

การพัฒนาชุดการเรียนรู้การออกแบบโปรแกรมด้วยผังงานโปรแกรมแบบจำลองสถานการณ์ ในรายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

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

ธีระ วรรณเกตศิริ¹

Theera Wannagatesiri

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้การออกแบบโปรแกรมด้วยผังงานโปรแกรมแบบจำลองสถานการณ์ ในรายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการออกแบบโปรแกรมภาษาซี ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ ๆ และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้ ๆ กลุ่มเป้าหมายของการวิจัยคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในรายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 จำนวนทั้งสิ้น 161 คน จาก 4 ห้องเรียน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) ชุดการเรียนรู้การออกแบบโปรแกรมด้วยผังงานโปรแกรมแบบจำลองสถานการณ์ จำนวน 6 ชุด 2) แบบทดสอบเรื่องการออกแบบโปรแกรมภาษาซี แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ต่อชุดการเรียนรู้ แบบมาตราส่วนประมาณค่า จำนวน 12 ข้อ โดยเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้กำหนดไว้ที่ 80/80 และการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนจากแบบทดสอบวิเคราะห์โดยใช้สถิติ t-test แบบ dependent sample ผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดการเรียนรู้ ๆ มีประสิทธิภาพ 82.07/81.14 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ 2) ค่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนเรื่องการออกแบบโปรแกรมภาษาซีหลังการใช้ชุดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการใช้ชุดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 61.96$) และ 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ ๆ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.25$; $SD = 0.60$)

คำสำคัญ: การออกแบบโปรแกรม โปรแกรมแบบจำลองสถานการณ์ และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ABSTRACT

This research aimed to develop and validate efficiency of a programming design learning package through flowchart simulation program 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; who take the Introduction to Programming Course, the first semester of 2012 academic year, in 4 classrooms. They were selected by using purposive technique. The research instruments consisted of 1) six units of programming design learning package of through flowchart

¹ โรงเรียนพนมสารคาม "พนมอดุลวิทยา"

simulation program, 2) C language programming design test; 30 items of four multiple choices test , and 3) student satisfaction questionnaire; 10 items of Likert scale questionnaire. 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 is higher than the criterion 80/80, 2) the students' post-test average score is higher than pre-test score at significant level .05 ($t = 61.96$), and 3) students' satisfaction after implementation of the learning package is at high level ($\bar{X} = 4.25$; $SD = 0.60$).

Keyword: programming design, simulation program, and eleventh grade students

E-mail: w.theera@hotmail.com

คำนำ

การจัดการศึกษานั้นยึดตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ฉบับเพิ่มเติม พ.ศ. 2545 ต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2545) ดังนั้น การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการปฏิรูปการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ครูผู้สอนจะต้องพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้จากเดิม เน้นการเรียนแบบท่องจำ มาเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ โดยการคิดและปฏิบัติจริง เพื่อให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ครูจะต้องเตรียมสถานการณ์ที่เด็กสนใจ กระตุ้น จูงใจให้เด็กอยากเรียนรู้ บทบาทของครูจึงต้องเปลี่ยนไปจากผู้บอกความรู้ ไปเป็นผู้ประสานให้เกิดความรู้ เป็นสะพานเชื่อมโยงให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จ ครูใช้วิธีสอนแบบเดิม ๆ ทำให้เด็กรู้สึกเบื่อหน่าย ครูต้องปรับเปลี่ยนกลวิธีการสอน เพื่อให้เด็กสนุกกับการเรียน โดยส่งเสริมและกระตุ้นให้เด็กมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน เน้นการฝึกค้นคว้าเรียนรู้ปัญหาและแก้ปัญหาด้วยตนเอง

ในส่วนของการพัฒนาการเรียนการสอนในรายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น (ง 30252) ซึ่งบรรจุเป็นหลักสูตรเพิ่มเติมสถานศึกษาของโรงเรียนพนมสารคาม “พนมอดุลวิทยา” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยทางโรงเรียนมุ่งสร้างแนวคิดและความเข้าใจพื้นฐานของการเขียนโปรแกรมภาษาซีทั้งในส่วนของความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมและผู้ที่สนใจศึกษาต่อในอนาคต ปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนในรายวิชานี้มีการจัดการเรียนการสอนทั้งในด้านทฤษฎี และการปฏิบัติโดยการนำเสนอเนื้อหาและแนวคิดหลักโดยตรง พบว่าการเรียนการสอนในรายวิชานี้มีผลสัมฤทธิ์ค่อนข้างต่ำ เนื่องจากความยากและซับซ้อนของเนื้อหา เช่น การใช้คำสั่งโปรแกรม การเขียนรหัสต้นฉบับ การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือฐานข้อมูล เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาและแสดงผลด้วยโปรแกรมภาษาซี เป็นต้น เพื่อแก้ไขปัญหานี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดการจัดการเรียนการสอนที่ช่วยปรับเปลี่ยนเนื้อหาที่เป็นนามธรรมไปเป็นรูปธรรมให้มากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการใช้เกมประกอบการสอน การใช้สื่อจำลองสถานการณ์ เพื่อช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์เรื่องการออกแบบโปรแกรมภาษาซีให้ดีขึ้นในด้านความเข้าใจและการนำไปใช้ เราควรจะต้องมีการนำสื่อต่างๆ มาประกอบการเรียน เพื่อสร้างให้เกิดปฏิสัมพันธ์กันระหว่างนักเรียนกับคอมพิวเตอร์ นักเรียนและครูผู้สอนมากยิ่งขึ้น (กิตติ จัยกำจร, 2552; จรัญ แสนราช และณัฐพล ฮวดสุนทร, 2553; ทัดนิตา คุณสนอง, 2553) จากประเด็นดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยเห็นความสำคัญ ในการเลือกสร้างชุดการเรียนรู้การออกแบบโปรแกรมด้วยผังงานโปรแกรมแบบจำลองสถานการณ์ ในรายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น (ง 30252) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งจะเน้นการสร้างสื่อที่ช่วยให้นักเรียนเกิดแนวคิดที่เป็นรูปธรรม สร้างความเข้าใจในการออกแบบโปรแกรมที่เหมาะสมกับวัยและสอดคล้องกับลีลาการเรียนรู้ของนักเรียนไทยในปัจจุบัน

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้การออกแบบโปรแกรมด้วยผังงานโปรแกรมแบบจำลองสถานการณ์ ในรายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น (ง 30252) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การออกแบบโปรแกรมภาษาซี ของนักเรียนก่อนและหลังการใช้ด้วยชุดการเรียนรู้ ๓

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ ฯ เพื่อนำไปสู่การพัฒนาการจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นรูปธรรมต่อไป

วิธีการวิจัย

กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพนมสารคาม “พนมอดุลวิทยา” ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 ในรายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น (ง 30252) โดยกำหนด “กลุ่มตัวอย่างศึกษาประชากร” ให้ประชากรทั้งหมดเป็นกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งได้แก่ นักเรียนจำนวนทั้งหมด 4 ห้องเรียน ที่ต้องเรียนในรายวิชานี้ตามที่หลักสูตรสถานศึกษากำหนด คือ ห้อง ม. 5/1 ม. 5/2 ม. 5/3 และ ม. 5/4 จำนวนทั้งสิ้น 161 คน ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สอนในรายวิชาและห้องเรียนดังกล่าว

รูปแบบการวิจัย เป็นแบบการวิจัยก่อนมีการวิจัยเชิงทดลอง (pre-experimental research) แบบกลุ่มเดียววัดผลก่อนและหลัง (one group pre-post test design)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1) ชุดการเรียนรู้การออกแบบโปรแกรมด้วยผังงานโปรแกรมแบบจำลองสถานการณ์สร้างขึ้นเพื่อใช้ประกอบการจัดการเรียนรายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น (ง 30252) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยเนื้อหาที่สร้างขึ้นครอบคลุมตามหนังสือเรียนสาระหลักสูตรเพิ่มเติม เรื่องการออกแบบโปรแกรมภาษาซี จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ซึ่งสอดคล้องกับหลักสูตรของสถานศึกษา ประกอบด้วยชุดการเรียนรู้ย่อย 6 ชุด ได้แก่ (1) การโปรแกรมแบบเรียงลำดับ (2) เรื่องการโปรแกรมแบบเลือกทำ if และ if-else (3) เรื่องการโปรแกรมแบบเลือกทำ nested-if (4) การโปรแกรมแบบทำซ้ำ for (5) การโปรแกรมแบบทำซ้ำ while และ (6) การโปรแกรมแบบทำซ้ำ do-while

โดยชุดการเรียนรู้ที่อยู่ในรูปของเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ ใบงาน ใบกิจกรรม ใบความรู้ โปรแกรมสื่อคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ โปรแกรมจำลองแบบฝึกการออกแบบโปรแกรมภาษาซี ได้รวบรวมอยู่ในระบบการจัดการเรียนรู้ Moodle เพื่อให้ นักเรียนสามารถเข้าใช้งานได้อย่างสะดวก

2) แบบทดสอบเรื่องการออกแบบโปรแกรมภาษาซี ในรายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น (ง 30252) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ครอบคลุมเนื้อหาการออกแบบโปรแกรมภาษาซีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ สำหรับวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ ฯ โดยผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ได้ค่า IOC อยู่ในช่วง 0.8-1.0 และผลการทดลองใช้แบบทดสอบนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพนมสารคาม “พนมอดุลวิทยา” ปีการศึกษา 2554 จำนวน 50 คน พบว่าข้อสอบรายข้อที่มีดัชนีความยากง่ายระหว่าง 0.2 – 0.8 และค่าดัชนีอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไป และค่าความเชื่อมั่น (reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson เท่ากับ .882

3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ ฯ เป็นแบบสอบถามประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 12 ข้อ โดยผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ได้ค่า IOC อยู่ในช่วง 0.8-1.0 และผลการทดลองใช้แบบทดสอบพบว่าค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ด้วยวิธีหาสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาร์ค (Cronbach's alpha coefficient) พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.715

ตัวอย่างสื่อคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ ในชุดการเรียนรู้เรื่อง เรื่องการโปรแกรมแบบเลือกทำ

แบบจำลองสถานการณ์
การโปรแกรมแบบเลือกทำ (if)

โจทย์ปัญหา
โปรแกรมตัดสินใจการรับของนักศึกษามหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง กำหนดให้รับค่าคะแนนที่รับเข้ามาเป็นจำนวนเต็ม มีค่าตั้งแต่ 60 ขึ้นไป และตรวจสอบว่าโปรแกรมแสดงคำว่า "Grade=P" และกล่องจบการทำงานสุดท้ายให้แสดงคำว่า "***Complete***" ทางจอภาพ

แบบจำลองสถานการณ์ :: การโปรแกรมแบบเลือกทำ (if)
โจทย์ปัญหา : โปรแกรมตัดสินใจการรับของนักศึกษาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง กำหนดให้รับค่าคะแนนที่รับเข้ามาเป็นจำนวนเต็ม มีค่าตั้งแต่ 60 ขึ้นไป และตรวจสอบว่าโปรแกรมแสดงคำว่า "Grade=P" และกล่องจบการทำงานสุดท้ายให้แสดงคำว่า "***Complete***" ทางจอภาพ

แบบจำลองสถานการณ์ :: การโปรแกรมแบบเลือกทำ (if)
โจทย์ปัญหา : โปรแกรมตัดสินใจการรับของนักศึกษาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง กำหนดให้รับค่าคะแนนที่รับเข้ามาเป็นจำนวนเต็ม มีค่าตั้งแต่ 60 ขึ้นไป และตรวจสอบว่าโปรแกรมแสดงคำว่า "Grade=P" และกล่องจบการทำงานสุดท้ายให้แสดงคำว่า "***Complete***" ทางจอภาพ

แบบจำลองสถานการณ์ :: การโปรแกรมแบบเลือกทำ (if)
โจทย์ปัญหา : โปรแกรมตัดสินใจการรับของนักศึกษาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง กำหนดให้รับค่าคะแนนที่รับเข้ามาเป็นจำนวนเต็ม มีค่าตั้งแต่ 60 ขึ้นไป และตรวจสอบว่าโปรแกรมแสดงคำว่า "Grade=P" และกล่องจบการทำงานสุดท้ายให้แสดงคำว่า "***Complete***" ทางจอภาพ

แบบจำลองสถานการณ์ :: การโปรแกรมแบบเลือกทำ (if)
โจทย์ปัญหา : โปรแกรมตัดสินใจการรับของนักศึกษาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง กำหนดให้รับค่าคะแนนที่รับเข้ามาเป็นจำนวนเต็ม มีค่าตั้งแต่ 60 ขึ้นไป และตรวจสอบว่าโปรแกรมแสดงคำว่า "Grade=P" และกล่องจบการทำงานสุดท้ายให้แสดงคำว่า "***Complete***" ทางจอภาพ

แบบจำลองสถานการณ์ :: การโปรแกรมแบบเลือกทำ (if)
โจทย์ปัญหา : โปรแกรมตัดสินใจการรับของนักศึกษาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง กำหนดให้รับค่าคะแนนที่รับเข้ามาเป็นจำนวนเต็ม มีค่าตั้งแต่ 60 ขึ้นไป และตรวจสอบว่าโปรแกรมแสดงคำว่า "Grade=P" และกล่องจบการทำงานสุดท้ายให้แสดงคำว่า "***Complete***" ทางจอภาพ

แบบจำลองสถานการณ์ :: การโปรแกรมแบบเลือกทำ (if)
โจทย์ปัญหา : โปรแกรมตัดสินใจการรับของนักศึกษาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง กำหนดให้รับค่าคะแนนที่รับเข้ามาเป็นจำนวนเต็ม มีค่าตั้งแต่ 60 ขึ้นไป และตรวจสอบว่าโปรแกรมแสดงคำว่า "Grade=P" และกล่องจบการทำงานสุดท้ายให้แสดงคำว่า "***Complete***" ทางจอภาพ

- กระบวนการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้
- 1) วัดผลจากแบบทดสอบเรื่องการออกแบบโปรแกรมภาษาซี ก่อนเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ ฯ
 - 2) จัดการเรียนรู้อันด้วยชุดการเรียนรู้วิชาการโปรแกรมเบื้องต้น (ง 30252) เรื่องการออกแบบโปรแกรมภาษาซี ใช้เวลาในการสอนทั้งสิ้น 22 ชั่วโมง โดยทำการจัดการเรียนสัปดาห์ละ 2 คาบเรียน เป็นเวลา 11 สัปดาห์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555
 - 3) วัดผลจากแบบทดสอบการออกแบบโปรแกรมภาษาซีที่หลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ ด้วยแบบทดสอบชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน

- 4) ตรวจสอบความพึงพอใจของนักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้
- 5) เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยแบบฝึกปฏิบัติระหว่างเรียนและคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบเรื่องการออกแบบโปรแกรมภาษาซีเทียบส่วนร้อยละ เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้
- 6) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบเรื่องการออกแบบโปรแกรมภาษาซีจากการทดสอบก่อนและหลังการใช้ชุดการเรียนรู้ โดยใช้สถิติวิเคราะห์การทดสอบที่ แบบ dependent sample t-test
- 7) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามความพึงพอใจ มาเทียบค่าเฉลี่ยตามเกณฑ์ ดังนี้ เห็นด้วยมากที่สุด (5 คะแนน) เห็นด้วยค่อนข้างมาก (4 คะแนน) เห็นด้วยปานกลาง (3 คะแนน) เห็นด้วยค่อนข้างน้อย (2 คะแนน) เห็นด้วยน้อยที่สุด (1 คะแนน) จากนั้นนำมาวิเคราะห์เพื่อหา ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) โดยทำการวิเคราะห์เป็นรายข้อ และภาพรวม โดยนำค่าเฉลี่ยที่ได้มาแปลความหมายตามเกณฑ์ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50-5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50-4.49 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50-3.49 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50-2.49 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 0.50-1.49 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้การออกแบบโปรแกรมด้วยผังงานโปรแกรมแบบจำลองสถานการณ์ ในรายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น (ง 30252) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีผลปรากฏตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ ฯ โรงเรียนพนมสารคาม “พนมอดุลวิทยา” ปีการศึกษา 2555
(จำนวนนักเรียน 161 คน)

จำนวนนักเรียน	คะแนนระหว่างเรียน			คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน		
	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	E_1	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	E_2
161	60	49.24	82.07	30	24.34	81.14

จากตารางที่ 1 แสดงว่าชุดการเรียนรู้การออกแบบโปรแกรมด้วยผังงานโปรแกรมแบบจำลองสถานการณ์ มีประสิทธิภาพ 82.07/81.14 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยตั้งไว้ 80/80 ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยข้อที่ 1

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการออกแบบโปรแกรมภาษาซีของนักเรียนก่อนและหลังการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้การออกแบบโปรแกรมด้วยผังงานโปรแกรมแบบจำลองสถานการณ์ ในรายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น (ง 30252) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีผลปรากฏตามตารางที่

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการออกแบบโปรแกรมภาษาซีของนักเรียน ก่อนและหลังการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ ฯ โรงเรียนพนมสารคาม “พนมอดุลวิทยา” ปีการศึกษา 2555 (จำนวนนักเรียน 161 คน)

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

*p > 0.01

จากตารางที่ 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ ฯ 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 ฯ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้การออกแบบโปรแกรมด้วยผังงานโปรแกรมแบบจำลองสถานการณ์ ในรายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น (ง 30252) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีผลปรากฏตามตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ ฯ โรงเรียนพนมสารคาม “พนมอดุลวิทยา” ปีการศึกษา 2555 (จำนวนนักเรียน 161 คน)

ข้อ	รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
1.	การเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ ฯ ช่วยให้เข้าใจเนื้อหาที่เรียนมากยิ่งขึ้น	4.06	0.68	มาก
2.	มีการชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละหน่วยทำให้มีเป้าหมายในการเรียนที่ชัดเจน	4.09	0.65	มาก
3.	การจัดแบ่งเนื้อหาเป็นลำดับต่อเนื่อง ช่วยให้เข้าใจได้ง่าย	3.91	0.68	มาก
4.	กิจกรรมการเรียนสนุก น่าสนใจ ช่วยให้อยากเรียนรู้	4.41	0.56	มาก
5.	สื่อที่ใช้ เหมาะสมกับเนื้อเรื่อง ทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น	4.24	0.64	มาก
6.	มีกิจกรรมการเรียนที่หลากหลาย ไม่น่าเบื่อ	4.36	0.58	มาก
7.	สื่อที่ใช้น่าสนใจ 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.	อยากให้มีการเรียนจากชุดการเรียนรู้ ฯ ในเนื้อหาเรื่องอื่นๆ อีก	4.62	0.39	มากที่สุด
	รวมเฉลี่ย	4.25	0.60	มาก

โดยค่ารวมเฉลี่ยความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้การออกแบบโปรแกรมด้วยผังงานโปรแกรมแบบจำลองสถานการณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เท่ากับ $\bar{X} = 4.25$ และ $S.D. = 0.60$ ซึ่งอยู่ในระดับมาก

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

ชุดการเรียนรู้ชุดการเรียนรู้การออกแบบโปรแกรมด้วยผังงานโปรแกรมแบบจำลองสถานการณ์ ในรายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น (ง 30252) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพ 82.07/81.14 เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่ตั้งไว้ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าชุดการเรียนรู้ที่เน้นการใช้สื่อคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์ที่เป็นรูปธรรมและเปิดโอกาสให้นักเรียนเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีความรับผิดชอบและมุ่งมั่นต่อการเรียน เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ที่เน้นสื่อคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์นี้ผลการวิจัยอื่น ๆ เช่น พิมพ์พัชร พรสวรรค์ (2553) ได้พัฒนาสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุแบบจำลองสถานการณ์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีประสิทธิภาพ 84.40/83.13 แต่ในส่วนผลการวิจัยของ กิตติ จุ้ยกำจร (2552) ซึ่งได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ตแบบจำลองสถานการณ์ที่มีประสิทธิภาพ 76.57/84.50 ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ อันเนื่องมาจากความยากและซับซ้อนของเนื้อหาของการออกแบบโปรแกรมภาษาซี เพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ชุดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นในครั้งนี้นี้จึงเน้นการจัดการเรียงลำดับโจทย์ปัญหาที่มีระดับจากง่ายไปสู่โจทย์ที่มีความซับซ้อนอย่างมีลำดับ เพื่อให้ให้นักเรียนเริ่มต้นเรียนรู้ในการออกแบบโปรแกรมภาษาซีด้วยคำสั่งต่างๆ อย่างมีขั้นตอน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการออกแบบโปรแกรมภาษาซีก่อนการใช้ชุดการเรียนรู้และหลังการใช้ชุดการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยหลังการใช้ชุดการเรียนรู้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการออกแบบโปรแกรมภาษาซีเพิ่มขึ้น ซึ่งเปรียบเทียบจากค่าคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ก่อนการใช้ชุดการเรียนรู้ ($\bar{X} = 7.00$ และ $S.D. = 2.92$) และหลังการใช้ชุดการเรียนรู้ ($\bar{X} = 24.34$ และ $S.D. = 2.00$) สอดคล้องกับผลการวิจัยของ สิริพร บุญพา (2547) ประภัสสร ศรีเวียงธวัช (2550) และ ตริพล สักกะวานิช (2551) ที่พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาหลักการเขียนโปรแกรมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยการให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ออนไลน์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เน้นการเปิดโอกาสให้นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้และใช้ฐานข้อมูลต่างๆ ร่วมกัน นอกจากนี้ผลการวิจัยครั้งนี้สนับสนุนผลการวิจัยของ ทัดนิดา คุณสนอง (2553) ในการใช้ได้เกมคอมพิวเตอร์ประกอบการสอนเรื่องการเรียนรู้โปรแกรมภาษาซีสามารถช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อพบว่า ศักยภาพการออกแบบโปรแกรมภาษาซีของนักเรียนเกิดการพัฒนาขึ้นได้ เมื่อกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้สามารถสร้างความสนใจของนักเรียนด้วยกิจกรรมหรือประสบการณ์ที่สอดคล้องกับระดับพัฒนาการทางสติปัญญาการเรียนรู้ และสื่อที่เป็นรูปธรรมมีบทบาทในการกระตุ้นให้เกิดมโนทัศน์ที่ถูกต้องในการเขียนผังงานและคำสั่งโปรแกรม นอกจากนี้กิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้หาคำตอบโดยอิสระการที่นักเรียนได้มีเสรีภาพในการปฏิบัติและการเรียนรู้ด้วยตนเอง ไปทีละขั้นตอนอย่างมีระบบนั้น จะส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และเข้าใจเนื้อหาที่เรียนมากขึ้น การเรียนรู้ได้ดี และเกิดความเข้าใจในการออกแบบโปรแกรม ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้แบบคอนสตรัคชันนิซึมที่เชื่อว่า การเรียนรู้จะเกิดได้ดีต้องเป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการปฏิบัติการเรียนรู้ที่จัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ปฏิบัติด้วยตนเองและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น หากพิจารณาร่วมกับงานวิจัย

ต่างประเทศซึ่งมีการพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ เพื่อกระตุ้นความสนใจพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา ปัญหาด้วยการออกแบบโปรแกรมเบื้องต้นในหลายประเทศ เช่น งานวิจัยของ Yuen (2006) ในประเทศฮ่องกง Han-Chin Liu and I-Hsien Su. (2011) ในประเทศไต้หวัน และ Foster (2011) ในประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งพบว่า ในการใช้สื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากการลองผิด-ลองถูก เปิดโอกาสให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์มากขึ้น รวมถึงการออกแบบโปรแกรมตามชิ้นงานที่ได้รับมอบหมาย โดยมีการกำหนดขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ ตั้งแต่ชื่อกิจกรรม คำชี้แจง จุดมุ่งหมาย แนวคิด เวลาที่ใช้ วิธีดำเนินกิจกรรม การวัดและประเมินผล ซึ่งนักเรียนสามารถทราบคำตอบในการทำกิจกรรมได้ทันทีที่ทำการเสร็จ

นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ในระดับมาก ทั้งนี้เนื่องจากชุดการเรียนรู้การออกแบบโปรแกรมด้วยผังงานโปรแกรมแบบจำลองสถานการณ์ ในรายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น (ง 30252) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้นทั้ง 6 ชุดนั้นเปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมทำกิจกรรมการเรียนรู้โดยไม่รู้สึกเบื่อ กล่าวที่แสดงออก ส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง มีส่วนร่วมในการประเมินผลงานของตนเอง มีการสร้างบรรยากาศที่เป็นกันเองระหว่างครูและนักเรียน การเปิดโอกาสให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่ม ทำให้นักเรียนมีความสุขสนุกสนานในการเรียนและตั้งใจเรียน ซึ่งสอดคล้องกับการ งานวิจัยอื่น เช่น จันทิมา ภิรมย์ไกรภักดิ์ (2552) และ ทัดนิดา คุณสนอง (2553) ที่พบว่าความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้เกมคอมพิวเตอร์ประกอบการสอนอยู่ในระดับมากและมากที่สุดตามลำดับ เช่นเดียวกับผลการวิจัยของ Yuen (2006) พบว่า ในการใช้สื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากการลองผิด-ลองถูก และสร้างเสริมให้นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนและการออกแบบโปรแกรมตามชิ้นงานที่ได้รับมอบหมาย งานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า การเรียนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ใช้สื่อคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ที่มีความเป็นรูปธรรมจะสามารถส่งผลในการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการออกแบบโปรแกรมภาษาซีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ได้

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาโดยใช้แนวทางการสร้างชุดการเรียนรู้การออกแบบโปรแกรมด้วยผังงานโปรแกรมแบบจำลองสถานการณ์ ในรายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น (ง 30252) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อเน้นการออกแบบโปรแกรมขั้นสูงในระดับอื่น ๆ ต่อไป
2. ควรมีการพัฒนาสื่อสำหรับการเรียนรู้ในที่มีลักษณะบูรณาการในเนื้อหาวิชาหรือสอดคล้องกับการใช้งานในชีวิตประจำวันมากยิ่งขึ้น เพื่อจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในเกี่ยวกับโปรแกรมเบื้องต้นได้อย่างมีความหมาย

เอกสารอ้างอิง

กิตติ จุ้ยกำจร. 2552. การสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ทแบบจำลองสถานการณ์ วิชาสถาปัตยกรรมและองค์ประกอบคอมพิวเตอร์ เรื่องหน่วยคำนวณทางคณิตศาสตร์และลอจิก. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

- จรัญ แสนราช และณัฐพล ฮวดสุนทร. 2553. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบร่วมมือโดยใช้เทคโนโลยี Game Online ในการเรียนการสอนวิชาหลักการเขียนโปรแกรมระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ. วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรม พระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 1 (1): 1-10.
- จันทิมา ภิมย์ไกรภักดิ์. 2552. การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.
- ตรีพล สักกะวานิช. 2551. การพัฒนาบทเรียนสื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์. มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม
- ทัศนิตา คุณสนอง. 2553. การจัดการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์บนเครือข่ายสังคมเรื่องการเขียนโปรแกรมภาษาซี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนศรีธรรมราชศึกษา. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- ประภัสสร ศรีเวียงธวัช. 2550. การสร้างและทดสอบประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก วิชาการเขียนโปรแกรม 1 สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พุทธศักราช 2549. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- พิมพ์พัชร พรสวรรค์. 2553. การพัฒนาสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุรูปแบบจำลองสถานการณ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2545. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545. กรุงเทพมหานคร : พริกหวานกราฟฟิค.
- สิริพร บุญพา. 2547. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาหลักการเขียนโปรแกรม. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- Yuen, A. H. K. 2006. Learning to program through interactive simulation. *Educational Media International*, 43 (3) September 2006, pp. 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.