation Symposium, Halmstad University, Halmstad, Sweden.

“ข้อคิดเห็น เนื้อหา รวมทั้งการใช้ภาษาในบทความถือเป็นความรับผิดชอบของผู้เขียน”