

ไมโครเลิร์นนิ่ง: เทรนด์การเรียนรู้ในยุคดิจิทัล

Micro Learning: Learning Trends in The Digital Age

รุ่งทิพย์ แซ่แต้ ¹	Rungthip Sae-tae
ขรรค์ชัย แซ่แต้ ²	Khanchai Sae-tae

Received : 29 เมษายน 2564

Revised : 14 กันยายน 2564

Accepted : 8 ตุลาคม 2564

บทคัดย่อ

ทั่วโลกกำลังเผชิญกับความท้าทายอย่างมากจากเทคโนโลยีดิจิทัลขั้นสูงและสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ส่งผลให้มีการนำเทคโนโลยีมาใช้แบบก้าวกระโดด ในระบบการศึกษาและกระบวนการเรียนรู้ตลอดชีวิตเกิดการเรียนรู้แบบใหม่ ๆ ในรูปแบบดิจิทัล มีการพัฒนาแพลตฟอร์มและสื่อดิจิทัลในรูปแบบต่าง ๆ โดยเฉพาะสื่อดิจิทัลกำลังได้รับความนิยม และตอบสนองพฤติกรรมการเรียนรู้ของมนุษย์ในยุคปัจจุบันที่ต้องการพัฒนาความรู้และทักษะในเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะตามวัตถุประสงค์ของตนเอง นั่นคือ ไมโครเลิร์นนิ่ง ซึ่งเป็นการเรียนรู้ผ่านการเรียนแบบสั้น ๆ เน้นสาระสำคัญที่เชื่อมโยงกัน ผู้เรียนสามารถทวนซ้ำได้หลาย ๆ ครั้ง และสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลาบนอุปกรณ์ประเภทต่าง ๆ บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอหลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับไมโครเลิร์นนิ่ง ในหัวข้อ ความหมายไมโครเลิร์นนิ่ง แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบไมโครเลิร์นนิ่ง องค์ประกอบหลักของไมโครเลิร์นนิ่ง ข้อดีและข้อจำกัดของ

¹ อาจารย์ ดร. สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ

Ph.D. in Department of Educational Technology and Communication, Faculty of Education, Thaksin University

² อาจารย์ ดร. สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ

Ph.D. in Department of Educational Technology and Communication, Faculty of Education, Thaksin University

ไมโครเลิร์นนิง กระบวนการพัฒนาไมโครเลิร์นนิง และการนำไมโครเลิร์นนิงมาใช้ในการเรียนรู้เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนา ส่งเสริมการใช้ไมโครเลิร์นนิงในการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ที่เหมาะสมต่อไป

คำสำคัญ : ไมโครเลิร์นนิง การเรียนรู้ออนไลน์ การสอนด้วยเทคโนโลยี อีเลิร์นนิง

Abstract

Global challenges are faced by disruptive technology and the COVID-19 epidemic situation. As a result, technology has been used as a leap forward in the education system and the lifelong learning process. In digital formats, digital platforms and media have been developed in various ways, especially digital media, that is gaining popularity and responding to the learning habits of people of this era who want to develop knowledge and skills in a particular area according to their own objectives: micro-learning, a short course-based learning that emphasizes a connected essence. Learners can repeat it several times and can learn anytime, anywhere on different types of devices. The objective of this article was to study the principles, concepts, theories related to micro-learning as well as the meanings, the concepts, the main components, the advantages and limitations, the development, and the implementation of micro-learning as a way to develop, to promote the use of micro-learning to further improve the quality of learning.

Keywords : micro-learning, online learning, instructional technology, e-Learning

บทนำ

พลวัตของเทคโนโลยีดิจิทัลที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและไม่หยุดยั้ง ส่งผลกระทบวิถีการดำเนินชีวิตของมนุษย์แทบทุกด้านและทุกภาคส่วน รวมถึงภาคส่วนการศึกษา ซึ่งเป็นกำลังหลักในการพัฒนากำลังคนเพื่อขับเคลื่อนประเทศ ประเทศไทยเล็งเห็นความสำคัญของการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในการพัฒนาการศึกษา ดังเห็นได้จากยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (2561-2580) ด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ กำหนดให้มีการวางพื้นฐานระบบรองรับการเรียนรู้โดยใช้ดิจิทัลแพลตฟอร์ม (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2561) และแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 – 2579 ในยุทธศาสตร์ที่ 4 โดยกำหนดแนวทางการพัฒนา คือ เพิ่มโอกาสและความเสมอภาคในการเข้าถึงการศึกษาและการเรียนรู้ที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียน ชุมชน สังคม และประเทศชาติผ่านระบบเทคโนโลยีดิจิทัลที่มีประสิทธิภาพ ครอบคลุมทุกรูปแบบและช่องทางการเรียนรู้ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560) รวมทั้งผลจากการแพร่ระบาดของโรคโควิด 19 ทำให้สถาบันการศึกษาหลายแห่งมีการปรับระบบการเรียนรู้จากรูปแบบเดิมมาเป็นการเรียนรู้ผ่านสื่อเทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อดิจิทัลที่ทันสมัย สามารถตอบสนองและรองรับการใช้งานของผู้เรียนในปัจจุบันอย่างเหมาะสม

ผู้เรียนยุคดิจิทัล มีวิธีการเรียนรู้ที่เปลี่ยนไปจากเดิม เป็นการเรียนรู้เฉพาะบุคคล (Personal life learning) และปรับให้เข้ากับความต้องการของตนเองมากขึ้น โดยนำเทคโนโลยีมาใช้ในการกระบวนการเรียนรู้ โดยไม่แบ่งแยกระหว่างการเรียนรู้ในห้องเรียนและนอกห้องเรียน (นภดล เลื่อนนกรับ สุภาณี เส็งศรี และพิศิษฐ์ พลธนะ, 2560) นอกจากนี้พบว่า ผู้เรียนไม่สามารถจดจ่อกับอะไรได้นาน ๆ โดยเฉพาะการเรียนการสอนที่เป็นลักษณะการบรรยาย ผู้เรียนจะให้ความสนใจ 10 ถึง 15 นาทีแรก จากนั้นความสนใจจดจ่อต่อการเรียนจะลดลง (Bradbury, 2016) นอกจากนี้ ยังมีรายงานเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของปริมาณเนื้อหาในการสอนที่มีจำนวนมาก ส่งผลต่อระดับความรู้และ

ปฏิสัมพันธ์ในการเรียนรู้ของผู้เรียนในระดับต่ำลง (Giurgiu, 2017) ดังนั้น การออกแบบการเรียนรู้ต้องออกแบบเนื้อหาที่เจาะจง สั้นกระชับ และให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านช่องทางการเรียนรู้ที่เข้าถึงง่าย รวดเร็ว ไม่จำกัดสถานที่และเวลา เพื่อช่วยให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้

ไมโครเลิร์นนิง (Micro-Learning) เป็นทางเลือกหนึ่ง que ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ง่ายและส่งผลต่อเนื่อทำให้ผู้เรียนมีความมุ่งมั่นในการเรียนเพิ่มขึ้นจากการที่เรียนรู้ในเนื้อหาที่ไม่มากจนเกินไป และตอบสนองสิ่งที่อยากรู้ และนำไปใช้ได้ทันที เพราะไมโครเลิร์นนิง จะเป็นการเรียนรู้สั้น ๆ ประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่สั้น มีการเชื่อมโยงกันอย่างหลวม ๆ พร้อมเนื้อหาขนาดเล็ก (Singh & Banathia, 2019) ซึ่งผู้เรียนจะเรียนที่ไหน เมื่อไหร่ก็ได้ ซึ่งตอบโจทย์ของผู้เรียนในยุคดิจิทัล ในการพัฒนาความรู้ความสามารถและทักษะต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี

ความหมายของไมโครเลิร์นนิง

ไมโครเลิร์นนิง (Micro-Learning) เป็นการเรียนรู้ในรูปแบบใหม่ที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อรองรับความต้องการของผู้เรียนในยุคดิจิทัล นักวิชาการได้ให้ความหมายใกล้เคียงกัน กล่าวโดยสรุป คือ เป็นการเรียนรู้ยุคใหม่ที่เหมาะสมกับผู้เรียนที่มีปัญหาหรืออุปสรรคในเรื่องเวลาและช่วงความสนใจสั้น (Short attention span) เพราะเป็นการศึกษาหน่วยเนื้อหาที่กระชับ เน้นสาระสำคัญที่เชื่อมโยงกัน ผู้เรียนสามารถเข้าใจและจดจำข้อมูลความรู้ได้ง่าย และสามารถทวนซ้ำได้หลาย ๆ ครั้ง โดยสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองผ่านช่องทางการเรียนรู้ประเภทต่าง ๆ เช่น วิดีโอ แอปพลิเคชันบนมือถือ แหล่งเรียนรู้ออนไลน์ เป็นต้น บนอุปกรณ์ใดก็ได้ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ต้องการ (Buhu & Buhu, 2019; Giurgiu, 2017; Sudarshana Ghosh, 2016)

แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบไมโครเลิร์นนิ่ง

แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบไมโครเลิร์นนิ่ง มีดังนี้ (Buchem & Hamelmann, 2010; Giurgiu, 2017; Singh & Banathia, 2019)

1. **เนื้อหาขนาดเล็ก (Micro-content)** เป็นการกำหนดเนื้อหาที่มีจำนวนมากให้มีโครงสร้างเป็นหน่วยขนาดเล็ก ตามหัวข้อการเรียนรู้ และเชื่อมโยงกัน โดยเนื้อหานั้นประกอบด้วยหัวข้อเดียว ครอบคลุมความคิดหรือแนวคิดเดียวและสามารถเข้าถึงได้ผ่าน URL เดียว เหมาะสำหรับการนำเสนอผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เช่น สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต หรือไอแพด

2. **ซอฟต์แวร์เครือข่ายสังคม (Social software)** มีคุณสมบัติหลักในการสนับสนุนการปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ซอฟต์แวร์เครือข่ายสังคมสามารถรองรับการเรียนรู้แบบไมโครเลิร์นนิ่งได้ เนื่องจากช่วยให้สามารถส่งเนื้อหาได้อย่างรวดเร็วในรูปแบบที่สั้น ยืดหยุ่น นอกจากนี้ การสนทนาผ่านชุมชนออนไลน์ก็จะเป็นเรื่องเกี่ยวกับเนื้อหานั้น

3. **เว็บ 2.0 (Web 2.0)** เทคโนโลยีเว็บ 2.0 ตอบสนองความต้องการการเรียนรู้ของผู้เรียนในหลากหลายมิติ สามารถส่งเสริมการแสวงหาและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองให้กับผู้เรียน และยังสามารถนำมาพัฒนาสมรรถนะต่าง ๆ แก่ผู้เรียนในวิชาชีพและการศึกษาในห้องเรียน เนื่องจากเว็บ 2.0 สนับสนุนกระบวนการเรียนการสอนโดยอาศัยความเป็นส่วนตัว การทำงานร่วมกัน และการมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันทางสังคม

4. **การเรียนรู้ตามอัธยาศัย (Informal learning)** การเรียนรู้ผ่านไมโครเลิร์นนิ่งมีความยาวไม่เกิน 15 นาที สามารถเรียนรู้ร่วมกับการทำกิจกรรมประจำวันได้ เนื่องจากไมโครเลิร์นนิ่งสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลาบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ และไม่ต้องการช่วงความสนใจที่ยาวนาน ผู้เรียนจึงสามารถนำมาใช้เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้เนื้อหาตามความต้องการของตนเอง และเชื่อมโยงระหว่างการเรียนรู้อย่างเป็นทางการและไม่เป็นทางการได้เป็นอย่างดี

5. สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ส่วนบุคคล (Personal Learning Environments: PLEs) เป็นสภาพแวดล้อมที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ควบคุมและจัดการเรียนรู้ของตนเอง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถเข้าถึงไมโครเลิร์นนิ่งได้ด้วยตนเองตามความสนใจ ช่องทางการเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยใช้เครือข่ายสังคมและเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีการสื่อสาร มาช่วยการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ของตนเอง ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เช่น สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต หรือไอแพด

6. การเรียนรู้โดยการใช้การทำงานเป็นฐาน (Work-based learning) ไมโครเลิร์นนิ่งถูกนำมาใช้ในการฝึกอบรมและการพัฒนาบุคลากรในองค์กรให้มีความรู้และเพิ่มพูนทักษะต่าง ๆ เนื้อหาสามารถนำมาปรับใช้ในการทำงานได้ทันที นอกจากนี้ ไมโครเลิร์นนิ่งยังสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับองค์กรได้ เนื่องจากช่วยให้การเรียนรู้มีความยืดหยุ่น ช่วยประหยัดเงิน ทรัพยากร และเวลาในการเรียนรู้ อีกทั้ง ยังสามารถเก็บองค์ความรู้ต่าง ๆ (Content) ไว้ใช้ในระยะยาวได้ ตลอดระยะเวลาที่ความรู้หรือทักษะนี้ยังต้องการ ณ ช่วงเวลานั้น ๆ

ความแตกต่างระหว่าง Micro-Learning กับ e-learning

ไมโครเลิร์นนิ่ง เป็นการเรียนรู้แบบที่เนื้อหาจะต้องมีความกระชับมากที่สุด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนซึมซับข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ส่วน e-Learning คือรูปแบบการเรียนรู้ใด ๆ ที่ส่งโดยใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เช่นคอมพิวเตอร์ผ่านช่องทางต่าง ๆ เช่น เครือข่ายอินเทอร์เน็ต / อินทราเน็ต / เอ็กซ์ทราเน็ต (Singh & Banathia, 2019)

องค์ประกอบหลักของไมโครเลิร์นนิ่ง

ไมโครเลิร์นนิ่งมีองค์ประกอบหลัก 3 ประการ ในการสร้างสภาพแวดล้อมของการเรียนรู้แบบไมโครเลิร์นนิ่งที่มีประสิทธิภาพ ได้แก่ เนื้อหา การเรียนการสอน และเทคโนโลยี ดังนี้ (Singh & Banathia, 2019)

1. เนื้อหา (content) องค์ประกอบแรกในการออกแบบไมโครเลิร์นนิ่ง คือ เนื้อหา เนื้อหาของไมโครเลิร์นนิ่งมีโครงสร้างเป็นหน่วยการเรียนรู้ย่อย หลายหน่วย การเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกัน เนื้อหาครอบคลุมแนวคิดเดียวและสามารถเข้าถึงได้ผ่าน URL เดียว ซึ่งมีความยาวไม่เกิน 7 นาที เหมาะสำหรับการนำเสนอในอุปกรณ์พกพา ผ่านอีเมลหรือเว็บเบราว์เซอร์ ตัวอย่างการนำเนื้อหาของไมโครเลิร์นนิ่งมาใช้งาน เช่น

1.1 ครูผู้สอนจัดทำคลิปวิดีโอสั้น ๆ ในแต่ละส่วนของเนื้อหา เพื่อให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้ และตอบคำถามครูผู้สอนหลังจากที่เรียนรู้คลิปวิดีโอชิ้นแล้ว

1.2 ครูผู้สอนจัดทำบทความ หรือบทสรุปสั้น ๆ ให้ผู้เรียนอ่านและทำความเข้าใจ โดยมีแบบทดสอบให้ผู้เรียนได้ทำหลังจากอ่านบทความแล้วพร้อมเฉลย

1.3 ครูผู้สอนจัดทำบัตรภาพหรือบัตรคำส่งเสริมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน โดยสรุปจากเนื้อหาทั้งหมดหรือทีละส่วน และส่งให้ผู้เรียนศึกษาและทำความเข้าใจ

2. ศาสตร์การสอน (Pedagogy) ในการจัดการเรียนการสอน ผู้สอนสามารถ ผสมผสานกลยุทธ์การเรียนการสอนหลายอย่างเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้แบบ ไมโครเลิร์นนิ่ง เช่น สามารถนำไมโครเลิร์นนิ่งมาใช้ในการเรียนการสอนแบบกลับด้าน (Flipped Classroom) หรือการเรียนรู้ในระบบ MOOC นอกจากนี้ องค์ประกอบที่สำคัญ ที่ต้องพิจารณาเมื่อใช้ไมโครเลิร์นนิ่ง คือ

2.1 ให้ผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหาที่สร้างขึ้นในรูปแบบดิจิทัล (เช่น วิดีโอสั้น ๆ พอดแคสต์ ภาพเคลื่อนไหว) โดยเนื้อหาแต่ละส่วนใช้เวลาประมาณ 2-4 นาที จากนั้นตาม ด้วยแบบทดสอบเพื่อความเข้าใจ

2.2 ความยาวทั้งหมดในการทำเนื้อหาทุกส่วนให้เสร็จสมบูรณ์ใน สภาพแวดล้อมแบบไมโครเลิร์นนิ่งใช้เวลาไม่เกิน 15 ถึง 20 นาทีสำหรับการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง ดังนั้น ผู้สอนจำเป็นต้องวางแผนการผลิตไมโครเลิร์นนิ่งอย่างมีระบบเพื่อนำเสนอ เนื้อหาที่กระชับ ตรงประเด็น และสามารถนำไปใช้จริง

2.3 ไมโครเลิร์นนิ่งมุ่งเน้นไปที่ผลการเรียนรู้ที่เฉพาะเจาะจงเพียงรายการเดียวนั่นคือ ผลลัพธ์ที่ต้องการให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จหลังการเรียนรู้ผ่านสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบไมโครเลิร์นนิ่ง

3. เทคโนโลยี (Technology) เทคโนโลยีมีความสำคัญอย่างมากในการพัฒนาและการเข้าถึงไมโครเลิร์นนิ่ง กล่าวคือ การปรับปรุงประสิทธิภาพของเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตและการสื่อสารอย่างต่อเนื่อง และต้นทุนทางเทคโนโลยีที่ลดลงช่วยเพิ่มความสามารถของไมโครเลิร์นนิ่ง ที่ทำงานผ่านอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อเพิ่มความสนใจให้ผู้เรียนนอกห้องเรียนได้ความท้าทาย คือ ความสามารถในการใช้เครื่องมือหรือเทคโนโลยีที่ทันสมัยของผู้สอน เนื่องจากมีผู้สอนมีภาระหน้าที่การสอนอื่น ๆ ทำให้ความรู้ด้านเทคโนโลยีมีค่าต่ำกว่า เมื่อเทียบกับความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาและการเรียนการสอนของผู้สอน สิ่งสำคัญของไมโครเลิร์นนิ่ง คือ ต้องเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการออกแบบตามลักษณะของไมโครเลิร์นนิ่ง เว็บไซต์ไมโครเลิร์นนิ่งในปัจจุบัน เช่น Vonder (Namprom, (2020) เป็นเว็บไซต์เกี่ยวกับไมโครเลิร์นนิ่งแบบเกมมิฟิเคชัน (Gamification) สำหรับผู้เรียนเพื่อใช้ในห้องเรียนที่ช่วยในการส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกันในรูปแบบเกม บทเรียนครอบคลุมหลายวิชา ทั้งภาษาอังกฤษ เคมี ฟิสิกส์ ประวัติศาสตร์ เป็นเนื้อหาในระดับชั้นมัธยมศึกษา พร้อมทั้งมีแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อวัดพัฒนาการทางการเรียนรู้ของตนเอง



ภาพที่ 1 เว็บไซต์ Vonder

ที่มา : <https://www.vonder.co.th/> (Namprom, (2020)

ประเภทไมโครเลิร์นนิ่ง

เนื่องจากเนื้อหาไมโครเลิร์นนิ่งมีวัตถุประสงค์เฉพาะแตกต่างกัน ไมโครเลิร์นนิ่งจึงมีหลายประเภทเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ประเภทที่ได้รับความนิยมมีดังนี้

1. วิดีโอและแอนิเมชันแบบสั้น (Short videos and animations) วิดีโอสั้น ๆ เหมาะสำหรับการแสดงกระบวนการหรือการสาธิตวิธีการทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือการอธิบายแนวคิดของผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาของไมโครเลิร์นนิ่ง ซึ่งมีหลายรูปแบบ ดังนี้

1.1 Animated Videos เป็นรูปแบบยอดนิยมที่สามารถนำไปปรับใช้เพื่อสร้างสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย

1.2 Whiteboard Animation Videos เป็นรูปแบบวิดีโอที่เหมาะสมสำหรับการอธิบายแนวคิดผ่านภาพเคลื่อนไหว (มีภาพประกอบ แอนิเมชัน และเสียง)

1.3 Explainer Videos เป็นวิดีโอที่แนะนำขั้นตอนหรือการแนะนำแนวคิดเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้เรียน

1.4 Interactive Videos วิดีโอที่ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์ด้วยได้

2. อินโฟกราฟิก (Infographics) เป็นการนำข้อมูลหรือความรู้มาสรุปเป็นสารสนเทศในลักษณะของข้อมูลและกราฟิก เหมาะสำหรับการสรุปประเด็นสำคัญสามารถจดจำได้นาน ตัวอย่างของอินโฟกราฟิก เช่น แบบเรียงลำดับเวลา (Timeline) แบบเปรียบเทียบข้อมูล (Comparison) แบบเรียงลำดับความสำคัญ (Hierarchical) ฯลฯ

3. พอดแคสต์ (Podcasts) เป็นไฟล์เสียงดิจิทัล ผู้เรียนสามารถดาวน์โหลดไปยังอุปกรณ์เคลื่อนที่ของผู้เรียน เก็บไว้ฟังโดยไม่ต้องใช้อินเทอร์เน็ต และสามารถฟังซ้ำได้ตามต้องการ

4. เกมมิฟิเคชัน (Gamification) เป็นการใช้หลักการและองค์ประกอบสำคัญของเกมเพื่อเป็นสิ่งที่ช่วยในการกระตุ้นและสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ด้วยวิธีการที่สนุกสนาน และบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้

5. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์หรือไฟล์เอกสาร PDF (eBooks and PDF Documents) ไมโครเลิร์นนิ่งประเภทนี้พบได้บ่อย เป็นการนำเสนอเนื้อหาเฉพาะเรื่อง หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในปัจจุบันสามารถใส่ข้อความ กราฟิก เสียง วิดีโอและสร้างปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนได้

นอกจากนี้ ยังมีไมโครเลิร์นนิ่งประเภทอื่น ๆ อีก เช่น สถานการณ์จำลอง (Simulations) แชทบอท (Chatbot) โมบายแอปพลิเคชัน (Mobile Apps) และสถานการณ์ (Scenario)

ข้อดีของไมโครเลิร์นนิ่ง

ข้อดีหรือข้อได้เปรียบของไมโครเลิร์นนิ่ง มีดังนี้

1. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้จากทุกที่ทุกเวลาและทุกอุปกรณ์ ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนรู้โดยใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่ เช่น สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต หรือไอแพด เข้าเรียนรู้ไมโครเลิร์นนิ่งผ่านการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2. อัตราความสนใจของผู้เรียนเพิ่มขึ้น เนื่องจากเนื้อหาไมโครเลิร์นนิ่งไม่เกิน 5 ถึง 10 นาที ส่งผลให้ผู้เรียนจดจำเนื้อหาได้ดี และสามารถรักษาความทรงจำได้มากกว่าร้อยละ 20
3. ผู้เรียนสามารถบูรณาการการเรียนรู้เข้ากับกิจวัตรประจำวันของตนเองได้ เนื่องจาก ไมโครเลิร์นนิ่งนำเสนอแค่จุดประสงค์เดียว จึงใช้เวลาในการเรียนรู้ไม่นาน
4. สามารถช่วยลดภาระทางปัญญา (Cognitive Load) ของผู้เรียนขณะเรียนรู้ได้ เพราะไมโครเลิร์นนิ่งได้รับการออกแบบเป็นหน่วยย่อย ๆ ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาได้ในเวลาอันรวดเร็ว
5. สามารถประหยัดงบประมาณในการเรียนรู้ได้มากขึ้นกว่ารูปแบบการเรียนรู้ที่มีการจัดอบรมรูปแบบเดิม และยังสามารถใช้ได้กับจำนวนพนักงานมากขึ้นตลอดระยะเวลาที่ความรู้หรือทักษะนี้ยังต้องการ ณ ช่วงเวลานั้น ๆ

ข้อจำกัดของไมโครเลิร์นนิ่ง

แม้ว่าไมโครเลิร์นนิ่งจะสามารถนำไปสู่ผลลัพธ์การเรียนรู้เชิงบวกได้ เนื่องจากบรรยากาศที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง แต่ไมโครเลิร์นนิ่งก็ยังมีข้อจำกัดที่ต้องพิจารณาดังนี้

1. การเรียนรู้แบบไมโครเลิร์นนิ่ง ไม่เหมาะกับคนที่ต้องการเรียนรู้ทักษะกระบวนการหรือพฤติกรรมที่ซับซ้อน
2. ไมโครเลิร์นนิ่งจะให้ข้อมูลจำนวนน้อยแก่ผู้ใช้ ทำให้ไม่สามารถเห็นภาพรวมได้ ดังนั้น ผู้เรียนอาจได้รับประสบการณ์ที่กระจัดกระจายหรือไม่เป็นระเบียบ
3. เนื่องจากแต่ละบทเรียนใช้เวลาเรียนในช่วงเวลาสั้น ๆ ผู้เรียนอาจมีปัญหในการเชื่อมโยงแนวคิดเข้าด้วยกัน
4. หลักสูตรไมโครเลิร์นนิ่งมักจะเรียนรายบุคคล ไม่มีผู้สอนหรือที่ปรึกษา ผู้พัฒนาหลักสูตรจะต้องแน่ใจว่าผู้เรียนเข้าใจโมดูลทั้งหมดอย่างสมบูรณ์และสามารถสังเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดเพื่อให้บรรลุเป้าหมายการเรียนรู้และประสิทธิภาพของเขา

กระบวนการพัฒนาไมโครเลิร์นนิ่ง

จากการสังเคราะห์กระบวนการพัฒนาไมโครเลิร์นนิ่งของนักวิชาการ พบว่ากระบวนการพัฒนาไมโครเลิร์นนิ่งมีขั้นตอนแตกต่างกัน ทั้งนี้ สอดคล้องกับหลักการพื้นฐานตามรูปแบบ ADDIE Model ซึ่งอาศัยหลักของวิธีการระบบ (System Approach) ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้ (Hissi et al, 2017; Park & Kim, 2018)

1. การวิเคราะห์ (Analysis) ก่อนเริ่มสร้างบทเรียนไมโครเลิร์นนิ่ง นักพัฒนาจะต้องดำเนินการวิเคราะห์รายละเอียดของกระบวนการทั้งหมด เช่น วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของผู้เรียน เป้าหมายหรือจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ชัดเจนเพียงหนึ่งหรือสองข้อความ ต้องการการเรียนรู้ของผู้เรียน การวิเคราะห์เนื้อหาหลักสูตรให้สอดคล้องกับเป้าหมายการเรียนรู้ กำหนดลำดับความสำคัญของเนื้อหา รวบรวมข้อมูลและวิธีการสอนที่ครอบคลุมเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้

2. การออกแบบ (Design) เป็นการออกแบบไมโครเลิร์นนิ่ง ผู้สอนหรือนักพัฒนาต้องกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ ออกแบบสตอรี่บอร์ด และพิจารณารูปแบบการนำเสนอเนื้อหาที่จะสามารถช่วยให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ การเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว อาจจะอยู่ในรูปแบบอินโฟกราฟิก วิดีโอ หรือรูปแบบอื่น นอกจากนี้ พิจารณาถึงการสร้างที่ให้ผู้เรียนได้ตอบสนองกับบทเรียน และสร้างประสบการณ์ให้แก่ผู้เรียนมากที่สุด

3. การพัฒนา (Development) เป็นขั้นการพัฒนาไมโครเลิร์นนิ่งตามที่ได้ออกแบบไว้ในขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาขึ้นอยู่กับประเภทของไมโครเลิร์นนิ่ง เช่น การผลิตวิดีโอ ก็จะมีกระบวนการถ่ายทำ การตัดต่อ หรือการพัฒนาเนื้อหาผ่านเครื่องมือสำหรับการสร้างเนื้อหาของระบบการจัดการเนื้อหาการเรียนรู้ (LCMS) เช่น Drupal, WordPress และ Moodle อย่างไรก็ตาม ไม่ว่าจะเป็นการพัฒนาไมโครเลิร์นนิ่งแบบใด ก็จะต้องมีการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญและปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพก่อนการนำไปใช้จริง

4. การนำไปใช้ (Implementation) เป็นการนำไมโครเลิร์นนิ่งที่พัฒนาปรับปรุงแล้วไปลองให้ผู้เรียนใช้งานจริง ผ่านช่องทางการเรียนรู้ต่าง ๆ เช่น เว็บไซต์ ระบบ LMS

และประเมินผลการใช้ไมโครเลิร์นนิ่งว่ามีปัญหาหรืออุปสรรคใดบ้าง เพื่อนำไปปรับปรุงให้มีความเหมาะสมกับผู้เรียนมากยิ่งขึ้น

5. การประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินไมโครเลิร์นนิ่งว่า ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี สามารถประเมินได้ทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ และให้ข้อเสนอแนะ เพื่อนำไปปรับปรุง



ภาพที่ 2 ขั้นตอนในการสร้างไมโครเลิร์นนิ่ง ตามรูปแบบ ADDIE Model

ที่มา : Hissi et al (2017); Park & Kim (2018)

การนำไมโครเลิร์นนิ่งมาใช้ในการเรียนรู้

การเติบโตของเทคโนโลยีดิจิทัลทำให้ไมโครเลิร์นนิ่งถูกนำมาเป็นแนวทางสำคัญในการออกแบบสื่อการเรียนรู้ออนไลน์ การแยกย่อยเนื้อหาออกเป็นหน่วยเล็ก ๆ ส่งผลให้ผู้เรียนสนใจการเรียนรู้และจดจำบทเรียนได้มากกว่า แต่ทั้งนี้การเรียนรู้ให้ประสบความสำเร็จ ผู้เรียนต้องเปิดใจรับสิ่งใหม่ ๆ เรียนรู้การเข้าถึงข้อมูลผ่านช่องทางการเรียนรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ใฝ่เรียนรู้ตลอดเวลา ตั้งเป้าหมายในการเรียนรู้ วางแผนและมุ่งมั่นในการ

ทำงานให้สำเร็จ (อาภรณ์ ภูววิทยพันธุ์, 2563) ตัวอย่างลักษณะการเรียนรู้แบบไมโครเลิร์นนิ่ง เช่น การเรียนรู้จากคลิปวิดีโอ การเรียนรู้ด้วยบัตรคำ (Flash card) การเรียนรู้ผ่านทางสื่อสังคมออนไลน์ การทำแบบทดสอบพร้อมเฉลยแบบทดสอบออนไลน์ (Online Test) การศึกษาจากบทความการศึกษาจากรายการเสียงที่เผยแพร่ผ่านทางแพลตฟอร์มออนไลน์ (Podcast) หรือการศึกษาจากยูทูป (YouTube) เป็นต้น (ขวัญชนก พุทธจันทร์, 2563) จากการศึกษาพบว่าการเรียนรู้ด้วยไมโครเลิร์นนิ่ง ดังนี้

1. การเรียนรู้ด้วยไมโครเลิร์นนิ่งในสถานศึกษา

นักวิชาการได้มีการนำไมโครเลิร์นนิ่งในการจัดการเรียนรู้ ผลปรากฏว่าไมโครเลิร์นนิ่งสามารถพัฒนาผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ลัดดาวัลย์ คงสมบูรณ์ (2562) ที่ได้พัฒนาไมโครเลิร์นนิ่งสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยอาชีวศึกษาเอกชน ในเขตกรุงเทพมหานคร ผลการเปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียนและคะแนนทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่เรียนรู้ด้วยไมโครเลิร์นนิ่ง สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยอาชีวศึกษาเอกชน ในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่า คะแนนทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน และสอดคล้องกับงานวิจัยของชัยศาสตร์ คเชนทร์สุวรรณ (2563) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พันธุกรรม ด้วยไมโครเลิร์นนิ่ง สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยไมโครเลิร์นนิ่งสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความคิดเห็นต่อไมโครเลิร์นนิ่งอยู่ในระดับมาก และสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยไมโครเลิร์นนิ่งสามารถกระตุ้นความสนใจ ส่งผลต่อการพัฒนาด้านความรู้ความเข้าใจทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ซึ่งมีค่านามธรรมให้สามารถเข้าใจได้ง่ายขึ้น ในต่างประเทศก็ได้มีการนำไมโครเลิร์นนิ่งไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ด้วยเช่นกัน อาทิ Mohammed, G. S., Wakil, K., & Nawroly, S. S (2018) ได้ทำการทดสอบวิธีการสอนด้วยไมโครเลิร์นนิ่ง สำหรับวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (ICT) ในโรงเรียนประถมศึกษาแห่งหนึ่งในเมืองสุไลมานี เปรียบเทียบกับการสอนวิธีการดั้งเดิม 6 สัปดาห์

หลังจากการทดสอบทั้งสองกลุ่ม พบว่า กลุ่มที่สอนโดยใช้ไมโครเลิร์นนิ่ง มีการเรียนรู้ที่ดีกว่ากลุ่มที่สอนด้วยรูปแบบเดิมประมาณ 18% จึงสรุปได้ว่าการใช้เทคนิคไมโครเลิร์นนิ่งช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพ และมีความคงทนในการเรียนรู้

2. การเรียนรู้ด้วยไมโครเลิร์นนิ่งในองค์กรและหน่วยงานฝึกอบรม

องค์กรต่าง ๆ จำเป็นจะต้องพัฒนาบุคลากรให้มีทักษะและความรู้ความสามารถใหม่ (Reskill) และการต่อยอดพัฒนาทักษะที่มีอยู่ให้มีความเชี่ยวชาญมากขึ้น (Upskill) เพื่อตอบโจทย์การทำงาน (Performance Purpose) ในอนาคต แต่การพัฒนาบุคลากรด้วยการอบรมในรูปแบบเดิม ๆ อาจจะทำให้เสียเวลา บวกกับการแพร่ระบาดของโควิด 19 ยิ่งเร่งให้มีการนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาใช้ในการฝึกอบรมขององค์กร ไมโครเลิร์นนิ่งเป็นทางเลือกใหม่ที่สามารถช่วยเพิ่มพูนศักยภาพให้แก่บุคลากรในองค์กรได้เรียนรู้ โดยนำเสนอข้อมูล ความรู้ที่สำคัญและจำเป็นสำหรับพนักงานและผู้เรียนในสถานการณ์ที่ต้องการ เพื่อนำมาการแก้ไขปัญหาหรือสถานการณ์ที่กำลังเผชิญอยู่ (พลุ เศษรินทร์, 2563) อย่างเช่น บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน) ได้ยกระดับการเรียนรู้ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์มออนดีมานด์ โดยเปิดโอกาสให้บุคลากรทุกระดับของทั้งองค์กรได้พัฒนาทักษะและองค์ความรู้ด้วยตนเอง เพื่อเพิ่มและพัฒนาทักษะที่จำเป็นสำหรับพนักงาน (Upskill & Reskill) อันจะทำให้พนักงานมีความพร้อมและสามารถปฏิบัติงานได้อย่างเต็มที่ตลอดเวลา (บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน), 2561) แม้แต่กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน เปิดหลักสูตรพัฒนาอาชีพแบบออนไลน์ผ่าน DSD mLearning กว่า 30 หลักสูตรให้แก่ประชาชนทั่วไปทั้งเพื่อ Upskill/Reskill สามารถวัดผลได้และมีวุฒิบัตรรับรอง (เสาวณี จันทะพงษ์, 2564) นอกจากนี้ ผู้สนใจสามารถเรียนรู้ผ่านแพลตฟอร์มคอร์สเรียนออนไลน์ชั้นนำของโลก อย่าง Coursera หรือแพลตฟอร์มของไทย เช่น Skilllane หรือ Vonder ได้อย่างอิสระสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ทุกที่ทุกเวลาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และเป็นเครื่องมือสำหรับการพัฒนาความก้าวหน้าในวิชาชีพ

3. การเรียนรู้ด้วยไมโครเลิร์นนิ่งสำหรับผู้สนใจที่จะพัฒนาตนเอง

องค์ความรู้ต่างถูกพัฒนาในรูปแบบออนไลน์มากขึ้น เพื่อตอบสนองพฤติกรรมของการเรียนรู้ของผู้เรียนในปัจจุบัน ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงการเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา ผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ของตนเอง ส่งผลให้การเรียนรู้กลายเป็นส่วนหนึ่งของการใช้ชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยไมโครเลิร์นนิ่ง ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามอัธยาศัยโดยไม่จำกัดระยะเวลาเรียน และสามารถบริหารจัดการเวลาและวิธีการเรียนรู้ได้อย่างอิสระ อีกทั้งยังประหยัดค่าใช้จ่าย เพราะหลายหลักสูตรออกแบบมาให้ใช้งานฟรีหรือบางหลักสูตรอาจมีค่าใช้จ่ายแต่น้อยกว่าการเรียนรู้ในรูปแบบเดิม ตัวอย่างการใช้งานไมโครเลิร์นนิ่ง เช่น การเรียนรู้ผ่านแอปพลิเคชัน Duolingo ที่ช่วยให้ผู้เรียน สามารถเรียนรู้ภาษาผ่านบทเรียนและเกม ที่กะทัดรัดและสนุกในเวลาเดียวกัน เป็นไปตามความต้องการของผู้เรียน (Doolen, 2020) หรือ การเรียนรู้การทำธุรกิจ แบบกระชับเข้าใจง่าย ผ่านไมโครเลิร์นนิ่งห้องเรียนผู้ประกอบการของเว็บไซต์ตลาดหลักทรัพย์ จะเห็นได้ว่า การเรียนรู้แบบไมโครเลิร์นนิ่งมีความสำคัญ เพราะช่วยให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้ และเหมาะสมกับผู้เรียนที่มีความแตกต่างกัน

สรุป

การเรียนรู้ในรูปแบบไมโครเลิร์นนิ่งเป็นการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงในโลกยุคดิจิทัลที่เน้นการเข้าถึงข้อมูลด้วยความรวดเร็วและต่อเนื่อง เป็นการเรียนรู้ที่เน้นเนื้อหาที่ละน้อย กระชับและตรงประเด็น เพื่อช่วยพัฒนาความรู้และทักษะในเรื่องหนึ่ง ๆ โดยเฉพาะตามวัตถุประสงค์ของผู้เรียน สามารถใช้งานได้จากอุปกรณ์ที่หลากหลาย ไม่จำกัดเวลาและสถานที่ ผู้เรียนสามารถบริหารจัดการเวลาและวิธีการเรียนรู้ได้อย่างอิสระ นอกจากนี้ ไมโครเลิร์นนิ่งยังเป็นการสนับสนุนระบบนิเวศการเรียนรู้ (Learning Ecosystem) ในองค์กรได้เป็นอย่างดี กระตุ้นให้บุคลากรสนใจการพัฒนาตนเอง และเข้าถึงการเรียนรู้ได้อย่างมีอิสระและตลอดเวลา การพัฒนาเนื้อหาไมโครเลิร์นนิ่ง ผู้พัฒนาสามารถใช้กระบวนการพัฒนาสื่อการสอนตามรูปแบบของ ADDIE Model บูรณา

การกับศาสตร์การสอน (Pedagogy) เพื่อพัฒนาสมรรถนะหรือเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนในยุคดิจิทัลทั้งในระบบ นอกบบและตามอัธยาศัย

เอกสารอ้างอิง

- ขวัญชนก พุทจันทร. (2563, 26 พฤศจิกายน). *การเรียนรู้แบบ Micro – Learning*.
<https://www.lib.ku.ac.th/2019/index.php/covid-19/1041-micro-learning>.
- ชัยศาสตร์ คเชนทร์สุวรรณ. (2563). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พันธุกรรม ด้วยไมโครเลิร์นนิ่ง สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *Research and Development Journal Suan Sunandha Rajabhat University*, 12(2), 137-147.
- นภดล เลื่อนนักรบ สุภาณี เส็งศรี และพิศิษฐ์ พลชนะ. (2560). ICT: เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้สู่การเปลี่ยนแปลง. *วารสารวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี อุดรดิตถ์*, 9(1), 70-80.
- บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน). (2561). *รายงานบูรณาการประจำปี 2561*.
https://www.irpc.co.th/wp-content/uploads/2019/06/IRPC_Integrated_Report_2018_TH.pdf
- พสุ เดชะรินทร์. (2563). *การเรียนรู้ของผู้ใหญ่*. กรุงเทพฯธุรกิจ. <https://www.bangkokbiznews.com/blogs/columnist/126012>
- ลัดดาวัลย์ คงสมบูรณ์. (2562). การพัฒนาไมโครเลิร์นนิ่ง สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงวิทยาลัยอาชีวศึกษาเอกชน ในเขตกรุงเทพมหานคร. *วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี*, 8(2), 51-62.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2561). *ยุทธศาสตร์ชาติ ระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2561 - 2580)*.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). *แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 – 2579*.

- เสาวณี จันทะพงษ์. (2564). *Upskill & Reskill สร้างแรงงานเข้มแข็ง*. กรุงเทพฯธุรกิจ.
<https://www.bangkokbiznews.com/news/detail/927702>
- อาภรณ์ ภูวิทย์พันธุ์. (2563). “ศิลปะการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบ Micro Learning”.
วารสารธรรมนิติ HR Society Magazine, 18(205), 29-33.
- Bradbury, N. A. (2516). Attention span during lectures: 8 seconds, 10 minutes, or more?. *Advances in Physiology Education*, 40(4), 509-513.
- Buchem, I., & Hamelmann, H. (2010). Microlearning: a strategy for ongoing professional development. *eLearning Papers*, 21(7), 1-15.
- Buhu, A., & Buhu, L. (2019). *The applications of microlearning in higher education in textiles. The 15th International Scientific Conference eLearning and Software for Education*. (pp.373-376), April 11-12, 2019. National Defense University, Romania.
- Doolen, D. (2020). *Why Microlearning is the Key to Career Success*.
<https://www.careercontessa.com/advice/what-is-microlearning/>
- Giurgiu, L. (2017). Microlearning an Evolving Elearning Trend. *Scientific Bulletin*, 22(1), 18-23.
- Hissi, O., Jdidou, Y., & Souhaib, A. (2017). Using micro-learning process to develop MOOC content. *The 5th International Virtual Conference on Advanced Scientific Results*. (pp.65-68), July 26-30, 2017.
- Mohammed, G. S., Wakil, K., & Nawroly, S. S. (2018). The effectiveness of microlearning to improve students’ learning ability. *International Journal of Educational Research Review*, 3(3), 32-38.
- Namprom, T. (2020, November 30). *Vonder... Microlearning EdTech Startup สายเลือดไทย*. <https://properea.com/vonder-microlearning-edtech-startup-30-11-2020/>

- Park, Y., & Kim, Y. (2018). A design and development of micro-learning content in e-learning system. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 8(1), 56–61.
- Sudarshana, S. (2016, August 24). *8 Tips for Creating Effective Microlearning Courses*. <https://www.infoprolearning.com/blog/8-tips-for-creating-effective-micro-learning/>.
- Singh, N., & Banathia, M. (2019). Micro-Learning : A new dimension to learning. *International Journal of Scientific and Technical Advancements*, 5(1), 141–144.