

การสังเคราะห์รูปแบบระบบการจัดการการเรียนรู้โดยการใช้ เทคนิคมายแม็พเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้แบบร่วมมือ The Synthesis of Learning Management System Using Mind Map Technique to Support The Collaborative Learning Model

เดิมียศ เสนีวงศ์ ณ อยุธยา*

กฤษ สินณะกุล**

จิรพันธุ์ ศรีสมพันธุ์***

* ** *** ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

*Corresponding author. Email : tomeyot@hotmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อสังเคราะห์รูปแบบระบบการจัดการการเรียนรู้โดยการใช้เทคนิคมายแม็พเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้แบบร่วมมือ 2) เพื่อประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อรูปแบบที่สังเคราะห์ขึ้น โดยมีขอบเขตการวิจัยดังนี้ 1) ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 2) สังเคราะห์รูปแบบการวิจัยจากงานวิจัยจำนวน 11 งานวิจัย 3) ร่างรูปแบบงานวิจัย 4) นำเสนอผลรูปแบบที่สังเคราะห์ต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 ท่าน 5) ผู้เชี่ยวชาญประเมินความคิดเห็นต่อรูปแบบ 6) สรุปผลความคิดเห็นว่า ผลการสังเคราะห์รูปแบบระบบการจัดการการเรียนรู้โดยการใช้เทคนิคมายแม็พเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้แบบร่วมมือ ประกอบด้วยโมดูลดังนี้ 1) โมดูลส่วนจัดกลุ่มผู้เรียน 2) โมดูลจัดการเนื้อหา 3) โมดูลจัดการแบบฝึกหัด 4) โมดูลติดตามผู้เรียน 5) โมดูลส่วนวัดผล 6) โมดูลส่วนเก็บเนื้อหา 7) โมดูลเก็บแบบฝึกหัด 8) โมดูลมายแม็พของบทเรียน 9) โมดูลมายแม็พของผู้เรียน ผลการประเมินความคิดเห็นต่อรูปแบบมีดังนี้ 1) โมดูลจัดกลุ่มผู้เรียน ความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.57$, S.D. = 0.53) 2) ส่วนจัดการเนื้อหา ความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.57$, S.D. = 0.53) 3) ส่วนจัดการแบบฝึกหัด ความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.57$, S.D. = 0.53)

4) โมดูลติดตามผู้เรียน ความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.57$, S.D. = 0.53) 5) ส่วนของการวัดผล ความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.29$, S.D. = 0.49) 6) โมดูลเก็บเนื้อหา ความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.57$, S.D. = 0.53) 7) โมดูลเก็บแบบฝึกหัด ความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.43$, S.D. = 0.53) 8) โมดูลมายแม็พของบทเรียน ความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.43$, S.D. = 0.53) 9) โมดูลมายแม็พของผู้เรียน ความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.43$, S.D. = 0.53) และผู้วิจัยเพิ่ม 10) ความเหมาะสมของส่วนประกอบของรูปแบบ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.71$, S.D. = 0.49) โดย ผลรวมทั้งหมดของความเหมาะสมทุกโมดูลและความเหมาะสมของรูปแบบ ความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.51$, S.D. = 0.48) ดังนั้นรูปแบบนี้จึงเหมาะสมที่จะนำไปวิจัยและพัฒนาต่อ

คำสำคัญ: รูปแบบ ระบบจัดการการเรียนรู้ มายแม็พ การเรียนรู้แบบร่วมมือ

Abstract

The objectives of this research were as follows: 1) to Synthetic for Learning Management System Using Mind Map Technique to Support The Collaborative Learning Model. 2) For experts to assess Learning Management System Using Mind Map Technique to Support The Collaborative Learning Model. Scope of this Research as follow: 1) Study relevant research papers. 2) to Synthetic research model from research 11 papers. 3) Draft research model. 4) Present synthetic model to 7 experts. 5) Experts assess to model. 6) Summarize the opinion that. The research results of Synthetic Learning Management System Using Mind Map Technique to Support The Collaborative Learning Model can be concluded as follows: 1) Group module 2) Content module 3) Exercise module 4) Monitoring module 5) Evaluation module 6) Content Repository module 7) Exercise Repository module 8) Mind Map of Content module 9) Mind Map of Each Learner module And The research opinion assessment of this model as follows: 1) Group Module that the variables that likely to have highest level. ($\bar{X} = 4.57$, S.D. = 0.53) 2) Content Module that the variables that likely to have highest level. ($\bar{X} = 4.57$, S.D. = 0.53) 3) Exercise Module that the variables that likely to have highest level. ($\bar{X} = 4.57$, S.D. = 0.53) 4) Monitoring Module that the variables that likely to have

highest level. ($\bar{X} = 4.57$, S.D. = 0.53) 5) Evaluation Module that the variables that likely to have high level. ($\bar{X} = 4.29$, S.D. = 0.49) 6) Content Repository Module that the variables that likely to have highest level. ($\bar{X} = 4.57$, S.D. = 0.53) 7) Exercise Repository Module that the variables that likely to have high level. ($\bar{X} = 4.43$, S.D. = 0.53) 8) Mind Map of Content Module that the variables that likely to have high level. ($\bar{X} = 4.43$, S.D. = 0.53) 9) Mind Map of Each Learner Module that the variables that likely to have high level. ($\bar{X} = 4.43$, S.D. = 0.53) 10) Model Components that the variables that likely to have highest level. ($\bar{X} = 4.71$, S.D. = 0.49) and Overall that the variables that likely to have highest level. ($\bar{X} = 4.51$, S.D. = 0.48) The Learning Management System Using Mind Map Technique to Support The Collaborative Learning Model is efficient. So this Model should be to other research and development work properly.

Keywords: Model, Learning Management System, Mind Map, Collaborative Learning.

บทนำ

ในการเรียนการสอนผ่านสื่อออนไลน์นั้น ผู้เรียนกับผู้สอนไม่ได้อยู่ที่เดียวกัน การเข้าถึงผู้เรียนทำได้เพียงการสนทนาผ่านสื่อออนไลน์ ความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนก็น้อยลง จึงมีผู้วิจัยมีจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันเพื่อสร้างเสริมบรรยากาศ และความร่วมมือให้การเรียนการสอน โดยการแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มเล็กในการเรียนแบบออนไลน์ (Jane, Christine and Lisa, 2009) การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเป็นวิธีการเรียนโดยเน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียน ให้ผู้เรียนเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม โดยที่แต่ละคนต้องมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และในความสำเร็จของกลุ่ม โดยการแลกเปลี่ยนความรู้ ความเข้าใจ รวมทั้งการช่วยเหลือกันในกลุ่ม (Panitz, 2001) ทำให้การเรียนรู้แบบร่วมมือนี้ช่วยให้ผู้เรียนไม่ต้องเรียนเพียงลำพัง ซึ่งกระบวนการกลุ่มนี้ช่วยให้การดำเนินการกลุ่มเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพโดยสมาชิกในกลุ่มต้องเรียนรู้และปรับปรุงงานร่วมกัน (Barkley, 2005) และการเรียนแบบร่วมมือยังช่วยให้ผู้เรียนทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยการเชื่อมโยงความรู้เดิมมีอยู่ในอดีตและสังเคราะห์ความรู้เหล่านั้นเพื่อที่จะสร้างเป็นความรู้ใหม่ (Garlach, 1994) การเรียนแบบร่วมมือจะทำให้ได้รับความคิดที่หลากหลายจากคนในกลุ่ม ช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงหัวข้อ ความรู้ได้อย่างรวดเร็วและลึกซึ้ง ซึ่งทำให้การเรียนแบบร่วมมือให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากกว่าการเรียนที่ใช้การสอนแบบปกติ (สิทธิชัย ลายเสมา

และพัลลภ พิริยะสุวรรณ, 2555) แต่เนื่องจากการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีกิจกรรมกลุ่ม ซึ่งการปรึกษากันและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้เป็นสิ่งที่สำคัญ ดังนั้นถ้าในกลุ่มเดียวกันนั้นไม่มีสมาชิกในกลุ่มที่มีองค์ความรู้เหมือนกัน เชี่ยวชาญในเรื่องเดียวกัน การแบ่งกลุ่มที่ดีสมาชิกในกลุ่มควรมีความหลากหลายทางความรู้เพื่อจะได้มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้วยกันได้ ในกลุ่มที่ไม่มีสมาชิกที่เชี่ยวชาญหรือมีองค์ความรู้ในบางเรื่อง ทำให้สมาชิกในกลุ่มพัฒนาไปอย่างไม่เต็มประสิทธิภาพ โดยปรกติเมื่อมีกิจกรรมกลุ่ม ผู้สอนมีการจัดกลุ่มตามคะแนนผลการเรียน หรือจัดตามเลขที่ ซึ่งในบางครั้งทำให้ผู้เรียนในกลุ่มมีความพร้อมความถนัดในเนื้อหาเดียวกันมาอยู่ในกลุ่มเดียวกัน อีกทั้งการติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียนเป็นเรื่องยาก มายแม็พเป็นเทคนิคหนึ่งในการสร้างภาพนามธรรมจากข้อมูล (Data Visualization) เพื่อให้เห็นฐานความรู้ของผู้เรียนว่าผู้เรียนมีความรู้ใดในปัจจุบันบ้าง (Colorado Reed, 2013) มายแม็พจึงเป็นเครื่องมือในการแสดงความรู้ของผู้เรียนที่มีอยู่โดย มีผู้วิจัยนำเอามายแม็พมาใช้ในการเรียนการสอน รายวิชาวิจัยธุรกิจโดยเขียนที่มีความสัมพันธ์ไปลงบนเส้นซึ่งเปรียบเสมือน รากของต้นไม้ และ ประเด็นย่อยเปรียบเสมือนรากแก้วของต้นไม้ (จิรัฐ ชวนชม นงลักษณ์ โพธิ์ไพจิตร และ ชิตชม กันจุพา, 2559) และมีการนำเอามายแม็พมาร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคจิกซอร์ โดยมีการให้ผู้เรียนสร้างมายแม็พเกี่ยวกับเนื้อหาทั้งหมดทุกหัวข้อ (ปิยะนันท์ บุญโพธิ์ และ นิลมณี พัทธกษ, 2554) Ying-Yen HUANG, Hercy N.H. CHENG, Zhi-Hong CHEN, Tak-Wai CHAN ได้พัฒนาการสอนด้วยกราฟป่า โดยแทนนักเรียนแต่ละคนในห้องเรียนในลักษณะต้นไม้ โดยสามารถบริหารจัดการนักเรียนได้ผ่านสื่อออนไลน์โดยผู้เรียนทั้งห้องจะได้ต้นไม้หลายต้นมีลักษณะเป็นป่า ถ้าผู้เรียนคนใดไม่ค่อยส่งงานการเรียนไม่คืบหน้าต้นไม้ที่แสดงนั้นก็จะมีเหี่ยวเฉา เมื่อผู้สอนเห็นก็สามารถเข้าไปดูแลได้ (Ying-Yen HUANG และคณะ, 2011) มายแม็พมีโครงสร้างเป็นต้นไม้จึงสามารถแทนด้วยรูปลักษณะต้นไม้ได้

ผู้วิจัยจึงเห็นว่ามายแม็พสามารถนำมาสร้างภาพนามธรรมจากข้อมูลที่เป็นทั้งบทเรียนและองค์ความรู้ของผู้เรียนและสามารถแสดงออกมาในลักษณะของต้นไม้เพื่อง่ายต่อการทำความเข้าใจ โดยทั้งนี้ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยได้พัฒนาระบบการจัดการการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคมายแม็พเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้แบบร่วมมือที่เข้าถึงความรู้ของผู้เรียนและของบทเรียนได้อย่างชัดเจน เพื่อจัดกลุ่มของผู้เรียนจัดเนื้อหาให้เข้ากับความรู้เดิมของผู้เรียน จัดแบบฝึกหัดให้เข้ากับผู้เรียนในส่วนที่ผู้เรียนยังเรียนไม่ผ่านนั้น ทำการติดตามผู้เรียน รวมถึงวัดความก้าวหน้าของผู้เรียนด้วย และ

มีการเรียนรู้แบบร่วมมือผ่านกระดานสนทนาในหัวข้อที่ผู้เรียนยังไม่เข้าใจในเนื้อหา ผู้วิจัยจะทำการสังเคราะห์รูปแบบจากงานวิจัยอื่น ทำการรวบรวมข้อดีของงานวิจัยแต่ละท่านและนำมาออกแบบเป็นรูปแบบแล้วส่งให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสังเคราะห์รูปแบบสำหรับระบบการจัดการการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคมายแม็พเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้แบบร่วมมือ
2. เพื่อประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อรูปแบบที่สังเคราะห์ขึ้น

วิธีการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยในการสังเคราะห์รูปแบบสำหรับระบบการจัดการการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคมายแม็พเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยมี 4 ขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำรูปแบบที่เกี่ยวข้องและเป็นประโยชน์มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบรูปแบบ

ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยเพื่อสังเคราะห์เอาข้อดีของงานวิจัยแต่ละเรื่องมาพัฒนาเป็นรูปแบบของระบบจัดการการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคมายแม็พเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้แบบร่วมมือได้ทั้งหมด 9 โมดูลคือ โมดูลจัดกลุ่มผู้เรียน โมดูลการจัดการเนื้อหา โมดูลการจัดการแบบทดสอบ โมดูลติดตามผู้เรียน โมดูลวัดผล โมดูลเก็บเนื้อหา โมดูลเก็บแบบฝึกหัด โมดูลมายแม็พบทเรียนและโมดูลมายแม็พของผู้เรียน และได้ทำการสรุปการสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเป็นตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สังเคราะห์รูปแบบจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโมดูลต่าง ๆ

ชื่องานวิจัย	โมดูล								
	จัดกลุ่มผู้เรียน	การจัดการเนื้อหา	การจัดการจัดแบบฝึกหัด	การติดตามผู้เรียน	การวัดผล	เก็บเนื้อหา	เก็บแบบฝึกหัด	มายแม็พบทเรียน	มายแม็พของผู้เรียน
	✓	✓	✓		✓	✓	✓		

ตารางที่ 1 (ต่อ) สังเคราะห์รูปแบบจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโมเดลต่าง ๆ

ชื่องานวิจัย	โมเดล								
	จัด กลุ่ม ผู้เรียน	การจัด เนื้อหา	การ จัด แบบ ฝึกหัด	การ ติดตาม ผู้เรียน	การ วัดผล	เก็บ เนื้อหา	เก็บ แบบ ฝึกหัด	มาย แม่พ บท เรียน	มาย แม่พ ของ ผู้ เรียน
1. กรอบแนวคิดในการออกแบบกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับอิเล็กทรอนิกส์แบบปรับเหมาะ สำหรับนักศึกษาที่มีความแตกต่างทางพหุปัญญา (ประเสริฐและคณะ, 2559)	✓	✓	✓		✓	✓	✓		
2. กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีและกรอบแนวคิดการออกแบบโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์โดยบูรณาการศาสตร์การสอนกับศาสตร์ทางประสาทวิทยาศาสตร์ (อรรชรและคณะ, 2560)	✓					✓			

ตารางที่ 1 (ต่อ) สังเคราะห์รูปแบบจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโมดูลต่าง ๆ

ชื่องานวิจัย	โมดูล								
	จัด กลุ่ม ผู้เรียน	การจัด เนื้อหา	การ จัด แบบ ฝึกหัด	การ ติดตาม ผู้เรียน	การ วัดผล	เก็บ เนื้อหา	เก็บ แบบ ฝึกหัด	มาย แม็พ บท เรียน	มาย แม็พ ของผู้ เรียน
4. การพัฒนาระบบบริหารจัดการการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายระดับอุดมศึกษา (ภูวดล, 2554)		✓	✓	✓	✓	✓	✓		
5. การพัฒนาระบบจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์สำหรับอาจารย์และนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา (ศรายุทธและคณะ, 2557)		✓	✓			✓	✓	✓	✓
6. รูปแบบการเรียนการสอนแบบร่วมมือด้วยระบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (ณมนและคณะ, 2555)		✓	✓		✓	✓	✓		
7. การจัดการเรียนการสอนโดยจัดทำแผนที่ความคิดเพื่อพัฒนาการคิดอย่างเป็นระบบของผู้เรียน (จิรัฐและคณะ, 2559)								✓	✓

ตารางที่ 1 (ต่อ) สังเคราะห์รูปแบบจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโมดูลต่าง ๆ

ชื่องานวิจัย	โมดูล								
	จัด กลุ่ม ผู้เรียน	การจัด เนื้อหา	การ จัด แบบ ฝึกหัด	การ ติดตาม ผู้เรียน	การ วัดผล	เก็บ เนื้อหา	เก็บ แบบ ฝึกหัด	มาย แม่พ บท เรียน	มาย แม่พ ของ ผู้ เรียน
8. ผลการใช้แบบฝึกหัดทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจโดยใช้แผนที่ความคิดสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1. (นพร, 2559)								✓	✓
9. การพัฒนาทักษะการทำงานกลุ่มโดยใช้การสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ ด้วยเทคนิคจิกซอร์่วมกับผังความคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น(ศึกษาศาสตร์) ระดับประถมศึกษา (ปิยะนันท์และคณะ, 2554)								✓	✓

ตารางที่ 1 (ต่อ) สังเคราะห์รูปแบบจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโมเดลต่าง ๆ

ชื่องานวิจัย	โมเดล								
	จัด กลุ่ม ผู้เรียน	การจัด เนื้อหา	การ จัด แบบ ฝึกหัด	การ ติดตาม ผู้เรียน	การ วัดผล	เก็บ เนื้อหา	เก็บ แบบ ฝึกหัด	มาย แม็พ บท เรียน	มาย แม็พ ของผู้ เรียน
11. การเรียนรู้ร่วมกัน ในสภาพแวดล้อมการ เรียนแบบ u-learning Collaborative learning in Ubiquitous Learning Environment. (สิทธิชัยและคณะ, 2555)	✓								

ประเสริฐ แซ่เอี้ยบ กฤษ สินธนะกุล และ จิรพันธุ์ ศรีสมพันธุ์ (2559) ได้เสนอกรอบแนวคิดในการออกแบบกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับอีเลิร์นนิ่งแบบปรับเหมาะสำหรับนักศึกษาที่มีความแตกต่างทางปัญญาโดยกรอบแนวคิดประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 6 องค์ประกอบคือ 1) การปฐมนิเทศ 2) ระบบการจัดกลุ่มนักศึกษาตามพหุปัญญา 3) การทดสอบก่อนเรียน 4) กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับอีเลิร์นนิ่งแบบปรับเหมาะประกอบด้วย 4.1) วิเคราะห์ภาระงาน 4.2) การเรียนรู้แบบปรับเหมาะ 4.3) กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ 5) การทดสอบหลังเรียน และ 6) การประเมินและรายงานผล จากงานวิจัยนี้สรุปได้ว่าองค์ประกอบที่สำคัญสำหรับการเรียนการสอนจะต้องมีการจัดกลุ่มผู้เรียน ทำการทดสอบก่อนเรียน กิจกรรมการเรียนรู้ การทดสอบหลังเรียน การประเมินผลและรายงานผล ซึ่งองค์ประกอบเหล่านี้เป็นองค์ประกอบที่ผู้วิจัยสนใจนำมาสังเคราะห์รูปแบบเป็นโมเดลจัดกลุ่มผู้เรียน โมเดลการจัดแบบทดสอบ โมเดลการจัดเนื้อหา โมเดลการวัดผล โมเดลเก็บเนื้อหา โมเดลเก็บแบบฝึกหัด ซึ่งเป็นพื้นฐานที่ระบบต้องมี

อรวรรณ เตชะพรพวง และสุมาลี ชัยเจริญ (2560) ได้เสนอกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีและกรอบแนวคิดการออกแบบโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์โดยบูรณาการศาสตร์การสอนกับศาสตร์ทางประสาทวิทยาศาสตร์

โดยนำเสนอองค์ประกอบย่อยที่ช่วยเหลือและสนับสนุน ดังนี้ 1) สถานการณ์ปัจจุบัน 2) คลังปัญญา 3) ห้องเครื่องมือทางปัญญา 4) ห้องชุมชนใกล้เคียง 5) ห้องแลกเปลี่ยนเรียนรู้ 6) ห้องให้คำแนะนำ 7) ห้องส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์และ 8) ห้องการช่วยเหลือจากงานวิจัยนี้สรุปได้ว่าองค์ประกอบที่สำคัญสำหรับการเรียนการสอนจะต้องมี ห้องแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ห้องให้ความช่วยเหลือและคลังปัญญา มาประยุกต์ในงานวิจัยนี้ ซึ่งองค์ประกอบเหล่านี้เป็นองค์ประกอบที่ผู้วิจัยสนใจนำมาสังเคราะห์รูปแบบเป็นโมดูลจัดกลุ่มผู้เรียนซึ่งเป็นกิจกรรมกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือควรมีและโมดูลเก็บเนื้อหา

อุษณีย์ มณีรัตน์ และสุมาลี ชัยเจริญ (2559). กรอบแนวคิดการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ซึ่งได้เสนอการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การโค้ช ฐานความช่วยเหลือ การมีปฏิสัมพันธ์โดยตรงระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนโดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และกระดานสนทนา (Webboard) ซึ่งกิจกรรมการเรียนรู้บนระบบเครือข่าย การสร้างช่องทางปฏิสัมพันธ์มีความสำคัญ (อุษณีย์และคณะ, 2559) จากงานวิจัยนี้สรุปได้ว่าองค์ประกอบที่สำคัญสำหรับการเรียนการสอนจะต้องมีการใช้กระดานสนทนา (Webboard) ซึ่งองค์ประกอบเหล่านี้เป็นองค์ประกอบที่ผู้วิจัยสนใจนำมาสังเคราะห์รูปแบบเป็นโมดูลจัดกลุ่มผู้เรียน

ภูวถล บัวบางพลู (2554) ได้นำเสนอว่าองค์ประกอบของ e-Learning ประกอบด้วย 3 ระบบงานหลักคือ 1) ระบบจัดการข้อมูลสมาชิกซึ่งเก็บข้อมูลผู้เรียน 2) ระบบจัดการเรียนการสอน ซึ่งมีองค์ประกอบย่อยได้แก่ เนื้อหา ระบบทดสอบและการประเมินผล ระบบส่งเสริมการเรียนรู้ 3) ระบบติดตามและรายงานผล จากงานวิจัยนี้สรุปได้ว่าองค์ประกอบที่สำคัญสำหรับการเรียนการสอนจะต้องมี ระบบจัดการเรียนการสอน ระบบติดตามและรายงานผลเป็นระบบที่เป็นประโยชน์ทำให้ผู้สอนสามารถกำกับติดตามผู้เรียนได้ ซึ่งองค์ประกอบเหล่านี้เป็นองค์ประกอบที่ผู้วิจัยสนใจนำมาสังเคราะห์รูปแบบเป็นโมดูลจัดกลุ่มผู้เรียน

ศราวุธ เียนนระโทก และอุษานาฏ เอื้ออภิสิทธิ์วงศ์ (2557) ได้นำเสนองานวิจัยการพัฒนาบริหารจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์สำหรับอาจารย์และนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา โดยศราวุธและอุษานาฏ ได้เสนอส่วนประกอบของระบบการเรียนการสอนออนไลน์ดังนี้ 1) ส่วนของการจัดการเนื้อหาในรายวิชาโดยผู้ดูแลระบบ 2) ส่วนจัดการคะแนนของอาจารย์ 3) ส่วนแสดงผลคะแนน จากงานวิจัยนี้สรุปได้ว่าการคะแนนเป็นส่วนสำคัญที่บ่งบอกถึงความเข้าใจของผู้เรียน จากงานวิจัยนี้สรุปได้ว่าองค์ประกอบทั้ง 3 เป็นองค์ประกอบสำคัญสำหรับการเรียนการสอนจะต้องมีซึ่งองค์

ประกอบเหล่านี้เป็นองค์ประกอบที่ผู้วิจัยสนใจนำมาสังเคราะห์รูปแบบเป็น โมเดลการจัดแบบทดสอบ โมเดลการจัดเนื้อหา โมเดลเก็บเนื้อหา โมเดลเก็บแบบฝึกหัด โมเดลมายแม็พบทเรียนและโมเดลมายแม็พของผู้เรียน

ณมน จิริงสุวรรณ และธนยศ สิริโชค (2555) ได้นำเสนองานวิจัยรูปแบบการเรียนการสอนแบบร่วมมือด้วยระบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ได้เสนอ 15 องค์ประกอบย่อยของระบบคือ 1) กำหนดเป้าหมายในการเรียนการสอน 2) การเตรียมความพร้อมด้านสภาพแวดล้อมทางการเรียนการสอน 3) กำหนดบทบาทผู้สอน 4) กำหนดบทบาทผู้เรียน 5) การออกแบบเนื้อหาบทเรียน 6) กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน 7) ขั้นตอนเตรียมความพร้อม 8) ขั้นตอนการเรียนการสอนแบบร่วมมือ 9) ขั้นตอนประเมินผลการเรียน 10) ตรวจสอบและควบคุมช่วงเวลาในการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 11) การทดสอบผลการเรียน ภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ 12) การประเมินผลความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอนแบบร่วมมือด้วยระบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ 13) การประเมินพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบร่วมมือด้วยระบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ 14) การประเมินการทำกิจกรรมการด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบร่วมมือด้วยระบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ และ 15) ข้อมูลป้อนกลับเพื่อปรับปรุง ซึ่งครอบคลุมกิจกรรมการเรียนรู้ จากงานวิจัยนี้สรุปได้ว่าองค์ประกอบข้อมูลการป้อนข้อมูลกลับเพื่อปรับปรุงเป็นส่วนดีที่ผู้วิจัยนำมาใช้ในการพัฒนาระบบ โดยเฉพาะเมื่อมีการวัดผลกิจกรรมการเรียนรู้และผู้วิจัยจะนำเอาส่วนที่ผู้เรียนยังเรียนไม่ประสบความสำเร็จป้อนกลับมาโดยระบบเพื่อทำการจัดสรรเนื้อหาและแบบฝึกหัดในครั้งต่อไปโดยผู้วิจัยสนใจนำมาสังเคราะห์รูปแบบเป็น โมเดลการจัดเนื้อหาและโมเดลการจัดแบบทดสอบ และองค์ประกอบการออกแบบเนื้อหาบทเรียน ขั้นตอนประเมินผลการเรียน การทดสอบผลการเรียน เป็นองค์ประกอบที่ผู้วิจัยสนใจนำมาสังเคราะห์รูปแบบเป็น โมเดลการจัดแบบทดสอบ โมเดลการจัดเนื้อหา โมเดลการวัดผล โมเดลเก็บเนื้อหาและโมเดลเก็บแบบฝึกหัด

จากนั้นได้ศึกษางานวิจัยด้านมายแม็พเพื่อสังเคราะห์ให้ได้โครงสร้างการแทนข้อมูลและการดำเนินการต่างๆ จิรัฐ ชวนชม นงลักษณ์ โพธิ์ไพจิตร และ ชิตชม กันจุพา (2559) ได้นำเอามายแม็พมาใช้ในการเรียนการสอนรายวิชาวิจัยธุรกิจโดยเขียนคำสั้นๆ ที่มีความสัมพันธ์ไปลงบนเส้นซึ่งเปรียบเสมือนรากของต้นไม้และประเด็นย่อยเปรียบเสมือนรากแก้วของต้นไม้ จากงานวิจัยนี้สรุปว่าผู้วิจัยเห็นข้อดีในการแสดงข้อมูลมายแม็พในลักษณะของต้นไม้ซึ่งองค์ประกอบเหล่านี้เป็นองค์ประกอบที่ผู้วิจัยสนใจนำมาสังเคราะห์รูปแบบเป็นโมเดลมายแม็พบทเรียนและโมเดลมายแม็พของผู้เรียน

นพพร ทรงวิชา (2559) ได้ใช้มายแม็พเป็นเครื่องมือเสริมช่วยให้ผู้เรียนฝึกทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจ จากงานวิจัยนี้สรุปได้ว่ามายแม็พสามารถแทนบทเรียนได้ ผู้วิจัยจึงสนใจนำเอามาสังเคราะห์เป็นรูปแบบเป็นโมดูลมายแม็พบทเรียนและโมดูลมายแม็พของผู้เรียน

ปิยะนันท์ และคณะ (2554) ได้นำเอามายแม็พมาร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคจิกซอร์โดยมีการให้ผู้เรียนสร้างมายแม็พเกี่ยวกับเนื้อหาทั้งหมดทุกหัวข้อ ผู้วิจัยเห็นข้อดีในการนำเอามายแม็พมาแทนบทเรียนและหัวข้อต่างๆ ซึ่งจะนำเอามาประยุกต์ใช้ในการพัฒนารูปแบบ ผู้วิจัยจึงสนใจนำเอามาสังเคราะห์เป็นรูปแบบเป็นโมดูลมายแม็พบทเรียนและโมดูลมายแม็พของผู้เรียน

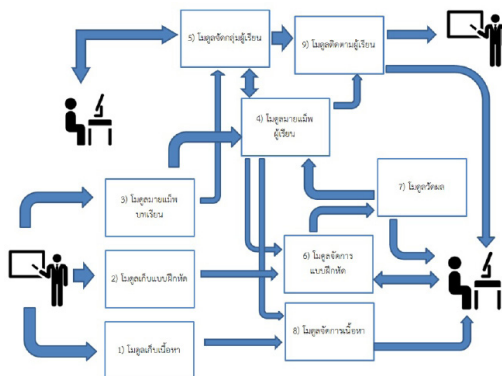
ศิริวรรณ พิริยะสุวงศ์ (2555) ได้จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันโดยใช้แท็บเล็ต ซึ่งได้กล่าวถึงระบบจัดการการสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ระหว่าง ผู้สอน-ผู้สอน ผู้สอน-ผู้เรียน ผู้เรียน-ผู้เรียน สามารถใช้ได้ทั้งรูปแบบ ออนไลน์ ออฟไลน์ กระดานข่าว จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ สนทนาโต้ตอบ ปฏิทิน เป็นต้น การใช้กระดานสนทนาเป็นช่องทางที่เป็นประโยชน์ในการเรียนการสอนเรียนรู้แบบร่วมมือ ผู้วิจัยเห็นว่ามีความเหมาะสมในการนำมาประยุกต์ ซึ่งองค์ประกอบเหล่านี้เป็นองค์ประกอบที่ผู้วิจัยสนใจนำเอามาสังเคราะห์รูปแบบเป็นโมดูลจัดกลุ่มผู้เรียน

สิทธิชัย สายเสมา และคณะ (2555) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะของ Ubiquitous Learning ที่มีการเรียนรู้อย่างร่วมมือในขั้นตอนการโต้ตอบ (Interactively) โดยแบ่งเป็นการเรียนแบบประสานเวลา (Synchronous) และการเรียนแบบไม่ประสานเวลา (Asynchronous) โดยการใช้เว็บบอร์ดหรืออีเมล งานวิจัยนี้สนับสนุนการใช้กระดานสนทนาว่าเป็นการเรียนรู้อย่างไม่ประสานเวลา (Asynchronous) จากงานวิจัยนี้สรุปได้ว่ากระดานสนทนาเป็นองค์ประกอบที่มีประโยชน์ที่ผู้วิจัยสนใจนำเอามาสังเคราะห์รูปแบบเป็นโมดูลจัดกลุ่มผู้เรียน

2. ออกแบบรายละเอียดของระบบจากความรู้ที่ได้จากการสังเคราะห์และสรุปเป็นโมดูลต่าง ๆ

จากนั้นผู้วิจัยได้ทำการออกแบบรูปแบบและความสัมพันธ์ที่เหมาะสมของระบบการจัดการการเรียนรู้โดยการใช้เทคนิคมายแม็พเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้แบบร่วมมือ ได้รูปแบบและผู้วิจัยจัดลำดับโมดูลหลักทั้ง 9 เพื่ออธิบายความสัมพันธ์จากโมดูลที่เป็นป้อนเข้าโดยผู้สอนสู่ระบบไปยังโมดูลที่ส่งข้อมูลออกไปยังผู้เรียนและผู้สอนตามลำดับดังนี้ 1) โมดูลเก็บเนื้อหา 2) โมดูลเก็บแบบฝึกหัด 3) โมดูลมายแม็พบทเรียน 4) โมดูลมายแม็พผู้เรียน

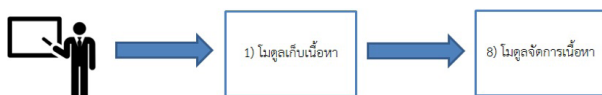
- 5) โมดูลจัดกลุ่มผู้เรียน 6) โมดูลจัดการแบบฝึกหัด 7) โมดูลวัดผล 8) โมดูลจัดการเนื้อหา
9) โมดูลติดตามผู้เรียน



ภาพที่ 1 แสดงรูปแบบของระบบการจัดการการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคมายแม็พ เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้แบบร่วมมือที่สังเคราะห์ขึ้น

จากภาพรูปแบบของระบบการจัดการการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคมายแม็พเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้แบบร่วมมือที่สังเคราะห์ขึ้นอธิบายแต่ละโมดูลได้ดังนี้

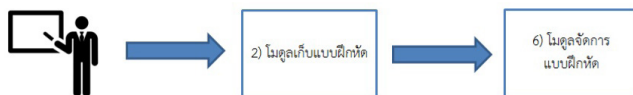
1. โมดูลเก็บเนื้อหา (Content Repository Module)



ภาพที่ 2 โมดูลเก็บเนื้อหา

โมดูลนี้เป็นข้อมูลที่รับข้อมูลจากผู้สอน ข้อมูลเนื้อหาในโมดูลนี้พัฒนาขึ้นโดยผู้สอนในรูปแบบของวิดิทัศน์เพื่ออำนวยความสะดวกและง่ายแก่การเข้าถึงเนื้อหา ข้อมูลบทเรียนจะถูกเก็บไว้และถูกเรียกใช้เมื่อผู้เรียนต้องการ

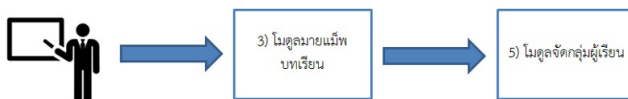
2. โมดูลเก็บแบบฝึกหัด (Exercise Repository Module)



ภาพที่ 3 โมดูลเก็บแบบฝึกหัด

โมดูลส่วนเก็บแบบฝึกหัดเป็นโมดูลรับข้อมูลเข้าจากผู้สอนอีกโมดูลที่เก็บแบบฝึกหัดโดยผู้วิจัยได้จัดทำแบบฝึกหัดและส่งให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินค่าความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ (IOC) ก่อน โมดูลส่วนเก็บรวบรวมแบบฝึกหัดนี้จะเป็นคลังแบบฝึกหัดสำหรับโมดูลจัดการแบบฝึกหัด เพื่อจะได้ดึงเอาแบบฝึกหัดไปให้แก่ผู้เรียนต่อไป

3. โมดูลมายแม็พบทเรียน (Mind Map of Content Module)



ภาพที่ 4 โมดูลมายแม็พบทเรียน

บทเรียนประกอบด้วยวัตถุประสงค์ ซึ่งมีความสำคัญ ถ้าผู้เรียนคนใดมีความรู้ครบทุกวัตถุประสงค์แล้ว ก็จะได้ว่าผู้เรียนบรรลุการเรียนรู้ในบทเรียนนั้นๆ วัตถุประสงค์จึงเป็นข้อมูลที่สำคัญ การสอบเป็นการวัดว่าผู้เรียนมีความรู้ในวัตถุประสงค์นั้นหรือไม่ ซึ่งผู้วิจัยได้นำเอาข้อมูลการสอบผ่านวัตถุประสงค์ เก็บไว้ในโมดูลมายแม็พบทเรียนนี้ เมื่อเราเก็บข้อมูลการสอบผ่านวัตถุประสงค์ไว้แล้ว เราสามารถแทนหัวข้อวัตถุประสงค์เหล่านั้นเป็นมายแม็พ เพื่อใช้แสดงองค์ความรู้ที่ผู้เรียนต้องเรียนรวมถึงการนำเอาโครงสร้างแบบมายแม็พมาทำการโอเปอเรชั่นต่าง ๆ ได้เช่นการจัดกลุ่มผู้เรียน โดยมีวิธีการแทนวัตถุประสงค์ลงในมายแม็พได้

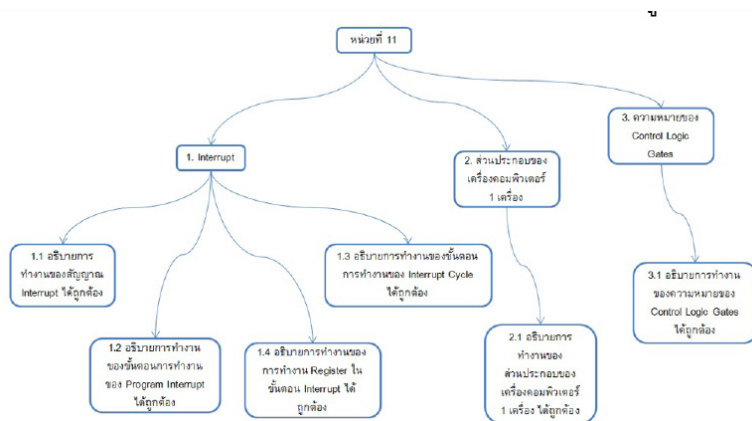
OTAGO Polytechnic ได้แบ่งชนิดมายแม็พ เป็น 2 ชนิด

1) มายแม็พอย่างง่ายเป็นลักษณะที่ใช้ตัวหนังสือในการแทนความหมาย

2) มายแม็พที่ซับซ้อนกว่านั้นโดยการใช้รูปภาพแทนความหมายต่าง ๆ ในโหมดต่าง ๆ (OTAGO, 2010)

ผู้วิจัยเลือกมายแม็พแบบที่ 1 แทนความหมายวัตถุประสงค์ของบทเรียนที่มีลักษณะเป็นตัวหนังสือ ตัวอย่างเช่น ในหน่วยที่ 11 มี 6 วัตถุประสงค์ดังนี้

- 1.1 อธิบายการทำงานของสัญญาณ Interrupt ได้อย่างถูกต้อง
- 1.2 อธิบายการทำงานของขั้นตอนการทำงานของ Program Interrupt ได้อย่างถูกต้อง
- 1.3 อธิบายการทำงานของขั้นตอนการทำงานของ Interrupt Cycle ได้อย่างถูกต้อง
- 1.4 อธิบายการทำงานของการทำงานของ Register ในขั้นตอน Interrupt ได้อย่างถูกต้อง
- 2.1 อธิบายการทำงานของส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ 1 เครื่องได้อย่างถูกต้อง
- 3.1 อธิบายการทำงานของความหมายของ Control Logic Gates ได้อย่างถูกต้อง

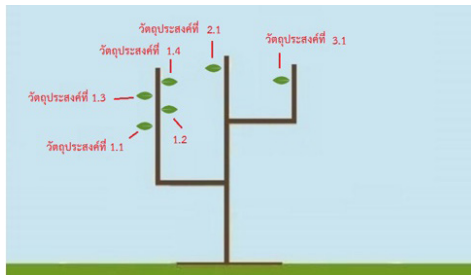


ภาพที่ 5 มายแม็พบทเรียนหน่วยที่ 11

จากภาพเป็นมายแม็พที่สร้างบทเรียนหน่วยที่ 11 ซึ่งเราจะเห็นว่า วัตถุประสงค์ที่ 1.1 อธิบายการทำงานของสัญญาณ Interrupt ได้อย่างถูกต้อง 1.2 อธิบายการทำงานของขั้นตอนการทำงานของ Program Interrupt ได้อย่างถูกต้อง 1.3 อธิบายการทำงานของขั้นตอนการทำงานของ Interrupt Cycle ได้อย่างถูกต้องและ 1.4 อธิบายการทำงานของการทำงานของ Register ในขั้นตอน Interrupt ได้อย่างถูกต้องเป็นหัวข้อย่อยที่เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกัน คือเรื่องของ Interrupt เราจึงรวมวัตถุประสงค์ให้อยู่ในหัวข้อหลักเดียวกันชื่อ Interrupt วัตถุประสงค์ที่ 2.1 อธิบายการทำงานของส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ได้อย่างถูกต้องและ 3.1 อธิบายการทำงานของความหมายของ Control Logic Gates ได้อย่างถูกต้อง ไม่ได้เกี่ยวข้องกันกับวัตถุประสงค์ใด ผู้วิจัยจึงจัดไว้ในหัวข้อหลักเดียว

และเมื่อพิจารณาจะเห็นว่ามายแม็พมีลักษณะคล้ายต้นไม้ ผู้วิจัยจึงเขียนมายแม็

พบทเรียนในระบบการจัดการการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคมายแม็พเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้แบบร่วมมือในรูปแบบแบบที่ 2 โดยการใช้รูปภาพแทนความหมายต่างๆ ในโหนดต่างๆ โดยแสดงในรูปแบบของต้นไม้ไม้ทุกใบแทนวัตถุประสงค์ย่อยกิ่งไม้รวมที่มีใบหลายใบแทนวัตถุประสงค์หลักและต้นไม้ทั้งต้นก็คือมายแม็พพบทเรียนหน่วยการเรียนนั้นๆ ซึ่งในตัวอย่างนี้คือพบทเรียนหน่วยที่ 11 ซึ่งแสดงตามภาพที่ 6



ภาพที่ 6 ต้นไม้แทนมายแม็พของพบทเรียนในหน่วยที่ 11

4. โมดูลมายแม็พผู้เรียน (Mind Map of Each Learner Module)



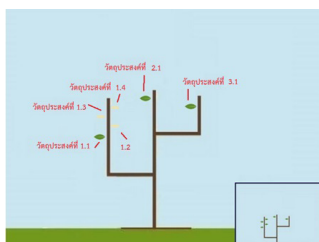
ภาพที่ 7 โมดูลมายแม็พของผู้เรียน

โมดูลมายแม็พของผู้เรียนเป็นโมดูลเก็บข้อมูลวัตถุประสงค์ที่ผู้เรียนทดสอบผ่านแล้วในการทดสอบก่อนเรียน โมดูลนี้บอกว่าผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในพบทเรียนมากน้อยเพียงใด ซึ่งการที่จะบอกได้นั้นต้องวัดจากการทดสอบว่าผู้เรียนได้คะแนนในวัตถุประสงค์นั้นผ่านหรือไม่ ตัวอย่างเช่นแบบทดสอบหน่วยที่ 11 แต่ละวัตถุประสงค์มีข้อสอบ 2 ข้อถ้าผ่านทั้ง 2 ข้อถือว่าสอบผ่านวัตถุประสงค์ ตัวอย่างเช่นสมชายทำแบบทดสอบได้ตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบหน่วยที่ 11 ของสมชาย

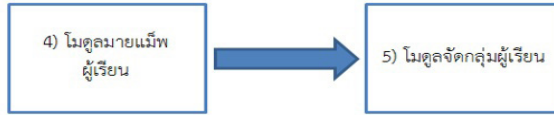
ข้อสอบข้อที่	ข้อสอบ 2 ข้อของแต่ละวัตถุประสงค์ของหน่วยที่ 11	ผล ทดสอบ	ผ่าน วัตถุประสงค์
1	ข้อที่ 1 ของ วัตถุประสงค์ที่ 1.1	✓	✓
2	ข้อที่ 2 ของ วัตถุประสงค์ที่ 1.1	✓	
3	ข้อที่ 1 ของ วัตถุประสงค์ที่ 1.2	X	X
4	ข้อที่ 2 ของ วัตถุประสงค์ที่ 1.2	✓	
5	ข้อที่ 1 ของ วัตถุประสงค์ที่ 1.3	X	X
6	ข้อที่ 2 ของ วัตถุประสงค์ที่ 1.3	✓	
7	ข้อที่ 1 ของ วัตถุประสงค์ที่ 1.4	✓	X
8	ข้อที่ 2 ของ วัตถุประสงค์ที่ 1.4	X	
9	ข้อที่ 1 ของ วัตถุประสงค์ที่ 2.1	✓	✓
10	ข้อที่ 2 ของ วัตถุประสงค์ที่ 2.1	✓	
11	ข้อที่ 1 ของ วัตถุประสงค์ที่ 3.1	✓	✓
12	ข้อที่ 2 ของ วัตถุประสงค์ที่ 3.1	✓	

จากผลการทดสอบนี้ ผู้วิจัยนำเอาผลการสอบที่สมชายทำแบบทดสอบก่อนเรียน ซึ่งสอบผ่านในวัตถุประสงค์ที่ 1.1 2.1 และ 3.1 มาเขียนเป็นมายแม็ปต้นไม้ที่แสดงว่า สมชายบรรลุวัตถุประสงค์ได้แล้วบ้างดังนี้



ภาพที่ 8 ต้นไม้แทนมายแม็ปของสมชาย

5. โมดูลจัดกลุ่มผู้เรียน (Group Module)

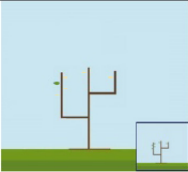
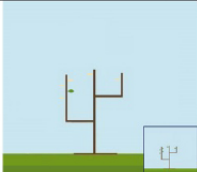
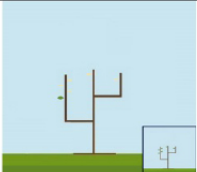
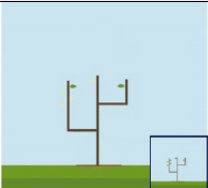
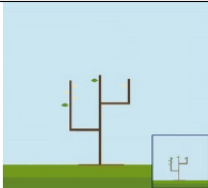
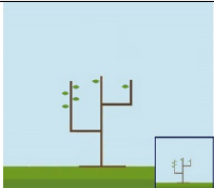


ภาพที่ 9 โมดูลจัดกลุ่มผู้เรียน

มายแม็พผู้เรียนสามารถแสดงถึงวัตถุประสงค์ที่ผู้เรียนสอบผ่านแล้วหรืออีกนัยหนึ่งคือความรู้ที่ผู้เรียนมี ซึ่งมายแม็พสามารถแสดงองค์ความรู้ที่มีอยู่ในผู้เรียนคนหนึ่งๆ ได้อย่างชัดเจน ดังนั้นผู้วิจัยพบว่าสามารถจัดกลุ่มให้ผู้ที่มีองค์ความรู้ที่บรรลุนี้อุประสงค์ต่างกันเข้ามาอยู่ในกลุ่มเดียวกันเพื่อสามารถช่วยเหลือในการเรียนรู้ร่วมกันได้ และทำให้คนในกลุ่มมีองค์ความรู้ที่หลากหลาย ซึ่งถ้าเป็นวิธีการปรกติเราไม่อาจทราบได้ว่าผู้เรียนคนใดมีองค์ความรู้แตกต่างกันอย่างไร ทราบแต่เพียงคะแนนสอบรวมซึ่งบอกได้เพียงคร่าวๆ ซึ่งอาจจะทำให้การจัดกลุ่มนำเอาคนที่มีความรู้ในเรื่องที่ซ้ำกันมาอยู่ในกลุ่มเดียวกัน

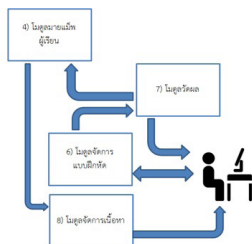
ผู้วิจัยแสดงตัวอย่างของมายแม็พในกลุ่มที่ 3 ซึ่งประกอบด้วยสมาชิก 5 คนที่มีความรู้แตกต่างกันมารวมอยู่ด้วยกันทำให้มายแม็พกลุ่มมีความสมบูรณ์คือมีใบที่รวมกันมีสีเขียวทุกใบ ตัวอย่างเช่นสมาชิกในกลุ่ม 5 คนประกอบด้วย 1) มานพ 2) ชินกร 3) ชินวร 4) กรกช 5) นัยนาโดยทั้ง 5 คนผ่านการทดสอบและมีมายแม็พดังนี้

ตารางที่ 3 มายแม็พของสมาชิกทั้ง 5 คนและมายแม็พรวมของกลุ่มที่ 3

 มายแม็พของ 1) มานพ	 มายแม็พของ 2) ชินกร	 มายแม็พของ 3) ชินวร
 มายแม็พของ 4) กรกช	 มายแม็พของ 5) นัยนา	 มายแม็พรวมของกลุ่มที่ 3

จากตารางข้างต้นพิจารณาจากมายแม็พของทั้ง 5 คนจะพบว่าแต่ละคนที่ทำแบบทดสอบมาไม่มีใครที่มีมายแม็พที่เหมือนกันทุกประการและไม่มีใครมีมายแม็พที่มีใบเขียวครบทุกใบ แต่เมื่อรวมกันเป็นกลุ่มแล้วพบว่าต้นไม้วรรณของกลุ่มที่ 3 มีใบสีเขียวครบทุกใบ หมายถึงสมาชิกในกลุ่มมีความรู้ที่หลากหลายสามารถช่วยกันในกลุ่มได้และในโมดูลนี้เรามีการเรียนรู้ที่มีการปรึกษาผ่านคนในกลุ่มในรูปแบบของกระดานสนทนา (Webboard)

6. โมดูลจัดการแบบฝึกหัด (Exercise Module)



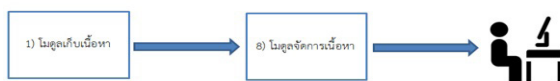
ภาพที่ 10 โมดูลจัดการแบบฝึกหัด

จากภาพที่ 10 โมดูลนี้มีทั้งส่วนของแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบฝึกหัดที่จะถูกจัดให้นักศึกษาตามใบของต้นไม้วรรณที่แสดงว่านักศึกษายังขาดในส่วนของหัวข้อย่อยนั้น โดยระบบจะสร้างแบบฝึกหัดตามหัวข้อหลักที่ใบยังเป็นสีเหลืองอยู่ และเมื่อผู้เรียนทำแบบฝึกหัดได้แล้วใบที่เป็นสีเหลืองจะเปลี่ยนเป็นสีเขียว โมดูลจัดการแบบฝึกหัดเป็นโมดูลที่ทำงานสัมพันธ์กับโมดูลวัดผล

7. โมดูลวัดผล (Evaluation Module)

จากภาพที่ 10 โมดูลวัดผลเป็นโมดูลที่ทำงานสัมพันธ์กับโมดูลจัดการแบบฝึกหัด และเมื่อผู้เรียนทำแบบฝึกหัดเสร็จแล้วหัวข้อที่ยังไม่ผ่านจะมีลิงค์เชื่อมโยงไปยังบทเรียน วิดีทัศน์ในส่วนที่เป็นวัตถุประสงค์นั้นๆ ที่ยังเรียนไม่ผ่านเพื่อให้ผู้เรียนทบทวน

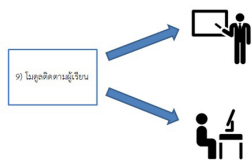
8. โมดูลจัดการเนื้อหา (Content Module)



ภาพที่ 11 โมดูลจัดการเนื้อหา

โมดูลจัดการเนื้อหาเป็นโมดูลนำออกสู่ผู้เรียนโดยจัดเนื้อหาแต่ละบทในรูปแบบวีดิทัศน์

9. โมดูลติดตามผู้เรียน (Monitoring Module)



ภาพที่ 12 โมดูลติดตามผู้เรียน

โมดูลติดตามผู้เรียน ผู้เรียนและผู้สอนสามารถติดตามดูมายแม็พของผู้เรียนแต่ละคนและเพื่อนในกลุ่ม

3. สักรูปรแบบที่ไ้จากการสังเคราะหใ้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 ท่านที่ไ้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยผู้เชี่ยวชาญมีคุณสมบัติคือ จบปริญญาเอกทางด้านการศึกษา 2 ท่านและจบปริญญาเอกทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาการคอมพิวเตอร์หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง 5 ท่าน ทุกท่านมีประสบการณ์ทำงาน 5 ปีในสายงานที่เกี่ยวข้อง ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินความเหมาะสมของรูปรแบบ จากนั้นผู้วิจัยรวบรวมผล

ตารางที่ 4 สรุปรผลการประเมินแต่ละหัวข้อของผู้เชี่ยวชาญ 7 ท่าน

ลำดับที่	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1	โมดูลจัดกลุ่มผู้เรียน	4.57	0.53	มากที่สุด
2	โมดูลจัดการเนื้อหา	4.57	0.53	มากที่สุด
3	โมดูลจัดการแบบฝึกหัด	4.57	0.53	มากที่สุด
4	โมดูลติดตามผู้เรียน	4.57	0.53	มากที่สุด
5	โมดูลวัดผล	4.29	0.49	มาก
6	โมดูลเก็บเนื้อหา	4.57	0.53	มากที่สุด
7	โมดูลเก็บแบบฝึกหัด	4.43	0.53	มาก
8	โมดูลมายแม็พบทเรียน	4.43	0.53	มาก
9	โมดูลมายแม็พผู้เรียน	4.43	0.53	มาก
10	ความเหมาะสมของส่วนประกอบของรูปรแบบ	4.71	0.49	มากที่สุด
11	รวม	4.51	0.48	มากที่สุด

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

จากการประเมินกรอบแนวคิดของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 7 ท่าน ผลการประเมินหัวข้อทั้ง 10 หัวข้อ ความเหมาะสมของส่วนประกอบของรูปแบบ มีระดับความเหมาะสมในระดับมากที่สุดและค่าเฉลี่ยมากที่สุดจากหัวข้อทั้งหมดคือ 4.71 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 และโมดูลส่วนของการวัดผลโดยพัฒนาการจากความรู้เดิม ได้คะแนนน้อยที่สุดโดยมีระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับมากและค่าเฉลี่ย 4.29 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 ทุกโมดูลจึงมีระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับมากขึ้นไป และผลรวมการประเมินกรอบแนวคิดของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 7 ท่านอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.51 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48 กรอบแนวคิดนี้จึงเหมาะแก่การนำไปประยุกต์ใช้

เอกสารอ้างอิง

- จิรัฐ ขนหม นงลักษณ์ โพธิ์ไพจิตร และ ชิตชม กันจุฬา. (2559). การจัดการเรียนการสอน โดยจัดทำแผนที่ความคิดเพื่อพัฒนาการคิดอย่างเป็นระบบของผู้เรียน. วารสาร วไลยอลงกรณ์ปริทัศน์ (มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์). 6(1): 151-158.
- ณมน จีรังสุวรรณ และ ธนยศ สิริโชคก. (2555). รูปแบบการเรียนการสอนแบบร่วมมือ ด้วยระบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้. **NCCIT2012**. 123-130.
- ชชกร สุวรรณจรัส. (2559). พัฒนาการเรียนด้วย e-learning แบบเรียนรู้ร่วมกัน โดยใช้เทคโนโลยี Augmented Reality (AR) เพื่อพัฒนาทักษะการฟังภาษาอังกฤษของนิสิตปริญญาตรีมหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา. วารสาร ครุศาสตร์สารคณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา. 11(1): 79-91.
- ธีรศักดิ์ ธีรวิจณนาภา และนักฎิกา สุนทรชนผล. (2559). การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่อง ศัพท์สังคิต สำหรับนักเรียน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วารสาร ครุศาสตร์สารคณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา. 11(2): 53-63.
- นพพร ทรวงวิชา. (2559). ผลการใช้แบบฝึกหัดทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจ โดยใช้แผนที่ความคิดสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1. การประชุมวิชาการและเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ ครั้งที่ 3 ก้าวสู่ ทศวรรษที่ 2: บูรณาการงานวิจัย ใช้องค์ความรู้สู่ความยั่งยืน. 907-914.

- ประเสริฐ แซ่เอี้ยบ กฤษ สิ้นธนะกุล และ จิรพันธุ์ ศรีสมพันธุ์. (2559). กรอบแนวคิดในการออกแบบกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับอีเลิร์นนิ่งแบบปรับเหมาะสำหรับนักศึกษาที่มีความแตกต่างทางปัญญา. วารสารศึกษาศาสตร์ มสธ. 9(2): 116-130 [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 21 เมษายน 2560.
จาก http://edjournal.stou.ac.th/filejournal/11_9.pdf.
- ปัทมา วัฒนพานิช. (2557). การพัฒนาเว็บช่วยสอนระบบมัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (MMWBI) วิชาวรรณกรรมการละคร. วารสารครุศาสตร์สาร คณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา. 9(2): 99-108.
- ปิยะนันท์ บุญโพธิ์ และ นิลมณี พิทักษ์. (2554). การพัฒนาทักษะการทำงานกลุ่มโดยใช้การสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ด้วยเทคนิคจิกซอร์ร่วมกับผังความคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น (ศึกษาศาสตร์) ระดับประถมศึกษา. วารสารศึกษาศาสตร์ ฉบับวิจัย บัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 5(4): 110-118.
- ภูวดล บัวบางพลู. (2554). การพัฒนาระบบบริหารจัดการการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายระดับอุดมศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษาดุขุฎิบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ศราวุฑฒ เนียนกระโทก และ อุษานาฏ เอื้ออภิสิทธิ์วงศ์ (2557). การพัฒนาระบบจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์สำหรับอาจารย์และนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏ นครราชสีมา. **NCCIT2014**. 401-406.
- ศิริวรรณ พิริยะสุรวงศ์. (2555). การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันโดยใช้แท็บเล็ตในโรงเรียนมัธยมศึกษา. วารสารวิทยบริการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 23(3): 225-235.
- สิทธิชัย ลายเสมา และ พัลลภ พิริยะสุรวงศ์. (2555). การเรียนรู้ร่วมกันในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบ u-learning Collaborative learning in Ubiquitous Learning Environment. วารสารวิทยบริการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 23(3): 100-107.
- อรรวรรณ เตชะพรพงษ์ และ สุมาลี ชัยเจริญ. (2560). กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีและกรอบแนวคิดการออกแบบโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์โดยบูรณาการศาสตร์การสอนกับศาสตร์ทางประสาทวิทยาศาสตร์. วารสารวิทยบริการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 28(1): 118-129.

- อุษณีย์ มณีรัตน์ และ สุมาลี ชัยเจริญ. (2559). กรอบแนวคิดการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์. วารสารวิทยบริการมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 27(1): 1-8.
- Barkley, E. and others, **Collaborative Learning Technique**, John Wiley and Sons, USA, 2005.
- Colorado Reed (2013). **Creating, Visualizing, and Exploring Knowledge Maps**. [Online] Retrieved 21 April 2017. From http://vis.berkeley.edu/courses/cs294-10-fa13/wiki/images/3/36/Final_paper_colorado_reed.pdf.
- Gerlach and Jenne M. (1994). **Is this collaboration ?**. **Collaboration Learning: Underlying Process and Effective Techniques 59(fall)**, Wiley. 5-14.
- Jane E. Brindley, Christine Wali and Lisa M. Blaschke (2009). Creating Effective Collaborative Learning Groups in an Online Environment. **The International Review of Research in Open and Distributed Learning**. 10(3). [Online] Retrieved 21 April 2017. from: <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/issue/view/36>.
- Panizt. (2001). Collaborative Versus Cooperative Learning-A Comparison of the Two Concepts Which will Help Us Understand the Underlying Nature of Interactive Learning. [online]. Available from: <http://www.capecod.net/~tpanitz/tedspace/tedsarticles/coopdefinition.html>.
- OTAGO PolyTechnic (2010). What is mind map? OTAGO PolyTechnic [Online] Retrieved 21 April 2017 from: <https://www.op.ac.nz/assets/Student-Hub-Learning-Support/Mind-maps.pdf>.
- Ying-Yen HUANG, Hercy N.H. CHENG, Zhi-Hong CHEN and Tak-Wai CHAN (2011). My Teaching Forest: Design of a Game-based Teacher Management System. **ICCE2011**.