

**การพัฒนาชุดการเรียนรู้การออกแบบโปรแกรมด้วยผังงานโปรแกรม  
แบบจำลองสถานการณ์ ในรายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**

**Development of Program Designing Learning Package through  
Program Flowchart Simulation in Introduction to Programming Course  
for Eleventh Grade Students**

ธีระ วรณเกตตุศิริ<sup>1</sup>

Theera Wannagatesiri<sup>1</sup>

**บทคัดย่อ**

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้การออกแบบโปรแกรมด้วยผังงานโปรแกรมแบบจำลองสถานการณ์ ในรายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการออกแบบโปรแกรมภาษาซี ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ ๆ และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้ กลุ่มเป้าหมายของการวิจัยคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในรายวิชา การโปรแกรมเบื้องต้น จำนวนทั้งสิ้น 161 คน จาก 4 ห้องเรียน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) ชุดการเรียนรู้การออกแบบโปรแกรมด้วยผังงานโปรแกรมแบบจำลองสถานการณ์จำนวน 6 ชุด 2) แบบทดสอบเรื่องการออกแบบโปรแกรมภาษาซี แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ต่อชุดการเรียนรู้ แบบมาตราส่วนประมาณค่า จำนวน 12 ข้อ โดยเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ กำหนดไว้ที่ 80/80 และการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนจากแบบทดสอบวิเคราะห์โดยใช้สถิติ t-test แบบ dependent sample ผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพ 82.07/81.14 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ 2) ค่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนเรื่องการออกแบบโปรแกรมภาษาซีหลังการใช้ชุดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการใช้ชุดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $t(160) = 61.96, p < .001$ ) และ 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้ชุดการเรียนรู้อยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.25; SD = 0.60$ )

**คำสำคัญ:** การออกแบบโปรแกรมโปรแกรมแบบจำลองสถานการณ์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

<sup>1</sup>โรงเรียนศรีวิชัย ตำบลวังตะกู อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม 73140 w.theera@hotmail.com

<sup>1</sup>Sriwichai School, Wanggood, Nakhon Pathom, 73140 w.theera@hotmail.com

## Abstract

This research aimed to develop and validate efficiency of a program designing learning package through program flowchart simulation in Introduction to Programming Course for eleventh grade students, to compare between pre-test and post-test average scores, and to study students' satisfactions after implementation of the learning package. Research target group was 161 eleventh grade students from 4 classrooms; who took the Introduction to Programming Course during the first semester of 2012 academic year. They were purposively selected. The research instruments consisted of 1) six units of program designing learning package through program flowchart simulation, 2) C language program designing test; 30 four-response multiple choice questions, and 3) student satisfaction questionnaire; 10 Likert scale questions. The efficiency of the learning package was set at criterion 80/80 and the comparison of the students' learning achievement between pre-test and post-test average scores was analyzed using dependent sample t-test. Research results revealed that 1) the efficiency of the learning package is 82.07/81.14 which was higher than the criterion 80/80, 2) the students' post-test average score was higher than pre-test average score significantly ( $t(160) = 61.96, p < .001$ ), and 3) students' satisfaction after implementation of the learning package was at high level ( $\bar{X} = 4.25; SD = 0.60$ ).

**Keywords:** program designing, simulation program, and eleventh grade students

## บทนำ

การจัดการศึกษานั้นยึดตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ฉบับเพิ่มเติม พ.ศ. 2545 ต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2545) ดังนั้น การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการปฏิรูปการศึกษา ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญครูผู้สอนจะต้องพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้จากเดิมเน้นการเรียนแบบท่องจำมา เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยการคิดและปฏิบัติจริงเพื่อให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองครูจะต้องเตรียมสถานการณ์ที่เด็กสนใจกระตุ้นใจให้เด็กอยากเรียนรู้ บทบาทของครูจึงต้องเปลี่ยนไปจากผู้บอกความรู้ ไปเป็นผู้ประสานให้เกิดความรู้เป็นสะพานเชื่อมโยงให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จครูใช้วิธีสอนแบบเดิม ๆ ทำให้เด็กรู้สึกเบื่อหน่ายครูต้องปรับเปลี่ยนกลวิธีการสอนเพื่อให้เด็กสนุกกับการเรียนโดยส่งเสริมและกระตุ้นให้เด็กมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน เน้นการฝึกค้นคว้าเรียนรู้ปัญหาและแก้ปัญหาด้วยตนเอง

ในส่วนของการพัฒนาการเรียนการสอนในรายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น ซึ่งบรรจุเป็นหลักสูตรเพิ่มเติมสถานศึกษาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มุ่งสร้างแนวคิดและความเข้าใจพื้นฐานของการเขียนโปรแกรมภาษาซีทั้งในส่วน of ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมและผู้ที่สนใจศึกษาต่อในอนาคต ปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนในรายวิชานี้มีการจัดการเรียนการสอนทั้งในด้านทฤษฎีและการปฏิบัติโดยการนำเสนอเนื้อหาและแนวคิดหลักโดยตรง พบว่าการเรียนการสอนในรายวิชานี้มีผลสัมฤทธิ์ค่อนข้างต่ำ เนื่องจากความยากและซับซ้อนของเนื้อหา เช่น การใช้คำสั่งโปรแกรม การเขียนรหัสต้นฉบับ การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือฐานข้อมูล เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาและแสดงผลด้วยโปรแกรมภาษาซี เป็นต้น

เพื่อแก้ไขปัญหาที่ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดการจัดการเรียนการสอนที่ช่วยปรับเปลี่ยนเนื้อหาที่เป็นนามธรรมไปเป็นรูปธรรมให้มากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการใช้เกมประกอบการสอนการใช้สื่อจำลองสถานการณ์ เพื่อช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์เรื่องการออกแบบโปรแกรมภาษาซีให้ดีขึ้นในด้านความเข้าใจและการนำไปใช้ เราควรจะต้องมีการนำสื่อต่างๆ มาประกอบการเรียน เพื่อสร้างให้เกิดปฏิสัมพันธ์กันระหว่างนักเรียนกับคอมพิวเตอร์นักเรียนและครูผู้สอนมากยิ่งขึ้น (กิตติจ้อยกำจร, 2552; จริญญา แสนราช และณัฐพล ฮวดสุนทร, 2553; ทัดนิดา คุณสนอง, 2553) จากประเด็นดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยเห็นความสำคัญในการเลือกสร้างชุดการเรียนรู้การออกแบบโปรแกรมด้วยผังงานโปรแกรมแบบจำลองสถานการณ์ ในรายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งจะเน้นการสร้างสื่อที่ช่วยให้เด็กนักเรียนเกิดแนวคิดที่เป็นรูปธรรม สร้างความเข้าใจในการออกแบบโปรแกรมที่เหมาะสมกับวัยและสอดคล้องกับลีลาการเรียนรู้นักเรียนไทยในปัจจุบัน เพื่อนำไปสู่การพัฒนาการจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นรูปธรรมต่อไป

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้การออกแบบโปรแกรมด้วยผังงานโปรแกรมแบบจำลองสถานการณ์ ในรายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การออกแบบโปรแกรมภาษาซี ของนักเรียนก่อนและหลังการใช้ชุดการเรียนรู้
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้

### ขอบเขตของการวิจัย

1. ขอบเขตของเนื้อหาการวิจัยครั้งนี้มุ่งพัฒนาชุดการเรียนรู้การออกแบบโปรแกรมด้วยผังงานโปรแกรมแบบจำลองสถานการณ์ ในรายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในเนื้อหาเรื่อง การออกแบบโปรแกรมภาษาซี ได้แก่ (1) การโปรแกรมแบบเรียงลำดับ (2) การโปรแกรมแบบเลือกทำ (3) การโปรแกรมแบบทำซ้ำ for (4) การโปรแกรมแบบทำซ้ำ while (5) การโปรแกรมแบบทำซ้ำ do-while และ (6) การโปรแกรมคละแบบ
2. กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่ในรายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น นักเรียนจำนวนทั้งหมด 4ห้องเรียน ที่ต้องเรียนในรายวิชานี้ตามที่หลักสูตรสถานศึกษา กำหนด จำนวนทั้งสิ้น 161 คน

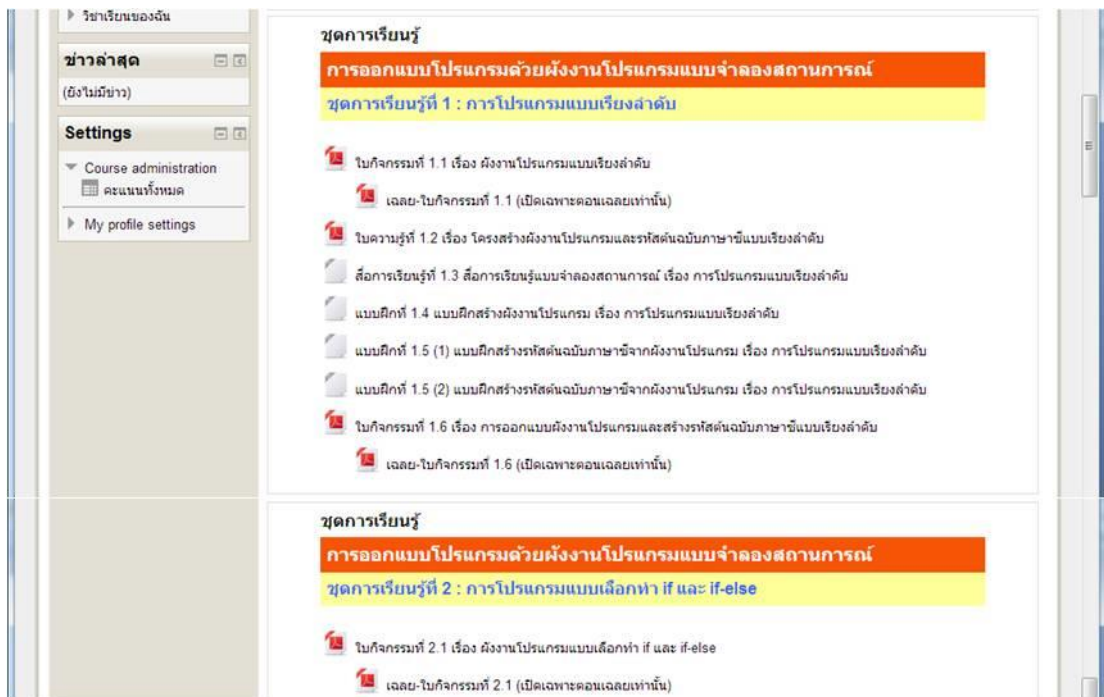
### วิธีการดำเนินการวิจัย

1. รูปแบบการวิจัย เป็นแบบการวิจัยก่อนมีการวิจัยเชิงทดลอง (pre-experimental research) แบบกลุ่มเดียววัดผลก่อนและหลัง (one group pre-post test design)
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย
  - 2.1 ชุดการเรียนรู้การออกแบบโปรแกรมด้วยผังงานโปรแกรมแบบจำลองสถานการณ์สร้างขึ้นเพื่อใช้ประกอบการจัดการเรียนรายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยเนื้อหาที่สร้างขึ้นครอบคลุมตามหนังสือเรียนสาระหลักสูตรเพิ่มเติม เรื่องการออกแบบโปรแกรมภาษาซี จัดทำโดยสถาบัน

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ซึ่งสอดคล้องกับหลักสูตรของสถานศึกษา ประกอบด้วย  
ชุดการเรียนรู้ย่อย 6 ชุด ได้แก่

- 1) การโปรแกรมแบบเรียงลำดับ
- 2) การโปรแกรมแบบเลือกทำ
- 3) การโปรแกรมแบบทำซ้ำ for
- 4) การโปรแกรมแบบทำซ้ำ while
- 5) การโปรแกรมแบบทำซ้ำ do-while
- 6) การโปรแกรมคละแบบ

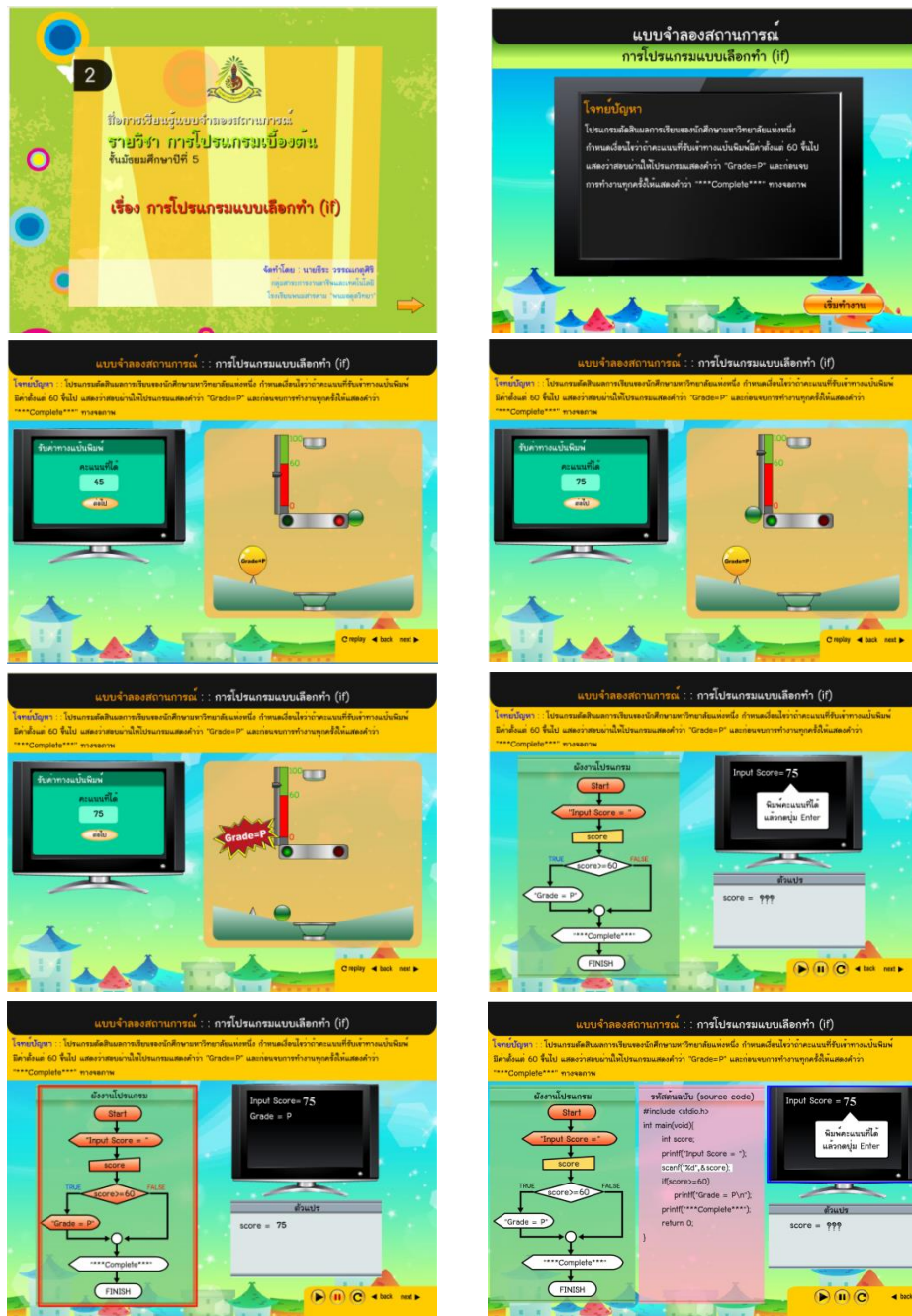
โดยชุดการเรียนรู้ที่อยู่ในรูปของเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ ใบงาน ใบกิจกรรม ใบความรู้  
โปรแกรมสื่อคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ โปรแกรมจำลองแบบฝึกการออกแบบโปรแกรมภาษาซี ได้  
รวบรวมอยู่ในระบบการจัดการเรียนรู้ Moodle เพื่อให้นักเรียนสามารถเข้าใช้งานได้อย่างสะดวก



ภาพที่ 1 ระบบการจัดการเรียนรู้ Moodle ของชุดการเรียนรู้การออกแบบโปรแกรมด้วยฟังก์ชันโปรแกรมแบบจำลองสถานการณ์ตัวอย่างสื่อคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์

สื่อการเรียนรู้แบบจำลองสถานการณ์ที่อยู่ในชุดการเรียนรู้แต่ละชุดจะมุ่งให้นักเรียนสามารถปฏิสัมพันธ์กับสื่อการเรียนรู้แบบจำลองสถานการณ์ โดยการ ป้อนค่าตามความสนใจ เช่น นักเรียนสามารถกำหนดรัศมีของวงกลม แล้วสื่อจะแสดงภาพของวงกลมนั้นๆ ตามค่าที่นักเรียนป้อน โดยแสดงผลเป็นภาพเคลื่อนไหว และตัวเลขสัมพันธ์กับค่าที่จะปรากฏในหน้าจอแสดงผล การสร้างภาพเคลื่อนไหว และการลงมือปฏิบัติเหล่านี้พัฒนาขึ้นตั้งแสดงในภาพที่ 2 นอกจากนี้ชุดการเรียนรู้แต่ละชุดจะมีแบบฝึกทักษะการสร้างฟังก์ชันโปรแกรม และการสร้างรหัสต้นฉบับภาษาซีแทรกอยู่ เพื่อให้ผู้เรียนฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา และการคำนวณ เพื่อให้ผู้เรียนประเมินตนเองถึงความเข้าใจ ความสามารถในการสร้างฟังก์ชันโปรแกรม และรหัสต้นฉบับภาษาซีในสถานการณ์ต่างๆ โดย

กำหนดให้นักเรียนฝึกปฏิบัติสร้างผังงานโปรแกรม และรหัสต้นฉบับภาษาซีตามโจทย์ที่กำหนดให้ โดยแบบฝึกจะกำหนดตัวเลือกที่ถูกต้องและตัวลวง เพื่อให้ให้นักเรียนวิเคราะห์โจทย์ แล้วจึงลากตัวเลือกที่กำหนดไว้ให้ไปวางในผังงาน หรือในรหัสต้นฉบับได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว โดยโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นนี้จะจับเวลาและตรวจสอบความถูกต้องและรายงานผลอย่างเป็นปัจจุบัน จึงช่วยให้ผู้เรียนสามารถเริ่มต้นเรียนรู้และแก้ไขได้ในทันที ดังแสดงในภาพที่ 3 ทั้งสื่อการเรียนรู้แบบจำลองสถานการณ์และแบบฝึกพัฒนาขึ้นโดยใช้โปรแกรม Adobe flash playerซึ่งนับเป็นโปรแกรมพื้นฐานที่ติดตั้งอยู่ในเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไป ไฟล์งานมีขนาดเล็ก มีความสะดวกในการสำเนาและใช้งาน นักเรียนสามารถใช้งานโดยที่ไม่ต้องมีความรู้ในการใช้งานโปรแกรมมาก่อน



ภาพที่ 2 ตัวอย่างสื่อคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ ในชุดการเรียนรู้ เรื่องการโปรแกรมแบบเลือกทำ





ภาพที่ 3 ตัวอย่างแบบฝึกสร้างรหัสต้นฉบับภาษาซีจากผังงานโปรแกรม  
ในชุดการเรียนรู้ เรื่อง การโปรแกรมแบบเรียงลำดับ

การเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้นี้จะเปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองตามความถนัด ในขณะเดียวกันสามารถนำไปใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพเช่นเดียวกัน ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อการเรียนรู้การออกแบบ โปรแกรมด้วยผังงานโปรแกรมแบบจำลองสถานการณ์ในชั้นเรียน ครูผู้สอนสามารถใช้ลำดับขั้นตอนการสอนสอดแทรกในกระบวนการจัดการเรียนรู้ดังต่อไปนี้

**ขั้นที่ 1:** กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน โดยการใช้คำถามหรือตั้งสถานการณ์ต่างๆ ที่สามารถใช้โปรแกรมภาษาซีในแบบที่จะเรียนรู้ในแต่ละครั้งโดยเน้นการระดมความคิด (brainstorming)

**ขั้นที่ 2:** ค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างโจทย์ปัญหา ผังงานโปรแกรม และรหัสต้นฉบับของกร  
โปรแกรมในแบบที่จะเรียนรู้ในแต่ละครั้ง โดยการใช้สื่อคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ (individual thinking)

**ขั้นที่ 3:** ฝึกสร้างผังงานโปรแกรม โดยใช้โปรแกรมแบบฝึกออกแบบผังงานโปรแกรมเน้นการคิด  
เดี่ยวแล้วแลกเปลี่ยนความคิดเป็นคู่ (pair working) ภายหลัง

**ขั้นที่ 4:** ฝึกออกแบบรหัสต้นฉบับโปรแกรมภาษาซี โดยใช้โปรแกรมแบบฝึกรหัสต้นฉบับโปรแกรม  
ภาษาซีเน้นการช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม และการแข่งขันระหว่างกลุ่ม (group working or team game  
tournament)

**ขั้นที่ 5:** ฝึกออกแบบผังงานโปรแกรมและเขียนรหัสคำสั่งจากโจทย์ที่กำหนดให้และโจทย์อื่นๆ ตาม  
ความสนใจของแต่ละคน (individual practicing)

2.2 แบบทดสอบเรื่องการออกแบบโปรแกรมภาษาซี ในรายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น ชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ครอบคลุมเนื้อหาการออกแบบโปรแกรมภาษาซีของ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ สำหรับวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน  
และหลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ฯ โดยผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ได้ค่า IOC อยู่ในช่วง  
0.8-1.0 และผลการทดลองใช้แบบทดสอบนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 50 คน พบว่าข้อสอบรายข้อที่  
มีดัชนีความยากง่ายระหว่าง 0.2 – 0.8 และค่าดัชนีอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไป และค่าความเชื่อมั่น  
(reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson เท่ากับ .882

2.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ฯ เป็น  
แบบสอบถามประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 12 ข้อ โดยผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ได้ค่า  
IOC อยู่ในช่วง 0.8-1.0 และผลการทดลองใช้แบบทดสอบพบว่าค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ด้วยวิธีหาสัมประ  
สิทธิ์แอลฟาของครอนบาร์ท (Cronbach's alpha coefficient) พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.715

3. กระบวนการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

3.1 วัดผลจากแบบทดสอบเรื่องการออกแบบโปรแกรมภาษาซี ก่อนเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ฯ

3.2 จัดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้วิชาการโปรแกรมเบื้องต้น เรื่องการออกแบบโปรแกรม  
ภาษาซี ใช้เวลาในการสอนทั้งสิ้น 22 ชั่วโมง โดยทำการจัดการเรียนสัปดาห์ละ 2 คาบเรียน เป็นเวลา 11  
สัปดาห์

3.3 วัดผลจากแบบทดสอบการออกแบบโปรแกรมภาษาซีหลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ฯ ด้วย  
แบบทดสอบชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน

3.4 สสำรวจความพึงพอใจของนักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ฯ

3.5 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยแบบฝึกปฏิบัติระหว่างเรียนและคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบ  
เรื่องการออกแบบโปรแกรมภาษาซีเทียบส่วนร้อยละ เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ฯ

3.6 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบเรื่องการออกแบบโปรแกรม  
ภาษาซี จากการทดสอบก่อนและหลังการใช้ชุดการเรียนรู้ฯ โดยใช้สถิติวิเคราะห์การทดสอบที่ แบบ dependent  
sample t-test

3.7 ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ฯ นำข้อมูลที่ได้  
จากแบบสอบถามความพึงพอใจ มาเทียบค่าเฉลี่ยตามเกณฑ์ ดังนี้เห็นด้วยมากที่สุด (5 คะแนน) เห็นด้วย  
ค่อนข้างมาก (4 คะแนน) เห็นด้วยปานกลาง (3 คะแนน) เห็นด้วยค่อนข้างน้อย (2 คะแนน) เห็นด้วยน้อยที่สุด

(1 คะแนน) จากนั้นนำมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) โดยทำการวิเคราะห์เป็นรายข้อ และภาพรวม หลังจากนั้นนำค่าเฉลี่ยที่ได้มาแปลความหมายตามเกณฑ์

### ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้การออกแบบโปรแกรมด้วยผังงานโปรแกรมแบบจำลองสถานการณ์ ในรายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ชุดการเรียนรู้การออกแบบโปรแกรมด้วยผังงานโปรแกรมแบบจำลองสถานการณ์ มีประสิทธิภาพ 82.07/81.14 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยตั้งไว้ 80/80 ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยข้อที่ 1 ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ (จำนวนนักเรียน 161 คน)

จำนวน นักเรียน	คะแนนระหว่างเรียน			คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน		
	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	$E_1$	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	$E_2$
161	60	49.24	82.07	30	24.34	81.14

2. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการออกแบบโปรแกรมภาษาซีของนักเรียน ก่อนและหลังการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้การออกแบบโปรแกรมด้วยผังงานโปรแกรมแบบจำลองสถานการณ์ ในรายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าคะแนนเฉลี่ย  $\bar{X}=24.34$  และ S.D. =2.00 สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน มีค่าคะแนนเฉลี่ย  $\bar{X}= 7.00$  และ S.D. = 2.92 จากการวิเคราะห์พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการออกแบบโปรแกรมภาษาซีของนักเรียนก่อนและหลังการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ (จำนวนนักเรียน 161 คน)

คะแนน	N	$\bar{X}$	S.D.	t	p
ก่อนการใช้ชุดการเรียนรู้	161	7.00	2.92	61.96	.000*
หลังการใช้ชุดการเรียนรู้	161	24.34	2.00		

\*p > 0.01



3. การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้การออกแบบโปรแกรมด้วยผังงานโปรแกรมแบบจำลองสถานการณ์ ในรายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ค่ารวมเฉลี่ยความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้การออกแบบโปรแกรมด้วยผังงานโปรแกรมแบบจำลองสถานการณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เท่ากับ  $\bar{X} = 4.25$  และ  $S.D. = 0.60$  ซึ่งอยู่ในระดับมากดังแสดงในตารางที่ 3

**ตารางที่ 3** ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ (จำนวนนักเรียน 161 คน)

ข้อ	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
1.	การเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ช่วยให้เข้าใจเนื้อหาที่เรียนมากยิ่งขึ้น	4.06	0.68	มาก
2.	มีการชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละหน่วยทำให้มีเป้าหมายในการเรียนที่ชัดเจน	4.09	0.65	มาก
3.	การจัดแบ่งเนื้อหาเป็นลำดับต่อเนื่อง ช่วยให้เข้าใจได้ง่าย	3.91	0.68	มาก
4.	กิจกรรมการเรียนรู้สนุก น่าสนใจ ช่วยให้อยากเรียนรู้	4.41	0.56	มาก
5.	สื่อที่ใช้ เหมาะสมกับเนื้อเรื่อง ทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น	4.24	0.64	มาก
6.	มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย ไม่น่าเบื่อ	4.36	0.58	มาก
7.	สื่อที่ใช้ น่าสนใจ ทำให้อยากเรียนรู้	4.26	0.57	มาก
8.	เปิดโอกาสให้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้	4.31	0.63	มาก
9.	การจัดการเรียนรู้ช่วยกระตุ้นให้อยากเรียน	4.44	0.53	มาก
10.	แบบฝึกหัด และ กิจกรรม ช่วยให้เข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น	4.32	0.59	มาก
11.	การวัดและประเมินผลหลากหลาย ไม่เครียด	3.93	0.70	มาก
12.	อยากให้มีการเรียนจากชุดการเรียนรู้ในเนื้อหาเรื่องอื่นๆ อีก	4.62	0.39	มากที่สุด
<b>รวมเฉลี่ย</b>		<b>4.25</b>	<b>0.60</b>	<b>มาก</b>

### สรุปและอภิปรายผล

ชุดการเรียนรู้ชุดการเรียนรู้การออกแบบโปรแกรมด้วยผังงานโปรแกรมแบบจำลองสถานการณ์ ในรายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพ 82.07/81.14 เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่ตั้งไว้ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าชุดการเรียนรู้ที่เน้นการใช้สื่อคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์ที่เป็นรูปธรรมและเปิดโอกาสให้นักเรียนเรียนรู้อย่างอย่างมีกระบวนการ ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองมีความรับผิดชอบและมุ่งมั่นต่อการเรียนเมื่อเปรียบเทียบกับประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ที่เน้นสื่อคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์นี้ผลการวิจัยอื่นๆ เช่น พิมพ์พัชร พรสวรรค์ (2553) ได้พัฒนาสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุแบบจำลองสถานการณ์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีประสิทธิภาพ 84.40/83.13 แต่ในส่วนผลการวิจัยของ กิตติจุ้ยกำจร (2552) ซึ่งได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ตแบบจำลองสถานการณ์ที่มีประสิทธิภาพ 76.57/84.50 ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ อันเนื่องมาจากความยากและซับซ้อนของเนื้อหาของการออกแบบโปรแกรมภาษาซี เพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ชุดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น

ในครั้งนี้จึงเน้นการจัดเรียงลำดับโจทย์ปัญหาที่มีระดับจากง่ายไปสู่โจทย์ที่มีความซับซ้อนอย่างมีลำดับ เพื่อให้  
นักเรียนเริ่มต้นเรียนรู้ในการออกแบบโปรแกรมภาษาซีด้วยคำสั่งต่างๆ อย่างมีขั้นตอน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการออกแบบโปรแกรมภาษาซีก่อนการใช้ชุดการเรียนรู้และหลังการใช้ชุด  
การเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยหลังการใช้ชุดการเรียนรู้ ผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียนเรื่องการออกแบบโปรแกรมภาษาซีเพิ่มขึ้น ซึ่งเปรียบเทียบจากค่าคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ก่อนการ  
ใช้ชุดการเรียนรู้ ( $\bar{X} = 7.00$  และ  $S.D. = 2.92$ ) และหลังการใช้ชุดการเรียนรู้ ( $\bar{X} = 24.34$  และ  $S.D. = 2.00$ )  
สอดคล้องกับผลการวิจัยของสิริพร บุญพา (2547) ประภัสสร ศรีเวียงชวซ์ (2550) และ ตริพล สักกะวานิช  
(2551) ที่พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาหลักการเขียนโปรแกรมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมี  
นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ออนไลน์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เน้นการเปิด  
โอกาสให้นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้และใช้ฐานข้อมูลต่างๆ ร่วมกัน นอกจากนี้ผลการวิจัยครั้งนี้สนับสนุน  
ผลการวิจัยของ ทัดนิตา คุณสนอง (2553) ในการใช้โต้เกมคอมพิวเตอร์ประกอบการสอนเรื่องการเขียน  
โปรแกรมภาษาซีสามารถช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนขึ้น ผลงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยพบว่า  
ศักยภาพการออกแบบโปรแกรมภาษาซีของนักเรียนเกิดการพัฒนาขึ้นได้ เมื่อกิจกรรมการเรียนที่ใช้สามารถเจ้า  
ความสนใจของนักเรียนด้วยกิจกรรมหรือประสบการณ์ที่สอดคล้องกับระดับพัฒนาการทางสติปัญญาการเรียนรู้  
และสื่อที่เป็นรูปธรรมมีบทบาทในการกระตุ้นให้เกิดมโนทัศน์ที่ถูกต้องในการเขียนผังงานและคำสั่งโปรแกรม  
นอกจากนี้กิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้หาคำตอบโดยอิสระการที่นักเรียนได้มีเสรีภาพในการปฏิบัติและ  
การเรียนรู้ด้วยตนเองไปที่ละขั้นตอนอย่างมีระบบนั้นจะส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาที่เรียน  
มากขึ้นการเรียนรู้ได้ดีและเกิดความเข้าใจในการออกแบบโปรแกรมซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้แบบคอน  
สตรัคชันนิซึมที่เชื่อว่า การเรียนรู้จะเกิดได้ดีต้องเป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการปฏิบัติการเรียนรู้ที่จัดกิจกรรมให้  
นักเรียนได้ปฏิบัติด้วยตนเองและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น หากพิจารณาร่วมกับงานวิจัยต่างประเทศซึ่งมี  
การพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ เพื่อกระตุ้นความสนใจพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาด้วยการ  
ออกแบบโปรแกรมเบื้องต้นในหลายประเทศ เช่น งานวิจัยของ Yuen (2006) ในประเทศฮ่องกง Han-Chin Liu  
and I-Hsien Su. (2011) ในประเทศไต้หวันและ Foster (2011) ในประเทศสหรัฐอเมริกาซึ่งพบว่า ในการใช้สื่อ  
กระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากการลองผิด-ลองถูก เปิดโอกาสให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์  
มากขึ้น รวมถึงการออกแบบโปรแกรมตามชิ้นงานที่ได้รับมอบหมายโดยมีการกำหนดขั้นตอนในการจัดการ  
เรียนรู้อย่างเป็นระบบตั้งแต่ชื่อกิจกรรมคำชี้แจงจุดมุ่งหมายแนวคิดเวลาที่ใช้วิธีดำเนินกิจกรรมการวัดและ  
ประเมินผลซึ่งนักเรียนสามารถทราบคำตอบในการทำกิจกรรมได้ทันทีที่ทำการเสร็จ

นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ในระดับมาก ทั้งนี้เนื่องจากชุดการ  
เรียนรู้การออกแบบโปรแกรมด้วยผังงานโปรแกรมแบบจำลองสถานการณ์ ในรายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น ชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้นทั้ง 6 ชุดนั้นเปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมทำกิจกรรมการเรียนโดยไม่รู้สึกเบื่อ  
กล้าที่แสดงออก ส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง มีส่วนร่วมในการประเมินผลงานของตน มี  
การสร้างบรรยากาศที่เป็นกันเองระหว่างครูและนักเรียน การเปิดโอกาสให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่ม ทำใ้  
นักเรียนมีความสนุกสนานในการเรียนและตั้งใจเรียน ซึ่งสอดคล้องกับรายงานวิจัยอื่น เช่น จันทิม่า ภิรมย์ไกร  
ภักดี (2552) และ ทัดนิตา คุณสนอง (2553) ที่พบว่าความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้เกม  
คอมพิวเตอร์ประกอบการสอนอยู่ในระดับมากและมากที่สุดตามลำดับ เช่นเดียวกับผลการวิจัยของ Yuen  
(2006) พบว่า ในการใช้สื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากการลองผิด-ลองถูก และสร้างเสริมให้นักเรียน  
เกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนและการออกแบบโปรแกรมตามชิ้นงานที่ได้รับมอบหมาย งานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า  
การเรียนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ใช้สื่อคอมพิวเตอร์จำลอง

สถานการณ์ที่มีความเป็นรูปธรรมจะสามารถส่งผลในการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการออกแบบโปรแกรมภาษาซีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ได้

#### ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาโดยใช้แนวทางการสร้างชุดการเรียนรู้การออกแบบโปรแกรมด้วยผังงานโปรแกรมแบบจำลองสถานการณ์ ในรายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อเน้นการออกแบบโปรแกรมขั้นสูงในระดับอื่น ๆ ต่อไป

2. ควรมีการพัฒนาสื่อสำหรับการเรียนรู้ในที่มีลักษณะบูรณาการในเนื้อหาวิชาหรือสอดคล้องกับการใช้งานในชีวิตประจำวันมากยิ่งขึ้น เพื่อจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในเกี่ยวกับการโปรแกรมเบื้องต้นได้อย่างมีความหมาย

#### เอกสารอ้างอิง

- Juikumjorn, K. (2009). *A development of a simulation web based instruction for the topic of Arithmetic and Logic unit in the subject of Computer Organization and Architecture* (Master dissertation). King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Bangkok, Thailand.
- Sanrach, C. & Houdsunthorn, N. (2010). The Development of Computer Assisted Instruction Supported Collaborative Learning using Online Game Technology in Principle of Programming at Vocational Certificate Level. *Technical Education Journal King Mongkut's University of Technology North Bangkok*, 1 (1): 1-10.
- Piromkraipak, C. (2009). *The Development of computer games in mathematics entitled fraction for Prathomsuksa 5 students* (Master dissertation). Nakhon Ratchasima Rajabhat University, Nakhon Ratchasima , Thailand.
- Sakkavanich, T. (2008). *A Development of Interactive e-Learning through the internet in programming course of Rajapat Chandrakasem University*. Rajapat Chandrakasem University, Bangkok, Thailand.
- Kunsanong, T. (2009). *The Learning Management Based on Constructivist on Social Network Entitled C Programming Language for Mattayomsuksa 6 Students in Srithammaratsuksa School* (Master dissertation). King Mongkut's University of Technology Thonburi, Bangkok, Thailand.
- Srivaingtavach, P. (2007). *A development and validate the efficiency of Web-based instruction problem based learning type through Internet on programming 1 for Mattayom 5, Triamudomsuksa of the North-East curriculum, buddist era 2549*(Master dissertation). King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Bangkok, Thailand.
- Pornsavan, P. (2010). *A Development of instructional simulation learning object in science for grade 8* (Master dissertation). King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Bangkok, Thailand.
- Office of the Education Council. (2002). *National Education Act B.E. 2542 (1999) and Amendments (Second National Education Act B.E. 2545 (2002))*. Bangkok: Office of the Education Council.

- 
- Punpa, S. (2004). *A development of online computer assisted instruction via Internet on principle of programming*(Master dissertation). King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Bangkok, Thailand.
- Yuen, A. H. K. (2006). Learning to program through interactive simulation. *Educational Media International*, 43 (3), 251–268.
- Foster, A.N. (2011). The process of learning in a simulation strategy game: disciplinary knowledge construction. *Journal of Educational Computing Research*, 45 (1): 1-27.
- Han-Chin Liu and I-Hsien Su. (2011). Learning residential electrical wiring through computer simulation: The impact of computer-based learning environments on student achievement and cognitive load. *British Journal of Educational Technology*, 42 (4):598–607.