



รายงานการวิจัย

การพัฒนาโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงาน
ของหน่วยประมวลผลกลาง

The Development of Virtual Laboratory for CPU Scheduling

พิมพ์พรรณ ทิพย์แสงและคณะ

สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์อุตสาหกรรม

คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ประจำปีงบประมาณ 2558

PCRU_2558_L016

รหัสโครงการสัญญา

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การพัฒนาโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงาน ของหน่วยประมวลผลกลาง

The Development of Virtual Laboratory for CPU Scheduling

พิมพ์พรรณ ทิพย์แสงและคณะ

สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์อุตสาหกรรม

คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ทุนอุดหนุนโดยมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ประจำปีงบประมาณ 2558

(ก)

ชื่องานวิจัย	การพัฒนาโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วย ประมวลผลกลาง
ผู้วิจัย	พิมพ์พรรณ ทิพย์แสง सानต์ พานิชลิตี
สาขาวิชา	เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ 2558

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอการการพัฒนาโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลาง โดยมีวัตถุประสงค์ 2 ประการได้แก่ 1) พัฒนาโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลาง และ 2) เพื่อวัดประสิทธิผลการเรียนรู้จากโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลาง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักศึกษาหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์อุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

การประเมินผลการพัฒนาโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลางที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ $E1 / E2$ เท่ากับ $80/83$ เป็นไปตามเกณฑ์ $80/80$ ที่ตั้งไว้และค่าดัชนีประสิทธิผลของโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลางจากแบบทดสอบหลังเรียนมีค่าสูงกว่าก่อนเรียน มีค่าเท่ากับ 0.68 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ดัชนีประสิทธิผลที่กำหนดไว้คือ 0.60 จึงยอมรับว่าโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลางที่พัฒนาขึ้นมีผลประสิทธิภาพระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

คำสำคัญ : การจำลองการทำงาน, การจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลาง

Research Title The Development of Virtual Laboratory for CPU Scheduling

Name of Researcher Phimphan Thippayasaeng
 Sant Phanichsiti

Name of Institution Faculty of Agricultural Technology and Industry Technology
 Phetchabun Rajabhat University 2008

Abstract

The purpose of this article is to describe the development of virtual laboratory for teaching CPU scheduling. The aim of this research consists of 1) The development of virtual laboratory for CPU scheduling 2) evaluate the learning effectiveness of using virtual laboratory program for CPU scheduling.

In study, we implemented and successfully applied a system for undergraduate in industrial computer technology major, Faculty of Architecture Technology and Industrial Technology, Phetchabun Rajabhat University.

We evaluated the virtual laboratory by using the effectiveness index (E1/E2) for analyzing the data and the performance criteria (E1/E2) was at 80/80. The efficiency of this developed virtual laboratory was 80/83 higher than the criteria value. The students' learning achievement after learning with virtual laboratory of post-test was higher pre-test significantly at the level 0.68, which based on the assumptions value and students' achievement were higher than criterion at the 0.60 level of significance.

Keyword: virtual laboratory, CPU scheduling

(ค)

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยคำแนะนำต่าง ๆ จากคณาจารย์ในมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ และความร่วมมือช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากบุคคลหลายฝ่าย ที่สละเวลาให้คำแนะนำ คำปรึกษา รวมถึงข้อเสนอแนะต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิที่ช่วยตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา อาจารย์สานต์พานิชศิริ อาจารย์ประจำสาขาวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี คณะครุศาสตร์ อาจารย์ สนธยาวันชัย อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ และอาจารย์รัชมาศ สุรินทร์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย เป็นอย่างสูง ที่ได้ให้ความกรุณา ให้คำปรึกษา แนะนำ ให้แก่ผู้วิจัย จึงขอขอบพระคุณ สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ที่ได้ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยครั้งนี้มา ณ ที่นี้ด้วย

พิมพ์พรรณ ทิพย์แสงและคณะ

15 ธันวาคม 2558

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญรูป	ซ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	1
1.3 ขอบเขตการวิจัย	1
1.4 วิธีการดำเนินการวิจัย	2
1.5 ประโยชน์ของการวิจัย	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 แนวคิดเกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอน	4
2.2 วิธีการสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง	5
2.3 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสถานการณ์จำลอง	6
2.4 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลองสถานการณ์	6
2.5 ข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสถานการณ์จำลอง	7
2.6 รายละเอียดของระบบปฏิบัติการ	8
2.7 อัลกอริทึมการจัดตารางการทำงาน (Scheduling Algorithm)	8
2.8 ข้อพิจารณาถึงประสิทธิภาพของอัลกอริทึม	9
2.9 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพสื่อการสอน	10
2.10 ดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	11
2.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	12

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 3	วิธีการดำเนินการวิจัย	13
3.1	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	13
3.2	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	13
3.3	การเก็บรวบรวมข้อมูล	15
3.4	การวิเคราะห์ข้อมูล	15
3.5	สถิติที่ใช้สำหรับการวิจัย	15
บทที่ 4	ผลการวิจัย	18
4.1	ผลการหาประสิทธิภาพของพัฒนาโปรแกรม	18
4.2	ผลการหาค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้	20
บทที่ 5	สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	22
5.1	สรุปผลการวิจัย	22
5.1	อภิปรายผล	22
5.2	ข้อเสนอแนะ	23
บรรณานุกรม		24
ภาคผนวก		26
	ภาคผนวก ก (โปรแกรมจำลองการทำงานของหน่วยประมวลผลกลาง)	26
	ภาคผนวก ข (ค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง)	31
	ภาคผนวก ค (การรายงานผลการดำเนินโครงการบริการวิชาการ)	33
ประวัติคณะผู้วิจัย		37

(ก)

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 การทดสอบประสิทธิภาพโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลางแบบเดี่ยว	18
4.2 การทดสอบประสิทธิภาพโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลางแบบกลุ่มย่อย.....	19
4.3 การทดสอบประสิทธิภาพโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลางแบบกลุ่มใหญ่	20
4.4 การทดสอบดัชนีประสิทธิผลของโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลาง	21
ข-1 ค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง.....	32
ค-1 จำนวนร้อยละ จำแนกตามข้อมูลทั่วไป.....	34
ค-2 การวิเคราะห์ความพึงพอใจจากการเข้าร่วมอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง การจำลองการทำงาน of ระบบปฏิบัติการด้วย โปรแกรม VMWARE.....	35

(๗)

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
ก-1	การจัดตารางการทำงานแบบมาก่อนได้ก่อน 27
ก-2	การจัดตารางการทำงานแบบสั้นสุดได้ก่อน 28
ก-3	การจัดตารางการทำงานแบบจัดเวลาตามลำดับความสำคัญ 29
ก-4	การจัดตารางการทำงานแบบจัดเวลาตามลำดับแบบวนรอบ 30

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

แนวการจัดการศึกษาโดยยึดหลักผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยคำนึงถึงความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกันและผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองได้ ดังนั้นกระบวนการจัดการเรียนรู้จึงจำเป็นต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเอง โดยจัดกิจกรรมเสริมให้สอดคล้องกับเนื้อหาและความสนใจของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและการฝึกทักษะกระบวนการคิดเพื่อประยุกต์ความรู้ในศาสตร์ด้านต่าง ๆ มาใช้ในการแก้ปัญหาและเรียนรู้สถานการณ์เสมือนจริง การเรียนการสอนเรื่องการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลาง มีปรากฏอยู่ในสาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์อุตสาหกรรม หลักสูตรเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ผู้วิจัยเล็งเห็นว่าการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลางของระบบปฏิบัติการมีความสำคัญ เนื่องจากระบบปฏิบัติการ (Operating System) เป็นซอฟต์แวร์ (Software) ที่ทำหน้าที่เสมือนเป็นตัวกลางระหว่างอุปกรณ์ต่างๆและซอฟต์แวร์ประยุกต์ที่ผู้ใช้เรียกใช้งานในคอมพิวเตอร์ ดังนั้นระบบปฏิบัติการจึงมีหน้าที่ในการจัดสรรทรัพยากรในเครื่องคอมพิวเตอร์ รวมทั้งทำหน้าที่จัดสรรเวลาการใช้หน่วยประมวลผลกลางอีกด้วย

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนาโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลาง เพื่อให้นักศึกษาได้ทดลองใช้โปรแกรมแบบจำลองเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เข้าใจถึงหลักการการทำงานของโปรแกรมที่สร้างขึ้นได้ถูกออกแบบสอดคล้องกับอัลกอริทึมการจัดตารางการทำงาน (Scheduling Algorithm)

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลาง

1.2.2 เพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพการเรียนรู้จากโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลาง

1.3 ขอบเขตการวิจัย

1.3.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักศึกษาหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์อุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ที่ลงทะเบียนในรายวิชา TEIC109 ชื่อวิชาระบบปฏิบัติการ ในภาค

เรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 25 คน ซึ่งเปิดการเรียนการสอนเพียงกลุ่มเดียว ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างจึงใช้จำนวนประชากร

1.3.2 ขอบเขตการทำการทดลอง

อัลกอริทึมการจัดตารางการทำงาน (Scheduling Algorithm) ซึ่งเป็นต้นแบบของการวิจัยมี 4 วิธีการ ดังต่อไปนี้

1.3.2.1 การจัดตารางการทำงานแบบมาก่อนได้ก่อน

1.3.2.2 การจัดตารางการทำงานแบบสั้นสุดได้ก่อน

1.3.2.3 การจัดเวลาตามลำดับความสำคัญ

1.3.2.4 การจัดเวลาตามลำดับแบบวนรอบ

1.3.3 ปฏิบัติการจำลอง (Virtual Lab) เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์สร้างด้วยภาษาซีพลัสพลัส (C++) ทำงานบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 7 (Windows 7) โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติการ ซึ่งผลลัพธ์เปลี่ยนแปลงตามข้อมูลที่ผู้ใช้งานป้อนเข้า ประกอบกับเงื่อนไขต่างๆที่ได้กำหนดไว้

1.3.4 ตัวแปรในการวิจัย ประกอบด้วย

1.3.4.1 ตัวแปรต้น คือ โปรแกรมปฏิบัติการจำลอง (Virtual Lab) การจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลาง

1.3.4.2 ตัวแปรตาม คือ การวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผล ของการจัดการเรียนรู้จากโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลาง

1.4 วิธีการดำเนินการวิจัย

1.4.1 การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือโปรแกรมห้องปฏิบัติการจำลอง โดยศึกษารูปแบบการเขียนโปรแกรม จากต้นแบบอัลกอริทึมการจัดตารางการทำงาน (Scheduling Algorithm) 4 วิธีการ ดังต่อไปนี้

1.4.1.1 การจัดตารางการทำงานแบบมาก่อนได้ก่อน

1.4.1.2 การจัดตารางการทำงานแบบสั้นสุดได้ก่อน

1.4.1.3 การจัดเวลาตามลำดับความสำคัญ

1.4.1.4 การจัดเวลาตามลำดับแบบวนรอบ

1.4.2 ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้อัลกอริทึมการจัดตารางการทำงาน เป็นเครื่องมือให้ผู้เรียนเข้าใจถึงหลักการการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลาง

1.4.3 สร้างโปรแกรมปฏิบัติการจำลองให้สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดขึ้น ในที่นี้โปรแกรมที่สร้างขึ้นได้ถูกออกแบบให้รองรับกับอัลกอริทึมการจัดตารางการทำงาน (Scheduling Algorithm)

1.4.4 ทดสอบการทำงานของโปรแกรม เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรม แก้ไขและปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ

1.4.5 การรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้เสริม โดยใช้โปรแกรมปฏิบัติการจำลองเป็นเครื่องมือให้ผู้เรียนเข้าใจถึงหลักการการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลาง ซึ่งกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดขึ้นมีขั้นตอนดังนี้

1.4.5.1 บรรยายเรื่องหลักการการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลางและอัลกอริทึมการจัดตารางการทำงาน (Scheduling Algorithm) ทั้ง 4 วิธีการ

1.4.5.2 ผู้เรียนทำแบบฝึกปฏิบัติ โดยใช้โปรแกรมปฏิบัติการจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลาง ในทางปฏิบัตินักศึกษาต้อง ใช้โปรแกรมปฏิบัติการจำลองจากต้นแบบอัลกอริทึมการจัดตารางการทำงาน (Scheduling Algorithm) 4 วิธีการ

1.4.6 วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผล ของการจัดการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยโปรแกรมปฏิบัติการจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลาง

1.5 ประโยชน์ของการวิจัย

1.5.1 ได้โปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลาง

1.5.2 ได้ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้จากโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลาง ซึ่งผู้เรียนสามารถใช้โปรแกรมห้องปฏิบัติการจำลองที่พัฒนาขึ้น เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการศึกษาอัลกอริทึมการจัดตารางการทำงาน (Scheduling Algorithm)

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการพัฒนาโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลาง เพื่อหาค่าประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้จากโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลางนั้น ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและรวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นข้อมูลอ้างอิงในการวิจัยโดยเสนอตามหัวข้อดังต่อไปนี้

2.1 แนวคิดเกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอน

สื่อการเรียนรู้หมายถึงคือเครื่องมือทางการศึกษาโดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีมาช่วยเพื่อส่งเสริมให้ระบบการเรียนการสอนเป็นไปอย่างสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น (ยุพิน พิพิธกุลและ อรพรรณ ต้นบรรจง 2536)

จริยา เหนียนเฉลย (2535) กล่าวถึงสื่อการเรียนการสอนหมายถึงการนำเครื่องมือและวิธีการมาเป็นสิ่งที่ใช้เชื่อมโยงความรู้ไปยังผู้เรียนได้ เพื่อทำให้เกิดความเข้าใจในสิ่งที่ถ่ายทอดระหว่างผู้สอนและผู้เรียนได้ผลตรงตามจุดมุ่งหมาย

2.1.1 ประเภทของสื่อการเรียนการสอน

สุโชติ ดาวสุโขและสาโรจน์ แพ่งยัง (2535) ได้แบ่งประเภทของสื่อการสอนออกเป็น 5 ประเภทดังนี้

2.1.1.1 สื่อประเภทวัสดุ (Software) หมายถึงสื่อประเภทวัสดุซึ่งทำหน้าที่บันทึกเนื้อหาในลักษณะของภาพและเสียง โดยสื่อประเภทนี้สามารถแบ่งออกเป็นสื่อวัสดุประเภทสิ่งพิมพ์ (Printed) และสื่อวัสดุประเภทไม่ใช่สิ่งพิมพ์ (Non-Print) อาทิ สื่อที่เป็นของจริง การจำลอง รวมถึงวัสดุที่ต้องใช้กับเครื่องมือ

2.1.1.2 สื่อประเภทอุปกรณ์ (Hardware) หมายถึงสื่อที่มีการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ต้องอาศัยการทำงานของกระแสไฟฟ้า อาทิ เครื่องฉายภาพยนตร์ เครื่องฉายสไลด์ เครื่องฉายภาพโปรเจกเตอร์ เครื่องเทปบันทึกเสียง เครื่องขยายเสียง เป็นต้น

2.1.1.3 สื่อประเภทวิธีการ (Technique) หมายถึงสื่อที่มีการจัดกิจกรรมหรือกระบวนการและวิธีการต่างๆ อาทิ การบรรยายการสาธิต การเรียนการสอนผ่านบทบาทสมมติ การแสดงละคร การศึกษานอกสถานที่ เป็นต้น

2.1.1.4 สื่อเทคโนโลยีหมายถึง สื่อการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น เพื่อใช้ร่วมกับเครื่องมือโสตทัศนวัสดุ หรือเครื่องมือที่เป็นเทคโนโลยีใหม่ๆ อาทิ สไลด์เอกสารประกอบการสอน สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นอกจากนี้สื่อเทคโนโลยียังรวมถึงกระบวนการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับ

เทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน เช่น การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอน การศึกษาผ่านดาวเทียม การสื่อสารทางไกล เป็นต้น

2.1.1.5 สื่ออื่นๆที่นอกเหนือจากที่กล่าวมาข้างต้น อาทิ อินเทอร์เน็ต ห้องสมุด ศูนย์การเรียนรู้ สถานประกอบการ สถานที่ทางประวัติศาสตร์ พิพิธภัณฑ์ สถานประกอบการ การเรียนรู้จากชุมชน เป็นต้น

2.1.2 หลักการในการเลือกสื่อการเรียนการสอน

ไชยขศรีเรือง สุวรรณ (2526) ได้กล่าวถึงหลักการในการเลือกสื่อการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียนไว้ดังนี้

- 2.1.2.1 สื่อต้องมีความสัมพันธ์กับจุดมุ่งหมายและเนื้อหาที่จะสอน
- 2.1.2.2 สื่อต้องมีความเหมาะสมกับความรู้และประสบการณ์ของผู้เรียน
- 2.1.2.3 สื่อต้องมีความเหมาะสมกับวัยและระดับชั้นของผู้เรียน
- 2.1.2.4 การนำเสนอเนื้อหาและวิธีใช้ไม่ยุ่งยากซับซ้อน
- 2.1.2.5 พัฒนาสื่อมีความน่าสนใจทันสมัยและไม่ซับซ้อน
- 2.1.2.6 เนื้อหาของสื่อมีความถูกต้อง
- 2.1.2.7 เทคนิคการผลิตสื่อมีความเหมาะสมกระตุ้นผู้เรียนเกิดการเรียนรู้
- 2.1.2.8 สื่อควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน
- 2.1.2.9 สามารถนำเข้าร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนได้ดี
- 2.1.2.10 ส่งเสริมความรู้ความเข้าใจแก่ผู้เรียนได้ดีที่สุดในเวลาอันสั้นที่สุด

2.2 วิธีการสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง

แนวคิดเกี่ยวกับการสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง ประกอบด้วยความหมายของวิธีการสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง วัตถุประสงค์ของวิธีการสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง องค์ประกอบของวิธีการสอนด้วยสถานการณ์จำลอง โดยทิสนา แหมมณี (2544) ได้กล่าวถึงวิธีการสอนด้วยสถานการณ์จำลอง ไว้ดังนี้

2.2.1 ความหมายของวิธีการสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง

วิธีการโดยใช้สถานการณ์จำลองคือกระบวนการที่ส่งเสริมการเรียนการสอนของผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยให้ผู้เรียนเข้ามามีส่วนร่วมในสถานการณ์ที่มีบทบาท ข้อมูล และกติกาการเล่น ที่สะท้อนสถานการณ์จริงและมีปฏิสัมพันธ์ต่างๆ ที่อยู่ในสถานการณ์นั้น

2.2.2 วัตถุประสงค์ของวิธีการสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง

วิธีการสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง มีวัตถุประสงค์ที่ช่วยมุ่งให้ผู้เรียนรับรู้สภาพสถานการณ์จริง เกิดความเข้าใจในสถานการณ์ หรือเรื่องตัวแปรจำนวนมากที่มีความสัมพันธ์กันซับซ้อน

2.2.3 องค์ประกอบของวิธีการสอนด้วยสถานการณ์จำลอง

2.2.3.1 มีสถานการณ์ ข้อมูล เงื่อนไขและกติกาเกี่ยวข้องกับสถานการณ์สะท้อนความเป็นจริง

2.2.3.2 ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับตัวแปรหรือปัจจัยในสถานการณ์จริง

2.2.3.3 การตัดสินใจส่งผลต่อผู้เรียนในลักษณะเดียวกันกับที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง

2.2.3.4 มีการอภิปรายเกี่ยวข้องกับสถานการณ์ ข้อมูล ตัวแปร เงื่อนไข วิธีการเล่น พฤติกรรมการเล่น และผลการเล่น เพื่อการเรียนรู้

2.3 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสถานการณ์จำลอง

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541) กล่าวถึงความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสถานการณ์จำลอง หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นำเสนอบทเรียนในรูปแบบของการจำลองสถานการณ์ โดยให้ผู้เรียนสัมผัสกับเหตุการณ์จำลองในลักษณะที่ใกล้เคียงกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริง ซึ่งช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนทำความเข้าใจในสถานการณ์ เพื่อเรียนรู้ที่ปฏิบัติตน ตัดสินใจในสถานการณ์ที่มีความแตกต่างกัน นอกจากนี้บางประเภทของสถานการณ์จำลอง อาจมีการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการเรียนรู้ ทั้งนี้นอกจากผู้เรียนจะได้เรียนรู้จากสถานการณ์ต่างๆ ยังได้เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้อีกด้วย

2.4 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลองสถานการณ์

ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสถานการณ์จำลอง แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ การจำลองตอบคำถามเกี่ยวกับความหมายและการจำลองตอบคำถามเกี่ยวกับวิธีการ

2.4.1 การจำลองตอบคำถามเกี่ยวกับความหมาย เป็นการจำลองที่เน้นการอธิบายความหมายเกี่ยวกับกระบวนการ ซึ่งเป็นการจำลองที่ตอบคำถามเกี่ยวกับความหมาย แบ่งออกเป็น 2 ประเภทของการจำลอง

2.4.1.1 การจำลองกายภาพ (Physical Simulation) อธิบายเนื้อหาเกี่ยวกับสิ่งต่างๆที่สามารถมองเห็นได้ อาทิ ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น ซึ่งผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์กับ

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งส่วนใหญ่จะอยู่ในลักษณะของการกำหนดค่าตัวแปรของสถานการณ์ที่เกิดขึ้น

2.4.1.2 การจำลองกระบวนการ (Process Simulation) เป็นการอธิบายเกี่ยวกับกระบวนการหรือแนวคิดใดๆ ที่ไม่สามารถสังเกตเห็นได้ อาทิ การเติบโตหรือลดลงของประชากร เป็นต้น ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนศึกษาและทดลองปรับความช้าหรือเร็วของกระบวนการที่เกิดขึ้น ซึ่งไม่สามารถทำได้ในสถานการณ์จริง

2.4.2 การจำลองตอบคำถามเกี่ยวกับวิธีการ เป็นการจำลองมุ่งเน้นในการอธิบายวิธีการในการจัดการกับกระบวนการใดกระบวนการหนึ่ง ซึ่งจะตอบคำถามว่าทำอะไร ซึ่งแบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่ การจำลองขั้นตอน (Procedural Simulation) และ การจำลองสถานการณ์ (Situation Simulation)

2.4.2.1 การจำลองขั้นตอน (Procedural Simulation) เป็นการอธิบายลำดับของวิธีการทำงาน ความแตกต่างของการจำลองขั้นตอนกับการจำลองกายภาพคือ การจำลองขั้นตอนเน้นในการสอนนักศึกษาให้ทำอะไรอย่างใดอย่างหนึ่ง ในขณะที่การจำลองกายภาพนั้นเน้นการสอนเกี่ยวกับการทำงานของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

2.4.2.2 การจำลองสถานการณ์ (Situation Simulation) เป็นการอธิบายแนวคิดพฤติกรรมต่างๆ มากกว่าขั้นตอนหรือวิธีการในการจัดการกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งผู้เรียนสามารถทดลองการตัดสินใจในสถานการณ์ได้หลายๆ ครั้งเพื่อศึกษาผลที่เกิดขึ้น

2.5 ข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสถานการณ์จำลอง

- 2.5.1 ลดความเสี่ยงหรืออันตรายที่อาจเกิดขึ้น เมื่อเทียบกับการเรียนรู้จากสถานการณ์จริง
- 2.5.2 ลดค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเมื่อเทียบกับการเรียนรู้จากสถานการณ์จริง
- 2.5.3 ส่งเสริมการเรียนรู้ในสถานการณ์ที่ยากต่อการสังเกตหรือมีข้อจำกัดด้านของเวลา
- 2.5.4 เสริมสร้างแรงจูงใจของผู้เรียน เนื่องจากการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยจำลองสถานการณ์นำเสนอเหตุการณ์หรือทางเลือกให้นักศึกษาได้ร่วมตัดสินใจ
- 2.5.5 ส่งเสริมให้เกิดการถ่ายโอนความรู้หรือความสามารถของผู้เรียนในการประยุกต์ใช้ทักษะหรือความรู้จากสถานการณ์หนึ่งไปยังอีกสถานการณ์หนึ่งได้

2.6 รายละเอียดวิชาระบบปฏิบัติการ

รายวิชา TEIC109 ชื่อวิชาระบบปฏิบัติการ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง การจัดการการทำงานของหน่วยประมวลผลกลางปรากฏเป็นวิชาเลือกในหลักสูตรเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ปรับปรุงหลักสูตร เมื่อปีพุทธศักราช 2555 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.6.1 คำอธิบายรายวิชา

ชนิดของระบบปฏิบัติการ คอมไพเลอร์ การจัดการโครงสร้างขบวนการ การโปรแกรมขนาน การจัดจังหวะ บริเวณวิกฤต แถวคอยเหตุการณ์ มโนทัศน์ของมอนิเตอร์ ระบบการจัดการโปรเซสเซอร์ ระบบจัดการหน่วยความจำ ระบบจัดการอุปกรณ์ ระบบจัดการแฟ้มข้อมูล การป้องกันทรัพยากร สิทธิ อำนาจ

1.6.2 จุดประสงค์รายวิชารายวิชา TEIC109 ชื่อวิชาระบบปฏิบัติการ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง การจัดการการทำงานของหน่วยประมวลผลกลาง

2.6.2.1 ผู้เรียนสามารถอธิบายความหมายและสถานะการทำงานของจัดการการทำงานของหน่วยประมวลผลกลางได้

2.6.2.2 ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการและความแตกต่างของอัลกอริทึมการจัดตารางการทำงาน (Scheduling Algorithm) ของหน่วยประมวลผลกลางแต่ละแบบได้

2.6.2.3 ผู้เรียนเข้าใจหลักการประเมินผล (Algorithm Evaluation) และเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของอัลกอริทึมการจัดตารางการทำงาน (Scheduling Algorithm) ของหน่วยประมวลผลกลางแต่ละแบบได้

2.7 อัลกอริทึมการจัดตารางการทำงาน (Scheduling Algorithm)

การจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลางเกี่ยวกับปัญหาการตัดสินใจของโปรเซสที่รออยู่ในสถานะพร้อมที่สุดซึ่งจะถูกจัดสรรในหน่วยประมวลผลกลาง ซึ่งอัลกอริทึมการจัดตารางการทำงานในหน่วยประมวลผลกลางมีหลายอัลกอริทึม ซึ่งอัลกอริทึมแต่ละแบบมีรูปแบบการตัดสินใจที่แตกต่างกัน ในส่วนนี้จะอธิบายถึงอัลกอริทึมหลาย 4 แบบดังนี้

2.7.1 การจัดตารางการทำงานแบบมาก่อนได้ก่อน (First-Come, First-Served Scheduling)

การจัดตารางการทำงานแบบมาก่อนได้ก่อนถือได้ว่าเป็นอัลกอริทึมซึ่งใช้เวลาการมาถึงในการจัดตารางการทำงานให้แก่อัลกอริทึม กล่าวคือ อัลกอริทึมการจัดตารางการทำงานแบบมาก่อนได้ก่อน (First-Come, First-Served Scheduling) เมื่อเริ่มทำงานโปรเซสไหนส่งคำร้องขอใช้งานหน่วยประมวลผลกลางก่อน โปรเซสนั้นจะมีสิทธิเข้าใช้งานในหน่วยประมวลผลกลางก่อน

2.7.2 การจัดตารางการทำงานแบบสั้นสุดได้ก่อน (Shortest-Job-First Scheduling)

อัลกอริทึมการจัดตารางการทำงานแบบ (Shortest-Job-First Scheduling) อัลกอริทึมอาจยอมให้เกิดกระบวนการแทรกกลางกัน เมื่อโปรเซสใหม่เข้ามาในแถวคอย ขณะที่โปรเซสหนึ่งกำลังทำงานอยู่ ถ้าโปรเซสใหม่มีเวลาที่จะต้องทำงานสั้นกว่า เวลาที่เหลือ ของโปรเซสที่กำลังทำงานอาจเกิดการหยุดชั่วคราวและให้โปรเซสเดิมที่ต้องใช้เวลาในการทำงานนานกว่าหยุดการทำงานโดยชั่วคราว หรือเรียกว่า (Shortest-Job-First Scheduling) เนื่องจากการจัดตารางการทำงานของหน่วยความจำขึ้นอยู่กับเวลาที่โปรเซส วิธีการดังกล่าวเรียกว่า Preemptive และอีกวิธีหนึ่งของอัลกอริทึมการจัดตารางการทำงานแบบ (Shortest-Job-First Scheduling) คือ Non-preemptive การทำงานของอัลกอริทึมแบบนี้หน่วยประมวลผลกลางจะให้โปรเซสทำงานจนเสร็จสิ้นโดยไม่คำนึงถึงระดับความสำคัญ ซึ่งลำดับความสำคัญของอัลกอริทึมการจัดตารางการทำงานแบบ (Shortest-Job-First Scheduling) จะแปรผกผันกับเวลาที่ร้องขอหรือระยะเวลาที่ต้องการใช้ในหน่วยประมวลผลกลาง ซึ่งหากโปรเซสมีการร้องขอเวลาที่ต้องใช้ในการประมวลผลมากลำดับความสำคัญก็จะน้อย

2.7.3 การจัดเวลาตามลำดับความสำคัญ (Priority Scheduling)

จะมีวิธีการทำงานแบบอัลกอริทึมการจัดตารางการทำงานแบบ (Shortest-Job-First Scheduling) ซึ่งความสำคัญจะมีส่วนเกี่ยวข้องกับเวลาที่ต้องใช้ในหน่วยประมวลผลกลางของแต่ละโปรเซส แต่ได้มีการกำหนดลำดับความสำคัญของโปรเซสกล่าวคือหากโปรเซสใดร้องขอเวลาที่ใช้ในหน่วยประมวลผลกลาง ซึ่งเรอาจกำหนดว่าตัวเลขน้อยมีลำดับความสำคัญมาก หรือตัวเลขมากมีลำดับความสำคัญมากก็ได้

2.7.4 การจัดเวลาตามลำดับแบบวนรอบ (Round-Robin Scheduling)

ขั้นตอนวิธีการจัดเวลาแบบวนรอบ (Round-Robin Scheduling) มีลักษณะคล้ายกับการจัดเวลาแบบมาก่อนได้ก่อน (First-Come, First-Served Scheduling) แต่จะกำหนดสิทธิในการเข้าใช้งานหน่วยประมวลผลกลางโดยใช้หน่วยของเวลาเรียกว่า time quantum โดยตัวจัดการหน่วยประมวลผลกลางจะไปกำหนดรอบ โดยแต่ละรอบจะจัดสรรเวลาในการใช้งานหน่วยประมวลผลกลางให้กับแต่ละโปรเซสในเวลา 1 time quantum โดยโปรเซสใหม่จะต่อท้ายแถวคอยตัวจัดการหน่วยประมวลผลกลางเลือกโปรเซสแรกจากแถวคอย (นริรัตน์ นิยมไทย, 2549)

2.8 ข้อพิจารณาถึงประสิทธิภาพของอัลกอริทึม

นริรัตน์ นิยมไทย (2549). กล่าวถึงข้อพิจารณาถึงประสิทธิภาพของอัลกอริทึมอัลกอริทึมการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลางทั้ง 4 แบบมีคุณลักษณะที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งบางอัลกอริทึมมีการกำหนดลำดับความสำคัญให้โปรเซสบางโปรเซสมีความสำคัญเหนือกว่าโปรเซสอื่นๆ ดังนั้นข้อพิจารณาถึงประสิทธิภาพของอัลกอริทึมแต่ละชนิดนั้นสามารถนำมาใช้ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของอัลกอริทึมในสถานการณ์จำลองต่างสถานการณ์ ซึ่งข้อพิจารณาที่มีดังต่อไปนี้

2.8.1 อรรถประโยชน์ของหน่วยประมวลผลกลาง (CPU Utilization)

คำนึงถึงการใช้ประโยชน์สูงสุดจากหน่วยประมวลผลกลาง โดยพิจารณาให้หน่วยประมวลผลกลางทำงานได้มากเท่าที่จะสามารถทำได้

2.8.2 จำนวนงานที่เสร็จต่อหน่วยเวลา (Throughput)

จำนวนโปรเซสที่สามารถทำงานได้เสร็จสิ้นหรือประมวลผลเสร็จสิ้นต่อหน่วยเวลาสำหรับงานที่มีความซับซ้อนมากอัตราการทำงานของหน่วยประมวลผลกลางอาจต้องใช้เวลานาน

2.8.3 เวลาที่ใช้ในการประมวลผล (Turnaround Time)

เวลาทั้งหมดที่โปรเซสใช้ในการประมวลผล ตั้งแต่เริ่มเข้าไปในระบบ จนงานเสร็จสิ้นเรียบร้อย ซึ่งอาจรวมเวลาที่ต้องรอที่จะเข้าไปใช้งานหน่วยความจำ หรืออุปกรณ์อื่นๆ เข้าไปด้วย

2.8.4 เวลาที่ใช้ในการรอคอย (Waiting Time)

ช่วงเวลาที่โปรเซสจะต้องรอการทำงานของตัวจัดเวลา โดยไม่รวมเวลาของการใช้งานหน่วยความจำและช่วงเวลาของการติดต่ออุปกรณ์อินพุต/เอาต์พุต ซึ่งเวลาส่วนมากคือเวลารอคอยที่อยู่ในคิวนั่นเอง

2.8.5 เวลาตอบสนอง (Response Time)

เวลาที่วัดระหว่างที่มีการร้องขอให้เกิดการทำงานของโปรเซสต่อระบบและได้รับการตอบสนอง ซึ่งในบางโปรแกรมอาจมีการเชื่อมต่อกับผู้ใช้ภายนอก เวลารวมทั้งหมดอาจไม่ใช่จุดประสงค์การทำงานของโปรเซส เนื่องจากหากมีการติดต่อกับผู้ใช้ภายนอก ระบบปฏิบัติการจะสิ้นสุดการรับผิชอบ เมื่อมีการร้องขอจากอุปกรณ์อินพุต/เอาต์พุตสิ้นสุดลง ต่อจากนั้นระบบปฏิบัติการจะจัดการในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับหน่วยประมวลผลกลาง

2.9 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพการสอน

การหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน หมายถึง การนำเอกสารประกอบการสอนที่พัฒนาขึ้นนำไปทดลองใช้แล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้เอกสารประกอบการสอนที่ได้นั้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538: 67)

2.9.1 กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพใช้วิธีการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียนโดยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่องและพฤติกรรมขั้นสุดท้าย E1 คือประสิทธิภาพของกระบวนการ และ E2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ โดยทั่วไปการกำหนดเกณฑ์ E1/E2 โดยปกติเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับความรู้ความจำ เกณฑ์ประสิทธิภาพถูกกำหนดไว้ที่ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะเกณฑ์ประสิทธิภาพถูกกำหนดไว้ที่ไว้ต่ำกว่าความรู้ความจำ

2.9.2 การทดสอบประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน เมื่อพัฒนาเอกสารประกอบการสอนแล้ว ต้องนำเอกสารประกอบการสอนดังกล่าวไปหาประสิทธิภาพจากนั้นนำผลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขตามขั้นตอนดังนี้

2.9.2.1 การวิเคราะห์แบบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing) กับประชากรที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย จากนั้นหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนและนำผลที่ได้มาปรับปรุง

2.9.2.2 การวิเคราะห์แบบกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) กับประชากรที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย จำนวน 6-10 คน จากนั้นหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนและนำผลที่ได้มาปรับปรุง

2.9.2.3 การวิเคราะห์แบบภาคสนาม (Field Testing) กับนำเอกสารประกอบการสอนไปใช้กับนักเรียน 30-100 คน แล้วคำนวณหาประสิทธิภาพและปรับปรุงให้ดีขึ้น

2.10 ทฤษฎีเกี่ยวกับดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (Effectiveness Index)

ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index) หมายถึง ค่าที่แสดงถึงพัฒนาการในการเรียนของผู้เรียน โดยการใช้วิธีการเปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) และคะแนนทดสอบหลังเรียน (Post-Test) ดัชนีประสิทธิผลสามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อการประเมินผลการเรียนรู้ โดยเริ่มจากการให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อวัดความรู้พื้นฐานของผู้เรียนว่ามีความรู้ในด้านนั้นๆ อยู่ในระดับใด จากนั้นนำผู้เรียนเข้าสู่บทเรียนและทำแบบทดสอบหลังเรียนแล้วนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาหาค่าดัชนีประสิทธิผลโดยพิจารณาจากผลต่างของผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียนและผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียนหรือเป็นการทดสอบเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้วนำมาหารด้วยคะแนนสูงสุดที่ผู้เรียนสามารถทำได้จากการทดสอบก่อน

เรียนลบด้วยผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน ซึ่งค่าดัชนีประสิทธิผลจะมีค่าอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง 100 (เพชิญ กิจระการ. 2546)

$$E.I. = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

2.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จิตพงษ์ สาธร (2551) ได้ศึกษาการพัฒนาแบบการวิเคราะห์วงจรอิเล็กทรอนิกส์ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบค้นพบโดยใช้แบบจำลอง เพื่อพัฒนาแบบการวิเคราะห์วงจรอิเล็กทรอนิกส์ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบค้นพบโดยใช้แบบจำลองและเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการใช้แบบการวิเคราะห์วงจรอิเล็กทรอนิกส์ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบค้นพบโดยใช้แบบจำลอง โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองคือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 จำนวน 30 คน สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี พบว่าการเรียนรู้ด้วยแบบจำลองการวิเคราะห์วงจรอิเล็กทรอนิกส์โดยวิธีค้นพบจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์เห็นภาพการทำงานจริงของวงจรที่ออกแบบ เฉลี่ยคิดเป็น 4.66 ลำดับขั้นตอนการใช้โปรแกรมออกแบบได้ดี เฉลี่ยคิดเป็น 4.53 และอิสระในการค้นคว้าข้อมูล เฉลี่ยคิดเป็น 4.43 ตามลำดับ

อนันต์ มนต์สันเทียะ (2546) ได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบสถานการณ์จำลอง เรื่องอุบัติเหตุ วิชาจราจรสำหรับนักเรียนพลตำรวจ กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนนายพลตำรวจโรงเรียนตำรวจภูธร 1 สระบุรี ปีการศึกษา 2546 จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบสถานการณ์จำลอง เรื่องอุบัติเหตุ วิชาจราจรสำหรับนักเรียนพลตำรวจ มีประสิทธิภาพ 81.57/85.00 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้อยู่ในระดับ 0.65

กมลวรรณ จังหวะ (2551) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบเกมประเภทสถานการณ์จำลอง วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนมีค่าเท่ากับ 78.83/76.67 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้หลังเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบเกมประเภทสถานการณ์จำลอง วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5 และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบเกมประเภทสถานการณ์จำลอง วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 อยู่ในระดับมาก

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การพัฒนาโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลาง เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เข้าใจถึงหลักการการทำงานของการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลาง ซึ่งการทำงานของโปรแกรมได้ถูกออกแบบสอดคล้องกับอัลกอริทึมการจัดตารางการทำงาน (Scheduling Algorithm) ครั้งนี้ ผู้วิจัยมีวิธีการดำเนินการวิจัยตามลำดับ ดังต่อไปนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักศึกษาหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์อุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ที่ลงทะเบียนในรายวิชา TEIC109 ชื่อวิชาการระบบปฏิบัติการ ในภาค เรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 25 คน ซึ่งเปิดการเรียนการสอนเพียงกลุ่มเดียว ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างจึงใช้จำนวนประชากร เพื่อใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิเคราะห์ประสิทธิผลการเรียนรู้จากโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลาง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยและสร้างเครื่องมือต่าง ๆ ตลอดจนนำไปทดลองดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.2.1 กิจกรรมการเรียนการสอนด้วยโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลาง

3.2.1.1 วิเคราะห์เนื้อหาวิชา เพื่อจำแนกกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้ สารการเรียนรู้เรื่อง การจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลาง กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผล โดยอิงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร

3.2.1.2 พัฒนาโปรแกรมตามอัลกอริทึมการจัดตารางการทำงาน (Scheduling Algorithm) ซึ่งเป็นต้นแบบของการวิจัยมี 4 วิธีการ ดังต่อไปนี้

- 1) การจัดตารางการทำงานแบบมาก่อนได้ก่อน
- 2) การจัดตารางการทำงานแบบสั้นสุดได้ก่อน
- 3) การจัดเวลาตามลำดับความสำคัญ
- 4) การจัดเวลาตามลำดับแบบวนรอบ

3.2.1.3 เป็นการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของโปรแกรม โดยนำไปทดลองใช้กับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 ซึ่งเคยเรียนในรายวิชา TEIC109 ชื่อวิชาระบบปฏิบัติการทั้งสิ้น 3 คน ประกอบด้วยนักเรียนในกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลางและกลุ่มอ่อน เพื่อปรับปรุงการทำงานของโปรแกรมที่ใช้เป็นเครื่องมือสนับสนุนการเรียนรู้ หลังจากนั้นนำมาทดลองใช้กับนักเรียนในกลุ่มย่อยจำนวน 9 คน ระยะเวลา 1 เดือน จากนั้นการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มได้ปรับปรุงชุดฝึกอบรมนำมาทดลองประสิทธิภาพกับผู้รับการอบรมในภาคสนาม จำนวน 25 คน โดยใช้สูตร E1/E2 โดยประสิทธิภาพของการพัฒนาโปรแกรมจำลองการจัดการการทำงานของหน่วยประมวลผลกลาง ผู้วิจัยตั้งเกณฑ์ที่ 80/80

3.2.2 แบบทดสอบประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียน รายวิชา TEIC109 ชื่อวิชาระบบปฏิบัติการ จำนวน 20 ข้อ แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

3.2.2.1 วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้จากแผนการจัดการเรียน

3.2.2.2 สร้างแบบทดสอบวัดประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

3.2.2.3 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พิจารณาเพื่อวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC : Index of Item Objective Congruence) โดยแบบทดสอบต้องมีค่าความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่มีมากกว่า 0.50 ขึ้นไป (สมนึก ภัททิยธนี. 2548) โดยผู้ทรงคุณวุฒิที่ช่วยตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา

1) อาจารย์ สานต์ พนิชลิตี อาจารย์ประจำหลักสูตรการงานอาชีพและเทคโนโลยี คณะครูศาสตร์

2) อาจารย์สนธยา วันชัย อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

3) อาจารย์รัชมาศ สุรินทร์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้ศึกษาเนื้อหาสาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้จากหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2555 จากนั้นผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้จำนวน 20 ข้อ พิจารณาถึงความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบทดสอบโดยพิจารณาเป็นรายข้อโดยการหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (Index of Item – Objective Congruence : IOC)

ของการพัฒนาโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลาง แบบทดสอบที่มีค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (Index of Item – Objective Congruence : IOC) ตั้งแต่ 0.67-1.00

3.2.2.4 นำแบบทดสอบที่ผ่านปรับปรุงแล้วไปจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์นำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต่อไป

3.2.2.5 วิเคราะห์ประสิทธิผล (The Effectiveness Index: E.I.) ของการจัดการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลาง

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

3.3.1 ทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) โดยใช้แบบสอบวัดประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้

3.3.2 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ ด้วยโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลางเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เข้าใจถึงหลักการจัดการตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลาง

3.3.3 ทดสอบหลังเรียน (Post-Test) โดยใช้แบบทดสอบวัดประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ใช้สถิติวิเคราะห์ข้อมูล โดยนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้

1.4.1 นำแบบทดสอบวัดประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนทำก่อนเรียนและหลังเรียน มาตรวจให้คะแนนโดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิด ไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน

1.4.2 ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) และ ทดสอบหลังเรียน (Post-Test) มาคำนวณเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E1/E2 ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งเกณฑ์ของประสิทธิภาพในงานวิจัยนี้เท่ากับ 80/80 โดยที่ค่า E1/E2 ที่คำนวณได้จะนำไปเทียบกับเกณฑ์ดังนี้ (พิสุทธา อาริราษฎร์, 2551)

3.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่ใช้หาคุณภาพของแบบทดสอบวัดประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย

3.5.1 การหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบแต่ละข้อโดยใช้สูตร IOC (Index of Item Objective Congruence) (สมนึก ภัททิยธนี, 2548)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้
	R	แทน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

3.5.2 การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้

หาค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โปรแกรมการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลางโดยใช้วิธีการของ กูดแมน เฟลทเชอร์และชไนเดอร์ ใช้สูตรดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551)

$$E.I. = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

เมื่อ E.I. หมายถึง ค่าดัชนีประสิทธิผล

3.5.3 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ใช้สูตร E_1 / E_2 (วุฒิชัย ประสารสอย, 2547)

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทุกคนจากการทำกิจกรรม หรือ แบบทดสอบระหว่างเรียน โดยนำคะแนนมารวมกันและคิดเฉลี่ยเป็นร้อยละ 80

$$E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N} \right)}{A} \times 100$$

E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบระหว่างเรียน

A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียน

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทุกคนเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คิดเฉลี่ยเป็นร้อยละ 80

$$E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N} \right)}{B} \times 100$$

E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$ แทน คะแนนรวมของผลลัพธ์หลังเรียน

B แทน คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียน

3.5.4 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมอบรมและส่วนการหาประสิทธิภาพของหนังสืออ่านเพิ่มเติม วิเคราะห์จากสูตร E1/E2 โดยใช้การหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

3.5.4.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2546)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวม

N แทน จำนวนประชากร

3.5.4.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2546)

$$S.D. = \sqrt{\frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ S.D. แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X^2$ แทน ผลรวมยกกำลังสอง

$(\sum X)^2$ แทน กำลังสองของผลรวม

n แทน จำนวนประชากร

บทที่ 4

ผลการวิจัย

จากการวิจัยเรื่องการพัฒนาโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลางซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา TEIC109 ชื่อวิชาการระบบปฏิบัติการ ในภาค เรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 25 คน การวิจัยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้ 1) พัฒนาโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลาง และ 2) วิเคราะห์ประสิทธิผลการเรียนรู้จากโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลาง ซึ่งผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล โดยแบ่งออกเป็นดังนี้

4.1 ผลการพัฒนาโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลาง

4.1.1 ผลการพัฒนาโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลางจากการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดียว ทดลองกับผู้รับการอบรม จำนวน 3 คน จำแนกเป็นผู้รับการอบรมที่มีความรู้ระดับดี จำนวน 1 คน ปานกลาง จำนวน 1 คน และน้อย จำนวน 1 คน โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ E1/E2 ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 การทดสอบประสิทธิภาพโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลางแบบเดียว (ประชากร= 3)

N	กิจกรรมระหว่างเรียน				หลังเรียน				E1/E2
	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	E1	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	E2	
3	40	24.00	2.00	60.00	20	13.67	2.08	68.33	60/68
ประสิทธิภาพของนวัตกรรมมีค่าเท่ากับ 60/68									

จากตารางที่ 4.1 พบว่า การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดียวของโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลาง มีประสิทธิภาพเท่ากับ 60/68

หลังจากการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดียวแล้ว ได้สัมภาษณ์ผู้รับการอบรม จำนวน 3 คน ผลการสัมภาษณ์สรุปผล ดังนี้

1. วิทยากรบรรยายได้ชัดเจน แต่ค่อนข้างสอนเร็วเกินไป
2. โปรแกรมใช้งานยาก สับสนต่อการใช้งาน

หลังจากการสัมภาษณ์แล้วได้นำผลมาปรับปรุงดังนี้ (1) สอนซ้ำลงปรับกิจกรรมในแบบฝึกปฏิบัติให้เหมาะสมกับผู้เรียน (2) ปรับการเชื่อมต่อกับผู้ใช้ให้ง่ายต่อการใช้งานมากขึ้น เพื่อสื่อสารให้ผู้เรียนเข้าใจการรับค่าของโปรแกรม

4.2.2 ผลการพัฒนาโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลาง การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ผลการพัฒนาของโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลางทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ทดลองกับผู้รับการอบรม จำนวน 6 คน จำแนกเป็นผู้รับการอบรมที่มีความรู้ระดับดี จำนวน 2 คน ปานกลาง จำนวน 2 คน และน้อย จำนวน 2 คน โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ E1/E2 ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 การทดสอบประสิทธิภาพโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลางแบบกลุ่มย่อย (ประชากร = 6)

N	กิจกรรมระหว่างเรียน				หลังเรียน				E1/E2
	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	E1	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	E2	
6	40	28.00	1.79	70.00	20	14.50	2.07	73.50	70/73
ประสิทธิภาพของนวัตกรรมมีค่าเท่ากับ 70/73									

จากตารางที่ 4.2 พบว่า การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มของของโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลางมีค่าเท่ากับ 70/73

หลังจากการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มแล้ว ได้สัมภาษณ์ผู้เรียนจำนวน 6 คน ผลการสัมภาษณ์สรุปได้ดังนี้

1. โปรแกรมคอมพิวเตอร์มีการสะกดคำผิด
2. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนค่อนข้างยาก
3. วิทยากรบรรยายได้ชัดเจน แต่ค่อนข้างพูดเร็ว

หลังจากการสัมภาษณ์ได้นำผลที่ได้มาปรับปรุงดังนี้ คือ (1) แก้ไขคำผิดในโปรแกรม (2) วิทยากรเพิ่มเวลาในการอธิบายเกี่ยวกับการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนและให้เวลาในการทำแบบฝึกหัดมากขึ้น

4.2.3 ผลการพัฒนาโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลาง ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของโปรแกรมจำลองการ

จัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลาง หลังจากการทดลองใช้โปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลางพบว่าค่า $E1 / E2$ ของโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลาง เท่ากับ $80 / 83$ ซึ่งมากกว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพที่กำหนดไว้ จึงยอมรับว่าโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลางที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ ดังแสดงในตาราง 4.3

ตารางที่ 4.3 การทดสอบประสิทธิภาพ โปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลางแบบกลุ่มใหญ่ (ประชากร = 30)

N	กิจกรรมระหว่างเรียน				หลังเรียน				$E1/E2$
	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	$S.D.$	$E1$	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	$S.D.$	$E2$	
30	40	31.87	1.59	79.67	20	16.17	1.84	80.83	80/83
ประสิทธิภาพของนวัตกรรมมีค่าเท่ากับ 80/83									

จากตารางที่ 4.3 พบว่า การทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนามของโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลางมีค่าเท่ากับ 80/83

4.2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้

นอกจากนี้การหาค่าประสิทธิภาพของโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลางสามารถดูได้จากการหาค่าดัชนีประสิทธิผลคะแนนความก้าวหน้าในการเรียนรู้จากโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลาง

จากการทดลองใช้เครื่องมือโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลาง ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นกับกลุ่มทดลองจำนวน 25 คน ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบก่อนเรียนได้คะแนนทดสอบก่อนเรียนรวม 178 คะแนน และได้ทำการทดสอบหลังเรียนได้คะแนนทดสอบหลังเรียนรวม 398 คะแนน โดยมีคะแนนเต็มของแบบทดสอบทั้งหมดเท่ากับ จำนวนนักเรียน 25 คน ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 การทดสอบดัชนีประสิทธิผลของโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วย
ประมวลผลกลาง (ประชากร = 25)

N	แบบทดสอบก่อนเรียน			แบบทดสอบหลังเรียน			ดัชนีประสิทธิผล
	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	<i>S.D.</i>	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	<i>S.D.</i>	
25	20	7.12	1.96	20	15.92	1.82	0.68
ดัชนีประสิทธิผลมีค่าเท่ากับ 0.68							

ตารางที่ 4.4 แสดงผลการทดลองใช้โปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วย
ประมวลผลกลางพบว่าค่าดัชนีประสิทธิผลของโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วย
ประมวลผลกลางมีค่าเท่ากับ 0.68 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ดัชนีประสิทธิผลที่กำหนดไว้คือ 0.60 จึงยอมรับ
ว่าโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลางที่พัฒนาขึ้นมีผลประสิทธิภาพ
ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการพัฒนาโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลางให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ พร้อมทั้งศึกษาประสิทธิภาพการเรียนรู้จากโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลางซึ่งผลการวิจัยสามารถสรุปได้ดังนี้

5.1.1 ประสิทธิภาพการพัฒนาโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลาง

สรุปผลการหาประสิทธิภาพของโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลาง พบว่าระหว่างเรียนคะแนนเต็ม 40 คะแนน ผู้เรียนทำคะแนนรวมเฉลี่ยเท่ากับ 31.87 คิดเป็นร้อยละ 79.68 ของคะแนนเต็ม การทดสอบหลังเรียนคะแนนเต็ม 20 คะแนน คะแนนรวมเฉลี่ยเท่ากับ 16.17 คิดเป็นร้อยละ 80.85 ของคะแนนเต็ม แสดงว่าโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลางมีประสิทธิภาพ E1 / E2 เท่ากับ 80/83 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้

5.1.2 การวิเคราะห์ประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้

สรุปผลการทดลองใช้โปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลาง พบว่าแบบทดสอบก่อนเรียนคะแนนเต็ม 20 คะแนน ผู้เรียนทำคะแนนรวมเฉลี่ยเท่ากับ 7.12 คิดเป็นร้อยละ 35.60 ของคะแนนเต็ม ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.96 แบบทดสอบหลังเรียนคะแนนเต็ม 20 คะแนน ผู้เรียนทำคะแนนรวมเฉลี่ยเท่ากับ 15.92 คิดเป็นร้อยละ 79.60 ของคะแนนเต็ม ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.82 ค่าดัชนีประสิทธิผลของโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลางมีค่าเท่ากับ 0.68 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ดัชนีประสิทธิผลที่กำหนดไว้คือ 0.60 จึงยอมรับว่าโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลางที่พัฒนาขึ้นมีผลประสิทธิภาพระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

5.2 อภิปรายผล

โปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลางที่ใช้เป็นสื่อสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ในรายวิชาระบบปฏิบัติการนั้น พบว่ามีประสิทธิภาพและเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

คือ 80/80 โดยผู้วิจัยวัดประสิทธิภาพการเรียนรู้ระหว่างเรียน (E1) เท่ากับ 80 และประสิทธิภาพของการเรียนภายหลังการเรียน (E2) เท่ากับ 83 แสดงว่าโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลางมีประสิทธิภาพ E1 / E2 เท่ากับ 80/83 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากว่าโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลางช่วยให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบคำตอบที่ถูกต้องจากการคำนวณเวลาการรอคอย และเวลาที่ใช้ในการประมวลผลของหน่วยประมวลผลกลาง และผลลัพธ์ของโปรแกรมช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจถึงหลักการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลางมากยิ่งขึ้น อีกทั้งโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลางยังช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนในการจำลองการทำงานของหน่วยประมวลผลกลางในสถานการณ์ที่หลากหลายกระตุ้นให้นักศึกษาสามารถทบทวนและศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองมากขึ้น

ดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของผู้รับการอบรมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน หรือเพิ่มขึ้นกว่าก่อนเรียน ทั้งนี้พบว่า และผู้รับการอบรมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยค่าดัชนีประสิทธิผลของโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลางมีค่าเท่ากับ 0.68 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ดัชนีประสิทธิผลที่กำหนดไว้คือ 0.60

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 หากผู้สอนต้องการนำโปรแกรมไปใช้ควรศึกษากิจกรรมที่ระบุไว้ในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลการให้เข้าใจโดยละเอียดทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุผลตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

5.3.2 ควรฝึกให้ผู้เรียนมีความเข้าใจด้านทฤษฎีของการเรียนรู้เรื่องการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลการให้เข้าใจโดยละเอียดเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจการทำงานของโปรแกรมในเบื้องต้น

บรรณานุกรม

- กมลวรรณ จังหวะ. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบเกมประเภทสถานการณ์จำลอง วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันราชภัฏ นครราชสีมา, 2551.
- จริยา เหนียนเฉลย. เทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพฯ, 2535.
- จิตพงษ์ สาธร. การพัฒนารูปแบบการวิเคราะห์ห้วงจรอิเล็กทรอนิกส์ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบค้นพบโดยใช้แบบจำลอง. สาขาอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี, 2551.
- ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. เทคโนโลยีการออกแบบและพัฒนา. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์, 2533.
- ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. การบริการสื่อและเทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช, 2526.
- ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ: ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.
- ทิสนา เขมมณี. วิธีการสอนสำหรับครูมืออาชีพ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.
- นริรัตน์ นิยมไทย. ระบบปฏิบัติการ. กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ, 2549.
- บุญชม ศรีสะอาด. การพัฒนาหลักสูตรและการวิจัยเกี่ยวกับหลักสูตร. โครงการตำราคณะศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, กรุงเทพฯ: : สุวินิชาสาสน์, 2546.
- เพ็ญ กิจระการ. การหาค่าดัชนีประสิทธิผล. มหาสารคาม : ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2544.
- พิศุทธา อารีราษฎร์. การพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 2551.
- ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ดันบรรจง. สื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: ภาควิชา การศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2536.
- ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. เทคนิคการวิจัยเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ: สุวินิชาสาสน์, 2538.
- วุฒิชัย ประสารสอย. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน: นวัตกรรมเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด วี.เจ. พรินต์ติ้ง, 2547.
- สมนึก ภัททิยชนี. การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กอพลินธุ์ : ประสานการพิมพ์, 2548.
- สุโชติ ดาวสุโข และสาโรจน์ แผงยัง. สื่อการสอน, คู่มือการสอน. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์

ศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2535.

อนันต์ มนต์สันเทียะ. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบสถานการณ์จำลอง เรื่องอุบัติเหตุ วิชา
จราจรสำหรับนักเรียนพลตำรวจ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีและสื่อสาร
การศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันราชภัฏนครราชสีมา, 2546.

ภาคผนวก ก

โปรแกรมจำลองการทำงานของหน่วยประมวลผลกลาง

โปรแกรมการจำลองการทำงานของหน่วยประมวลผลกลาง

1. จงหาค่าเฉลี่ยของการรอคอยภายใต้การทำงานของอัลกอริทึม (Algorithm) การจัดตารางการทำงาน (Scheduling Algorithm) ดังตารางต่อไปนี้ ด้วยวิธีการจัดตารางการทำงานแบบมาก่อนได้ก่อน (First-Come, First-Served Scheduling)

Process Burst Time

P_1	5
P_2	4
P_3	6

```

C:\Dev-Cpp\LabOS\FCFS\main.exe
First Come First Serve
Please input the total number of process:3
Please input the Process Burst Time
Process[1]:5
Process[2]:4
Process[3]:6
Process_Number  Burst_Time  Waiting_Time  Turnaround_Time
Process[1]      5          0             5
Process[2]      4          5             9
Process[3]      6          9            15
Average_Waiting_Time:
4.66667
Average_Turnaround_Time:
9.66667Press any key to continue . . .
  
```

ภาพที่ ก-1 การจัดตารางการทำงานแบบมาก่อนได้ก่อน

2. จงหาค่าเฉลี่ยของการรอคอยภายใต้การทำงานของอัลกอริทึม (Algorithm) การจัดตารางการทำงาน (Scheduling Algorithm) ดังตารางต่อไปนี้ ด้วยวิธีการจัดตารางการทำงานแบบสั้นสุดได้ก่อน (Shortest-Job-First Scheduling)

Process Burst Time

P_1	2
P_2	6
P_3	8

```

Shortest Job First
Please input the total number of process:3

Please input the Process Burst Time
Process[1]:2
Process[2]:6
Process[3]:8

Process_Number  Burst_Time    Waiting_Time    Turnaround_Time
Process[1]      2              0              2
Process[2]      6              2              8
Process[3]      8              8              16

Average_Waiting_Time:
3.33333
Average_Turnaround_Time:
8.66667Press any key to continue . . .
  
```

ภาพที่ ก-2 การจัดตารางการทำงานแบบสั้นสุดได้ก่อน

3. จงหาค่าเฉลี่ยของการรอคอยภายใต้การทำงานของอัลกอริทึม (Algorithm) การจัดตารางการทำงาน (Scheduling Algorithm) ดังตารางต่อไปนี้ ด้วยวิธีการจัดเวลาตามลำดับความสำคัญ (Priority Scheduling)

<u>Process</u>	<u>Burst Time</u>	<u>Priority</u>
P1	8	2
P2	6	3
P3	4	1

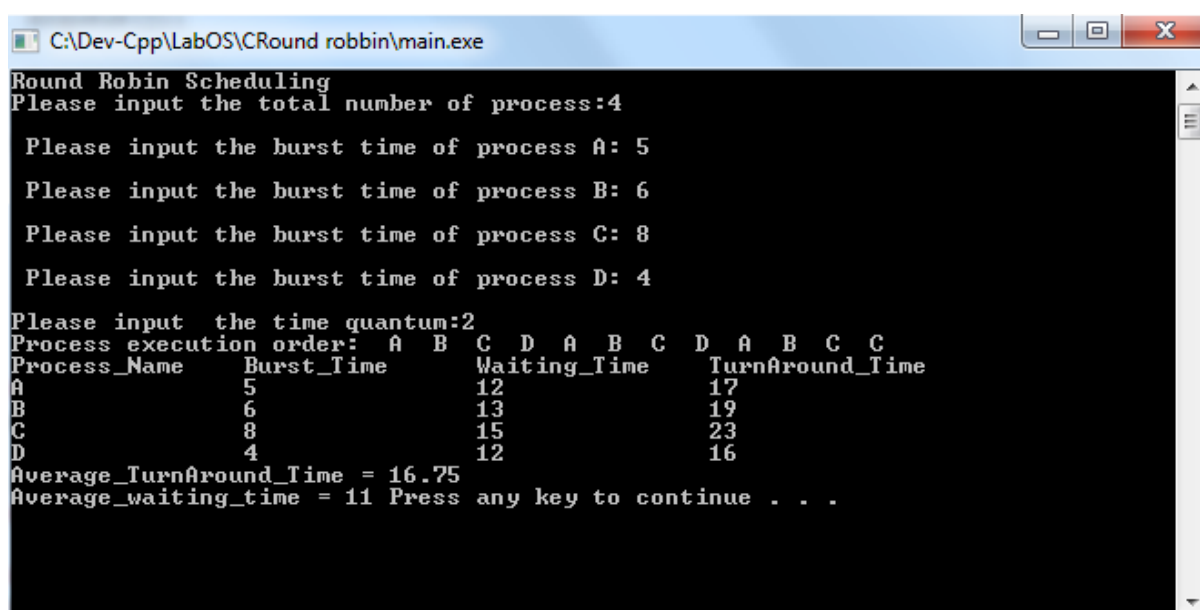
```

C:\Dev-Cpp\LabOS\Priority\main.exe
Priority Scheduling
Please input the total number of process:3
Please input the Process Burst Time and Priority
Process[1]
Burst_Time:8
Priority:2
Process[2]
Burst_Time:6
Priority:3
Process[3]
Burst_Time:4
Priority:1
Process_Number    Burst_Time    Waiting_Time    Turnaround_Time
Process[3]         4             0              4
Process[1]         8             4              12
Process[2]         6             12             18
Average_Waiting_Time
=5.3333
Average_Turnaround_Time
=11.3333Press any key to continue . . .
  
```

ภาพที่ ก-3 การจัดตารางการทำงานแบบจัดเวลาตามลำดับความสำคัญ

4. จงหาค่าเฉลี่ยของการรอคอยภายใต้การทำงานของอัลกอริทึม (Algorithm) การจัดตารางการทำงาน (Scheduling Algorithm) ดังตารางต่อไปนี้ ด้วยวิธีการจัดเวลาตามลำดับแบบวนรอบ (Round-Robin Scheduling) โดยกำหนดให้ Time Quantum = 2

<u>Process</u>	<u>Burst Time</u>
P1	5
P2	6
P3	8
P4	4



```

C:\Dev-Cpp\LabOS\CRound robin\main.exe
Round Robin Scheduling
Please input the total number of process:4

Please input the burst time of process A: 5
Please input the burst time of process B: 6
Please input the burst time of process C: 8
Please input the burst time of process D: 4

Please input the time quantum:2
Process execution order: A B C D A B C D A B C C
Process_Name    Burst_Time    Waiting_Time    TurnAround_Time
A               5             12             17
B               6             13             19
C               8             15             23
D               4             12             16
Average_TurnAround_Time = 16.75
Average_waiting_time = 11 Press any key to continue . . .
  
```

ภาพที่ ก-4 การจัดตารางการทำงานแบบจัดเวลาตามลำดับแบบวนรอบ

ภาคผนวก ข

ค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (Index of Item – Objective Congruence)

ตารางที่ ข-1 ค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง

หน่วยการเรียนรู้ การตัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลาง					
ข้อที่	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	ดัชนีความสอดคล้อง	ผลการประเมิน
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 1 ผู้เรียนสามารถอธิบายความหมายและสถานะการทำงานของ การจัดตารางการทำงานของของหน่วยประมวลผลกลางได้					
1	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้
2	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
4	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
5	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้
6	0	+1	+1	0.67	ใช้ได้
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 2 ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการและความแตกต่างของอัลกอริทึมการจัดตารางการทำงาน (Scheduling Algorithm) ของหน่วยประมวลผลกลางแต่ละแบบได้					
7	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม 3. ผู้เรียนเข้าใจหลักการประเมินผล (Algorithm Evaluation) และเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของอัลกอริทึมการจัดตารางการทำงาน (Scheduling Algorithm) ของหน่วยประมวลผลกลางแต่ละแบบได้					
11	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
12	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
16	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
19	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

ภาคผนวก ก

การรายงานผลการดำเนินโครงการบริการวิชาการ
โครงการอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง การจำลองการทำงาน
ของระบบปฏิบัติการด้วยโปรแกรม VMWARE

การรายงานผลการดำเนินโครงการบริการวิชาการ โครงการอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง การจำลองการทำงาน ของระบบปฏิบัติการด้วยโปรแกรม VMWARE

1. ความสำคัญของโครงการ

การนำข้อค้นพบจากการวิจัย เรื่องการพัฒนาโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลางไปสู่การให้บริการวิชาการแก่สังคมภายใต้โครงการอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง การจำลองการทำงานจากระบบปฏิบัติการด้วยโปรแกรม VMWARE ซึ่งการวิจัยเรื่องการพัฒนาโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลาง มีวัตถุประสงค์การวิจัย 2 ประการ 1) เพื่อพัฒนาโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลาง 2) เพื่อการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของผลการจัดการเรียนรู้จากโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลาง ซึ่งผลจากการจัดโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง การจำลองการทำงานจากระบบปฏิบัติการด้วยโปรแกรม VMWARE มารดสรุปภาพรวมของโครงการได้ดังนี้

1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป

ตารางที่ ค-1 จำนวนร้อยละ จำแนกตามข้อมูลทั่วไป

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
เป้าหมาย	30	
ผู้เข้าร่วมรับการอบรม	30	100%
เพศ		
ชาย	21	70.00
หญิง	9	30.00
รวม	30	100

จากตารางที่ ค-1 พบว่า ผู้เข้ารับการอบรมทั้งหมด จำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ เป็นเพศชายมากที่สุด จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 70.00 รองลงมาคือ เพศหญิง จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 30.00

1.2 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจ

ตารางที่ ค-2 การวิเคราะห์ความพึงพอใจจากการเข้าร่วมอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง การจำลองการทำงานของระบบปฏิบัติการด้วยโปรแกรม VMWARE

หัวข้อการประเมิน	ผลการประเมินความพึงพอใจ		
	$\bar{x}$	S.D.	การแปลความหมาย
1. ความคิดเห็นเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของโครงการ			
1.1 กิจกรรมสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ของโครงการ	4.50	0.73	พึงพอใจมากที่สุด
1.2 กิจกรรมส่งเสริมให้เกิดความรู้ แนวคิด ทักษะและประสบการณ์ใหม่	4.33	0.76	พึงพอใจมาก
1.3 การเข้าร่วมโครงการนี้ได้ทำนได้ประโยชน์ในระดับ	3.67	0.88	พึงพอใจมาก
ความพึงพอใจในด้านกระบวนการ ขั้นตอนการให้บริการ	4.17	0.43	พึงพอใจมาก
2. ด้านเนื้อหา			
2.1 เนื้อหาในใบความรู้ ไม่ยาก ไม่ซับซ้อน เข้าใจง่าย	4.27	0.78	พึงพอใจมาก
2.2 คำชี้แจงในการทำกิจกรรม ชัดเจน เข้าใจง่ายปฏิบัติตามได้	4.00	0.79	พึงพอใจมาก
2.3 กิจกรรมที่หลากหลายช่วยให้เข้าใจเนื้อหามากขึ้น	4.10	0.84	พึงพอใจมาก
2.4 เนื้อหาที่ได้รับจากการอบรม สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้	4.17	0.79	พึงพอใจมาก
2.5 สื่อ/นวัตกรรมที่ได้รับจากการอบรม สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้	4.27	0.87	พึงพอใจมาก
ความพึงพอใจในด้านกระบวนการ ขั้นตอนการให้บริการ	4.16	0.41	พึงพอใจมาก
3. ด้านการบริการให้บริการของเจ้าหน้าที่ และสิ่งอำนวยความสะดวก			
3.1 ความเหมาะสมและความพร้อมของสถานที่จัดโครงการ	4.07	0.78	พึงพอใจมาก
3.2 โสตทัศนูปกรณ์มีความพร้อมและเพียงพอต่อการใช้งาน	4.10	0.71	พึงพอใจมาก
3.3 ชี้แจงและให้คำแนะนำเกี่ยวกับการให้บริการที่ชัดเจน	3.93	0.74	พึงพอใจมาก
3.4 ความสามารถของวิทยากรในการถ่ายทอดความรู้	3.97	0.76	พึงพอใจมาก

ตารางที่ ค-2 (ต่อ)

ความพึงพอใจในการบริการให้บริการของเจ้าหน้าที่ และสิ่งอำนวยความสะดวก	4.02	0.43	พึงพอใจมาก
--	------	------	------------

จากตารางที่ ค-2 พบว่าความพึงพอใจของผู้รับเข้าร่วมอบรมด้านความคิดเห็นเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของโครงการโดยรวมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.17) พบว่าผู้ตอบแบบประเมินมีความพึงพอใจมากที่สุดในด้านกิจกรรมสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของโครงการอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.50) รองลงมาคือกิจกรรมส่งเสริมให้เกิดความรู้ แนวคิด ทักษะและประสบการณ์ใหม่ (ค่าเฉลี่ย 4.33) ส่วนความพึงพอใจที่น้อยที่สุดคือ การเข้าร่วมโครงการนี้ได้ท่านได้ประโยชน์ในระดับ (ค่าเฉลี่ย 3.67) ซึ่งอยู่ในระดับพึงพอใจมาก

ความพึงพอใจของผู้รับเข้าร่วมอบรมด้านเนื้อหาโดยรวมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.16) พบว่าผู้ตอบแบบประเมินมีความพึงพอใจมากที่สุดในด้านเนื้อหาในใบความรู้ ไม่ยาก ไม่ซับซ้อน เข้าใจง่ายและสื่อ/นวัตกรรมที่ได้รับจากการอบรม สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ อยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.27) รองลงมาคือเนื้อหาที่ได้รับจากการอบรม สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ (ค่าเฉลี่ย 4.17) และ กิจกรรมที่หลากหลายช่วยให้เข้าใจเนื้อหามากขึ้น (ค่าเฉลี่ย 4.10) ส่วนความพึงพอใจที่น้อยที่สุดคือ คำชี้แจงในการทำกิจกรรม ชัดเจน เข้าใจง่ายปฏิบัติตามได้ (ค่าเฉลี่ย 4.00) ซึ่งอยู่ในระดับพึงพอใจมาก

ความพึงพอใจของผู้รับเข้าร่วมอบรมด้านด้านการบริการให้บริการของเจ้าหน้าที่ และสิ่งอำนวยความสะดวก โดยรวมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.02) พบว่าผู้ตอบแบบประเมินมีความพึงพอใจมากที่สุดในด้านสถานที่ศูนย์ปฏิบัติการมีความพร้อมและเพียงพอต่อการใช้งาน อยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.10) รองลงมาคือความเหมาะสมและความพร้อมของสถานที่จัดโครงการ (ค่าเฉลี่ย 4.07) และ ความสามารถของวิทยากรในการถ่ายทอดความรู้ (ค่าเฉลี่ย 3.97) ส่วนความพึงพอใจที่น้อยที่สุดคือ ชี้แจงและให้คำแนะนำเกี่ยวกับการให้บริการที่ชัดเจน (ค่าเฉลี่ย 3.93) ซึ่งอยู่ในระดับพึงพอใจมาก

ประวัติคณะผู้วิจัย

1. ชื่อ-นามสกุล นางสาว พิมพ์พรรณ ทิพย์แสง
Miss PHIMPHAN THIPPAYASAENG
2. หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน 3679900234391
3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์
4. ตำแหน่งทางวิชาการ -
5. หน่วยงานและสถานที่ติดต่อได้สะดวก
โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์อุตสาหกรรม
คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ อ.เมือง จ. เพชรบูรณ์ 76000
โทรศัพท์ 056-717122, #1433 E-mail phimphan.thi@gmail.com
6. ประวัติการศึกษา
วทบ. (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
มหาวิทยาลัยนเรศวร
วทม. (เทคโนโลยีสารสนเทศ)
มหาวิทยาลัยนเรศวร
7. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ
คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ
8. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัย