Journal of Education Studies
วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีที่ 47 ฉบับที่ 3 (กรกฎาคม - กันยายน 2562) หน้า 118-139

CU Flipped Smart: นวัตกรรมจากฐานการวิจัยสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

CU Flipped Smart: Research-Based Innovation for Learning in the 21st Century

จินตวีร์ คล้ายสังข์[1]
Jintavee Khlaisang

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอระบบ CU Flipped Smart หรือ CUFS ซึ่งเป็นนวัตกรรมกระบวนการเรียนรู้ที่ได้พัฒนาจากงานวิจัยเรื่องการพัฒนาเทคโนโลยีอัจฉริยะในห้องเรียนกลับด้านเพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้านทักษะอาชีพและทักษะชีวิตสำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา โดย CUFS เป็นการผสมผสานแนวคิดของเทคโนโลยีอัจฉริยะกับแนวคิดเรื่องห้องเรียนกลับด้านเพื่อให้เกิดกระบวนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีอัจฉริยะในห้องเรียนกลับด้านที่ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้านทักษะอาชีพและทักษะชีวิต ซึ่งเป็นทักษะหนึ่งที่สำคัญในการเรียน การทำงาน และการดำรงชีวิตของผู้เรียนต่อไป บทความจะฉายภาพกรอบแนวคิดและทฤษฎีที่เป็นฐานคิดในการพัฒนานวัตกรรมฯ ได้แก่ ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงปัญญา ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคม แนวคิดเรื่องการกำกับตนเองในการเรียนรู้ จากนั้นจะนำเสนอจุดเด่นของนวัตกรรมฯ ที่เน้นการออกแบบแบบเรซสปอนซีพ (Responsive design) เพื่อสามารถใช้งานได้กับอุปกรณ์โมบายที่หลากหลาย ตอบโจทย์แนวคิด Bring your own devices (BYOD) อีกทั้งยังมีการนำแนวคิดเกมิฟิเคชันมาเสริมเพื่อให้ระบบฯ มีความท้าทายกับผู้เรียนแห่งยุคดิจิทัลนี้ และในส่วนสุดท้ายจะเป็นการสรุปผลที่ได้จากงานวิจัยเพื่อพัฒนานวัตกรรม โดยได้ออกแบบและพัฒนาตามกระบวนการวิจัยและพัฒนา สำหรับเป็นแนวทางในการนำไปประยุกต์ใช้ในบริบทจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผลแก่ผู้เรียนสูงสุดต่อไป

คำสำคัญ: ห้องเรียนกลับด้าน / เครื่องมืออัจฉริยะ / การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

Article Info: Received 5 September, 2018; **Received in revised form** 8 October, 2018; **Accepted** 4 June, 2019

[1] อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อีเมล: jintavee.m@chula.ac.th
Lecturer in Department of Educational Technology and Communications, Faculty of Education, Chulalongkorn University Email: jintavee.m@chula.ac.th

Abstract

This article aims to present CU Flipped Smart system or CUFS, a learning process innovation developed from the research titled Smart Technology for Flipped Classroom to Enhance 21st Century Skills in Life and Career Skills for Higher Education Learners. CUFS was the integration between smart technology and flipped Learning concepts to create learning with smart technology for flipped classroom to enhance 21st century skills in life and career skills of leaners. The article proposes conceptual framework and theories which are the foundation for developing this innovation including cognitive constructivism, social constructivism, and self-regulated learning. Then, the article presents the highlight of the innovation that focuses on responsive design to enable the system to be used with different mobile devices according to Bring Your Own Devices (BYOD) concept. Gamification concept was also used to enhance the system to challenge digital learners. The last part of this article shows the conclusion of the research that developed the innovation. It was designed and developed based on R&D research process to be a guideline for applying in the actual context effectively and create the utmost effectiveness for higher education learners.

KEYWORDS: SMART TECHNOLOGY / FLIPPED LEARNING / 21ST CENTURY SKILLS / HIGHER EDUCATION

บทนำ

การเรียนในศตวรรษที่ 21 มุ่งเน้นให้การเรียนรู้เชื่อมโยงกันเป็นเครือข่ายของการเรียนรู้ที่ไม่ปิดกั้น ไม่มีพรมแดน และมีการสนับสนุนการใช้อุปกรณ์และเทคโนโลยีต่าง ๆ ได้เต็มที่ สอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอนที่เน้นพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 อันประกอบด้วย (1) วิชาหลัก (2) ทักษะอาชีพและทักษะชีวิต (3) ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม และ (4) ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี โดยในงานวิจัยนี้มุ่งที่จะศึกษาการพัฒนาเทคโนโลยีอัจฉริยะในห้องเรียนกลับด้านเพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้านทักษะอาชีพและทักษะชีวิตสำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา โดยมีแนวคิดจากความเชื่อที่ว่าความรู้เพียงอย่างเดียวอาจจะไม่สามารถดำรงชีวิตได้อย่างปกติสุขจึงจำเป็น

ต้องมีทักษะอาชีพและทักษะชีวิต อันประกอบด้วย (1) ความยืดหยุ่นและความสามารถในการปรับตัว (2) การริเริ่มและการกำกับดูแลตนเองได้ (3) ทักษะด้านสังคมและทักษะข้ามวัฒนธรรม (4) การมีผลงานและความรับผิดชอบตรวจสอบได้ และ (5) ภาวะผู้นำและความรับผิดชอบ (วิจารณ์ พานิช, 2556; Brolin, 1989; Moravec, 2011; Partnership for 21st Century Skills, 2011) สอดคล้องกับที่ Allison and Kendrick (2015) กล่าวถึงทักษะที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนในปัจจุบันเพื่อตอบโจทย์ความต้องการของสังคมในยุคการศึกษา 3.0 ว่า ความสามารถในการจัดการกระบวนการเรียนรู้นั้นมีความสำคัญ โดยผู้เรียนควรจะต้องสามารถปรับตัวจากเดิมการเรียนรู้เกิดขึ้นในห้องเรียนโดยมีผู้สอนถ่ายทอดความรู้ สู่การเรียนรู้ในบริบทของการเรียนแบบยูบิควิตัส ที่ผู้เรียนสามารถเข้าถึงข้อมูลสารสนเทศผ่านอุปกรณ์พกพาต่าง ๆ ที่เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต จากแนวคิดดังกล่าวจึงมีความจำเป็นที่ผู้เรียนจะต้องปรับตัวในการรับผิดชอบในการเรียนรู้ของตนเอง อีกทั้งควรมีความสามารถบริหารจัดการเวลาของตนเองได้ อันจะเป็นตัวขับเคลื่อนที่สำคัญสู่ความสำเร็จของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ต่อไป สอดคล้องกับที่กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (2557) ได้เสนอนโยบายที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในปี พ.ศ. 2544-2563 เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Smart learning) เรื่องการส่งเสริมนวัตกรรมการเรียนการสอนด้วยการประยุกต์เทคโนโลยีสารสนเทศในการปรับรูปแบบและกระบวนการเรียนการสอนสำหรับการเรียนรู้ในทุกระดับ สอดคล้องกับเป้าหมายในการพัฒนาประเทศไปสู่ Thailand 4.0 เน้นการขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วยนวัตกรรมดังนั้นการพัฒนาการศึกษาจึงต้องสอดคล้องกับการผลิตกำลังคนที่ตรงกับความต้องการของประเทศ โดยพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติระบุวิสัยทัศน์การปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง (2552-2561) กำหนดให้ “คนไทยได้เรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพ” และสอดคล้องกับแนวคิดเรื่องการเรียนรู้ผ่านการใช้สมาร์ทเทคโนโลยีทูลส์ต่าง ๆ ที่เป็นทั้งเครื่องมือหรือแหล่งการเรียนรู้ทั้งในรูปแบบของลักษณะด้านฮาร์ดแวร์ ด้านซอฟต์แวร์ที่จะช่วยให้ผู้เรียนใช้วิธีการเรียนรู้และการร่วมมือกันทำงานแบบใหม่ ๆ จากการใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีที่ง่ายต่อผู้ใช้งานและส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์ให้เกิดขึ้น ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการการเรียนรู้และเสริมสร้างทักษะทางสังคมที่ยั่งยืนต่อไป (Foradian Technologies, 2015; Jansen, 2015; Khlaisang, 2018; SMART Technologies Company, 2016)

การเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านที่เน้นให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาในรูปแบบวิดีโอบรรยายของผู้สอนมาจากที่บ้าน และในเวลาเรียนจะเน้นการต่อยอดการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมต่าง ๆ ตลอดจนการตอบข้อสงสัยในเนื้อหานั้น ๆ โดย Allison and Kendrick (2015) และ Enfield (2013) กล่าวว่า การเรียนในรูปแบบดังกล่าวจะช่วยส่งเสริมความมั่นใจในทักษะการเรียนรู้ที่นอกเหนือจากห้องเรียนปกติ ผู้เรียนรายงานว่าตนเองมีแนวโน้มที่จะดูวิดีโอก่อนที่จะเข้าเรียนเพิ่มมากขึ้น อีกทั้งยังช่วยส่งเสริมทักษะอื่น ๆ ไม่ว่าจะเป็นทักษะการสื่อสาร การสร้างเครือข่าย การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น โดยทักษะดังกล่าวจะนำไปสู่ความสามารถในการปรับตัว การกำกับดูแลตนเอง และความรับผิดชอบได้เป็นอย่างดี อีกทั้งทักษะในเรื่องการบริหารจัดการการทำงานร่วมกันกับผู้อื่นเป็นอีกเรื่องที่สำคัญและอาจมีผลต่อการทำงานและความก้าวหน้าทางอาชีพ เนื่องจากในปัจจุบันสถานที่ทำงานและสถาบันการศึกษาได้นำองค์ประกอบนี้มาเป็นส่วนหนึ่งในกระบวนการตัดสินใจ (Allison & Kendrick, 2015) ทั้งนี้ จากงานวิจัยพบว่าทักษะดังกล่าวจะต้องใช้เวลาในการพัฒนา ซึ่งยังถูกจำกัดด้วยเวลาในชั้นเรียนที่มีจำกัด แนวทางหนึ่งที่สามารถลดข้อจำกัดนี้ได้คือการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในการจัดการเรียนการสอน (Keats & Schmidt, 2007; Moravec, 2011) โดยเทคโนโลยีอัจฉริยะในบริบทการศึกษา 3.0 จะช่วยให้ปรับมุมมองของรูปแบบการจัดการศึกษาจากการบรรยายไปเป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่มีจุดเด่นคือการเข้าถึงการเรียนได้ทุกแห่งทุกหน ผ่านการใช้อุปกรณ์ของผู้เรียนเอง ซึ่งติดตัวและสามารถเข้าถึงได้ทุกที่ ทุกเวลา ตอบโจทย์แนวคิดโมบายเลิร์นนิงและแนวคิด Bring your own devices (BYOD) โดยใช้เทคโนโลยีเครือข่ายในการเชื่อมต่อ การใช้ทรัพยากรการเรียนรู้แบบเปิด หรือฟรีซอฟท์แวร์ มีการจัดการเนื้อหาที่เป็นระบบ มีระบบการเรียนรู้เสมือนจริง เป็นศูนย์กลางในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และผู้เรียนมีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองโดยมีครูเป็นผู้แนะนำและให้ความช่วยเหลือ

โดยในการออกแบบและพัฒนานวัตกรรมนี้ จะเน้นคุณสมบัติของเทคโนโลยีอัจฉริยะในลักษณะของเทคโนโลยีปฏิสัมพันธ์และเทคโนโลยีสตรีมมิงมีเดีย ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบหลักที่สำคัญได้แก่ (1) ด้านฮาร์ดแวร์ (2) ด้านซอฟต์แวร์ (3) ด้านบทบาทของผู้สอน และ (4) ด้านความพร้อมของโครงสร้างเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการเข้าถึงทรัพยากรการเรียนรู้ต่าง ๆ (Cobb Country School, 2007; Huang, Hu, Yang, & Xiao, 2012) ประกอบกับ

แนวคิดห้องเรียนกลับด้านซึ่งมีขั้นตอนที่เป็นจุดเด่นที่สำคัญได้แก่ (1) การอธิบายผู้เรียนให้ทราบถึงวิธีการเรียนแบบใหม่และเตรียมผู้เรียนให้ศึกษาเนื้อหาที่บ้านก่อนถึงคาบเรียน (2) การใช้สื่อออนไลน์ในการเรียนที่แตกต่างกันไปเพื่อช่วยให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ทางการเรียน (3) ผู้เรียนสะท้อนความคิดที่ได้ และตั้งคำถามที่น่าสนใจหรือยังไม่เข้าใจ (4) ผู้สอนรวบรวมคำถามที่ผู้เรียนตั้งและร่วมกันตอบคำถามในคาบเรียนเพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (5) ผู้เรียนทำกิจกรรมโดยผู้สอนคอยดูแล ให้คำปรึกษา และเชื่อมโยงความรู้ตามความจำเป็น และ (6) ประเมินการเรียนรู้ (วิจารณ์ พานิช; 2556; Hamdan, McKnight, McKnight, & Arfstrom, 2013; November & Mull, 2012; Schoolwires, 2013) จึงเห็นได้ว่า แนวทางการนำเทคโนโลยีอัจฉริยะ (Smart technology) เป็นตัวขับเคลื่อนให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องในบริบทของการศึกษา 3.0 (Education 3.0) รวมถึงแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน (Flipped classroom) สามารถผสานกันได้อย่างลงตัวในการขยายโอกาสและสร้างความเสมอภาคทางการศึกษา (Allison & Kendrick, 2015) นำไปสู่ทักษะอาชีพและทักษะชีวิตในทั้ง 5 ด้าน ที่เอื้อในการใช้ชีวิตในอนาคตของผู้เรียนอย่างแท้จริง อันจะช่วยยกระดับองค์กรเพื่อเป็นมหาวิทยาลัยในระดับนานาชาติ (World class university) ในสังคมฐานความรู้บริบทยูบิควิตัสเลิร์นนิงต่อไป

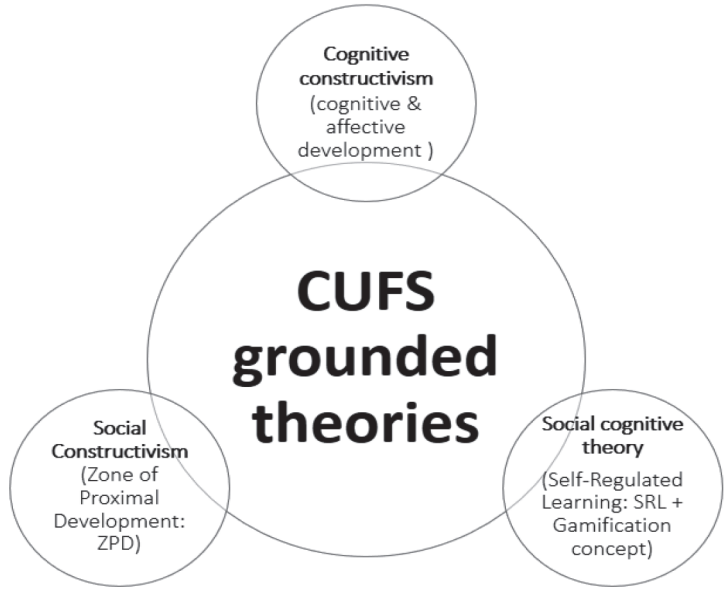
ฐานคิดในการพัฒนานวัตกรรม CU Flipped Smart หรือ CUFS

กรอบแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่เป็นฐานคิดในนวัตกรรมนี้ ได้แก่ กรอบทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงปัญญา (Cognitive constructivism) ของ Jean Piaget ที่เชื่อในเรื่องของการพัฒนาการทางสติปัญญา (Cognitive development) ควบคู่ไปกับจิตพิสัย (Affective development) ที่ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่จากประสบการณ์ของแต่ละบุคคลผ่านการเข้าร่วมในสังคมแห่งการเรียนรู้เน้นการเข้าร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ เชิงรุก (Wadsworth, Corley, & DeFries, 2014) ร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน (Gamification) ที่ได้นำมาใช้เพื่อสนับสนุนมุมมองของการเรียนรู้ข้างต้นที่ว่าการเรียนคือการปฏิสัมพันธ์ทางสังคมและเป็นกิจกรรมเชิงรุกการเรียนผ่านกิจกรรมในลักษณะของการเล่นเกม ไม่ว่าจะเป็นการให้คะแนน การจัดลำดับ การเพิ่มลำดับ และการตรวจสอบความก้าวหน้าของตนเองเป็นระยะ ๆ ซึ่งแนวคิดนี้ได้รับผลเสริมต่อมาจากผลจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี

อีกกรอบทฤษฎีที่สำคัญ ได้แก่ ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคม (Social constructivism) ที่มีฐานการคิดที่ว่า กิจกรรมที่มีความท้าท้ายและสร้างความผูกพันให้ผู้เรียนผ่านการสร้างความรู้ ตัวอย่างที่เห็นได้ชัด เช่น โซนพัฒนาการ (Zone of proximal development: ZPD) โดยเสนอว่า โซเชียลซอฟต์แวร์ ได้สนับสนุนการเรียนผ่านการสื่อสาร การสร้างเครือข่าย การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และการปฏิสัมพันธ์ทางสังคม โดย Vygotsky ได้อธิบายว่า ZPD คือ ความแตกต่างระหว่างสิ่งที่ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจโดยตนเอง กับสิ่งที่ผู้เรียนสามารถเข้าใจได้ด้วยความช่วยเหลือจากผู้สอนหรือการทำงานร่วมกับผู้เรียนอื่น ๆ (Allison & Kendrick, 2015; Vygotsky, 1980)

นอกจากนี้ แนวคิดเรื่องการกำกับตนเองในการเรียนรู้ (Self-regulated learning: SRL) เป็นพฤติกรรมที่มีฐานความรู้มาจากแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้ทางปัญญาสังคม (Social cognitive theory) ได้ถูกนำมาใช้การออกแบบระบบฯ นี้ โดยอ้างถึงงานวิจัยของ Broadbent and Poon (2015) ที่ได้ศึกษาการเข้าเรียนในรายวิชาออนไลน์ที่ส่งผลต่ออัตราการเรียนที่มีจำนวนเพิ่มขึ้นจากการใช้กลยุทธ์ SRL เพื่อให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการเรียนออนไลน์ โดยพบว่ากลยุทธ์ SRL ในเรื่องของการบริหารจัดการเวลา การตระหนักรู้ความสามารถตนเอง ความพยายามในการกำกับตนเองและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลลัพธ์การเรียนรู้ในการเรียนบริบทออนไลน์ อีกทั้งในงานวิจัยนี้ยังได้นำแนวคิดเกมมิฟิเคชันว่าคือ แนวคิดที่นำเอาทฤษฎีของเกม เทคนิคการออกแบบเกม ได้แก่ การสะสมแต้ม (Score) ลำดับ (Leader board) การเลื่อนระดับ (Level) การบ่งบอกระดับ (Badges or achievements) เงินตราเสมือน (Virtual currency) ของรางวัล (Gifting) เพื่อเป็นแรงขับให้ผู้เรียนเข้าสู่กระบวนการเรียนรู้โดยเฉพาะในบริบทออนไลน์ เน้นปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน เช่นการมอบหมายคะแนนเพื่อให้ทำกิจกรรมหลาย ๆ อย่าง การนำเสนอผลย้อนกลับที่ถูกต้อง การกระตุ้นการทำโครงการเป็นทีมอย่างมีลำดับขั้นตอน ถือเป็นเทคนิคที่จะทำให้ดึงดูดให้ทำกิจกรรมได้มากยิ่งขึ้น (Kapp, 2016; Muntean & Andreica, 2011) โดยการนำแนวคิดและกลไกของเกมมาประยุกต์ใช้กับสภาพแวดล้อมที่ไม่ใช่เกมมาใช้กับการศึกษา ต้องพิจารณาถึงพื้นฐานของผู้ใช้ ทั้งในเรื่องของประสบการณ์และวัฒนธรรม เพื่อสร้างเทคนิคและพื้นฐานของเกมที่เหมาะสมกับตัวผู้เรียน สามารถจำแนกได้เป็น 3 ด้าน ได้แก่ (1) ด้านการรับรู้ โดยเกมจะสร้างความท้าทายให้กับผู้เล่นและพัฒนาศักยภาพของตนเอง

โดยเฉพาะทักษะการแก้ปัญหา (2) ด้านอารมณ์ความรู้สึก ซึ่งควรนำอารมณ์ ทั้งทางด้านบวก (สามารถผ่านด่าน) และลบ (ไม่สามารถผ่านด่าน) ของผู้เรียนมาประยุกต์ใช้ และ(3) ด้านสังคม ผ่านการให้ผู้เล่นได้ลองเข้ามาสวมบทบาทใหม่ โดยจะช่วยให้ผู้เรียนได้คนพบตัวตนของตัวเอง สามารถสร้างความกล้าให้แก่ผู้เรียน จะเห็นได้ว่าเกมมิฟิเคชันสามารถนำมาประยุกต์ใช้ให้เข้ากับระบบการศึกษาได้แก่ (1) สถานศึกษาสามารถพัฒนาระบบการเรียนการสอนให้มีศักยภาพมากยิ่งขึ้นได้ (2) ใช้เกมเพื่อสร้างแรงบันดาลใจให้ผู้เรียน (3) การมีส่วนร่วมในห้องเรียน (4) การกระตุ้นการอยากเรียนรู้ด้วยการให้รางวัลกับผู้เรียนที่ทำคะแนนดี และ (5) สามารถพัฒนาความสามารถของตัวเองได้จากการเรียนรู้ได้ในรูปแบบนี้ (Kapp, 2016; Lee & Doh, 2012; Muntean & Andreica, 2011) ดังนั้นจะเห็นได้ว่า CUFS ได้มีฐานคิดมาจากกรอบทฤษฎีและกรอบแนวคิดต่าง ๆ ที่นำสู่กรอบแนวคิดของระบบฯ สรุปได้ในภาพ 1



ภาพ 1 กรอบแนวคิดและทฤษฎีที่เป็นฐานคิดในการพัฒนานวัตกรรมฯ

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

กรอบแนวคิดและทฤษฎีที่เป็นฐานคิดในการพัฒนานวัตกรรมนี้สอดคล้องกับที่ Enfield (2013) นำเสนอกรณีศึกษาของการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน ซึ่งได้นำมาใช้ในมหาวิทยาลัย California State University Northridge พบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่รายงาน

ว่าตนเองมีความมั่นใจเพิ่มขึ้นเกี่ยวกับทักษะในการเรียนรู้จากเทคโนโลยี ตัวบ่งชี้อีกข้อหนึ่งที่แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีความมั่นใจในทักษะการเรียนนอกเหนือจากห้องเรียนปกติคือความเป็นไปได้ที่จะดูวิดีโอการเรียนการสอน นอกจากนี้ผู้เรียนยังเห็นว่ากิจกรรมในห้องเรียนนั้นสร้างความผูกพันให้ผู้เรียน และมีความรู้สึกมั่นใจเพิ่มขึ้นเกี่ยวกับทักษะในการเรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ ๆ โดยไม่ต้องเข้าเรียนในห้องเรียนปกติ คือสามารถดูสื่อวิดีโอการเรียนการสอนเองได้ การเพิ่มสมรรถนะในการเรียนอย่างอิสระของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ Flipped classroom model จึงเหมาะสมในการเตรียมพร้อมผู้เรียนสำหรับความก้าวหน้าในอาชีพการงานในศตวรรษที่ 21 ด้วย

Hung (2016) กล่าวถึงการนำแนวคิด Bring your own device (BYOD) มาใช้สร้างสภาพแวดล้อมเหมือนเล่นเกมในห้องเรียน (Gamification in learning) โดยใช้โมบายแอพลิเคชันแข่งขันตอบคำถามซึ่งสามารถนำมาใช้เพื่อการประเมินผลแบบ Formative ผลการทดลองพบว่าการใช้เครื่องมือดังกล่าวให้ผลลัพธ์ทางบวกต่อการเรียนรู้ ทั้งทางด้านผลการเรียน การรับรู้ และความพึงพอใจ อีกทั้งยังพบว่าผู้เรียนจะเรียนรู้ได้ดีที่สุดเมื่อมีโอกาสในการปฏิสัมพันธ์และฝึกปฏิบัติตลอดกระบวนการเรียนรู้ อีกทั้งงานวิจัยของ Blair, Maharaj, and Primus (2016) ยังพบว่า ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีและมีความกระตือรือร้นที่จะเข้าเรียนในรูปแบบ Flipped classroom เนื่องจากวิธีการเรียนนี้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทบทวนในสิ่งที่เรียนมาให้ตกผลึก และเปิดโอกาสให้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนในระดับรายบุคคลได้เป็นอย่างดี ถึงแม้ว่าผลการเรียนจากการสอบนั้นจะไม่ได้แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในด้านการเรียนรู้และการรับรู้และอัตราการสอบผ่านรายวิชาก็ตาม

นอกจากนี้ Nouri (2016) ได้ทำการศึกษาการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped classroom) พบว่า ผู้เรียนในอุดมศึกษามีความคิดเห็นในทางบวกต่อการใช้วิดีโอและ Moodle ผู้เรียนมีความเห็นว่าการผสมผสานระหว่างวิดีโอและการสอนในห้องเรียนปกตินั้นมีประโยชน์ รวมถึงวิดีโอที่สามารถดูได้จากเครื่องมือแบบพกพา ผู้เรียนสามารถเห็นคำถามของผู้เรียนคนอื่นและคำตอบของผู้สอนที่โพสต์ไว้ได้ มีประโยชน์ในการสื่อสารกับผู้สอนและสร้างแรงจูงใจในการเรียนอีกด้วย ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าสาเหตุที่ผู้เรียนเห็นว่าการเรียนแบบ Flipped classroom ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการเรียนเกี่ยวข้องกับ (1) การมีวิดีโอ

การสอนที่ทำให้สามารถเรียนรู้ได้ตามความต้องการ (2) กิจกรรมซึ่งเน้นการฝึกปฏิบัติและมีผู้สอนควบคุมดูแล (3) การสนับสนุนมากขึ้นระหว่างการเรียนจากทั้งผู้สอนและผู้เรียนด้วยกันเอง ทั้งในเวลาเรียนและนอกเวลาเรียน

ในส่วนของ Smart technology ที่เหมาะสมและสามารถนำมาใช้ในบริบทของ Flipped classroom นั้น พบว่า Elsaadany and Abbas (2016) กล่าวถึงระบบที่เหมาะสมกับ Smart education ออกแบบโดยใช้ซอฟต์แวร์ Opensource รวมถึงเครื่องมือและโปรแกรม Opensource เน้นการออกแบบและใช้งาน Back-end และ Front-end ที่ยืดหยุ่นและสามารถบูรณาการระบบอีเลิร์นนิงในสถาบันการศึกษาได้ โดยพบว่าระบบอีเลิร์นนิงที่เหมาะสมนั้นควรสามารถแสดงในอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้อย่างยืดหยุ่นหลากหลาย (โน้ตบุ๊ก แท็บเล็ต โทรศัพท์มือถือ) หน้าจอแสดงผลที่ออกแบบมาให้ใช้งานได้ง่าย ในส่วนของระบบควรมีเครื่องมือสำหรับบริหารจัดการรายวิชาและการจัดการตารางเรียน มีระบบติดตามสมรรถนะในการเรียน เพื่อให้ผู้ใช้งานได้ติดตามความก้าวหน้า ผลคะแนน และสมรรถนะของตนในแต่ละรายวิชาที่ลงเรียน นอกจากนี้ยังมีคลังเก็บคำถาม ซึ่งผู้สอนสามารถเพิ่ม ปรับเปลี่ยน หรือลบคำถามได้ และมีคุณสมบัติอื่น ๆ ที่จำเป็น เช่น การบริหารจัดการการลงทะเบียน และความสามารถเก็บข้อมูลของผู้เรียนได้เป็นจำนวนมาก สอดคล้องกับที่ Ogawa and Shimizu (2016) ได้นำเสนอกรณีศึกษาของ National Institute of Technology ที่ Gifu College เกี่ยวกับวิธีการสอนที่มีการใช้นวัตกรรมในบริบทของ Smart education โดยได้กล่าวว่า นโยบายการศึกษาระดับอุดมศึกษาของประเทศญี่ปุ่นในปัจจุบันได้เน้นไปที่การใช้ไอซีทีเพื่อขับเคลื่อนการศึกษา ไม่เพียงแต่ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์เท่านั้นที่เป็นสิ่งสำคัญสำหรับการศึกษาในอนาคต แต่คุณลักษณะชาญฉลาดของระบบก็เป็นส่วนสำคัญเช่นกัน ดังนั้นห้องเรียนสำหรับผู้เรียนในยุคต่อไปควรคำนึงคุณสมบัติต่างได้แก่ (1) การปรับใช้ (Adaptation) (2) การรับรู้ (Sensing, Awareness) (3) การใช้เหตุผล (Inferring, Logical reasoning) (4) การเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-learning) (5) ความคาดหวัง (Anticipation) และ (6) การจัดการและปรับโครงสร้างด้วยตนเอง (Self-Organizations and Restructuring) โดยที่สถาบันฯ ได้เริ่มโครงการที่ได้มีการพัฒนาฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ หลักสูตร และทรัพยากรการเรียนการสอน ที่เน้นคุณสมบัติต่าง ๆ ทั้ง 6 ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว

จุดเด่นของนวัตกรรม CUFS

สำหรับจุดเด่นในเชิงเทคนิคฯ ของนวัตกรรมนี้คือการรวมคุณสมบัติเด่นของ Content management system (CMS) และ Learning management system (LMS) เข้าด้วยกัน เน้นการออกแบบแบบ Responsive design เพื่อสามารถใช้งานได้กับอุปกรณ์เคลื่อนที่ที่หลากหลาย เน้นตอบโจทย์แนวคิด Bring your own devices (BYOD) โดยโปรแกรมที่นำมาพัฒนาหน้าเมนูหลักได้เลือกใช้ CMS Feindura ซึ่งเป็นเครื่องมือสำหรับการจัดการเว็บเพจแบบ WYSIWYG Editor ร่วมกับ Bootstrap UI ซึ่งเป็น CSS framework เพื่อให้ง่ายต่อการสร้างเว็บรองรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ อีกทั้งผู้ใช้งานเว็บไซต์สามารถใส่ข้อความอัพโหลดรูปภาพ และสร้างลิงค์ ได้ง่ายขึ้น ดังรายละเอียดในภาพ 2

ภาพ 2 การออกแบบระบบฯ ในรูปแบบ Responsive design เพื่อสามารถใช้งานได้กับ Mobile devices ที่หลากหลาย เน้นตอบโจทย์แนวคิด Bring your own devices: BYOD

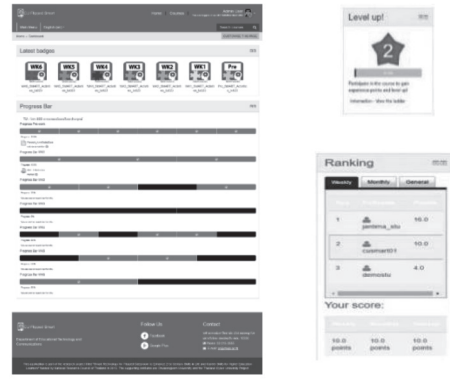
ในส่วนของระบบย่อย Smart contents และ Smart docs นั้น ได้นำ WordPress ร่วมกับ Plugin H5P เพื่อตอบโจทย์เนื้อหาในรูปแบบของวิดีโอแบบมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive video) และการใช้ Own cloud สำหรับการจัดเก็บเนื้อหาและทรัพยากรการเรียนรู้ที่หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นอีบุ๊ค แอนิเมชัน และไฟล์เสียงต่าง ๆ ตอบโจทย์การจัดการเรียนรู้ในรูปแบบของ Flipped learning/Flipped classroom ตัวอย่างวิดีโอแบบมีปฏิสัมพันธ์ดังแสดงในภาพ 3-5

ภาพ 3-5 เนื้อหาในรูปแบบ Interactive video โดยใช้คำถามแทรกเป็นระยะ ๆ เพื่อให้ผู้เรียนคิดตามเนื้อหาในบทเรียน ทั้งนี้สามารถกำหนดได้ว่าถ้าผู้เรียนตอบผิด ปุ่มควบคุมจะย้อยวิดีโอกลับไปยังเนื้อหาที่ตอบผิดอีกครั้งเพื่อให้ผู้เรียนทบทวนใหม่โดยใช้ CMS WordPress ร่วมกับ Plugin H5P

ในส่วนของระบบย่อย Smart activities สำหรับใช้ในการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้นั้น อยู่ในรูปแบบของ In-between class activities ที่ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนทำกิจกรรมหลังดูวิดีโอเพื่อนำสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการเข้าร่วมกิจกรรม หรือประเด็นคิดต่าง ๆ นั้นมาต่อยอดในชั้นเรียน จะทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ และเป็นไปตามเป้าหมายได้ดียิ่งขึ้น เช่น การตอบคำถามจากคลิปวิดีโอ การสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม และการระดมสมองออนไลน์ เป็นต้น ตัวอย่างกิจกรรมดังแสดงในภาพ 6-7

ภาพ 6-7 การเพิ่มปฏิสัมพันธ์ในคลิปวิดีโอด้วยการใช้คำถามช่วยคิด จากภาพเมื่อคลิกที่ปุ่ม “คำถามชวนคิด” จะพบข้อคำถาม และสามารถเชื่อมโยงไปยัง Online brainstorming tool ที่ได้ฝังไว้ในระบบฯ สำหรับให้ผู้เรียนเข้าร่วมกิจกรรมระหว่างดูวิดีโอ จากนั้นจะเข้าร่วมกิจกรรมต่อยอดในชั้นเรียน โดยกิจกรรมดังกล่าวจะตอบโจทย์การเรียนแบบ Flipped learning ได้เป็นอย่างดี

ระบบย่อย Smart self-check จะเน้นการเสริมแรงให้ผู้เรียน โดยผู้เรียนสามารถตรวจสอบความก้าวหน้าในการเรียนของตนเองได้ในรูปแบบของ Activity completion และ Progress bar ซึ่งนอกจากเป็นการเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนจากการทราบผลการเรียนรู้อย่างทันท่วงทีแล้ว ยังช่วยส่งเสริมแรงในเรื่องของความรับผิดชอบได้เป็นอย่างดี โดยการออกแบบนี้ใช้ได้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน (Gamification) ในการกำหนดกิจกรรมและการให้คะแนนต่าง ๆ โดยกำหนดให้ Smart self-check แสดงผลการเรียนรู้ของผู้เรียนในภาพรวม และสถานะและร่องรอยการเรียนรู้รายบุคคล ที่ผู้เรียนสามารถตรวจสอบเองได้ตลอดเวลา เน้นการสะสมจำนวนเหรียญตรา (Badges) และการใช้แถบแสดงสถานะ (Progress bar) เพื่อแสดงความก้าวหน้าในการเรียนและการเข้าร่วมกิจกรรม



ภาพ 8-9 ผู้เรียนสามารถตรวจสอบได้ว่าได้เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ในส่วนของออนไลน์สำเร็จลุล่วงไปแล้วปริมาณมากน้อยเท่าไหร่ และยังขาดในส่วนใดบ้าง จากการตรวจสอบ Progress bar ที่ผู้สอนได้เป็นผู้กำหนดไว้ และมีรางวัลเพื่อเสริมแรงจูงใจด้วย Level badges ที่ผู้สอนสามารถกำหนดชุดของกิจกรรมที่เมื่อผู้เรียนเข้าร่วมครบทุกกิจกรรมที่กำหนดไว้แล้วจะได้รับเหรียญตรา (Badge) ดังกล่าว

สุดท้าย จุดเด่นอีกประการที่ผู้เขียนให้ความสำคัญคือ การผสานระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ (Learning management system: LMS) Moodle ร่วมกับ (Content management system: CMS) WordPress และ Plugins ต่าง ๆ โดยสาเหตุที่เลือกใช้ Moodle มาจากผลกสำรวจที่ว่า Moodle เป็นเทคโนโลยีระบบจัดการการเรียนรู้ที่ผู้สอนและผู้เรียนในระดับอุดมศึกษาส่วนใหญ่มีความคุ้นเคยในการใช้มากที่สุด (จินตวีร์ คล้ายสังข์ และ ประกอบ กรณีกิจ, 2558) ดังนั้นทั้งผู้สอนและผู้เรียนจึงรู้สึกคุ้นชินและผ่อนคลายเวลา

ใช้งาน และเมื่อเกิดปัญหาในขณะใช้งานระบบฯ นี้ ก็จะมีความมั่นใจระดับหนึ่งว่าจะสามารถหาทางแก้ไขปัญหาเบื้องต้นได้ ส่วน WordPress นั้นมีจุดเด่นในเรื่องของการจัดการเนื้อหาและ Plugin ที่มีความหลากหลาย อีกทั้งทั้ง 2 ระบบมีระบบ Front end ที่ผู้เรียนสามารถใช้งานได้ง่าย เรียนได้อย่างยืดหยุ่น และ Back end ที่ผู้สอนสามารถบริหารจัดการทั้งในส่วนของเนื้อหา กิจกรรม และการประเมินผลได้ด้วยตนเอง ระบบ Moodle LMS และ CMS WordPress จึงได้นำมาใช้เพื่อตอบโจทย์ Requirement ดังกล่าวได้เป็นอย่างดี

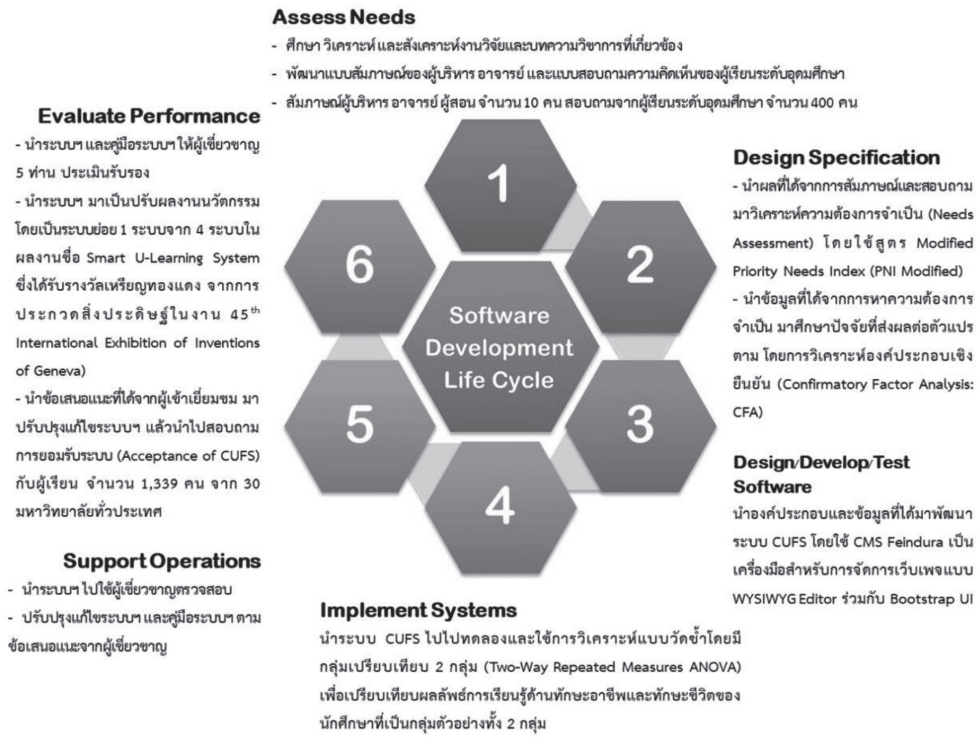
การออกแบบ พัฒนา และทดลองใช้ CUFS

ในส่วนของการออกแบบ พัฒนา และทดลองใช้ระบบ CUFS นั้น ได้ออกแบบตามกระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research & development: R&D) เนื่องจากในบทความนี้จะนำเสนอระบบ CUFS เน้นเรื่องจุดเด่นของระบบและแนวทางในการนำไปประยุกต์ใช้เพื่อให้เกิดการนำไปใช้จริงได้อย่างเป็นรูปธรรมต่อไป ทั้งนี้สามารถอ่านรายละเอียดผลวิจัยนี้ได้จากบทความเรื่อง CU flipped smart application: A learning tool for 21st century learners โดย Khlaisang, (2018) ใน Proceedings - 6th IEEE International Conference on Mobile Cloud Computing, Services, and Engineering, Mobile Cloud 2018, 2018-January หน้า 103-108 จึงขอกล่าวถึงกระบวนการและผลวิจัยโดยสังเขป กล่าวคือ ในงานวิจัยนี้เริ่มจากการทบทวนวรรณกรรมในประเด็นที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ได้แก่ แนวคิดการศึกษา 3.0 แนวคิดเทคโนโลยีอัจฉริยะ แนวคิดห้องเรียนกลับด้าน และแนวคิดการเรียนในศตวรรษที่ 21 ทักษะอาชีพและทักษะชีวิตจากผลการวิเคราะห์วรรณกรรมดังกล่าว นำมาพัฒนาเป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้บริหาร อาจารย์ โดยการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพจากการสัมภาษณ์ (N = 10) และการเก็บข้อมูลเชิงปริมาณจากผู้เรียนระดับอุดมศึกษาจำนวน 400 คน และนำผลจากแบบสอบถามมาวิเคราะห์ความต้องการจำเป็น (Needs assessment) จากนั้นนำข้อมูลที่ได้จากการหาความต้องการจำเป็น มาศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อตัวแปรตาม โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory factor analysis: CFA) เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวไปพัฒนาระบบฯ ต่อไป ผลการวิเคราะห์พบว่า ด้านที่ 1 ด้านการศึกษา 3.0 ประกอบด้วย (1) ด้านเนื้อหา (2) ด้านเทคโนโลยี และ (3) ด้านการเรียนรู้ ด้านที่ 2 ด้านเทคโนโลยีอัจฉริยะ ประกอบด้วย (1) ด้านฮาร์ดแวร์ (2) ด้านซอฟต์แวร์ (3) ด้านบทบาท

ผู้สอน และ (4) ด้านความพร้อมโครงสร้าง และ ด้านที่ 3 ด้านห้องเรียนกลับด้าน ประกอบด้วย (1) ด้านการเตรียมผู้เรียนและสภาพแวดล้อม (2) ด้านยุทธวิธีการเรียนรู้ และ (3) ด้านกิจกรรมและการกระตุ้นผู้เรียน โดยจากค่าดัชนีความเหมาะสมสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลแสดงให้เห็นว่าโครงสร้างทฤษฎีมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในทั้ง 3 ด้าน

ส่วนของขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีอัจฉริยะสำหรับห้องเรียนกลับด้านที่ได้มาจากการทบทวนวรรณกรรมและการสัมภาษณ์ สรุปได้ว่าขั้นตอนจะประกอบด้วย 6 ขั้นตอนหลักที่สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์องค์ประกอบ ได้แก่ (1) Self-learning preparation การเตรียมพร้อม โดยให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาที่บ้านก่อนถึงคาบเรียน (2) Various online media for diverse learners การใช้สื่อออนไลน์ที่หลากหลายเพื่อตอบโจทย์วิธีการเรียนรู้ที่แตกต่างกันของผู้เรียน (3) ผู้เรียนสะท้อนความคิดที่ได้เรียนรู้และตั้งคำถามที่น่าสนใจหรือยังไม่เข้าใจ (เกิดขึ้นในห้องเรียนออนไลน์และนำมาต่อยอดในห้องเรียน) (4) In-class collaboration ผู้สอนรวบรวมคำถามที่ผู้เรียนตั้งและร่วมกันตอบคำถามในคาบเรียนเพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (5) Learning transition facility ผู้เรียนทำกิจกรรมโดยผู้สอนคอยดูแล ให้คำปรึกษา และเชื่อมโยงความรู้ตามความจำเป็น และ (6) ประเมินการเรียนรู้

จากนั้นได้นำระบบฯ ดังกล่าวไปทดลองและใช้การวิเคราะห์แบบวัดซ้ำโดยมีกลุ่มเปรียบเทียบ 2 กลุ่ม (Two way repeated measure) เพื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์การเรียนรู้ด้านทักษะอาชีพและทักษะชีวิตของนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่มีระดับผลการเรียนอยู่ในระดับสูง (Gpax > 3.20) และกลุ่มที่มีผลการเรียนอยู่ในระดับทั่วไป (Gpax ≤ 3.20) โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาผลการทดลองใช้เทคโนโลยีอัจฉริยะฯ ได้แก่ ผู้เรียนจำนวน 157 คน ซึ่งเป็นตัวแทนจากสาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพ (48 คน) วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี (65 คน) และสาขาวิชามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ (44 คน) เก็บข้อมูลในระหว่างระยะเวลาที่ต่างกัน (ก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน) โดยพิจารณาใน 5 ด้าน ได้แก่ (1) ความยืดหยุ่นและความสามารถในการปรับตัว (2) การริเริ่มและการกำกับดูแลตนเองได้ (3) ทักษะด้านสังคมและทักษะข้ามวัฒนธรรม (4) การมีผลงานและความรับผิดชอบตรวจสอบได้ และ (5) ภาวะผู้นำและความรับผิดชอบ สามารถสรุปกระบวนการในการพัฒนาระบบ CUFS ตามขั้นการพัฒนาของกระบวนการวิจัยและพัฒนา ดังแสดงในภาพ 10



ภาพ 10 กระบวนการวิจัยและพัฒนาระบบ CUFS ตามวัฏจักรการพัฒนาระบบงาน (System development life cycle: SDLC)

ทั้งนี้ เมื่อพิจารณากระบวนการดังกล่าว ที่ส่งผลต่อทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้านทักษะอาชีพและทักษะชีวิตของผู้เรียน ที่เป็นขั้นตอนหนึ่งในกระบวนการวิจัยแลพัฒนานี้นั้น พบว่า ผลการวิเคราะห์คุณลักษณะของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้านทักษะอาชีพและทักษะชีวิตของผู้เรียนก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน จากการที่ให้ผู้เรียนประเมินตนเองนั้นพบว่า ผู้เรียนมีคะแนนในช่วงก่อนเรียนอยู่ในระดับพอใช้ ในช่วงระหว่างการเรียนพบว่า อยู่ในระดับปานกลาง และในช่วงหลังเรียน พบว่าอยู่ในระดับดี และเมื่อพิจารณาจำแนกเป็นรายด้านก็พบว่า อยู่ในระดับดีทุกด้าน แสดงให้เห็นว่าการใช้เทคโนโลยีอัจฉริยะในห้องเรียนสามารถส่งเสริมทักษะดังกล่าวได้เป็นอย่างดี อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาผลของการประเมินตนเองซ้ำพบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 05. แสดงว่ามีความแตกต่างระหว่างช่วงเวลาในการประเมินแต่ละครั้ง (ก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน) โดยสำหรับกลุ่มตัวอย่างในการทดลองนั้นพบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 05. แสดงว่ากลุ่มตัวอย่างนักศึกษาที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทั่วไปและกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์สูงมีคะแนนการประเมินตนเองแตกต่างกัน

โดยคะแนนการประเมินของนักศึกษากลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์สูงมีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มนักศึกษาที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทั่วไป จากผลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า นักศึกษากลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์สูงมีความมั่นใจและประเมินตนเองว่าได้พัฒนาทักษะดังกล่าวได้อย่างชัดเจนและมีความแตกต่างกับนักศึกษาอีกกลุ่มอย่างชัดเจน

นอกจากนี้ ยังพบว่า สอดคล้องกับผลการพิจารณาพฤติกรรมการเรียนและการทำงานของผู้เรียน โดยในช่วงสัปดาห์ที่ 1 ในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง แต่ในช่วงสัปดาห์ที่ 3 พบว่า ในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก เมื่อพิจารณาจำแนกเป็นรายด้านก็พบว่าอยู่ในระดับดีมากทุกด้าน ยกเว้นด้านการริเริ่มและการกำกับดูแลตนเองได้ และภาวะผู้นำและความรับผิดชอบอยู่ในระดับดี และในช่วงสัปดาห์ที่ 5 พบว่า ในภาพรวมและรายด้านอยู่ในระดับดีมาก สอดคล้องกับวรรณกรรมที่กล่าวถึง การเรียนการสอนแบบ Flipped learning ที่ตั้งอยู่บนสมมติฐานที่ว่าการเรียนการสอนนอกห้องเรียนจะทำให้ผู้เรียนมีความมั่นใจเกี่ยวกับทักษะในการเรียนอย่างอิสระเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ Enfield (2013) ที่นำรูปแบบการสอนแบบ Flipped learning ไปใช้และพบว่า ผู้เรียนมีความมั่นใจในทักษะการเรียนนอกเหนือจากห้องเรียนปกติ คือความเป็นไปได้ที่จะดูวิดีโอการเรียนการสอนในอนาคต ผู้เรียนร้อยละ 61.8 รายงานว่าตนเองมีแนวโน้มที่จะดูวิดีโอก่อนเพิ่มมากขึ้น ก่อนที่จะเรียนเข้าเรียนในรายวิชานี้ นอกจากนี้การใช้โซเชียลซอฟต์แวร์ทำให้เกิดการเรียนผ่านการสื่อสาร การสร้างเครือข่าย การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และการปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ผู้เรียนสามารถเข้าใจได้ด้วยความช่วยเหลือจากผู้สอนหรือการทำงานร่วมกับผู้เรียนอื่น ๆ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้โพสต์ผลงานของตนเอง ซึ่งมีความสำคัญโดยจะช่วยเพิ่มแรงจูงใจและความสำเร็จ การโพสต์ผลงานตนเองจะทำให้ผู้เรียนรู้จักวิจารณ์ตนเองและรับฟังความคิดเห็นจากเครือข่ายโซเชียล ส่งเสริมความรับผิดชอบและการกำกับตนเองได้เป็นอย่างดี (Allison & Kendrick, 2015)

การสังเกตพฤติกรรม พบว่า ผู้เรียนกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทั่วไปมีค่าเฉลี่ยพฤติกรรมการเรียนและการทำงานในช่วงระหว่างการประเมิน (สัปดาห์ที่ 1, 3 และ 5) เพิ่มสูงขึ้น ในส่วนของผู้เรียนกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์สูงก็มีค่าเฉลี่ยพฤติกรรมการเรียนและการทำงานในช่วงระหว่างการประเมินเพิ่มสูงขึ้นเช่นเดียวกัน และผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างช่วงเวลาในการสังเกตพฤติกรรมของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แสดงว่า การเปลี่ยนแปลงของคะแนนพฤติกรรมการเรียนและการทำงานของนักศึกษาในกลุ่มนักศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทั่วไปและกลุ่มผลสัมฤทธิ์สูงไม่แตกต่างกัน ทั้ง 2 กลุ่มมีพัฒนาการที่ดีขึ้นเท่า ๆ กัน โดยจากผลดังกล่าว สอดคล้องกับงานวิจัยของ Allison and Kendrick (2015) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนแบบ Flipped classroom ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงได้จากเครื่องมือพกพาที่เชื่อมต่อกับอินเตอร์เน็ต เข้าถึงข้อมูลต่าง ๆ ที่มีอยู่ทั่วไป เมื่อปราศจากข้อจำกัดทางสถานที่และเวลาของห้องเรียน เวลาการเรียนกลายเป็นความรับผิดชอบของผู้เรียน การจัดการเวลาในการเรียนและการกำกับดูแลตนเองจึงกลายมาเป็นหนึ่งในสมรรถนะหลักสำหรับความสำเร็จในการเรียน นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มแรงจูงใจและความสำเร็จของผู้เรียน จึงสามารถเพิ่มทักษะการริเริ่มและกำกับตนเองของผู้เรียนทุกคน แม้จะมีผลการเรียนที่แตกต่างกันได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับผลการวิจัยและการออกแบบและพัฒนานวัตกรรมในงานวิจัยนี้ดังที่ได้แสดงไว้ในภาพ 8-9

เมื่อสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้งานแอปพลิเคชัน CU Flipped Smart ในภาพรวมพบว่า อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านความเป็นไปได้ทางด้านการปฏิบัติมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด รองลงมาคือด้านการยอมรับ และด้านทัศนคติตามลำดับ เมื่อพิจารณาจากการสัมภาษณ์ของผู้เรียนพบว่า ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นว่าการเรียนด้วยการใช้วิดีโอ ทั้งให้ผู้เรียนชมเนื้อหาหรือการให้ผู้เรียนสร้างเนื้อหา ทำให้สามารถทบทวนบทเรียนได้เมื่อตามไม่ทันหรือไม่เข้าใจ และผู้เรียนได้ช่วยกันระดมความคิดเห็น ได้ทำงานร่วมกับคนอื่นมากขึ้น ฝึกให้เคารพการตัดสินใจของผู้อื่น และแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการวางแผนการทำงานเป็นขั้นตอนทำให้งานออกมาได้ดีและไม่เสียเวลา การใช้ CU Flipped Smart เป็นส่วนช่วยในการเรียนรู้เพิ่มมากขึ้นและมีความสะดวก ทำให้เนื้อหาในการเรียนมีความน่าสนใจ การเรียนมีความเข้าใจเพิ่มมากขึ้น สอดคล้องกับที่ Blair, Maharaj and, Primus (2016) ในเรื่องของการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทบทวนในสิ่งที่เรียนมาให้ตกผลึกและ Nouri (2016) ที่กล่าวถึงความคิดเห็นในทางบวกของนักเรียนส่วนใหญ่ที่มีต่อ Flipped learning

บทสรุป

บทความได้นี้นำเสนอระบบ CU Flipped Smart หรือ CUFS ซึ่งเป็นนวัตกรรมกระบวนการเรียนรู้ที่ได้พัฒนาจากงานวิจัยเรื่องการพัฒนาเทคโนโลยีอัจฉริยะในห้องเรียนกลับ

ด้านเพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้านทักษะอาชีพและทักษะชีวิตสำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา โดยบทความจะฉายภาพกรอบแนวคิดและทฤษฎีที่เป็นฐานคิดในการพัฒนานวัตกรรมฯ วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง จากนั้นจะนำเสนอจุดเด่นของนวัตกรรมฯ และในส่วนสุดท้ายจะเป็นการสรุปผลการพัฒนานวัตกรรมที่เป็นผลผลิตมาจากงานวิจัยและพัฒนา สำหรับข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาต่อยอดนั้น อาจพิจารณาว่าด้วยนวัตกรรมนี้เป็นการคิดค้นออกแบบและพัฒนา ตามกระบวนการวิจัยและพัฒนา (R&D) เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ตรงกับสภาพปัญหาและความต้องการจำเป็นในวางกว้างที่เน้นในบริบทของการอุดมศึกษาในประเทศไทย ดังนั้นในการพัฒนาต่อยอดงานต่อไป อาจมีการทบทวนวรรณกรรมเพื่อศึกษาตัวแปรอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องที่ส่งผลเฉพาะกลุ่มต่อไป ดังตัวอย่างเช่น การศึกษาความเฉพาะหรือแตกต่างของผู้เรียน ตลอดจนรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ต่างกัน ดังนั้นจากผลของงานวิจัยที่ได้นำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณเพื่อให้เห็นข้อมูลในเชิงกว้างเป็นหลักนั้น อาจพิจารณาการต่อยอดศึกษาผลในลักษณะของงานวิจัยเชิงคุณภาพ อันจะทำให้ได้ข้อมูลเชิงลึกที่จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งเมื่อนำมาพิจารณาร่วมกับข้อมูลจากรายงานวิจัยนี้ ดังตัวอย่างเช่น การศึกษาข้อมูลเชิงคุณภาพเพิ่มเติมจากการวิเคราะห์ผลข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่ข้อมูลพัฒนาการ (ก่อนเรียน ระหว่างเรียน หลังเรียน) ของผู้เรียนใน 2 กลุ่มได้แก่ กลุ่มผู้เรียนกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทั่วไป และกลุ่มผู้เรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์สูง จะทำให้ได้ผลที่น่าสนใจที่สามารถนำมาอภิปรายเป็นประเด็นต่าง ๆ ต่อไปได้เป็นอย่างดี อีกทั้งผู้ที่สนใจสามารถนำมาพิจารณาต่อยอดในรูปแบบของงานวิจัยและพัฒนา งานวิจัยเชิงทดลอง หรือการออกแบบและพัฒนานวัตกรรมในบริบทอื่น ๆ ที่จะช่วยพัฒนาและเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ในด้านอื่น ๆ นอกเหนือจากด้านทักษะอาชีพและทักษะชีวิตต่อไป

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. (2557). *(ร่าง) แผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ฉบับที่ 3) ของประเทศไทย พ.ศ. 2557-2561*. สืบค้นจาก http://itc.ddc.moph.go.th/file/it_plan_58.pdf

วิจารณ์ พานิช. (2556). *ครูเพื่อศิษย์สร้างห้องเรียนกลับทาง.* กรุงเทพฯ: เอสอาร์พริ้นติ้งแมสโปรดักส์.

จินตวีร์ คล้ายสังข์ และ ประกอบ กรณีกิจ. (2558). *รายงานความก้าวหน้าโครงการวิจัยและพัฒนาโปรแกรมเสริมสำหรับระบบจัดการเรียนรู้ที่เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอีเลิร์นนิงแบบผสมผสานศาสตร์การสอนสำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา*. กรุงเทพฯ: คณะกรรมการการอุดมศึกษา.

ภาษาอังกฤษ

Allison, M., & Kendrick, L. (2015). Toward education 3.0: Pedagogical affordances and implications of social software and the semantic web. *New Directions for Teaching and Learning*, *2015*(144), 109-119.

Blair, E., Maharaj, C., & Primus, S. (2016). Performance and perception in the flipped classroom. *Education and Information Technologies, 21*(6), 1465-1482.

Broadbent, J., & Poon, W. L. (2015). Self-regulated learning strategies and academic achievement in online higher education learning environments: A systematic review. *Internet and Higher Education, 27*, 1-13.

Brolin, D. E. (1989). *Life centered career education: A competency based approach* (3rd ed.). Reston, VA: The Council for Exceptional Children.

Cobb Country School. (2007). *Annual report 2007 Cobb County School.* Retrieved from http:// www.cobbk12.org/centraloffice/communications/annualreports/annualreport07/curr_inst4.htm

Elsaadany, A., & Abbas, K. (2016, May-June). Development and implementation of e-learning system in smart educational environment. In *2016 39th International Couverntion on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO)* (pp. 1004-1009). Opatija, Croatia: IEEE. doi: 101109/MIPRO.2016.7522286

Enfield, J. (2013). Looking at the impact of the flipped classroom model of instruction on undergraduate multimedia students at CSUN. *TechTrends*, *57*(6), 14-27.

Foradian Technologies. (2015). *10 smart technology tools for teachers*. Retrieved from www.fedena.com/blog/2015/04/10-smart-technology-tools-for-teachers.html

Hamdan, N., McKnight, P., McKnight, K., & Arfstrom, K. (2013). *A review of flipped learning*. Retrieved from https:// flippedlearning.org/wp-content/uploads/2016/07/LitReview_FlippedLearning.pdf

Huang, R., Hu, Y., Yang, J., & Xiao, G. (2012). The functions of smart classroom in smart learning age. Paper presented at the *Proceedings of the 20th International Conference on Computers in Education, ICCE 2012,* 413-417. Retrieved from www.scopus.com

Hung, H. T. (2016). Clickers in the flipped classroom: Bring your own device (BYOD) to promote student learning. *Interactive Learning Environments*, *25*(8), 983-995.

Jansen, K. (2015). *Smart=technology+sustainability+new economics-smart circle*. Retrieved from http://www.smart-circle.org/smart-city/smart-technology-sustainability-new-economics

Kapp, K. M. (2016). Gamification designs for instruction. In C. M. Reigeluth, B. J. Beatty, & R. D. Myers (Eds.), *Instructional-design theories and models* (pp. 351-383). New York: Routledge.

Keats, D. W., & Schmidt, J. P. (2007). The genesis and emergence of education 3.0 in higher education and its potential for Africa. *First Monday*, *12*(3).

Khlaisang, J. (2018). *CU flipped smart application: A learning tool for 21st century learners*. Paper presented at the Proceedings-6th IEEE International Conference on Mobile Cloud Computing, Services, and

Engineering, MobileCloud 2018, 2018-January 103-108. doi:10.1109/MobileCloud.2018.00023

Lee, H., & Doh, Y. Y. (2012). *A study on the relationship between educational achievement and emotional engagement in a gameful interface for video lecture systems*. Paper presented at the Proceedings-2012 International Symposium on Ubiquitous Virtual Reality, ISUVR 2012, 34-37.

Moravec, J. (2011). Perspectives on invisible learning. *Education futurist at education futures.* Retrieved from https://www2.educationfutures.com/blog/2011/04/invisible-learning-released

Muntean, V. D., & Andreica, A. (2011). Interactive learning systems through virtual reality. *Quality-Access to Success, 12*(SUPPL.2), 815-821.

Nouri, J. (2016). The flipped classroom: For active, effective and increased learning–especially for low achievers. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, *13*(1), 33.

November, A. & Mull, B. (2012). *Flipped learning: A response to five common criticisms.* Retrieved from http://novemberlearning.com/resources/articles/flipped-learning-a-response-to-five-common-criticisms-article

Ogawa, N., & Shimizu, A. (2016). Innovative approaches toward smart education at National Institute of Technology, Gifu College. *Smart Innovation, Systems and Technologies*, *59*, 29-38.

Partnership for 21st Century Skills. (2011). *Framework definitions.* Retrieved from www.p21.org/ storage/documents/P21-Framework -Definitions.pdf

Schoolwires, (2013). *The flipped classroom: A new way to look at schools.* Retrieved from http://www.schoolwires,com/cons/lip3/flipped_classroom_0612.pdf

SMART Technologies Company. (2016). *Inspiring innovation*. Retrieved from https://www.smarttech.com/About

Vygotsky, L. S. (1980). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. London: Harvard University Press.

Wadsworth, S. J., Corley, R. P., & DeFries, J. C. (2014). Cognitive abilities in childhood and adolescence. In *Behavior genetics of cognition across the lifespan* (pp. 3-40). New York, NY: Springer.