

Academic article

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงผสมเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ด้านงานฝีมือในโลกเมตาเวิร์ส

THE APPLICATION OF MIXED REALITY TECHNOLOGY TO ENHANCE CRAFTMANSHIP
LEARNING IN THE METAVERSE

วิจิตรา ธรรมิกพงษ์^{1*} และบุญรัตน์ แผลงศรี²

Wijidtra Thanmikhaphong^{1*} and Boonrat Plangsorn²

rabbitjidrid@gmail.com and boonrat.p@ku.ac.th

^{1*}โรงเรียนประโคนชัยพิทยาคม จังหวัดบุรีรัมย์ 31140 ประเทศไทย

Prakhonchai pittayakhom School, Buriram 31140 Thailand

²ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร 10900 ประเทศไทย

Department of Educational Technology, Faculty of Education, Kasetsart University, Bangkok 10900 Thailand

Journal of Industrial Education. 2025, Vol. 24 (No. 3), <https://doi.org/10.55003/JIE.24303>

Received: December 19, 2025, | **Revised:** December 22, 2025, | **Accepted:** December 23, 2025

Citation reference :

Thanmikhaphong W., & Plangsorn B. (2025). The application of mixed reality technology to enhance craftsmanship learning in the metaverse. *Journal of Industrial Education*, 24(3), C1-C10.

ABSTRACT

In the metaverse era, people can interact with objects in the virtual world, Augmented Reality (AR), Virtual Reality (VR), and Mixed Reality (MR) technologies are used to create these virtual worlds. Currently, they are being widely used in education. In developing the management of learning in craftsmanship learning, as a subject focused on hands-on learning and the advancement of physical skills that is related to creativity. MR technology is unique in its ability to blend the real and virtual worlds, that allows the learners to see real hands, tools, and materials while also receiving the real-time visual guidance through the virtual elements. This also promotes practice of skills which requires precision, accuracy, and hand-eye synchronization, which the traditional VR technology cannot fully support. Using MR technology in craftsmanship learning can help alleviate some of limitations such as: cost, safety, and facility. It also outlines a four-step approach to hands-on learning activities: preparation, practice in an MR environment, reflection and knowledge sharing, and application in real-world situations. It also provides examples of MR utilization on its craftsmanship activities such as: pottery, woodcarving, and tailoring to enhance tool-use, design thinking, and problem-solving skills in the digital age. This concludes that MR technology in the Metaverse is an approach that can bridge its virtual experiences and real-world learning, refining the quality of its craftsmanship teaching and learning, fostering realism, flexibility, and effectively addressing the development of learners' competencies in the digital age.

Keywords: Mixed reality, Metaverse, Craftsmanship learning, Virtual world

*Corresponding author E-mail: boonrat.p@ku.ac.th

บทคัดย่อ

ในยุคเมตาเวิร์ส ซึ่งเป็นยุคที่ผู้คนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งต่าง ๆ บนโลกเสมือนจริง โดยอาศัยเทคโนโลยี Augmented Reality (AR) Virtual Reality (VR) และ Mixed Reality (MR) ในการสร้างสรรคโลกเสมือนจริงนี้ขึ้นมา โดยในปัจจุบันเริ่มมีการนำเข้ามาใช้อย่างแพร่หลายในด้านการศึกษา ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้านงานฝีมือ ซึ่งเป็นรายวิชาที่มุ่งเน้นการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ การลงมือทำ และการพัฒนาทักษะทางกายภาพที่สัมพันธ์กับความคิดสร้างสรรค์ การใช้เทคโนโลยี MR ที่มีลักษณะเฉพาะที่สามารถผสมผสานโลกจริงและโลกเสมือนเข้าด้วยกัน ทำให้ผู้เรียนสามารถมองเห็นมือ เครื่องมือ และวัสดุจริง ขณะเดียวกันก็ได้รับข้อมูลแนะนำจากภาพเสมือนแบบเรียลไทม์ จึงเอื้อต่อการฝึกฝนทักษะที่ต้องอาศัยความละเอียด ความแม่นยำ และการประสานงานระหว่างมือกับสายตา ซึ่งเทคโนโลยี VR แบบดั้งเดิมไม่สามารถรองรับได้อย่างสมบูรณ์ การนำเทคโนโลยี MR เข้ามาใช้ในการจัดการเรียนการสอนงานฝีมือจึงสามารถช่วยลดข้อจำกัดบางประการได้ เช่น ต้นทุน ความปลอดภัย และสถานที่ เป็นต้น บทความนี้ได้นำเสนอแนวทางการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ 4 ขั้นตอน ได้แก่การเตรียมความพร้อม การฝึกปฏิบัติในสภาพแวดล้อม MR การสะท้อนผลและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และการประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง พร้อมยกตัวอย่างการนำเทคโนโลยี MR ไปใช้ในกิจกรรมงานฝีมือต่าง ๆ เช่น การปั้นดินเผา การแกะสลักไม้ การตัดเย็บเสื้อผ้า เป็นต้น เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะด้านการใช้เครื่องมือ การคิดเชิงออกแบบ และการแก้ปัญหาในบริบทยุคดิจิทัล บทความสรุปว่า เทคโนโลยี MR ในโลก Metaverse เป็นแนวทางที่สามารถเชื่อมโยงประสบการณ์เสมือนกับการเรียนรู้จริง ช่วยยกระดับคุณภาพการเรียนการสอนด้านงานฝีมือให้มีความสมจริง ยืดหยุ่น และตอบโจทย์การพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนในยุคดิจิทัลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: เทคโนโลยีความเป็นจริงผสม, เมตาเวิร์ส, วิชางานฝีมือ, โลกเสมือนจริง

1. บทนำ

งานฝีมือเป็นทักษะที่ต้องอาศัยการฝึกและการลงมือปฏิบัติซ้ำ ๆ เพื่อฝึกฝนฝีมือ พัฒนาทักษะให้เกิดความชำนาญ และมีความเชี่ยวชาญในการสร้างสรรค์ผลงาน โดยอาศัยความแม่นยำ ความใส่ใจในรายละเอียด รวมถึงประสบการณ์ในการทำงาน การเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติจริงไม่เพียงแต่กระตุ้นความสนใจของนักเรียนและทำให้กระบวนการเรียนรู้มีขึ้นอย่างต่อเนื่อง แต่ยังช่วยส่งเสริมการสร้างองค์ความรู้ใหม่ เพิ่มแรงจูงใจในการเรียน และช่วยให้ผู้เรียนมีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานมากขึ้นอีกด้วย

ในการเรียนรู้วิชางานฝีมือเป็นวิชาต้องฝึกปฏิบัติงานจริง ทักษะปฏิบัตินี้สามารถพัฒนาได้ด้วยการฝึกฝน อย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ (Dechpanprasong et al., 2022, p. 430) มีการฝึกใช้เครื่องมือต่าง ๆ รวมถึงการประกอบชิ้นงาน จึงจำเป็นต้องมีวัสดุ อุปกรณ์ หรือเครื่องมือต่าง ๆ อย่างครบครัน เพื่อใช้ในการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างทั่วถึง และต้องมีการสังเกตดูแลผู้เรียนอย่างใกล้ชิด จำเป็นต้องมีการถ่ายทอดข้อมูลแบบตัวต่อตัว โดยเฉพาะในเรื่องที่เป็นอันตรายต่อผู้เรียน ทำให้ต้องมีการคำนึงถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน จึงต้องมีผู้เชี่ยวชาญเฉพาะสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับงานฝีมือ คอยกำกับดูแลโดยเน้นให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีในการทำงานอย่างปลอดภัย มีความอดทน รอบคอบ และมีกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน ซึ่งสอดคล้องกับ Kamacheewa and Buakaew (2024, p. 4) ที่ได้จัดการเรียนรู้รายวิชาการงานอาชีพโดยใช้รูปแบบการสอนทักษะปฏิบัติของแฮร์โรว์ (Harrow) เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพัฒนาทักษะปฏิบัติการทำขนมไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งเป็นการสอนที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติการทำขนมไทย พบว่าการสอนแบบลงมือทำ ช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พัฒนาทักษะการทำขนมไทย และยังทำให้ผู้เรียนสนุกสนานกับการปฏิบัติจริง อีกทั้งช่วยให้ผู้เรียนมีพัฒนาการในด้านทัศนคติ ค่านิยม และพฤติกรรมที่บกพร่องเป็นปัญหาสมควรแก้ไข แต่ครูผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางในงานฝีมือแต่ละด้านนั้นค่อนข้างหายาก และมีจำนวนไม่เพียงพอต่อจำนวนผู้เรียน และหากเรียนรู้แค่จากหนังสือหรือวิดีโอ อาจจะทำให้ผู้เรียนมองเห็นในมุมมอง 2 มิติ และมองไม่เห็นภาพของเครื่องมืออย่างชัดเจน จึงทำให้ผู้เรียนไม่ได้มีการปฏิสัมพันธ์กับวัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือต่าง ๆ จึงเกิดเป็นข้อจำกัดที่ทำให้จัดการเรียนการสอนงานฝีมือไม่เป็นไปตามที่คาดหวัง

การมาถึงของเทคโนโลยีในยุค Metaverse ที่ผู้ที่อยู่ใน Metaverse จะสร้างอวตารหรือตัวตนในรูปแบบลักษณะที่พอใจ มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม สัมผัสวัตถุและบรรยากาศด้วยกราฟิกที่มีมิติจากบริบทสิ่งแวดล้อม (Somboon, 2022, Online) และเทคโนโลยี MR ที่เป็นการผสมผสานความเป็นจริงทางกายภาพกับโลกดิจิทัลเข้าไว้ด้วยกัน โดยสามารถสร้างวัตถุดิจิทัลขึ้นมาและนำมาไว้ในโลกจริง ซึ่งจะทำให้ดูเหมือนกับว่าวัตถุนั้นมีอยู่จริง (Techsauce, 2022, Online) ที่หากสามารถนำเข้ามาใช้ในด้านการศึกษาได้นั้น จะเป็นการช่วยปรับเปลี่ยนและพัฒนารูปแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอน สามารถช่วยลดข้อจำกัดในวิชางานฝีมือ และยังเป็นการพัฒนาของมนุษย์ในการเพิ่มความสามารถในการเรียนรู้ ที่การเรียนรู้จากประสาทสัมผัสบางอย่าง

แทบจะเป็นไปไม่ได้ในโลกความจริง เนื่องจากมีข้อจำกัดบางอย่าง เช่น การมองเห็น เป็นต้น แต่เทคโนโลยีช่วยให้มนุษย์ก้าวข้ามขีดจำกัดของตนเองได้ (Kongna & Srilapo, 2023, p. 10)

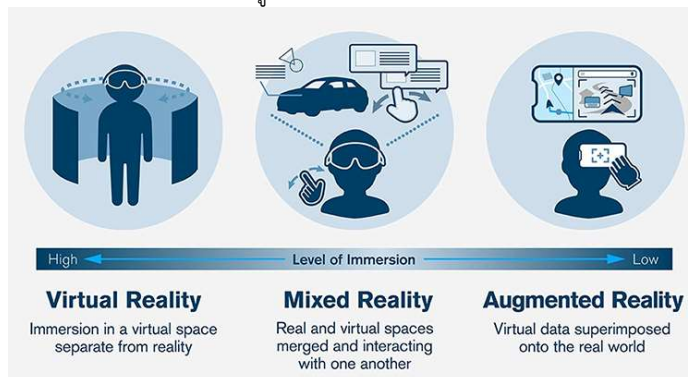
บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของการนำเทคโนโลยี MR ที่เป็นเครื่องมือในการผสานโลกจริงที่ซึ่งเป็นการที่มีของเราได้สัมผัสกับวัตถุ อุปกรณ์ และเครื่องมือต่าง ๆ เพื่อสร้างสรรค์ชิ้นงานขึ้นมาจริง ให้เข้ากับโลกเสมือนที่สามารถใช้ภาพโฮโลแกรมหรือวัตถุเสมือนจริง 3 มิติ มาเป็นตัวช่วยเสริมในการจัดการเรียนรู้ในวิชางานฝีมือ ภายในห้องเรียนแห่งใหม่อย่าง Metaverse

2. เทคโนโลยีการสร้างประสบการณ์เสมือนจริง

ในบริบทการศึกษาปัจจุบัน เทคโนโลยีการสร้างประสบการณ์เสมือนจริง (Immersive technologies) อาทิ ความจริงเสมือน (VR) ความเป็นจริงผสม (MR) กำลังได้รับความนิยมและความสนใจเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง ในฐานะเครื่องมือสำคัญที่ใช้ในการสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ของผู้เรียน (Keisha et al., 2024, p. 94) ขณะเดียวกัน การพัฒนาสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในยุคถัดไป (Next-generation) ก็ได้รับการคาดการณ์ว่าจะสามารถนำเสนอพื้นที่ในโลกเสมือนให้มีความสมจริงมากขึ้น จึงนำไปสู่แนวคิดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ยุคใหม่ที่สามารถผสมผสานพื้นที่เสมือน (Virtual space) และโลกความจริง (Reality) ให้ปรากฏอยู่ร่วมกันได้ภายในสภาพแวดล้อมการแสดงผลภาพเดียวกัน (Milgram & Kishino, 1994, p. 1321) แนวคิดการผสานโลกจริงและโลกเสมือนนี้ จำเป็นต้องอาศัยเทคโนโลยีความจริงเสริม (AR) ความจริงเสมือน (VR) และความเป็นจริงผสม (MR) เป็นองค์ประกอบหลักในการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้ โลกจริงและโลกเสมือน และยังเป็นเทคโนโลยีพื้นฐานสำคัญในการพัฒนาไปสู่สภาพแวดล้อมดิจิทัลที่ครอบคลุมและเชื่อมโยงถึงกันได้อย่าง Metaverse โดยองค์ประกอบเหล่านี้ประกอบไปด้วย เทคโนโลยีความจริงเสริม (Augmented Reality หรือ AR) เป็นเทคโนโลยีที่นำองค์ประกอบดิจิทัล ได้แก่ ภาพ เสียง และวิดีโอ มาผสมผสานเข้ากับสภาพแวดล้อมจริงแบบเรียลไทม์ (Real time) โดยการนำข้อมูลดิจิทัลมาซ้อนทับลงบนมุมมองของผู้ใช้ผ่านอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น สมาร์ทโฟน แว่น AR ระบบฉายภาพ เป็นต้น โดยจุดประสงค์หลักของเทคโนโลยีนี้ไม่ใช่การแทนที่โลกความจริง แต่เป็นการเสริม (Augment) ให้สภาพแวดล้อมของโลกจริงมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น เพื่อเพิ่มประสบการณ์และการรับรู้ของผู้ใช้ ตลอดจนเปิดโอกาสให้สามารถปฏิสัมพันธ์กับข้อมูลในรูปแบบใหม่ ๆ ได้อย่างหลากหลาย (Hayes, 2025, Online) เทคโนโลยีความจริงเสมือน (Virtual Reality หรือ VR) เป็นการสร้างแบบจำลองโลกเสมือนขึ้นมาด้วยคอมพิวเตอร์ ทำให้ผู้ใช้สามารถโต้ตอบกับสภาพแวดล้อมเสมือนในรูปแบบสามมิติ (3D) หรือในสภาพแวดล้อมที่กระตุ้นประสาทสัมผัสอื่น ๆ ได้อย่างสมจริง ผู้ใช้จะได้สัมผัสกับสภาพแวดล้อมเสมือนผ่านการใช้อุปกรณ์อินเทอร์แอคทีฟ (Interactive) ที่สามารถรับ – ส่งข้อมูลได้ เช่น แว่นตาอัจฉริยะ ชุดหูฟัง ถุงมือ ชุดเฉพาะทาง เป็นต้น ในระบบ VR ทั่วไปผู้ใช้จะสวมหมวกกันน็อกที่ติดตั้งหน้าจอสเตอริโอสโคปิก (Stereoscopic screen) โดยจะแสดงภาพเคลื่อนไหวของสภาพแวดล้อมเสมือน เป็นการจำลองการอยู่ในสถานที่นั้นจริง (Telepresence) ระบบนี้ใช้เซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหวเพื่อติดตามการเคลื่อนไหวของผู้ใช้และปรับมุมมองบนหน้าจอให้สอดคล้องกับการเคลื่อนไหวแบบเรียลไทม์ ส่งผลให้ผู้ใช้งานสามารถสำรวจพื้นที่จำลองต่าง ๆ และรู้สึกเหมือนกำลังเคลื่อนไหวอยู่ในสภาพแวดล้อมจริง นอกจากนี้ การสวมถุงมือข้อมูลพร้อมระบบ Force-feedback ยังช่วยให้ผู้ใช้รู้สึกถึงสิ่งที่กำลังสัมผัส และช่วยให้สามารถหยิบจับหรือควบคุมวัตถุภายในสภาพแวดล้อมเสมือนจริงได้อย่างสมจริงยิ่งขึ้น (Lowood, 2025, Online) เทคโนโลยีความเป็นจริงผสม (Mixed Reality หรือ MR) เป็นการนำเอาจุดเด่นของเทคโนโลยีความจริงเสมือน (VR) นั่นคือ สภาพแวดล้อมเสมือนจริงในรูปแบบสามมิติ (3D) มาผสมผสานเข้ากับเทคโนโลยีความจริงเสริม (AR) ที่ซ้อนทับเนื้อหาดิจิทัลลงบนโลกแห่งความเป็นจริง ทำให้เกิดการผสานรวมโลกจริงเข้ากับโลกดิจิทัลได้อย่างราบรื่น โดย MR จะช่วยให้ผู้ใช้สามารถโต้ตอบกับวัตถุและสภาพแวดล้อมเสมือนจริง 3 มิติ ได้ แต่ยังคงรับรู้ถึงสภาพแวดล้อมจริง ดังนั้น MR จึงจำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีขั้นสูงในการพัฒนา โดยมีการจัดทำแผนที่เชิงพื้นที่ (Spatial mapping) และชุดหูฟังที่ติดตั้งเซ็นเซอร์และกล้อง เพื่อตรวจจับการเคลื่อนไหวและสภาพแวดล้อมของผู้ใช้ เทคโนโลยีเหล่านี้จะช่วยให้ระบบสามารถสร้างแผนที่สภาพแวดล้อมทางกายภาพของผู้ใช้ ทำให้เข้าใจรูปแบบและมิติของพื้นที่ และทำให้สามารถวางวัตถุเสมือนจริง 3 มิติบนพื้นผิวจริงได้ ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้สามารถควบคุม ได้ตอบ และมีส่วนร่วมกับวัตถุเสมือนจริงเหล่านี้ ทำให้รู้สึกเหมือนกับว่ามันมีอยู่จริง โดยการใช้การเคลื่อนไหวและท่าทางอย่างเป็นธรรมชาติ (Duran, 2024, Online) จักรวาลอนมิติ (Metaverse) หมายถึง การบรรจบกันระหว่างพื้นที่ทางกายภาพและพื้นที่เสมือน ซึ่งสามารถเข้าถึงได้ผ่านคอมพิวเตอร์ และขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยีการสร้างประสบการณ์เสมือนจริง (Immersive technologies) ได้แก่ เทคโนโลยีความจริงเสมือน (VR) ความจริงเสริม (AR) และความจริงแบบผสม (MR) (Youcef, 2023, p. 165) โดย Metaverse ได้รับการอธิบายว่าเป็นวิวัฒนาการในยุคถัดไปของโลกอินเทอร์เน็ต ซึ่งจะอยู่ในรูปแบบของโลกเสมือนสามมิติที่มีอยู่จริงอย่างต่อเนื่อง (Persistent) และ

เป็นพื้นที่ร่วมกัน (Collective shared space) ที่ผู้ใช้สามารถมีตัวตนในรูปแบบของอวตาร (Avatar) สำหรับเคลื่อนไหว ทำกิจกรรม และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างประสบการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างอิสระ พร้อมทั้งสามารถพาตัวตนและทรัพย์สินดิจิทัลของเราติดตัวไปด้วยได้ (Europe 1, 2021, Online) เมตาเวิร์สสามารถเข้าถึงได้หลากหลายแพลตฟอร์ม ทั้งบนคอมพิวเตอร์เดสก์ท็อปและสมาร์ตโฟน โดยทำหน้าที่เป็นทั้งพื้นที่สำหรับเกมออนไลน์ฟรี เครื่องมือสร้างสรรค์ที่เปิดโอกาสให้ผู้พัฒนากิจกรรมหรือเนื้อหาใหม่ด้วยตนเอง และตลาดดิจิทัลสำหรับซื้อ – ขายประสบการณ์ต่าง ๆ รวมถึงผลิตภัณฑ์เสริม เช่น เครื่องแต่งกายสำหรับอวตารส่วนบุคคล เป็นต้น (Clark, 2021, Online)

กล่าวได้ว่า เทคโนโลยีการสร้างประสบการณ์เสมือนจริง ที่ประกอบไปด้วย เทคโนโลยีความจริงเสริม (AR) ความจริงเสมือน (VR) และความจริงแบบผสม (MR) ล้วนมีบทบาทสำคัญในการสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ยุคใหม่ที่ผสานระหว่างโลกจริงและโลกเสมือนเข้าด้วยกัน โดยช่วยให้ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับข้อมูลและวัตถุเสมือนในรูปแบบที่สมจริงและมีส่วนร่วมมากยิ่งขึ้น เทคโนโลยีเหล่านี้ไม่ได้เป็นแค่พื้นฐานของการพัฒนาวัตกรรมการเรียนรู้เชิงประสบการณ์เท่านั้น แต่ยังเป็นรากฐานสำคัญของการก้าวไปสู่ยุคเมตาเวิร์ส ที่เปิดโอกาสให้การเรียนรู้เกิดขึ้นได้อย่างต่อเนื่อง เชื่อมโยง และสมจริงในมิติใหม่ของโลกดิจิทัล



รูปที่ 1: Level of Immersion
ที่มา: Nissan (2022, Online)

3. เทคโนโลยี MR กับวิชางานฝีมือ

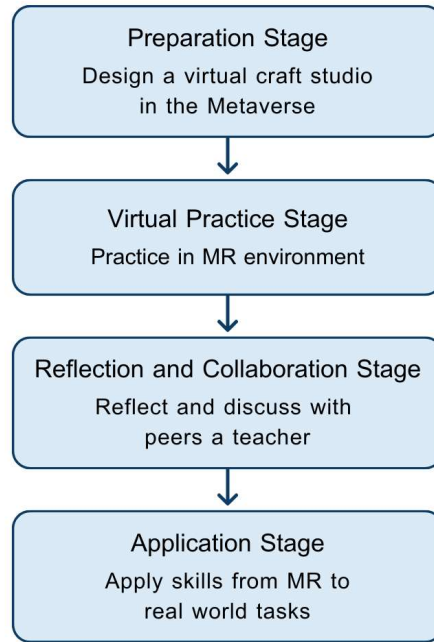
จากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำเทคโนโลยี MR มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน พบว่า Keisha C.A. Antoine, Lealon L. Martin, และ Jorge F. Gabitto จากมหาวิทยาลัย Prairie View A&M ในรัฐเท็กซัส สหรัฐอเมริกา ได้ทำการวิจัยการพิสูจน์แนวคิด “ความเป็นจริงผสม (Mixed Reality) ในการศึกษาวิศวกรรมเคมี” (Keisha et al., 2024, p. 94) สืบเนื่องจากการระบาดของ COVID-19 ในปี 2020 ทำให้สถาบันการศึกษาต้องเปลี่ยนไปใช้การเรียนการสอนทางไกล การเว้นระยะห่างทางสังคม ส่งผลกระทบต่อวิชาที่ต้องลงมือปฏิบัติจริง เช่น วิชาปฏิบัติการ (Lab) เป็นต้น ซึ่งปกติต้องทำงานเป็นทีมและมีการพูดคุยโต้ตอบกันอย่างใกล้ชิด ในช่วงแรกผู้สอนใช้วิดีโอสาธิตและให้ข้อมูลดิบแก่ผู้เรียนไปเขียนรายงาน แม้วิธีนี้จะได้ผลแต่ขาดบริบทและประสบการณ์แบบลงมือทำ (Hands-on) ทำให้ผู้เรียนขาดความเข้าใจ จึงได้ทำการพัฒนาแบบจำลองการทดลองกลศาสตร์ของไหล (Fluid mechanics) เรื่องแรงเสียดทานในท่อ (Friction in pipe flow) ซึ่งเป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างความดันลด (Pressure drop) กับอัตราการไหล โดยให้ผู้เรียนได้สวมใส่แว่น Microsoft hololens (รุ่น Gen 1) ซึ่งเป็นคอมพิวเตอร์โฮโลแกรมแบบสวมศีรษะที่ไร้สาย ผู้เรียนจะเห็นท่อจำลอง 3 มิติ และเมนูดิจิทัลที่สามารถใช้ทำทางมือ (Hand gestures) เพื่อแตะปรับเปลี่ยนค่าต่าง ๆ ได้ เช่น ขนาดท่อ ความยาวท่อ ความหนืดของของไหล ความหนาแน่น เป็นต้น ผลปรากฏว่า ผู้เรียนรู้สึกว่าการใช้เทคโนโลยีนี้ช่วยขยายความเข้าใจในแนวคิดพื้นฐานได้ดี ทำให้เห็นภาพชัดเจน และโต้ตอบได้จริง ผู้เรียนสามารถทำงานร่วมกันได้ดีแม้จะอยู่คนละสถานที่ โดยจะเห็นเพื่อนร่วมทีมเป็นอวตาร (Avatar) และสามารถชี้จุดต่าง ๆ เพื่อช่วยเหลือกันได้ดีขึ้น แต่ยังมีข้อจำกัดคือ อุปกรณ์ Gen 1 มีมุมมองภาพแคบ (34 องศา) และหนักช่วงหน้า ทำให้เมื่อยคอ และระบบยังขาดเสียงและการตอบสนองทางสัมผัส (Haptic feedback) โดยเหตุผลที่ผู้วิจัยได้เลือกใช้เทคโนโลยี MR แทน VR นั้น เพราะ MR ช่วยให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนได้ง่ายกว่า และสามารถนำวัตถุ 3 มิติมาวางในสภาพแวดล้อมจริงได้ ผู้เรียนสามารถจับต้องตัวแปรทางวิศวกรรมที่เป็นนามธรรมและเห็นผลลัพธ์ได้ทันที เทคโนโลยี MR ช่วยเชื่อมโยงความรู้ทางทฤษฎีสู่การปฏิบัติได้ในสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัยและเข้าถึงได้ ช่วยลดข้อจำกัดในเรื่องต้นทุน ความปลอดภัย และสถานที่ ทำให้ผู้เรียนกล้าเสี่ยงและทดลองมากขึ้น การพิสูจน์แนวคิดนี้จึงแสดงให้เห็นว่า MR สามารถใช้สร้างห้องปฏิบัติการเสมือนมีประสิทธิภาพ ทั้งแบบเรียนพร้อมกัน (Synchronous) และ

เรียนต่างเวลากัน (Asynchronous) รวมถึงรองรับการเรียนรู้ทางไกลได้ งานฝีมือเป็นการเรียนรู้ที่ต้องอาศัยการลงมือปฏิบัติจริง ซึ่งผู้เรียนต้องใช้ประสาทสัมผัสทั้งในด้านการมองเห็น การสัมผัส การได้ยิน และการเคลื่อนไหว (Cai, 2025, Online) และต้องรู้สึกถึงวัสดุจริงเพื่อให้เกิดความเข้าใจในลักษณะของวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือต่าง ๆ และขั้นตอนการทำงานอย่างถูกต้อง อาทิ การใช้แรงมือที่พอดี การควบคุมเครื่องมือ การรับรู้ลักษณะผิวของวัสดุ การสังเกตสีและรูปทรงที่เปลี่ยนไปในระหว่างการสร้างสรรค์ผลงาน การเรียนรู้ลักษณะนี้ต้องอาศัยประสบการณ์ การมองเห็นสิ่งรอบตัว และการฝึกซ้ำในบริบทที่ใกล้เคียงกับของจริงมากที่สุด (Bay Atlantic University, 2024, Online) ซึ่งต้องใช้ทั้งเวลาและทรัพยากรจำนวนมาก อีกทั้งยังมีความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุจากการใช้อุปกรณ์จริง การนำเทคโนโลยี VR มาใช้ในการศึกษา เป็นการมอบประสบการณ์การเรียนรู้ที่สมจริงและน่าสนใจยิ่งขึ้น VR สามารถพาผู้เรียนไปยังสถานที่ที่เข้าถึงได้ยาก เช่น อนุสรณ์สถานทางประวัติศาสตร์ อวกาศ หรือแม้แต่ภายในร่างกายมนุษย์ เป็นต้น ผู้เรียนจะสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้นและมีส่วนร่วมกับเนื้อหาการเรียนรู้เมื่อได้รับมุมมองที่เห็นภาพได้อย่างทั่วถึง (Marougkas et al., 2023, p. 1) แต่การนำเทคโนโลยี VR มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนงานฝีมือที่ต้องอาศัยการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับวัสดุจริง ยังคงมีข้อจำกัดบางประการคือ เมื่อสวมอุปกรณ์ VR ผู้เรียนจะถูกดึงเข้าไปอยู่ในโลกเสมือนโดยตัดขาดจากโลกจริงอย่างสมบูรณ์ จะมองเห็นเฉพาะโลกเสมือนที่ปรากฏผ่านจอแสดงผลในแว่นตา ไม่สามารถมองเห็นมือ อุปกรณ์ และวัสดุจริงได้ ทำให้การฝึกฝนทักษะถูกจำกัดอยู่เพียงในโลกเสมือน และเทคโนโลยี VR ยังจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ VR Controllers ในการการควบคุมและโต้ตอบกับวัตถุในโลกเสมือนจริง ส่งผลให้ประสบการณ์การเรียนรู้ขาดมิติของการสัมผัสและการควบคุมแรงที่เป็นหัวใจของการฝึกงานฝีมือ เช่น การใช้แรงมือในการปั้น การควบคุมเข็มเย็บ หรือการจับสว่านในการแกะสลัก เป็นต้น เทคโนโลยี MR ที่เป็นการผสมผสานระหว่างเทคโนโลยี AR และ VR ด้วยการนำจุดเด่นของทั้งสองเทคโนโลยีมาผสมผสานระหว่างโลกจริงและวัตถุเสมือนเข้าไว้ด้วยกันนั้น เมื่อสวมแว่นตาสำหรับ MR แล้ว จะสามารถมองเห็นวัตถุเสมือนนี้ได้ ขณะเดียวกัน ก็จะสามารถมองเห็นโลกความจริงด้วย และยังสามารถใช้มือของเราเองในการปฏิสัมพันธ์กับวัตถุเสมือนได้โดยตรง การนำ MR เข้ามาใช้ในการจัดการเรียนการสอนงานฝีมือ จึงเข้ามาช่วยลดข้อจำกัดของ VR ได้ โดยการผสมผสานระหว่างโลกจริงและโลกเสมือนใน MR ทำให้ผู้เรียนสามารถมองเห็นแบบจำลอง 3 มิติของชิ้นงานที่ลงไปบนโลกจริง สามารถควบคุมวัตถุเสมือนด้วยการเคลื่อนไหวมือจริง ทำให้รับรู้ถึงการสัมผัสกับวัตถุและฝึกการควบคุมแรงได้ และยังได้รับคำแนะนำหรือคำเตือนแบบเรียลไทม์จากระบบอัจฉริยะอีกด้วย (Abdelhameed, 2013, p. 221) การจำลองสถานการณ์การทำงานจริงผ่านเทคโนโลยี MR ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนทักษะในสภาพแวดล้อมเสมือนที่ปลอดภัย แต่ยังคงรับรู้ความเป็นจริงของวัตถุรอบตัว เช่น โต๊ะทำงาน เครื่องมือ ชิ้นงานที่อยู่ตรงหน้า เป็นต้น สามารถเข้าใจรูปทรง ขนาดและระยะที่ซับซ้อน สามารถมองเห็นชิ้นงานได้รอบด้าน 360 องศาได้ ทำให้สามารถช่วยลดความเสี่ยงจากการเริ่มต้นในการฝึกใช้เครื่องมือได้ นอกจากนี้ MR ยังช่วยให้การถ่ายทอดความรู้ของครูผู้เชี่ยวชาญมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยครูสามารถแสดงขั้นตอนการทำงานผ่านภาพโฮโลแกรมที่ผู้เรียนเห็นตรงหน้าในเวลาเดียวกัน จึงช่วยลดข้อจำกัดด้านพื้นที่ ระยะทาง และจำนวนผู้เรียนที่สามารถเข้าชมการสาธิตได้พร้อมกัน อีกทั้งยังสามารถย้อนดูขั้นตอนต่าง ๆ ได้โดยไม่ต้องใช้วัสดุจริงในการสาธิตซ้ำ ๆ ทำให้ผู้เรียนมีความมั่นใจเพิ่มขึ้นก่อนที่จะมาลงมือฝึกปฏิบัติจริงในสถานการณ์จริง

กล่าวโดยสรุป เทคโนโลยี MR เป็นการเข้ามาช่วยเติมเต็มจุดอ่อนของการเรียนงานฝีมือแบบดั้งเดิม แต่เป็นการนำเอาจุดเด่นของเทคโนโลยี AR และ VR มาช่วยพัฒนาและส่งเสริมให้การเรียนรู้และการฝึกทักษะในงานฝีมือมีประสิทธิภาพมากขึ้น ทั้งในด้านทรัพยากร ความปลอดภัย การเข้าถึง และประสบการณ์การเรียนรู้ โดยผ่านการจำลองสถานการณ์จริงในสภาพแวดล้อมเสมือนที่มีการปฏิสัมพันธ์สูง และสามารถเชื่อมโยงกับการลงมือทำในโลกจริงได้อย่างกลมกลืน

4. ตัวอย่างแนวคิดการประยุกต์ใช้ MR กับงานฝีมือในโลก Metaverse

เมื่อเทคโนโลยี MR ทำหน้าที่เป็นสะพานเชื่อมการมองเห็นโลกจริงกับการซ้อนทับข้อมูลดิจิทัล และ Metaverse ทำหน้าที่เป็นพื้นที่ส่วนกลางที่เชื่อมโยงผู้คนเข้าด้วยกัน การนำเทคโนโลยีเหล่านี้มาประยุกต์ใช้ในวิชางานฝีมือ จะช่วยเพิ่มศักยภาพการเรียนรู้ได้ในหลายมิติ



รูปที่ 2 ตัวอย่างกระบวนการจัดการเรียนรู้ในโลก Metaverse

ตัวอย่างกระบวนการจัดการเรียนรู้ในโลก Metaverse

ขั้นที่ 1 การเตรียมความพร้อม (Preparation stage) ครูออกแบบพื้นที่การเรียนรู้ใน Metaverse ให้เป็นห้องเรียนงานฝีมือเสมือนจริง (Virtual craft studio) โดยบูรณาการร่วมกับเทคโนโลยี MR เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าดูแบบจำลองสามมิติ สักรวของวัสดุ อุปกรณ์ และตัวอย่างผลงานจากทุกมุมมอง และเรียนรู้หลักการทำงานพื้นฐานและเทคนิคการใช้งานต่าง ๆ ผ่านแบบจำลองเสมือน

ขั้นที่ 2 การฝึกปฏิบัติในสภาพแวดล้อม MR (Virtual practice stage) ในขั้นนี้จะให้ผู้เรียนสวมอุปกรณ์ MR เช่น Hololens หรือ Meta quest pro เพื่อเข้าสู่สภาพแวดล้อมที่จำลองสถานการณ์การทำงานฝีมือจริง อาทิ การแกะสลัก การปั้นดินเผา การตัดเย็บเสื้อผ้า โดยในระบบของเทคโนโลยี MR จะมีผู้ช่วยสอนเสมือน คอยทำหน้าที่แสดงคำอธิบายประกอบและให้คำแนะนำแบบเรียลไทม์ (UC Today, 2023, Online) เช่น มุมของการตัด ความแรงของแรงกด ขั้นตอนการประกอบชิ้นงาน เป็นต้น พร้อมบันทึกผลการฝึกปฏิบัติงาน

ขั้นที่ 3 การสะท้อนผลและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Reflection and collaboration stage) หลังจากฝึกปฏิบัติในโลกเสมือนจริงแล้ว ผู้เรียนสามารถบันทึกผลงานเสมือนจริงหรือแบบจำลองผลงานของตนเองในระบบ MR และนำเสนอในพื้นที่กลางของห้องเรียน Metaverse เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนร่วมชั้นและครูผู้สอน การอภิปรายผลในรูปแบบเสมือนจริงจะช่วยให้ผู้เรียนได้รับมุมมองใหม่ ๆ ในการพัฒนาผลงาน

ขั้นที่ 4 การประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง (Application stage) ผู้เรียนนำทักษะที่ได้เรียนรู้จาก MR มาประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ผลงานจริงในห้องเรียนงานฝีมือในโลกความจริง โดยยังมีการใช้เทคโนโลยี MR ร่วมกับการจัดทำผลงานจริงอยู่ เช่น การใช้แบบจำลองจาก MR เป็นตัวนำเสนอก่อนการผลิตด้วยเครื่องมือจริง หรือนำแบบจำลองไปจัดแสดงผลงานในนิทรรศการงานฝีมือเสมือน (Metaverse exhibition) เพื่อเผยแพร่ผลงานสู่สาธารณะ เป็นต้น

ตารางที่ 1 แสดงตัวอย่างกิจกรรมการเรียนรู้

ประเภทงานฝีมือ	ตัวอย่างกิจกรรมใน MR	รายละเอียด
การปั้นดินเผา	- จำลองแรงหมุนของแป้นหมุน - ฝึกแรงกดนิ้วบนเนื้อดิน ผ่าน MR ที่แสดงโอโลแกรมภาชนะหรือตัวอย่างชิ้นงานแบบสามมิติ	ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจจังหวะการหมุนของแป้นหมุน การขึ้นรูปของดิน และฝึกลงแรงมือได้ใกล้เคียงของจริง
การตัดเย็บเสื้อผ้า	- แสดงจุดและแนวเข็มบนผืนผ้าจริง พร้อมตรวจจับแรงดึงด้าย - แสดงตัวอย่างลวดลายที่ต้องการปักลงบนผ้า	- ช่วยให้เข้าใจการสลับเส้นด้ายและการออกแบบลายปัก - เสริมทักษะความแม่นยำและการควบคุมแรงมือ
การแกะสลักผักผลไม้	- แสดงลวดลายที่ต้องการแกะสลัก - ฝึกการจับมีดแกะสลัก และแรงกดลงบนผักหรือผลไม้แต่ละชนิด	ช่วยให้เห็นภาพก่อนการแกะสลักจริง และเพิ่มทักษะการใช้มีดแกะสลักและฝึกกำหนดการใช้แรงมือ
การประดิษฐ์ชิ้นวางของจากแผ่นไม้	- ระบบ MR แสดงแนวตัดและลิกต้นของร่องไม้ และการลงแรงมือบนไม้ พร้อมเสียงแนะนำ - แสดงตัวอย่างแบบจำลองชิ้นงานที่ผู้เรียนต้องการหรือแบบจำลองชิ้นงานที่ผู้เรียนช่วยกันออกแบบ	- ลดความผิดพลาดในการตัดและฝึกความนิ่งและฝึกการกะน้ำหนักมือ - ลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุ เพราะมีการฝึกปฏิบัติใน MR ก่อนนำไปประดิษฐ์ชิ้นงานจริง
การทำเครื่องประดับ	สร้างแบบจำลอง 3D ของเครื่องประดับใน MR ก่อนลงมือจริง	ช่วยทดลองออกแบบได้หลายแบบโดยไม่สิ้นเปลืองวัสดุ

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี MR เพื่อสร้างการเรียนรู้ด้านงานฝีมือในโลก Metaverse ก่อให้เกิดประสบการณ์การเรียนรู้แบบผสมผสานระหว่างโลกแห่งความเป็นจริงและโลกเสมือน และยังจำลองประสบการณ์จริงที่หลากหลายให้ผู้เรียนได้เข้าใจขั้นตอนของการสร้างสรรค์งานฝีมืออย่างเป็นระบบ ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติอย่างสมจริงและปลอดภัย เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สร้างสรรค์ผลงานในสภาพแวดล้อมที่เปิดกว้างและไร้ขีดจำกัด ทั้งยังเป็นแนวทางสำคัญในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้ก้าวสู่รูปแบบการศึกษาที่ยั่งยืนในอนาคต

5. ความท้าทายและข้อจำกัดของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี MR ในโลก Metaverse

แม้ว่าเทคโนโลยี MR และ Metaverse จะเป็นการเปิดประตูการเรียนรู้ใหม่ ๆ โดยเฉพาะในรายวิชางานฝีมือที่เน้นการฝึกทักษะจากการลงมือปฏิบัติจริง ซึ่งเป็นการทำให้การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเกิดประสิทธิภาพสูงสุดและยั่งยืนในระยะยาว แต่การนำไปใช้จริงยังคงมีข้อจำกัดในหลาย ๆ ด้าน ได้แก่ ข้อจำกัดด้านเทคโนโลยีในโรงเรียน ในการใช้งานเทคโนโลยี MR และ Metaverse จำเป็นต้องมีเทคโนโลยีที่มีความพร้อมในการใช้งาน ไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต อุปกรณ์เฉพาะทางต่าง ๆ เช่น แว่น MR ระบบประมวลผลกราฟิกขั้นสูง อินเทอร์เน็ตความเร็วสูงที่ค่อนข้างเสถียร เป็นต้น เพื่อรองรับการประมวลผลและการแสดงผลแบบเรียลไทม์ แต่โรงเรียนส่วนใหญ่โดยเฉพาะในระดับประถมศึกษาและในพื้นที่ชนบท ยังคงขาดแคลนทรัพยากรพื้นฐานเหล่านี้ ทำให้ไม่สามารถเข้าถึงเทคโนโลยีได้อย่างทั่วถึง ซึ่งอาจเป็นอุปสรรคต่อการจัดการเรียนรู้รายวิชางานฝีมือในรูปแบบการใช้เทคโนโลยี ข้อจำกัดด้านความพร้อมของครูผู้สอน ในการบูรณาการเทคโนโลยี MR เข้ากับการเรียนรู้ในโลก Metaverse จำเป็นต้องใช้ทักษะและความสามารถของครูผู้สอนในการออกแบบกิจกรรมและจัดประสบการณ์การเรียนรู้ในโลกเสมือน แต่ครูหลายคนยังขาดทักษะด้านเทคโนโลยี และไม่คุ้นเคยกับการใช้เครื่องมือในการสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบอินเทอร์เน็ต จึงจำเป็นต้องได้รับการอบรมและพัฒนาทักษะอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้สามารถนำเทคโนโลยีเหล่านี้มาใช้เป็นเครื่องมือในการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ ข้อจำกัดด้านต้นทุนและการเข้าถึง เทคโนโลยี MR นั้นมีค่าใช้จ่ายที่สูงมาก ทั้งในส่วนของอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น Hololens Meta quest หรือ VR headset เป็นต้น (Kanpakorn, 2025, Online) รวมถึงค่าใช้จ่ายในการพัฒนาซอฟต์แวร์และระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การจัดหาอุปกรณ์เหล่านี้ให้เพียงพอสำหรับผู้เรียนทุกคนจึงเป็นเรื่องที่ยาก โดยเฉพาะในบริบทของสถานศึกษาที่มีข้อจำกัดด้านงบประมาณ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อความเท่าเทียมทางการเรียนรู้ของผู้เรียนในวิชางานฝีมือที่ต้องอาศัยการลงมือปฏิบัติจริง ข้อจำกัดด้านการออกแบบเนื้อหา การออกแบบและพัฒนาเนื้อหาในรูปแบบ MR สำหรับการเรียนการสอนงานฝีมือต้องใช้ความรู้เฉพาะทางสูง เนื่องจากเนื้อหามีความหลากหลายและแตกต่างกันไปตามบริบทของแต่ละโรงเรียน อาทิ งานเกษตร งานช่าง หัตถกรรม งานอาชีพต่าง ๆ การสร้างสื่อ MR ที่ตอบโจทย์และเหมาะสมกับผู้เรียนทุกกลุ่มจำเป็นต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขา เช่น นักออกแบบสื่อเสมือนจริง วิศวกรซอฟต์แวร์ ผู้เชี่ยวชาญใน

เนื้อหาแต่ละเรื่อง เป็นต้น ซึ่งต้องใช้ทั้งเวลา งบประมาณ และความร่วมมือจากหลายภาคส่วน ข้อจำกัดด้านจริยธรรมและความปลอดภัยในโลกเสมือน การเรียนรู้ผ่านแพลตฟอร์ม Metaverse อาจมีความเสี่ยงด้านข้อมูลส่วนบุคคล การกลั่นแกล้งทางออนไลน์ (Cyberbullying) หรือการเข้าถึงเนื้อหาที่ไม่เหมาะสม หากไม่มีมาตรการควบคุมและกำกับดูแลอย่างเข้มงวด ดังนั้น นโยบายด้านความปลอดภัยทางดิจิทัล การคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล และการปลูกฝังจริยธรรมทางดิจิทัลในตัวผู้เรียนจึงเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ปลอดภัยและมีความรับผิดชอบ และข้อจำกัดด้านภาระทางการเรียนรู้ แม้ว่าเทคโนโลยี MR จะช่วยสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่สมจริงและกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้ แต่ในบางกรณี ความซับซ้อนของระบบหรือสภาพแวดล้อมเสมือนจริงที่มีข้อมูลจำนวนมาก อาจเป็นการสร้างภาระทางการรับรู้ (Cognitive load) ให้กับผู้เรียน โดยเฉพาะในกลุ่มเยาวชนหรือผู้ที่ยังไม่คุ้นเคยกับเทคโนโลยี ดังนั้น การออกแบบกิจกรรมและสื่อการเรียนรู้จึงควรคำนึงถึงความเหมาะสมกับช่วงวัยและระดับทักษะของผู้เรียน

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี MR ในโลก Metaverse ในการเรียนการสอนงานฝีมือ ถือเป็นแนวทางที่ดีในการยกระดับการเรียนรู้ให้ก้าวข้ามข้อจำกัดในเรื่องของสถานที่ ความปลอดภัย และต้นทุน แต่ยังต้องเผชิญกับข้อจำกัดในด้านเทคโนโลยี บุคลากร และทรัพยากร หากสามารถแก้ไขปัญหาเหล่านี้ได้อย่างเป็นระบบและต่อเนื่องได้ เทคโนโลยีนี้ก็จะกลายเป็นปัจจัยสำคัญในการขับเคลื่อนการเรียนรู้ไปสู่ยุคใหม่ในอนาคตได้

6. บทสรุป

เมื่อโลกความจริงเริ่มผสมผสานรวมเข้ากับโลกเสมือนผ่านเทคโนโลยี MR และ Metaverse การเรียนรู้งานฝีมือก็ได้เข้าสู่มิติใหม่ของการศึกษาที่ไม่จำกัดอยู่เพียงในห้องเรียนจริงอีกต่อไป ผู้เรียนสามารถทดลอง ฝึกฝนทักษะ และสร้างสรรค์ผลงานในสภาพแวดล้อมเสมือนจริงได้อย่างอิสระ ซึ่งสะท้อนถึงแนวโน้มของการพัฒนาทักษะงานฝีมือในยุคดิจิทัล ไม่ว่าจะเป็นทักษะทางด้านงานการปั้น งานเย็บปักถักร้อย งานประดิษฐ์ และงานอื่น ๆ อีกมากมาย เทคโนโลยี MR และ Metaverse ไม่ได้มาแทนที่การเรียนรู้แบบดั้งเดิม แต่เป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่จะมาช่วยให้โลกความจริงกับโลกเสมือนเชื่อมต่อเข้ากันได้อย่างลงตัว เพื่อช่วยให้การเรียนรู้ในงานฝีมือ ที่ต้องเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติจริงนั้น สามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมที่ยืดหยุ่น ปลอดภัย และสร้างสรรค์ได้ หากได้รับการพัฒนาอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง ทั้งในด้านบุคลากร เทคโนโลยี เนื้อหา ต้นทุน และจริยธรรม การเรียนรู้ด้วย MR ในโลก Metaverse จะกลายเป็นรากฐานสำคัญของการศึกษาไทยในโลกอนาคต ที่ผสมผสานการเพิ่มทักษะงานฝีมือเข้ากับพลังของเทคโนโลยีได้อย่างยั่งยืน

ข้อเสนอแนะ

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี MR และ Metaverse ในการจัดการเรียนรู้ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน จำเป็นต้องมีแนวทางที่ครอบคลุมทั้งด้านบุคลากร เทคโนโลยี เนื้อหา และจริยธรรม โดยครูเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนการเรียนรู้ ดังนั้น การพัฒนาการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนในโลก Metaverse จึงควรให้คณะครูได้รับการอบรมเชิงปฏิบัติการ (Workshop) เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี MR และพัฒนาความสามารถในการสร้างและบริหารจัดการสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริง (Metaverse) รวมถึงออกแบบกิจกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้แบบ Active learning ผ่านการจำลองสถานการณ์หรือการฝึกปฏิบัติในโลกเสมือนจริง เพื่อให้ผู้เรียนได้ประสบการณ์ที่ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริงของงานฝีมือ ผู้เรียนควรได้ฝึกลงมือปฏิบัติจริงควบคู่กับการเรียนรู้ผ่านสถานการณ์จำลองใน MR เช่น การฝึกทำงานช่าง การเกษตร การบริการ หรือการบริหารธุรกิจ ใน Metaverse เป็นต้น การเรียนรู้แบบผสมผสานนี้จะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทั้งทักษะเชิงปฏิบัติ (Practical skills) และทักษะดิจิทัล (Digital skills) ซึ่งเป็นรากฐานสำคัญของแรงงานในศตวรรษที่ 21 สื่อการเรียนรู้ในรูปแบบ MR ควรได้รับการออกแบบให้ยืดหยุ่นและเข้าถึงได้ผ่านอุปกรณ์ที่หลากหลาย อาทิ โทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต คอมพิวเตอร์ เพื่อให้เหมาะสมกับความพร้อมของผู้เรียนในแต่ละบริบท นอกจากนี้ ควรมีการออกแบบสื่อให้สามารถปรับระดับความซับซ้อนของเนื้อหาให้เหมาะสมกับศักยภาพของผู้เรียน (Adaptive Learning) เพื่อให้เกิดความเท่าเทียมและเปิดโอกาสให้ทุกคนเข้าถึงการเรียนรู้ดิจิทัลได้อย่างทั่วถึง ควรมีการออกแบบระบบการประเมินที่เน้นการลงมือปฏิบัติจริงในสภาพแวดล้อมเสมือนจริง เช่น การจำลองสถานการณ์การแก้ปัญหา การออกแบบโครงการ หรือการทำงานร่วมกันใน Metaverse เป็นต้น เพื่อประเมินสมรรถนะของผู้เรียนในด้านต่าง ๆ ที่ครอบคลุมถึงความรู้ ทักษะและคุณลักษณะนิสัย การประเมินในรูปแบบนี้จะช่วยให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของการเรียนรู้ที่เกิดจากการลงมือปฏิบัติจริง และควรมีการกำหนดแนวทางปฏิบัติด้านจริยธรรมและความปลอดภัยทางดิจิทัลในการใช้เทคโนโลยี MR และ Metaverse เช่น การใช้เวลาในโลกเสมือนจริงอย่างเหมาะสม การเคารพสิทธิของผู้อื่น การปกป้องข้อมูลส่วน

บุคคล เป็นต้น พร้อมทั้งส่งเสริมทักษะความฉลาดทางดิจิทัล (Digital Intelligence Quotient: DQ) เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้เทคโนโลยีได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความรับผิดชอบ และปลอดภัย การพัฒนาการเรียนรู้ออนไลน์ในยุคดิจิทัลควรมีการอาศัยความร่วมมือระหว่างสถานศึกษาและภาคอุตสาหกรรม โดยเฉพาะภาคเทคโนโลยีสารสนเทศและอุตสาหกรรมดิจิทัล เพื่อร่วมกันพัฒนาแพลตฟอร์ม MR และ Metaverse เพื่อรองรับการเรียนรู้และทักษะแห่งอนาคต ความร่วมมือนี้จะช่วยให้สถานศึกษาได้รับการสนับสนุนในด้านเทคโนโลยี อุปกรณ์ และองค์ความรู้จากภาคเอกชน อันจะนำไปสู่การสร้างระบบการเรียนรู้ที่มีคุณภาพและสอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานในอนาคตต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- Abdelhameed, W. A. (2013). Virtual reality use in architectural design studios: A case of studying structure and construction. *Procedia Computer Science*, doi: 10.1016/j.procs.2013.11.027. 220-230.
- Bay Atlantic University. (2024, September 30). *What Is a kinesthetic Learner?*. <https://bau.edu/blog/what-is-a-kinesthetic-learner/>.
- Cai, R. (2025, July 2). *What is multisensory learning? benefits, theory, and impact on child development*. <https://xihamontessori.com/multisensory-learning/>.
- Clark, P. A. (2021, November 15). *The metaverse has already arrived. here's what that actually means*. <https://time.com/6116826/what-is-the-metaverse/>.
- Dechpanprasong, W., Chaiwong, M., Chindanuruks, A., Pipatpokkapole, T., & Jitratsorn, P. (2022). A learning management models to develop learners' practical skills. *Journal of Suvamabhum Institute of Technology*, 8(2), 428-440. (in Thai)
- Duran, V. (2024, May 23). *what is mixed reality (mr) and how is it transforming the workplace?*. <https://www.linezero.com/blog/what-is-mixed-reality>.
- Europe 1. (2021, October 29). *"Le métavers va changer et bouleverser le monde" (Laurent Solly, DG de Facebook)*. <https://www.youtube.com/watch?v=Mm59oeyg67U>.
- Hayes, A. (2025, March 2). *Augmented Reality (AR): definition, examples, and uses*. <https://www.investopedia.com/terms/a/augmented-reality.asp>.
- Kamacheewa, S., & Buakaew, J. (2024). The Learning Management Based on Harrows's Instructional Model for Psychomotor Domain on Learning Achievement and Practical Skill on Making Thai Desserts of Grade 8 Students. *Journal of Intellect Education*, 3(2), 1-14. (in Thai)
- Kanpaksorn, V. (2025, January 31). *Delve into VR/AR technology and surpass it with MR in the Metaverse era*. <https://thegrowthmaster.com/blog/vr-ar-mr-metaverse#C2>. (in Thai)
- Keisha, C. A. A., Lealon, L. M., & Jorge, F. G. (2024). Mixed reality in chemical engineering education – a proof of concept. *Chemical Engineering Education*, 58(2), 92-100.
- Kongna, N., & Srilapo, N. (2023). Metaverse and The future of thailand's education. *Journal of Educational Studies*, 17(1), 1-12. (in Thai)
- Lowood, H. E. (2025, October 29). *virtual reality*. <https://www.britannica.com/technology/virtual-reality>.
- Maroukhas, A., Troussas, C., Krouska, A., & Sgouropoulou, C. (2023). Virtual Reality in education: a review of learning theories, approaches and methodologies for the last decade. *Electronics* 2023, 12, 2832. <https://doi.org/10.3390/electronics12132832>.
- Milgram, P., & Kishino, F. (1994). A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE Transactions on Information Systems*, E77-D(12).

- Nissan. (2022, May 26). *Nissan uses mixed reality (mr) technology to help improve manufacturing efficiency*. <https://thailand.nissannews.com/th/releases/release-70798e52f218939fe26bec63a0086abb-how-nissan-production-is-evolving-with-mr-technology-th>. (in Thai)
- Somboon, T. (2022, February 15). *Metaverse: the future of education across borders: learning from the real world to the virtual world*. <https://www.chula.ac.th/highlight/64690/>. (in Thai)
- Techsauce. (2022, March 11). *What are AR, VR, MR, and XR? How are they different? Laying the foundation before entering the Metaverse world*. <https://techsauce.co/metaverse/what-is-the-difference-ar-vr-mr-xr>. (in Thai)
- UC Today. (2023, March 1). *What is mixed reality? immersive experiences*. <https://www.Uctoday.com/immersive-workplace-xr-tech/what-is-mixed-reality-immersive-experiences/>.
- Youcef, B. (2024). Metaverse: identity, origin and development. *Elementary Education Online*, 23(1). 163-179

“ข้อคิดเห็น เนื้อหา รวมทั้งการใช้ภาษาในบทความถือเป็นความรับผิดชอบของผู้เขียน”