

การใช้ระบบการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมออนไลน์เป็นฐาน ตามรูปแบบ R2D2 บูรณาการกับการสร้างแผนที่ความรู้ เพื่อพัฒนาผู้เรียนตามสมรรถนะครู

กรรณิกา ทองพันธ์^{1*} สุธิดา ชัยชมชื่น² และ จรรย์ แสนราช³

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สังเคราะห์รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ R2D2 ผ่านทางแผนที่ความรู้ เพื่อพัฒนาสมรรถนะครูของผู้เรียน 2) พัฒนาระบบการเรียนรู้ตามรูปแบบที่สังเคราะห์ขึ้น 3) หาประสิทธิภาพของระบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น 4) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น และ 5) ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อระบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น โดยแบ่งการดำเนินการวิจัยออกเป็น 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 สังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้และประเมินรูปแบบการเรียนรู้ที่สังเคราะห์ขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 23 คน ระยะที่ 2 พัฒนาระบบการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้ที่สังเคราะห์ขึ้น และประเมินคุณภาพของระบบการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน และระยะที่ 3 การทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิจัยระยะนี้เป็นกรดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตเพชรบูรณ์ ชั้นปีที่ 1 จำนวน 34 คน ที่ได้จากการคัดเลือกแบบเจาะจง มีผลการวิจัยดังนี้ 1) ได้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ R2D2 ผ่านทางแผนที่ความรู้ เพื่อพัฒนาสมรรถนะครูของผู้เรียน (R2D2-Kmap Model) ที่มีความเหมาะสมของรูปแบบในระดับ “มากที่สุด” ($\bar{X}= 4.59, S.D. = 0.45$) 2) ได้ระบบการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมออนไลน์เป็นฐานตามรูปแบบ R2D2 บูรณาการกับการสร้างแผนที่ความรู้ เพื่อพัฒนาผู้เรียนตามสมรรถนะครู (R2D2-Kmap System) ที่มีคุณภาพในระดับ “มากที่สุด” ($\bar{X}= 4.62, S.D. = 0.54$) 3) ระบบการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.77/81.32 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ 4) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยระบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 5) ความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น อยู่ในระดับ “มากที่สุด” ($\bar{X}= 4.56, S.D. = 0.49$) จากผลการวิจัยสามารถสรุปได้ว่า ระบบการเรียนรู้ R2D2-Kmap System ที่พัฒนาขึ้นเป็นระบบการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น จึงสามารถนำระบบการเรียนรู้ R2D2-Kmap System ไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียนตามสมรรถนะครูได้อย่างมีคุณภาพ

คำสำคัญ: การเรียนออนไลน์, การเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน, รูปแบบ R2D2, แผนที่ความรู้, สมรรถนะครู

¹ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะศึกษาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตเพชรบูรณ์

² อาจารย์ ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

³ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

* ผู้รับผิดชอบประสานงาน โทร. +668 7782 6153 อีเมล: k_thongphan@hotmail.com



Using the R2D2-Kmap System for Develop to Enhance Teacher Competency

Kannika Thongphan^{1*} Suthida Chaichomchuen² and Charun Sanrach³

Abstract

The purposes of this research were, 1) to synthesize a model of learning activity by the R2D2 Model through knowledge maps (R2D2-Kmap Model), 2) to develop a system using the R2D2-Kmap Model, 3) to find the effectiveness of the developed system, 4) to compare the academic achievement of the students before and after learning by using the developed system; and 5) to determine the student's satisfaction after learning by using the developed system. Research processes were consisted of 3 phases as follows, 1) synthesize and assessment of learning model which synthesized by 23 experts. 2) develop a learning system by using the R2D2-Kmap Model and assessed the quality of learning system by 5 experts, and 3) research and data collection, the sample consisted of 34 first year students from the faculty of education; Institute of Physical Education Phetchabun Campus by purposive sampling. The research results were as follows, 1) received the R2D2-Kmap Model and suitable of learning model were in "highest" level (\bar{X} = 4.59, S.D. = 0.45), 2) received the R2D2-Kmap System; The quality was in "highest" level (\bar{X} = 4.62, S.D. = 0.54), 3) the effectiveness of R2D2-Kmap System was at 83.77/81.32 which was higher than the criteria of 80/80 in the hypothesis, 4) the learning achievement of students after taking the R2D2-Kmap System which was higher than before taking the course with the statistical significance of .01, and 5) the satisfaction of the students learning with the R2D2-Kmap System was in the "highest" level (\bar{X} = 4.56, S.D. = 0.49). The results concluded that the R2D2-Kmap System was effective and causing higher student achievement. The R2D2-Kmap System can be used for Enhancing teacher competence.

Keywords: ABL, knowledge maps, online learning, R2D2 Model, teachers competencies

¹ Assistant Professor, Faculty of Sports Science and Health, Institute of Physical Education Phetchabun

² Lecturer, Department of Computer Education, Faculty of Technical Education, King Mongkut's University of Technology North Bangkok

³ Assistant Professor, Department of Computer Education, Faculty of Technical Education, King Mongkut's University of Technology North Bangkok

* Corresponding Author Tel. +668 7782 6153 e-mail: k_thongphan@hotmail.com

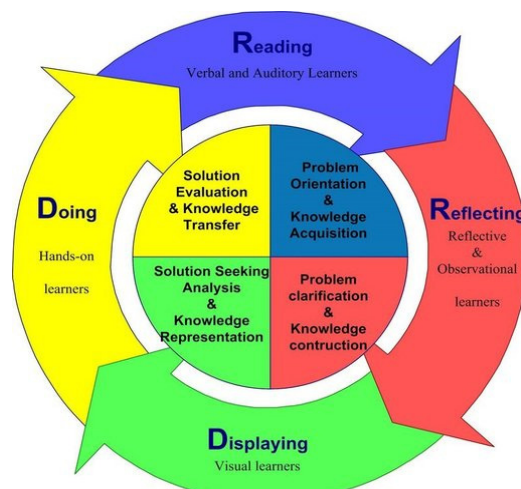
1. บทนำ

วิชาชีพครูเป็นอาชีพที่มีความสำคัญ แม้มันปัจจุบันจะถูกลดบทบาทลงเนื่องจากมีการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการ การเรียนการสอนมากขึ้นก็ตาม ดังนั้นสถานศึกษาที่มีภารกิจในการผลิตครู จึงจำเป็นต้องผลิตนักศึกษาคูให้มีความพร้อมที่จะไปเป็นครูในอนาคต ให้มีทักษะด้านการใช้เทคโนโลยีและควรได้รับการพัฒนาสมรรถนะในทุกด้านให้เป็นไปตามมาตรฐานวิชาชีพ ตามที่คุรุสภากำหนด สถาบันการพลศึกษามีภารกิจในการผลิตบัณฑิตครูทางพลศึกษาให้มีความรู้ เจตคติ ทักษะ มีความเป็นครู คติวิเคราะห์ ปัญหาอย่างเป็นระบบ และมีจรรยาบรรณวิชาชีพ [1] และจากการศึกษางานวิจัยทิศทางการผลิตครูพลศึกษาในช่วง พ.ศ. 2551-2565 พบว่า บัณฑิตครูพลศึกษาต้องมีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาและทฤษฎีทางพลศึกษา มีเทคนิคการสอนหลากหลาย สื่อสารได้ทั้งภาษาไทยและอังกฤษ และสามารถนำความรู้ด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีมาใช้ในการเรียนการสอน [2] สอดคล้องกับสาระความรู้และสมรรถนะของวิชาชีพครู ได้แก่ 1) ภาษาและเทคโนโลยีสำหรับครู 2) การพัฒนาหลักสูตร 3) การจัดการเรียนรู้ 4) จิตวิทยาสำหรับครู 5) การวัดและประเมินผลการศึกษา 6) การบริหารจัดการในห้องเรียน 7) การวิจัยทางการศึกษา 8) นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา และ 9) ความเป็นครู [3]

ปัญหาในการผลิตบัณฑิตครูของสถาบันการพลศึกษา คือ ไม่มีเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา ส่งเสริม ประเมินความรู้และสมรรถนะให้เป็นไปตามมาตรฐานวิชาชีพครู มีเฉพาะการจัดการเรียนในวิชาเรียนเท่านั้น จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยมีแนวทางแก้ไขปัญหาโดยการสร้างเครื่องมือเพื่อช่วยในการพัฒนา ส่งเสริมและประเมินความรู้และสมรรถนะให้เป็นไปตามมาตรฐานวิชาชีพ ซึ่งในการสร้างเครื่องมือนี้ได้อาศัยแนวคิดการเรียนออนไลน์ (Online Learning) การเรียนรู้ตามความถนัดตามทฤษฎีทูปัญญา การเรียนโดยเน้นการลงมือทำ (Learning by Doing) การเรียนโดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน (ABL) รูปแบบกิจกรรมการเรียนออนไลน์ R2D2 และแผนที่ความรู้ (Knowledge Map)

ในการที่จะพัฒนาผู้เรียนนั้นต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนตามความถนัด ซึ่งนักศึกษาคณะศึกษามีความถนัดทางทูปัญญาด้าน Kinesthetic Intelligence ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ได้ดีจากการปฏิบัติ สอดคล้องกับคำกล่าวที่ว่า

การจัดการศึกษาควรจัดกระบวนการการเรียนรู้และกิจกรรมที่สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน [4] การเรียนออนไลน์ถูกนำมาใช้ในการจัดการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน เกิดการเรียนรู้โดยการลงมือปฏิบัติหรือศึกษาด้วยตนเอง การเรียนโดยใช้อีกิจกรรมเป็นฐาน เน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้จากการปฏิบัติ มุ่งให้ผู้เรียนซึมซับความรู้ระหว่างทำกิจกรรมและผู้เรียนสามารถพัฒนาความรู้เฉพาะตนเอง R2D2 เป็นรูปแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนแบบออนไลน์ พัฒนาขึ้นจากวงจรการเรียนรู้ของ Kolb, 4MAT ของ McCarthy และสไตล์การเรียนรู้แบบ VARK ของ Mills เป็นรูปแบบที่เหมาะสมกับการเรียนออนไลน์และทุกรูปแบบการเรียนรู้ ประกอบด้วยกิจกรรม Read, Reflect, Display และ Do [5] แผนที่ความรู้ เป็นเครื่องมือช่วยให้มองเห็นความรู้อย่างเป็นรูปธรรม และผังความคิด เป็นเทคนิคการนำเสนอแผนที่ความรู้ ช่วยให้เกิดกระบวนการคิด เชื่อมโยงความรู้ไปยังองค์ความรู้อื่น เป็นความรู้ที่ถาวร ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น [6]



รูปที่ 1 R2D2 Model [5]

จากปัญหาและความสำคัญของแนวคิดดังกล่าว ผู้วิจัยจึงต้องการพัฒนาระบบการเรียนที่เน้นกิจกรรมออนไลน์ที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ประกอบไปด้วยกิจกรรม Read, Reflect, Display และ Do นอกจากนี้ยังใช้แผนที่ความรู้สำหรับการบอกสถานะการเรียนรู้ของผู้เรียน และจะมีการปรับตามพัฒนาการการเรียนรู้ของผู้เรียน

แต่ละคน โดยมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาผู้เรียนตามสมรรถนะครู โดยกระบวนการวิจัยครั้งนี้มี 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การสังเคราะห์รูปแบบการเรียน ระยะที่ 2 การพัฒนาระบบการเรียน และระยะที่ 3 การทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูลการใช้ระบบการเรียน

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อสังเคราะห์รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนแบบ R2D2 ผ่านทางแผนที่ความรู้ เพื่อพัฒนาสมรรถนะครูของผู้เรียน

2.2 เพื่อพัฒนาระบบการเรียนตามรูปแบบการเรียนที่สังเคราะห์ขึ้น

2.3 เพื่อหาประสิทธิภาพของระบบการเรียนที่พัฒนาขึ้น

2.4 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยระบบการเรียนที่พัฒนาขึ้น

2.5 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อระบบการเรียนที่พัฒนาขึ้น

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนที่สังเคราะห์ขึ้น อยู่ในระดับ “มาก”

3.2 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อคุณภาพของระบบการเรียนที่พัฒนาขึ้น อยู่ในระดับ “มาก”

3.3 ประสิทธิภาพของระบบการเรียนที่พัฒนาขึ้น เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80

3.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยระบบการเรียนที่พัฒนาขึ้น สูงกว่าก่อนเรียนอย่างน้อยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3.5 ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการใช้ระบบการเรียนที่พัฒนาขึ้น อยู่ในระดับ “มาก”

4. ขอบเขตของการวิจัย

4.1 ด้านเนื้อหา ใช้เนื้อหาจากวิชาในกลุ่มวิชาชีพครูที่สัมพันธ์กับสาระความรู้และสมรรถนะครูทั้ง 9 ด้าน มี 8 วิชา คือ 1) ภาษาและเทคโนโลยีสำหรับครู 2) หลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ 3) จิตวิทยาสำหรับครู 4) การวัดและประเมินผลการศึกษา 5) พื้นฐานการศึกษา 6) การวิจัยทางการศึกษา 7) นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา และ 8) พื้นฐานวิชาชีพครู

ตารางที่ 1 ความสัมพันธ์ของรายวิชาในหลักสูตรกับมาตรฐานด้านสาระความรู้และสมรรถนะครู

สาระความรู้และสมรรถนะของผู้ประกอบวิชาชีพครู	รายวิชาหลักสูตร ศษ.บ. สถาบันการพลศึกษา
1. ภาษาและเทคโนโลยีสำหรับครู	1. กศ 003003 ภาษาและเทคโนโลยีสำหรับครู
2. การพัฒนาหลักสูตร	2. กศ 022015 หลักสูตรและ
3. การจัดการเรียนรู้	การจัดการเรียนรู้
4. จิตวิทยาสำหรับครู	3. กศ 053005 จิตวิทยาสำหรับครู
5. การวัดและประเมินผลการศึกษา	4. กศ 041001 การวัดและประเมินผลการศึกษา
6. การบริหารจัดการในห้องเรียน	5. กศ 011005 พื้นฐานการศึกษา
7. การวิจัยทางการศึกษา	6. กศ 042003 การวิจัยทางการศึกษา
8. นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา	7. กศ 031003 นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา
9. ความเป็นครู	8. กศ 012002 พื้นฐานวิชาชีพครู

4.2 ด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประเภทผู้เชี่ยวชาญ

(1) กลุ่มตัวอย่างสำหรับหาคุณภาพเครื่องมือ

(2) กลุ่มตัวอย่างสำหรับหาความเหมาะสม

ของ R2D2-Kmap Model ที่สังเคราะห์ขึ้น

(3) กลุ่มตัวอย่างสำหรับหาความเหมาะสม

ของเนื้อหา กิจกรรม R2D2 และแบบทดสอบ

(4) กลุ่มตัวอย่างสำหรับหาคุณภาพ R2D2-Kmap System ที่พัฒนาขึ้น

2) ประเภทผู้เรียน คือ นักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา ชั้นปีที่ 1 จำนวน 34 คน

ที่ได้มาจากคัดเลือกแบบหลายช่วง

4.3 ข้อตกลงเบื้องต้น

ผู้วิจัยได้จำลองการใช้งานระบบการเรียน โดยเลือกวิชาที่เกี่ยวข้อง 2 วิชาจาก 8 วิชา คือ วิชาภาษาและเทคโนโลยีสำหรับครู และวิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา เพื่อใช้เป็นตัวแทนของรายวิชาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

5. วิธีดำเนินการวิจัย

5.1 ระยะที่ 1 สังเคราะห์รูปแบบการเรียน มีขั้นตอนคือ

1) ร่างรูปแบบการเรียน มีขั้นตอนคือศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ศึกษาความสัมพันธ์ของรายวิชากับมาตรฐานด้านสาระความรู้และสมรรถนะ

ครู ร่างและสังเคราะห์กรอบแนวคิด และร่างรูปแบบการเรียนรู้

2) สร้างเครื่องมือสำหรับประเมินรูปแบบการเรียน มีขั้นตอน คือสร้างแบบประเมิน หากคุณภาพแบบประเมิน และปรับปรุงแก้ไขแบบประเมิน

3) หากคุณภาพรูปแบบการเรียนที่สังเคราะห์ขึ้น มีขั้นตอนคือ กำหนดคุณสมบัติผู้เชี่ยวชาญในการประเมิน คัดเลือกผู้เชี่ยวชาญ แต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ เก็บรวบรวมข้อมูล และสรุปผลการวิจัยระยะที่ 1

การวิจัยในระยะที่ 1 ทำให้ได้รูปแบบการเรียนชื่อ R2D2-Kmap Model ประกอบด้วย 8 โมดูล ได้แก่ 1) Interface Module 2) Competency Module 3) Expert K-map Module 4) Learner Module 5) Teacher Module 6) Knowledge Module 7) R2D2 Module และ 8) Learning Module ทั้งนี้ได้นำรูปแบบการเรียนดังกล่าวให้ผู้เชี่ยวชาญ 23 ท่านประเมิน ผลการประเมินพบว่า R2D2-Kmap Model ที่สังเคราะห์ขึ้น มีความเหมาะสมระดับ “มากที่สุด” เมื่อพิจารณาทางด้าน พบว่า ด้านความเป็นประโยชน์ มีความเหมาะสมระดับ “มากที่สุด” และด้านความเป็นไปได้ มีความเหมาะสมระดับ “มาก” แสดงให้เห็นว่ารูปแบบการเรียนดังกล่าว มีความเหมาะสมในการนำไปใช้ในขั้นตอนการพัฒนาระบบการเรียนต่อไป

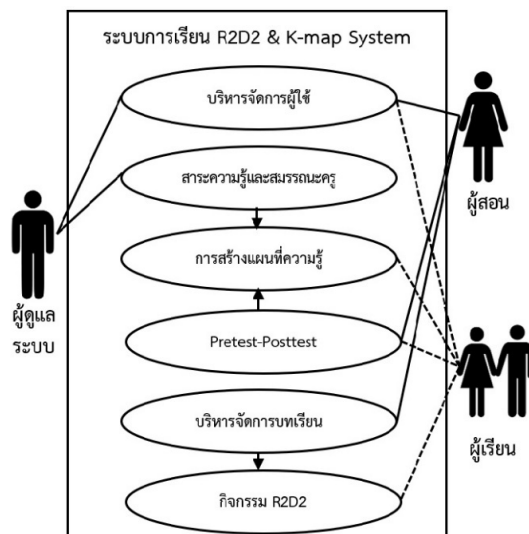
5.2 ระยะที่ 2 พัฒนาระบบการเรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาระบบการเรียนโดยใช้ ADDIE Model เป็นกรอบการดำเนินงาน มีลำดับดังนี้

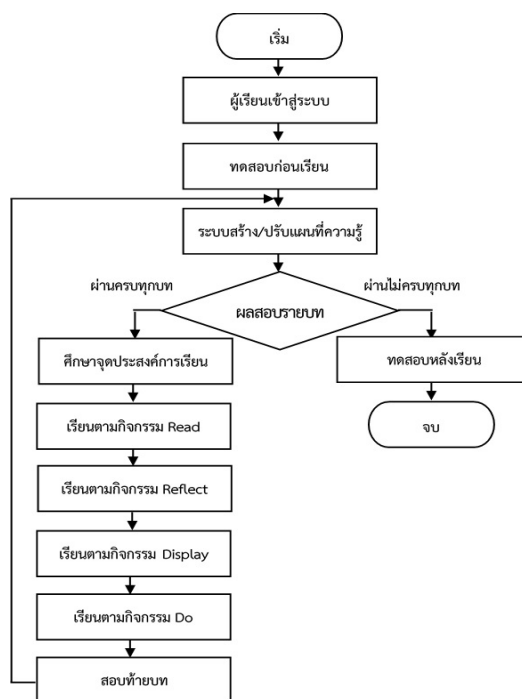
1) ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis) ได้แก่การวิเคราะห์รายวิชา พบว่ามีรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับระบบ จำนวน 8 รายวิชา การวิเคราะห์วัตถุประสงค์ของระบบ พบว่า เพื่อต้องการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถด้านสมรรถนะครู การวิเคราะห์ผู้ใช้ พบว่า มีผู้ใช้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ 3 กลุ่มคือ ผู้ดูแลระบบ ผู้สอน และผู้เรียน และวิเคราะห์การทำงานของระบบการเรียน โดยใช้ชื่อระบบว่า R2D2-Kmap System ดังรูปที่ 2

2) ขั้นการออกแบบ (Design) ได้แก่การออกแบบขั้นตอนการเรียนของผู้เรียน ดังรูปที่ 3 และออกแบบการทำงานของระบบ มี 3 ส่วน คือ ส่วนวิเคราะห์ความรู้และสมรรถนะครูของผู้เรียนจากการสอบ

ก่อนเรียน ส่วนการสร้างแผนที่ความรู้ และส่วนการจัดกิจกรรมการเรียน R2D2



รูปที่ 2 ภาพการวิเคราะห์การทำงานของระบบ



รูปที่ 3 กิจกรรมการเรียนของผู้เรียน

3) ขั้นการพัฒนา (Development) เริ่มจากการค้นคว้าแหล่งและทรัพยากรการเรียนเพื่อบรรจุไว้ใน

ระบบสำหรับเป็นแหล่งเรียนรู้ของผู้เรียน ขั้นตอนการสร้างบทเรียนโดยใช้ภาษา PHP ร่วมกับฐานข้อมูล MySQL โดยมีขั้นตอนสำคัญ 3 ส่วน คือ 1) ส่วนวิเคราะห์ความรู้และสมรรถนะครูของผู้เรียน โดยการนำผลการสอบก่อนเรียนของทั้ง 8 วิชามาทำการจับคู่กับสมรรถนะครูทั้ง 9 ด้าน 2) ส่วนการสร้างแผนที่ความรู้ นำผลจากจากจับคู่ระหว่างผลการสอบก่อนเรียนกับสมรรถนะครู มาสร้างเป็นแผนที่ความรู้และใช้สีที่แตกต่างกันในการแสดงสถานะการเรียนรู้ในบทนั้น ๆ 3) ส่วนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ R2D2 หากผู้เรียนยังสอบไม่ผ่านในบทใด จะต้องเข้าเรียนในระบบการเรียนรู้ ซึ่งประกอบไปด้วยกิจกรรมทั้ง 4 คือ Read, Reflect, Display และ Do ซึ่งผู้สอนได้เป็นผู้ออกแบบงานและคิดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับ R2D2 ไว้แล้ว

4) ขั้นตอนการทดลองใช้ (Implementation) ผู้วิจัยได้ทดลองใช้ระบบดังนี้ 1) การทดลองเพื่อหาข้อบกพร่องของระบบด้วยผู้วิจัยเอง และได้แก้ไขการปรับรายงานผลการสอบก่อนเรียนเป็นทศนิยม 2 ตำแหน่ง และปรับสีสถานะของแผนที่ความรู้จากเดิม 2 สถานะ คือสอบและไม่ผ่าน ปรับเป็น 3 สถานะ ได้แก่ สอบผ่านไม่ต้องเรียน สอบไม่ผ่านต้องเรียน และสอบผ่านแล้ว 2) การทดลองเพื่อทดลองใช้ระบบกับผู้เรียน จำนวน 3 คน พบว่าผู้เรียนยังไม่เข้าใจคำสั่งและขั้นตอนการเรียนรู้ และได้แก้ไขข้อความที่เกี่ยวข้องให้มีความชัดเจนมากขึ้น และทดลองกลุ่มย่อยกับนักศึกษา ปี 4 จำนวน 9 คน เป็นกลุ่มแก่ ปานกลาง อ่อน กลุ่มละ 3 คน ขั้นตอนนี้ได้ปรับเวลาในการสอบก่อนเรียนให้เหมาะสม เพราะต้องสอบทั้ง 8 รายวิชา 9 สมรรถนะ

5) ขั้นตอนการประเมินผล (Evaluation) โดยการหาคุณภาพระบบการเรียนรู้ตามทัศนะของผู้เชี่ยวชาญเครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถาม ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านการตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ระบบ 2) ด้านความถูกต้องในการทำงานของฟังก์ชันต่าง ๆ ในระบบ 3) ด้านความสะดวกในการใช้ระบบ 4) ด้านการตรวจสอบและความปลอดภัยในการใช้งานระบบ และ 5) ด้านเอกสารประกอบการใช้งานระบบ ทั้งนี้แบบประเมินดังกล่าวได้ผ่านการหาคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ส่วนการประเมินผลการวัดสมรรถนะครู การทำงานของ R2D2 และการสร้างแผนที่ความรู้ ได้ประเมินตามข้อคำถามในด้านความถูกต้องในการทำงานของฟังก์ชันต่าง ๆ

การวิจัยในระยะที่ 2 ทำให้ได้ R2D2-Kmap System เป็นระบบการเรียนรู้ออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นเพื่อส่งเสริมสมรรถนะครูให้แก่ผู้เรียนโดยผู้กับวิชาที่เกี่ยวข้อง 8 วิชา ซึ่งหากผู้เรียนเรียนและสอบผ่านทั้ง 8 วิชา แสดงได้ว่าผู้เรียนมีสมรรถนะครูครบทุกด้าน ในการนำ R2D2-Kmap System มาใช้กับทั้ง 8 วิชานั้น มีขั้นตอนคือ ผู้สอนบันทึกข้อมูลรายวิชา จำนวนบท เนื้อหา แหล่งเรียนรู้ งาน และกิจกรรมของแต่ละบทตามรูปแบบ R2D2 เพื่อเตรียมไว้ให้ผู้เรียนเข้าทำกิจกรรมการเรียนรู้ตามที่ผู้สอนกำหนด ส่วนผู้เรียนต้องเข้าเรียนในระบบ เริ่มจากการสอบก่อนเรียนเพื่อวัดความรู้ด้านสมรรถนะครู และระบบจะสร้างแผนที่ความรู้ตามผลการสอบ หากผู้เรียนสอบไม่ผ่านในสมรรถนะใดต้องเข้าเรียนตามกิจกรรม R2D2 ตามที่ผู้สอนออกแบบไว้

5.3 ระยะที่ 3 การทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

1) ติดตั้งระบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น และเข้าถึงได้ที่ <http://202.44.37.124/lms>

2) บรรจุนเนื้อหา จุดประสงค์ กิจกรรมการเรียนรู้แบบ R2D2 แบบทดสอบพร้อมเฉลย ซึ่งผ่านการหาคุณภาพแล้วเข้าสู่ R2D2-Kmap System

3) อบรมและชี้แจงผู้ใช้งานการใช้งานระบบ

4) กลุ่มตัวอย่างในกลุ่มผู้เรียน เข้าเรียนในระบบพร้อมทั้งประเมินความพึงพอใจจากการใช้ระบบ

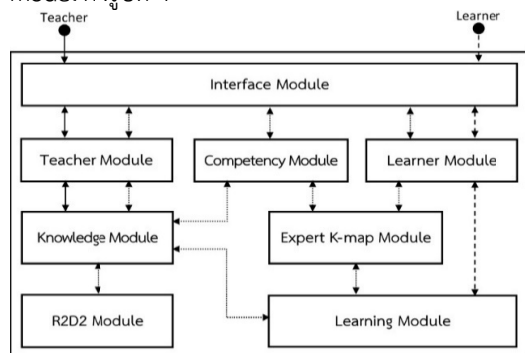
5) วิเคราะห์ 1) ประสิทธิภาพระบบการเรียนรู้ จากสูตร E1/E2 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้วิธี t-test dependent และ 3) ความพึงพอใจจากการใช้ระบบของผู้เรียน

6. ผลการวิจัย

6.1 ระยะที่ 1 การสังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้สังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ ที่ประกอบด้วย 8 โมดูล ได้แก่ 1) Interface Module เป็นช่องทางการสื่อสารผ่านระบบออนไลน์ 2) Competency Module เป็นส่วนเก็บข้อมูลเกี่ยวกับสมรรถนะครู 3) Expert K-map Module เป็นส่วนสร้างแผนที่ความรู้ของผู้เรียน 4) Learner Module เก็บข้อมูลของผู้เรียนแต่ละคน 5) Teacher Module เก็บข้อมูลผู้สอน ติดตาม แนะนำ ให้ความช่วยเหลือผู้เรียน และกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับ R2D2 6) Knowledge Module เก็บจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา งาน และกิจกรรมการเรียนรู้ R2D2 7) R2D2 Module เก็บข้อมูลรูปแบบของกิจกรรมตามโมเดล

R2D2 และ 8) Learning Module สำหรับดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ตั้งแต่ต้นจนถึงสุดกระบวนการ ซึ่งผลการสังเคราะห์ทำให้ได้รูปแบบการเรียนรู้ชื่อ R2D2-Kmap Model ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 R2D2 K-map Model [7]

จากรูปที่ 4 เส้นทึบ แสดงการเชื่อมโยงผู้สอนกับระบบผ่าน Interface Module เพื่อกำหนดเนื้อหา รูปแบบการเรียนรู้ กิจกรรมและงาน ให้ Teacher Module เพื่อจัดเก็บไว้ใน Knowledge Module เส้นประ แสดงการเชื่อมโยงผู้เรียนกับระบบผ่าน Interface Module ผู้เรียนบันทึกข้อมูลพื้นฐาน และสอบก่อนเรียนใน Learning Module ส่วนเส้นไขว่ปลา แสดงการทำงานของระบบ ส่วน Learning Module จะเชื่อมโยงเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องเรียนมาจาก Knowledge Module และ Knowledge Module จะเชื่อมโยงกิจกรรม R2D2 ของเนื้อหา นั้น ๆ มาจาก R2D2 Module ใน Expert K-map Module เป็นส่วนสร้างแผนที่ความรู้ ซึ่งจะปรับไปตามสถานะการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคน โดยใช้ข้อมูลจาก Learning Module จับคู่กับสมรรถนะครูตาม Competency Module มาปรับแผนที่ความรู้ ซึ่งในตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อรูปแบบ R2D2-Kmap Model อยู่ในระดับ “มากที่สุด”

ตารางที่ 2 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อรูปแบบการเรียนรู้ R2D2-Kmap Model

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น		
	\bar{X}	S.D.	แปลผล
1. ด้านความเหมาะสมของกรอบแนวคิด	4.34	0.64	มาก
2. ด้านกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.55	0.63	มากที่สุด
3. ด้านองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้	4.61	0.53	มากที่สุด
4. ด้านรูปแบบการเรียนรู้โดยรวม	4.44	0.72	มาก
รวม	4.57	0.58	มากที่สุด

6.2 ระยะเวลาที่ 2 การพัฒนาและหาคูณภาพระบบ

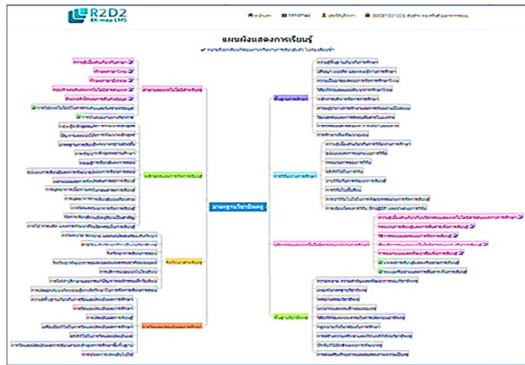
1) การพัฒนาระบบได้ระบบชื่อ R2D2-Kmap System โดยมีหน้าแรกของระบบ ดังรูปที่ 5 ซึ่งหน้าแรกประกอบไปด้วยการอธิบายเกี่ยวกับกิจกรรมของ R2D2 และส่วนที่ใช้ในการเข้าสู่ระบบ การทำงานของระบบ เริ่มต้นจากผู้เรียนเข้าสู่ระบบ และทำแบบทดสอบก่อนเรียน ดังรูปที่ 6 ระบบจะสร้างแผนที่ความรู้ของผู้เรียน ดังรูปที่ 7 ซึ่งในแผนที่ความรู้จะปรากฏชื่อวิชา ชื่อบท และจะมีสถานะของแต่ละบทที่มีความหมาย แยกตามสี ดังนี้ 1) สีเทา: สอบผ่านโดยไม่ต้องเรียน 2) สีตามชื่อวิชา: สอบไม่ผ่านต้องเรียน และ 3) สีขาว: เรียนและสอบผ่านแล้ว เมื่อผู้เรียนสอบไม่ผ่านในสมรรถนะใด จะต้องเข้าเรียนในระบบตามกิจกรรมการเรียนรู้แบบ R2D2



รูปที่ 5 หน้าแรกของ R2D2 & K-map System

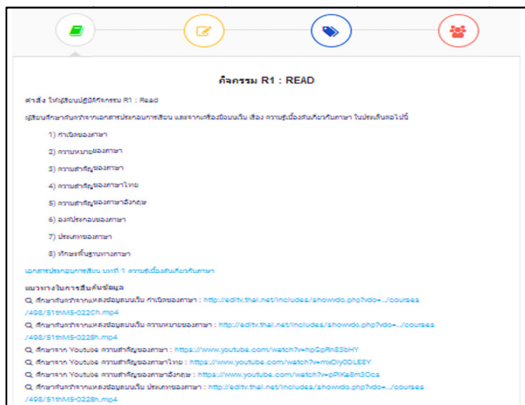


รูปที่ 6 หน้าจอของการทำแบบทดสอบก่อนเรียน

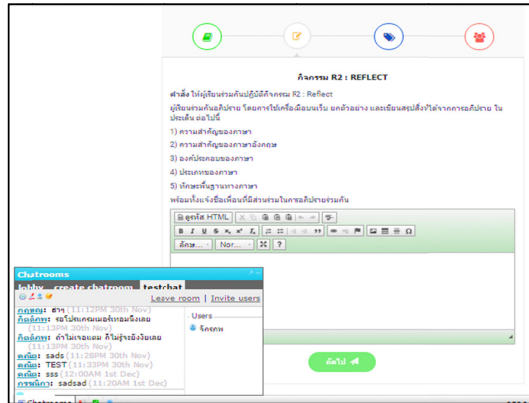


รูปที่ 7 หน้าจอแสดงแผนที่ความรู้

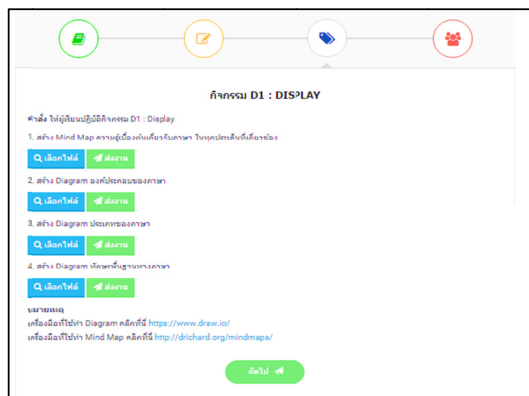
เมื่อผู้เรียนสอบไม่ผ่านบทใด จะต้องเข้าเรียนในบทนั้น ซึ่งการเข้าเรียนจะประกอบไปด้วย 4 กิจกรรม คือ Read, Reflect, Display และ Do ซึ่งกิจกรรม Read จะเน้นการศึกษาค้นคว้าข้อมูลและการอ่าน ดู หรือฟัง จากแหล่งเรียนรู้ ตามที่ผู้สอนได้กำหนดไว้ ดังรูปที่ 8 กิจกรรม Reflect เป็นการสะท้อนความรู้ที่ได้จากค้นคว้า ซึ่งใช้เครื่องมือสนทนาออนไลน์ในการร่วมกันอภิปรายในกลุ่มผู้เรียนตามประเด็นที่ผู้สอนกำหนด ดังรูปที่ 9 กิจกรรม Display เป็นกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างภาพความรู้ที่ได้จากการค้นคว้าและอภิปราย โดยสร้างงานออกมาในลักษณะของภาพ เช่น Diagram, Mind map และ Time Line และส่งงานโดยการแนบไฟล์ ดังรูปที่ 10 และกิจกรรม Do เป็นกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนร่วมกันสร้างงานออกมาในลักษณะของชิ้นงาน (Work Based/Project Based) ตัวอย่างเช่น การสร้าง clip vdo, presentation, report เป็นต้น ดังรูปที่ 11



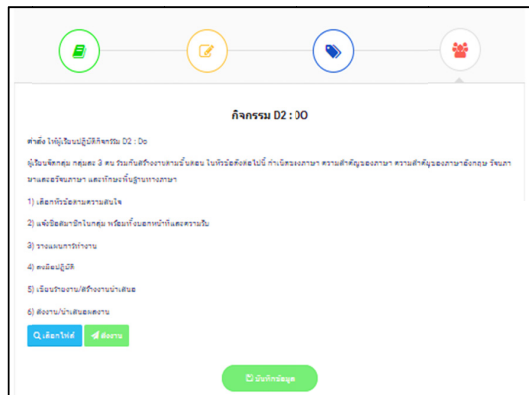
รูปที่ 8 หน้าจอแสดงกิจกรรมการเรียนรู้ Read



รูปที่ 9 หน้าจอแสดงกิจกรรมการเรียนรู้ Reflect



รูปที่ 10 หน้าจอแสดงกิจกรรมการเรียนรู้ Display



รูปที่ 11 หน้าจอแสดงกิจกรรมการเรียนรู้ Do

2) ผลการวิเคราะห์คุณภาพระบบการเรียนรู้
คุณภาพระบบการเรียนรู้ในภาพรวมอยู่ในระดับ “มากที่สุด” และทุกด้านอยู่ในระดับมากที่สุด ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลวิเคราะห์คุณภาพ R2D2 & K-map System

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	แปลผล
1. ด้านการตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้	4.67	0.49	มากที่สุด
2. ด้านความถูกต้องในการทำงานของฟังก์ชันต่าง ๆ ในระบบ	4.60	0.57	มากที่สุด
3. ด้านความสะดวกในการใช้ระบบ	4.54	0.68	มากที่สุด
4. ด้านการตรวจสอบและความปลอดภัยในการใช้งานระบบ	4.60	0.50	มากที่สุด
5. ด้านคู่มือประกอบการใช้งานระบบ	4.64	4.49	มากที่สุด
รวม	4.62	0.54	มากที่สุด

6.3 ระยะที่ 3 การทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

1) ประสิทธิภาพของ R2D2-Kmap System หาได้จากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 34 คน การวิจัยในระยษนี้ ได้จำลองการจัดกิจกรรมการเรียน 2 จาก 8 วิชา คือ วิชา ภาษาและเทคโนโลยีสำหรับครู และวิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา โดยการทำงานของระบบการเรียนนั้นเริ่มจากการทำแบบทดสอบวัดความรู้ และสมรรถนะครูก่อนเรียน จากนั้นให้ผู้เรียนเข้าเรียนตามกิจกรรม R2D2 และสอบท้ายบท เมื่อเรียนครบทุกวิชา และทุกบทแล้วจึงจะให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน นำผลการสอบมาหาประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 80/80 ซึ่งผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพระบบ ดังตารางที่ 4

ในตารางที่ 4 พบว่า ระบบ R2D2-Kmap System มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 83.77/81.32 ซึ่ง E1 สูงกว่า E2 ทั้งนี้เป็นเพราะ E1 เป็นคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบท้ายบท เมื่อเรียนจบในแต่ละบทแล้วทำแบบทดสอบทันที จึงทำให้มีคะแนนมากกว่า E2 ที่เป็นคะแนนของแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งจะต้องเรียนผ่านทุกวิชาจึงจะสอบ ทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการจดจำลดลง ส่วนในตารางไม่ปรากฏค่าของ E2 ในรายบท เนื่องจาก E2 เป็นคะแนนของแบบทดสอบหลังเรียนเป็นแบบทดสอบภาพรวมของทุกรายวิชารวมกัน ไม่ได้จำแนกออกเป็นรายบท

ตารางที่ 4 ประสิทธิภาพของระบบ R2D2-Kmap System

วิชา	เนื้อหา	n=34	E1	E2
ภาษาและเทคโนโลยีสำหรับครู	บทที่ 1	20	85.00	-
	บทที่ 2	18	87.00	-
	บทที่ 3	24	80.60	-
	บทที่ 4	10	75.00	-
	บทที่ 5	6	75.00	-
	บทที่ 6	20	86.70	-
	บทที่ 7	22	87.90	-
นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา	บทที่ 1	24	84.70	-
	บทที่ 2	16	85.40	-
	บทที่ 3	28	84.50	-
	บทที่ 4	23	87.00	-
	บทที่ 5	16	87.50	-
	บทที่ 6	19	77.20	-
	บทที่ 7	19	72.80	-
ประสิทธิภาพระบบการเรียน		83.77	81.32	

2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยใช้วิธี t-test แบบ Dependent Sample ผลการวิเคราะห์พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยระบบ R2D2-Kmap System มีค่าสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังตารางที่ 5 และคะแนนเต็ม มีค่า 17 เนื่องจากจำนวนข้อสอบสุ่มตามจำนวนจุดประสงค์การเรียน ของทั้ง 2 วิชาที่จำลองการใช้ระบบ จุดประสงค์ละ 1 ข้อ มี 17 จุดประสงค์ 17 คะแนน

ตารางที่ 5 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

สอบ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	df	t
ก่อนเรียน	34	17	6.71	2.61	33	17.69**
หลังเรียน	34	17	13.82	1.71	33	

**นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3) ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อระบบ R2D2-Kmap System เก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เรียนที่ใช้ระบบจำนวน 34 คน พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้งานในภาพรวมอยู่ในระดับ “มากที่สุด” ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อระบบ R2D2-Kmap System

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	\bar{X}	S.D.	แปลผล
ด้านระบบการเรียน	4.55	0.49	มากที่สุด
ด้านกิจกรรมการเรียน	4.56	0.49	มากที่สุด
ด้านการวัดและประเมินผล	4.54	0.49	มากที่สุด
รวม	4.56	0.49	มากที่สุด

7. สรุปและอภิปรายผล

7.1 สรุปผลการวิจัย ปรากฏดังตารางที่ 7

1) ระยะเวลาที่ 1 ได้รูปแบบ R2D2-Kmap Model ประกอบด้วย 8 โมดูล ได้แก่ 1) Interface Module 2) Competency Module 3) Expert K-map Module 4) Learner Module 5) Teacher Module 6) Knowledge Module 7) R2D2 Module และ 8) Learning Module และผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อรูปแบบการเรียน ในภาพรวมในระดับ “มากที่สุด”

2) ระยะเวลาที่ 2 ได้ระบบชื่อ R2D2-Kmap System และผลการวิเคราะห์คุณภาพระบบจากผู้เชี่ยวชาญ พบว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับ “มากที่สุด”

3) ระยะเวลาที่ 3 ทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล (1) ประสิทธิภาพระบบ R2D2-Kmap System มีค่าเท่ากับ 83.77/81.32

(2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

(3) ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อระบบ R2D2-Kmap System โดยรวมอยู่ในระดับ “มากที่สุด”

ตารางที่ 7 สรุปผลการวิจัยทั้ง 3 ระยะเวลา

ระยะเวลา	ผลการวิจัย	ผลการวิเคราะห์	หมายเหตุ
1	R2D2-Kmap Model	มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด	สูงกว่าสมมติฐานที่ตั้งไว้
2	R2D2-Kmap System	มีคุณภาพในระดับมากที่สุด	สูงกว่าสมมติฐานที่ตั้งไว้
3	R2D2-Kmap System ที่มีคุณภาพ	มีประสิทธิภาพ 83.77/81.32	เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้
		ผลสัมฤทธิ์สูงขึ้นที่ระดับ .01	เป็นไปตามสมมติฐาน
		ผู้เรียนพึงพอใจในระดับมากที่สุด	สูงกว่าสมมติฐานที่ตั้งไว้

7.2 อภิปรายผลการวิจัย

1) การสังเคราะห์รูปแบบ R2D2-Kmap Model เป็นผลการวิจัยที่ได้จากการวิจัยในระยะที่ 1 สนับสนุนการจัดการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง และความรู้นี้จะฝังติดอยู่กับคนสร้างความรู้ของแต่ละคนเป็นความรู้เฉพาะตัว เป็นสิ่งที่ตนสร้างขึ้นเอง [8] อีกทั้งยังเป็นการเตรียมความพร้อมในการผลิตบัณฑิตให้มีความรู้และสมรรถนะด้านความเป็นครู ตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร และใช้หลักการในการออกแบบเพื่อให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง เห็นได้จากผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ อยู่ในระดับ “มากที่สุด” ทั้งนี้ผู้วิจัยยังได้เผยแพร่รูปแบบที่สังเคราะห์ขึ้นในวารสารวิชาการสถาบันการพลศึกษา [7]

2) การพัฒนา R2D2-Kmap System เป็นผลการวิจัยที่ได้จากการวิจัยในระยะที่ 2 ซึ่งได้พัฒนาระบบตาม ADDIE Model เพราะสามารถนำไปใช้ออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้เป็นอย่างดี เพราะมีขั้นตอนที่ครอบคลุมกระบวนการและสามารถนำไปตรวจปรับขั้นตอนที่ผ่านมาทั้งหมดได้ [9] ผลการวิเคราะห์คุณภาพระบบ พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อความเหมาะสมของระบบอยู่ในระดับ “มากที่สุด” เมื่อพิจารณาด้านความถูกต้องในการทำงานของฟังก์ชันพบว่าจุดเด่นของ R2D2-Kmap System คือ การสร้างแผนที่ความรู้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่ได้ใช้แผนที่ความรู้ในการส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้รวดเร็วยิ่งขึ้น [10] เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าสูงที่สุดคือด้านการตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ ทั้งนี้เนื่องจาก R2D2-Kmap System เป็นระบบการเรียนที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ในทุกรูปแบบการเรียนรู้ สอดคล้องกับงานวิจัยที่นำรูปแบบ R2D2 ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนออนไลน์ในการสอนทักษะทางภาษา พบว่า ผู้เรียนสามารถจดจำคำศัพท์ ออกเสียง และนำเสนอผลงานได้ดี [11] ทั้งนี้ผู้วิจัยได้เผยแพร่ผลการหาคุณภาพ R2D2-Kmap System ในวารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม [12]

3) การหาประสิทธิภาพของระบบ R2D2-Kmap System มีค่าเท่ากับ 83.77/81.32 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์

80/80 ที่ได้ตั้งไว้แสดงได้ว่าเป็นระบบการเรียนที่มีประสิทธิภาพ

4) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วย R2D2-Kmap System พบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องจากระบบการเรียนที่พัฒนาขึ้นเป็นการพัฒนาอย่างเป็นระบบ เป็นระบบออนไลน์แบบปฏิสัมพันธ์ และผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกเวลาตามความสะดวกและจังหวะการเรียนรู้ของตน สอดคล้องกับประโยชน์ของการเรียนการสอนออนไลน์ที่ว่า “ช่วยทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามจังหวะของตน (Self-Paced Learning)” จุดเด่นของ R2D2-Kmap System คือ การสร้างแผนที่ความรู้ ซึ่งเป็นเครื่องมือนำทางการเรียนรู้แก่ผู้เรียน

5) ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อระบบการเรียน R2D2-Kmap System พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับ “มากที่สุด” ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้นำเสนอบทเรียนที่น่าสนใจเป็นขั้นตอน ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ มีระบบการให้ความช่วยเหลือจากผู้สอน มีแหล่งข้อมูลที่เพียงพอ สามารถติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียน และสอดคล้องงานวิจัยที่กล่าวว่า “ผู้เรียนมีความพึงพอใจเนื่องจากผู้เรียนมีความเป็นอิสระในการเรียนและอิสระที่ได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองผู้เรียน สามารถเรียนรู้ตามระดับความก้าวหน้าของตนเองได้ สื่อที่ใช้มีความหลากหลาย ในรูปแบบของสื่อออนไลน์ และผู้เรียนได้มีโอกาสได้ซักถามหรืออภิปรายได้ตลอดเวลา” [13]

7. ข้อเสนอแนะ

7.1 ควรสนับสนุนให้ผู้สอนในวิชาที่เกี่ยวข้องได้พัฒนาเนื้อหา งาน และกิจกรรม R2D2 เพิ่มเติม เพื่อบรรจุใน R2D2-Kmap System ให้สมบูรณ์ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนเป็นบัณฑิตที่มีคุณภาพ ตรงตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

7.2 ควรสนับสนุนให้คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันการพลศึกษา นำระบบ R2D2-Kmap System ไปใช้สำหรับการพัฒนานักศึกษาคครูเพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมสำหรับการประกอบอาชีพครูแก่ผู้เรียน

8. เอกสารอ้างอิง

- [1] Physical Education, Institute. (2013). Bachelor of Education Program in Physical Education (Updated 2013). Institute of Physical Education. (in Thai)
- [2] Wanit Nirantranon and Sasithorn Nirantranon. (2011). [online]. The Trend of Pre – Service Physical Education Teacher In the Period of Fifteen Years (2008–2022). [cited October 13, 2012]. Available from : www.ipeud.ac.th/images/pulldown1222762749/b.pdf (in Thai)
- [3] Teacher, Council. (2013). [online]. Announcement of the Teachers Council of Thailand on Knowledge and Competency of Teachers. [cited December 10, 2013]. Available from : <http://www.ksp.or.th/ksp2013/download-file> (in Thai)
- [4] Kanittha Deesubin, Duangkamol Phonak, and Monchai Tiantong. (2016). “A Synthesis forms the CAI network Students classified by aptitude theoretical 4 MAT By Decision Tree Methodology.” Technical Education Journal King Mongkut’s University of Technology North Bangkok. Vol.7 No.1 : 130-137. (in Thai)
- [5] Bonk, C. J. and Zhang, K. (2006). “Introducing the R2D2 Model : Online learning for the diverse learners of this world.” Distance Education. Vol. 27 No. 2 : 249-264.
- [6] Nathee Yongyut, Lertlak Klinhom, and Raveewan Shinatrakool. (2012). “Web-based instruction on mind mapping by freemind program for students at Faculty of Education in Rambhai Barni Rajabhat University.” Journal of Industrial Education. Vol.11 No.3 : 121-127. (in Thai)
- [7] Kannika Thongphan, Suthida Chaichomchuen, and Charun Sanrach. (2015). “A Synthesis Model of Learning Activity by R2D2 Model through Knowledge Maps for Developing



- Teachers Competencies of Learners.” Academic Journal Institute of Physical Education. Vol.7 No.1 : 13-27. (in Thai)
- [8] Kanitta Hinon. (2017). “The Instructional System Design for the Professional Experience to Support Learning for Students in the 21st Century.” Technical Education Journal King Mongkut's University of Technology North Bangkok. Vol.8 No.2 : 192-197. (in Thai)
- [9] Monchai Tiantong. (2005). Courseware design and development for CAI. Bangkok : King Mongkut's University of Technology North Bangkok. (in Thai)
- [10] Lau, A. and Tsui, E. (2009). [serial online]. “Knowledge management perspective on e-learning effectiveness.” Knowledge-Based Systems. [cited September 15, 2013]. Available from : <http://www.elsevier.com/locate/knosys>
- [11] Cartne, H. and Hallas, J. (2009). “Exploring the R2D2 model for online learning activities to teach academic language skills.” Proceedings ascilite. Auckland, 110-115.
- [12] Kannika Thongphan, Suthida Chaichomchuen, and Charun Sanrach. (2016). “The Development of Online-Activity Based Learning System according to R2D2 Model and Integrated with Creating of Knowledge Map for develop to Enhance Teacher Competency.” Journal of Industrial Education. Vol.15 No.1 : 90-97. (in Thai)
- [13] Surapon Boonlue. (2007). The Development of Problem Based Learning Virtual Classroom Modelling Higher Education. Ed.D. Dissertation, Faculty of Educational Technology, Srinakharinwirot University. (in Thai)