

ระบบสนับสนุนการเรียนรู้แบบเชิงรุกสำหรับอีเลิร์นนิง
ACTIVE LEARNING SUPPORT SYSTEM FOR E-LEARNING

ศรินทร์ นลินทิพวงศ์, ปรียารัตน์ สิลิต และ ณัฐภัทร มังกร

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เลขที่ 1 ซอยฉลองกรุง 1 แขวงลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

*Srinual@it.kmitl.ac.th

บทคัดย่อ

ปัจจุบันสถาบันการศึกษามีแนวโน้มใช้ระบบอีเลิร์นนิงมากขึ้น เนื่องจากผู้เรียนมีความสะดวกในการเข้าถึงเนื้อหาที่จะเรียนรู้และระบบสามารถรองรับการเรียนรู้แบบส่วนบุคคลได้ ผู้สอนมีความยืดหยุ่นในการสร้างสื่อการสอนต่าง ๆ ทำให้จัดการเรียนการสอนได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล. ได้พัฒนาระบบอีเลิร์นนิงสำหรับบริหารระบบฐานข้อมูล "DBLearn" ซึ่งเป็นระบบที่มีระบบจัดการคอร์สสำหรับจัดการเนื้อหาและแบบฝึกหัดของผู้สอน และระบบจัดการการเรียนรู้ของผู้เรียน อย่างไรก็ตาม ระบบยังขาดฟังก์ชันสนับสนุนการเรียนรู้แบบเชิงรุกหรือการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและการมีปฏิสัมพันธ์กันของผู้เรียน งานวิจัยนี้ จึงมีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาระบบสนับสนุนการเรียนรู้แบบเชิงรุก "BrainBoard" สำหรับบูรณาการเข้ากับระบบอีเลิร์นนิงเดิม โดยระบบที่สร้างขึ้นนี้ใช้แนวคิดปรัชญาการศึกษาเป็นกรอบในการพัฒนาระบบ ได้แก่ การเรียนรู้เชิงรุก การเรียนรู้แบบร่วมมือกันระหว่างผู้เรียน การเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ การระดมสมอง และการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งได้นำเสนอเป็นระบบต้นแบบสำหรับผู้สนใจพัฒนาระบบอีเลิร์นนิงให้สอดคล้องกับปรัชญาการศึกษาดังกล่าว เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิผลตามที่คาดหวัง

คำสำคัญ: อีเลิร์นนิง, การเรียนรู้แบบเชิงรุก, การระดมสมอง, การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน, การเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์

ABSTRACT

Nowadays, educational institutions trend to adopt e-learning system because learners can easily access to learning contents and the system can support personalized learning. Teachers can flexibly create various teaching materials. E-Learning supports teaching and learning more efficient. The Faculty of Information Technology, KMITL, has developed an e-learning system namely "DBLearn" for a database system course, in which the system has a course management system (CMS) for managing contents and practices, and a learning management system (LMS) for student learning. However, it did not completely support the "Active Learning" approach, which is a child center and interaction of learners, therefore this research aims to develop an active learning support system namely "BrainBoard" for integrating with the existing e-learning system. The system was created using the concept of educational philosophy as a framework for system development, including Active learning, Cooperative learning, Jigsaw learning, Brainstorming, and Problem-based learning. The result, we presented a system prototype for those interested in developing e-learning systems in accordance with such educational concepts to achieve effective learning as expected.

Keywords: E-learning, Active Learning, Brainstorming, Problem-Based, Jigsaw Learning

บทนำ

การเรียนการสอนผ่านระบบอีเลิร์นนิง (e-Learning) ในไทยมีการนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายมากขึ้น ตามแนวโน้มการจัดการศึกษาในต่างประเทศที่เป็นแบบออนไลน์และนโยบายประเทศไทย 4.0 ที่ส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ระบบอีเลิร์นนิงสามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนที่มีข้อจำกัดด้านระยะทางและเวลา สามารถรองรับกับอุปกรณ์ได้อย่างหลากหลาย เช่น คอมพิวเตอร์และสมาร์ทโฟน เป็นต้น เป็นวิธีการเรียนรู้ที่สะดวกและยืดหยุ่น สามารถฝึกทบทวนเมื่อใดก็ตามที่ผู้เรียนต้องการ อย่างไรก็ตาม ในการพัฒนาอีเลิร์นนิงนั้น ส่วนมากผู้พัฒนามักจะให้ความสำคัญกับฟังก์ชันเชิงเทคนิคที่ใช้จัดการสื่อการสอนของผู้สอน ได้แก่ จัดการเนื้อหา จัดการแบบทดสอบ หรือสามารถตรวจให้คะแนนอัตโนมัติ ซึ่งผู้พัฒนามักจะไม่ได้ให้ความสำคัญกับผู้เรียนเท่าที่ควร จึงเป็นผลให้อีเลิร์นนิงนั้นยังไม่สามารถเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิผลมากนัก และไม่ได้สร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ของผู้เรียน ทำให้การนำอีเลิร์นนิงมาใช้ในการเรียนการสอนไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ทั้งนี้เพราะยังมีปัจจัยอื่น ๆ ที่ส่งผลต่อความสำเร็จของระบบอีเลิร์นนิง (Martins, et al. 2019) ซึ่งผู้พัฒนาระบบและผู้ใช้อีเลิร์นนิงมาจะต้องตระหนักถึง หนึ่งในปัจจัยเหล่านั้นคือ การปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียน (Learner Interaction) หรือการสร้างชุมชนของผู้เรียน (Learner Community) ที่จะนำไปสู่การเรียนรู้แบบร่วมมือกัน (Collaborative Learning) (Ku, Tseng & Akarasriworn, 2013) ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนถ่ายทอดความรู้ระหว่างผู้เรียน ซึ่งเป็นลักษณะของการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Qi, Cui, Li & Sun, 2010) (Jing, et al. 2013) (Wahyuningsih, 2016) อนึ่ง ระบบ DBLearn ซึ่งเป็นระบบอีเลิร์นนิงที่ได้พัฒนาขึ้นเองสำหรับใช้ในการเรียนการสอนวิชาแนวคิดระบบฐานข้อมูลโดยเฉพาะ ซึ่งเป็นวิชาในหลักสูตรปริญญาตรีของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล. ปัจจุบันระบบที่มีฟังก์ชันพื้นฐานที่หลากหลายเชิงเทคนิคดังกล่าวข้างต้น (Nalintippayawong, Atcharyachanvanich & Julavanich, 2017) (Atcharyachanvanich, Nalintippayawong & Permpool, 2017) (Permpool, Nalintippayawong & Atcharyachanvanich, 2019) (Julavanich, Nalintippayawong & Atcharyachanvanich, 2019) แต่กี่ยังขาดฟังก์ชันที่สนับสนุนปรัชญาการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังนั้น เพื่อปรับปรุงระบบ DBLearn ให้เป็นระบบที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษา ค้นคว้า และพัฒนาเครื่องมือเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้เชิงรุก ในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน ชื่อ “BrainBoard” ที่มีบริบทของการส่งเสริมการปฏิสัมพันธ์กันและการทำงานร่วมกันระหว่างผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมในกิจกรรมเรียนรู้ต่าง ๆ เช่น การสร้างหรือสรุปความรู้ การแชร์ความรู้ รวมทั้งการทำกิจกรรมทดสอบย่อย (Quick Quiz) ในห้องเรียนผ่านสมาร์ทโฟนเพื่อทบทวนความเข้าใจเนื้อหาพร้อมกันในการเรียนแต่ละครั้ง กิจกรรมเหล่านี้จะทำให้เกิดการถ่ายทอดความรู้ระหว่างผู้เรียน (Socialization Knowledge Transfer) ทำให้เกิดเรียนรู้มากขึ้น โดยการพัฒนาระบบนี้จะบูรณาการเข้ากับระบบ DBLearn เพื่อเพิ่มศักยภาพของอีเลิร์นนิงให้สามารถจัดการเรียนการสอนได้ตามกรอบแนวคิดการเรียนรู้แบบเชิงรุกได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- เพื่อศึกษาแนวคิดการเรียนรู้แบบเชิงรุกและกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง
- เพื่อศึกษารูปแบบการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้แบบเชิงรุก
- เพื่อพัฒนาระบบสนับสนุนการเรียนรู้แบบเชิงรุกสำหรับอีเลิร์นนิง

บททวนวรรณกรรม

1) ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จของอีเลิร์นนิง

งานวิจัยที่ศึกษาความสำเร็จของอีเลิร์นนิง พบว่าปัจจัยที่สำคัญที่จะทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจและมีความตั้งใจที่จะใช้งานระบบอีเลิร์นนิง ได้แก่ คุณภาพของระบบ (System Quality) คุณภาพของการบริการ (Service Quality) (Martins, et al. 2019) (Audye, et al. 2018) (Alhabeeb & Rowley, 2018) (Maryam, Shahin & Balal, 2016) คุณภาพของเนื้อหา (Content Quality) (Martins, et al. 2019) (Audye, et al. 2018) (Alhabeeb & Rowley, 2018) ความหลากหลายในการประเมิน (Diversity in assessment) (Audye, et al. 2018) (Alhabeeb & Rowley, 2018) (Maryam, Shahin & Balal, 2016) การปฏิสัมพันธ์กันของผู้เรียน (Learning Community) (Audye, et al. 2018) (Alhabeeb & Rowley, 2018) (Maryam, Shahin & Balal, 2016) ความกระตือรือร้นของผู้สอน (Instructor Enthusiasm) (Audye, et al. 2018) (Alhabeeb & Rowley, 2018) (Maryam, Shahin & Balal, 2016) ทศนคติของนักเรียน (Student

Characteristic) และการตอบสนองแบบส่วนบุคคล (Personalization) (Alhabeeb & Rowley, 2018) จะเห็นว่า ชุมชนของผู้เรียนหรือการมีปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียนมีผลต่อความสำเร็จของการนำอีเลิร์นนิงมาใช้ในการเรียนการสอน นอกเหนือจากปัจจัยเชิงเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับระบบและการจัดการสื่อการสอน

2) การเรียนรู้เชิงรุก

การเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) หมายถึง การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ลงมือปฏิบัติและเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยให้ผู้เรียนมีบทบาทหน้าที่รับผิดชอบเพิ่มขึ้นในการเรียนรู้ เช่น การมีส่วนร่วมในการสร้างความรู้ โดยผู้สอนเป็นผู้ให้ความช่วยเหลือและกระตุ้นการเรียนรู้มากกว่าเป็นผู้ที่ป้อนความรู้ให้กับผู้เรียน (Cambridge Assessment International Education) ซึ่งความรู้ที่ผู้เรียนได้นั้นมาจากประสบการณ์ของตัวผู้เรียนเองจากการลงมือทำ การอ่าน การเขียน การโต้ตอบถกเถียง การวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา การประเมินค่าและการสังเคราะห์ ซึ่งผู้เรียนจะเกิดความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนที่ยาวนานขึ้นเพราะผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ (Sparks, 2013) ปัจจัยที่มีผลต่อการเรียนรู้แบบเชิงรุก ได้แก่ การสื่อสาร (Communication) ที่ส่งเสริมให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการพูดสนทนาเกี่ยวกับเนื้อหา การสร้างแรงจูงใจ (Motivation) โดยพยายามที่จะให้งานที่สอดคล้องกับความต้องการและความสนใจของผู้เรียน การเรียนรู้โดยการสอน (Learning by Teaching) เป็นอีกหนึ่งกลยุทธ์การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพซึ่งช่วยให้ผู้เรียนสามารถสอนบทเรียนให้แก่เพื่อนของตนเอง การเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) คือการให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเองมาก่อนเพื่อที่จะสามารถใช้การเรียนรู้แบบเชิงรุกภายในห้องเรียนได้เต็มที่ กิจกรรมสรุปการเรียนรู้ (Wrap-up Activities) เพื่อทดสอบความเข้าใจของผู้เรียนเกี่ยวกับเนื้อหาในชั้นเรียน เมื่อจบการเรียนรู้การสอนผู้สอนสามารถทำการทดสอบย่อย (The Learning Station, What is Active Learning and What are Its Keys to Success) ดังนั้น การเรียนรู้แบบเชิงรุกที่จะเกิดประสิทธิภาพสูงสุด ควรมีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ซึ่งผู้สอนควรเปลี่ยนวิธีการสอนโดยลดบทบาทในการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้เรียนในลักษณะการบรรยายลง และเพิ่มบทบาทในการกระตุ้นผู้เรียนให้มีความตื่นตัว กระตือรือร้นในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่จัดเตรียมไว้ ผู้สอนควรวางแผนในการเรียนการสอนให้เหมาะสม ทั้งในส่วนของเนื้อหาที่ใช้สอนและกิจกรรมประกอบการเรียน และจัดเตรียมสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ให้เหมาะสมสำหรับการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

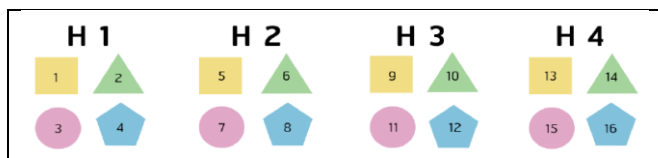
3) การเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

การเรียนรู้แบบร่วมมือกัน (Collaborative Learning) เป็นแนวทางการศึกษาที่จัดการเรียนการสอนโดยแบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่ม ๆ เพื่อร่วมกันวิเคราะห์และแก้ปัญหา หรือผลิตชิ้นงาน การเรียนรู้แบบร่วมมือกันนี้ จะยึดหลักให้ผู้เรียนได้ช่วยกันเรียนรู้โดยพึ่งพากัน มีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนอย่างใกล้ชิด ให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะทางสังคมในการทำงานร่วมกัน จนบรรลุตามเป้าหมายที่วางไว้ (Duanguppama, Nontapa & Donsopon, 2013) การเรียนรู้แบบร่วมมือกันสามารถแบ่งตามลักษณะการเรียนรู้ได้ 2 รูปแบบ คือ การร่วมมือกันแบบประสานเวลา (Synchronous Collaboration) เช่น การประชุมทางวิดีโอ เว็บไซต์ ข้อความเสียง หรือการส่งข้อความที่มีการประมวลผลข้อมูลแบบทันที (Real-Time Data Processing) และการร่วมมือกันแบบไม่ประสานเวลา (Asynchronous Collaboration) จะมีลักษณะการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนที่ไม่จำเป็นต้องมีการโต้ตอบพร้อมกัน (Sundaravej, 2013) ซึ่งในระบบที่พัฒนาขึ้นจะเป็นการใช้งานในลักษณะของการร่วมมือกันแบบไม่ประสานเวลา ตัวอย่างการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ได้แก่ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การสอนซึ่งกันและกัน และการเขียนงานเป็นกลุ่ม (UW-La Crosse)

4) การเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์

การเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw Learning) เป็นหนึ่งในเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการเรียน การเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์เป็นหนึ่งในวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการเรียนรู้ที่มีผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและการเรียนรู้เป็นทีม ซึ่งถูกใช้บ่อยทั้งในการเรียนแบบเผชิญหน้า (Face-to-Face) และการเรียนแบบออนไลน์ มีการศึกษาพบว่าผู้เรียนที่ใช้การการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ทำได้ดีกว่าผู้เรียนที่ใช้วิธีการสอนแบบดั้งเดิม (Pozzi, 2016) โดยผู้สอนจะแบ่งเนื้อหาที่จะใช้สอนออกเป็น ส่วน ๆ เพื่อให้แต่ละกลุ่มผู้เรียนไปศึกษา ซึ่งจะเรียกว่า “กลุ่มบ้าน” (Home Group) หรือกลุ่มจิ๊กซอว์ (Jigsaw Group) สมาชิกในกลุ่มจะได้รับมอบหมายงานที่ต่างกันไปตามทักษะความรู้และความสนใจ แสดงดังรูปที่ 1 ผู้เรียนที่ได้เนื้อหาที่รับผิดชอบเดียวกันรวมกลุ่มกัน โดยที่กลุ่มนี้จะเรียกว่า “กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ” (Expert Group) ภายในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญนี้ จะให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความรู้ที่ตนเองได้ศึกษามาเพื่อให้เกิดการเข้าใจในด้านที่ตนรับผิดชอบมากขึ้น แสดงดังรูปที่ 2 จากนั้นให้ผู้เรียนทุกคนกลับมารวมกับกลุ่มบ้านของตนเอง เพื่อ

นำเสนอความรู้ที่ได้แลกเปลี่ยนกับเพื่อนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญก่อนหน้านี้ให้สมาชิกในกลุ่มบ้าน เมื่อสมาชิกแต่ละคนได้นำเสนอเนื้อหาที่ตนได้ศึกษารับทุกคนแล้ว จะทำให้ผู้เรียนทุกคนได้รับความรู้อย่างถูกต้องสมบูรณ์ทุกเนื้อหา (Pozzi, 2016) จากการที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมโดยตรงกับเนื้อหา จึงทำให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนได้อย่างลึกซึ้งมากขึ้น (Carleton) อย่างไรก็ตาม การใช้จิ๊กซอว์ในการเรียนรู้แบบออนไลน์ก็มีประเด็นสำคัญที่ควรพิจารณาอย่างยิ่ง คือ ขนาดของกลุ่มผู้เรียน เพราะการจัดการการเรียนรู้แบบออนไลน์ถ้าผู้เรียนมีจำนวนมากเกินไปอาจเป็นปัญหาต่อการจัดการกลุ่มผู้เรียน



รูปที่ 1. การแบ่งสมาชิกกลุ่มบ้าน หรือ Home Group



รูปที่ 2. การแบ่งสมาชิกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ หรือ Expert Group

5) การระดมสมอง

การระดมสมอง (Brainstorming) เป็นเทคนิคสำคัญที่ใช้ในการรวบรวมความคิดเห็น แนวคิด ข้อเสนอแนะต่าง ๆ จากสมาชิกคนอื่น ๆ ในกลุ่ม เพื่อส่งเสริมให้เกิดการกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์และการแก้ปัญหาโดยการอภิปรายเป็นกลุ่ม ซึ่งจะก่อให้เกิดการมีส่วนร่วมกันของผู้เรียน ข้อดีของการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคนี้ ได้แก่ เกิดแนวคิดใหม่ ๆ ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สร้างการมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกันระหว่างผู้เรียน (Prachasan) และการเรียนรู้ที่เน้นปัญหา ทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง (Niu)

6) การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) เป็นวิธีการเรียนรู้ผ่านปัญหา กรณีศึกษา และสถานการณ์สมมติ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการกระตุ้นความคิดในการแก้ไขปัญหา ปัญหาที่นำมาใช้ในการอภิปรายนั้นไม่มีคำตอบที่ตายตัว ดังนั้น ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และคิดแก้ปัญหาได้หลากหลายวิธี ซึ่งจะช่วยพัฒนาทักษะความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนและพัฒนาความรู้ด้วยตนเอง (Selvi, Kaleel & Chinnaiyah, 2012)

7) การใช้ Word Clouds เป็นเครื่องมือแสดงผล

Word Clouds เป็นวิธีการแสดงข้อมูลตัวอักษรในรูปแบบกราฟิกที่มีประโยชน์ในการสรุปข้อมูล (Brooks, Gilbuena, Krause & Koretsky, 2014) เป็นการแสดงผลของคำตอบ โดยที่คำตอบที่มีความถี่ในการตอบจำนวนมากจะแสดงผลด้วยขนาดของคำตอบที่ใหญ่กว่าคำตอบที่มีจำนวนความถี่น้อยกว่า (Ramsden & Bate, 2008) กิจกรรมที่มีการนำ Word Clouds มาใช้แสดงผล จะทำให้เข้าใจคำศัพท์ที่สำคัญและเห็นการตอบสนองอย่างรวดเร็ว ซึ่งจะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ (McGee)

8) เครื่องมือกิจกรรมและการเรียนรู้แบบร่วมมือของระบบอีเลิร์นนิ่ง Moodle

ในปัจจุบัน Moodle เป็นโปรแกรม Open Source ให้บริการอีเลิร์นนิ่งซึ่งเป็นที่นิยมใช้มาก มีบริการหลักๆ แบ่งเป็นสองระบบคือ ระบบจัดการเนื้อหาและแบบฝึกหัดของผู้สอน (Course Management System; CMS) และระบบจัดการการเรียนรู้ของผู้เรียน (Learning Management System; LMS) นอกจากนี้ ยังมีในส่วนหนึ่งของเครื่องมือช่วยในการทำกิจกรรมแบบร่วมมือกัน (Collaborative tools) ได้แก่ Wikis, Glossaries, Forum, Workshop และ Survey

การออกแบบและพัฒนาระบบ

1) โครงสร้างของระบบ

ระบบสนับสนุนการเรียนรู้แบบเชิงรุกสำหรับอีเลิร์นนิ่ง "BrainBoard" พัฒนาเป็นเว็บแอปพลิเคชันและสามารถใช้งานระบบบนสมาร์ตโฟนในการทำกิจกรรมในห้องเรียน ภายใต้กรอบแนวคิดปรัชญาการศึกษา ได้แก่ การเรียนรู้แบบร่วมมือกัน การเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ การระดมสมอง และการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนั้น โครงสร้างของระบบจะประกอบด้วยโมดูลสำหรับการสนับสนุนการทำกิจกรรมดังกล่าว นอกจากนี้ BrainBoard ยังมีฟังก์ชันสำหรับสนับสนุนการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเพิ่มเติมอีก 3 ฟังก์ชัน คือ การถามตอบระหว่างผู้เรียน การจัดการคำถามที่พบบ่อย (FAQ) และการทำกิจกรรมทดสอบย่อยหรือตอบคำถามในห้องเรียนผ่านสมาร์ต

โฟน ระบบที่พัฒนานี้จะใช้ระบบคะแนนสำหรับจับใจผู้เรียนในการร่วมทำกิจกรรมต่าง ๆ โดยคะแนนไม่ได้มาจากการตอบคำถามถูกต้องเพียงอย่างเดียว แต่ยังมีการเพิ่มคะแนนให้แก่ผู้เรียนจากการมีส่วนร่วมในแต่ละกิจกรรมในระบบด้วย

□ โมดูลกิจกรรมระดมสมอง

ส่วนของกิจกรรมระดมสมอง ระบบจะจัดเก็บคำตอบของผู้เรียนทั้งหมดไว้ และมีการแสดงผลความเห็นหรือคำตอบของผู้เรียนในลักษณะของ Word Clouds เพื่อแสดงให้เห็นในลักษณะการเปรียบเทียบความแตกต่างของจำนวนคำตอบที่ซ้ำกันหรือมีความเห็นเหมือน ๆ กัน โดยที่หากคำตอบนั้นมีจำนวนผู้ตอบที่มาก ขนาดของคำตอบจะใหญ่ขึ้นตามจำนวนผู้ตอบ

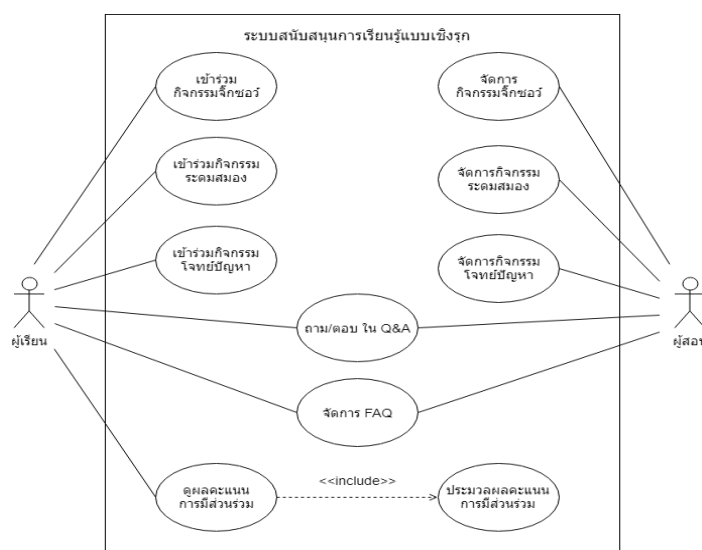
□ โมดูลกิจกรรมโจทย์ปัญหา

กิจกรรมโจทย์ปัญหา จะพัฒนาโดยยึดแนวทางการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งลักษณะของโจทย์นั้น จะเป็นการให้ผู้เรียนเลือกแนวคิดของตน พร้อมทั้งแสดงความคิดเห็นเพื่ออธิบายเพิ่มเติมสำหรับแนวคิดที่ตนเลือก และระบบแสดงผลเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคำตอบ (เห็นด้วย/ไม่เห็นด้วย) ในรูปแบบแผนภาพร้อยละ

□ โมดูลกิจกรรมจิ๊กซอว์

แนวคิดในการพัฒนากิจกรรมจิ๊กซอว์นั้น มีวัตถุประสงค์มุ่งเน้นไปที่การเรียนรู้แบบร่วมมือกันระหว่างผู้เรียน ผ่านการทำกิจกรรมกลุ่มที่เรียกว่าวิธีการจิ๊กซอว์ ซึ่งเป็นการทำกิจกรรมกลุ่มที่ผู้เรียนทุกคนจะมีส่วนร่วมในการค้นคว้าและแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างผู้เรียน โดยที่ระบบจะมีพื้นที่สำหรับจัดพิมพ์เอกสารบันทึกสรุปองค์ความรู้ภายในกลุ่มและยังสามารถอ่านบันทึกสรุปองค์ความรู้ของกลุ่มอื่นได้ ซึ่งทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ของผู้เรียนทั้งหมด

โดยรวม ระบบมีฟังก์ชันการทำงานส่วนของผู้สอนและผู้เรียน ดังแสดงแผนภาพยูสเคส ในรูปที่ 3



รูปที่ 3. Use Case Diagram ของระบบ BrainBoard

2) เปรียบเทียบ Collaborative Tools and Activities ของ Moodle กับ BrainBoard

ระบบ BrainBoard ที่ออกแบบมีฟังก์ชันเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน (ซึ่งเป็นการเรียนรู้แบบเชิงรุก) ที่มีลักษณะที่เทียบเคียงได้เช่นเดียวกับระบบ Moodle แต่มีฟังก์ชันอื่นๆ ที่ Moodle ไม่มี เช่น ส่วน Brainstorm และส่วนที่เป็น Problem-based ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้แบบเชิงรุก ดังแสดงในตารางที่ 1

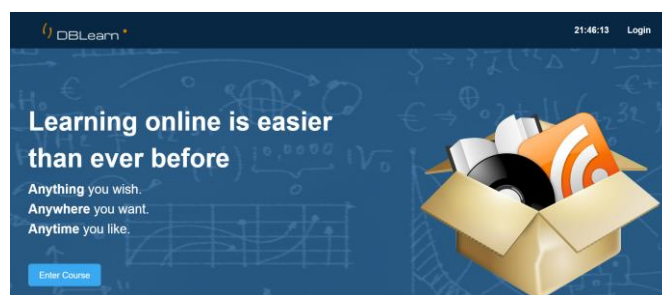
ตารางที่ 1. เปรียบเทียบ Collaborative Tools and Activities ของ Moodle กับ BrainBoard

Moodle*	BrainBoard
Wiki	Jigsaw
Glossary	FAQ
Forum	Q & A
Workshop	Jigsaw
Survey	Quick Quiz
-	Brainstorm
-	Problem-based

* แหล่งที่มา: <https://docs.moodle.org/37/en/Features>

ผลการพัฒนาระบบ

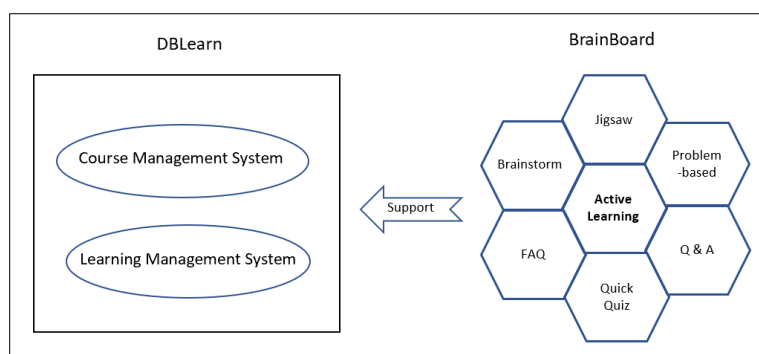
ระบบสนับสนุนการเรียนรู้เชิงรุกสำหรับอีเลิร์นนิง “BrainBoard” ที่พัฒนาขึ้น จะเป็นลิงค์เชื่อมโยงบูรณาการระบบเข้ากับระบบ อีเลิร์นนิง DBLearn ซึ่งเป็นเว็บแอปพลิเคชันสำหรับวิชาแนวคิดระบบฐานข้อมูล โดยจะแสดงลิงค์ที่หน้าเพจหลักเมื่อผู้เรียนเข้าสู่ระบบ DBLearn ในรูปที่ 4 แสดงหน้าเว็บเพจของระบบ DBLearn ซึ่งสามารถเข้าถึงได้ที่ <https://dblearning.it.kmitl.ac.th/>



รูปที่ 4. หน้าเพจของระบบอีเลิร์นนิง DBLearn

1) การทำงานของระบบ DBLearn และระบบ BrainBoard

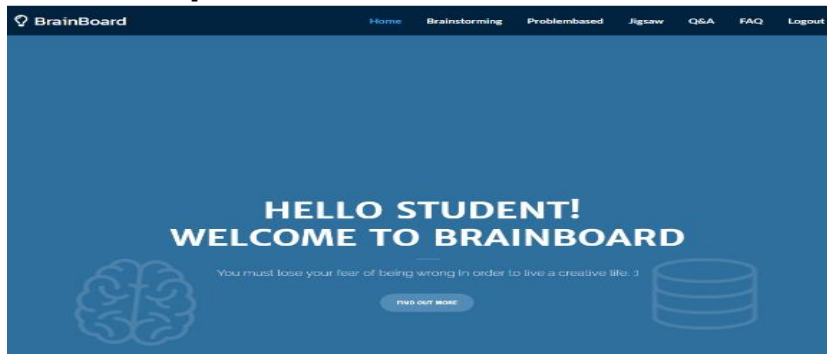
ระบบอีเลิร์นนิง DBLearn เป็นระบบหลักของวิชา Database System Concepts มีการทำงานที่แตกต่างกับระบบ BrainBoard โดย DBLearn จะมีฟังก์ชันพื้นฐานจัดการบทเรียน รวมทั้งจัดการแบบฝึกหัดและแบบทดสอบต่าง ๆ (Assessment) [9] ส่วน BrainBoard จะมีฟังก์ชันในการทำกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียนในลักษณะต่าง ๆ เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้แบบเชิงรุก ดังแสดงในรูปที่ 5.



รูปที่ 5. ฟังก์ชันการทำงานเปรียบเทียบ DBLearn และ BrainBoard

2) ส่วนต่อประสานผู้ใช้ของระบบ

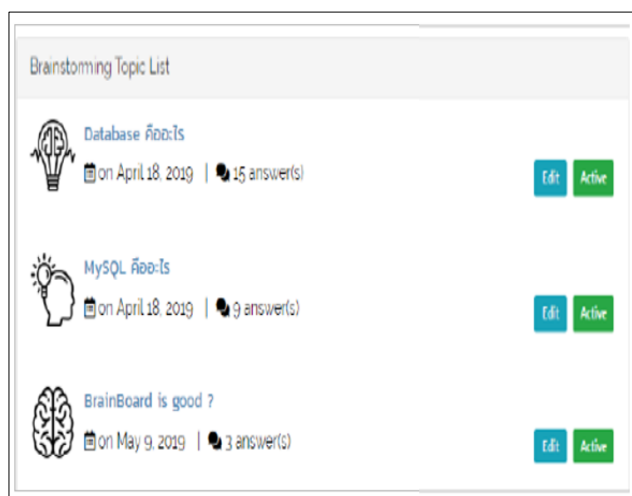
ระบบได้พัฒนารองรับโครงสร้างของกิจกรรมต่าง ๆ ตามที่ออกแบบไว้ทั้งหมด 5 โมดูลหลัก ได้แก่ กิจกรรมระดมสมอง กิจกรรมโจทย์ปัญหา กิจกรรมจิ๊กซอว์ กระดานสนทนาถามตอบ และคำถามที่พบบ่อย ซึ่งมีตัวอย่างส่วนต่อประสานผู้ใช้ของระบบ ดังแสดงในรูปที่ 6 ซึ่งเป็นหน้าจอหลักของระบบ และรูปที่ 7 - 12 สำหรับหน้าจอกิจกรรมต่าง ๆ ดังกล่าว



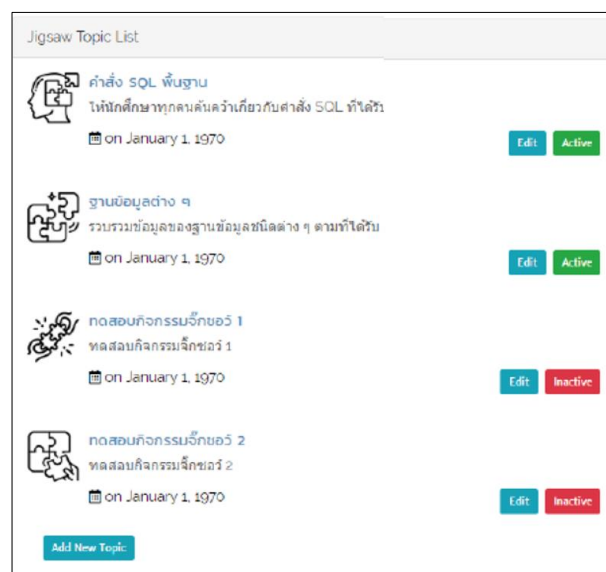
รูปที่ 6. หน้าจอหลักของระบบ BrainBoard

ผู้เรียนสามารถร่วมตอบคำถามในกิจกรรมระดมสมองได้ โดยเลือกกิจกรรมระดมสมองที่ต้องการร่วมแสดงความคิดเห็น ดังแสดงในรูปที่ 7 จากนั้นระบบจะแสดงหน้าจอคำถามหรือประเด็นที่ต้องการความเห็น พร้อมทั้งแสดงผลคำตอบ

ผู้สอนสามารถสร้างกิจกรรมจิ๊กซอว์ ดังแสดงในรูปที่ 8 หลังจากที่คุณสอนสร้างกิจกรรมจิ๊กซอว์แล้ว ระบบจะแสดงผลให้ผู้สอนกำหนดหัวข้อและคำอธิบายของหัวข้อย่อยในกิจกรรมจิ๊กซอว์



รูปที่ 7. แสดงรายชื่อกิจกรรมระดมสมองในระบบ



รูปที่ 8. แสดงหน้าจอรายชื่อกิจกรรมจิ๊กซอว์

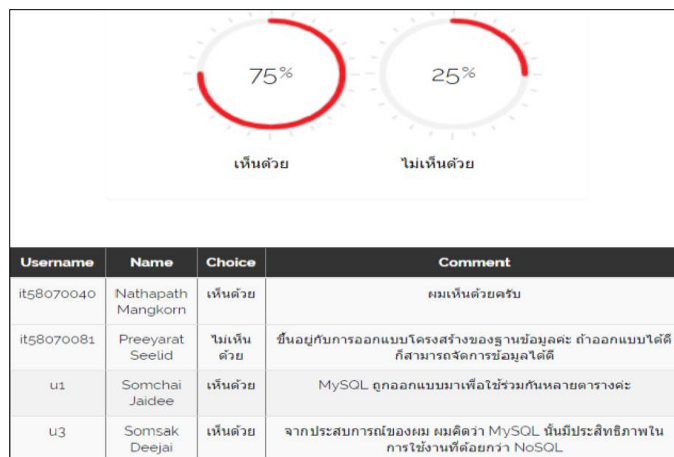
ผู้เรียนสามารถเข้าบันทึกสรุปองค์ความรู้จากกิจกรรมจิ๊กซอว์ได้ ดังแสดงในรูปที่ 9 และสามารถดูผลการตอบต่าง ๆ ของกิจกรรมโจทย์ปัญหาได้หลังจากที่ผู้เรียนได้ตอบคำถามแล้ว โดยระบบจะแสดงการเปรียบเทียบจำนวนคำตอบของผู้เรียนทั้งหมด ดังรูปที่ 10

สรุปองค์ความรู้

การกู้คืนข้อมูล (Recovery methods) เมื่อประมวลผล
ทราบแซคชัน ระบบจะต้องประมวลผลให้สมบูรณ์และฐาน
ข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงตามคำสั่งในทราบแซคชัน หรือหาก
จะต้องทำการกู้คืนข้อมูลเพื่อไม่มีผลกระทบต่อฐานข้อมูล
หรือกระทบต่อทราบแซคชันอื่นๆ ซึ่งเกิดขึ้นในกรณีทราบ
แซคชันล้มเหลว (fail) หลังจากได้ประมวลผลไปบ้างแล้วแต่
ยังไม่เสร็จสมบูรณ์ เพื่อให้ข้อมูลมีความสอดคล้องกัน |

Save

รูปที่ 9. หน้าจอสรุปองค์ความรู้จากกิจกรรมจิ๊กซอว์



รูปที่ 10. แสดงผลการตอบคำถามของกิจกรรมโจทย์ปัญหา

นอกเหนือจากนี้ ยังมีส่วนของกิจกรรมตอบคำถามในห้องเรียนที่ใช้งานบนสมาร์ตโฟนเพื่อทบทวนเนื้อหาที่เรียนแต่ละครั้ง โดยจะแสดงผลคำตอบในรูปแบบของ Word Clouds ผู้สอนก็สามารถจัดการระบบตอบคำถามในห้องเรียนได้ง่าย เช่น สร้างคำถามไว้ล่วงหน้า ซึ่งเพิ่มคำถามได้ กำหนดให้แสดงคะแนนและคำตอบได้ ระบบยังแสดงร้อยละของผู้ตอบคำถามถูกต้อง (เช่น 36%) ดังรูปที่ 11 ซึ่งจะทำให้ผู้สอนประเมินผลการเรียนรู้ในครั้งนั้น ๆ ได้ดีขึ้น สำหรับผู้ตอบยังสามารถสังเกตถึงผลการเปลี่ยนแปลงของคำตอบได้ ดังรูปที่ 12 แสดงถึงคำตอบที่มีผู้ตอบมากที่สุด (DBMS มี 4 คำตอบ)

QuickQuiz
dbquiz-itkmitl.firebaseio.com

Hi, Admin

Current Question :
MYSQL คืออะไร ?

Current Answer :
DBMS

Correct Percentage : 36%

Answer/Score Lock :

QUESTION
MYSQL คืออะไร ?

ANSWER
DBMS

UPDATE QUESTION

ADD MORE QUESTION

รูปที่ 11. หน้าจอการจัดการกิจกรรมตอบคำถาม

QuickQuiz
dbquiz-itkmitl.firebaseio.com

Hi,
602329010

Question : MYSQL คืออะไร ?

My Answer : Data

DBMS
Database Software

REFRESH

รูปที่ 12. หน้าจอเข้าร่วมกิจกรรมตอบคำถาม

3) คะแนนความมีส่วนร่วม (Participation Score)

การคำนวณผลคะแนนในระบบ BrainBoard นั้น ไม่ได้คำนวณจากความถูกต้องของคำตอบ แต่จะให้ความสำคัญจากการมีส่วนร่วม (Participation) ในแต่ละกิจกรรมของผู้เรียน ซึ่งคะแนนที่ได้นั้น จะมาจากการเข้าร่วมกิจกรรมจิ๊กซอว์ กิจกรรมระดมสมอง และกิจกรรมโจทย์ปัญหา นอกจากนี้ ผู้เรียนยังสามารถเพิ่มคะแนนของตนได้ ผ่านการเข้าร่วมสนทนาบนกระดานสนทนา ทั้งการตั้งคำถาม

และการตอบคำถาม รวมทั้งผู้เรียนยังสามารถเพิ่มคะแนนได้โดยการจัดการคำถามที่พบได้บ่อย ทั้งการเพิ่มคำถามใหม่และการแก้ไขคำถามเดิม

สรุปผลการวิจัย

บทความนี้ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบเชิงรุกและได้นำเสนอระบบ BrainBoard ซึ่งเป็นระบบต้นแบบที่พัฒนาเป็นเว็บแอปพลิเคชัน ไม่ใช่ระบบที่มีความซับซ้อนหรือความยากเชิงเทคนิคในการพัฒนา แต่เป็นลักษณะที่ผู้สอนคิดว่าขาดหายไปของระบบอีเลิร์นนิ่ง DBLearn ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ซึ่งเป็นระบบอีเลิร์นนิ่งสำหรับวิชาแนวคิดระบบฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้นเองและใช้งานมาระยะหนึ่งแล้ว แต่ยังขาดฟังก์ชันสนับสนุนการปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียนซึ่งเป็นลักษณะที่สำคัญของการเรียนรู้แบบเชิงรุก ดังนั้น เพื่อให้ระบบอีเลิร์นนิ่งดังกล่าวนี้มีความสมบูรณ์มากขึ้น สอดคล้องกับปรัชญาการศึกษาที่มุ่งเน้น “ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง” ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้แบบร่วมมือกันและเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์ การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน การระดมสมอง การแบ่งปันความรู้ผ่านคำถามที่พบบ่อย และการใช้ Word Cloud ในการแสดงผลการมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ รวมทั้งการใช้สมาร์ทโฟนในการทำกิจกรรมในห้องเรียน ซึ่งการเรียนในลักษณะข้างต้น ปกติมักจะใช้กับการเรียนการสอนในห้องเรียนแบบดั้งเดิม แต่มักจะถูกกลืนในการนำมาใช้ในการพัฒนาระบบอีเลิร์นนิ่ง งานวิจัยนี้ จึงนำเสนอระบบ BrainBoard เพื่อเป็นต้นแบบสำหรับผู้สนใจพัฒนาระบบอีเลิร์นนิ่ง ปัจจุบันระบบอยู่ระหว่างการนำไปบูรณาการกับระบบ DBLearn เพื่อใช้งานต่อไปตามเป้าหมาย สำหรับแนวทางการวิจัยหรือพัฒนาระบบในอนาคต จะพัฒนาต่อในส่วนต่าง ๆ ได้แก่ การประยุกต์ใช้เทคนิค Edutainment เข้ากับระบบเพื่อเพิ่มความน่าสนใจในการใช้งานระบบและความสนุกในการเรียนรู้ของผู้เรียน การพัฒนาส่วนการทำงานร่วมกันด้วยเครื่องมือจัดพิมพ์เอกสารพร้อมกันแบบออนไลน์ และการพัฒนาส่วนการสนทนากันผ่าน Video Conference

บรรณานุกรม

- Alhabeeb, A., & Rowley, J. (2018). E-learning critical success factors: Comparing perspectives from academic staff and students. *Computers & Education*, 127, 1-12.
- Atcharyachanvanich, K., Nalintippayawong, S., & Permpool T. (2017) Development of a MySQL Sandbox for Processing SQL Statements: Case of DML and DDL Statements, 14th International Joint Conference on Computer Science and Software Engineering (JCSSE).
- Audye, C., Wilmar & Oliveira, Tiago & Di Felice, Massimo & Aparicio, Manuela. (2018). E-learning success determinants: Brazilian empirical study. *Computers & Education*. 122. 273-290.
- Brooks, B. J., Gilbuena, D. M., Krause, V., & Koretsky, M. D. (2014). Using Word Clouds for Fast, Formative Assessment of Students' Short Written Responses, *Che Division of ASEE 2014*, vol. 48.
- Cambridge Assessment International Education, Active Learning. [Online]. Available: <https://www.cambridgeinternational.org/Images/271174-active-learning.pdf>
- Carleton, "Why Use Jigsaws," [Online]. Available: https://serc.carleton.edu/NAGTWorkshops/teaching_methods/jigsaws/why.html
- Duanguppama, S., Nontapa, S., & Donsopon, K., (2013). ประสิทธิภาพของการเรียนการสอนแบบร่วมมือสู่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาเทคนิคการจัดการสมัยใหม่, *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, vol. 4.
- Jing, K. W., Kian, N. T., Mai, N., Yeen-Ju, H. T., Haw, L. C. & Fook, S. Y., "Designing Opportunities to Learn through Online Active Learning Environment," 2013 International Conference on Informatics and Creative Multimedia, Kuala Lumpur, 2013, pp. 93-98
- Julavanich, T., Nalintippayawong, S., Atcharyachanvanich, K. (2019). Reverse SQL Question Generation Algorithm in the DBLearn Adaptive E-Learning System, In *IEEE Access*, vol. 7, pp. 54993-55004.

- Ku, H.-Y., Tseng, H. W., & Akarasriworn, C. (2013). Collaboration factors, teamwork satisfaction, and student attitudes toward online collaborative learning. *Computers in Human Behavior*, 29(3), 922-929.
- Maryam, A., Shahin, V., & Balal, I., (2016). Framework to improve e-learner satisfaction and further strengthen e-learning implementation. *Comput. Hum. Behav.* 63, C (October 2016), 704-716.
- Martins, J., Branco, F., Gonçalves, R., Au-Yong-Oliveira, M., Oliveira, T., Naranjo-Zolotov, M., & Cruz-Jesus, F. (2019). Assessing the success behind the use of education management information systems in higher education. *Telematics and Informatics*, 38 (May), 182-193.
- McGee, M. 10 Education Word Cloud Activities that Get Students Talking. [Online]. Available: <https://blog.polleverywhere.com/10-word-cloud-activities-classroom>.
- Nalintipayawong, S., Atcharyachanvanich, K., & Julavanich, T. (2017). DBLearn: Adaptive E-Learning for Practical Database Course – An Integrated Architecture Approach, 18th IEEE/ACIS International Conference on Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking and Parallel/Distributed Computing (SNPD2017).
- Niu, "Brainstorming," [Online]. Available: https://www.niu.edu/facdev/_pdf/guide/strategies/brainstorming.pdf.
- Permpool, T., Nalintipayawong, S., & Atcharyachanvanich, K. (2019). Interactive SQL Learning Tool with Automated Grading using MySQL Sandbox, IEEE 6th International Conference on Industrial Engineering and Applications (ICIEA), PP.928-932.
- Pozzi, F. (2016). Using Jigsaw and Case Study for supporting online collaborative learning, *Computers & Education*, vol. 55, pp. 67-75.
- Prachasan, "Brainstorming," [Online]. Available: <http://www.prachasan.com/brainstorming.pdf>
- Qi, C., Cui, H., Li, C., Sun, Y., (2010). Design an active e-learning system, 2010 2nd International Conference on Education Technology and Computer, Shanghai, pp. V4-222-V4-225.
- Ramsden, A. & Bate, A. (2008). Using Word Clouds in Teaching and Learning. University of Bath.
- Selvi, S., T., Kaleel, D., & Chinniah, V. (2012). Applying Problem-Based Learning Approach on E-Learning System in Cloud, 2012 International Conference on Recent Trends in Information Technology, pp. 244-249.
- Sparks, J., Designing Authentic Active Learning Activities. [Online]. Available: <http://activelearner.ca/wp-content/uploads/2013/12/Active-Learning-iBook.pdf>
- Sundaravej, T. (2013). Synchronous and Asynchronous Collaboration Technology Use in Teamwork, Proceedings of the Nineteenth Americas Conference on Information Systems, Chicago, Illinois, August 15-17, pp.1-10.
- The Learning Station, What is Active Learning and What are Its Keys to Success. [Online]. Available: <http://thelearningstation.co.uk/blog/what-is-active-learning-and-what-are-its-keys-to-success/>
- UW-La Crosse, U., L. Collaborative Learning Techniques Workshop Handouts. [Online]. Available: <https://www.uwlax.edu/catl/studentlearning/presentations/collaborativelearningtechniqueshandout.pdf>
- Wahyuningsih, D. (2016). Active Learning Through Discussion in E-Learning. *International Journal of Active Learning*, 1(1).