

การพัฒนาระบบการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนของนักศึกษา

WEB - BASED LEARNING SYSTEM DEVELOPMENT
TO ENHANCE STUDENT'S PERFORMANCE

ยอดคนภา เกษเมือง

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม
คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ปีการศึกษา 2554

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

การพัฒนาระบบการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนของนักศึกษา

ยอดนภา เกษเมือง

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ปีการศึกษา 2554

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา
ชื่อ - นามสกุล	นายยอดคนภา เกษเมือง
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณฐา คุปต์ยี่เชิฐ
ปีการศึกษา	2554

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์ (Web – based Learning, WBL) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์ โดยเปรียบเทียบกับนักศึกษาที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบปกติ (ภายในชั้นเรียน) กับวัดความพึงพอใจผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์ สำหรับรายวิชา การวางแผนและควบคุมการผลิต (Production Planning and Control, PPC)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ สาขาวิศวกรรมพลาสติกและพอลิเมอร์และสาขาวิศวกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่เรียนผ่านเว็บไซต์ จำนวน 47 คน และกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบปกติ (ภายในชั้นเรียน) จำนวนอีก 47 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ บทเรียนวิชาการวางแผนและควบคุมการผลิต แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของทั้งสองกลุ่ม และแบบสอบถามความพึงพอใจ

ผู้วิจัยได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของทั้งสองกลุ่มด้วยการวิเคราะห์สถิติที (Independent Sample t-test) และการทดสอบสมมติฐานพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนผ่านเว็บไซต์ และความพึงพอใจของผู้เรียนแบบปกติภายในชั้นเรียน มีความพึงพอใจโดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: การเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การวางแผนและควบคุมการผลิต

Thesis Title	Web - based Learning System Development to Enhance Student's Performance
Name - Surname	Mr. Yodnapha Ketmuang
Program	Industrial Engineering
Thesis Advisor	Assistant Professor Dr. Natha Kuptastien
Academic Year	2011

ABSTRACT

This thesis aims to develop a Web-based Learning (WBL) system and to evaluate the student achievement after using WBL in comparison with the students who follow the conventional method in the classroom for Production Planning and Control (PPC) course.

The samples of the study consisted of the students from the Industrial Engineering, Plastic & Polymer Engineering and Garment & Textile Engineering departments at the Faculty of Engineering, Rajmangala University of Technology Thanyaburi (RMUTT). The samples were divided into two groups comprising of 47 students per group. One group was used for experimental purpose and the other one was used as the control group. The research tools were PPC course materials, test papers and satisfaction survey form. Independent sample t-test was the statistical analysis tools.

The result showed that the learning achievement of WBL student was higher than the conventional method group with statistical significant difference at 0.05. Satisfaction of WBL and conventional methods was high.

Keywords: web-base learning, production planning and control, achievement of the students.

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยครั้งนี้ สำเร็จและสมบูรณ์ ได้ด้วยการสนับสนุน และความกรุณา ของผศ.ดร.ณฐา คุปต์ยงเกียรติ ที่ให้คำปรึกษาและสนับสนุนในด้านต่างๆ งานวิจัยสำเร็จลุล่วง ขอขอบคุณฝ่าย สारसनเทค คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่ได้อำนวยความสะดวก ให้ใช้ทรัพยากรเกี่ยวกับสารสนเทศ งานวิจัยดำเนินการเสร็จสมบูรณ์ ขอขอบคุณนักศึกษาภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ วิศวกรรมพลาสติก และวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่ได้ให้ความร่วมมือในการศึกษาและวิจัยครั้งนี้ และท้ายนี้ผู้วิจัย ขอขอบคุณ ผศ.อิฐอรรถ ปิณฑิต อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ที่ได้ให้ความรู้และให้ คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ในการพัฒนาระบบการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ (WBL) นายมาโนช เกิด มณี และนายอนุวัฒน์ ตันติพิพัฒน์ นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ เป็นผู้พัฒนาระบบอิตัว เตอร์ (E-tutor) ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของความสำเร็จของ วิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ยอดนภา เกษเมือง



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 สมมุติฐานการวิจัย.....	3
1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
2 วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 นิยามศัพท์ของการวิจัย.....	5
2.2 การเรียนการสอนบนเว็บไซต์.....	6
2.3 การออกแบบการวิจัย.....	14
2.4 การสุ่มตัวอย่าง.....	23
2.5 การหาประสิทธิภาพของการสอน และประสิทธิภาพของสื่อการสอน.....	25
2.6 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	30
2.7 หลักการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	31
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	32
3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	42
3.1 การศึกษาข้อมูลเบื้องต้นที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย.....	42
3.2 การพัฒนาชุดบทเรียนและแผนการสอน.....	44
3.3 การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	45
3.4 ขั้นตอนการระบบการเรียนการสอนบนเว็บไซต์.....	46

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3.5 วิธีการดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูล	56
3.6 ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล	57
4 ผลการดำเนินการวิจัย.....	58
4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บไซต์	58
4.2 การวิเคราะห์การทดลอง.....	73
4.3 ผลการวิเคราะห์การทดลอง	74
5 วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง	93
5.1 สรุปผลการวิจัย	93
5.2 การอภิปรายผล.....	95
5.3 ข้อเสนอแนะ	98
รายการอ้างอิง.....	99
ภาคผนวก.....	103
ภาคผนวก ก แบบทดสอบ รายวิชาการวางแผนและควบคุมการผลิต.....	104
ภาคผนวก ข แบบสอบถามความพึงพอใจ การเรียนการสอนบนเว็บไซต์.....	155
ภาคผนวก ค ตารางแจกแจงที่.....	160
ภาคผนวก ง ผลงานตีพิมพ์เผยแพร่.....	163
ประวัติผู้เขียน.....	172

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ลักษณะห้องเรียนเสมือนกับห้องเรียนปกติ.....	10
2.2 คะแนนจากการทำข้อสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน.....	26
2.3 การคำนวณหาค่าความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน(D) และค่าความแตกต่าง ของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนยกกำลังสอง(D ²).....	27
3.1 ระยะเวลาในการเรียนการสอนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.....	51
4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามเพศ.....	74
4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามชั้นปี.....	74
4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามสาขาวิชา.....	75
4.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามประสบการณ์ในการเรียนผ่านเว็บไซต์.....	75
4.5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนผ่าน เว็บไซต์.....	76
4.6 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาทั้งสองกลุ่มเรื่อง “ภาพรวมการวางแผน และควบคุมการผลิต และการพยากรณ์”.....	77
4.7 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาทั้งสองกลุ่มเรื่อง “การพยากรณ์”.....	77
4.8 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาทั้งสองกลุ่มเรื่อง “การวางแผนการผลิตรวม”.....	78
4.9 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาทั้งสองกลุ่มเรื่อง “การกำหนดตารางการ ผลิตหลัก”.....	79
4.10 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาทั้งสองกลุ่มเรื่อง “การควบคุมวัสดุคงคลัง แบบอุปสงค์อิสระ”.....	80
4.11 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาทั้งสองกลุ่มเรื่อง “การวางแผนความต้องการ วัสดุ”.....	80
4.12 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาทั้งสองกลุ่มเรื่อง “การวางแผนความต้องการ กำลังการผลิต”.....	81
4.13 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาทั้งสองกลุ่มเรื่อง “การจัดลำดับงานและตาราง การผลิต”.....	82
4.14 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาทั้งสองกลุ่มเรื่อง “การจัดสมดุลสาย การผลิต”.....	83

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.15 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาทั้งสองกลุ่มเรื่อง “การวางแผนและควบคุมงานโครงการ”	83
4.16 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาทั้งสองกลุ่มเรื่อง “การควบคุมการผลิต”	84
4.17 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาทั้งสองกลุ่มเรื่อง “เทคนิคและกลยุทธ์อื่นๆในการวางแผนการผลิต”	85
4.18 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาทั้งสองกลุ่มรายวิชา การวางแผนและควบคุมการผลิต	86
4.19 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาทั้งสองกลุ่มรายวิชา การวางแผนและควบคุมการผลิต	87
4.20 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามรายข้อ สำหรับกลุ่มทดลอง	88
4.21 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามรายด้านสำหรับกลุ่มทดลอง	89
4.22 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามรายข้อ สำหรับกลุ่มควบคุม	90
4.23 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามรายด้าน สำหรับกลุ่มควบคุม	92
5.1 แสดงผลการทดสอบสมมติฐานการวิจัย	94
5.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาจากการทำข้อสอบแบบปรนัยเฉลี่ยทั้ง 12 หัวข้อ	94
5.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาจากการทำข้อสอบแบบอัตนัย 2 ข้อ	94
5.4 ผลการสำรวจความพึงพอใจของการเรียนการสอนในแต่ละรูปแบบ	95

สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 รูปแบบการจัดการเรียนการสอน	11
2.2 กลุ่มผู้ใช้งานระบบการเรียนการสอน.....	12
2.3 องค์ประกอบการจัดการเรียนการสอน.....	13
2.4 การทดลองแบบ Pretest - Posttest Control Group Design.....	17
2.5 การทดลองแบบ Post - Test Only Control Group Design	18
2.6 การทดลองแบบ Solomon Four Group Design.....	19
2.7 การทดลองแบบ Non - Randomized Control Group Pretest - Posttest Design	20
2.8 การทดลองแบบ Time Series Design.....	21
2.9 การทดลองแบบ Control Group Time Series Design	22
3.1 ระเบียบการดำเนินการวิจัย.....	43
3.2 การสุ่มแบบแบ่งชั้นเพื่อกำหนดตัวอย่างในการทดลอง.....	46
3.3 ระบบทบทวนข้อสอบสภาวิศวกร.....	47
3.4 ประเภทของรายวิชาในระบบทบทวนข้อสอบสภาวิศวกร	48
3.5 การทดลองใช้ระบบการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์.....	49
3.6 การทดลองใช้ระบบการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์.....	49
3.7 การเรียนการสอนแบบปกติภายในชั้นเรียน	52
3.8 ขั้นตอนในการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจการเรียนบนเว็บไซต์	53
3.9 รูปแบบการทดลองแบบ One-Group-Posttest Design	56
4.1 หน้าจอเว็บไซต์ระบบทบทวนข้อสอบสภาวิศวกร.....	59
4.2 หน้าต่างของการเข้าสู่ระบบโดยตรง	59
4.3 ตัวอย่างรายวิชาในแต่ละสาขาวิชา.....	60
4.4 หน้าต่างการจัดการระบบ	61
4.5 การตั้งค่ารายละเอียดรายวิชา.....	61
4.6 การเพิ่มเนื้อหาวิชา.....	62
4.7 การเพิ่มเนื้อหาวิชา	62
4.8 การเลือกหรืออัปโหลดไฟล์.....	63
4.9 การค้นหาไฟล์ที่ต้องการ	63

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.10 การเลือกไฟล์ที่ต้องการ.....	64
4.11 การอัปโหลดไฟล์.....	64
4.12 หน้าต่างการจัดการข้อมูล.....	65
4.13 หน้าต่างการตั้งค่า.....	65
4.14 ตัวอย่างไฟล์นำเสนองาน.....	66
4.15 ตัวอย่างไฟล์ pdf.....	66
4.16 ตัวอย่างไฟล์เสียง.....	67
4.17 การเลือกรูปแบบของการทำงานกิจกรรมการเรียนรู้.....	67
4.18 การตั้งรายละเอียดของการทำข้อสอบ.....	68
4.19 การตั้งรายละเอียดของการทำข้อสอบ.....	68
4.20 การเพิ่มรูปแบบของคำถาม.....	69
4.21 รูปแบบของคำถาม.....	69
4.22 ตัวอย่างของข้อสอบที่บรรจุลงในระบบ.....	70
4.23 ตัวอย่างแบบแบบทดสอบปรนัยที่ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว.....	70
4.24 การสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มควบคุม.....	71
4.25 การสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง.....	71
4.26 กระดานเสวนา.....	72
4.27 ห้องสนทนา.....	72
4.28 ข้อมูลเนื้อหาวิชาในระบบ.....	73

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

แนวทางการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังนั้นกระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองได้ตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ การจัดการกระบวนการเรียนรู้ สถานศึกษา และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต้องดำเนินการเกี่ยวกับการฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา องค์ประกอบที่สำคัญของกระบวนการเรียนการสอนจึงต้องอาศัยสื่อ ทั้งนี้สื่อจะช่วยเพิ่มพูนประสบการณ์ให้แก่ผู้เรียน ได้มีส่วนร่วมในบทเรียน ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ดี [1]

บทเรียนที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์เป็นสื่อการเรียนรู้ที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การเรียนการสอนบนเว็บไซต์หรือคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจะสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ผู้เรียนได้รับรู้ข้อมูลต่างๆ ได้รวดเร็ว โดยเฉพาะรูปแบบการนำเสนอที่แปลกใหม่กว่า โดยรวมการทำงานของภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ เสียง ข้อความ ที่ใช้ร่วมกันกับระบบคอมพิวเตอร์ [2]

กระทรวงศึกษาธิการ ได้กำหนดวิสัยทัศน์ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (พ.ศ. 2547-2549) ไว้ว่า “ผู้เรียน สถานศึกษา และหน่วยงานทางการศึกษาทุกแห่งมีโอกาสเข้าถึงและใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เพื่อการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต การบริหารจัดการ การวิจัย การพัฒนาอาชีพ การพัฒนาคุณภาพชีวิต โดยได้รับบริการอย่างทั่วถึง เท่าเทียม มีคุณภาพและประสิทธิภาพ นำไปสู่สังคมแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้” และกำหนดยุทธศาสตร์ในการดำเนินงานไว้ 4 ยุทธศาสตร์ คือ ยุทธศาสตร์ที่ 1 การใช้ ICT เพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ยุทธศาสตร์ที่ 2 การใช้ ICT พัฒนาการบริหารจัดการและให้บริการทางการศึกษา ยุทธศาสตร์ที่ 3 การผลิตและพัฒนาบุคลากรด้าน ICT และ ยุทธศาสตร์ที่ 4 การกระจายโครงสร้างพื้นฐาน ICT เพื่อการศึกษา [3]

นอกจากนี้ ในจุดมุ่งหมายของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 ยังกำหนดให้ผู้เรียนมี ความคิดสร้างสรรค์ ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน รักการอ่าน รักการเรียนและรักการค้นคว้า มีความรู้อันเป็นสากล รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงและความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการ และมีทักษะและศักยภาพในการจัดการ การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี ปรับวิธีการคิด วิธีการทำงานได้เหมาะสมกับสถานการณ์ [4]

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้จัดให้มีการเรียนการสอนในรายวิชา การวางแผนและควบคุมการผลิต (Production Planning

and Control, PPC) เนื่องจากมีความสำคัญในด้านการทำงานของนักศึกษาในอนาคต จากการสำรวจคุณสมบัติพึงประสงค์จากภาคอุตสาหกรรมของวิศวกร รายวิชาการวางแผนและควบคุมการผลิต เป็นหนึ่งในห้ารายวิชาที่สำคัญด้านวิชาการ [5] กอรปกับสภาวิศวกรแห่งประเทศไทยได้กำหนดให้รายวิชานี้เป็นรายวิชาบังคับที่ต้องจัดให้อยู่ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรมและเป็นรายวิชาที่มีการสอบเพื่อขอรับใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการวางแผนและควบคุมการผลิต ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มีอยู่ด้วยกันหลายภาควิชา ได้แก่ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งทอ สาขาวิศวกรรมสิ่งทอ สาขาวิศวกรรมเครื่องนุ่งห่มและภาควิชาวิศวกรรมวัสดุและโลหการ สาขาวิชาวิศวกรรมพลาสติก โดยการเรียนการสอนนั้น อาจารย์ผู้สอนมีความเห็นว่าพื้นฐานของนักศึกษาที่มีความแตกต่างกัน บางกลุ่มต้องการการทบทวนนอกเวลาเรียนมากกว่ากลุ่มอื่นๆ จึงจะสามารถเข้าใจในเนื้อหาและนำไปประยุกต์ใช้ และเพิ่มช่องทางให้นักศึกษาได้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง อีกทั้งสนองนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการที่มุ่งเน้นให้ ผู้เรียน สถานศึกษา และหน่วยงานทางการศึกษาทุกแห่งมีโอกาสเข้าถึงและใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เพื่อการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต ที่ผ่านมามาสถาบันอุดมศึกษาต่างๆในประเทศไทยนั้น ยังมีได้มีการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนในรายวิชาดังกล่าวให้เป็นลักษณะการเรียนการสอนบนเว็บไซต์เท่าที่ควร

จากเหตุผลดังกล่าว จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนในรายวิชา การวางแผนและควบคุมการผลิต ให้มีการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ โดยมีการผสมผสานเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียที่มีการใช้ตัวหนังสือ กราฟฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงประกอบ ซึ่งจะทำให้นักศึกษามีความสนใจในการเรียน มีการพัฒนาประสิทธิภาพในการเรียน และส่งเสริมให้นักศึกษาสามารถทบทวนบทเรียนด้วยตนเองภายนอกชั้นเรียน

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อสร้างและพัฒนาระบบการเรียนการสอนบนเว็บไซต์

1.2.2 เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ โดยเปรียบเทียบกับนักศึกษาที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบปกติภายในชั้นเรียน

1.2.3 เพื่อสำรวจความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ และการเรียนการสอนแบบปกติภายในชั้นเรียน

1.3 สมมติฐานการวิจัย

สมมติฐานการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดไว้ดังนี้

1.3.1 ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้หลังการเรียนของนักศึกษาในกลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ สูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติภายในชั้นเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

1.3.2 นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ ที่ระดับ 3.51 ขึ้นไป

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้เป็นงานวิจัยเชิงพัฒนาระบบการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ โดยมีขอบเขตของการวิจัยดังนี้

1.4.1 ประชากร คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมสิ่งทอ และนักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมวัสดุและโลหะการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา การวางแผนและควบคุมการผลิต

1.4.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมสิ่งทอ และ ภาควิชาวิศวกรรมวัสดุและโลหะการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่ลงทะเบียนเรียน วิชา การวางแผนและควบคุมการผลิต โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

1.4.3 การพัฒนาระบบการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ สำหรับรายวิชา การวางแผนและควบคุมการผลิต

1.4.4 ตัวแปรต้น คือ รูปแบบการเรียนการสอน ซึ่งประกอบด้วย 2 รูปแบบ คือ

- 1) การเรียนการสอนบนเว็บไซต์
- 2) การเรียนการสอนแบบปกติภายในชั้นเรียน

1.4.5 ตัวแปรตามได้แก่

- 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา
- 2) ความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ของนักศึกษา

1.4.6 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 1) แบบการเรียนการสอนบนเว็บไซต์
- 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หลังการเรียนการสอนบนเว็บไซต์
- 3) แบบประเมินความพึงพอใจมีลักษณะเป็นแบบค่าคะแนน (Rating Scale) 5 ระดับ

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนให้มีความทันสมัย และมีประสิทธิภาพมากขึ้น สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้

1.5.1 ส่งเสริมให้นักศึกษามีช่องทางการเรียนรู้ เพิ่มขึ้น และเพิ่มความสามารถในการศึกษาด้วยตนเอง (self-learning) ซึ่งนำมาสู่การพัฒนาทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong Learning)

1.5.2 เป็นแหล่งทบทวนบทเรียนในรายวิชา การวางแผนและควบคุมการผลิต สำหรับบัณฑิตที่จบการศึกษาไปแล้ว และเตรียมตัวสอบเพื่อรับใบประกอบวิชาชีพวิศวกร สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ

1.5.3 เป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ ในรายวิชาอื่นได้



บทที่ 2

วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้ผู้วิจัยได้ทำการกำหนดนิยามศัพท์ของการวิจัยและได้รวบรวมทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับงานวิจัยที่มีลักษณะเนื้อหาที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนางานวิจัยฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์ ซึ่งได้มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 นิยามศัพท์ของการวิจัย

2.1.1 รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บไซต์

รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ หมายถึง การเรียนการสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับซอฟต์แวร์และเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการสื่อสาร โดยการสร้างและนำเสนอสื่อต่างๆ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ข้อความ เสียงบรรยาย เป็นบทเรียนที่มีลักษณะการปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนและมีแบบทดสอบที่ใช้ฝึกในรายวิชา การวางแผนและควบคุมการผลิต

2.1.2 รูปแบบการเรียนการสอนแบบปัจจุบันภายในชั้นเรียน

รูปแบบการเรียนการสอนแบบปัจจุบันภายในชั้นเรียน หมายถึง ลักษณะของการเรียนที่มีอาจารย์เป็นผู้สอนหรือเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน เป็นแหล่งข้อมูลที่ผู้เรียนต้องเข้ามาเรียนในห้องเรียน

2.1.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมพลาสติก และภาควิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่ได้รับการจากบทเรียนบนเว็บไซต์และภายในชั้นเรียน ในวิชา การวางแผนและควบคุมการผลิต

2.1.4 ความพึงพอใจ

ความพึงพอใจ หมายถึง ค่าระดับคะแนนซึ่งได้จากการประเมินของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมพลาสติก และภาควิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่มีต่อการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ ในรายวิชาการวางแผนและควบคุมการผลิต

2.2 การเรียนการสอนบนเว็บไซต์ (Web - Based Learning)

2.2.1 ความหมาย

Krutus กล่าวว่า “E-Learning เป็นรูปแบบของเนื้อหาสาระที่สร้างเป็นบทเรียนสำเร็จรูปที่อาจใช้ซีดีรอม เป็นสื่อกลางในการส่งผ่าน หรือใช้การส่งผ่านเครือข่ายภายใน หรืออินเทอร์เน็ต ทั้งนี้ อาจอยู่ในรูปแบบคอมพิวเตอร์ช่วยการฝึกอบรม (Computer - Based Training: CBT) และ การใช้เว็บไซต์เพื่อการฝึกอบรม (Web Based Training: WBT) หรือการเรียนการสอนทางไกลผ่านดาวเทียมก็ได้” [6]

Campbell ได้ให้ความหมายว่า “E-Learning เป็นการใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สร้างการศึกษาที่มีปฏิสัมพันธ์ และการศึกษาที่มีคุณภาพสูง ที่ผู้คนทั่วโลกมีความสะดวก และสามารถเข้าถึงได้อย่างรวดเร็ว ไม่จำกัดสถานที่และเวลา เป็นการเปิดประตูการศึกษาตลอดชีวิตให้กับประชากร” [6]

ไพฑูริย์ ศรีฟ้า ได้ให้ความหมายว่า E-Learning คือ การเรียนการสอนทางไกลที่ใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ผ่านทาง World Wide Web ซึ่งผู้เรียนและผู้สอนใช้เป็นช่องทางในการติดต่อสื่อสารระหว่างกัน ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลมากมายที่มีอยู่ทั่วโลกอย่างไร้ขอบเขตจำกัด ผู้เรียนสามารถทำกิจกรรมหรือแบบฝึกปฏิบัติต่างๆ แบบออนไลน์ โดยใช้เครื่องมือที่ช่วยอำนวยความสะดวกอยู่ใน World Wide Web เป็นการเรียนการสอนออนไลน์ที่ได้รับความนิยมอย่างมากในปัจจุบัน เพราะไม่มีขีดจำกัดเรื่องระยะทาง เวลา และสถานที่ อีกทั้งยังสนองตอบต่อศักยภาพและความสามารถของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี [6]

ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง [7] จากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้ให้คำจำกัดความไว้ 2 ลักษณะ คือ

1) ลักษณะที่หนึ่ง E-Learning หมายถึง การเรียนเนื้อหา หรือสารสนเทศสำหรับการสอนหรือการอบรม ซึ่งใช้การนำเสนอด้วยตัวอักษร ภาพนิ่ง ผสมผสานกับการใช้ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ และเสียง โดยอาศัยเทคโนโลยีของเว็บ (Web Technology) ในการถ่ายทอดเนื้อหา รวมทั้งใช้เทคโนโลยีการจัดการหลักสูตร (Course Management System) ในการบริหารจัดการงานสอนต่างๆ

2) ลักษณะที่สอง E-Learning คือ การเรียนในลักษณะใดก็ได้ ซึ่งใช้การถ่ายทอดเนื้อหาผ่านทางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต เอ็กซ์ทราเน็ต หรือสัญญาณโทรทัศน์ สัญญาณดาวเทียม [6]

สุรสิทธิ์ วรรณไกรโรจน์ ผู้อำนวยการโครงการการเรียนรู้แบบออนไลน์แห่งสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช) ได้ให้คำจำกัดความของ E-Learning ว่าเป็น

“การเรียนรู้แบบออนไลน์ หรือ E-Learning เป็นการศึกษา เรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต (Internet) หรืออินทราเน็ต (Intranet) เป็นการเรียนรู้ด้วยตัวเอง ผู้เรียนจะได้เรียนตาม ความสามารถและความสนใจของตน โดยเนื้อหาของบทเรียนซึ่งประกอบด้วย ข้อความ รูปภาพ เสียง วิดีโอและมัลติมีเดียอื่นๆ จะถูกส่งไปยังผู้เรียนผ่าน Web Browser โดยผู้เรียน ผู้สอน และเพื่อนร่วมชั้น เรียนทุกคน สามารถติดต่อ ปรีกษา แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันได้เช่นเดียวกับการเรียนในชั้น เรียนปกติ โดยอาศัยเครื่องมือการติดต่อ สื่อสารที่ทันสมัย (E-mail, Web-Board, Chat) จึงเป็นการเรียน สำหรับทุกคน เรียนได้ทุกเวลา และทุกสถานที่ (Learn for all : Anyone, Anytime and Anywhere)” [8]

โดยสรุป ความหมายของ E-Learning หมายถึง การใช้ทรัพยากรต่างๆ ในระบบ อินเทอร์เน็ต มาออกแบบและจัดระบบ เพื่อสร้างระบบการเรียนการสอน โดยการสนับสนุนและ ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย ตรงกับความต้องการของผู้สอนและผู้เรียน เชื่อมโยง ระบบเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา และทุกคน สามารถประเมิน ติดตามพฤติกรรม ผู้เรียนได้เสมือนการเรียนในห้องเรียนจริง

2.2.2 ลักษณะสำคัญของ อีเลิร์นนิ่ง (E-Learning)

ลักษณะที่สำคัญของระบบอีเลิร์นนิ่ง (E-Learning) มีดังนี้

- 1) ใช้คอมพิวเตอร์ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ หรือเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นเครื่องมือในการนำเสนอและถ่ายทอดเนื้อหาและวิธีการสอน
- 2) โดยเนื้อหาและวิธีการสอนใช้ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นสื่อผสม (Multimedia) มาประยุกต์ใช้ร่วมกันอย่างเหมาะสม
- 3) การสร้างกิจกรรมการเรียนการสอนมีการกำหนดวัตถุประสงค์และออกแบบไว้อย่างชัดเจน
- 4) ใช้ทฤษฎีการเรียนการสอนและการเรียนรู้ในการออกแบบและพัฒนาบทเรียนและ กิจกรรม
- 5) มีการจัดเตรียม เครื่องมือสนับสนุนการสร้างปฏิสัมพันธ์ ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับระบบ เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้และเรียนรู้ร่วมกัน
- 6) การเข้าถึงบทเรียนแบบ Anytime, Anywhere, Anyone, 24 hours
- 7) การจัดการบริหารการเรียนการสอน ใช้ซอฟต์แวร์ระบบบริหารจัดการเนื้อหาและจัดการการเรียนการสอน (Learning Content Management System: LCMS) มาช่วยบริหารจัดการ โดยอัตโนมัติ ตั้งแต่เริ่มต้นลงทะเบียนเรียนจนถึงสิ้นสุดกระบวนการเรียนการสอน

8) สนับสนุน การเรียนการสอนทางไกล (Distance Learning) และการเรียนรู้เป็น ศูนย์กลาง (Learning Centred)

2.2.3 องค์ประกอบของอีเลิร์นนิง (E-Learning)

องค์ประกอบของอีเลิร์นนิงประกอบด้วยส่วนที่สำคัญดังต่อไปนี้

1) ระบบจัดการการศึกษา (Management Education System) ระบบการจัดการศึกษาทำหน้าที่วางแผน กำหนดหลักสูตร ตารางเวลา บุคลากร บริการ งบประมาณ อุปกรณ์เครือข่าย การประเมินผลดำเนินงาน รวมถึงการตรวจสอบ กระบวนการต่างๆ ในระบบ และนำหาแนวทางแก้ไข เพื่อให้ระบบดำเนินต่อไปด้วยดี และไม่หยุดชะงัก

2) เนื้อหารายวิชา (Contents) หน้าที่ของผู้เชี่ยวชาญ ที่ได้รับมอบหมายให้เป็นผู้สอนคือ การเขียนคำอธิบายรายวิชา วางแผนการสอน ให้เหมาะสมกับเวลา ตรงกับความต้องการของสังคม สร้างสื่อการสอนที่เหมาะสม แยกบทเรียนเป็นบท มีการมอบหมายงานเมื่อจบบทเรียน และทำสรุปเนื้อหาไว้ตอนท้ายของแต่ละบท พร้อมแนะนำแหล่งอ้างอิงเพิ่มเติมให้ไปศึกษาค้นคว้า

3) การสื่อสารระหว่างผู้เรียน และผู้สอน หรือระหว่างผู้เรียนด้วยกัน (Communication) ทุกคนในชั้นเรียนสามารถติดต่อสื่อสารกัน เพื่อหาข้อมูล ช่วยเหลือ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น หรือตอบข้อซักถาม เพื่อให้การศึกษาได้ประสิทธิผลสูงสุด สื่อที่ใช้อาจเป็น E-mail โทรศัพท์ Chat Board Web Board เป็นต้น ผู้สอนสามารถตรวจงานของผู้เรียน พร้อมแสดงความคิดเห็นต่องานของผู้เรียน อย่างสม่ำเสมอ และเปิดเผยผลการตรวจงาน เพื่อให้ทุกคนทราบว่า งานแต่ละแบบมีจุดบกพร่องอย่างไร เมื่อแต่ละคนทราบจุดบกพร่องของตน จะสามารถกลับไปปรับปรุงตัว หรืออ่านเรื่องใดเพิ่มเติมเป็นพิเศษได้

4) การวัดผลการเรียน (Evaluation) การวัดผลการเรียนเป็นการสร้างมาตรฐาน เพื่อวัดว่าผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจและพร้อมที่จะนำไปใช้งานได้ในอนาคต ดังนั้น E-learning ที่ดีควรมีการสอบ ว่าผ่านเกณฑ์มาตรฐานหรือไม่ [9]

2.2.4 ห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom)

ห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom) หมายถึง การเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้ช่องทางของระบบการสื่อสารและอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนสามารถใช้คอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ตเข้าไปเรียนในเว็บไซต์ ที่ออกแบบกระบวนการเรียนการสอนให้มีสภาพแวดล้อมคล้ายกับเรียนในห้องเรียนแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนและผู้เรียนกับผู้เรียน โดยมีบรรยากาศเสมือนพบกันจริง กระบวนการเรียนการสอนจึงไม่ใช่การเดินทางไปเรียนในห้องเรียนแต่เป็นการเข้าถึงข้อมูลเนื้อหาของบทเรียนได้โดยผ่านคอมพิวเตอร์

ลักษณะของห้องเรียนเสมือน สามารถจำแนกได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

1) จัดการเรียนการสอนในห้องเรียนธรรมดา แต่มีการถ่ายทอดสดภาพและเสียงเกี่ยวกับเนื้อหาของบทเรียน โดยอาศัยระบบโทรคมนาคมและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งเรียกว่า On-line ไปยังผู้เรียนที่อยู่นอกห้องเรียน ผู้เรียนสามารถรับฟังและติดตามการสอนของผู้สอนได้จากเครื่องคอมพิวเตอร์ของตนเอง อีกทั้งยังสามารถโต้ตอบกับอาจารย์ผู้สอนหรือผู้เรียนที่อยู่คนละแห่งได้

2) ห้องเรียนเสมือนเป็นการจัดการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่าย ที่อาศัยประสิทธิภาพของเทคโนโลยีการสื่อสารและอินเทอร์เน็ต การเรียนการสอนจึงต้องมีการเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนเข้ากับเครือข่ายคอมพิวเตอร์การเรียนการสอนทำได้โดยผู้เรียนใช้คอมพิวเตอร์ เข้าสู่เว็บไซต์ของห้องเรียนเสมือนและดำเนินการเรียนตามกิจกรรมที่ผู้สอนได้ออกแบบไว้ ห้องเรียนลักษณะนี้เรียกว่า ห้องเรียนเสมือนที่แท้จริง การเข้าสู่เว็บไซต์ห้องเรียนเสมือนนี้ ภาพที่ปรากฏเป็นหน้าแรกเรียกว่า โฮมเพจ ซึ่งโดยทั่วไปจะเป็นชื่อรายวิชาที่สอน ชื่อผู้สอน และข้อความสั้นๆต่างๆที่เป็นหัวข้อสำคัญในการเรียนการสอนเท่านั้น โฮมเพจนี้จะถูกออกแบบต่างๆให้มีความสวยงามด้วยภาพถ่าย ภาพกราฟิก ตัวอักษรและการให้สีสันทเพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ข้อความสั้นๆที่จัดเรียงอยู่ในหน้าโฮมเพจได้ถูกเชื่อมโยงไปสู่หน้าเว็บเพจ ซึ่งเป็นหัวข้อย่อยและเชื่อมโยงไปสู่รายละเอียด ซึ่งเป็นข้อมูลการเรียนการสอนในแต่ละส่วนตามลำดับความสำคัญ โดยผู้เรียนเพียงคลิกเมาส์ที่เลือกเรียนในหัวข้อซึ่งเป็นเนื้อหาหรือกิจกรรมการเรียนการสอนที่ตนเองสนใจได้ตามต้องการ เช่น เว็บเพจประกาศข่าว เว็บเพจประมวลวิชา เว็บเพจเนื้อหา เว็บเพจแสดงความคิดเห็น เว็บเพจสรุปบทเรียน เว็บเพจตอบปัญหา เว็บเพจแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ เว็บเพจประเมินผล และเว็บเพจอื่นๆตามที่ถูกออกแบบไว้

ข้อจำกัดของการเรียนการสอนแบบห้องเรียนเสมือนมีหลายประการดังนี้

1) อุปกรณ์และซอฟต์แวร์ในการเรียนการสอนแบบห้องเรียนเสมือน มีราคาสูง

2) มีความล่าช้าในการรอข้อมูลย้อนกลับ การเรียนการสอนแบบห้องเรียนเสมือนมักจะเป็นการเรียนต่างเวลาตามความพร้อมของผู้เรียนและผู้สอน ดังนั้นนักเรียนจึงไม่สามารถได้รับคำตอบโดยทันทีเมื่อต้องการซักถามผู้สอน ซึ่งแตกต่างจากการเรียนการสอนในห้องเรียนแบบปกติที่สามารถโต้ตอบกันได้โดยทันที

3) ผู้เรียนต้องมีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์เป็นอย่างดี มิฉะนั้นสิ่งเหล่านี้จะเป็นอุปสรรคสำคัญในการเรียนการสอนแบบห้องเรียนเสมือน

4) ปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนไม่มีความเป็นธรรมชาติและมีน้อยเกินไป แม้ว่าการเรียนการสอนแบบห้องเรียนเสมือนจะมีช่องทางที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้เรียนอื่นๆ

ได้ แต่মনุษย์ก็ยังคงต้องการ การติดต่อสื่อสารที่เห็นหน้า เห็นตา ทำทาง และการแสดงออกในลักษณะต่างๆ เพื่อให้เกิดความรู้สึก ความเข้าใจและความเชื่อมั่นทางความคิด ซึ่งการเรียนการสอนแบบห้องเรียนเสมือน ไม่สามารถตอบสนองข้อสงสัยหรือให้คำชี้แนะโดยทันทีอย่างไม่มีอุปสรรค

5) ผู้เรียนส่วนใหญ่ยังขาดความรับผิดชอบในการเรียนด้วยตนเองซึ่งเป็นคุณลักษณะที่สำคัญในการเรียนการสอนแบบห้องเรียนเสมือน

การจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนเสมือนนับเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่ช่วยลดข้อจำกัดในด้านต่างๆ ทางการศึกษาได้เป็นอย่างดี ทำให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามความพอใจตามความพร้อมทั้งทางด้านเวลา สถานที่และความสามารถทางสติปัญญา การเรียนการสอนแบบห้องเรียนเสมือนนี้ สามารถจัดได้ทั้งแบบการศึกษาในโรงเรียน นอกโรงเรียน และการศึกษาตามอัธยาศัยส่งผลให้คนส่วนใหญ่สามารถเรียนรู้ได้ตลอดชีวิต อย่างไรก็ตามยังมีสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงในการจัดห้องเรียนเสมือนอยู่อีกมาก เช่น ระบบบริหารจัดการของห้องเรียนการประเมินผลสัมฤทธิ์ของการเรียน และสิ่งที่การเรียนในห้องเรียนเสมือนไม่มีก็คือ ปฏิสัมพันธ์ทางด้านสังคมระหว่างผู้เรียนด้วยกัน สิ่งเหล่านี้คือคำถามที่ต้องคิดว่าห้องเรียนเสมือนจะทำให้เกิดขึ้นได้อย่างไร

แม้ว่าต้นทุนในการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนเสมือนจะสูงมาก แต่ถ้าหากมีการบริหารจัดการจนมีประสิทธิภาพและเป็นที่แพร่หลายแล้ว ผลกำไรจะเกิดขึ้นกับสังคมและประเทศชาติในรูปของคนส่วนใหญ่ของประเทศได้รับความรู้ซึ่งเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาส่วนต่างๆของประเทศให้มีความเจริญก้าวหน้าต่อไปในอนาคตดังตารางที่ 2.1

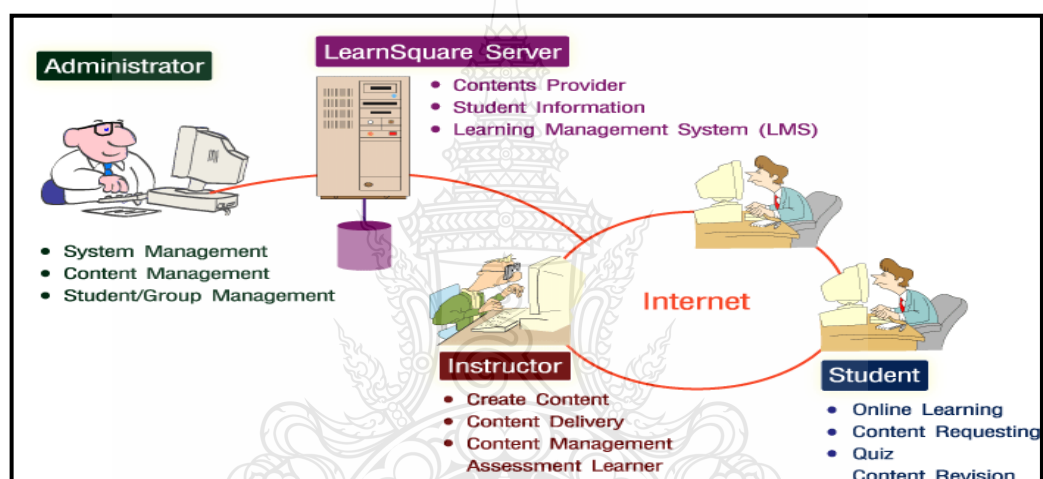
ตารางที่ 2.1 ลักษณะห้องเรียนเสมือนกับห้องเรียนปกติ

ห้องเรียนเสมือน	ห้องเรียนปกติ
การพิมพ์และการอ่าน	การพูดและการฟัง
สถานที่เรียนใดก็ได้ เวลาใดก็ได้	มีการกำหนดตารางเวลาเรียน
การจดบันทึกถูกบันทึกโดยอัตโนมัติ	ผู้เรียนต้องจดบันทึก
คอมพิวเตอร์เป็นส่วนหนึ่งของการอำนวยความสะดวก	คอมพิวเตอร์ไม่ได้ถูกกำหนดสำหรับผู้เรียน

2.2.5 ระบบจัดการเรียนการสอน (Learning Management System , LMS)

LMS คือ ซอฟต์แวร์สำเร็จรูปขนาดใหญ่ซึ่งมีความสามารถในการจัดการและถ่ายทอดหรือส่งเนื้อหาและทรัพยากรการเรียนไปสู่ผู้เรียนได้ LMS ส่วนใหญ่ทำงานบนระบบเว็บไซต์ (Web-based)

เพื่ออำนวยความสะดวกให้สามารถเข้ามาเรียนเนื้อหาและบริหารจัดการได้ทุกที่ทุกเวลา LMS ต้องมีความสามารถในการลงทะเบียนนักศึกษา การนำเสนอเนื้อหาการเรียน และการติดตามผู้เรียน จัดการสอบ และอนุญาตให้ผู้สอนจัดการรายวิชาได้ นอกจากนั้น LMS ที่มีประสิทธิภาพ จะมีความสามารถในการจัดการระดับสูง ได้แก่ การวิเคราะห์ผู้เรียน การวางแผนการเรียน การตรวจสอบผู้เรียน การสร้างห้องเรียนเสมือน การจัดการสร้างเนื้อหาบทเรียน จัดการเนื้อหาบทเรียน จัดกิจกรรมการเรียน การอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียนด้วยเครื่องมือต่างๆ บางครั้งเรียก LMS ที่มีความสามารถทั้งในการจัดการบริหารรายวิชาและสร้างเนื้อหาด้วยเครื่องมืออัตโนมัติ นี้ว่า LCMS (Learning Content Management System) ซึ่งสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 2.1

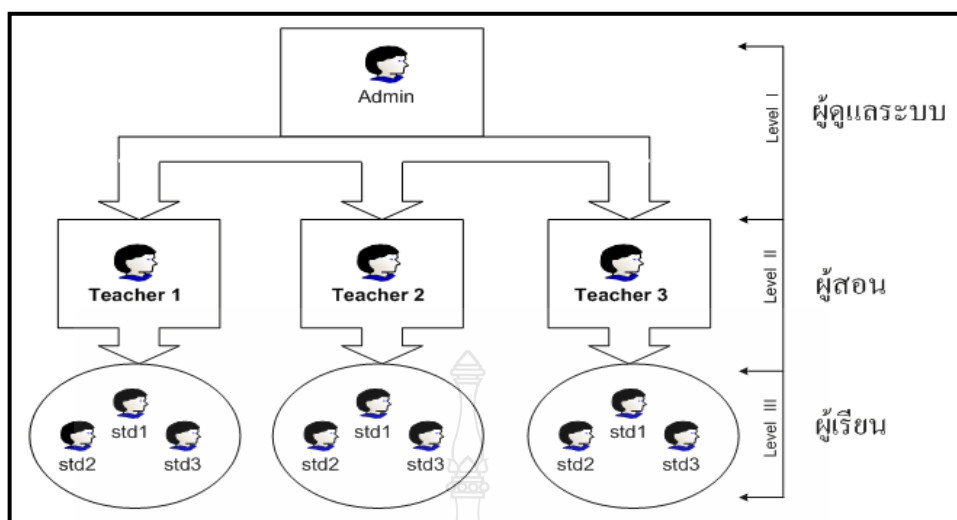


ภาพที่ 2.1 รูปแบบการจัดการเรียนการสอน (Learning Management System)

2.2.6 องค์ประกอบการจัดการเรียนการสอน (Learning Management System , LMS)

ประกอบด้วย 5 ส่วนดังแสดงในภาพที่ 2.3 โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) ระบบจัดการหลักสูตร (Course Management) กลุ่มผู้ใช้งานแบ่งเป็น 3 ระดับคือ ผู้เรียน ผู้สอน และผู้บริหารระบบ โดยสามารถเข้าสู่ระบบจากที่ไหน เวลาใดก็ได้ โดยผ่าน เครือข่าย อินเทอร์เน็ต ระบบสามารถรองรับจำนวนผู้ใช้ (User) และ จำนวนบทเรียนได้ ไม่จำกัด โดยขึ้นอยู่กับ Hardware และ Software ที่ใช้ และระบบสามารถรองรับการใช้งานภาษาไทยอย่างเต็มรูปแบบดังภาพที่ 2.2



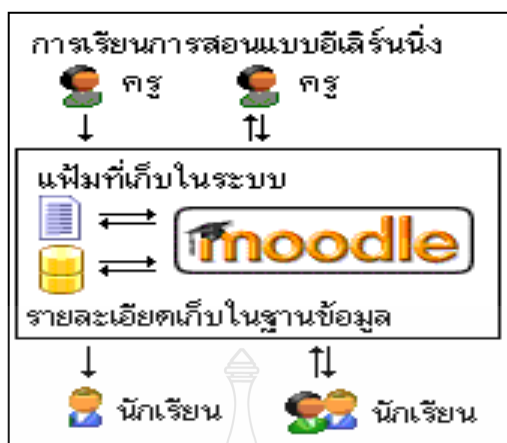
ภาพที่ 2.2 กลุ่มผู้ใช้งานระบบการเรียนการสอน

2) ระบบการสร้างบทเรียน (Content Management) ระบบประกอบด้วยเครื่องมือในการช่วยสร้าง Content ระบบสามารถใช้งานได้ทั้งกับบทเรียนในรูปแบบ Text - Based และบทเรียนในรูปแบบ Streaming Media

3) ระบบการทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluation System) มีระบบคลังข้อสอบ โดยเป็นระบบการสุ่มข้อสอบสามารถจับเวลาการทำข้อสอบและการตรวจข้อสอบอัตโนมัติพร้อมเฉลย รายงานสถิติ คะแนน และสถิติการเข้าเรียนของนักเรียน

4) ระบบส่งเสริมการเรียน (Course Tools) ประกอบด้วยเครื่องมือต่างๆ ที่ใช้สื่อสารระหว่าง ผู้เรียน - ผู้สอน และ ผู้เรียน - ผู้เรียน ได้แก่ Web board และ Chatroom โดยสามารถเก็บประวัติ (History) ของข้อมูลเหล่านี้ได้

5) ระบบจัดการข้อมูล (Data Management System) ประกอบด้วยระบบจัดการไฟล์และโพลเดอร์ ผู้สอนมีเนื้อที่เก็บข้อมูลบทเรียนเป็นของตนเอง โดยได้เนื้อที่ตามที่ผู้บริหารระบบ (Administrator) กำหนดให้ [10]



ภาพที่ 2.3 องค์ประกอบการจัดการเรียนการสอน (Learning Management System , LMS)

2.2.7 การออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนบนเว็บไซต์

การออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ ประกอบด้วย 7 ขั้นตอนดังนี้

1) การเตรียมตัว (Preparation Stage) หมายถึง การจัดหาทีมงานหรือการพัฒนาตนเองหรือทีมงานด้วยการเข้าร่วมประชุม รวมทั้งการอบรมเชิงปฏิบัติการต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับการออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บไซต์

2) การเลือกเนื้อหา (Content Selection) สิ่งสำคัญคือการเลือกเนื้อหาวิชาที่ต้องการจะนำมาออกแบบและพัฒนาเป็นการเรียนการสอนบนเว็บไซต์

3) การวิเคราะห์หลักสูตร (Curriculum Analysis Stage) ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

- การตั้งเป้าหมายการเรียนรู้ คือ การกำหนดวัตถุประสงค์กว้างๆ หรือผลการเรียนโดยรวมที่ผู้เรียนพึงได้รับ หลังจากการเรียนในรายวิชาที่จะดำเนินการพัฒนา

- การกำหนดคุณลักษณะของผู้เรียน คือ การรวบรวมข้อมูลทั้งหมดเกี่ยวกับผู้เรียนซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมาย หรือผู้ใช้ตัวจริงของคอร์สแวร์ที่พัฒนาขึ้น คุณลักษณะของผู้เรียนอาจหมายถึง พื้นฐานความรู้ในเนื้อหานั้นๆ ความชอบเกี่ยวกับรูปแบบการเรียน ระดับความกระตือรือร้นของผู้เรียน ทักษะทางคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

- วิเคราะห์สิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับการเรียน ได้แก่ ระดับของคอร์สแวร์ ระดับการนำไปใช้ และลักษณะของผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย

- การวิเคราะห์ภาระงาน เป็นการที่ผู้ออกแบบพัฒนาจะต้องตอบคำถามว่าการที่จะทำให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายตามที่ได้ตั้งไว้ ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ทักษะอะไรก่อนบ้าง

4) การออกแบบหลักสูตร (Curriculum Design) ประกอบด้วย

- การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม หมายถึง การกำหนดสิ่งที่ผู้เรียนควรจะประสบความสำเร็จหลังจากที่ได้เรียนรู้เนื้อหาในหน่วยการเรียนนั้นๆ แล้ว ซึ่งต้องเขียนให้ชัดเจนและสามารถที่จะวัดผลได้

- การวางแผนวิธีการวัดผล ซึ่งจะช่วยพัฒนาในการออกแบบกิจกรรม แบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบในลักษณะที่เหมาะสมและเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

- การกำหนดกลยุทธ์การเรียนการสอน เป็นการแนะนำวิธีการเรียนสำหรับผู้เรียนแต่ละคนเพื่อให้ได้รับผลสำเร็จในการเรียน ประกอบด้วย กิจกรรมก่อนการเรียนการสอน (Pre-instructional Activities) การนำเสนอเนื้อหา (Information Presentation) การฝึกฝน (Practice) การวัดผลการเรียนรู้ (Assessment of Learning Outcome) และการติดตามผลและการซ่อมเสริม (Follow-up and Remediation)

5) การพัฒนาการเรียนการสอน (Instructional Development Stage) ได้แก่

- การออกแบบและการผลิตคอร์สแวร์ (Courseware) ซึ่งแบ่งเป็น 2 ส่วนหลักๆ ได้แก่ ส่วนของเทมเพลต ซึ่งหมายถึง โครงสร้างของเว็บเพจที่จะนำเนื้อหาแต่ละส่วนมาใส่และส่วนเนื้อหา รายวิชา ในขั้นตอนนี้จะมีการเลือกสื่อที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหา เขียนสคริปต์เนื้อหา เขียนสตอรี่บอร์ด และนำสตอรี่บอร์ดไปพัฒนาเป็นสื่อ

- การจัดระบบและการจัดระบบสนับสนุน หมายถึง ทรัพยากรต่างๆ ที่สนับสนุนการสอน รวมทั้งกิจกรรมการเรียนต่างๆ เช่น คู่มือ ใบบงาน ตำรา เป็นต้น

6) การประเมินผล (Evaluation Stage) หมายถึง การประเมินผลที่ได้รับจากการใช้คอร์สแวร์ (Courseware) ที่ได้สร้างขึ้น ซึ่งเป็นผลที่เกิดกับผู้เรียนโดยตรง

7) การบำรุงรักษา (Maintenance Stage) เป็นกระบวนการที่ต่อเนื่อง เพราะผู้สอนจำเป็นต้องปรับปรุงเนื้อหาสารสนเทศใหม่ๆ ให้ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา [7]

2.3 การออกแบบการวิจัย

การออกแบบการวิจัย เป็นความพยายามเลือกวิธีการดำเนินการวิจัยเพื่อให้ได้คำตอบปัญหาการวิจัยที่ถูกต้องเชื่อถือได้ และมีความเป็นไปได้ที่จะดำเนินการทำวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ สิ่งสำคัญที่ผู้ออกแบบการวิจัยต้องคำนึงถึง คือ การพยายามที่จะควบคุมสถานการณ์ต่างๆ ที่เกิดในการวิจัยเพื่อให้ผลการวิจัยที่ได้ถูกต้อง ซึ่งทำได้โดยการควบคุมตัวแปรต่างๆ ที่ใช้ในการวิจัย การออกแบบ

การวิจัยต้องยึดหลักการควบคุมความแปรปรวนของตัวแปร ซึ่งนักวิจัยเรียกว่า "The MAX, MIN, CON, Principles"

MAX ย่อมาจากคำว่า Maximization of Experimental Variance หมายถึง การทำให้ความแปรปรวนเนื่องจากตัวแปรทดลอง หรือตัวแปรอิสระในการวิจัย แสดงค่าสูงสุด ทำได้โดยการจัดให้มีกลุ่มเปรียบเทียบ และจัดให้มีการจัดกระทำ (Treatment) ให้แตกต่างกันมากที่สุด หรือทำให้ลักษณะของกลุ่มตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างชัดเจนมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ตัวอย่างเช่น

กรณีที่ 1 จัดให้มีการเปรียบเทียบ (ใช้ได้กับการวิจัยแบบทดลองและไม่ทดลอง) ผู้วิจัยต้องการศึกษาผลของการให้อาหารเสริมพิเศษที่ผู้วิจัยผลิตขึ้น ต่อน้ำหนักตัวของเด็กทารกน้ำหนักน้อย ผู้วิจัยต้องจัดให้มีการเปรียบเทียบน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น ของเด็กทารกน้ำหนักน้อยกลุ่มที่ได้รับอาหารเสริมกับกลุ่มไม่ได้รับอาหารเสริม ทั้งนี้ต้องจัดให้มีความเท่าเทียมกันก่อนการเปรียบเทียบ เช่น น้ำหนักแรกเกิด ชนิดการคลอด อายุ การเลี้ยงดู เป็นต้น และมีการเลือกว่าเด็กคนใดอยู่กลุ่มใด เพื่อให้ไม่ลำเอียง อาจชั่งน้ำหนักก่อนให้อาหารเสริมไว้เปรียบเทียบเป็นเกณฑ์ด้วย

กรณีที่ 2 จัดให้มีการจัดกระทำกับตัวแปรอิสระหรือให้สิ่งทดลองกับกลุ่มทดลอง ตัวอย่าง (ใช้กับการวิจัยแบบทดลองและกึ่งทดลองเท่านั้น) ผู้วิจัยต้องการศึกษาเรื่อง ผลการออกกำลังกายด้วยวิธีการของกรมสุขภาพจิต ต่อการลดระดับไทรกรีเซอร์ไรด์ในเลือดของผู้ป่วยความดันโลหิตสูง ผู้วิจัยต้องจัดให้กลุ่มทดลองทำการออกกำลังกายด้วยวิธีของกรมสุขภาพจิต และกลุ่มควบคุมให้ออกกำลังกายตามปกติวิธี การออกกำลังกายด้วยวิธีของกรมสุขภาพจิต จัดเป็นสิ่งทดลองหรือการจัดกระทำ จากนั้นให้ดำเนินการออกกำลังกายตามกำหนดที่ผู้วิจัยวางแบบไว้แล้ว ผู้วิจัยเจาะเลือดเพื่อหาค่าไทรกรีเซอร์ไรด์ในเลือดจากกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มนำมาเปรียบเทียบกัน ผลการกระทำดังนี้จึงเป็นการกระทำที่จัดให้ตัวแปรอิสระเด่นชัดที่สุด

MIN มาจากคำว่า Minimization of Error Variance หมายถึง การทำให้ความแปรปรวนอันเนื่องมาจากความคาดเคลื่อนมีค่าต่ำที่สุด นั่นคือ การทำให้ตัวแปรคาดเคลื่อนน้อยที่สุดนั่นเอง ตัวแปรคาดเคลื่อน เช่น ตัวแปรที่ทำให้ค่าที่ได้จากการวัดไม่ตรงความจริง ตัวแปรคาดเคลื่อนได้แก่ ความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้ถูกวิจัย ความเหนื่อยล้าของผู้ถูกวิจัย การไม่ตั้งใจตอบแบบสอบถาม หรือสัมภาษณ์ เป็นต้น การควบคุมสามารถทำได้โดย จัดให้มีการควบคุมให้มากที่สุด และ เพิ่มความเที่ยงความตรงในการวัดให้เกิดมากที่สุด

CON มาจากคำว่า Control of Extraneous Variable หมายถึงการควบคุมอิทธิพลของตัวแปรภายนอก หรือตัวแปรเกิน ทำได้โดยการควบคุมตัวแปรภายนอก คือ สิ่งใดๆ ที่อยู่นอกเหนือจากความ

สนใจของผู้วิจัย แต่เข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องทำให้ค่าของตัวแปรที่ต้องการศึกษาเปลี่ยนแปลงไป การควบคุมคือการทำให้ตัวแปรภายนอกหมดไป หรือมีผลต่อการวิจัยน้อยที่สุด ซึ่งทำได้โดย

1) การทำให้เกิดความคงที่ ได้แก่ การควบคุมให้เกิดความคงที่ของสถานการณ์ ได้แก่ สิ่งแวดล้อม เวลา ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

2) การควบคุมโดยการสุ่ม

3) จัดเข้าในการศึกษาวิจัยโดยนำมาแจกแจงเป็นตัวแปรอิสระ

4) ทำให้ลักษณะของสิ่งที่ถูกศึกษามีความเท่าเทียมกัน เช่น เรียกตัวอย่างที่มีลักษณะเหมือนกัน ทำให้เป็นตัวควบคุมด้วยตัวเอง การจัดคู่ การจัดให้เพิ่มความสมดุลระหว่างกลุ่ม และการใช้วิธีการทางสถิติ [11]

2.3.1 ความตรงในการวิจัย

Validity ในทางการวิจัยหมายถึงความตรง งานวิจัยที่ดีต้องมีความตรง (Validity) เพื่อแสดงว่าผลการวิจัยสามารถสรุปผลได้อย่างชัดเจน ผลที่เกิดขึ้นนั้นเกิดจากสาเหตุใดกันแน่ และไม่ได้เกิดจากสาเหตุหรือปัจจัยอื่นๆ ที่เราไม่ได้ศึกษา ความตรงของการวิจัยอาจแบ่งได้เป็น 2 แบบใหญ่ๆ คือ ความตรงภายใน (Internal Validity) และความตรงภายนอก (External Validity)

ความตรงภายใน (Internal Validity) หมายถึง ความถูกต้องของผลการวิจัยที่เกิดขึ้น ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าเกิดจากอิทธิพลของตัวแปรต้นหรือตัวแปรอิสระเพียงอย่างเดียวเท่านั้น ไม่ได้เกิดมาจากตัวแปรอื่นๆ หรือปัจจัยแทรกซ้อนที่เราไม่ได้ศึกษา งานวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) จะมีความตรงภายในมากที่สุด เนื่องจากผลจากการวิจัยเชิงทดลองเกิดจากการกระทำที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้น มีปัจจัยอื่นๆ ที่เป็นตัวแปรแทรกซ้อนมาเกี่ยวข้องน้อยกว่าการวิจัยประเภทอื่น โดยเฉพาะการวิจัยเชิงทดลองทางวิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการ

ความตรงภายนอก (External Validity) หมายถึง ความถูกต้องของผลการวิจัยที่สามารถนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างอื่นๆ หรือสถานการณ์อื่นๆ ได้ โดยพิจารณาว่าสามารถขยายผลไปยังกลุ่มอื่นๆ ได้มากน้อยเพียงใด หากสามารถนำไปใช้กับกลุ่มประชากรอื่นได้ดี ก็ย่อมแสดงว่างานวิจัยมีความตรงภายนอกสูง

การคัดเลือกประชากร (Population) และการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง มีผลต่อความตรงของงานวิจัย เช่น ถ้ากลุ่มตัวอย่างเกิดจากวิธีการสุ่ม ก็แสดงว่าประชากรทุกคนมีโอกาสเท่าๆ กันที่จะถูกเก็บข้อมูล ซึ่งก็ย่อมหมายถึงการเก็บข้อมูลครอบคลุมจำนวนคนกลุ่มใหญ่มากขึ้น โอกาสที่ความตรงภายนอกของงานวิจัยจะมีค่าสูงก็จะเกิดขึ้นตามมา หรือถ้างานวิจัยใดที่เก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่คัดเลือกวิธีแบบเฉพาะเจาะจง ก็สามารถคาดหมายได้เลยว่ามีความตรงภายนอกต่ำ เป็นต้น

2.3.2 การวิจัยแบบทดลอง (Experimental Research Design)

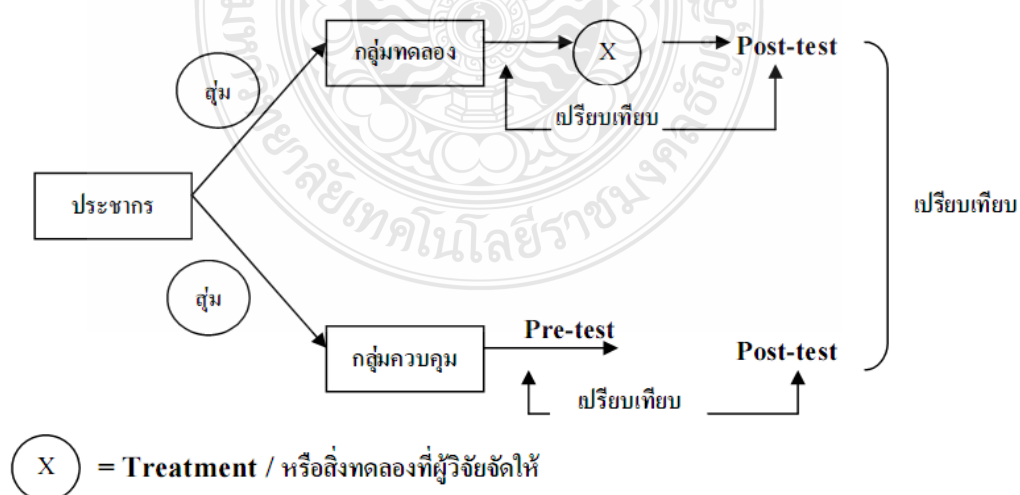
เป็นกระบวนการศึกษาที่ผู้วิจัยจัดกระทำให้สิ่งทดลองกับตัวแปรอิสระแล้วดูผลที่เกิดขึ้นกับตัวแปรตาม โดยเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้จัดกระทำมีการควบคุมตัวแปรภายนอกให้ผลที่ได้จากการทดลองเป็นผลมาจากตัวแปรอิสระที่ได้จากการจัดกระทำอย่างแท้จริง จุดมุ่งหมายของการวิจัยแบบทดลอง เพื่อหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลของตัวแปร 2 ตัวที่สนใจ และเพื่อพิสูจน์ทฤษฎี ลักษณะสำคัญของการวิจัยแบบทดลองคือ มีการจัดกระทำ (Manipulate) มีการควบคุม (Control) และมีการสุ่ม (Randomization) การวิจัยแบบทดลองมีหลายรูปแบบ เช่น

แบบที่ 1 (Pretest - Posttest Control Group Design) มีลักษณะการดำเนินงานดังภาพที่ 2.4
วิธีการดำเนินงาน

- 1) สุ่มกลุ่มตัวอย่างจากประชากรตามจำนวนที่ต้องการ
- 2) สุ่มกลุ่มตัวอย่างเข้าเป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง
- 3) ทดสอบก่อนการทดลอง (Pre-Test) กับทั้ง 2 กลุ่ม
- 4) จัดกระทำหรือให้กับกลุ่มตัวอย่าง
- 5) ทดสอบหลังการทดลอง (Post-Test) ทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง
- 6) เปรียบเทียบ Pre-Test และ Post-Test ของทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
- 7) เปรียบเทียบค่าที่วัดได้จากทั้ง 2 กลุ่ม

สถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบคือ Independent Sample T - Test หรือ Analysis of Covariance

(ANCOVA)



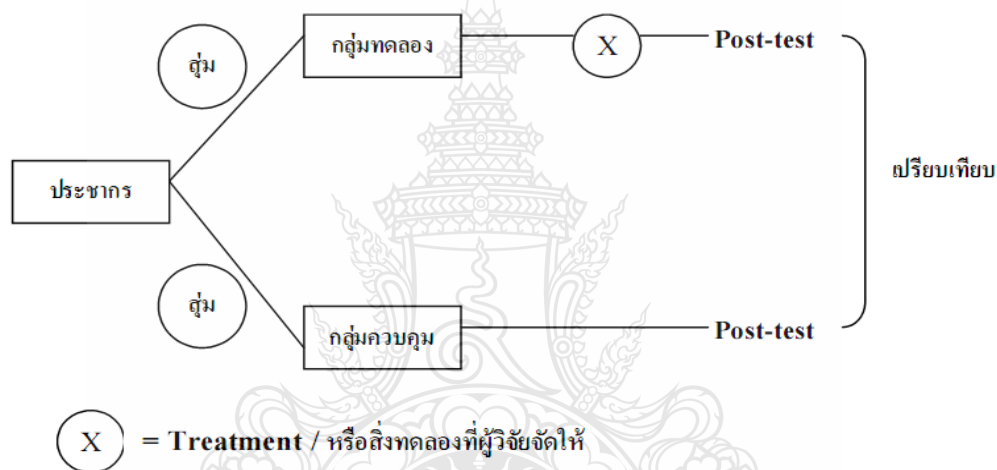
ภาพที่ 2.4 การทดลองแบบ Pretest - Posttest Control Group Design

แบบที่ 2 Post - Test Only Control Group Design เป็นแบบวิจัยที่มีการสุ่มกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง แต่ทดสอบหลังการทดลองอย่างเดียว มีลักษณะการดำเนินงานดังภาพที่ 2.5

วิธีการดำเนินงาน

- 1) สุ่มตัวอย่างจากประชากรตามจำนวนต้องการ
- 2) สุ่มกลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม กลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม
- 3) จัดกระทำให้แก่กลุ่มทดลอง
- 4) วัดค่าตัวแปรตามและเปรียบเทียบค่าที่วัดได้ทั้งสองกลุ่ม

สถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบคือ Independent T- test



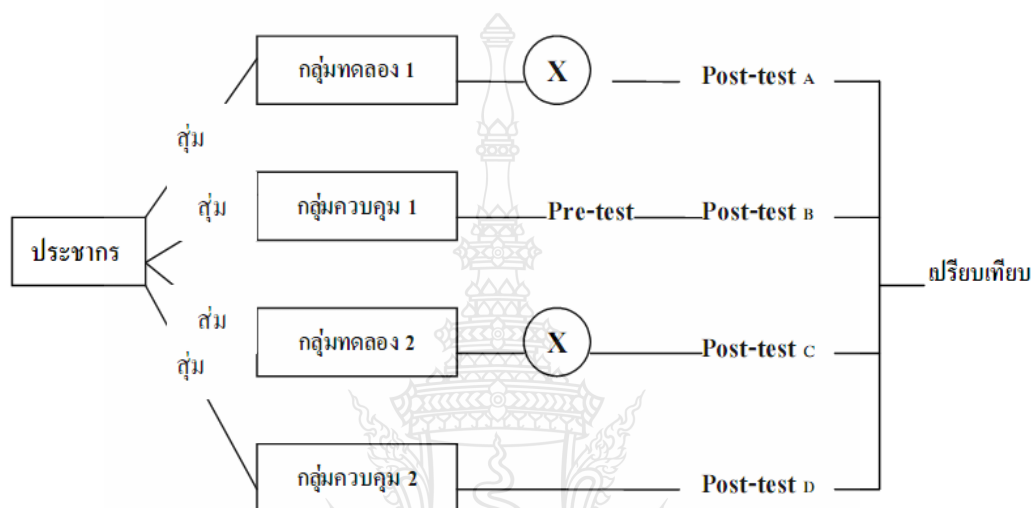
ภาพที่ 2.5 การทดลองแบบ Post - Test Only Control Group Design

แบบที่ 3 Solomon Four Group Design เป็นแบบวิจัยที่มีการสุ่มกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง อย่างละ 2 กลุ่ม และให้ได้รับการทดลอง 2 กลุ่ม ทั้งนี้เพื่อการควบคุม แหล่งที่ทำให้ขาดความตรงภายใน และอิทธิพลปฏิกริยาร่วมระหว่าง Pre-Test และ Post - Test เพื่อ ผลการทดลองที่ได้เป็นผลจากการที่ผู้วิจัยจัดกระทำจริงๆ มีลักษณะการดำเนินงานดังภาพที่ 2.6

วิธีการดำเนินงาน

- 1) สุ่มตัวอย่างจากประชากรเท่าที่ต้องการ
- 2) สุ่มกลุ่มตัวอย่างจาก 1 เข้ากลุ่ม โดยแบ่งเป็น 4 กลุ่ม
- 3) สุ่มกลุ่มรับการทดลอง 2 กลุ่ม จัดให้เป็นกลุ่ม 1 และ 3
- 4) สุ่มกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม จากกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม

- 5) ทำการทดสอบก่อนทดลองในกลุ่ม 1 และ 2
- 6) จัดกระทำกับกลุ่ม 1 และ 3
- 7) ทำการทดสอบหลักการทดลองทั้ง 4 กลุ่ม
- 8) ทดสอบผลการจัดกระทำ โดยหาความแตกต่างระหว่าง Pre-Test – Post -Test สถิติที่ใช้ทดสอบคือ ANOVA, 2x2 Factorial Analysis of Variance



ภาพที่ 2.6 การทดลองแบบ Solomon Four Group Design

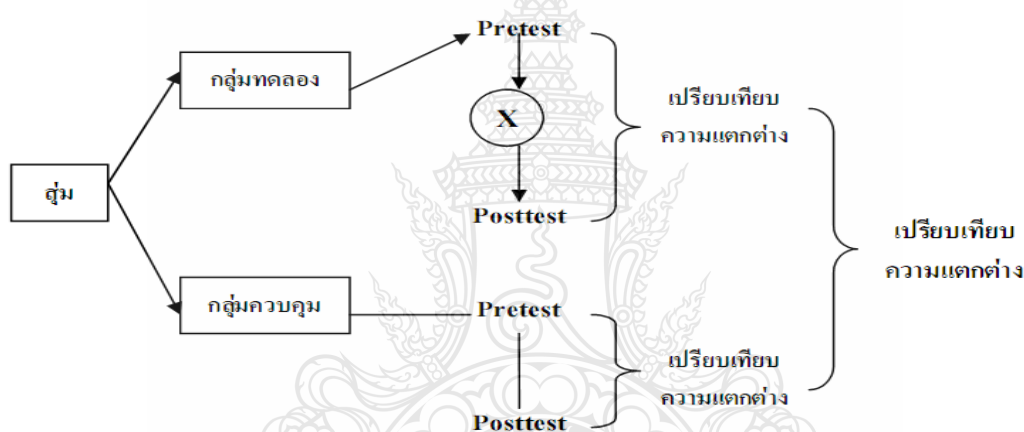
2.3.3 การวิจัยแบบกึ่งทดลอง

การวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Quasi - Experimental Research Design) มีแบบแผนคล้ายการวิจัยแบบทดลอง คือมีการจัดกระทำแต่ควบคุมได้ไม่เต็มที่เพราะไม่ต้องมีการควบคุมหรือการสุ่ม อาจไม่ต้องมีกลุ่มเปรียบเทียบ หรือการสุ่มไม่ต้องครบทุกขั้นตอน เป็นการวิจัยที่กระทำกับคน และทำให้สภาพแวดล้อมจริงตามธรรมชาติ ทำให้มีข้อจำกัด บางครั้งไม่สามารถสุ่มกลุ่มตัวอย่างได้ หรือไม่ได้จัดกลุ่มควบคุม แต่อย่างไรก็ดีต้องมีการจัดกระทำ และติดตามศึกษาผลจากการจัดกระทำนั้นๆ ในที่นี้จะนำเสนอแบบการวิจัยแบบกึ่งทดลองที่มีนักวิจัยนิยมใช้ 3 แบบ ได้แก่

แบบที่ 1 Non- Randomized Control Group Pretest - Posttest Design เป็นการวิจัยแบบกลุ่มควบคุมไม่ได้สุ่ม แต่มีการทดสอบก่อนหลังการทดลอง แต่ไม่สามารถควบคุมปฏิบัติการร่วมระหว่างการทดสอบก่อนทดลอง กับการจัดกระทำที่ให้ในกลุ่มควบคุมได้ มีลักษณะการดำเนินงานดังภาพที่ 2.7

วิธีการดำเนินงาน

- 1) เลือกกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม จัดให้เป็นกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม กลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม
 - 2) ทดสอบก่อนทดลอง (Pretest) แก่ทั้ง 2 กลุ่ม
 - 3) จัดกระทำให้กับกลุ่มทดลอง
 - 4) ทดสอบหลังการทดลอง (Post Test) กับกลุ่มทดลองและทดสอบหลังการทดลอง (Post Test) กับกลุ่ม ควบคุม
 - 5) เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่าง Posttest - Pretest ของทั้ง 2 กลุ่ม
- สถิติที่ใช้เปรียบเทียบ Independent t-test, dependent t-test และ Analysis of Covariance (ANCOVA)



ภาพที่ 2.7 การทดลองแบบ Non- Randomized Control Group Pretest - Posttest Design

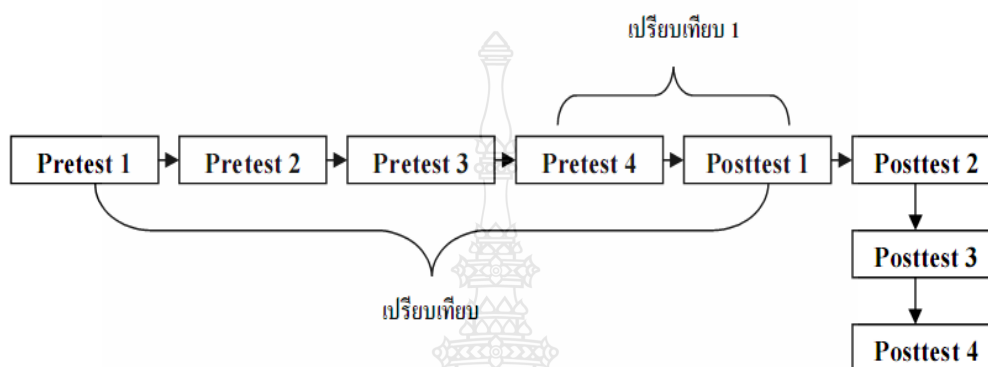
แบบที่ 2 Time series design การวิจัยแบบอนุกรมเวลา ใช้สำหรับการศึกษาระยะยาวทำให้เห็นลำดับขั้นตอนการพัฒนาของตัวแปร ต้องใช้เวลาในการติดตามนานไม่ต้องมีกลุ่ม เปรียบเทียบ ไม่มีการควบคุม มีลักษณะการดำเนินงานดังภาพที่ 2.8

วิธีการดำเนินงาน

- 1) เลือกกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม
 - 2) ทดสอบติดต่อกันหลายครั้งก่อนการจัดกระทำโดยเว้นระยะเวลาในการทดสอบ
- พอสมควร
- 3) จัดกระทำให้แก่กลุ่มตัวอย่าง
 - 4) ทดสอบหลังการจัดกระทำหลายครั้งให้แต่ละครั้งห่างกันพอสมควร

5) สังเกตผลการเปลี่ยนแปลงของการทดสอบ ก่อนการจัดกระทำครั้งสุดท้ายหลังการจัดกระทำครั้งแรก ว่าแตกต่างจากครั้งที่ 1 ไปครั้งที่ 5 มากน้อยเพียงใด

6) พิจารณาค่าความแตกต่างของการทดสอบก่อนการจัดกระทำ ครั้งที่ 1 - 2 - 3 กับ การทดสอบหลังกระทำครั้งที่ 2 - 3 - 4 ถ้าเกิดความต่างกันมากกว่าปกติ น่าจะเป็น ผลจากการจัดกระทำ สถิติที่ใช้คือ ANOVA แบบวัดซ้ำ

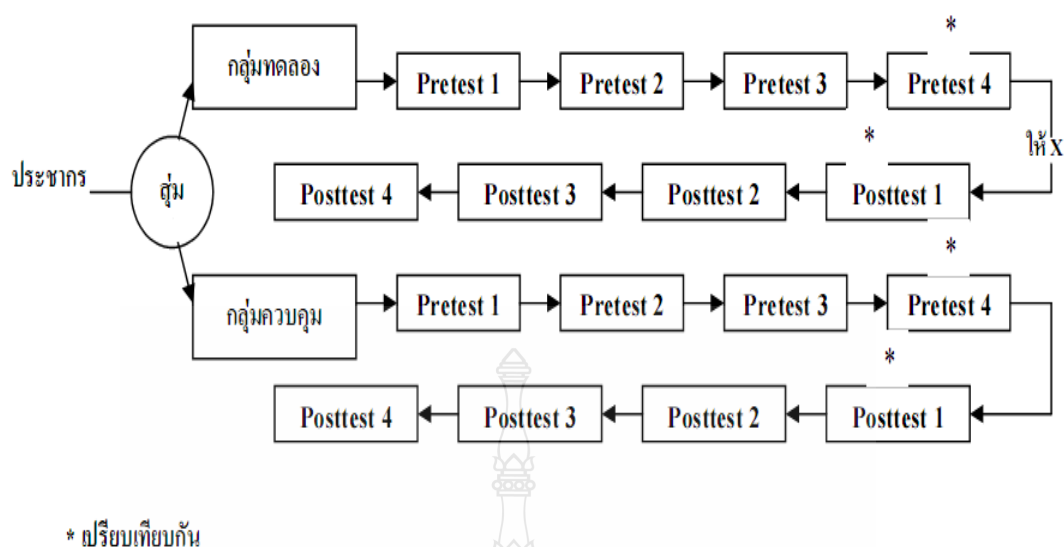


ภาพที่ 2.8 การทดลองแบบ Time Series Design

แบบที่ 3 Control Group Time Series Design ใช้กรณีติดตามกลุ่มตัวอย่างเป็นเวลานานตามธรรมชาติ อาจได้ลำดับขั้นตอนของการ พัฒนาการเปลี่ยนแปลงหรือแนวโน้ม ได้ชัดเจน แต่จะเสียเวลานานและไม่สามารถ ควบคุมปฏิกิริยาร่วมระหว่างการเลือกกับการจัดกระทำและการทดสอบก่อนการ ทดลองกับการจัดกระทำได้ มีลักษณะการดำเนินงานดังภาพที่ 2.9

วิธีการดำเนินงาน

- 1) เลือกกลุ่มตัวอย่างจากประชากรให้เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
- 2) ทดสอบก่อนการจัดกระทำทั้งสองกลุ่ม ติดต่อกันหลายครั้งโดยการทดสอบแต่ละครั้งเว้นระยะห่างกันพอสมควร
- 3) จัดกระทำกับกลุ่มทดลอง ส่วนกลุ่มควบคุม จัดสภาพทุกอย่างให้เหมือนกลุ่มทดลอง
- 4) ทดสอบหลังการจัดกระทำ ให้แต่ละครั้งต่างกันพอสมควร
- 5) สังเกตการเปลี่ยนแปลงจาก Posttest ครั้งที่ 1 กับ Pretest ครั้งที่ 4 ทั้งสองกลุ่ม สถิติที่ใช้คือ T-test



ภาพที่ 2.9 การทดลองแบบ Control Group Time Series Design

2.3.4 การวิจัยแบบไม่ทดลอง

การวิจัยแบบไม่ทดลอง (Non - Experimental Research Design) หมายถึง การแสวงหาคำตอบของปัญหาการวิจัยโดยอาศัยการเก็บข้อมูลจากสิ่งที่เป็นอยู่ ที่เกิดขึ้นอยู่แล้วตามธรรมชาติผู้วิจัยไม่ได้เปลี่ยนแปลงหรือสร้างขึ้นใหม่ เพื่อทราบลักษณะคุณสมบัติของประชากรหรือเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มประชากรหรือเพื่อหาความสัมพันธ์ของตัวแปรที่สนใจของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน อดีต หรืออนาคต ทั้งนี้ผู้วิจัยไม่ได้จัดกระทำใดๆ กับกลุ่มตัวอย่าง รูปแบบการวิจัยมี 3 แบบ คือ

1) การวิจัยแบบสำรวจ (Survey Design) เป็นวิธีการศึกษาข้อเท็จจริงจากตัวอย่าง เช่น การรวบรวมสถานการณ์หรือลักษณะของประชากรจากกลุ่มตัวอย่าง วิธีการกำหนดขอบเขตประชากรและวิธีการเลือกตัวอย่างให้เป็นตัวแทนของประชากรจึงมีความสำคัญสำหรับการวิจัยแบบสำรวจนี้ การวิจัยทำได้ตั้งแต่ไม่ซับซ้อนจนถึงซับซ้อน วัตถุประสงค์การวิจัยแบบสำรวจเพื่อบรรยาย อธิบาย ทำนายเรื่องราวต่างๆ ที่เกิดขึ้น การเก็บรวบรวมข้อมูลสามารถได้จากแบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ แบบสังเกต แบบสำรวจ แบบตรวจสอบรายการ การวิจัยแบบนี้มีข้อดี คือ ทำได้ในปัญหาการวิจัยหลายลักษณะ เก็บข้อมูลได้จำนวนมาก หากแต่ข้อมูลจะผิวเผินและสิ้นเปลืองงบประมาณ

2) การวิจัยแบบย้อนรอย (Ex - Post Facto Design) เป็นการศึกษาความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับของตัวแปร อย่างน้อย 2 ตัว จากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ ผลการวิจัยจะบอกได้ว่าตัวแปรสัมพันธ์กันอย่างไร มากน้อยเพียงใดและมีทิศทางทางบวกหรือทางลบ ทำวิจัยได้กว้างขวางโดยศึกษาจากกลุ่มเดียวกันหรือหลายกลุ่มเปรียบเทียบ การเก็บรวบรวมทำได้ไม่จำกัดขึ้นอยู่กับความสนใจตัว

แปรนั้นๆ โดยมากใช้กับวิธีที่เป็นการศึกษาแบบทดลองไม่ได้ แต่คำตอบของวิธีนี้ตัวแปรไม่สามารถอธิบายความเป็นเหตุเป็นผลได้ เนื่องจากไม่ได้มีการจัดกระทำกับตัวแปรอิสระ และไม่มีการสุ่ม

3) การศึกษาเฉพาะกรณี (Case Study Design) เป็นวิธีการวิจัยที่มีการศึกษาอย่างละเอียดลึกซึ้ง เป็นรายบุคคล รายกลุ่มบุคคล เพื่อวิเคราะห์เหตุของปัญหาที่มีความสำคัญ น่าสนใจ พร้อมการหาวิธีแก้ปัญหานั้นๆ โดยมีการนำทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องมาใช้ในการวิเคราะห์วิจารณ์อย่างมีเหตุผล มีการรวบรวมข้อมูลที่เป็นระบบระเบียบ [11]

2.4 การสุ่มตัวอย่าง

การวิจัยจำเป็นต้องอาศัยวิธีวิทยาศาสตร์ในการคัดเลือกกลุ่มเป้าหมายที่จะทำการศึกษาซึ่งสามารถทำได้โดยการอาศัยการสุ่มตัวอย่าง (Sampling) การสุ่มตัวอย่างเป็นการคัดเลือกจากประชากรทั้งหมด โดยสุ่มตัวอย่างมาเพียงส่วนหนึ่ง เป็นตัวแทนของประชากรทั้งหมดเพื่อนำมาศึกษา องค์ความรู้ในการสุ่มตัวอย่างมีดังนี้

2.4.1 ข้อมูลประชากร (Population)

ข้อมูลประชากร หมายถึง กลุ่มเป้าหมายที่ต้องการศึกษาทั้งหมด ซึ่งอาจจะเป็น คน สัตว์ พืช วัตถุ หรือปรากฏการณ์ต่างๆ ประชากรแบ่งออกได้ 2 ประเภทดังนี้

1) ประชากรที่มีจำนวนจำกัด (Finite Population) หมายถึงประชากรที่มีปริมาณซึ่งสามารถนับออกมาเป็นตัวเลขได้ครบถ้วน เช่น ประชากรนักศึกษาของมหาวิทยาลัยทุกแห่ง

2) ประชากรที่มีจำนวนไม่จำกัด (Infinite Population) หมายถึงประชากรที่มีปริมาณซึ่งไม่สามารถนับจำนวนออกมาเป็นตัวเลขได้ครบถ้วน เช่น ประชากรเมล็ดถั่วเหลืองที่จำหน่ายในจังหวัดขอนแก่น ฯลฯ

2.4.2 ขนาดตัวอย่าง (Sample Size)

ขนาดตัวอย่างต้องมากพอที่จะเป็นตัวแทนของประชากรได้ วิธีการประมาณขนาดตัวอย่างโดยใช้สูตรของ Taro Yamane ดังนี้ [13]

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2} \quad (2.1)$$

เมื่อ	n	=	ขนาดของหน่วยตัวอย่างกลุ่มเป้าหมาย
	N	=	ประชากรทั้งหมด
	e	=	ค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนจากการสุ่มตัวอย่าง

ตัวอย่างเช่น	N	=	1,000 คน
	e	=	5 %
		=	0.05
	n	=	$\frac{1,000}{1 + 1,000(0.05)^2}$
แทนค่า		=	286 คน

2.4.3 ประเภทและวิธีการสุ่มตัวอย่าง

ทฤษฎีการสุ่มตัวอย่าง ได้แบ่งประเภทการสุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1) การสุ่มตัวอย่างในเชิงเป็นไปได้ (Probability Sampling) การสุ่มตัวอย่างแบบนี้สามารถกำหนดได้ว่าทุกส่วนของประชากรมีโอกาสได้รับเลือกเป็นตัวอย่างเท่ากัน การสุ่มแบบนี้มีหลายวิธี ดังนี้

- การสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) หมายถึง การสุ่มตัวอย่างที่ประชากรทุกภาคส่วนมีโอกาสเท่าเทียมกันที่จะได้รับการคัดเลือกเป็นตัวอย่างโดยวิธีการใช้ตารางเลขสุ่ม นำจำนวนขนาดตัวอย่างไปสุ่มในตารางสำเร็จรูปที่นักสถิติจัดทำไว้แล้ว เพียงแต่นักวิจัยกำหนดหลักที่จะใช้ว่ามีที่หลัก และจะนับไปซ้ายขวา ขึ้นบน ลงล่างอย่างไรต้องกำหนดไว้และปฏิบัติอย่างนั้นตลอด สุ่มโดยการชี้ตัวเลขเริ่มต้น เมื่อชี้ตรงไหนก็บอกว่าเป็นเลขประจำตัวของประชากรหรือไม่ถ้าไม่ใช่ให้ข้ามไป ทำการคัดเลือกไปเรื่อยๆ จนได้ตามจำนวนที่ต้องการ

- การสุ่มตัวอย่างแบบมีระบบ (Systematic Sampling) การสุ่มแบบนี้ นักวิจัยจะต้องอาศัยบัญชีรายชื่อ เกี่ยวกับประชากรกลุ่มเป้าหมาย โดยเลือกตามเลขที่ที่กำหนดไว้ เช่น ประชากรจำนวน 1,000 นักวิจัยต้องการตัวอย่างจำนวน 100 นักวิจัยจะต้องคัดเลือกทุกหน่วยที่ 10 เป็นต้น

- การสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) การสุ่มตัวอย่างแบบนี้ต้องแยกประเภทของประชากรเป็นกลุ่มย่อยหรือชั้นก่อน แล้วจึงสุ่มตัวอย่างแยกกันคนละกลุ่มโดยวิธี Simple Random Sampling หรือ Systematic Sampling ก็ได้ กลุ่มย่อยที่มีลักษณะเหมือนกันภายในกลุ่ม (Homogeneous) การแยกประเภทของวิศวกรตามสถานการณืเป็นสมาชิกของกลุ่มวิศวกร

- การสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) คือการสุ่มตัวอย่างประชากรโดยแบ่งประชากรออกเป็นกลุ่มๆ ให้แต่ละกลุ่มมีความแตกต่างกันภายในกลุ่ม (Heterogeneous) เช่น การสุ่มตัวอย่างโดยการแบ่งตามเขตการปกครอง

- การสุ่มตัวอย่างในทุกชั้นตอน (Multi - Stage Sampling) เช่น ต้องการจะทำการวิจัย โดยการสุ่มตัวอย่างประชากร โดยทำการสุ่มจังหวัดที่เป็นตัวอย่างก่อน ต่อไปก็สุ่มอำเภอ ตำบล หมู่บ้าน และครัวเรือนที่เป็นตัวอย่างตามลำดับ

2) การสุ่มตัวอย่างในเชิงไม่ใช้ความน่าจะเป็น (Non-Probability Sampling) คือ การสุ่มตัวอย่างโดยไม่อาจกำหนดได้ว่าทุกส่วนของประชากรมีโอกาสได้รับการคัดเลือกโดยเท่ากัน ซึ่งทำให้ไม่สามารถจะคาดคะเนหรือคำนวณหาความผิดพลาดในการสุ่มเลือกตัวอย่างได้ การสุ่มแบบนี้มีหลายวิธีคือ

- การสุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ (Accidental Sampling) เช่น พบใครก็สัมภาษณ์ตามความพอใจของผู้วิจัย เช่น สุ่มนักท่องเที่ยวที่จะเข้าประเทศไทยที่สนามบินดอนเมือง

- การสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการจัดส่วนที่กำหนดไว้ (Quota Sampling) การสุ่มตัวอย่างเหล่านี้ต้องแบ่งกลุ่มของประชากรแล้วจัดตัวอย่างไปให้แต่ละกลุ่มตามสัดส่วนของปริมาณประชากรในกลุ่มนั้นๆ ที่มีอยู่ จากนั้นก็ทำการสุ่มจากแต่ละกลุ่มตามส่วนที่ได้กำหนดเพื่อให้ได้ตัวแทนจากกลุ่มต่างๆ อย่างเหมาะสม เช่น ชาย 80 คน หญิง 80 คน

- การสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยจะเลือกศึกษาจากประชากรที่มีลักษณะตรงตามวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาเช่น นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม เป็นต้น

- การสุ่มตัวอย่างพิจารณาตามความสะดวก (Convenience Sampling) โดยจะเลือกศึกษากลุ่มประชากรที่เห็นว่าง่ายต่อการศึกษา [14]

2.4.4 ปัจจัยที่ทำให้เกิดความสำเร็จในการสุ่มตัวอย่าง (Key Success Factor)

- 1) ฐานข้อมูลของประชากรต้องเป็นปัจจุบัน (Update Population)
- 2) วิธีการสุ่ม ต้องมีความน่าเชื่อถือ มีแหล่งที่มาอ้างอิงได้
- 3) ขนาดตัวอย่างต้องมีการกระจายตัวและครอบคลุมประชากรเพื่อให้มีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด [15]

2.5 การหาประสิทธิภาพของการสอน และประสิทธิภาพของสื่อการสอน

การประเมินการสอน หรือที่เรียกว่าการหาประสิทธิภาพของการสอน มี 2 แนวทาง ดังนี้

2.5.1 การทดสอบคะแนนก่อนเรียน และหลังเรียน

สูตรที่ใช้มีหลายสูตร แต่ที่นิยมใช้ คือ t -test ดังต่อไปนี้

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}} ; df = n-1 \quad (2.2)$$

เมื่อ D คือ คะแนนหลังเรียน – คะแนนก่อนเรียน
df คือ ชั้นความเป็นอิสระ
n คือ จำนวนนักศึกษา

หากปรากฏว่าผลการทดสอบ t- test แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ถือได้ว่าการสอนหรือสื่อ
นวัตกรรมที่ใช้ มีประสิทธิภาพสูง

ตัวอย่าง ในการสอนของอาจารย์ท่านหนึ่ง โดยอาจารย์ผู้สอนอาศัยแบบฝึกทักษะ ผู้สอน
ตั้ง สมมติฐานไว้ว่า ค่าเฉลี่ยผลการสอบหลังเรียนมีค่าสูงกว่าก่อนเรียน และกำหนดค่าระดับนัยสำคัญ
ทางสถิติไว้ที่ระดับ 0.1 คะแนนสอบก่อนเรียน และหลังเรียนของนักเรียน 10 คนมี ดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 คะแนนจากการทำข้อสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน

คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
คะแนนก่อนเรียน (เต็ม40 คะแนน)	12	10	8	16	10	12	15	13	20	17
คะแนนหลังเรียน (เต็ม40 คะแนน)	35	32	30	29	36	68	35	31	28	36

การทดสอบสมมติฐานดังกล่าว จะต้องดำเนินการคำนวณค่าความแตกต่างของคะแนนก่อน
เรียนและหลังเรียน (D) และค่าความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนยกกำลังสอง (D²)
หลังจากนั้นจึงคำนวณค่า t โดยอาศัยสูตรข้างต้น ดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 การคำนวณค่าความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน (D) และค่าความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนยกกำลังสอง (D²)

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	D	D ²
1	12	35	23	529
2	10	32	22	484
3	8	30	22	484
4	16	29	13	169
5	10	36	26	676
6	12	38	26	676
7	15	35	20	400
8	13	31	18	324
9	20	28	8	64
10	17	36	19	361
รวม			197	4,167

ผลการคำนวณค่า D และ D² ได้ผล ดังนี้

$$\sum D = 197, \sum D^2 = 4,167, n = 10$$

และสูตรคำนวณค่า t ดังนี้

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

แทนค่าในสมการ ดังนี้

$$t = \frac{197}{\sqrt{\frac{10(4,167) - (197)^2}{10-1}}}$$

$$= 11.40$$

นำค่า t ที่คำนวณได้ คือ 11.40 ไปทดสอบความมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยหาชั้นความ เป็นอิสระ (df) คือ $10-1 = 9$ แล้วนำไปเปิดตารางค่า t -test ที่ $t(0.1, 9)$ จะมีค่าเท่ากับ 1.83 ส่วนค่า t ที่คำนวณจะมีค่าเท่ากับ 11.40 จะเห็นได้ว่าค่า t ที่คำนวณมีค่ามากกว่าค่า t ที่เปิดตาราง (Straker, D,2006)

จึงสรุปได้ว่า คะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบก่อนเรียนและการทดสอบหลังเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.1 โดยผลการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน หมายความว่า การสอน ที่อาศัยสื่อแบบฝึกทักษะที่ใช้มีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้ได้ต่อไป

2.5.2 การใช้เกณฑ์มาตรฐาน E_1 / E_2

เกณฑ์มาตรฐาน E_1 / E_2 เป็นเกณฑ์ที่ใช้ในการเปรียบเทียบคะแนนที่ได้จากการประเมินใน กระบวนการเรียนการสอน กับคะแนนที่ได้จากการสอบครั้งสุดท้าย (Final) หลังจากเรียนจบเรื่อง หรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวังแต่ละข้อ ถ้าเป็นนักเรียนกลุ่มที่เรียนเก่งควรถูกตั้งเกณฑ์ที่ 90/90 ส่วน นักเรียนที่ค่อนข้างอ่อน ควรใช้เกณฑ์ 70/70 หรือ 80/80 แล้วแต่ความยากง่ายของสาระ

E_1 เป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของคะแนนทั้งหมดในห้อง ที่เก็บจากกิจกรรม เช่น ใบงาน แบบฝึกหัด แบบทดสอบย่อย ในระหว่างเรียนเรื่องนั้นๆ หรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง หรือจุดประสงค์ นั้นๆ

$$\text{สูตรที่ใช้ คือ } E_1 = \frac{\bar{x}_1}{N_1} \times 100 \quad (2.3)$$

E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนการสอน

\bar{x}_1 คือ คะแนนเฉลี่ยคะแนนระหว่างเรียน ของนักเรียนทั้งหมด

N_1 คือ คะแนนเต็มที่เก็บระหว่างเรียน

E_2 เป็นค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการสอบหลังเรียน หรือสอบครั้งสุดท้ายของผลการ เรียนรู้ที่คาดหวัง หรือจุดประสงค์นั้นๆ

$$\text{สูตรที่ใช้ คือ } E_2 = \frac{\bar{x}_2}{N_2} \times 100 \quad (2.4)$$

E_2 คือ ประสิทธิภาพของเรียนการสอนหลังจากเรียนจบ

\bar{x}_2 คือ คะแนนเฉลี่ยสอบครั้งสุดท้าย ของนักเรียนทั้งหมด

N_2 คือ คะแนนเต็มของการสอบครั้งสุดท้าย

ตัวอย่าง ในการสอนของอาจารย์ท่านหนึ่ง ในระหว่างทำการสอนนั้น ครูท่านนี้ได้เก็บคะแนนจากการวัดจากสภาพจริง เช่น ระบบกลุ่ม ผลงาน กระบวนการทำงาน การรายงาน ทดสอบย่อยๆ เป็นต้น รวมแล้วเป็นคะแนนเต็ม 60 คะแนน หลังจากสอนเสร็จเรื่องดังกล่าวได้ทดสอบครั้งสุดท้าย โดยให้คะแนนเต็ม 40 คะแนน และตั้งเกณฑ์มาตรฐานไว้ที่ 90/90 คะแนนที่เก็บรวบรวมไว้ดังนี้

คะแนนในระหว่างเรียน

คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
คะแนนที่ได้ (เต็ม 60)	55	49	48	55	56	58	49	45	60	59

$$\begin{aligned}\bar{x}_1 &= \frac{55 + 49 + 48 + 55 + 56 + 58 + 49 + 45 + 60 + 59}{10} \\ &= 52.5\end{aligned}$$

คะแนนสอบครั้งสุดท้าย

คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
คะแนนที่ได้(เต็ม 40)	38	36	35	36	38	37	32	38	35	35

$$\begin{aligned}\bar{x}_2 &= \frac{38 + 36 + 35 + 36 + 38 + 37 + 32 + 38 + 35 + 35}{10} \\ &= 34.90 \\ E_1 &= \frac{52.5}{60} \times 100 \\ &= 87.50 \\ E_2 &= \frac{34.90}{40} \times 100 \\ &= 87.25\end{aligned}$$

สรุปว่า ประสิทธิภาพของการสอนที่ใช้แผ่นใสประกอบการสอน เท่ากับ 87.50/87.25 ซึ่งมีค่าใกล้เคียง 90/90 แสดงว่าการสอนดังกล่าว มีประสิทธิภาพ [16]

2.6 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ ได้มีผู้กล่าวไว้ ดังนี้

ไพศาล หวังพานิช และ นิภา เมธธาวิชัย ได้ให้ความหมาย ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง เป็นวิธีการตรวจสอบว่า นักเรียนมีคุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน การฝึกฝน อบรม หรือการสอนตามจุดมุ่งหมายของการศึกษาที่ตั้งไว้เพียงใด การวัดผลสัมฤทธิ์จัดเป็นการจัดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับสมรรถภาพทางสมอง และสติปัญญาของนักเรียน ภายหลังจากที่ได้เรียนไปแล้วโดยใช้แบบทดสอบ ซึ่งการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล จะต้องมีการวางแผนอย่างดีเพื่อที่จะให้ได้แบบทดสอบที่เป็นมาตรฐาน สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างเที่ยงตรง คະแนนที่วัดมามีความเชื่อมั่นสูง แบบทดสอบที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจำแนกประเภทตามแนวคิดเดิมแบ่งออกโดยใช้เกณฑ์บางอย่างจำแนก เช่น จำแนกตามรูปแบบของคำถามและการตอบ จำแนกตามลักษณะการสร้างจำแนกตามปริมาณของผู้ที่สอบ จำแนกตามวิธีการดำเนินการสอบ จำแนกตามขอบเขตของเวลาที่ใช้ในการตอบข้อสอบ จำแนกตามสิ่งที่ต้องการวัด การจำแนกประเภทของแบบทดสอบแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ การวัดผลแบบอิงกลุ่ม กับการวัดผลแบบอิงเกณฑ์

2.6.1 การวัดผลแบบอิงกลุ่ม

เกิดจากความเชื่อในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยถือว่าบุคคลมีความสามารถเด่นหรือมีความสามารถด้อยอยู่บ้าง คนส่วนใหญ่จะมีความสามารถปานกลาง ดังนั้น การทดสอบแบบนี้จึงยึดเอาคนส่วนใหญ่เป็นหลักในการเปรียบเทียบ โดยพิจารณาผลของการสอบของบุคคลเปรียบเทียบกับคนอื่นๆ ในกลุ่มเดียวกัน การแปลความหมายของคะแนนแบบนี้จะทำให้ทราบว่านักเรียนคนไหนอยู่ในตำแหน่งใดของกลุ่ม

2.6.2 การวัดผลแบบอิงเกณฑ์

การวัดผลแบบนี้ยึดถือความเชื่อเรื่องการเรียนรู้เพื่อรอบรู้โดยพยายามส่งเสริมให้ผู้เรียนทั้งหมดหรือเกือบทั้งหมดประสบความสำเร็จในการเรียน แม้ว่าผู้เรียนจะมีลักษณะแตกต่างกันก็ตาม ทุกคนควรได้รับการส่งเสริมและพัฒนาให้ถึงขีดความสามารถสูงสุดของแต่ละบุคคล ซึ่งอาจจะใช้เวลาแตกต่างกัน การวัดผลแบบอิงเกณฑ์จึงเป็นการวัดโดยเปรียบเทียบคะแนนของแต่ละบุคคลกับเกณฑ์หรือมาตรฐานที่วางไว้ การวัดผลแบบนี้จะช่วยให้ทราบว่านักเรียนรู้อะไรบ้าง และรู้อะไรมากน้อยเพียงใด ดังนั้นการวัดผลแบบอิงเกณฑ์จึงขึ้นอยู่กับข้อกำหนดเกณฑ์เป็นสำคัญ การวัดแบบนี้ยังจะช่วยให้ครูทราบว่าต้องปรับปรุงการสอนในเนื้อหาตอนใด เพื่อที่จะได้บรรลุจุดประสงค์ที่วางไว้ ครูจะทราบถึงความก้าวหน้าของนักเรียน สามารถวิเคราะห์ถึงส่วนที่เก่งหรือไม่เก่งของนักเรียน[17]

2.7 หลักการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น นักการศึกษาเสนอหลักเกณฑ์การสร้างแบบทดสอบไว้ดังนี้

ฮอฟกินส์และแอสตันเลย์ ได้เสนอแนวทางในการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

1) แบบทดสอบควรจะวัดจุดประสงค์ที่สำคัญของการสอนจุดประสงค์ที่ควรจะวัดแบบทดสอบควรจะสะท้อนเนื้อหาสาระและกระบวนการโดยมีส่วนสัมพันธ์กับความสำคัญและจุดมุ่งหมายของรายวิชา

2) ธรรมชาติของแบบทดสอบควรจะสะท้อนถึงจุดประสงค์ของการวัด เช่น วัดความแตกต่างระหว่างบุคคลหรือวัดการเรียนรู้

3) ข้อสอบควรมีความยาวที่พอเหมาะและมีระดับความยากของภาษาที่ใช้เหมาะสมกับผู้สอบ

สำหรับ วัลัญญา วิศาลลาภรณ์ [3] ให้ข้อเสนอแนะบางประการในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังต่อไปนี้

1) การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรจะวัดตามจุดมุ่งหมายทุกอย่างในการสอนทั้งจุดมุ่งหมายเฉพาะและจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรจะวัดความเจริญงอกงามของนักเรียนที่เรียนว่าก้าวหน้าไปสู่จุดมุ่งหมายที่วางไว้หรือไม่

3) การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรจะเน้นความสามารถที่จะใช้ความรู้นั้นให้เป็นประโยชน์หรือนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ๆได้

4) การวัดผลควรเน้น ความรู้ ความจำ ความเข้าใจของสิ่งที่เรียนเพื่อที่จะนำไปใช้ในระยะเวลาต่างๆ โดยเฉพาะโครงสร้างและแนวคิดควรเน้นความเข้าใจมากกว่าการจำ

5) การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรคำนึงถึงขีดจำกัดของเครื่องมือที่ใช้วัด

6) การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ครูผู้สอนไม่สามารถวัดพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงทุกอย่างของผู้เรียน ได้สิ่งที่วัดเป็นเพียงตัวแทนของพฤติกรรมเท่านั้น จึงต้องระวังในการเลือกตัวแทนให้ดี

ดังนั้นการสร้างแบบทดสอบการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ควรคำนึงถึงจุดประสงค์หลายประการในการวัด เพื่อให้ครอบคลุมถึงพฤติกรรมในการเรียนรู้ ไม่ว่าจะเป็นความแตกต่างระหว่างบุคคล ภาษาที่ใช้ และความเจริญก้าวหน้าของการเรียนรู้ [17]

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องนี้ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมเพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินงานวิจัยซึ่งประกอบด้วยทั้งภายในและต่างประเทศดังนี้

2.8.1 งานวิจัยภายในประเทศ

ณัฐพันธุ์ นันทวาส และ ยศธนา คุณาทร [18] ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่าย เรื่องการเขียนแบบวิศวกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ กลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาระดับปริญญาตรีคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ลงทะเบียนเรียนกระบวนวิชา 259014 การเขียนแบบวิศวกรรม ในภาคเรียนที่ 1/2551 จำนวน 180 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่าย เรื่อง การเขียนแบบวิศวกรรมและแบบสอบถาม ซึ่งเก็บข้อมูลโดยให้กลุ่มตัวอย่างทดสอบการใช้งานบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายเรื่องการเขียนแบบวิศวกรรม จากนั้นให้ตอบแบบสอบถามการใช้งานแล้วนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ค่าร้อยละผลการศึกษาทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านการนำเสนอเนื้อหา ด้านการออกแบบหน้าจอ ด้านการท่องไปในบทเรียน ด้านการใช้งาน โดยในด้านการนำเสนอเนื้อหา กลุ่มตัวอย่างเห็นด้วยร้อยละ 93.88 สำหรับการออกแบบหน้าจอนักศึกษาเห็นด้วยร้อยละ 94.87 ด้านการท่องไปในบทเรียน กลุ่มศึกษาเห็นด้วยร้อยละ 94.60 และด้านการใช้งาน กลุ่มนักศึกษาเห็นด้วยร้อยละ 93.60 นอกจากนี้กลุ่มตัวอย่างได้ให้ข้อเสนอแนะว่า ในการเข้าถึงบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายพร้อมกันหลายคน ควรมีการเปิด Bandwidth ให้เหมาะสมกับการใช้งานแบบ Video Streaming

เอกรัตน์ รวยรวย [19] ได้ศึกษาการสร้างสื่อคอมพิวเตอร์สำหรับการสอนในรายวิชาปฏิบัติการทดสอบวัสดุทางด้านวิศวกรรมโยธา ประกอบด้วยส่วนการวิเคราะห์ผลการทดสอบและส่วนเรียนรู้การทดสอบ โดยทั้งสองส่วนได้ออกแบบให้สามารถใส่ประโยชน์จากฐานข้อมูลร่วมกัน และสามารถนำไปใช้ได้ทั้งในระบบที่เป็นแบบออฟไลน์ (Off Line) บนคอมพิวเตอร์ส่วนตัวและออนไลน์ (Online) บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โปรแกรมส่วนการวิเคราะห์ผลการทดสอบวัสดุ ประกอบด้วย 15 การทดสอบ พัฒนาโดยใช้ภาษาวิซวลเบสิก สามารถรายงานผลได้ทั้งรูปค่าตัวเลขและกราฟ ผลการทดสอบถูกจัดเก็บในฐานข้อมูลผ่านภาษาเอสคิวแอล (Sql) ฐานข้อมูลจากโปรแกรมวิเคราะห์ สามารถจัดเก็บโดยผู้ใช้ใน โปรแกรมส่วนเรียนรู้การทดสอบที่ได้พัฒนาขึ้นผ่าน

ทางระบบอินเทอร์เน็ต การทดสอบคุณภาพของ โปรแกรมใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการประเมิน โดยพิจารณาจากความง่ายในการใช้โปรแกรม ความถูกต้องในการรายงานผลโปรแกรม เนื้อหาถูกต้องตามหลักวิชาการและตรงตามความต้องการ ผลจากการประเมินพบว่าความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ดี โปรแกรมสามารถรายงานผลได้ถูกต้อง จึงสรุปผลได้ว่าโปรแกรมนี้สามารถนำไปใช้งานได้

ศิริชัย เต็ม โขกเกษม [20] ได้ทำการพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ช่วยสอนวิชาปฏิบัติการดิจิทัล ซึ่งเป็นการพัฒนาโปรแกรมจำลองการทดลองสำหรับปฏิบัติการแล็บดิจิทัล เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้ผู้เรียน ด้วยวิธีการนำเสนอการทดลองในรูปแบบการทดลองเสมือนจริงในรูปแบบแอนิเมชัน 2 มิติ ผู้เรียนสามารถเข้าไปทำการทดลองได้เสมือนจริง โดยดูจากคะแนนการเรียนในวิชาการปฏิบัติการดิจิทัล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ไม่ได้ใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ช่วยในการศึกษาของนักศึกษาจำนวน 35 คน กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ช่วยในการศึกษาของนักศึกษาจำนวน 67 คน โดยคณาจารย์ผู้สอนทั้งสองกลุ่มเป็นอาจารย์ท่านเดียวกัน เนื้อหาของวิชาเหมือนกัน ผลการทดลองพบว่าเมื่อมีการวัดผลการเรียนของนักศึกษาตัวอย่างที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยที่ 71.73 คะแนนและกลุ่มตัวอย่างที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยที่ 80.97 คะแนนซึ่งเห็นได้ว่า สื่ออิเล็กทรอนิกส์สามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้กับนักศึกษาได้

พงษ์ศักดิ์ ผกามาศ [21] ได้ทำการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ประกอบการเรียนเกี่ยวกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ กลุ่มตัวอย่างการวิจัยคือ นักศึกษา เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบประเมินคุณภาพบทเรียนโดยผู้เชี่ยวชาญ และ 4) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียน โดยแบบสอบถามได้ผ่านการทดลองใช้และมีค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงเท่ากับ 0.923 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติทดสอบที ผลการศึกษาพบว่า บทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 80.45/81.52 ซึ่งสอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และมีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.724 นักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนดังกล่าวมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผลประเมินคุณภาพของบทเรียนจากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและผลิตโปรแกรมคอมพิวเตอร์อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.26$) และนักศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์มีความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียนอยู่ในระดับมากเช่นกัน ($\bar{X} = 4.22$) ผลการวิจัยในครั้งนี้ทำให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ที่มีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอน

ได้จริง สามารถพัฒนาศักยภาพด้านการเรียนรู้ถึงคุณสมบัติของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ได้ ทำให้การเรียนการสอนทางวิศวกรรมบรรลุผลตามจุดมุ่งหมาย พงษ์ศักดิ์ ผกามาศ [22] ยังได้ทำการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบมีปฏิสัมพันธ์รายวิชาวิศวกรรมระบบควบคุม โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้คือ 1) เพื่อออกแบบและพัฒนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบมีปฏิสัมพันธ์ประกอบการเรียนวิชาวิศวกรรมระบบควบคุม ระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 2) เพื่อประเมินหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 3) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 4) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่างการวิจัยคือ นักศึกษา เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ 1) บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบมีปฏิสัมพันธ์ วิชาวิศวกรรมระบบควบคุม 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4) แบบประเมินคุณภาพบทเรียนโดยผู้เชี่ยวชาญ และ 4) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียน โดยแบบสอบถามได้ผ่านการทดลองใช้และมีค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงเท่ากับ 0.925 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติทดสอบที ผลการศึกษาพบว่า บทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 80.36/81.42 ซึ่งสอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และมีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.718 นักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนดังกล่าวมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผลประเมินคุณภาพของบทเรียนจากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและผลิตโปรแกรมคอมพิวเตอร์อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.18$) โดยเห็นว่าบทเรียนมีความน่าสนใจและเหมาะสมที่จะใช้เป็นสื่อเสริมให้กับนักศึกษา และนักศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตมีความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียนอยู่ในระดับมากเช่นกัน ($\bar{X} = 4.27$) ผลการวิจัยในครั้งนี้ ทำให้ได้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบมีปฏิสัมพันธ์เสริมการเรียนวิชาวิศวกรรมระบบควบคุมที่มีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้จริง และทำให้การเรียนการสอนทางวิศวกรรมบรรลุผลตามจุดมุ่งหมาย

สว่างทิพย์ ศรีกิจสุวรรณ [23] ได้ทำการพัฒนาการเรียนการสอนวิชาการวัดและเครื่องมือวัดจากหลักสูตรที่ได้ปรับปรุง โดยให้ความสำคัญในการเรียนการสอนวิชาการวัดและเครื่องมือวัดจากเดิมที่มีเพียงชั่วโมงบรรยายได้เพิ่มชั่วโมงการปฏิบัติการ กลุ่มผู้สอนได้พัฒนาการเรียนการสอนโดยการนำหลักการของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก และการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายมาผสมผสานกัน นอกเหนือจากการแก้ปัญหาตามคำแนะนำจากผู้สอน ผลลัพธ์ที่ได้ นักศึกษาสามารถศึกษาด้วยตนเอง และทำความเข้าใจในหัวเรื่องของการทำงานของอุปกรณ์หยังสัญญาณ การใช้เครื่องมือวัด การสอบ

เทียบ และการวิเคราะห์ผลการวัดได้เป็นอย่างดี ทำให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ตามที่ต้องการ และพร้อมนำไปใช้ในวิชาโครงการวิศวกรรมเครื่องกลต่อไป

สมศักดิ์ จีวัฒนา [24] ทำการวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน วิชาระบบสื่อสารข้อมูล หลักสูตรคอมพิวเตอร์ศึกษาของสถาบันราชภัฏและหาประสิทธิภาพรวมทั้งศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการใช้ชุดบทเรียนกลุ่มทดลองที่ใช้เป็นนักศึกษาที่กำลังศึกษาวิชาระบบการสื่อสารข้อมูล ระดับปริญญาตรี จากสถาบันราชภัฏบุรีรัมย์ จำนวน 30 คน ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ชุดบทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 91.61/87.64 เมื่อนำคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและทดสอบหลังเรียนมาวิเคราะห์โดยทดสอบค่า t (t-test) พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.5 แสดงให้เห็นว่าชุดบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนที่สร้างขึ้น ทำให้นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาเพิ่มขึ้น

ศิริชัย นามบุรี [25] ทำการวิจัยเพื่อสร้างบทเรียนสำเร็จรูปคอมพิวเตอร์การสอน วิชาความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และหาประสิทธิภาพรวมทั้งหาผลสัมฤทธิ์ โดยมีเนื้อหาสอดคล้องกับหลักสูตรระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี ของสถาบันราชภัฏ กลุ่มทดลองที่ใช้เป็นนักศึกษาที่เรียนรายวิชาความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ของสถาบันราชภัฏพระนครศรีอยุธยา จำนวน 38 คน ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.13/80.24 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 เมื่อนำคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาวิเคราะห์โดยการทดสอบค่า t (t - test) แบบจับคู่ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จึงสรุปได้ว่าบทเรียนสำเร็จรูปคอมพิวเตอร์การสอนที่สร้างขึ้นทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางเรียนเพิ่มขึ้น

พลลภ พิริยะสุวรรณค์ และปรัชญนันท์ นิลสุข [26] ได้ทำการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเรื่อง การประดิษฐ์คิดค้น สาขาวิศวกรรมและอุตสาหกรรมการวิจัยสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ โดยทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาก่อนและหลังการเรียนรู้อจากบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ จำนวน 30 คน สถิติที่ใช้ในการวิจัยคือ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่า t-test dependent ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังทดลองสูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

อัญชลี บุญฤทธิ์ [27] ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยใช้ห้องเรียนเสมือนจริง เพื่อต้องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน และศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อห้องเรียนเสมือนจริง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ประยุกต์-มัลติมีเดีย ชั้นปี ที่ 2 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี จำนวน 80 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 40

คน ได้แก่ กลุ่มที่ 1 กลุ่มทดลอง คือ นักศึกษาที่เรียนโดยใช้ห้องเรียนเสมือนจริง และกลุ่มที่ 2 กลุ่มควบคุม คือ นักศึกษาที่เรียนในห้องเรียนปกติ ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนโดยใช้ห้องเรียนเสมือนจริงสูงกว่าผู้เรียนที่เรียนจากห้องเรียนปกติ โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 2) นักศึกษาที่เรียนโดยใช้ห้องเรียนเสมือนจริง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษาที่เรียนในห้องเรียนปกติ ซึ่งมีค่า t เท่ากับ 8.82 3) ความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้ห้องเรียนเสมือนจริงอยู่ในเกณฑ์ พึงพอใจมาก ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า การเรียนโดยใช้ห้องเรียนเสมือนจริงสามารถใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.8.2 งานวิจัยต่างประเทศ

ในต่างประเทศ มีผู้วิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์หรือ การเรียนด้วยเว็บไซต์ เช่นกันและสามารถสรุปได้ดังนี้

Jung-Yu Lai [28] ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับการใช้ระบบอีเลิร์นนิง (E - learning) ในการแก้ไขปัญหาในทางปฏิบัติของบริษัทที่มีการใช้เทคโนโลยีขั้นสูง เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของสิ่งแวดล้อมการทำงานจึงมีความจำเป็นต้องใช้การเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ (E - learning) ระบบการฝึกอบรมคนงานในเทคโนโลยีใหม่ๆ รวมทั้งผลิตภัณฑ์และบริการ ด้วยแบบสอบถามของกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นวิศวกรจำนวน 140 คนจากจำนวนหกประเทศที่มีเทคโนโลยีขั้นสูง จากการตอบแบบสอบถามสามารถอธิบายได้ว่า วิศวกรนั้นยอมรับการใช้ระบบอีเลิร์นนิง (E - learning) ช่วยในการจัดการปัญหาในทางปฏิบัติได้ดี

E. SCHAER [29] ได้ศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาประสิทธิภาพของหลักสูตรการแลกเปลี่ยนความรื้อบนระบบอีเลิร์นนิง (E - learning) ที่ ENSIC (Ecole Nationale Supérieure des Industries Chimiques) ในประเทศฝรั่งเศส โดยใช้ตัวอย่างของการใช้ปัญหาเป็นฐานการเรียนรู้ (PBL) ในโลกของวิศวกรรมเคมีเป็นครั้งแรก โดยใช้การสำรวจจากการสนทนาที่จัดขึ้นในกรอบของการทำงานของบุคคลในการศึกษาของสภาวิศวกรรมเคมีในยุโรป หลักสูตรที่ได้รับการพัฒนาถูกนำไปใช้โดยผสมผสานการสอนด้วยระบบอีเลิร์นนิง (e - learning) และ PBL ผลการศึกษาพบว่าการสอนใหม่นี้ไม่ได้ลดเวลาในการฝึกอบรม แต่ก่อให้เกิดการเรียนรู้อื่นๆ อีกมากมาย อีกทั้งยังเข้าใจเทคโนโลยีและความเป็นไปได้ในการเรียนสำหรับนักเรียนเพื่อความคืบหน้าในจังหวะของตัวเองที่ดีขึ้น

H.Y.K. Lau และ K.L. Mak [30] ได้นำเสนองานวิจัย เกี่ยวกับการใช้มัลติมีเดียแบบโต้ตอบ (IMELS: Interactive Multimedia E-Learning System) ซึ่งเป็นบทเรียนอีเลิร์นนิง (E - learning) สำหรับวิศวกรรมอุตสาหกรรมซึ่งได้รับการพัฒนาโดยมหาวิทยาลัยแห่งฮ่องกง (University of Hong Kong) ระบบคือใช้แนวคิดการเรียนรู้ปัญหาที่ใช้การเรียนรู้ผ่านการจัดส่งของปัญหากรณีศึกษาที่สมจริงโดยใช้

เทคโนโลยีมัลติมีเดียแบบโต้ตอบมากกว่าเว็บไซต์ (World - Wide - Web) โดยกำหนดให้เป็นลักษณะบริษัทเสมือน ที่นำเสนอปัญหากรณีที่มีอยู่ในวิชาชีพ เสมือนเป็นระบบที่ถูกออกแบบมาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนของวิศวกรอุตสาหกรรมที่จะกลายเป็นบุคคลที่มีความสามารถเพิ่มเติม อาชีพในอนาคตของพวกเขา ผลของการวิจัยได้ใช้แบบสอบถามและแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการเก็บข้อมูล โดยดำเนินการสำรวจเปรียบเทียบผลการเรียนระหว่างปี 2003 และปี 2004 พบว่าเพิ่มขึ้นเป็นอย่างมาก และจากการสำรวจความคิดเห็นพบว่า 98% เห็นด้วยเป็นอย่างมากในการใช้ระบบมัลติมีเดียแบบโต้ตอบ (IMELS: Interactive Multimedia E-Learning System) ในการเรียนการสอน

Martin Ebner และ Andreas Holzinger [31] ได้ศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับความสำเร็จของผู้ใช้เกมส์เป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ในระดับอุดมศึกษา กรณีศึกษาจากงานวิศวกรรมโยธาบนโครงสร้างคอนกรีตในระดับปริญญาโทของนักศึกษาจำนวน 121 คน โดยมีเป้าหมายใช้เกมส์ออนไลน์เพื่อการเรียนรู้ในระดับอุดมศึกษามีวัตถุประสงค์เพื่อให้ความรู้ทางทฤษฎีที่ซับซ้อนซึ่งจะทำให้มีความเข้าใจได้มากขึ้นอีกทั้งยังสามารถนำไปสู่การเรียนรู้ในเชิงลึกมากขึ้น วิธีการ คือดำเนินการโดยใช้ Pretest - Posttest Control Group Design และใช้แบบสอบถามและการประเมินผลออนไลน์แบบอิสระ ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนขึ้นต่ำในการเล่นเกมส์ออนไลน์ได้เท่ากับวิธีการแบบเดิม สรุปว่าวิธีการทดลองดังกล่าวทำให้ผู้เล่นเกมส์ออนไลน์เกิดความสุข ความสนุกสนานและเสริมสร้างศักยภาพของผู้ใช้ผ่านระบบออนไลน์ได้

Pei-Chen Sun [32] ได้ดำเนินการวิจัยเกี่ยวกับปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจของผู้เรียน ซึ่งอีเลิร์นนิ่ง (E - learning) กำลังเป็นกระบวนทัศน์ใหม่ของการศึกษาที่ทันสมัยทั่วโลก อีเลิร์นนิ่ง (E - learning) มีอัตราการเจริญเติบโตของ 35.6% แต่ความล้มเหลวก็เกิดขึ้น เพราะผู้ใช้จำนวนมากหยุดการเรียนรู้ออนไลน์ของพวกเขาหลังจากการใช้อีเลิร์นนิ่ง (E - learning) ครั้งแรกของพวกเขา การศึกษาครั้งนี้ของ Pei-Chen Sun และคณะ เป็นการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบบูรณาการหกมิติ ได้แก่ ผู้เรียน อาจารย์ผู้สอน รายวิชา เทคโนโลยี การออกแบบ และสภาพแวดล้อม และได้ดำเนินการสำรวจเพื่อศึกษาปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความพึงพอใจของผู้เรียนในอีเลิร์นนิ่ง (E - learning) ผลการศึกษาพบว่าเกิดความวิตกกังวลของผู้เรียนในคอมพิวเตอร์ ทักษะคิดต่อการสอนของผู้สอน ความยืดหยุ่นรายวิชา คุณภาพของรายวิชา การรับรู้ประโยชน์ความสะดวกในการรับรู้และความหลากหลายในการประเมินผล เป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความพึงพอใจในการรับรู้ของผู้เรียน จากผลการศึกษาทำให้สถาบันการศึกษาได้หาวิธีการปรับปรุงความพึงพอใจของผู้เรียนและการเสริมสร้างการดำเนินงานอีเลิร์นนิ่ง (E - learning) ของพวกเขา

Shu-Sheng Liaw [33] ได้ศึกษาทัศนคติของผู้สอนและผู้เรียนที่มีต่อระบบอีเลิร์นนิ่ง (E-learning) ซึ่งอีเลิร์นนิ่ง (E-learning) เป็นการเรียนรู้และเป็นเครื่องมือการเรียนการสอน ในปัจจุบันนี้ กำลังขยายตัวอย่างรวดเร็วในการศึกษา แม้ว่าอีเลิร์นนิ่ง (E-learning) กำลังได้รับความนิยม แต่สำหรับการวิจัยเกี่ยวกับเจตคติของอาจารย์และผู้เรียนที่มีต่อสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ประเภทนี้มีน้อย วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้คือการสำรวจเจตคติของอาจารย์และผู้เรียนต่อการใช้งานอีเลิร์นนิ่ง (E-learning) ดังนั้นจำนวนอาจารย์ 30 คน และนักศึกษาจำนวน 168 คน ถูกขอให้ตอบแบบสอบถามที่แตกต่างกัน สำหรับตรวจสอบการรับรู้ของพวกเขา หลังจากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าอาจารย์มีความรู้สึกที่ดีมากต่อการใช้อีเลิร์นนิ่ง (E-learning) เป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนการสอน นอกจากนี้ยังเจตนาเชิงพฤติกรรมการใช้อีเลิร์นนิ่ง (E-learning) มีอิทธิพลต่อการรับรู้ประโยชน์และประสิทธิภาพของตัวเอง เกี่ยวกับเจตคติของผู้เรียนต่ออีเลิร์นนิ่ง (E-learning) เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพซึ่งเป็นปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความสำเร็จของการเรียนของผู้เรียน และยังนำผลการวิจัยไปปรับปรุงสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ต่อไป

Hui-Chun Chu [34] ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาการเรียนรู้ที่หลากหลายโดยใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีมือถือ เป็นแนวคิดที่รวมโลกแห่งความจริงและโลกของดิจิทัล แม้ว่าแนวทางดังกล่าวน่าจะเป็นนวัตกรรมและน่าสนใจ หลายปัญหาได้รับการเปิดเผยเมื่อนำไปใช้กับกิจกรรมการเรียนรู้ในทางปฏิบัติ ปัญหาหนึ่งที่สำคัญคือ ขาดกลยุทธ์ในการเรียนที่เหมาะสมหรือเครื่องมือที่สามารถแนะนำหรือช่วยเหลือนักเรียนได้เรียนรู้ในสถานการณ์ เช่น การเรียนรู้ที่ซับซ้อน นักเรียนอาจจะรู้สึกตื่นเต้นหรือสนใจเมื่อใช้โทรศัพท์มือถือที่จะเรียนรู้ในโลกแห่งความจริง อย่างไรก็ตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของพวกเขาอาจจะไม่ดีพอ เพื่อรับมือกับปัญหานี้จึงได้ศึกษาวิธีการวิศวกรรมความรู้โดยโปรแกรม Mindtools สำหรับสถานการณ์ต่างๆ เช่น นวัตกรรมการเรียนรู้ ผลการทดลองในวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับวิธีการใหม่นี้ไม่เพียงแต่ช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ แต่ยังช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนอีกด้วย

Peter White และ Alice K.Y. Cheung [35] ได้ดำเนินการวิจัยการสาธิตให้เห็นว่าอีเลิร์นนิ่ง (e-learning) สามารถนำไปใช้ในวิชา การถ่ายภาพรังสี ในระดับปริญญาตรีโดยใช้อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับประเด็นทางกฎหมาย เป็นตัวอย่าง โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่ง (e-learning) ซึ่งเดิมจะใช้ในการเรียนการสอนในลักษณะตัวต่อตัวหลังจากการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่ง (e-learning) แล้วทำการวัดผลโดยใช้แบบสอบถามประเมินผลออนไลน์ ผลการดำเนินงานพบว่า ร้อยละ 83 ของผู้ตอบแบบสอบถามรู้สึกมั่นใจและความเชื่อมั่นเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมในช่วงการสนทนาออนไลน์ร้อยละ 34 ของผู้ตอบแบบสอบถามคิดว่ากระดานสนทนาที่มีประโยชน์สำหรับการ

ติดต่อสื่อสารกับเพื่อนนักศึกษา เกือบร้อยละ 70 ของผู้ตอบแบบสอบถามเชื่อว่าการเข้าถึงสื่อออนไลน์ เปิดการใช้งานพวกเขาเพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการบรรยายและแบบฝึกหัด อย่างไรก็ตามร้อยละ 34 ของนักเรียนต้องการเห็นผู้สอนในการบรรยายมากขึ้น โดยรวมแล้วความเห็นเป็นบวก

Mbarika [36] ได้ศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับ การใช้วิธีการมัลติมีเดีย เพื่อศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศการสื่อสารในระดับบัณฑิตศึกษา ปัจจัยที่ขับเคลื่อนการเรียนรู้ เป็นโครงสร้างที่แสดงคุณค่าของสื่อการสอนเพื่อผู้ใช้งาน มีการตรวจพบว่าเป็นพื้นฐานในการพัฒนาทักษะที่จำเป็นของผู้เรียน เพื่อสื่อสารแนวความคิดทางด้านเทคนิค เช่นผู้ที่อยู่ในเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT) แนวความคิดการสื่อสารทางด้าน สารสนเทศในระดับบัณฑิตศึกษาอาจจะยาก เนื่องจากความแตกต่างกันของนักเรียนที่มีภูมิหลังในด้านไอที เครื่องมือหนึ่งที่ได้รับการระบุว่าเป็นช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจแนวคิดเทคโนโลยีที่ซับซ้อนคือสื่อการสอนมัลติมีเดีย งานวิจัยนี้ศึกษาการรับรู้ของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาทางธุรกิจ เพื่อการปรับปรุงระดับทักษะความรู้ความเข้าใจของพวกเขาให้สูงขึ้น เมื่อพวกเขามีส่วนร่วมในกรณีศึกษาตามมัลติมีเดียที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจ โดยใช้ระบบ POS (Point - of - Service) ที่ร้านอาหาร โดยใช้นักเรียนสองกลุ่มของมีส่วนร่วมในการทดสอบ โดยใช้แบบสอบถามในการวัดวัดการรับรู้ของพวกเขา จากนั้นใช้วิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) การรับรู้ของทั้งสองกลุ่มของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า สื่อการสอนมัลติมีเดียมีประโยชน์มากในการทำความเข้าใจปัญหาทางเทคนิค โดยเฉพาะอย่างยิ่งพวกเขามีประสิทธิภาพมากกว่าสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาทางธุรกิจ และเสริมสร้างการเรียนรู้ที่น่าสนใจ

Mitchell และ Thomas Clark [37] ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของพนักงานในสาขาวิชาทางวิศวกรรม โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่ง (e-learning) ซึ่งใช้พนักงานในการทดลองจำนวน 45 คน ผลการดำเนินงานพบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของพนักงานไม่มีความแตกต่างกันกับการเรียนแบบเดิม ร้อยละ 75 ของผู้ตอบแบบสอบถามรู้สึกไม่ดีการเรียนแบบอีเลิร์นนิ่ง

จากการศึกษางานวิจัย พบว่าในแต่ละประเทศได้มีการวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนหรือการจัดทำระบบการฝึกอบรมของพนักงานแบบอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) จำนวนมากซึ่งเป้าหมายของการดำเนินการวิจัยคือต้องการเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนและเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้กับนักศึกษาหรือในหน่วยงานต่างๆ ก็มีความต้องการในการพัฒนาหน่วยงานของตนเองเช่นเดียวกัน ลักษณะของขั้นตอนการดำเนินการวิจัย จะดำเนินการพัฒนาเนื้อหาในบทเรียนหรือเนื้อหาการฝึกอบรมให้มีการศึกษาหรือเรียนรู้ผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และมีการวัดผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนและการฝึกอบรมหลังจากให้ผู้เรียนหรือผู้ฝึกอบรมได้เรียนรู้ผ่านระบบเครือข่ายแล้ว จากนั้นจึงดำเนินการสำรวจความพึงพอใจของผู้เรียนหรือผู้ฝึกอบรมว่ามีความพึงพอใจในการเรียน และฝึกอบรมผ่านระบบเครือข่ายอยู่ในระดับใด ผลจากการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือการฝึกอบรมด้วยการทดสอบแบบที (t-test) แล้วพบว่า กลุ่มที่เรียนหรือฝึกอบรมบนระบบเครือข่ายมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือการฝึกอบรม สูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้เรียนหรือฝึกอบรมผ่านเครือข่าย ผลสำรวจความพึงพอใจก็พบว่ากลุ่มที่เรียนหรือฝึกอบรมบนระบบเครือข่ายมีความพึงพอใจโดยส่วนใหญ่อยู่ในระดับมากเช่นเดียวกัน

สาขาที่เปิดสอนแบบอีเลิร์นนิ่งในประเทศไทยโดยส่วนใหญ่จะเป็นสาขาที่เน้นการท่องจำเป็นส่วนมาก แต่สำหรับสาขาวิศวกรรมศาสตร์นั้น มักนิยมนำอีเลิร์นนิ่งมาใช้เสริมในการเรียนการสอนแบบในชั้นเรียนเท่านั้น เช่น คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้จัดทำเว็บเพจเพื่อให้นักศึกษาได้เข้ามาศึกษารายละเอียดของรายวิชา เช่น คำอธิบายรายวิชา ตารางเรียน เอกสารอ้างอิงประกอบรายวิชา เนื้อหาวิชา รายชื่อผู้สอนและผู้เรียน และมีช่องทางการสื่อสารเพื่อให้ผู้เรียนได้ติดต่อสื่อสารกับผู้สอน และผู้จัดทำเว็บ เป็นต้น การศึกษางานวิจัยที่พัฒนาการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่งของคณะวิศวกรรมศาสตร์โดยส่วนใหญ่จะเป็นรายวิชาที่เกี่ยวกับวิศวกรรมไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ เขียนแบบวิศวกรรม เป็นต้น ซึ่งมีวัตถุประสงค์ คือ เพื่อเพิ่มสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้กับนักศึกษา โดยใช้บทเรียนที่ได้พัฒนาขึ้นให้เป็นบทเรียนสำหรับการเรียนการสอนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เป็นเครื่องมือ ผลการวิจัยโดยการทดสอบด้วยค่าสถิติที (t-test) พบว่า นักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนดังกล่าว มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ได้มีการสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนด้วยบทเรียนผ่านคอมพิวเตอร์ พบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจในการเรียนและมีทัศนคติที่ดี อยู่ในระดับมากขึ้นไป

ในภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมนั้น การเรียนการสอนในรูปแบบของอีเลิร์นนิ่งก็ได้รับการพัฒนาขึ้นเป็นลำดับเช่นกัน เช่น มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ได้พัฒนาการเรียนการสอนแบบออนไลน์ โดยได้บรรจุเนื้อหาของรายวิชา การวางแผนและควบคุมการผลิตไว้เพื่อให้นักศึกษาได้เข้ามาศึกษาและดาวน์โหลดเอกสารประกอบการเรียนได้ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ดำเนินการบรรจุเนื้อหารายวิชา การศึกษางาน ในรูปแบบออนไลน์เช่นเดียวกัน เป็นต้น

โดยภาพรวมแล้ว ในรายวิชา การวางแผนและควบคุมการผลิตนั้น ได้รับการพัฒนาให้เป็นรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ถือว่ายังไม่มากเท่าที่ควร ผู้สอนส่วนใหญ่จะจัดทำเว็บเพจขึ้นมา

เพื่อให้ศึกษาด่วน โหลดเอกสารของรายวิชา เช่น คำอธิบายรายวิชา เอกสารนำเสนอ (Power Point) เนื้อหาวิชา (Text File) หรือ วิดีโอ (Video) เท่านั้น แต่ยังคงดำเนินการส่วนของการปฏิสัมพันธ์กับนักศึกษา เช่น การให้การบ้านนักศึกษา การส่งงานผ่านเว็บไซต์ การใช้กระดานเสวนาหรือกระดานถาม-ตอบเพื่อให้ศึกษาหรือผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นได้อย่างเต็มที่ ในส่วนของการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดแนวทางในการดำเนินการวิจัยโดยใช้ วิชา การวางแผน และควบคุมการผลิต เป็นรายวิชาต้นแบบในการจัดทำระบบการเรียนการสอนบนเว็บไซต์และจะดำเนินการในลักษณะจัดทำเว็บเพจขึ้นมาเพื่อให้ศึกษาด่วน โหลดเนื้อหาวิชา เอกสารนำเสนอ (Power Point) วิดีโอของบทเรียน (Video) เพื่อนำไปศึกษา อีกทั้งยังมีการปฏิสัมพันธ์กับนักศึกษา โดยมีการมอบหมายงานและการส่งงานผ่านเว็บไซต์ การใช้กระดานถาม-ตอบ การติดตามความก้าวหน้าในการเข้าเรียนของนักศึกษา เพื่อให้ศึกษามีผลการเรียนที่ดี และมีความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนของรายวิชาต่อไป



บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

จากเนื้อหาในบทที่ 1 และบทที่ 2 ผู้วิจัยจึงได้วางรูปแบบการวิจัยในลักษณะการวิจัยเชิงทดลอง (Experiment Research) แบบ Post-Test Only Control Group Design เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา การวางแผนและควบคุมการผลิต (Production Planning and Control) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี เนื่องจากวิธีนี้มีการสุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มเท่าเทียมกัน มีความง่ายและประหยัดเนื่องจากไม่ต้องมีการทดสอบก่อนการทดลอง [12]

โดยทำการแบ่งนักศึกษาออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองที่ใช้รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ กับกลุ่มควบคุม ที่เรียนแบบปกติภายในชั้นเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยโดยแบ่งเป็นขั้นตอน แสดงดังภาพที่ 3.1

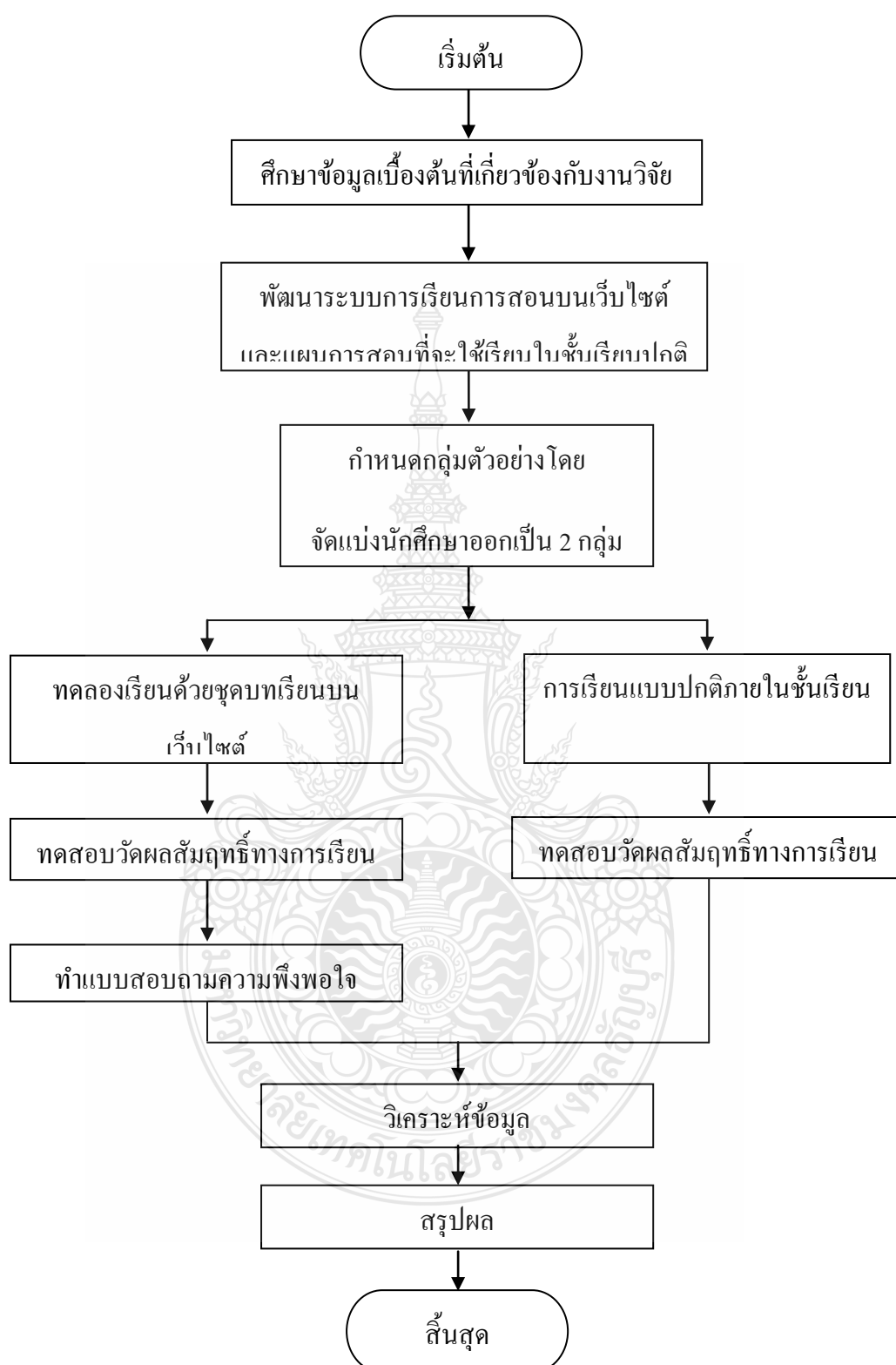
3.1 การศึกษาข้อมูลเบื้องต้นที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยดังนี้

3.1.1 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับบทเรียนที่ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (E-learning) จากงานวิจัย จากตำราและเอกสารต่างๆ

3.1.2 ศึกษาหลักการและเทคนิคการใช้โปรแกรม E-Moodle ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้สำหรับการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากเอกสารและคู่มือต่างๆ

3.1.3 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบ การวัดผล ระเบียบและวิธีวิจัย จากหนังสือ เอกสาร ตำรา เว็บไซต์ต่างๆ อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญทางด้านสถิติและการวิจัย



ภาพที่ 3.1 ระเบียบการดำเนินการวิจัย

3.2 การพัฒนาชุดบทเรียนและแผนการสอน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาชุดบทเรียนและแผนการสอนโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.2.1 ระบบการจัดการหลักสูตร (Course Management) โดยกำหนดกลุ่มผู้ใช้งาน 3 ส่วนคือ ผู้บริหารระบบ (Administration) ผู้สอน และ ผู้เรียน ซึ่งสามารถเข้าสู่ระบบจากสถานที่ต่างๆ สถานที่ใดก็ได้ เวลาใดก็ได้ โดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3.2.2 ระบบการสร้างบทเรียน (Content Management) ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและรวบรวมเนื้อหา รายวิชา การวางแผนและควบคุมการผลิต (Production Planning and Control) ทั้งหมด 12 บทเรียนเพื่อใช้ในการเรียนการสอนทั้งสองแบบโดยเนื้อหาทั้ง 12 บทเรียนซึ่งสอดคล้องกับการแบ่งหัวข้อของข้อสอบเพื่อรับใบประกอบวิชาชีพวิศวกร สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ รายวิชา การวางแผนและควบคุมการผลิตประกอบด้วย

- 1) ภาพรวมการวางแผนและควบคุมการผลิต
- 2) การพยากรณ์ (Forecasting)
- 3) การวางแผนการผลิตรวม (Aggregate Production Planning)
- 4) การกำหนดตารางการผลิตหลัก (Master Production Scheduling)
- 5) การควบคุมวัสดุคงคลังแบบอุปสงค์อิสระ (Independent Demand Inventory Control)
- 6) การวางแผนความต้องการวัสดุ (Material Requirement Planning)
- 7) การวางแผนความต้องการกำลังการผลิต (Capacity Requirements Planning)
- 8) การจัดลำดับงานและตารางการผลิต (Sequencing and Scheduling)
- 9) การจัดสมดุลสายการผลิต (Production Line Balancing)
- 10) การวางแผนและควบคุมงานโครงการ (Project Planning and Control)
- 11) การควบคุมการผลิต (Production Control)
- 12) เทคนิคและกลยุทธ์อื่นๆ ในการวางแผนการผลิต (Techniques and Other Strategies In Production Planning)

3.2.3 ระบบการทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluation System) มีระบบคลังข้อสอบ โดยได้จัดทำการบรรจุข้อสอบลงในระบบในแต่ละบทเรียนจำนวนบทเรียนละ 10 ข้อ รวมทั้งหมด 120 ข้อ ในระบบสามารถจับเวลาในการทำข้อสอบและการตรวจข้อสอบอัตโนมัติ พร้อมรายงานสถิติ คะแนน และสถิติการเข้าเรียนของนักศึกษาได้

3.2.4 ระบบการส่งเสริมการเรียนรู้ (Course Tools) ประกอบด้วยเครื่องมือต่างๆที่ใช้สื่อสารระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ได้แก่ Web Board และห้องสนทนา (Chatroom) โดยสามารถเก็บข้อมูลต่างๆของผู้เรียนและผู้เข้าใช้ระบบได้

3.2.5 ระบบจัดการข้อมูล (Data Management System) ประกอบด้วยระบบจัดการไฟล์และโพลเดอร์ ผู้สอนมีเนื้อหาที่เก็บข้อมูลบทเรียนเป็นของตนเอง

3.3 การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยได้กำหนดกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ดังนี้

3.2.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีที่ลงทะเบียนเรียนวิชา การวางแผนและควบคุมการผลิต (Production Planning and Control, PPC) ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ สาขาวิศวกรรมพลาสติกและพอลิเมอร์และสาขาวิศวกรรมสิ่งทอ ทั้งหมด 124 คน

3.2.2 จำนวนกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้ดำเนินการคำนวณหาจำนวนกลุ่มตัวอย่างจากกลุ่มประชากรจากสูตร การประมาณขนาดตัวอย่างของ Taro Yamane เมื่อกำหนดค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ไม่เกิน 5% และคำนวณได้ดังนี้

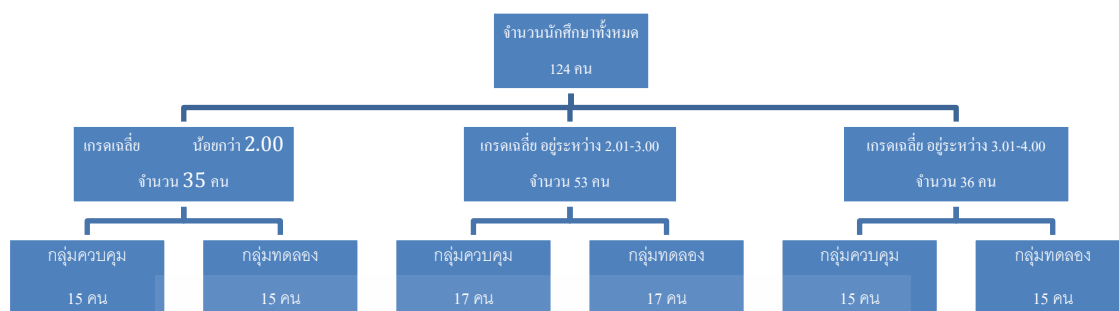
$$n = \frac{N}{1+N(e)^2}$$

เมื่อ N = ขนาดประชากร = 124 คน
e = ค่าความคลาดเคลื่อนที่ผู้วิจัยยอมรับได้ = 5%

แทนค่า

$$\begin{aligned} n &= \frac{124}{1+124(0.05)^2} \\ &= 94 \text{ คน} \end{aligned}$$

3.2.3 การสุ่มกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้ดำเนินการสุ่มกลุ่มตัวอย่างจากกลุ่มประชากรโดยใช้การสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Sampling) จนครบตามจำนวนที่ต้องการคือ 94 คน และดำเนินการแบ่งกลุ่มของตัวอย่างออกเป็นสองกลุ่มๆ ละ 47 คน โดยกลุ่มทดลองจะเรียนผ่านเว็บไซต์และกลุ่มควบคุมจะเรียนในห้องเรียนที่มีอาจารย์เป็นผู้สอนซึ่งมีขั้นตอนในการสุ่มดังภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.2 การสุ่มแบบแบ่งชั้นเพื่อกำหนดตัวอย่างในการทดลอง

3.2.4 นำเกรดเฉลี่ยควบคุมและกลุ่มทดลองที่ได้มาจากการสุ่ม ดำเนินการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติเพื่อทดสอบความเท่าเทียมกันของกลุ่ม ผู้วิจัยจึงกำหนดสมมติฐานทางสถิติดังนี้

$H_0: \mu_1 = \mu_2$ กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีเกรดเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน

$H_a: \mu_1 \neq \mu_2$ กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีเกรดเฉลี่ยแตกต่างกัน

และผลการทดสอบเป็นดังนี้ ความน่าจะเป็น $(P) = .664$, ∞ (ระดับนัยสำคัญ) = 0.05 ดังนั้นค่า P มากกว่าค่า ∞ (เท่ากับไม่ Sig) จึงยอมรับ H_0 ปฏิเสธ H_a หมายความว่า กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีเกรดเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.4 ขั้นตอนการสร้างระบบการเรียนการสอนบนเว็บไซต์

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยร่วมกันกับงานวิจัยเรื่อง “ระบบทบทวนเพื่อเตรียมการทดสอบความรู้ผู้ขอรับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมระดับภาคีวิศวกร” คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี โดยความร่วมมือกับนักศึกษาระดับปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ในระบบทบทวนข้อสอบวิศวกรมีลักษณะดังภาพที่ 3.3 โดยผู้วิจัยมีหน้าที่ในการร่วมกันกับนักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ในการกำหนดคุณลักษณะของระบบ และเป็นผู้กำหนดเนื้อหาการสร้างบทเรียน การนำไฟล์ของบทเรียน และข้อสอบบรรจุเข้าไปยังระบบในส่วนของวิชา การวางแผนและควบคุมการผลิต

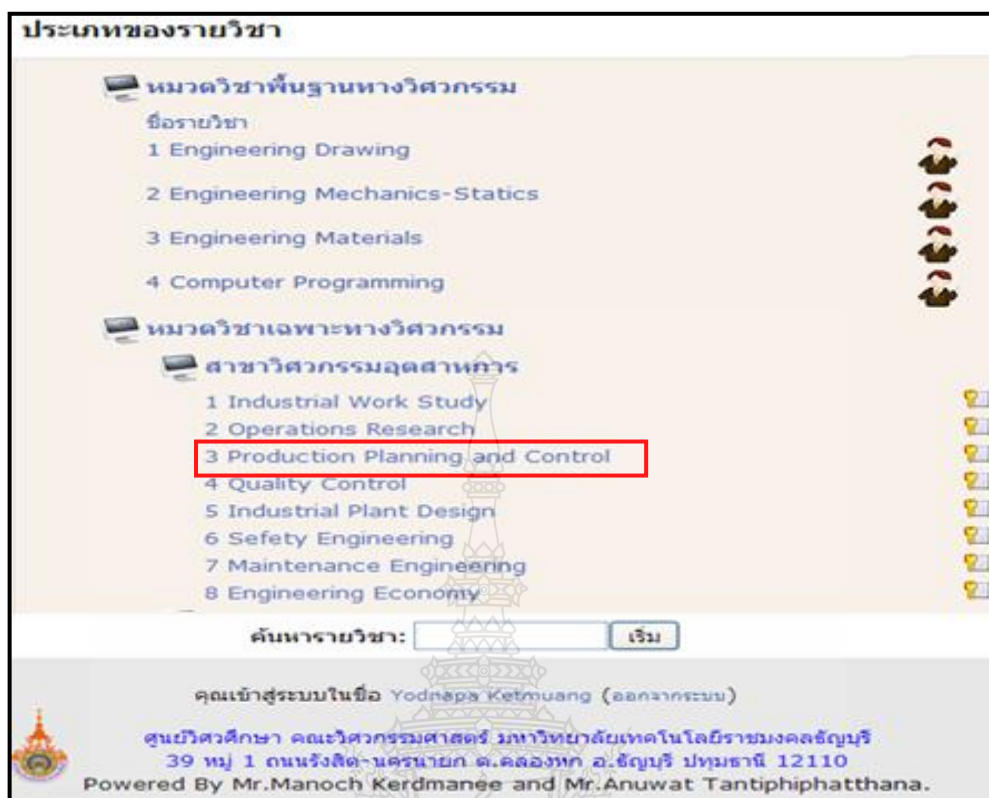


ภาพที่ 3.3 ระบบทบทวนข้อสอบสภาวิศวกร

ในระบบทบทวนข้อสอบสภาวิศวกรดังภาพที่ 3.4 ประกอบด้วย ประเภทของรายวิชา 2 ประเภทคือ หมวดพื้นฐานทางวิศวกรรม และหมวดวิชาเฉพาะของแต่ละสาขาวิชาฯ เช่น วิศวกรรมอุตสาหการ วิศวกรรมโยธา วิศวกรรมไฟฟ้า และวิศวกรรมเครื่องกล โดยสำหรับรายวิชาในสาขา วิศวกรรมอุตสาหการนั้นทางระบบทบทวนข้อสอบสภาวิศวกร ออกแบบไว้ให้ 8 รายวิชาได้แก่

- 1) การศึกษางาน (Industrial Work Study)
- 2) การวิจัยการดำเนินงาน (Operation Research)
- 3) การวางแผนและควบคุมการผลิต (Production Planning and Control)
- 4) การควบคุมคุณภาพ (Quality Control)
- 5) การออกแบบโรงงานทางอุตสาหกรรม (Industrial Plant Design)
- 6) วิศวกรรมความปลอดภัย (Safety Engineering)
- 7) วิศวกรรมซ่อมบำรุง (Maintenance Engineering)
- 8) เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Economy)

โดยรายวิชา การวางแผนและควบคุมการผลิต เป็นรายวิชานำร่องในการสร้างระบบการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ พร้อมกับการทบทวนข้อสอบของสภาวิศวกรบนระบบเดียวกัน



ภาพที่ 3.4 ตัวอย่างประเภทของรายวิชาในระบบบททวนข้อสอบสภาวิศวกร

ในส่วนของเครื่องมือที่ใช้ ในการวิจัยมีประกอบด้วย บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจของกลุ่มทดลองที่เรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

3.4.1 การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เริ่มจากการที่ผู้ดำเนินงานวิจัยเข้าไปสมัครเป็นสมาชิกของโปรแกรมที่ใช้ในการจัดการบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คือ โปรแกรม E-Moodle ซึ่งเป็นโปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้ในการจัดการและพัฒนาบทเรียน

3.4.2 ดำเนินการบรรจุข้อมูลต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นไฟล์เนื้อหาของบทเรียน ไฟล์บทเรียน PowerPoint ไฟล์เสียง ไฟล์ภาพ หรือวิดีโอสอนลงบนระบบ จากนั้นจึงได้ให้นักศึกษากลุ่มทดลองได้ทดลองใช้ระบบ ก่อนการเรียนบนเว็บไซต์จริงเป็นเวลา 3 สัปดาห์ตั้งแต่วันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2552 ถึงวันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2552 และได้กำหนดชั่วโมงในการทดลองระบบอย่างน้อยวันละ 1 ชั่วโมงโดยมีผู้วิจัยและนักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์เป็นผู้ดูแลการทดลองระบบดังภาพที่ 3.5 และภาพที่ 3.6



ภาพที่ 3.5 การทดลองใช้ระบบการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์



ภาพที่ 3.6 การทดลองใช้ระบบการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์

3.4.3 ดำเนินการบรรจุแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนหลังการเรียนของทั้งสองกลุ่ม ลักษณะของข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือกจำนวน 120 ข้อ โดยข้อสอบนั้นเป็นข้อสอบจากสภาวิศวกร และข้อสอบแบบอัตนัยจำนวนอีก 2 ข้อ โดยข้อสอบที่ได้จากสภาวิศวกรนั้น ได้มีการจำแนกระดับ ความยากง่ายไว้ทั้ง 3 ระดับได้แก่ ระดับง่าย ระดับปานกลางและระดับยากเอาไว้แล้ว สำหรับนักศึกษา กลุ่มทดลอง จะดำเนินการทำแบบทดสอบบนระบบเฉพาะในส่วนปรนัย 120 ข้อซึ่งได้แบ่งเป็น 12 บทเรียน บทเรียนละ 10 ข้อดังนี้

- 1) ภาพรวมการวางแผนและควบคุมการผลิต (Overview of planning and production control)
- 2) การพยากรณ์ (Forecasting)
- 3) การวางแผนการผลิตรวม (Aggregate Production Planning)
- 4) การกำหนดตารางการผลิตหลัก (Master Production Scheduling)
- 5) การควบคุมวัสดุคงคลังแบบอุปสงค์อิสระ (Independent Demand Inventory Control)
- 6) การวางแผนความต้องการวัสดุ (Material Requirement Planning)
- 7) การวางแผนความต้องการกำลังการผลิต (Capacity Requirements Planning)
- 8) การจัดลำดับงานและตารางการผลิต (Sequencing and Scheduling)
- 9) การจัดสมดุลสายการผลิต (Production Line Balancing)
- 10) การวางแผนและควบคุมงานโครงการ (Project Planning and Control)
- 11) การควบคุมการผลิต (Production Control)
- 12) เทคนิคและกลยุทธ์อื่นๆ ในการวางแผนการผลิต (Techniques and Other Strategies. In Production Planning)

ส่วนข้อสอบแบบอัตนัยจะแจกให้ทำหลังจากทำข้อสอบแบบปรนัยเสร็จแล้ว ส่วนนักศึกษา กลุ่มควบคุมจะได้รับแบบทดสอบเป็นกระดาษทั้งปรนัยและอัตนัยพร้อมกัน

3.4.4 การดำเนินการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์ของกลุ่มทดลองและการเรียนการสอน แบบปกติภายในชั้นเรียน สำหรับกลุ่มควบคุม ผู้วิจัยร่วมกับอาจารย์ผู้สอนได้ทำการกำหนดช่วงเวลา ในการเรียนการสอนสำหรับกลุ่มควบคุม ส่วนกลุ่มทดลองนั้น เนื่องจากการดำเนินการวิจัยใน รายวิชาที่เป็นต้นแบบผู้วิจัยได้กำหนดตารางเรียนให้กับผู้เรียน โดยเป็นแนวทางในการเรียนเท่านั้น ตารางเรียนมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 3.1 วันเวลาในการเรียนการสอนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ครั้งที่	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม	หัวข้อการเรียน
	วัน-เวลา		
1	2 มีนาคม 2552 09.00 – 12.00 น.	2 กุมภาพันธ์ 2552 09.00 – 12.00 น.	ภาพรวมการวางแผนและควบคุมการผลิตและการพยากรณ์
2	9 มีนาคม 2552 09.00 – 12.00 น.	9 กุมภาพันธ์ 2552 09.00 – 12.00 น.	การวางแผนการผลิตรวม และการกำหนดตารางการผลิตหลัก
3	16 มีนาคม 2552 09.00 – 12.00 น.	16 กุมภาพันธ์ 2552 09.00 – 12.00 น.	การควบคุมวัสดุคงคลังแบบอุปสงค์อิสระ และการวางแผนความต้องการวัสดุ
4	23 มีนาคม 2552 09.00 – 12.00 น.	23 กุมภาพันธ์ 2552 09.00 – 12.00 น.	การวางแผนความต้องการกำลังการผลิต
5	30 มีนาคม 2552 09.00 – 12.00 น.	2 มีนาคม 2552 09.00 – 12.00 น.	การจัดลำดับงานและตารางการผลิต
6	6 เมษายน 2552 09.00 – 12.00 น.	9 มีนาคม 2552 09.00 – 12.00 น.	การจัดสมดุลสายการผลิต
7	13 เมษายน 2552 09.00 – 12.00 น.	16 มีนาคม 2552 09.00 – 12.00 น.	การวางแผนและควบคุมงานโครงการ
8	20 เมษายน 2552 09.00 – 12.00 น.	23 มีนาคม 2552 09.00 – 12.00 น.	การควบคุมการผลิตและเทคนิคและกลยุทธ์อื่นๆ ในการวางแผนการผลิต
9	27 เมษายน 2552 09.00 – 12.00 น.	27 เมษายน 2552 09.00 – 12.00 น.	สอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

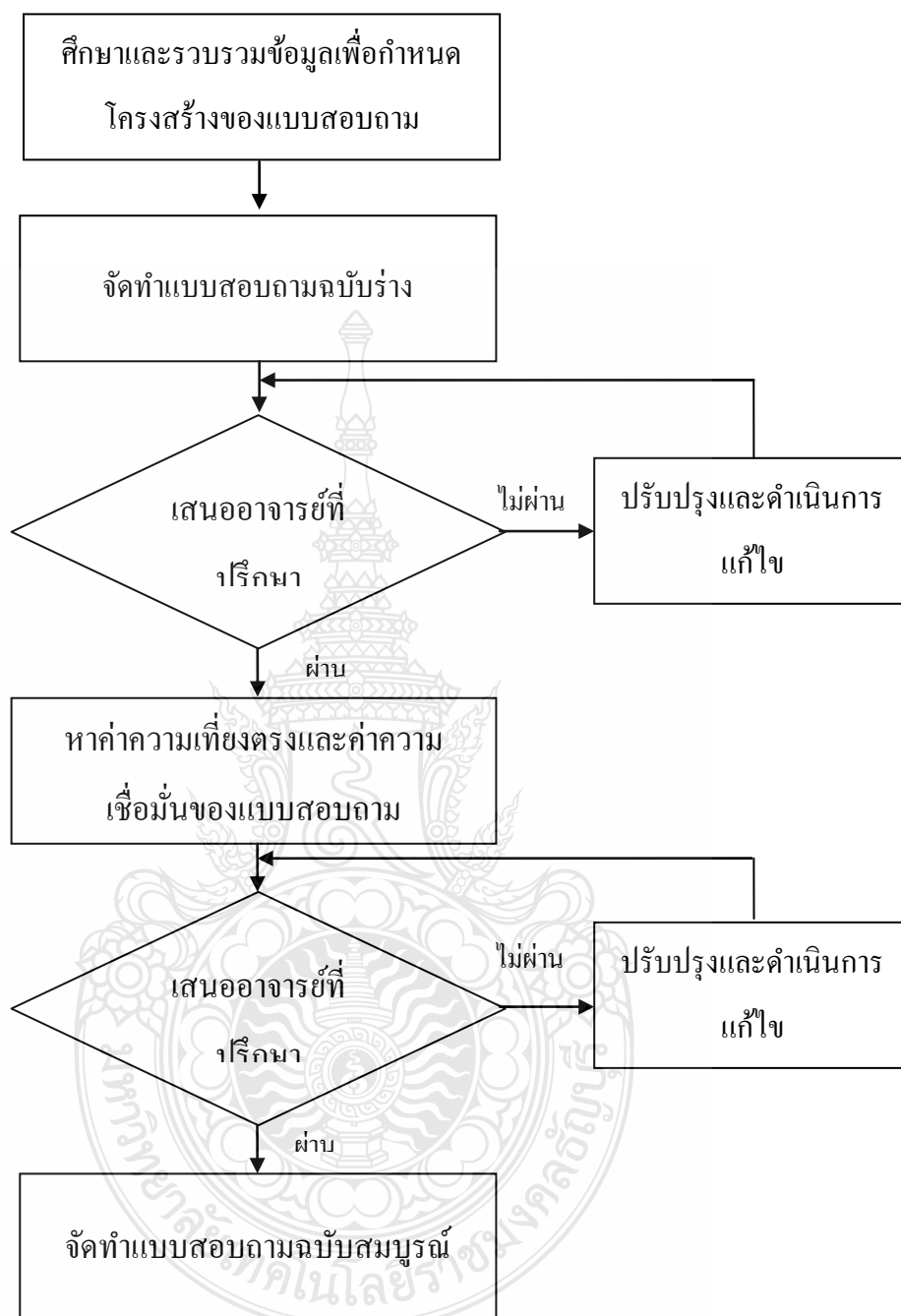
ทั้งนี้ตารางที่ 3.1 นักศึกษากลุ่มทดลองสามารถเข้าศึกษาในระบบ โดยไม่จำกัดวันและเรียนเวลาใดก็ได้ นอกเหนือจากเวลาที่แนะนำไว้แล้ว ในส่วนของกลุ่มควบคุมจะดำเนินการเรียนการสอนกับอาจารย์ผู้สอนตามวันและเวลาที่กำหนดโดยใช้ห้องเรียนหมายเลข 405 อาคารเฉลิมพระเกียรติ ตามตารางที่ 3.1 เช่นกัน



ภาพที่ 3.7 การเรียนการสอนแบบปกติภายในชั้นเรียน

3.4.5 ดำเนินการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนการสอนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจมีวิธีการดังนี้





ภาพที่ 3.8 ขั้นตอนในการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจการเรียนการสอน

1) ศึกษาและรวบรวมข้อมูลของเอกสารและงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาสร้างเป็นแบบสอบถามให้ครอบคลุมเนื้อหาตามวัตถุประสงค์และขอบเขตของงานวิจัย หลังจากนั้นจึงนำมากำหนดเป็นโครงสร้างของคำถาม

2) จัดทำแบบสอบถามฉบับร่างโดยการกำหนดโครงสร้างของแบบสอบถามและสำนวนภาษาของคำถาม ผู้วิจัยได้ออกแบบลักษณะรูปแบบของข้อคำถาม เป็น 3 ตอนคือ

ตอนที่ 1 เป็นข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ ชั้นปีที่กำลังศึกษา เพศ เกรดเฉลี่ย สาขาวิชาที่กำลังศึกษา

ตอนที่ 2 เป็นคำถามที่ถามถึงความพึงพอใจของผู้ที่เรียนผ่านเว็บไซต์ (Web – based Learning, WBL) แบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) มีระดับความสำคัญ 5 ระดับคะแนน คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุดโดยคะแนนเรียงลำดับจาก 5 ถึง 1 โดยคำนวณเกณฑ์การกำหนดช่วงคะแนนจากสูตร

$$= \frac{\text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด}}{\text{ช่วงคะแนนที่จะแบ่ง}}$$

$$= \frac{5-1}{5} = 0.8$$

ดังนั้นเกณฑ์ในการวัดระดับความพึงพอใจ

ค่าเฉลี่ย 4.21 - 5.00	หมายถึง	ความพึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.41 - 4.20	หมายถึง	ความพึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ย 2.61 - 3.40	หมายถึง	ความพึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.81 - 2.60	หมายถึง	ความพึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.80	หมายถึง	ความพึงพอใจน้อยที่สุด

โดยกำหนด เกณฑ์การยอมรับความพึงพอใจ คือ 3.51 ขึ้นไป

ตอนที่ 3 ประกอบด้วยปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา

3) นำแบบสอบถามความพึงพอใจฉบับร่างที่สร้างขึ้นไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อพิจารณาและเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้ภาษา ความชัดเจน ความเหมาะสม แล้วนำคำแนะนำที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข

4) เมื่อผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาจึงนำแบบสอบถามความพึงพอใจฉบับร่างที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (Face Validity) ของแบบสอบถาม โดยพิจารณาตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ ความครอบคลุมและความสอดคล้องกับเป้าหมายที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ โดยมีรายนามผู้เชี่ยวชาญดังต่อไปนี้

ผศ.ดร.วสันต์ ทองไทย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผศ.ดร.สุนทรา โดบัว คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผศ.ดร.ณฐา คุปต์ชัยเอียร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ซึ่งในการพิจารณาความสอดคล้องของแบบสอบถาม (IOC) กับนิยาม มีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ให้ +1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดได้ตรงตามนิยาม

ให้ 0 คะแนน เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดได้ตรงตามนิยาม

ให้ -1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ไม่ตรงกับนิยาม

โดยคัดเลือกข้อความที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC: Index Of Congruence) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป รวมทั้งปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ผลการคัดเลือกได้จำนวนข้อของแบบสอบถามดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 4 ข้อ ค่า IOC อยู่ในช่วง 0.67 - 1

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจของผู้เรียนบนเว็บไซต์ เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา จำนวน 31 ข้อ IOC อยู่ในช่วง 0.67 - 1

ตอนที่ 3 ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา จำนวน 6 ข้อ IOC เท่ากับ 1

5) จากนั้นจึงตรวจสอบว่าค่าความเชื่อมั่นอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้หรือไม่ โดยได้นำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับกลุ่มบุคคลต่างๆที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง (Try Out) จำนวน 60 คน ผลการตรวจสอบเพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับด้วยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach Alpha Coefficient) พบว่าค่าความเชื่อมั่นมีค่าอยู่ในช่วง 0.958 ถึง 0.960 และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับเท่ากับ 0.960 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้และทำการปรับปรุงแก้ไขเพื่อเสนออาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาอีกครั้ง

6) เมื่อผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว จึงดำเนินการแก้ไขและจัดทำแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้จริงต่อไป

3.5 วิธีดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experiment Research) แบบ One-Group-Posttest Design เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดแผนการดำเนินการทดลองดังนี้

3.5.1 ทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่างจากประชากรตามจำนวนที่ต้องการ โดยแบ่งเป็นสองกลุ่มคือ กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

3.5.2 จัดกระทำกับกลุ่มทดลอง ให้ (Treatment) คือ การเรียนการสอนบนเว็บไซต์ (Web – Based Learning) และจัดการเรียนการสอนแบบปกติภายในชั้นเรียนให้กับกลุ่มควบคุม

3.5.3 ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนบนเว็บไซต์ (Web – Based Learning) (Post-Test) ทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

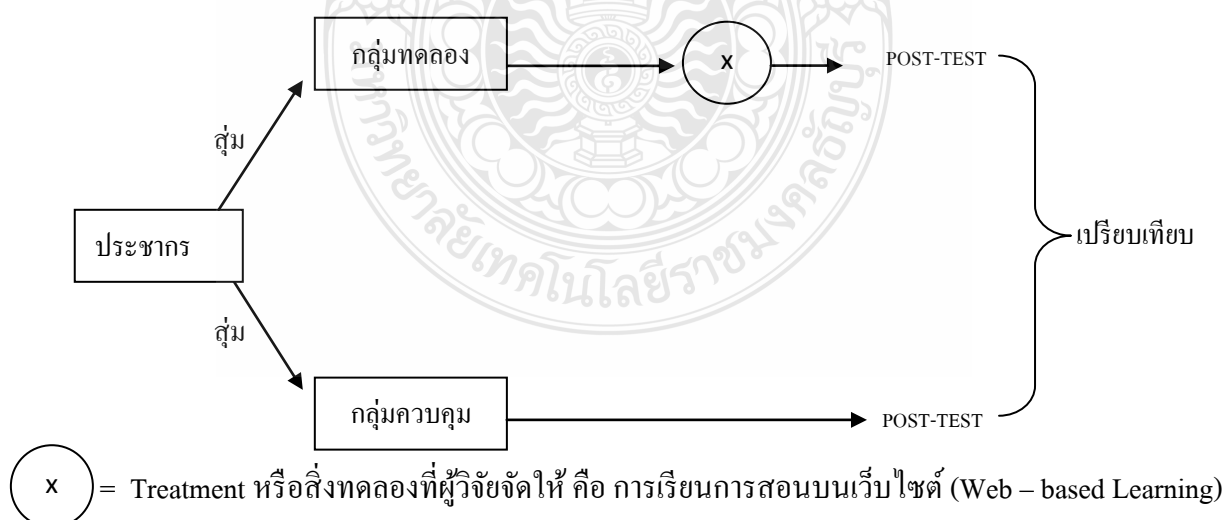
3.5.4 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนของนักศึกษาทั้งสองกลุ่ม

3.5.5 ให้นักศึกษาที่เป็นกลุ่มทดลอง ทำแบบสำรวจความพึงพอใจหลังจากการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ (Web – Based Learning)

3.5.6 การวิเคราะห์ข้อมูลและทดสอบสมมติฐาน

3.5.7 วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) โดยการทดสอบ Independent t – test

3.5.8 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษาโดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)



ภาพที่ 3.9 รูปแบบการทดลองแบบ One-Group-Posttest Design

3.6 ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้กำหนดแนวทางในการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

3.6.1 วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของนักศึกษาที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์ โดยแจกแจงจำนวนความถี่ (Frequency) และค่าร้อยละ (Percentage)

3.6.2 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการทดสอบสมมติฐานโดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) โดยการทดสอบ Independent t – test

3.6.3 วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจของผู้ที่เรียนผ่านเว็บไซต์ (Web – Based Learning, WBL) สรุปผลโดยการวิเคราะห์เป็นรายด้าน ได้แก่ ด้านบทเรียน ด้านโครงสร้างของบทเรียน และด้านการออกแบบบทเรียน โดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

3.6.4 วิเคราะห์ข้อมูลในส่วนของ ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะการพัฒนาการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา

3.6.5 วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจของผู้ที่เรียนแบบปัจจุบันภายในชั้นเรียน สรุปผลโดยการวิเคราะห์เป็นรายด้าน ได้แก่ ด้านบทเรียน ด้านโครงสร้างของบทเรียน และด้านการออกแบบบทเรียน โดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

3.6.6 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของการเรียนผ่านเว็บไซต์ กับผลการเรียน (เกรด รายวิชา การวางแผนและควบคุมการผลิต) ของกลุ่มทดลองโดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย (Simple Regression Analysis)

บทที่ 4

ผลการดำเนินการวิจัย

ในบทนี้จะนำเสนอในส่วนของผลการพัฒนาระบบการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ และผลการวิเคราะห์ข้อมูลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาทั้งสองกลุ่ม ที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์ กับการเรียนการสอนแบบปกติภายในชั้นเรียน ในรายวิชาการวางแผนและควบคุมการผลิต (Production Planning and Control) ซึ่งประกอบด้วย

4.1 ผลการพัฒนาระบบเรียนผ่านเว็บไซต์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาระบบการเรียนการสอนบนเว็บไซต์โดยยึดแนวคิดและหลักการพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์ดังต่อไปนี้

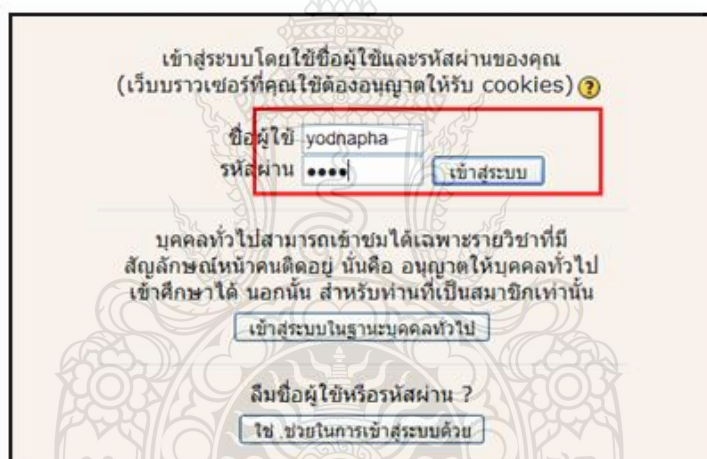
4.1.1 ระบบการจัดการหลักสูตร (Course Management) โดยกำหนดกลุ่มผู้ใช้งาน 3 ส่วนคือ ผู้บริหารระบบ (Administrator) ผู้สอน (Instructor) และผู้เรียน (Student) ซึ่งสามารถเข้าสู่ระบบจากสถานที่ต่างๆ สถานที่ใดก็ได้ เวลาใดก็ได้ โดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยมีรายละเอียดดังนี้

1) การเข้าใช้ระบบ และการเข้าสู่รายวิชา

ในการเข้าใช้ระบบจะเข้าผ่านเว็บไซต์ <http://etutor.en.rmutt.ac.th/> ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ดังแสดงในภาพที่ 4.1 และจะต้องมี ชื่อผู้ใช้ (Username) และรหัสผ่าน (Password) ที่ได้รับจากผู้ควบคุมระบบ (Admin) การเข้าใช้ระบบการเรียนการสอนนี้ จะต้องมีการเข้าสู่ระบบ (Login) ก่อน โดยการป้อนชื่อผู้ใช้ (Username) และรหัสผ่าน (Password) ที่มอบบนด้านขวาของหน้าจอ หรือเลือกรายวิชาที่จะเข้าไปทำการเรียนการสอนโดยตรง โดยการป้อนชื่อผู้ใช้ (Username) และรหัสผ่าน (Password) ให้ถูกต้องเช่นเดียวกันดังภาพที่ 4.2

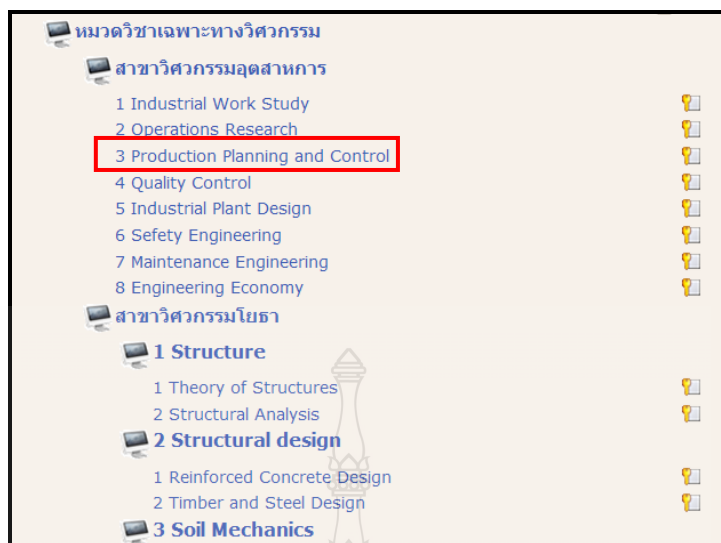


ภาพที่ 4.1 หน้าจอเว็บไซต์ระบบทบทวนข้อสอบภาควิศวกร



ภาพที่ 4.2 หน้าต่างของการเข้าสู่ระบบโดยตรง

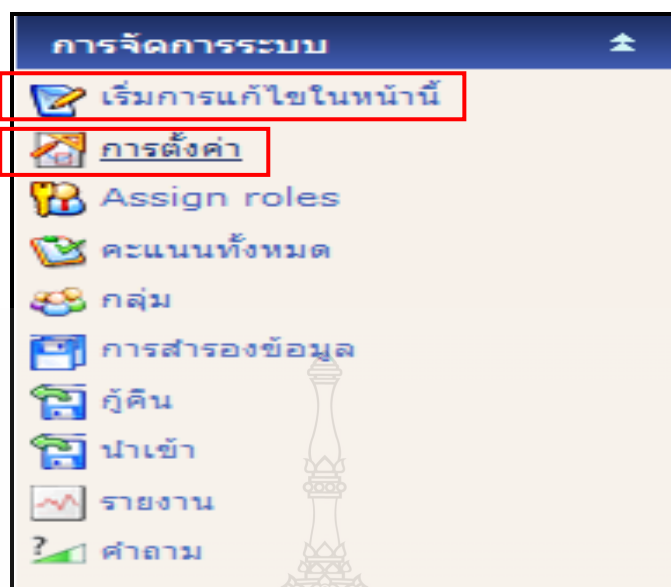
สำหรับนักศึกษาแต่ละคนของกลุ่มทดลองทางผู้บริหารระบบ (Administrator) ได้จัดชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านแจกให้กับนักศึกษา และเมื่อเข้าสู่ระบบจะมีรายวิชาซึ่งประกอบด้วย รายวิชาในหมวดวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมและรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ ดังภาพที่ 4.3 โดยนักศึกษาจะทำการเลือกรายวิชา การวางแผนและควบคุมการผลิตเพื่อทำการศึกษาในรายวิชานี้



ภาพที่ 4.3 ตัวอย่างของรายวิชาในแต่ละสาขาวิชา

2) การกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาสามารถกำหนดหัวข้อการเรียนการสอนและกิจกรรมเป็นรายสัปดาห์ได้ โดยการคลิก “การตั้งค่า” ในหน้าเว็บไซต์รายวิชาดังภาพที่ 4.4 หากจะดำเนินการกิจกรรมต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน เช่น การบรรจุไฟล์ต่างๆ การกำหนดให้นักศึกษาส่งงานหรือการประกาศข่าวสารต่างๆให้นักศึกษาได้ทราบ ให้คลิกที่ปุ่ม “เริ่มการแก้ไขในหน้านี้” การกำหนดจำนวนสัปดาห์การเรียนการสอนของวิชาการวางแผนและควบคุมการผลิต (Production Planning and Control) จะกำหนดไว้ 12 สัปดาห์ดังภาพที่ 4.5

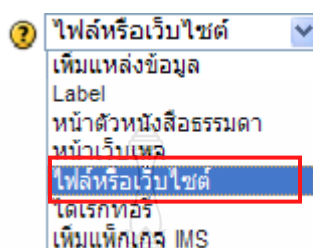


ภาพที่ 4.4 หน้าต่างการจัดการระบบ

ภาพที่ 4.5 การตั้งค่ารายละเอียดรายวิชา

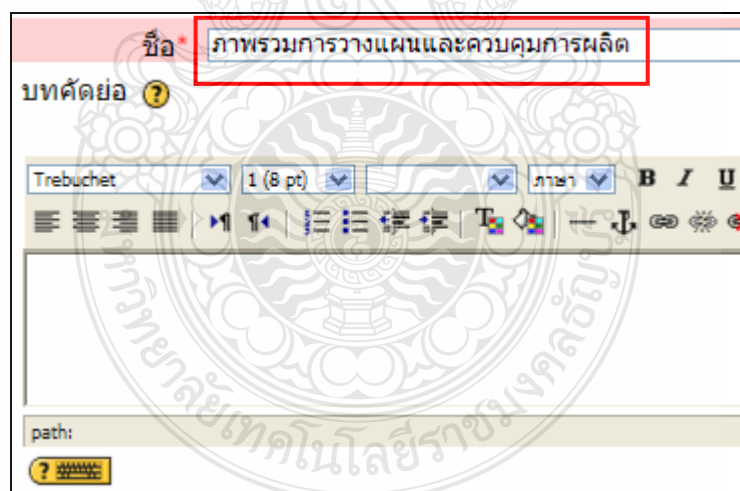
4.1.2 ระบบการสร้างบทเรียน (Content Management) ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและรวบรวมเนื้อหา รายวิชา การวางแผนและควบคุมการผลิต (Production Planning and Control) ทั้งหมด 12 บทเรียน

โดยบทเรียนจะประกอบด้วยไฟล์ PDF ไฟล์นำเสนองาน (PowerPoint) และไฟล์เสียง (Audio file) เพื่อใช้ในการเรียนการสอน โดยการคลิกที่ “เพิ่มแหล่งข้อมูล” และคลิก “ไฟล์หรือเว็บไซต์” เพื่อเพิ่มเนื้อหารายวิชา ดังภาพที่ 4.7



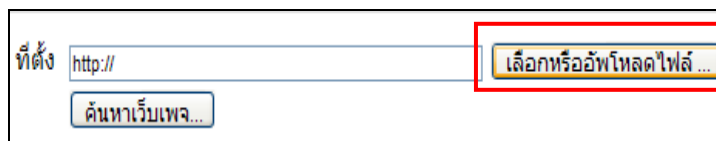
ภาพที่ 4.6 การเพิ่มเนื้อหาวิชา

เมื่อเข้าสู่หน้ารายละเอียดของการตั้งค่า เริ่มต้นต้องดำเนินการตั้งชื่อ หัวข้อในการเรียนที่ต้องการในที่นี่ผู้วิจัยได้ยกตัวอย่างการตั้งค่าในหัวข้อการเรียน “ภาพรวมการวางแผนและควบคุมการผลิต” ดังภาพที่ 4.7



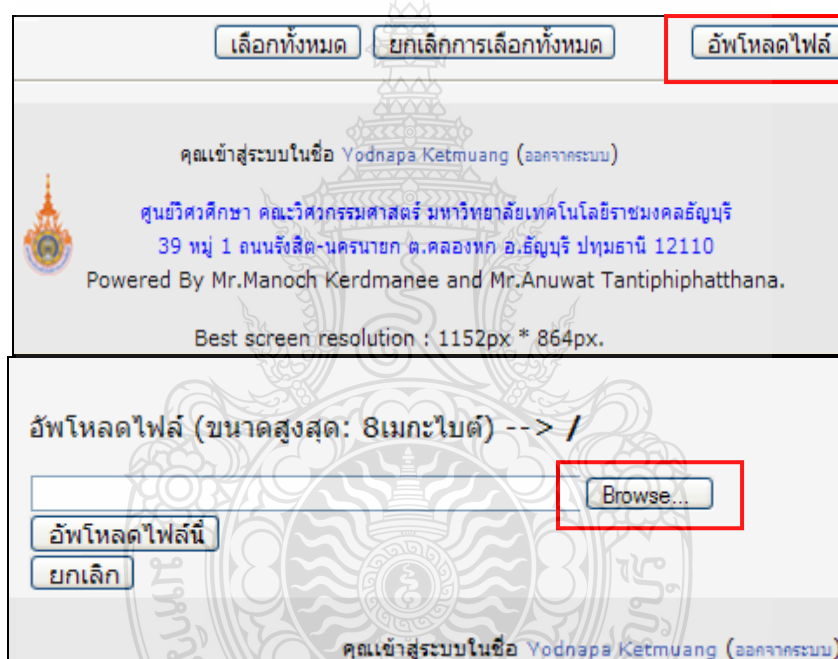
ภาพที่ 4.7 การเพิ่มเนื้อหาวิชา

จากนั้นจึงดำเนินการคลิก “เลือกหรืออัปโหลดไฟล์” เพื่อดำเนินการเลือกไฟล์ที่ต้องการดังภาพที่ 4.8



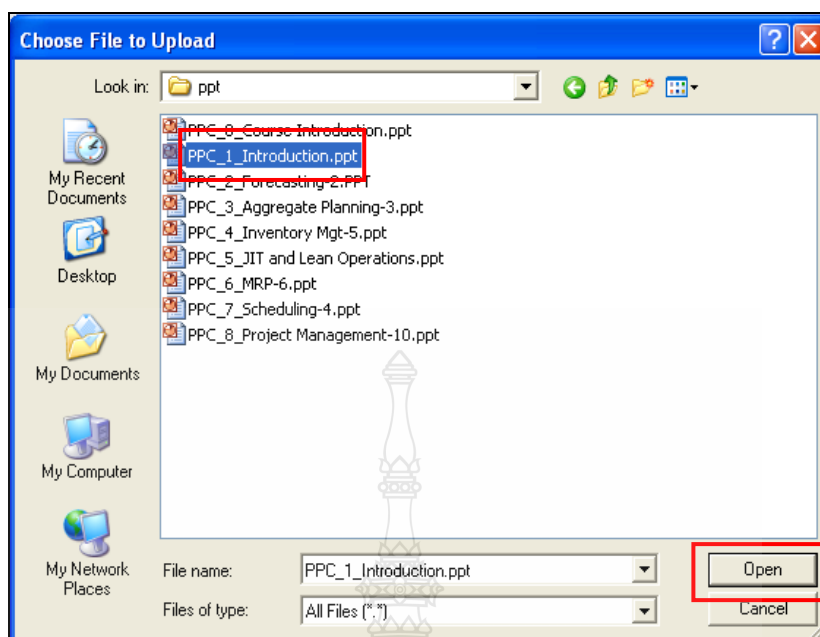
ภาพที่ 4.8 การเลือกหรืออัปโหลดไฟล์

จากนั้นจึงทำการคลิก “อัปโหลดไฟล์” อีกครั้งและทำการค้นหาไฟล์ที่ต้องการโดยการคลิก “Browse” ดังภาพที่ 4.9



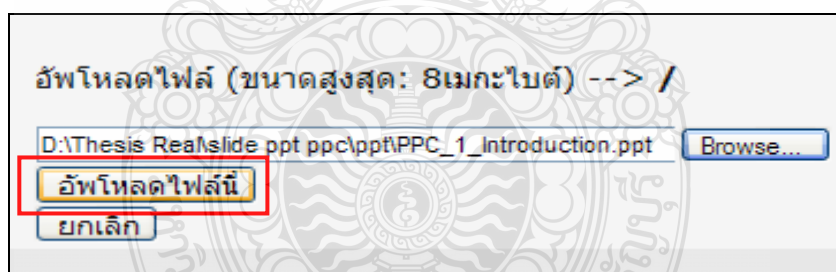
ภาพที่ 4.9 การค้นหาไฟล์ที่ต้องการ

เมื่อพบหน้าต่าง การเลือกไฟล์ที่จะอัปโหลด (Choose file to Upload) จึงทำการดับเบิ้ลคลิกไฟล์ที่ต้องการหรือคลิกที่ไฟล์ที่ต้องการหนึ่งครั้งให้ไฟล์เป็นแถบสีน้ำเงินจากนั้นจึงคลิกที่ “Open” ดังภาพที่ 4.10



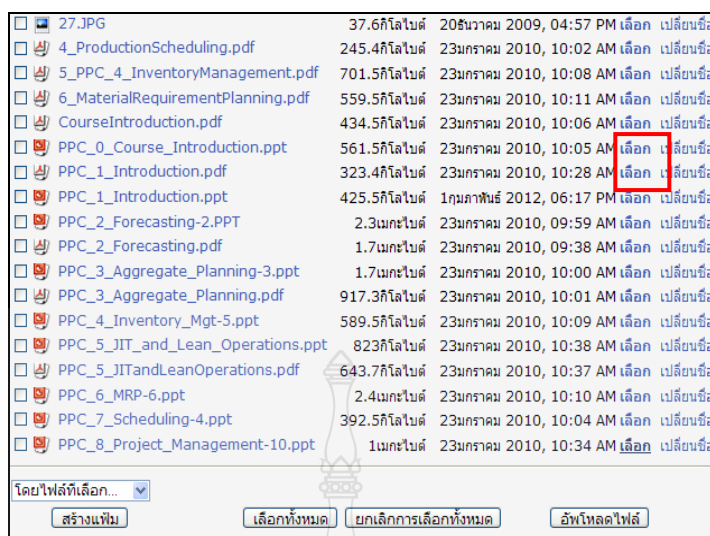
ภาพที่ 4.10 การเลือกไฟล์ที่ต้องการ

จากนั้นจึงคลิกที่ “อัปโหลดไฟล์” อีกครั้งดังภาพที่ 4.11



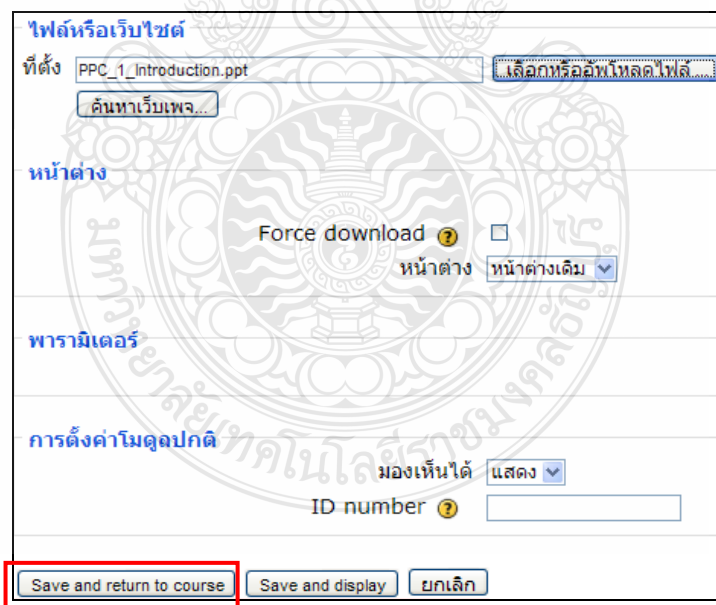
ภาพที่ 4.11 การอัปโหลดไฟล์

เมื่อกดคลิกที่ อัปโหลดไฟล์ เรียบร้อยแล้วจะพบกับหน้าต่างของการจัดการข้อมูล จากนั้นจึงเลือกไฟล์ที่ต้องการ โดยการคลิก “เลือก” ดังภาพที่ 4.12



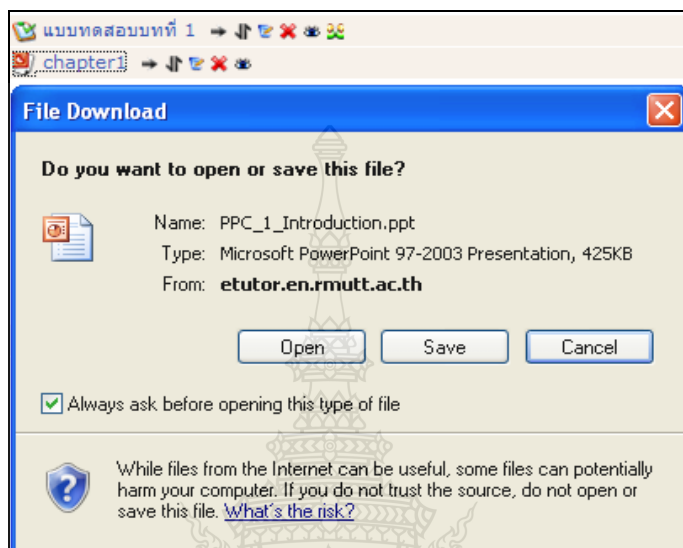
ภาพที่ 4.12 หน้าต่างการจัดการข้อมูล

เมื่อทำการเลือกไฟล์เรียบร้อยแล้วจะกลับสู่หน้าต่างของการตั้งค่าหัวข้อการเรียนการสอนอีกครั้งหลังจากนั้นจึงคลิก “Save and Return to course” ดังภาพที่ 4.13

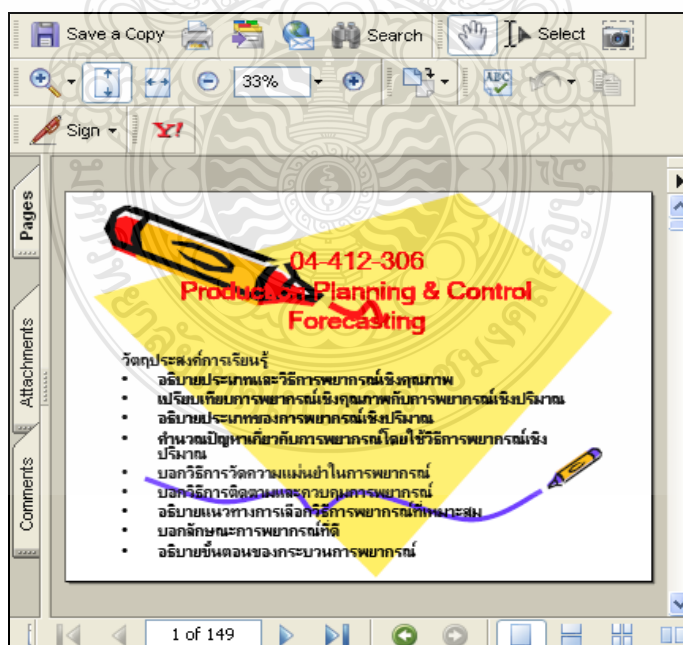


ภาพที่ 4.13 หน้าต่างการตั้งค่า

จากการดำเนินการอัปโหลดไฟล์แล้ว นักศึกษาที่เรียนผ่านระบบสามารถที่จะทำการดาวน์โหลดไฟล์ต่างๆเพื่อศึกษาได้เช่น ไฟล์นำเสนองาน (PowerPoint) ดังภาพที่ 4.14 ไฟล์ pdf ดังภาพที่ 4.15 และไฟล์เสียง (Audio File) ดังภาพที่ 4.16



ภาพที่ 4.14 ตัวอย่างไฟล์นำเสนองาน (PowerPoint)



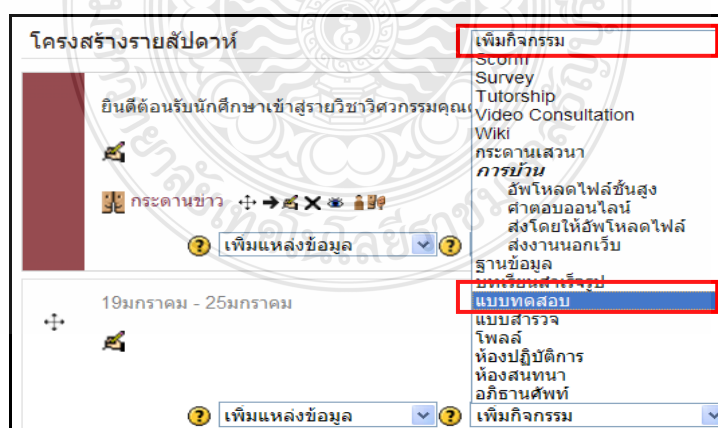
ภาพที่ 4.15 ตัวอย่างไฟล์ pdf



ภาพที่ 4.16 ตัวอย่างไฟล์เสียง (Audio File)

4.1.3 ระบบการทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluation System) ผู้วิจัยได้จัดดำเนินการบรรจุข้อสอบลงในระบบในแต่ละบทเรียนจำนวนบทเรียนละ 10 ข้อรวมทั้งหมด 120 ข้อ ระบบจะทำการจับเวลาในการทำข้อสอบของนักศึกษาและตรวจข้อสอบอัตโนมัติพร้อมรายงานสถิติคะแนน และสถิติการเข้าเรียนของนักศึกษาได้เพื่อให้สะดวกต่ออาจารย์ผู้สอนในการประเมินนักศึกษาแต่ละคน การบรรจุข้อสอบลงในระบบสามารถดำเนินการได้ต่อไปนี้

- 1) คลิกเลือก “การเพิ่มกิจกรรม” และคลิก “เลือกแบบทดสอบ” ดังภาพที่ 4.7



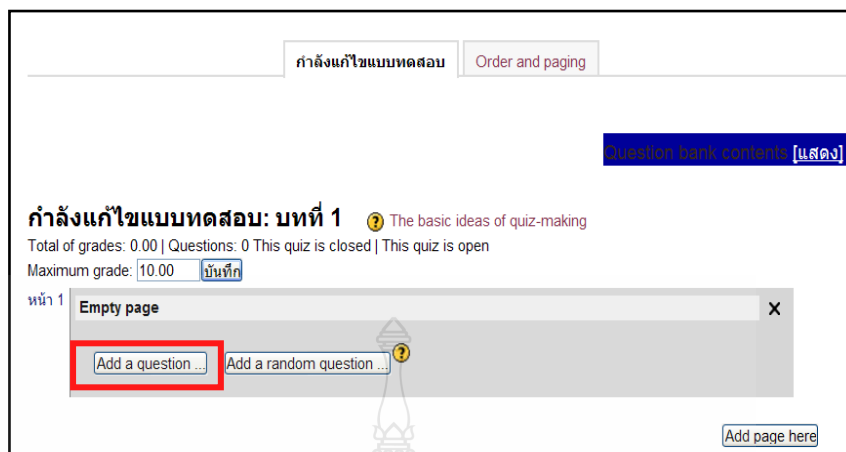
ภาพที่ 4.17 การเลือกรูปแบบของการทำกิจกรรมการเรียน

2) ตั้งชื่อแบบทดสอบในแต่ละเรื่อง เช่น แบบทดสอบเรื่องที่ 1 ภาพรวมของการวางแผนและควบคุมการผลิต หลังจากนั้นจึงดำเนินการตั้งค่าเพื่อจับเวลาในการทำข้อสอบข้อสอบของนักศึกษา หลังตั้งค่ารายละเอียดเรียบร้อยแล้วให้คลิก “Save and display”

ภาพที่ 4.18 การตั้งรายละเอียดของการทำข้อสอบ

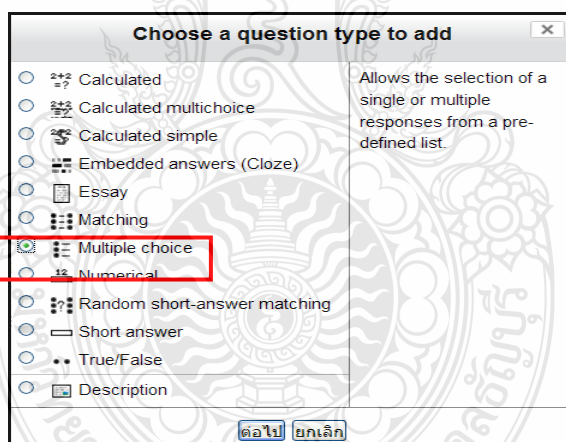
ภาพที่ 4.19 การตั้งรายละเอียดของการทำข้อสอบ

3) หลังจากที่ คลิก Save and display แล้วจะพบกับหน้าต่างของการแก้ไขข้อสอบจากนั้นจึงคลิก “Add a question” ดังภาพที่ 4.20 จากนั้นโปรแกรมจะให้เลือกลักษณะของข้อสอบ ในงานวิจัยนี้จะทำการเลือกข้อสอบที่จะดำเนินการสร้างข้อสอบแบบ Multiple Choice ดังภาพที่ 4.21



ภาพที่ 4.20 การเพิ่มรูปแบบของคำถาม

4) จากนั้นจะพบกับหน้าต่างของ “Choose a question type to add” จึงเลือกรูปแบบของคำถามเป็นแบบต่างๆ ในงานวิจัยนี้เลือกคำถามแบบ Multiple Choice ดังภาพที่ 4.21



ภาพที่ 4.21 รูปแบบของคำถาม

5) หลังจากการเลือก Multiple Choice แล้วจะต้องมีการตั้งค่ารายละเอียดต่างๆ เช่น คำถามจำนวนตัวเลือกจะเป็น 4 ตัวเลือกถ้าตอบผิดจะได้ “0” คะแนน ถ้าตอบถูกจะได้ “1” คะแนน เมื่อตั้งค่าแล้วจึงคลิก “บันทึกการเปลี่ยนแปลง” ดังภาพที่ 4.22

นักศึกษากลุ่มทดลองจะดำเนินการสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบนเว็บไซต์ หลังจากที่มีการเรียนเสร็จสิ้นลงในวันที่ 27 เมษายน 2552 เวลา 09.00 - 12.00 น. โดยใช้ห้องคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ อาคารเฉลิมพระเกียรติ คณะวิศวกรรมศาสตร์ เมื่อดำเนินการสอบแบบปรนัยเสร็จสิ้นนักศึกษาจะทำข้อสอบแบบอัตนัยอีกจำนวน 2 ข้อพร้อมกับทำแบบประเมินความพึงพอใจในการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์ ในขณะเดียวกันนักศึกษากลุ่มควบคุมจะดำเนินการสอบพร้อมกันกับกลุ่มทดลองโดยใช้ห้องเรียน E407 อาคารเฉลิมพระเกียรติ คณะวิศวกรรมศาสตร์ในการสอบดังภาพที่ 4.24

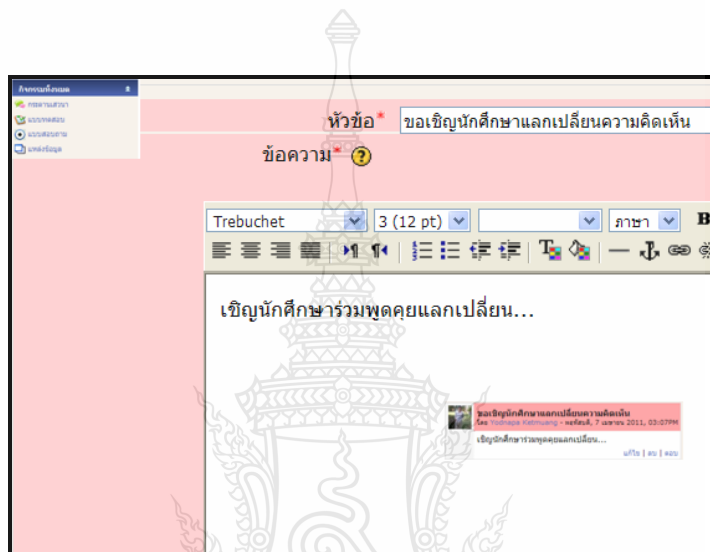


ภาพที่ 4.24 การสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มควบคุม

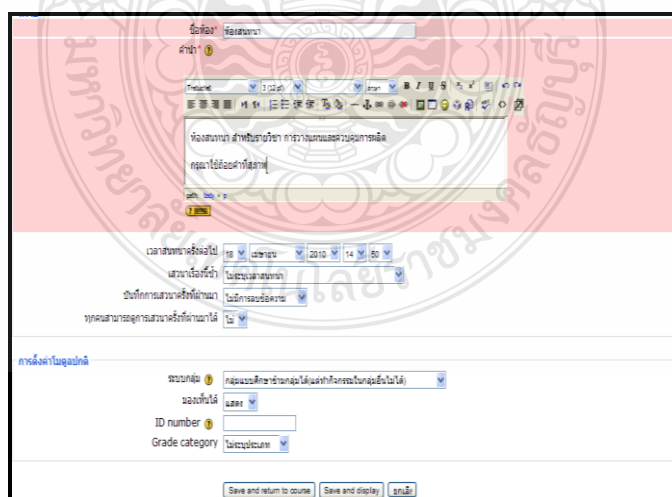


ภาพที่ 4.25 การสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง

4.1.4 ระบบการส่งเสริมการเรียนรู้ (Course Tools) ประกอบด้วยเครื่องมือต่างๆที่ใช้สื่อสารระหว่างผู้เรียนและอาจารย์ผู้สอน ได้แก่ Web Board และห้องสนทนา (Chatroom) โดยสามารถเก็บข้อมูลต่างๆของผู้เรียนและผู้เข้าใช้ระบบได้ กระดานเสวนา คือกระดานแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีผู้ถาม มีผู้ตอบ มีผู้เสนอความเห็น มีผู้เห็นด้วย หรือไม่เห็นด้วย ในระบบการเรียนการสอน โปรแกรม Moodle จะมีกระดานข่าวให้อาจารย์ผู้สอนและนักศึกษาได้ใช้สำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนดังภาพที่ 4.26



ภาพที่ 4.26 กระดานเสวนา



ภาพที่ 4.27 ห้องสนทนา

จากการใช้งานของกระดานเสวนานั้นพบว่า นักศึกษาผู้เรียนได้มีการใช้งานอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาที่เปิดให้มีการเรียนผ่านระบบ ได้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่าง อาจารย์ผู้สอนกับนักศึกษาและระหว่างนักศึกษากับนักศึกษาด้วยกันเอง เช่น มีการสอบถามเรื่องกรบ้าน การส่งงาน การดาวน์โหลดเอกสาร ถามเรื่องวันสอบ เป็นต้น ทำให้นักศึกษาได้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันมากขึ้น

4.1.5 ระบบจัดการข้อมูล (Data Management System) จะประกอบด้วย ระบบจัดการไฟล์และโพลเดอร์ ในโปรแกรมมูเดิลได้กำหนดอาจารย์ผู้สอนมีหน้าที่เก็บข้อมูลบทเรียนเป็นของตนเอง เช่น ไฟล์ข้อมูลเนื้อหาของบทเรียน ไฟล์รูป ไฟล์วีดิโอช่วยสอนที่ผู้สอนได้บรรจุ (Upload) เข้าไปในระบบ ดังภาพที่ 4.28

ชื่อ	ขนาด	แก้ไขแล้ว	ดองการ
QuizPic	2.4เมกะไบต์	26มกราคม 2010, 09:06 AM	เปลี่ยนชื่อ
VDO	90.6เมกะไบต์	11กุมภาพันธ์ 2010, 01:31 PM	เปลี่ยนชื่อ
backupdata	292.7กิโลไบต์	10ธันวาคม 2009, 06:11 PM	เปลี่ยนชื่อ
10_ProjectManagement.pdf	500.8กิโลไบต์	23มกราคม 2010, 10:35 AM	เปลี่ยนชื่อ
17.JPG	32.3กิโลไบต์	18ธันวาคม 2009, 07:47 PM	เปลี่ยนชื่อ
18.JPG	15.7กิโลไบต์	18ธันวาคม 2009, 07:50 PM	เปลี่ยนชื่อ
19.JPG	47.5กิโลไบต์	18ธันวาคม 2009, 07:52 PM	เปลี่ยนชื่อ
20.JPG	25กิโลไบต์	18ธันวาคม 2009, 07:56 PM	เปลี่ยนชื่อ
21.JPG	25กิโลไบต์	18ธันวาคม 2009, 07:58 PM	เปลี่ยนชื่อ
22.JPG	25กิโลไบต์	18ธันวาคม 2009, 08:01 PM	เปลี่ยนชื่อ
23.JPG	19.2กิโลไบต์	18ธันวาคม 2009, 08:04 PM	เปลี่ยนชื่อ
24.JPG	52กิโลไบต์	20ธันวาคม 2009, 04:50 PM	เปลี่ยนชื่อ
25.JPG	55.4กิโลไบต์	20ธันวาคม 2009, 04:53 PM	เปลี่ยนชื่อ
26.JPG	54.9กิโลไบต์	20ธันวาคม 2009, 04:55 PM	เปลี่ยนชื่อ
27.JPG	37.6กิโลไบต์	20ธันวาคม 2009, 04:57 PM	เปลี่ยนชื่อ
4_ProductionScheduling.pdf	245.4กิโลไบต์	23มกราคม 2010, 10:02 AM	เปลี่ยนชื่อ
5_PPC_4_InventoryManagement.pdf	701.5กิโลไบต์	23มกราคม 2010, 10:08 AM	เปลี่ยนชื่อ

ภาพที่ 4.28 ข้อมูลเนื้อหาวิชาในระบบ

4.2 การวิเคราะห์การทดลอง ผู้วิจัยได้กำหนดหัวข้อในการวิเคราะห์ข้อมูลไว้ดังนี้

4.2.1 การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของนักศึกษาที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์ โดยแจกแจงจำนวน และค่าร้อยละ

4.2.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐานซึ่งสมมติฐานในการวิจัยครั้งนี้คือ ผลสัมฤทธิ์การเรียนหลังการเรียนของนักศึกษากลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบปกติภายในชั้นเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4.2.3 การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจของผู้ที่เรียนผ่านเว็บไซต์ (Web – Based Learning, WBL) สรุปผลโดยการวิเคราะห์เป็นรายด้าน ได้แก่ ด้านบทเรียน ด้านโครงสร้างของบทเรียน และด้านการออกแบบบทเรียน

4.2.4 การวิเคราะห์ผลในส่วนของ ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะการพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา

4.3 ผลการวิเคราะห์การทดลอง

4.3.1 การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของนักศึกษาที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์ โดยแจกแจงจำนวน และค่าร้อยละ ซึ่งผลของการวิเคราะห์สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ตารางผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามเพศ

จำแนกตามเพศ		
	ความถี่	ร้อยละ
ชาย	27	57.1
หญิง	20	42.9
รวม	47	100.0

1) การจำแนกตามเพศ พบว่าสัดส่วนของนักศึกษาเป็นเพศชายจำนวน 27 คน คิดเป็นร้อยละ 57.1 และเป็นเพศหญิงจำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 42.9 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.2 ตารางผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามชั้นปี

จำแนกตามชั้นปี		
	ความถี่	ร้อยละ
ชั้นปีที่ 3	30	63.3
ชั้นปีที่ 4	17	36.7
รวม	47	100.0

2) การจำแนกตามชั้นปีพบว่า มีสัดส่วนของผู้ที่อยู่ในชั้นปีที่ 3 จำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 63.3 ผู้ที่ศึกษาอยู่ในชั้นปีที่ 4 จำนวน 17 คน คิดเป็น ร้อยละ 36.7

ตารางที่ 4.3 ตารางผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามสาขาวิชา

จำแนกตามสาขาวิชา		
	ความถี่	ร้อยละ
วิศวกรรมอุตสาหการ	23	48.93
วิศวกรรมพลาสติกและพอลิเมอร์	15	31.91
วิศวกรรมสิ่งทอ	9	19.14
รวม	47	100.0

3) การจำแนกตามสาขาวิชาพบว่า มีสัดส่วนของผู้ที่อยู่ในสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 48.98 สาขาวิชาวิศวกรรมพลาสติกและพอลิเมอร์ จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 31.91 และสาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 19.14

ตารางที่ 4.4 ตารางผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามประสบการณ์ในการเรียนผ่านเว็บไซต์

ประสบการณ์ในการเรียนผ่านเว็บไซต์		
	ความถี่	ร้อยละ
เคย	13	28.6
ไม่เคย	34	71.4
รวม	47	100.0

4) การจำแนกตามลักษณะผู้ที่เคยเรียนผ่านเว็บไซต์ กับผู้ที่ไม่เคยเรียนผ่านเว็บไซต์ พบว่า ผู้ตอบสอบถามส่วนน้อยที่เคยเรียนผ่านเว็บไซต์ จำนวน 13 คน โดยคิดเป็น ร้อยละ 28.6 และส่วนใหญ่นั้นเป็นผู้ที่ไม่เคยเรียนผ่านเว็บไซต์ จำนวน 34 คน คิดเป็นร้อยละ 71.4 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.5 ตารางผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนผ่านเว็บไซต์

ความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนผ่านเว็บไซต์		
	ความถี่	ร้อยละ
เห็นด้วย	45	96
ไม่เห็นด้วย	1	2.0
ไม่ตอบ	1	2.0
รวม	47	100.0

5) การจำแนกตามลักษณะผู้ที่เห็นด้วยกับไม่เห็นด้วยกับการเรียนผ่านเว็บไซต์ พบว่าผู้ตอบสอบถามส่วนใหญ่เห็นด้วยกับการเรียนผ่านเว็บไซต์ โดยคิดเป็น ร้อยละ 96 และผู้ที่ไม่เห็นด้วยกับการเรียนผ่านเว็บไซต์ คิดเป็นร้อยละ 2.0 ตามลำดับ

4.3.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัย ซึ่งผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานทางสถิติไว้ดังนี้

(สมมติฐานหลัก) $H_0: \mu_1 \leq \mu_2$

(สมมติฐานรอง) $H_a: \mu_1 > \mu_2$

โดยกำหนดให้ μ_1 เป็นค่าเฉลี่ยของคะแนนกลุ่มทดลอง
 μ_2 เป็นค่าเฉลี่ยของคะแนนกลุ่มควบคุม

และผู้วิจัยได้กำหนดวิธีวิเคราะห์ข้อมูล โดยการจำแนกผลการวิเคราะห์แต่ละหัวข้อจำนวน 12 หัวข้อ ในแต่ละหัวข้อจะกำหนดคะแนนเต็ม 10 คะแนนสำหรับข้อสอบแบบปรนัย และคะแนนเต็มอีก 15 คะแนนสำหรับข้อสอบแบบอัตนัย ผู้วิจัยจะดำเนินการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยสถิติที (t-Test) รายละเอียดแสดงได้ดังต่อไปนี้

1) ผลการทดสอบสมมติฐาน ผลสัมฤทธิ์การเรียนหลังการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ เรื่อง “ภาพรวมการวางแผนและควบคุมการผลิต และการพยากรณ์” สูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติภายในชั้นเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4.6 ตารางผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาทั้งสองกลุ่มเรื่อง “ภาพรวมการวางแผนและควบคุมการผลิต และการพยากรณ์”

เรื่อง	กลุ่ม	จำนวน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t
ภาพรวมการวางแผนและควบคุมการผลิต และการพยากรณ์(คะแนน)	ทดลอง	47	5.87	1.43	3.685
	ควบคุม	47	4.64	1.81	

* ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งสองกลุ่มซึ่งปรากฏผลดังนี้ ค่าเฉลี่ยของคะแนน สำหรับกลุ่มทดลองนั้น มีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 5.87 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.43 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของคะแนนสูงกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 4.64 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.81 และจากการวิเคราะห์ความแตกต่างโดยการแจกแจงที่ พบว่า ค่า P-value = 0.000 ซึ่งน้อยกว่า ค่าระดับนัยสำคัญทางสถิติ คือ 0.05 ดังนั้นผลการทดสอบสมมติฐานจึงปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) และยอมรับสมมติฐานรอง (H_a) จึงเป็นการสรุปได้ว่าคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษากลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์ เรื่อง “ภาพรวมการวางแผนและควบคุมการผลิต และการพยากรณ์” สูงกว่า กลุ่มที่เรียนแบบปกติภายในชั้นเรียน ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

2) ผลการทดสอบสมมติฐาน ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้หลังการเรียนของนักศึกษากลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ เรื่อง “การพยากรณ์” สูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติภายในชั้นเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4.7 ตารางผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาทั้งสองกลุ่มเรื่อง “การพยากรณ์”

เรื่อง	กลุ่ม	จำนวน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t
การพยากรณ์(คะแนน)	ทดลอง	47	6.94	1.50	6.55
	ควบคุม	47	4.85	1.57	

* ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งสองกลุ่มซึ่งปรากฏผลดังนี้ ค่าเฉลี่ยของคะแนน สำหรับกลุ่มทดลองนั้น มีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 6.94 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.50 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของคะแนนสูงกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 4.85 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.57 และจากการวิเคราะห์ความแตกต่างโดยการแจกแจงที พบว่า ค่า P-value = 0.000 ซึ่งน้อยกว่า ค่า ระดับนัยสำคัญทางสถิติ คือ 0.05 ดังนั้นผลการทดสอบสมมติฐานจึงปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) และยอมรับสมมติฐานรอง (H_a) จึงเป็นการสรุปได้ว่าคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษากลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์ เรื่อง “การพยากรณ์” สูงกว่า กลุ่มที่เรียนแบบปกติภายในชั้นเรียนที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

3) ผลการทดสอบสมมติฐาน ผลสัมฤทธิ์การเรียนหลังการเรียนของนักศึกษากลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ เรื่อง “การวางแผนการผลิตรวม” สูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติภายในชั้นเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4.8 ตารางผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์การเรียนของนักศึกษาทั้งสองกลุ่มเรื่อง “การวางแผนการผลิตรวม”

เรื่อง	กลุ่ม	จำนวน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t
การวางแผนการผลิตรวม(คะแนน)	ทดลอง	47	6.00	1.41	4.62
	ควบคุม	47	4.60	1.52	

* ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งสองกลุ่มซึ่งปรากฏผลดังนี้ ค่าเฉลี่ยของคะแนน สำหรับกลุ่มทดลองนั้น มีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 6.00 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.41 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของคะแนนสูงกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 4.60 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.52 และจากการวิเคราะห์ความแตกต่างโดยการแจกแจงที พบว่า ค่า P-value = 0.000 ซึ่งน้อยกว่า ค่า ระดับนัยสำคัญทางสถิติ คือ 0.05 ดังนั้นผลการทดสอบสมมติฐานจึงปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) และยอมรับสมมติฐานรอง (H_a) จึงเป็นการสรุปได้ว่าคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษากลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์ เรื่อง “การวางแผนการผลิตรวม” สูงกว่า กลุ่มที่เรียนแบบปกติภายในชั้นเรียนที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

4) ผลการทดสอบสมมติฐาน ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้หลังการเรียนรู้ของนักศึกษากลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ เรื่อง “การกำหนดตารางการผลิตหลัก” สูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติภายในชั้นเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4.9 ตารางผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาทั้งสองกลุ่มเรื่อง “การกำหนดตารางการผลิตหลัก”

เรื่อง	กลุ่ม	จำนวน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t
การกำหนดตารางการผลิตหลัก (คะแนน)	ทดลอง	47	5.13	1.34	0.29
	ควบคุม	47	5.04	1.47	

* ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งสองกลุ่มซึ่งปรากฏผลดังนี้ ค่าเฉลี่ยของคะแนน สำหรับกลุ่มทดลองนั้น มีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 5.13 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.34 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของคะแนนสูงกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 5.04 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.47 และจากการวิเคราะห์ความแตกต่างโดยการแจกแจงที่ พบว่า ค่า P-value = 0.77 ซึ่งมากกว่า ค่าระดับนัยสำคัญทางสถิติ คือ 0.05 ดังนั้นผลการทดสอบสมมติฐานจึง ยอมรับสมมติฐานหลัก (H_0) และปฏิเสธสมมติฐานรอง (H_a) จึงเป็นการสรุปได้ว่าคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษากลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์ เรื่อง “การกำหนดตารางการผลิตหลัก” น้อยกว่าหรือเท่ากับ กลุ่มที่เรียนแบบปกติภายในชั้นเรียนที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

5) ผลการทดสอบสมมติฐาน ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้หลังการเรียนรู้ของนักศึกษากลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ เรื่อง “การควบคุมวัสดุคงคลังแบบอุปสงค์อิสระ” สูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติภายในชั้นเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4.10 ตารางผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาทั้งสองกลุ่มเรื่อง “การควบคุมวัสดุคงคลังแบบอุปสงค์อิสระ”

เรื่อง	กลุ่ม	จำนวน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t
การควบคุมวัสดุคงคลังแบบอุปสงค์อิสระ(คะแนน)	ทดลอง	47	6.47	1.42	5.47
	ควบคุม	47	4.81	1.51	

* ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งสองกลุ่มซึ่งปรากฏผลดังนี้ ค่าเฉลี่ยของคะแนน สำหรับกลุ่มทดลองนั้น มีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 6.47 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.42 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของคะแนนสูงกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 4.81 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.51 และจากการวิเคราะห์ความแตกต่างโดยการแจกแจงที พบว่า ค่า P-value = 0.000 ซึ่งน้อยกว่า ค่าระดับนัยสำคัญทางสถิติ คือ 0.05 ดังนั้นผลการทดสอบสมมติฐานจึงปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) และยอมรับสมมติฐานรอง (H_a) จึงเป็นการสรุปได้ว่าคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษากลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์ เรื่อง “การควบคุมวัสดุคงคลังแบบอุปสงค์อิสระ” สูงกว่า กลุ่มที่เรียนแบบปกติภายในชั้นเรียนที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

6) ผลการทดสอบสมมติฐาน ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้หลังการเรียนของนักศึกษากลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ เรื่อง “การวางแผนความต้องการวัสดุ” สูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติภายในชั้นเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4.11 ตารางผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาทั้งสองกลุ่มเรื่อง “การวางแผนความต้องการวัสดุ”

เรื่อง	กลุ่ม	จำนวน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t
การวางแผนความต้องการวัสดุ(คะแนน)	ทดลอง	47	7.11	1.59	8.92
	ควบคุม	47	4.30	1.45	

* ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งสองกลุ่มซึ่งปรากฏผลดังนี้ ค่าเฉลี่ยของคะแนน สำหรับกลุ่มทดลองนั้น มีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 7.11 มีค่าเบี่ยงมาตรฐานเท่ากับ 1.59 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของคะแนนสูงกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 4.30 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.45 และจากการวิเคราะห์ความแตกต่างโดยการแจกแจงที่ พบว่า ค่า P-value = 0.000 ซึ่งน้อยกว่า ค่าระดับนัยสำคัญทางสถิติ คือ 0.05 ดังนั้นผลการทดสอบสมมติฐานจึงปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) และยอมรับสมมติฐานรอง (H_a) จึงเป็นการสรุปได้ว่าคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในกลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์ เรื่อง “การวางแผนความต้องการวัสดุ” สูงกว่า กลุ่มที่เรียนด้วยแบบปกติภายในชั้นเรียนที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

7) ผลการทดสอบสมมติฐาน ผลสัมฤทธิ์การเรียนหลังการเรียนของนักศึกษาในกลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ เรื่อง “การวางแผนความต้องการกำลังการผลิต” สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยแบบปกติภายในชั้นเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4.12 ตารางผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์การเรียนของนักศึกษาทั้งสองกลุ่มเรื่อง “การวางแผนความต้องการกำลังการผลิต”

เรื่อง	กลุ่ม	จำนวน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t
การวางแผนความต้องการกำลังการผลิต (คะแนน)	ทดลอง	47	6.21	1.51	7.23
	ควบคุม	47	4.15	1.23	

* ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งสองกลุ่มซึ่งปรากฏผลดังนี้ ค่าเฉลี่ยของคะแนน สำหรับกลุ่มทดลองนั้น มีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 6.21 มีค่าเบี่ยงมาตรฐานเท่ากับ 1.51 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของคะแนนสูงกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 4.15 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.23 และจากการวิเคราะห์ความแตกต่างโดยการแจกแจงที่ พบว่า ค่า P-value = 0.000 ซึ่งน้อยกว่า ค่าระดับนัยสำคัญทางสถิติ คือ 0.05 ดังนั้นผลการทดสอบสมมติฐานจึงปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) และยอมรับสมมติฐานรอง (H_a) จึงเป็นการสรุปได้ว่าคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในกลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์

เรื่อง “การวางแผนความต้องการกำลังการผลิต” สูงกว่า กลุ่มที่เรียนแบบปกติภายในชั้นเรียนที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

8) ผลการทดสอบสมมติฐาน ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้หลังการเรียนของนักศึกษาในกลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ เรื่อง “การจัดลำดับงานและตารางการผลิต” สูงกว่า กลุ่มที่เรียนแบบปกติภายในชั้นเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4.13 ตารางผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาทั้งสองกลุ่มเรื่อง “การจัดลำดับงานและตารางการผลิต”

เรื่อง	กลุ่ม	จำนวน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t
การจัดลำดับงานและตารางการผลิต (คะแนน)	ทดลอง	47	6.34	1.67	5.24
	ควบคุม	47	4.36	1.97	

* ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งสองกลุ่มซึ่งปรากฏผลดังนี้ ค่าเฉลี่ยของคะแนน สำหรับกลุ่มทดลองนั้น มีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 6.34 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.67 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของคะแนนสูงกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 4.36 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.97 และจากการวิเคราะห์ความแตกต่างโดยการแจกแจงที่ พบว่า ค่า P-value = 0.000 ซึ่งน้อยกว่า ค่า ระดับนัยสำคัญทางสถิติ คือ 0.05 ดังนั้นผลการทดสอบสมมติฐานจึงปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) และยอมรับสมมติฐานรอง (H_a) จึงเป็นการสรุปได้ว่าคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในกลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์ เรื่อง “การจัดลำดับงานและตารางการผลิต” สูงกว่า กลุ่มที่เรียนแบบปกติภายในชั้นเรียนที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

9) ผลการทดสอบสมมติฐาน ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้หลังการเรียนของนักศึกษาในกลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ เรื่อง “การจัดสมดุลสายการผลิต” สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบปัจจุบันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4.14 ตารางผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาทั้งสองกลุ่มเรื่อง “การจัดสมดุลสายการผลิต”

เรื่อง	กลุ่ม	จำนวน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t
การจัดสมดุลสายการผลิต (คะแนน)	ทดลอง	47	6.26	1.40	7.81
	ควบคุม	47	3.85	1.57	

* ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งสองกลุ่มซึ่งปรากฏผลดังนี้ ค่าเฉลี่ยของคะแนน สำหรับกลุ่มทดลองนั้น มีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 6.26 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.40 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของคะแนนสูงกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 3.85 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.57 และจากการวิเคราะห์ความแตกต่างโดยการแจกแจงที่ พบว่า ค่า P-value = 0.000 ซึ่งน้อยกว่า ค่า ระดับนัยสำคัญทางสถิติ คือ 0.05 ดังนั้นผลการทดสอบสมมติฐานจึงปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) และยอมรับสมมติฐานรอง (H_a) จึงเป็นการสรุปได้ว่าคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษากลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์ เรื่อง “การจัดสมดุลสายการผลิต” สูงกว่า กลุ่มที่เรียนแบบปกติภายในชั้นเรียนที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

10) ผลการทดสอบสมมติฐาน ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้หลังการเรียนของนักศึกษากลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ เรื่อง “การวางแผนและควบคุมงาน โครงการ” สูงกว่า กลุ่มที่เรียนแบบปกติภายในชั้นเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4.15 ตารางผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาทั้งสองกลุ่มเรื่อง “การวางแผนและควบคุมงานโครงการ”

เรื่อง	กลุ่ม	จำนวน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t
การวางแผนและควบคุมงาน โครงการ (คะแนน)	ทดลอง	47	5.77	1.44	4.85
	ควบคุม	47	4.38	1.31	

* ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งสองกลุ่มซึ่งปรากฏผลดังนี้ ค่าเฉลี่ยของคะแนน สำหรับกลุ่มทดลองนั้น มีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 5.77 มีค่าเบี่ยงมาตรฐานเท่ากับ 1.44 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของคะแนนสูงกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 4.38 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.31 และจากการวิเคราะห์ความแตกต่างโดยการแจกแจงที พบว่า ค่า P-value = 0.000 ซึ่งน้อยกว่า ค่าระดับนัยสำคัญทางสถิติ คือ 0.05 ดังนั้นผลการทดสอบสมมติฐานจึงปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) และยอมรับสมมติฐานรอง (H_a) จึงเป็นการสรุปได้ว่าคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในกลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์ เรื่อง “การวางแผนและควบคุมงาน โครงการ” สูงกว่า กลุ่มที่เรียนแบบปกติภายในชั้นเรียนที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

11) ผลการทดสอบสมมติฐาน ผลสัมฤทธิ์การเรียนหลังการเรียนของนักศึกษาในกลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ เรื่อง “การควบคุมการผลิต” สูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติภายในชั้นเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4.16 ตารางผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์การเรียนของนักศึกษาทั้งสองกลุ่มเรื่อง “การควบคุมการผลิต”

เรื่อง	กลุ่ม	จำนวน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t
การควบคุมการผลิต (คะแนน)	ทดลอง	47	6.87	1.36	5.16
	ควบคุม	47	5.21	1.73	

* ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งสองกลุ่มซึ่งปรากฏผลดังนี้ ค่าเฉลี่ยของคะแนน สำหรับกลุ่มทดลองนั้น มีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 6.87 มีค่าเบี่ยงมาตรฐานเท่ากับ 1.36 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของคะแนนสูงกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 5.21 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.73 และจากการวิเคราะห์ความแตกต่างโดยการแจกแจงที พบว่า ค่า P-value = 0.000 ซึ่งน้อยกว่า ค่า ระดับนัยสำคัญทางสถิติ คือ 0.05 ดังนั้นผลการทดสอบสมมติฐานจึงปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) และยอมรับสมมติฐานรอง (H_a) จึงเป็นการสรุปได้ว่าคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในกลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์ เรื่อง “การควบคุมการผลิต” สูงกว่า กลุ่มที่เรียนแบบปกติภายในชั้นเรียนที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

12) ผลการทดสอบสมมติฐาน ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้หลังการเรียนรู้ของนักศึกษากลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ เรื่อง “เทคนิคและกลยุทธ์อื่นๆ ในการวางแผนการผลิต” สูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติภายในชั้นเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4.17 ตารางผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาทั้งสองกลุ่มเรื่อง “เทคนิคและกลยุทธ์อื่นๆ ในการวางแผนการผลิต”

เรื่อง	กลุ่ม	จำนวน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t
เทคนิคและกลยุทธ์อื่นๆ ในการวางแผนการผลิต (คะแนน)	ทดลอง	47	6.17	1.40	1.23
	ควบคุม	47	6.51	1.26	

* ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งสองกลุ่มซึ่งปรากฏผลดังนี้ ค่าเฉลี่ยของคะแนน สำหรับกลุ่มทดลองนั้น มีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 6.17 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.40 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของคะแนนสูงกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 6.51 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.26 และจากการวิเคราะห์ความแตกต่างโดยการแจกแจงที่ พบว่า ค่า P-value = 0.22 ซึ่งมากกว่า ค่าระดับนัยสำคัญทางสถิติ คือ 0.05 ดังนั้นผลการทดสอบสมมติฐานจึง ยอมรับสมมติฐานหลัก (H_0) และปฏิเสธสมมติฐานรอง (H_a) จึงเป็นการสรุปได้ว่าคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษากลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์ เรื่อง “เทคนิคและกลยุทธ์อื่นๆ ในการวางแผนการผลิต” น้อยกว่าหรือเท่ากับ กลุ่มที่เรียนแบบปกติภายในชั้นเรียนที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

จากการทดสอบสมมติฐานการวิจัยในแต่ละหัวข้อการเรียนทั้ง 12 หัวข้อ ผู้วิจัยยังได้ดำเนินการทดสอบสมมติฐาน ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้หลังการเรียนรู้ของนักศึกษากลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ สูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติภายในชั้นเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยนำค่าเฉลี่ยทั้งหมด 12 หัวข้อมาทำการทดสอบ อีกทั้งยังได้ดำเนินการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของทั้งสองกลุ่มในส่วนของคะแนนอัตรานัยอีกจำนวน 2 ข้อซึ่งคะแนนเต็ม 15 คะแนน รายละเอียดแสดงได้ดังข้อ 13 และ 14 ตามลำดับ

13) ผลการทดสอบสมมติฐาน ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้หลังการเรียนของนักศึกษากลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ รายวิชา การวางแผนและควบคุมการผลิต สูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติภายในชั้นเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4.18 ตารางผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาทั้งสองกลุ่มรายวิชา การวางแผนและควบคุมการผลิต

เรื่อง	กลุ่ม	จำนวนหัวข้อ	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชา การวางแผนและควบคุมการผลิต (คะแนนแบบทดสอบปรนัย)	ทดลอง	12	6.26	0.52	6.073
	ควบคุม	12	4.72	0.68	

* ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งสองกลุ่มซึ่งปรากฏผลดังนี้ ค่าเฉลี่ยของคะแนน สำหรับกลุ่มทดลองนั้น มีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 6.26 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของคะแนนสูงกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 4.72 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.68 และจากการวิเคราะห์ความแตกต่างโดยการแจกแจงที พบว่า ค่า P-value = 0.000 ซึ่งน้อยกว่า ค่า ระดับนัยสำคัญทางสถิติ คือ 0.05 ดังนั้นผลการทดสอบสมมติฐานจึงปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) และยอมรับสมมติฐานรอง (H_a) จึงเป็นการสรุปได้ว่าคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษากลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์ สูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติภายในชั้นเรียนที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

14) ผลการทดสอบสมมติฐาน ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้หลังการเรียนของนักศึกษากลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ รายวิชา การวางแผนและควบคุมการผลิต สูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติภายในชั้นเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4.19 ตารางผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาทั้งสองกลุ่มรายวิชา การวางแผน และควบคุมการผลิต

เรื่อง	กลุ่ม	จำนวน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาการวางแผนและควบคุมการผลิต (คะแนนแบบทดสอบอัตนัย)	ทดลอง	47	11.83	2.01	5.49
	ควบคุม	47	8.85	3.12	

* ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งสองกลุ่มซึ่งปรากฏผลดังนี้ ค่าเฉลี่ยของคะแนน สำหรับกลุ่มทดลองนั้น มีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 11.83 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.01 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของคะแนนสูงกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 8.85 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.12 และจากการวิเคราะห์ความแตกต่างโดยการแจกแจงที่ พบว่า ค่า P-value = 0.000 ซึ่งน้อยกว่า ค่า ระดับนัยสำคัญทางสถิติ คือ 0.05 ดังนั้นผลการทดสอบสมมติฐานจึงปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) และยอมรับสมมติฐานรอง (H_a) จึงเป็นการสรุปได้ว่าคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษากลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์ สูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติภายในชั้นเรียนที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

4.3.3 การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจของผู้เรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ที่เรียนผ่านเว็บไซต์ (Web – Based Learning, WBL) สรุปผลโดยการวิเคราะห์เป็นรายข้อ และเป็นรายด้าน ได้แก่ ด้านบทเรียน ด้านโครงสร้างของบทเรียน และด้านการออกแบบบทเรียน เปรียบเทียบกับความพึงพอใจของผู้ที่เรียนแบบปกติภายในชั้นเรียน สามารถสรุปผลของความพึงพอใจในแต่ละรูปแบบได้ดังนี้

ตารางที่ 4.20 ตารางผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามรายข้อ สำหรับกลุ่มทดลอง

ประเด็นคำถาม	X	S.D.	แปลผล
ด้านบทเรียน			
1. การเรียนบนเว็บไซต์ ช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา	4.23	0.666	พึงพอใจมากที่สุด
2. การเรียนบนเว็บไซต์ ช่วยให้ท่านเข้าใจบทเรียนมากขึ้น	3.59	0.613	พึงพอใจมาก
3. การเรียนบนเว็บไซต์ ช่วยเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง	3.85	0.779	พึงพอใจมาก
4. การเรียนบนเว็บไซต์ ช่วยให้ท่านจำเนื้อหาสาระได้ดีขึ้น	3.51	0.505	พึงพอใจมาก
5. การเรียนบนเว็บไซต์ สามารถประหยัดเวลาในการเรียน	3.59	0.798	พึงพอใจมาก
6. การนำเข้าสู่บทเรียนทำให้ท่านสนใจที่จะศึกษาเนื้อหา	3.74	0.706	พึงพอใจมาก
7. การใช้เสียงในการบรรยาย น่าสนใจ และน่าติดตาม	3.57	0.650	พึงพอใจมาก
8. การใช้ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว น่าสนใจและน่าติดตาม	3.55	0.653	พึงพอใจมาก
9. เนื้อหาในการเรียน มีการถ่ายทอดความรู้ด้วยการอธิบายและยกตัวอย่างชัดเจน	3.55	0.746	พึงพอใจมาก
10. แบบทดสอบสามารถวัดความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน	3.70	0.586	พึงพอใจมาก
11. โดยสรุปท่านมีความพึงพอใจในการเรียนการสอนบนเว็บไซต์	4.27	0.713	พึงพอใจมากที่สุด
ด้านโครงสร้างของบทเรียน			
12. โครงสร้างของเนื้อหาครอบคลุมวัตถุประสงค์ของบทเรียน	4.23	0.666	มากที่สุด
13. ลำดับการนำเสนอสอดคล้องวัตถุประสงค์	3.59	0.613	พึงพอใจมาก
14. เนื้อหาเหมาะสมกับการนำเสนอ	3.85	0.779	พึงพอใจมาก
15. ภาษาที่ใช้มีความเหมาะสม	3.51	0.505	พึงพอใจมาก
16. การสื่อความหมายชัดเจนทั้งภาพและข้อความ	3.59	0.798	พึงพอใจมาก
17. การยกตัวอย่างสอดคล้องกับบทเรียน	3.74	0.706	พึงพอใจมาก
18. กิจกรรมสอดคล้องกับบทเรียน	3.57	0.650	พึงพอใจมาก
19. แบบฝึกหัดสอดคล้องกับบทเรียน	3.55	0.653	พึงพอใจมาก
20. การเชื่อมโยงเนื้อหาไปแหล่งอื่น ๆ	3.55	0.746	พึงพอใจมาก
21. รูปแบบบทเรียนกระตุ้นความสนใจ	3.70	0.586	พึงพอใจมาก

ตารางที่ 4.20 ตารางผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามรายข้อ สำหรับกลุ่มทดลอง (ต่อ)

ประเด็นคำถาม	X	S.D.	แปลผล
22. ความเหมาะสมของระยะเวลาในการเรียน	4.27	0.713	พึงพอใจมากที่สุด
ด้านการออกแบบบทเรียน			-----
23. เมนูหลักเข้าใจง่ายและสะดวกในการเข้าถึงข้อมูล	3.83	0.601	พึงพอใจมาก
24. การออกแบบหน้าจอมีความคิดสร้างสรรค์	3.40	0.577	พึงพอใจมาก
25. สัดส่วนหน้าจอมีความเหมาะสมและสวยงาม	3.72	0.743	พึงพอใจมาก
26. ขนาด คุณภาพและสีของตัวอักษร	3.74	0.674	พึงพอใจมาก
27. ขนาด และคุณภาพของภาพนิ่ง/เคลื่อนไหว	3.08	0.951	พึงพอใจปานกลาง
28. ขนาด และคุณภาพของงานกราฟิก	2.85	0.833	พึงพอใจปานกลาง
29. การปฏิสัมพันธ์สะดวกและใช้ง่าย	2.89	0.758	พึงพอใจปานกลาง
30. การให้ความช่วยเหลือ (Help)	3.63	0.485	พึงพอใจมาก
31. การดึงและบันทึกข้อมูล	3.83	0.669	พึงพอใจมาก
	3.65	0.542	พึงพอใจมาก

ตารางที่ 4.21 ตารางผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามรายด้าน สำหรับกลุ่มทดลอง

ด้าน	ค่าเฉลี่ย	SD	ความหมาย
บทเรียน	3.76	0.606	พึงพอใจมาก
โครงสร้างบทเรียน	3.75	0.579	พึงพอใจมาก
การออกแบบบทเรียน	3.44	0.621	พึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ย ทั้ง 3 ด้าน	3.65	0.542	พึงพอใจมาก

1) ด้านบทเรียน พบว่า จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามมีจำนวน 47 คน คิดเป็นค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ (Mean) 3.76 ซึ่งอยู่ในระดับมาก

2) ด้านโครงสร้างของบทเรียน พบว่า จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามมีจำนวน 47 คน คิดเป็นค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ (Mean) 3.75 ซึ่งอยู่ในระดับมาก

3) ด้านการออกแบบบทเรียน พบว่า จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามมีจำนวน 47 คน คิดเป็นค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ (Mean) 3.44 ซึ่งอยู่ในระดับมาก

ผลโดยรวมของความพึงพอใจของผู้ที่เรียนผ่านเว็บไซต์ (Web – Based Learning, WBL) ของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 47 คน คิดเป็นค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ (Mean) 3.65 ซึ่งอยู่ในระดับมาก

ในส่วนของการสำรวจของผลความพึงพอใจของผู้ที่เรียนแบบปกติภายในชั้นเรียน มีผลการสำรวจดังนี้

ตารางที่ 4.22 ตารางผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามรายข้อ สำหรับกลุ่มควบคุม

ประเด็นคำถาม	X	S.D.	แปลผล
ด้านบทเรียน			-----
1. ชี้แจงวัตถุประสงค์และเนื้อหาสาระของรายวิชาอย่างชัดเจน	3.61	0.677	พึงพอใจมาก
2. ความสามารถในการควบคุมชั้นเรียน	4.25	0.765	พึงพอใจมากที่สุด
3. มีความรู้และประสบการณ์ในเรื่องที่สอน	4.04	0.832	พึงพอใจมาก
4. สอนได้ตรงหรือสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนด	3.02	0.736	พึงพอใจปานกลาง
5. สอนครบถ้วนตามสาระสำคัญของหลักสูตรที่กำหนด	3.42	0.800	พึงพอใจมาก
6. จัดลำดับเนื้อหาที่น่าสนใจอย่างชัดเจน	4.08	0.458	พึงพอใจมาก
7. มีการยกตัวอย่างที่ชัดเจนซึ่งสอดคล้องกับเนื้อหาที่บรรยาย	3.68	0.887	พึงพอใจมาก
8. เทคนิคการนำเสนอและความสามารถในการสร้างบรรยากาศ ให้น่าสนใจจนเกิดการเรียนรู้	3.91	0.775	พึงพอใจมาก
9. มีการสรุปเนื้อหาและประเด็นสำคัญของเรื่องที่สอน	4.34	0.562	พึงพอใจมากที่สุด
10. มีการตอบคำถามอย่างชัดเจนและตรงประเด็น	3.91	0.746	พึงพอใจมาก
11. แนะนำหนังสือ/เอกสาร สำหรับค้นคว้าเพิ่มเติม	3.82	0.669	พึงพอใจมาก
ด้านโครงสร้างของบทเรียน			-----
12. โครงสร้างของเนื้อหาครอบคลุมวัตถุประสงค์ของบทเรียน	4.42	0.650	พึงพอใจมากที่สุด

ตารางที่ 2.2 ตารางผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามรายข้อ สำหรับกลุ่มควบคุม (ต่อ)

ประเด็นคำถาม	X	S.D.	แปลผล
13. ลำดับการนำเสนอสอดคล้องวัตถุประสงค์	3.61	0.708	พึงพอใจมาก
14. เนื้อหาเหมาะสมกับการนำเสนอ	3.85	0.807	พึงพอใจมาก
15. ภาษาที่ใช้มีความเหมาะสม	3.68	0.629	พึงพอใจมาก
16. การสื่อความหมายชัดเจนทั้งภาพและข้อความ	3.89	0.865	พึงพอใจมาก
17. การยกตัวอย่างสอดคล้องกับบทเรียน	4.00	0.834	พึงพอใจมาก
18. กิจกรรมสอดคล้องกับบทเรียน	3.82	0.842	พึงพอใจมาก
19. แบบฝึกหัดสอดคล้องกับบทเรียน	4.02	0.793	พึงพอใจมาก
20. การเชื่อมโยงเนื้อหาไปแหล่งอื่น ๆ	4.02	0.846	พึงพอใจมาก
21. รูปแบบบทเรียนกระตุ้นความสนใจ	4.08	0.746	พึงพอใจมาก
22. ความเหมาะสมของระยะเวลาในการเรียน	4.29	0.777	พึงพอใจมากที่สุด
ด้านการออกแบบบทเรียน			-----
23. เข้าใจง่ายและสะดวกในการติดตามข้อมูล	3.76	0.560	พึงพอใจมาก
24. การออกแบบบทเรียนมีความคิดสร้างสรรค์	3.31	0.593	พึงพอใจมาก
25. มีความเหมาะสม	3.55	0.582	พึงพอใจมาก
26. ขนาด คุณภาพและสีของตัวอักษรของสื่อ	3.87	0.612	พึงพอใจมาก
27. ขนาด และคุณภาพของภาพนิ่ง หรือเคลื่อนไหว	2.95	0.858	พึงพอใจปานกลาง
28. ขนาด และคุณภาพของงานกราฟิก	2.85	0.807	พึงพอใจปานกลาง
29. การปฏิสัมพันธ์	2.85	0.751	พึงพอใจปานกลาง
30. การให้ความช่วยเหลือ	3.63	0.485	พึงพอใจมาก
31. คุณภาพของสื่อเช่น การดึงข้อมูลหรือบันทึกข้อมูล	3.82	0.701	พึงพอใจมาก
	3.74	0.738	พึงพอใจมาก

ตารางที่ 4.23 ตารางผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามรายด้าน สำหรับกลุ่มควบคุม

ด้าน	ค่าเฉลี่ย	SD	ความหมาย
บทเรียน	3.83	0.850	พึงพอใจมาก
โครงสร้างบทเรียน	3.98	0.774	พึงพอใจมาก
การออกแบบบทเรียน	3.40	0.590	พึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ย ทั้ง 3 ด้าน	3.74	0.738	พึงพอใจมาก

1) ด้านบทเรียน พบว่า จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามมีจำนวน 47 คน คิดเป็นค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ (Mean) 3.83 ซึ่งอยู่ในระดับมาก

2) ด้านโครงสร้างของบทเรียน พบว่า จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามมีจำนวน 47 คน คิดเป็นค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ (Mean) 3.98 ซึ่งอยู่ในระดับมาก

3) ด้านการออกแบบบทเรียน พบว่า จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามมีจำนวน 47 คน คิดเป็นค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ (Mean) 3.40 ซึ่งอยู่ในระดับมาก

ผลโดยรวมของความพึงพอใจของผู้ที่เรียนแบบปกติภายในชั้นเรียนของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 47 คน คิดเป็นค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ (Mean) 3.74 ซึ่งอยู่ในระดับมาก

จากการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจด้วยค่าเฉลี่ย (Mean) ของผู้ตอบแบบสอบถามทั้ง 3 ด้านของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมนั้นพบว่า ความพึงพอใจของผู้ที่เรียนผ่านผ่านเว็บไซต์ (Web – Based Learning, WBL) ของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 47 คน คิดเป็นค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ (Mean) 3.65 ซึ่งอยู่ในระดับมาก และความพึงพอใจของผู้ที่เรียนแบบปกติภายในชั้นเรียนของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 47 คน คิดเป็นค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ (Mean) 3.74 ซึ่งอยู่ในระดับมากเช่นเดียวกัน

4.3.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็น เช่น ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะการพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษามีดังนี้

- 1) ควรมีการปรับปรุงเรื่อง เสียงของวิดีโอที่ไม่ชัดเจน
- 2) อยากเรียนแบบปัจจุบันมากกว่า เนื่องจากได้พบเพื่อนและพบอาจารย์และสามารถทำกิจกรรมได้มากกว่าการเรียนผ่านเว็บไซต์เพียงอย่างเดียว
- 3) นักศึกษาบางคนไม่มีคอมพิวเตอร์ส่วนตัวจึงต้องไปเช่าคอมพิวเตอร์ตามร้านให้เช่าคอมพิวเตอร์ทำให้เสียเงินในการเรียนลักษณะนี้
- 4) การเรียนที่มีเวลาไม่แน่นอน ทำให้ยากต่อการถามคำถามหรือตอบคำถามอย่างรวดเร็ว

บทที่ 5

วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเว็บไซต์ และศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บไซต์และการเรียนแบบปกติภายในชั้นเรียน ในรายวิชาการวางแผนและควบคุมการผลิต (Production Planning and Control) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม สาขาวิศวกรรมพลาสติกและพอลิเมอร์และสาขาวิศวกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีจำนวน 47 คน ในภาคเรียนที่ 2/2552 โดยตั้งสมมติฐานการวิจัยว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนของนักศึกษาในกลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์ สูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติภายในชั้นเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนบนเว็บไซต์ และบทเรียนที่ใช้ในห้องเรียนแบบปกติภายในชั้นเรียนจากนั้นนำไปให้ที่ปรึกษาตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนที่พัฒนาขึ้น ส่วนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นข้อสอบแบบปรนัยสำเร็จรูปของสภาวิศวกร โดยการวิจัยนี้ได้แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่เรียนผ่านเว็บไซต์จำนวน 47 คน ให้เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บไซต์ และกลุ่มควบคุมจำนวน 47 คน ให้เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบปกติภายในชั้นเรียน หลังจากเรียนจบทั้งสองกลุ่มแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาโดยจัดให้ทำข้อสอบที่ได้จัดเตรียมไว้แล้วนำคะแนนมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และจากนั้นก็ให้นักศึกษาทั้งสองกลุ่มได้ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียนการสอนในแต่ละรูปแบบที่ตนเองได้เรียน ซึ่งแบบสอบถามนี้ได้จัดเตรียมไว้แล้ว และขั้นตอนสุดท้ายทำการวิเคราะห์ผลและสรุปผลตามที่ได้วางแผนไว้

5.1 สรุปผลการวิจัย

การดำเนินการวิจัยในครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ซึ่งการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นเป็นส่วนหนึ่งของคะแนนทั้งหมดในรายวิชาการวางแผนและควบคุมการผลิต (Production Planning and Control) คิดเป็นร้อยละ 25 ผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาเป็นสองส่วนคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาจากการทำข้อสอบแบบปรนัย และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาจากการทำข้อสอบแบบอัตนัย ผลการวิจัยสามารถแสดงรายละเอียดดังตารางที่ 5.1 ถึง ตารางที่ 5.3

ตารางที่ 5.1 ผลการทดสอบสมมติฐานการวิจัย

เรื่องที่	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม		t	p-value	ผลการทดสอบ สมมติฐาน	แปลผล
	ค่าเฉลี่ย	SD	ค่าเฉลี่ย	SD				
1	5.87	1.43	4.64	1.81	3.68	0.000	ปฏิเสธสมมติฐานหลัก	A
2	6.94	1.50	4.85	1.57	6.55	0.000	ปฏิเสธสมมติฐานหลัก	A
3	6.00	1.41	4.60	1.52	4.62	0.000	ปฏิเสธสมมติฐานหลัก	A
4	5.13	1.34	5.04	1.47	0.29	0.770	ยอมรับสมมติฐานรอง	B
5	6.47	1.42	4.81	1.51	5.47	0.000	ปฏิเสธสมมติฐานหลัก	A
6	7.11	1.59	4.30	1.45	8.92	0.000	ปฏิเสธสมมติฐานหลัก	A
7	6.21	1.51	4.15	1.23	7.23	0.000	ปฏิเสธสมมติฐานหลัก	A
8	6.34	1.67	4.36	1.97	5.24	0.000	ปฏิเสธสมมติฐานหลัก	A
9	6.26	1.40	3.85	1.57	7.81	0.000	ปฏิเสธสมมติฐานหลัก	A
10	5.77	1.44	4.38	1.31	4.85	0.000	ปฏิเสธสมมติฐานหลัก	A
11	6.87	1.36	5.21	1.73	5.16	0.000	ปฏิเสธสมมติฐานหลัก	A
12	6.17	1.40	6.51	1.26	1.23	0.220	ยอมรับสมมติฐานรอง	B

ตารางที่ 5.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาจากการทำข้อสอบแบบปรนัยเฉลี่ยทั้ง 12 หัวข้อ

กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม		t	p-value	ผลการทดสอบ สมมติฐาน	แปลผล
ค่าเฉลี่ย	SD	ค่าเฉลี่ย	SD				
6.26	0.52	4.72	0.68	6.073	0.000	ปฏิเสธสมมติฐานหลัก	A

ตารางที่ 5.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาจากการทำข้อสอบแบบอัตนัย 2 ข้อ

กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม		t	p-value	ผลการทดสอบ สมมติฐาน	แปลผล
ค่าเฉลี่ย	SD	ค่าเฉลี่ย	SD				
11.83	2.01	8.85	3.12	5.49	0.000	ปฏิเสธสมมติฐานหลัก	A

หมายเหตุ : A หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง (เรียนผ่านเว็บไซต์) สูงกว่ากลุ่มควบคุม (เรียนแบบปกติภายในชั้นเรียน) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

B หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง (เรียนผ่านเว็บไซต์) น้อยกว่าหรือเท่ากลุ่มควบคุม (เรียนแบบปกติภายในชั้นเรียน) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจของผู้เรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ที่เรียนผ่านเว็บไซต์ (Web – Based Learning, WBL) สรุปผลโดยการวิเคราะห์เป็นรายด้าน ได้แก่ ด้านบทเรียน ด้านโครงสร้างของบทเรียน และด้านการออกแบบบทเรียน เปรียบเทียบกับความพึงพอใจของผู้ที่เรียนแบบปกติภายในชั้นเรียน สามารถสรุปผลของความพึงพอใจในแต่ละรูปแบบได้ดังตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.4 ผลการสำรวจความพึงพอใจของการเรียนการสอนในแต่ละรูปแบบ

ด้าน	การเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์		การเรียนแบบปัจจุบันภายในชั้นเรียน		แปลผล
	ค่าเฉลี่ย	SD	ค่าเฉลี่ย	SD	
บทเรียน	3.76	0.606	3.83	0.850	พึงพอใจมาก
โครงสร้างบทเรียน	3.75	0.579	3.98	0.774	พึงพอใจมาก
การออกแบบบทเรียน	3.44	0.321	3.40	0.590	พึงพอใจมาก
ภาพรวม	3.65	0.753	3.74	0.738	พึงพอใจมาก

ผลการทดสอบหาความสัมพันธ์ระหว่าง คะแนนผลสัมฤทธิ์ของการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ กับผลการเรียน(เกรด) ของนักศึกษาที่ได้รับเมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษา ว่ามีความสัมพันธ์กันหรือไม่ โดยการวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย (Simple Regression Analysis) ซึ่งตัวแปรการทดสอบคือ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษากลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบบนเว็บไซต์ เป็นตัวแปรต้น และผลการเรียน(เกรด) ของนักศึกษาเป็นตัวแปรตาม ผลการทดสอบความสัมพันธ์พบว่า ค่า สัมประสิทธิ์ของการตัดสินใจ (R Square) เท่ากับ .605 หรือร้อยละ 60.5 ค่าสัมประสิทธิ์ของการตัดสินใจ (R Square) นี้อธิบายได้ว่า เกรดของนักศึกษาเป็นผลหรือได้รับอิทธิพลจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ของการเรียนของการเรียนบนเว็บไซต์ นั่นคือตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กันในระดับปานกลาง

5.2 การอภิปรายผล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ จากการเรียนการสอนด้วยบทเรียนบนเว็บไซต์ และการเรียนแบบปกติภายในชั้นเรียน ซึ่งสามารถอภิปรายผลเป็นประเด็นสำคัญได้ดังนี้

5.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนผ่านเว็บไซต์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติภายในชั้นเรียน สาเหตุอาจเกิดจากปัจจัยดังต่อไปนี้

1) นักศึกษากลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บไซต์มีความสนใจที่จะเรียนมากกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติภายในชั้นเรียน เนื่องจากวิธีการเรียนบนเว็บไซต์นั้น นักศึกษาส่วนใหญ่ยังไม่เคยเรียนมาก่อน จึงทำให้นักศึกษากลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บไซต์เกิดความสนใจที่จะเรียนและมีความตั้งใจมากกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติภายในชั้นเรียน

2) ตารางเรียนของนักศึกษากลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บไซต์นั้นทำการเรียนการสอนเสร็จสิ้นหลังกลุ่มที่เรียนแบบปกติภายในชั้นเรียน จึงอาจทำให้นักศึกษากลุ่มที่เรียนผ่านเว็บไซต์ยังสามารถจำเนื้อหาของบทเรียนได้มากกว่านักศึกษากลุ่มแบบปกติภายในชั้นเรียน

3) ลักษณะการทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เนื่องจากมีนักศึกษากลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บไซต์บางคนไม่ได้ทำการสอบในสถานที่ที่จัดไว้ให้ จึงสามารถเปิดตำราหรือเฉลยข้อสอบในระหว่างการสอบได้จึงเป็นผลทำให้เกิดความไม่เท่าเทียมกันในการสอบ

4) เนื่องจากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของทั้งสองกลุ่มครั้งนี้ มีการสอบโดยข้อสอบแบบอัตนัยด้วย และการตรวจข้อสอบจะทำการตรวจข้อสอบ โดยอาจารย์ผู้สอน ซึ่งไม่ได้ทำการตรวจข้อสอบโดยระบบคอมพิวเตอร์ จึงอาจเป็นผลทำให้เกิดความไม่แน่นอนในการให้คะแนนของผู้ตรวจข้อสอบ ทั้งนี้อาจเกิดจากความรู้สึกหรือช่วงเวลาในระหว่างการตรวจข้อสอบที่ไม่แตกต่างกันในแต่ละครั้ง

5.2.2 ผลจากการวิจัยในครั้งนี้ มีหัวข้อการเรียนการสอนที่มีการปฏิเสธสมมติฐานรองและยอมรับสมมติฐานหลัก หมายความว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษากลุ่มทดลองมีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 คือหัวข้อการเรียนเรื่อง “การกำหนดตารางการผลิตหลัก” และหัวข้อการเรียน เรื่อง “เทคนิคและกลยุทธ์อื่นๆ ในการวางแผนการผลิต” เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยของทั้งสองกลุ่มแล้วพบว่า มีความใกล้เคียงกันมาก ซึ่งมีความเป็นไปได้ที่ปัจจัยส่วนบุคคลผู้เรียนทั้งสองกลุ่มทำให้เกิดผลลักษณะนี้ เช่น ความตั้งใจและสมาธิในการทำข้อสอบหรือการเรียน สภาพแวดล้อมในการเรียนหรือการทำข้อสอบก็เป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันมากเช่น อาจารย์ผู้สอนได้กระตุ้นเตือนให้นักศึกษากลุ่มควบคุมให้มีความพยายามในการเรียนและการทำข้อสอบให้มากขึ้น เป็นต้น ผลที่ได้จากการทดลองข้างต้นนั้นมีความสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Mitchell และ Thomas Clark ซึ่งได้มีการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาด้านวิศวกรรมของพนักงานในโรงงานแห่งหนึ่ง ซึ่งพบว่า การเรียนในลักษณะของเว็บไซต์ไม่ได้ช่วยให้พนักงานของโรงงานแห่งนี้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้นจากเดิมเท่าใดนักและยังทำให้พนักงานมีเจตคติไม่ดีต่อบระบบการเรียนเช่นนี้อีกด้วย

5.2.3 ความคิดเห็นและความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ และการเรียนการสอนแบบปกติภายในชั้นเรียน จากผลการวิเคราะห์สามารถสรุปได้ดังนี้

1) ความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนทั้งสองรูปแบบโดยภาพรวมพบว่าค่าเฉลี่ยของความพึงพอใจทั้ง 3 ด้านของกลุ่มที่เรียนผ่านเว็บไซต์และกลุ่มที่เรียนแบบปัจจุบันภายในชั้นเรียนมีค่าเฉลี่ย 3.65 และ 3.74 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับมาก

2) เมื่อพิจารณารายด้านสำหรับกลุ่มที่เรียนผ่านเว็บไซต์พบว่า ด้านการออกแบบบทเรียนนั้นมีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด คือ 3.76 รองลงมาคือด้านโครงสร้างบทเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 3.75 และด้านที่มีคะแนนน้อยที่สุดเป็นอันดับสุดท้ายคือ ด้านการออกแบบบทเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 3.44 จะเห็นว่าด้านการออกแบบบทเรียนนั้นมีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดเนื่องจากว่า การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ไม่มีผู้เชี่ยวชาญในด้านการออกแบบกราฟฟิก ด้านสีที่ใช้บนหน้าจอ คุณภาพของภาพนิ่งหรือวิดีโอ โดยเฉพาะจึงทำให้ไม่น่าสนใจมากนัก สำหรับกลุ่มที่เรียนแบบปัจจุบันภายในชั้นเรียนนั้นเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าด้านโครงสร้างของบทเรียนมีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ โครงสร้างบทเรียนมีค่าเฉลี่ย 3.98 รองลงมาคือด้านบทเรียนมีค่าเฉลี่ย 3.83 และด้านที่มีคะแนนน้อยที่สุดเป็นอันดับสุดท้ายคือ ด้านการออกแบบบทเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 3.40 จะเห็นว่าด้านโครงสร้างของบทเรียนนั้นมีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดคือ 3.98 เนื่องจากการนำเสนอของผู้สอนมีความน่าสนใจและมีการกระตุ้นให้นักศึกษาเกิดความสนใจ การใช้ภาษาที่มีความเหมาะสมของผู้สอน เป็นต้น

การวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนทั้งสองรูปแบบในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ตั้งข้อสังเกตว่า อาจจะไม่ใช้ความพึงพอใจในการเรียนที่แท้จริงทั้งหมด เนื่องจากนักศึกษาบางคนไม่มีความตั้งใจในการตอบแบบสอบถาม อาจจะทำแบบสอบถามด้วยความรวดเร็ว โดยไม่อ่านข้อความในแบบสอบถามให้ถ่องแท้เสียก่อน สาเหตุดังกล่าวอาจเกิดขึ้นกับกลุ่มที่เรียนแบบปกติภายในชั้นเรียนได้เช่นกัน หากผู้ตอบแบบสอบถาม ตอบแบบสอบถามด้วยความตั้งใจและอ่านข้อความอย่างถ่องแท้และตอบตามความจริงก็จะทำให้ผลการวิเคราะห์มีความเป็นจริงมากขึ้น

อย่างไรก็ดีผลการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ในครั้งนี้เปรียบเสมือนระบบการผลิตในภาคอุตสาหกรรม ในระบบการผลิตของภาคอุตสาหกรรมนั้นจะมีปัจจัยนำเข้า (Input) เช่น วัตถุดิบ แรงงาน เงินทุน อุปกรณ์การผลิต จะมีกระบวนการผลิต ที่ทำหน้าที่แปลงสภาพปัจจัยนำเข้า (Process) ให้เป็นสินค้าหรือบริการ (Output) และตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคต่อไป ในส่วนของการพัฒนาการเรียนการสอนก็เช่นเดียวกัน จะมีปัจจัยนำเข้า (Input) คือ นักศึกษาที่เข้ามารับการศึกษานในสถาบันการศึกษาต่าง ๆ สถาบันการศึกษาเป็นผู้ที่มีหน้าที่ที่จะต้องพัฒนาวิธีการเรียนการสอน (Process) ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดเพื่อตอบสนองความต้องการ

ของผู้เรียนที่มีความหลากหลาย และจบการศึกษาอย่างมีคุณภาพเป็นบัณฑิตที่มีลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้ใช้บัณฑิต (Output) ดังนั้นไม่ว่าจะเป็นส่วนของภาคอุตสาหกรรม หรือส่วนของการจัดการศึกษาจะต้องมีความรับผิดชอบในการผลิตสินค้าหรือสร้างคนให้มีคุณภาพสามารถแข่งขันได้กับนานาชาติได้อย่างเต็มภาคภูมิต่อไป

5.3 ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา มีข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไปดังนี้

5.4.1 ควรนำบทเรียน E-Learning ชุดนี้ไปที่เรียนผ่านเว็บไซต์ใช้กับกลุ่มตัวอย่างของภาควิชาอื่นภายในสถาบันเพื่อทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้ เพราะการใช้กลุ่มตัวอย่างในภาควิชาเดียวอาจจะยังไม่สามารถสรุปผลถึงประสิทธิภาพของบทเรียนได้

5.4.2 การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมุ่งเน้นการวัดและประเมินผลผู้เรียนในการเรียนบนเว็บไซต์เฉพาะด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) ของผู้เรียน ในระดับความรู้ (Knowledge) เท่านั้น ซึ่งภายในปีการศึกษา 2555 สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาได้กำหนดให้ทุกหลักสูตรต้องมีการ ให้เป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา (มคอ.) แต่การวัดประเมินผลเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งเป็นเรื่องที่ยากและซับซ้อนเป็นอย่างมากที่จะดำเนินการวัดและประเมินผลให้เป็นไปตามเกณฑ์ของมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา (มคอ.) ที่ต้องประกอบไปด้วย ด้านคุณธรรม จริยธรรม ด้านความรู้ ด้านทักษะทางปัญญา ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาวิจัยเพิ่มเติมเพื่อหารูปแบบ วิธีการในการประเมินผลของผู้เรียนบนเว็บไซต์ให้ครอบคลุมทุกองค์ประกอบ

5.4.3 เกี่ยวกับประสิทธิภาพและความสามารถในการบริหารจัดการการเรียนรู้ด้วยระบบ Moodle ซึ่งเป็น Open Source Software ที่ผู้วิจัยเลือกเป็นเครื่องมือในการบริหารจัดการเรียนบนเว็บไซต์ นับเป็นโปรแกรมที่มีระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ (Learning Management System: LMS) ที่มีประสิทธิภาพสูงระบบหนึ่ง แต่อย่างไรก็ตามในปัจจุบัน ยังมีโปรแกรมซึ่งทำหน้าที่เป็น LMS เผยแพร่อยู่มากมาย เช่น Atutor (www.atutor.ca) เป็นต้น ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาวิจัยเพื่อเปรียบเทียบความสามารถ ประสิทธิภาพ ความเหมาะสมและผลการใช้ LMS ในการบริหารจัดการการเรียนบนเว็บไซต์ในเชิงลึก ผลการวิจัยจะเป็นองค์ความรู้และเป็นสารสนเทศในการสนับสนุนการพัฒนาการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ต่อไป

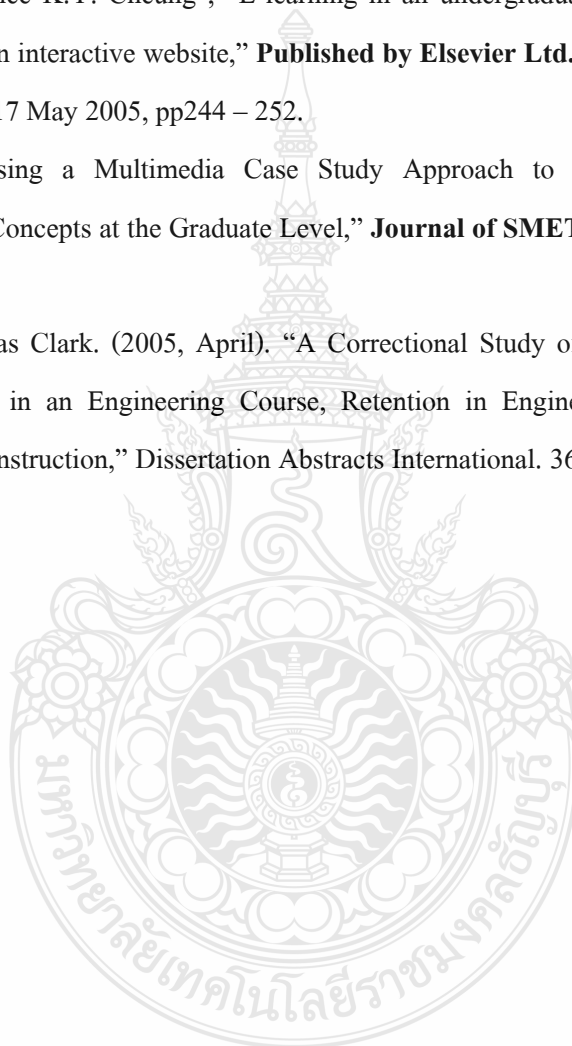
รายการอ้างอิง

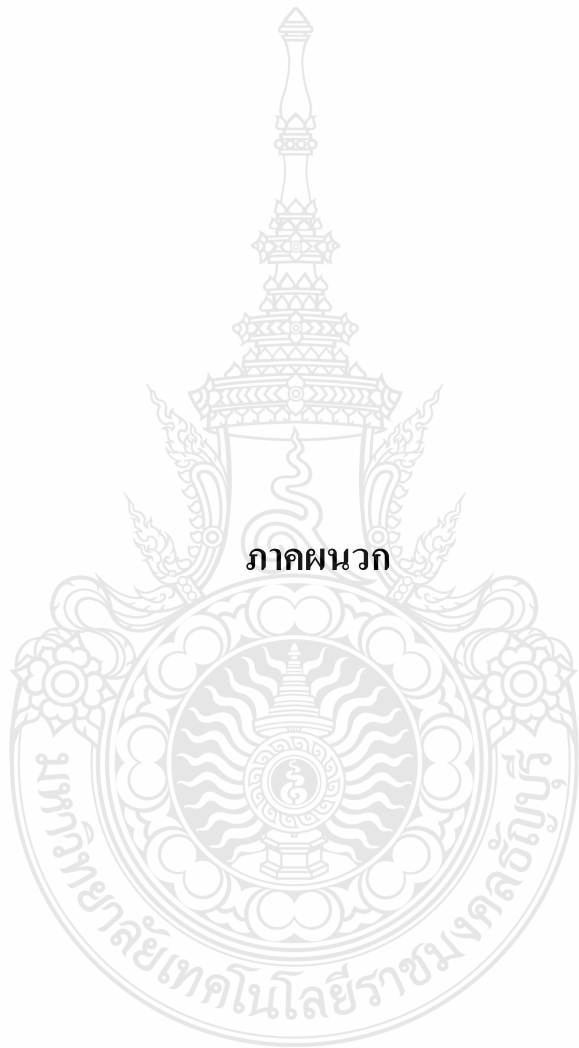
- [1] พนม บุญญ์ไพโร. 2550. การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: <http://lms.thaicyberu.go.th> (17 ตุลาคม 2552).
- [2] สุริยา สายหยุด. 2544. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: <http://sps.lpru.ac.th> (17 ตุลาคม 2552).
- [3] วิทยา วิศาลาภรณ์. 2531. การวิจัยทางการศึกษา หลักการและแนวปฏิบัติ. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- [4] สังคม ภูมิพันธุ์. 2549. สมรรถภาพการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของอาจารย์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: <http://elearning.msu.ac.th/> (10 ตุลาคม 2552).
- [5] ไพฑูรย์ พูลสุขโข. 2551. คุณสมบัติของวิศวกรอุตสาหกรรมที่ภาคอุตสาหกรรมต้องการและทิศทางการพัฒนาหลักสูตรสำหรับปี 2552 – 2556. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- [6] ถนอมพร เลหาจรัสแสง. Designing e – learning หลักการออกแบบและสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน, 2545, กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.
- [7] อัมภา ทิพย์บุรี. 2551. e-Learning. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: <http://learners.in.th/blog/phenphatson/259964> (10 กันยายน 2552).
- [8] U Plus Solution. 2550. ความหมายของบทเรียนออนไลน์ e-Learning. (อีเลิร์นนิ่ง) [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : http://www.uplus-solution.com/content.php?ct_id=33 (10 มกราคม 2551).
- [9] บุรินทร์ รุจจนพันธุ์. 2548. องค์ประกอบของ E-Learning. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: <http://www.thaiail.com/internet/internet11.htm> (10 มกราคม 2551).
- [10] EZ Contributors. 2552. "ห้องเรียนเสมือน" Virtual Classroom. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: <http://www4.eduzones.com/futurecareer/37581> (9 มกราคม 2553).
- [11] ทิศนา แฉมมณี และ สร้อยสน สกลรักษ์. แบบแผนและเครื่องมือการวิจัยทางการศึกษา, 2540, กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [12] สังคม ภูมิพันธุ์. 2549. สมรรถภาพการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของอาจารย์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: http://www.bcnr.ac.th/e_le/f_res/les9.htm (10 ตุลาคม 2552).

- [13] ชานินทร์ ศิลป์จารุ. การวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS, พิมพ์ครั้งที่ 9. : 2551, กรุงเทพฯ: บิสซิเนสอาร์แอนด์ดี.
- [14] สมศักดิ์ ศรีสันติสุข. ระเบียบวิธีวิจัยทางสังคมศาสตร์, 2538, ภาควิชาสังคมวิทยาและมานุษยวิทยา คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- [15] บุญชม ศรีสะอาด และบุญส่ง นิลแก้ว. การวิจัยเบื้องต้น, พิมพ์ครั้งที่ 6. 2535, มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- [16] ส.วาสนา ประवालพฤษ์. หลักการและเทคนิคการประเมินทางการศึกษา, 2544, กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป.
- [17] คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏสกลนคร. 2550. รายวิชาหลักการวัดและประเมินผลการศึกษา. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: http://www.geocities.com/nincoo/new_page_3.htm. (10 ธันวาคม 2551).
- [18] ฉัญพันธ์ นันทवास และ ยศธนา คุณาทร. “การพัฒนาสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่าย เรื่อง การเขียนแบบวิศวกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่,” การประชุมวิชาการวิศวกรรมครั้งที่ 7, 14-16 พฤษภาคม 2552, การพัฒนาการถ่ายทอดองค์ความรู้ทางวิศวกรรมสู่สากล NCEED-7 โรงแรมโนโวเทล ริมแพจิ้งหวัดระยอง.
- [19] เอกรัตน์ รวยรวย. “การสร้างสื่อคอมพิวเตอร์สำหรับการสอนในรายวิชาปฏิบัติการทดสอบวัสดุทางด้านวิศวกรรมโยธา,” การประชุมวิชาการวิศวกรรมครั้งที่ 8 (NCEED-8), 6-8 พฤษภาคม 2553, โรงแรมเลอเมอร์เดียน จังหวัดเชียงใหม่.
- [20] ศิริชัย เต็มโชคเกษม. “การพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ช่วยสอนวิชาปฏิบัติการดิจิทัล ซึ่งเป็นการพัฒนาโปรแกรมจำลองการทดลองสำหรับปฏิบัติการแล็บดิจิทัล,” การประชุมวิชาการวิศวกรรมครั้งที่ 8 (NCEED-8), 6-8 พฤษภาคม 2553, โรงแรมเลอเมอร์เดียน จังหวัดเชียงใหม่.
- [21] พงษ์ศักดิ์ ผกามาศ. “การพัฒนานาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์เกี่ยวกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์,” การประชุมวิชาการวิศวกรรมครั้งที่ 8 (NCEED-8), 6-8 พฤษภาคม 2553, โรงแรมเลอเมอร์เดียน จังหวัดเชียงใหม่.
- [22] พงษ์ศักดิ์ ผกามาศ. “การพัฒนานาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบมีปฏิสัมพันธ์รายวิชา วิศวกรรมระบบควบคุม,” การประชุมวิชาการวิศวกรรมครั้งที่ 8 (NCEED-8), 6-8 พฤษภาคม 2553, โรงแรมเลอเมอร์เดียน จังหวัดเชียงใหม่.
- [23] สว่างทิพย์ ศรีกิจสุวรรณ. “การพัฒนาการเรียนการสอนวิชาการวัดและเครื่องมือวัด,” การประชุมวิชาการวิศวกรรมครั้งที่ 8 (NCEED-8), 6-8 พฤษภาคม 2553, โรงแรมเลอเมอร์เดียน จังหวัดเชียงใหม่.

- [24] สมศักดิ์ จีวัฒนา. “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน,” 2542, บุรีรัมย์, โปรแกรมวิชาคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏบุรีรัมย์.
- [25] นายศิริชัย นามบุรี. “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของผู้เรียนโดยใช้กิจกรรมหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และบทเรียนสำเร็จรูปอิเล็กทรอนิกส์ในสภาพแวดล้อมแบบอีเลิร์นนิ่งผ่านโปรแกรม Moodle,” รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา, 2550.
- [26] พัลลภ พิริยะสุรวงศ์ และปรัชญนันท์ นิลสุข. “การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเรื่อง การประดิษฐ์คิดค้น สาขาวิศวกรรมและอุตสาหกรรมการวิจัยสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ” การประชุมวิชาการระดับชาติอีเลิร์นนิ่ง, 10-11 สิงหาคม 2553, โรงแรมวินเซอร์ สวีท จังหวัดกรุงเทพ.
- [27] อัญชลี บุญฤทธิ์.”ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนโดยใช้ห้องเรียนเสมือนจริง” การประชุม วิชาการระดับชาติอีเลิร์นนิ่ง, 10-11 สิงหาคม 2553, โรงแรมวินเซอร์ สวีท จังหวัดกรุงเทพ.
- [28] Jung-Yu Lai et al. “Factors affecting engineers’ acceptance of asynchronous e-learning systems in high-tech companies” C.-S. Ong et al. / **Information & Management** 41, 7 August 2004, Taiwan., [3] 2004.pp. 795–804.
- [29] E. SCHAER et al. “DEVELOPMENT AND UTILIZATION OF AN E-LEARNING COURSE ON HEAT EXCHANGERS AT ENSIC,” **Trans IChemE, Part D, Education for Chemical Engineers, France**, 2006, pp.1: 82–89.
- [30] H.Y.K. Lau , K.L. Mak , “The virtual company: a re-configurable open shell for problem-based learning in industrial engineering,” H.Y.K. Lau, K.L. Mak / **Computers & Industrial Engineering** 47, 2004. China, 5 August 2004, pp 289–312
- [31] Martin Ebner, Andreas Holzinger, “Successful implementation of user-centered game based learning in higher education: An example from civil engineering,” M.Ebner, A. Holzinger / **Computers & Education** 49, 2007. Austria, 25 November 2005, pp 873–890.
- [32] Pei-Chen Sun et al. “What drives a successful e-Learning? An empirical investigation of the critical factors influencing learner satisfaction,” P.-C. Sun et al. / **Computers & Education** 50 , 2008. Taiwan, 22 November 2006, pp 1183–1202.

- [33] Shu-Sheng Liaw et al. "Surveying instructor and learner attitudes toward e-learning," **S.-S. Liaw et al./ Computers & Education 49**, 2007. Taiwan, 16 January 2006, pp1066–1080.
- [34] Hui-Chun Chu et al. "A knowledge engineering approach to developing mindtools for context-aware ubiquitous learning" **H.-C. Chu et al. / Computers & Education 54**, 2009. 13 August 2009, pp289–297.
- [35] Peter White, Alice K.Y. Cheung , "E-learning in an undergraduate radiographyprogramme: Example of an interactive website," **Published by Elsevier Ltd. All rights reserved**, 2005. Hong Kong, 17 May 2005, pp244 – 252.
- [36] Mbarika,V. "Using a Multimedia Case Study Approach to Communicate Information Technology Concepts at the Graduate Level," **Journal of SMET Education**, Vol.4, #1, pp. 1-9.
- [37] Mitchell, Thomas Clark. (2005, April). "A Correctional Study of the Relationship between Achievement in an Engineering Course, Retention in Engineering and the Method of Prerequisite Instruction," *Dissertation Abstracts International*. 36 : 6541-A.







ภาคผนวก ก

แบบทดสอบ รายวิชาการวางแผนและควบคุมการผลิต

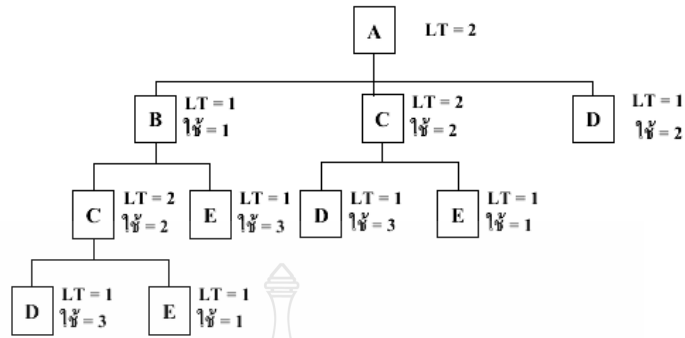
ข้อสอบ เรื่อง ภาพรวมการวางแผนและควบคุมการผลิต

จำนวน 10 ข้อ ประกอบด้วย

- ระดับความยากง่าย: ง่าย
- ข้อที่: 1
- โจทย์: ระบบการผลิตที่เน้นการลดต้นทุนสินค้าคงคลังมากที่สุดคือระบบการผลิตแบบใด
- คำตอบ 1: ระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just in time)
- คำตอบ 2: ระบบการผลิตที่มีการวางแผนความต้องการวัสดุ (Material requirements planning system)
- คำตอบ 3: ระบบการผลิตแบบระบบการไหลของน้ำในอ่าง (Pond draining)
- คำตอบ 4: ระบบการผลิตที่ใช้ระบบสั่งใหม่ (Re-order point system)
- ข้อที่: 2
- โจทย์: สินค้าใดต่อไปนี้เป็นสินค้าประเภทที่มีการผลิตแบบตามสั่ง (made to order)
- คำตอบ 1: เรือบรรทุกสินค้า
- คำตอบ 2: ผงซักฟอก
- คำตอบ 3: หม้อหุงข้าว
- คำตอบ 4: ทีวีจอแบน
- ข้อที่: 3
- โจทย์: การวางแผนในเรื่องใดต่อไปนี้เป็นการแผนในระยะยาว
- คำตอบ 1: การวางแผนกำลังคน
- คำตอบ 2: การวางแผนวัสดุคงคลัง
- คำตอบ 3: การวางแผนขยายกำลังการผลิต
- คำตอบ 4: การจัดลำดับงาน

- ข้อที่: 4
- โจทย์: ข้อใดต่อไปนี้ไม่ใช่ลักษณะของการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just in time)
- คำตอบ 1: มีระดับของคงคลังลดลง
- คำตอบ 2: เวลาในการเปลี่ยนรุ่นการผลิตลดลง
- คำตอบ 3: ขนาดรุ่นการผลิตใหญ่ขึ้น
- คำตอบ 4: คุณภาพการผลิตดีขึ้น
- ข้อที่: 5
- โจทย์: แนวคิดพื้นฐานของระบบการวางแผนการผลิตระบบใดที่ดำเนินการสั่งผลิตเมื่อมีความต้องการ และเน้นการควบคุม วัสดุที่เป็นอุปสงค์ตาม(Dependent Demand)
- คำตอบ 1: Re-order Point(ROP)
- คำตอบ 2: Material Requirements Planning (MRP)
- คำตอบ 3: Just in Time (JIT)
- คำตอบ 4: Theory of Constraint(TOC)
- ข้อที่: 6
- โจทย์: ระบบการผลิตใดที่ใช้กลไกในการสั่งผลิตด้วยบัตรคัมบัง(Kanban)
- คำตอบ 1: Re-order Point(ROP)
- คำตอบ 2: Material Requirements Planning (MRP)
- คำตอบ 3: Just in Time (JIT)
- คำตอบ 4: Economic Order Quantity(EOQ)
- ระดับความยากง่าย: ปานกลาง
- ข้อที่: 7
- โจทย์: จากโครงสร้างผลิตภัณฑ์ A หากธุรกิจเลือกที่จะให้มีการสต็อกวัสดุ D และ E อยู่ตลอดเวลาในการดำเนินการผลิตเพื่อตอบสนองความต้องการของตลาด ภายใต้ ข้อมูลที่กำหนดให้ ช่วงเวลานำในการผลิตของบริษัทคือ

โครงสร้างผลิตภัณฑ์ A



ไม้ = จำนวนหน่วยที่ใช้ต่อวัสดุที่อยู่ระดับสูงถัดไป 1 หน่วย

LT = ช่วงเวลานำ มีหน่วยเป็นสัปดาห์

คำตอบ 1: 5 สัปดาห์

คำตอบ 2: 6 สัปดาห์

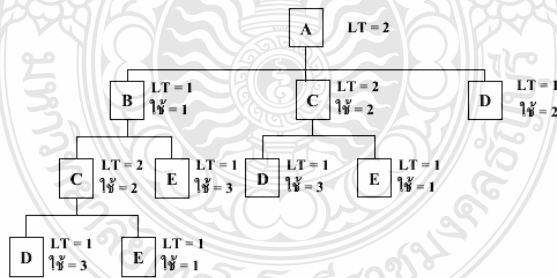
คำตอบ 3: 2 สัปดาห์

คำตอบ 4: 4 สัปดาห์

ข้อที่: 8

โจทย์: จากโครงสร้างผลิตภัณฑ์ A หากธุรกิจเลือกที่จะให้มีการสต็อกวัสดุ B , C และ D ตลอดเวลาในการดำเนินการผลิตเพื่อตอบสนองความต้องการของตลาด ภายใต้ ข้อมูลที่กำหนดให้ ช่วงเวลานำในการผลิตของบริษัทคือ

โครงสร้างผลิตภัณฑ์ A



ไม้ = จำนวนหน่วยที่ใช้ต่อวัสดุที่อยู่ระดับสูงถัดไป 1 หน่วย

LT = ช่วงเวลานำ มีหน่วยเป็นสัปดาห์

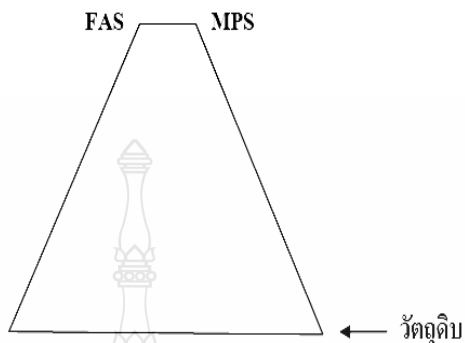
คำตอบ 1: 2 สัปดาห์

คำตอบ 2: 3 สัปดาห์

คำตอบ 3: 4 สัปดาห์

คำตอบ 4: 5 สัปดาห์

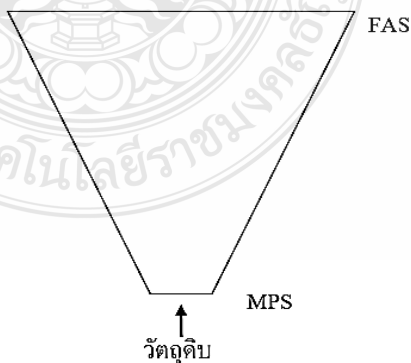
ข้อที่: 9
 โจทย์: จากโครงสร้างการไหลของวัสดุ จากวัตถุดิบไปสินค้าสำเร็จรูปตั้งรูปข้างล่างนี้ การดำเนินการกลยุทธ์ทางธุรกิจมักจะเป็นไปในทางใด



FAS = ตารางการประกอบขั้นสุดท้าย
 MPS = ตารางการผลิตหลัก

- คำตอบ 1: ผลิตตามสั่ง
- คำตอบ 2: ออกแบบตามสั่ง
- คำตอบ 3: ผลิตเพื่อสต็อก
- คำตอบ 4: ประกอบตามสั่ง

ข้อที่: 10
 โจทย์: จากโครงสร้างการไหลของวัสดุ จากวัตถุดิบไปสินค้าสำเร็จรูปตั้งรูปข้างล่างนี้ การดำเนินการกลยุทธ์ทางธุรกิจมักจะเป็นไปในทางใด



FAS = ตารางการประกอบขั้นสุดท้าย
 MPS = ตารางการผลิตหลัก

- คำตอบ 1: ผลิตตามสั่ง
 คำตอบ 2: ออกแบบตามสั่ง
 คำตอบ 3: ผลิตเพื่อสต็อก
 คำตอบ 4: ประกอบตามสั่ง
 แบบเฉลย

ข้อที่	คำตอบที่	ข้อที่	คำตอบที่
1	1	6	3
2	1	7	1
3	3	8	1
4	3	9	3
5	2	10	1



ข้อสอบ เรื่อง การพยากรณ์ (Forecasting)

จำนวน 10 ข้อ ประกอบด้วย

- ระดับความยากง่าย: ง่าย
- ข้อที่: 1
- โจทย์: วิธีการพยากรณ์ใดต่อไปนี่ไม่ใช่วิธีการพยากรณ์เชิงปริมาณ
- คำตอบ 1: วิธีเดลฟาย
- คำตอบ 2: วิธีถ่วงเฉลี่ยเคลื่อนที่
- คำตอบ 3: วิธีปรับเรียบเอกซ์โปเนนเชียล
- คำตอบ 4: วิธีกำลังสองน้อยที่สุด
- ข้อที่: 2
- โจทย์: ข้อใดไม่ใช่ลักษณะของการพยากรณ์โดยเทคนิคปรับเรียบเอกซ์โปเนนเชียลอย่างง่าย
- คำตอบ 1: ใช้การหาค่าเฉลี่ยของชุดข้อมูลในการคำนวณ
- คำตอบ 2: มีลักษณะคล้ายวิธีถ่วงเฉลี่ยเคลื่อนที่
- คำตอบ 3: เหมาะกับการพยากรณ์ในช่วงระยะสั้นๆ
- คำตอบ 4: เหมาะกับการพยากรณ์ในกรณีที่มีข้อมูลไม่มาก
- ข้อที่: 3
- โจทย์: ถ้าข้อมูลความต้องการในอดีต ห้าคาบย้อนหลังเป็นดังนี้ 3, 11, 5, 2 และ 4 โดยข้อมูลสุดท้ายคือข้อมูลล่าสุด ค่าถ่วงเฉลี่ยเคลื่อนที่ ($n=3$) คือ
- คำตอบ 1: 3.67, 6, 6.33
- คำตอบ 2: 6, 6.33, 3.67
- คำตอบ 3: 6.33, 6, 3.67
- คำตอบ 4: 6.33, 3.67, 6
- ข้อที่: 4
- โจทย์: ข้อความที่เป็นจริงสำหรับการพยากรณ์เชิงคุณภาพ
- คำตอบ 1: ได้ผลการพยากรณ์ที่มีคุณภาพเชื่อถือได้
- คำตอบ 2: เหมาะกับการพยากรณ์ในระยะกลาง
- คำตอบ 3: ค่าความคลาดเคลื่อนจะค่อนข้างต่ำ
- คำตอบ 4: เหมาะกับผลิตภัณฑ์ใหม่

ข้อที่:	5
โจทย์:	ถ้าความคลาดเคลื่อนของผลการพยากรณ์จำนวน5คาบเวลาโดยวิธี A มีค่าดังนี้ -10,2,5,8,-4 สำหรับวิธี B จะมีความคลาดเคลื่อนดังนี้ 10,5,-10,0,-5 วิธี B และสำหรับวิธี C จะมีความคลาดเคลื่อนดังนี้ 2,5,-10,4,-5 ควรใช้ค่าพยากรณ์ของวิธีใด
คำตอบ 1:	A
คำตอบ 2:	B
คำตอบ 3:	C
คำตอบ 4:	ถูกทุกข้อ

ระดับความยากง่าย: ปานกลาง

ข้อที่:	6
โจทย์:	ถ้ายอดขายรายไตรมาสตั้งแต่ไตรมาสที่1ของปี 2544 เป็นดังนี้ 10,12,15,14 และของปี 2545 เป็นดังนี้ 11,13,14,15 และของปี 2546 เป็นดังนี้ 10,14,15,15 คำนีฤดูกาลโดยวิธีอัตราส่วนค่าจริงต่อค่าเฉลี่ย สำหรับไตรมาสที่สองคือข้อใด

คำตอบ 1:	0.980
คำตอบ 2:	0.986
คำตอบ 3:	0.98
คำตอบ 4:	0.996

ข้อที่:	7
โจทย์:	บริษัท หนึ่งได้สร้างModel สำหรับการพยากรณ์ยอดขายในปีถัดไป โดยใช้ข้อมูลยอดขายรายไตรมาส 3 ปีล่าสุดที่ผ่านมา(12 ช่วงเวลา) ซึ่งModel ดังกล่าวประกอบด้วยองค์ประกอบแนวโน้มและฤดูกาล โดยองค์ประกอบแนวโน้มเป็นแบบเส้นตรงมีสมการดังต่อไปนี้ จงหาค่าพยากรณ์ยอดขายสำหรับอนาคตปีถัดไปในไตรมาสที่ 4 เท่ากับเท่าไร

กำหนดให้

$$T = a + bt = 30 + 2.5(t)$$

และสำหรับดัชนีฤดูกาล (S) ในแต่ละไตรมาสคือ

$$\text{ไตรมาสที่ 1} = 1.1$$

$$\text{ไตรมาสที่ 2} = 1.2$$

$$\text{ไตรมาสที่ 3} = 0.8$$

$$\text{ไตรมาสที่ 4} = 0.9$$

คำตอบ 1: 68.75

คำตอบ 2: 78

คำตอบ 3: 54

คำตอบ 4: 63

ข้อที่: 8

โจทย์: จากผลการคำนวณตัวแบบการพยากรณ์ที่มีองค์ประกอบของแนวโน้ม(เป็นแบบเส้นตรง มีความชัน)และฤดูกาล ของข้อมูลยอดขายชุดหนึ่ง ได้ผลลัพธ์ดังต่อไปนี้ จงพยากรณ์ ยอดขายในช่วงเวลาที่ 7 ที่พิจารณาทั้งแนวโน้มและฤดูกาล

กำหนดให้

สมการเส้นตรง = $a+bt$ โดย

$a = 2,000$ $b = 20$

ค่าดัชนีฤดูกาล มี 4 ฤดู ดังนี้

$S_1 = 0.9$, $S_2 = 1.1$, $S_3 = 1.2$, $S_4 = 0.8$

คำตอบ 1: 1,926.0

คำตอบ 2: 2,432.4

คำตอบ 3: 154

คำตอบ 4: 2,568

ระดับความยากง่าย: ยาก

ข้อที่: 9

โจทย์: บริษัทแห่งหนึ่งกำลังพยากรณ์ยอดขายรายไตรมาส ปีที่ 6 ของสินค้าชนิดหนึ่ง โดยใช้ ข้อมูลยอดขายในอดีตที่ผ่านมา 5 ปี และใช้วิธีการพยากรณ์แบบปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียล โดยมียอดรวมของแนวโน้มและ ฤดูกาล (Exponential Smoothing with Trend and seasonal) สำหรับค่าพยากรณ์ต่างๆที่คำนวณได้มีดังนี้ :-

ค่าพยากรณ์ปรับเรียบถัวเฉลี่ย $Y_{20} = 85.45$

ค่าพยากรณ์ปรับเรียบแนวโน้ม $T_{20} = -1.309$

ค่าพยากรณ์ปรับเรียบฤดูกาลปีที่ 5

ช่วงเวลาที่ 17 ไตรมาสที่ 1 $I_1 = 1.066$

ช่วงเวลาที่ 18 ไตรมาสที่ 2 $I_2 = 0.859$

ช่วงเวลาที่ 19 ไตรมาสที่ 3 $I_3 = 0.565$

ช่วงเวลาที่ 20 ไตรมาสที่ 4 $I_4 = 1.48$

จงพยากรณ์ยอดขายรายไตรมาสของปีที่ 6

คำตอบ 1: 89.96 , 71.15 , 46.06 , 118.72

คำตอบ 2: 89.96 , 91 , 83 , 110

คำตอบ 3: 98.4 , 84.3 , 86.2 , 112.6

คำตอบ 4: 77.3 , 83.4 , 65.5 , 90.2

ข้อที่: 10

โจทย์: ผู้จัดการร้าน pizza แห่งหนึ่งกำลังรวบรวมข้อมูลเพื่อทำการพยากรณ์ความต้องการรายสัปดาห์สำหรับ pizza ชนิดพิเศษ เพื่อจะได้วางแผนการสั่ง pizza ในแต่ละสัปดาห์ โดยข้อมูลยอดขายที่ผ่านมาได้แสดงในตารางข้างล่างนี้

สัปดาห์	ความต้องการ pizza ชนิดพิเศษ
1	50
2	65
3	53
4	56
5	55
6	60

จากข้อมูลที่กำหนดให้จงใช้วิธีถ่วงเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก 4 สัปดาห์ในการพยากรณ์ความต้องการสัปดาห์ที่ 7 โดยกำหนดค่าน้ำหนักตามลำดับจาก ลำสุดไปเก่าสุดดังนี้ 0.6, 0.3, 0.07, 0.03

คำตอบ 1: 58 pizzas

คำตอบ 2: 60 pizzas

คำตอบ 3: 62 pizzas

คำตอบ 4: 64 pizzas

แบบเฉลยข้อสอบ

ข้อที่	คำตอบที่	ข้อที่	คำตอบที่
1	1	6	2
2	1	7	4
3	3	8	4
4	4	9	1
5	3	10	1

ข้อสอบเรื่อง การวางแผนการผลิตรวม (Aggregate Production Planning)

จำนวนข้อสอบ: 10 ข้อ ประกอบด้วย

ระดับความยากง่าย: ง่าย

ข้อที่: 1

โจทย์: ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อผิดพลาดของการวางแผนการผลิตรวม

คำตอบ 1: เพื่อทราบปริมาณสินค้าที่ต้องผลิตในแต่ละช่วงเวลา

คำตอบ 2: เพื่อทราบจำนวนพนักงานที่ต้องใช้

คำตอบ 3: เพื่อทราบจำนวนสินค้าคงคลัง

คำตอบ 4: เพื่อจัดลำดับงาน

ข้อที่: 2

โจทย์: กลยุทธ์ในการวางแผนการผลิตรวมในข้อใดต่อไปนี้เป็นสิ่งที่ส่งผลให้ต้นทุนสินค้าคงคลังสูงที่สุดเมื่อความต้องการสินค้าในแต่ละช่วงเวลาไม่เท่ากัน

คำตอบ 1: การรักษาระดับกำลังการผลิตให้คงที่

คำตอบ 2: การทำงานล่วงเวลาเมื่อมีความต้องการมาก

คำตอบ 3: ให้มีการจ้างงานพนักงานเพิ่มเมื่อมีความต้องการเพิ่มและปลดพนักงานเมื่อมีความต้องการน้อย

คำตอบ 4: มีการจ้างเหมาช่วงเมื่อมีความต้องการมาก

ข้อที่: 3

โจทย์: ในการวางแผนการผลิตรวมรายไตรมาสสำหรับปีที่กำลังจะมาถึง ถ้าจำนวนวันทำงานของไตรมาสที่ 1-4 เป็นดังนี้ 60, 50, 55, และ 62 ตามลำดับ และถ้าปริมาณความต้องการของไตรมาสที่ 1-4 เป็นดังนี้ 1000, 800, 900 และ 1200 ตามลำดับ ถ้าใช้นโยบายกำหนดอัตราการผลิตต่อวันคงที่ อัตราการผลิตต่อวันควรเป็น

คำตอบ 1: 19

คำตอบ 2: 17

คำตอบ 3: 15

คำตอบ 4: 13

ข้อที่: 4

โจทย์: ข้อดีของการกำหนดปริมาณการผลิตตามความต้องการคือ

คำตอบ 1: ไม่ต้องมีพิสดวงคลัง

คำตอบ 2: ไม่มีการเปลี่ยนแปลงจำนวนคนงาน

คำตอบ 3: ใช้เครื่องจักรได้เต็มที่

คำตอบ 4: ไม่ต้องมีการจัดการมาก

ข้อที่: 5
 โจทย์: ถ้าค่าพยากรณ์ความต้องการในเดือนตุลาคมมีค่าเท่ากับ 2125 หน่วยและสิ้นเดือนกันยายน คาดว่าจะมีปริมาณพัสดุดังเหลือ 1249 หน่วย และมีความต้องการที่จะมีของคงคลังสำรอง ในสิ้นเดือนตุลาคมเท่ากับ 1200 หน่วย ดังนั้นปริมาณความต้องการผลิตสำหรับเดือน ตุลาคมคือข้อใด

คำตอบ 1: 2076

คำตอบ 2: 3325

คำตอบ 3: 2449

คำตอบ 4: 3320

ระดับความยากง่าย: ปานกลาง

ข้อที่: 6
 โจทย์: ให้สินค้าคงคลังที่ต้นปีมีอยู่ 100 หน่วย ถ้าความต้องการสินค้าของลูกค้าที่สิ้นเดือน มกราคม กุมภาพันธ์ และมีนาคม คือ 1500 หน่วย 2000 หน่วย และ 1000 หน่วย โดยในแต่ละเดือนทางโรงงานสั่งให้มีการผลิตคงที่ที่ระดับ 2000 หน่วย อยากรทราบว่าที่สิ้นเดือน กุมภาพันธ์จะมีสินค้าคงคลังเหลืออยู่ที่หน่วยภายหลังจากการส่งสินค้าให้ลูกค้าในเดือน นั้นแล้ว

คำตอบ 1: 500 หน่วย

คำตอบ 2: 600 หน่วย

คำตอบ 3: 700 หน่วย

คำตอบ 4: 1600 หน่วย

ข้อที่: 7
 โจทย์: พนักงาน 10 คน สามารถผลิตสินค้าได้ 2000 ชิ้นต่อเดือน ปัจจุบันโรงงานมีสินค้าคงคลัง อยู่ 2000 ชิ้น ถ้าบริษัทต้องการผลิตสินค้าให้ได้ทันส่งมอบให้ลูกค้าในเดือนถัดไปจำนวน 5000 ชิ้น โรงงานจะต้องจ้างพนักงานเพิ่มจำนวนเท่าใดถ้าอัตราการผลิตของพนักงานแต่ละคนเท่ากันและให้สินค้าสำรองมีค่าเป็นศูนย์

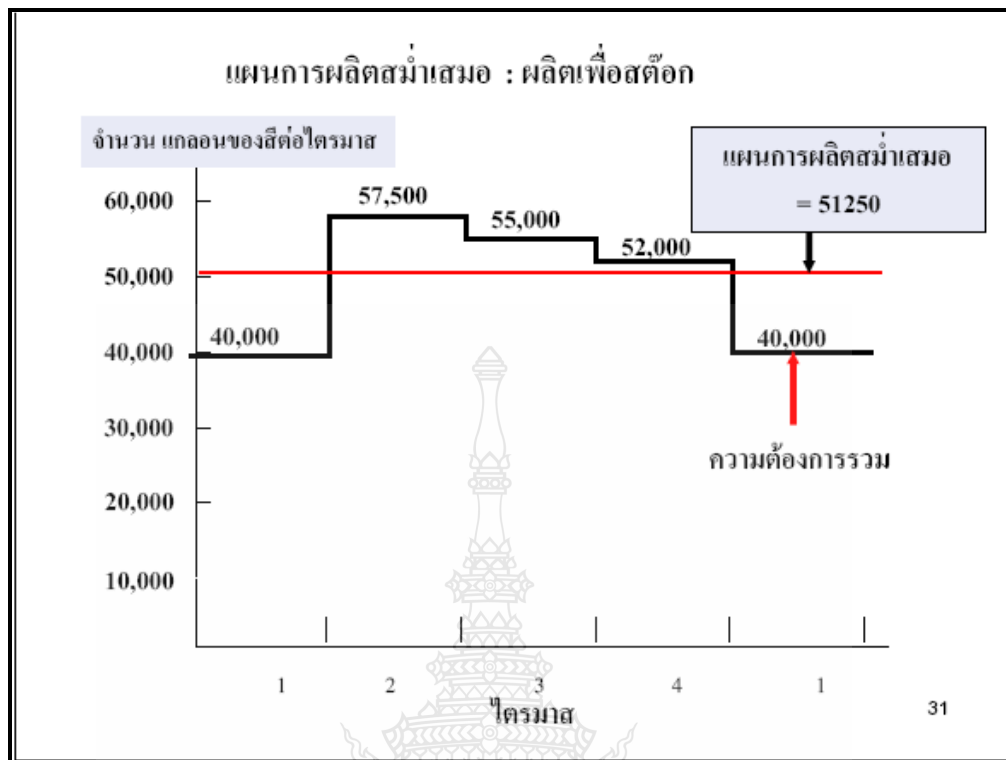
คำตอบ 1: 5 คน

คำตอบ 2: 7 คน

คำตอบ 3: 8 คน

คำตอบ 4: 10 คน

- ข้อที่: 8
- โจทย์: จำนวนวันทำงานของไตรมาสที่ 1-4 เป็นดังนี้ 60,55,56, และ 62 ตามลำดับ และถ้าปริมาณความต้องการของไตรมาสที่ 1-4 เป็นดังนี้ 1000,800,900 และ 1400 ตามลำดับ ถ้าใช้นโยบายกำหนดอัตราการผลิตต่อวันคงที่ โดยกำหนดอัตราการผลิตต่อวันเป็น 18 จะมีเหตุการณ์ใดเกิดขึ้น
- คำตอบ 1: จะเกิดการขาดพัสดุในไตรมาสที่ 4
- คำตอบ 2: จะเกิดพัสดุเหลือในไตรมาสที่ 4
- คำตอบ 3: จะเกิดการขาดพัสดุในไตรมาสที่ 2
- คำตอบ 4: จะเกิดพัสดุเหลือในไตรมาสที่ 2
- ระดับความยากง่าย: ยาก
- ข้อที่: 9
- โจทย์: ถ้าคาดว่าจะขายสินค้าที่ผลิตไปได้ 2,000 หน่วย และต้องการให้มีสินค้าสำรองไว้ในปีหน้า 1,000 หน่วย และมีสินค้าค้างส่งให้ลูกค้าอีก 500 หน่วย อยากทราบว่าจำเป็นต้องทำการผลิตสินค้าสำหรับปีหน้าจำนวนเท่าใดโดยไม่ให้มีสินค้าค้างส่งอีก
- คำตอบ 1: 2000
- คำตอบ 2: 2500
- คำตอบ 3: 3000
- คำตอบ 4: 3500
- ข้อที่: 10
- โจทย์: จากแผนภาพ ของการวางแผนการผลิตรวมที่แสดงตามภาพต่อไปนี้ หากสมมติว่าระดับสินค้าคงคลังต้นงวดของไตรมาสที่ 1 เท่ากับ 0 จงคำนวณระดับสินค้าคงคลังปลายงวดของไตรมาสที่ 3



- คำตอบ 1: 11250 แกลลอน
 คำตอบ 2: 5000 แกลลอน
 คำตอบ 3: 1250 แกลลอน
 คำตอบ 4: 0 แกลลอน

แบบเฉลยข้อสอบ

ข้อที่	คำตอบที่	ข้อที่	คำตอบที่
1	4	6	2
2	1	7	1
3	2	8	2
4	1	9	4
5	1	10	3

ข้อสอบเรื่อง การกำหนดตารางการผลิตหลัก (Master Production Scheduling)

จำนวน 10 ข้อ ประกอบด้วย

- ระดับความยากง่าย: ง่าย
- ข้อที่: 1
- โจทย์: ข้อใดต่อไปนี้เป็นเป้าหมายของการกำหนดตารางการผลิตหลัก (Master Production Scheduled)
- คำตอบ 1: เพื่อทราบว่าจะทำการผลิตสินค้าอะไร
- คำตอบ 2: เพื่อทราบกำหนดเวลาผลิต
- คำตอบ 3: เพื่อทราบจำนวนที่จะต้องผลิต
- คำตอบ 4: เพื่อทราบจำนวนเงินที่จะต้องใช้
- ข้อที่: 2
- โจทย์: แผนการผลิตที่มีการกำหนดอย่างเป็นรูปธรรมว่า จะผลิตสินค้าอะไร จำนวนเท่าไร และเมื่อไหร่ คือแผนใด
- คำตอบ 1: Aggregate Production Planning
- คำตอบ 2: Master Production Scheduling (MPS)
- คำตอบ 3: Capacity Requirement Planning
- คำตอบ 4: Rough Cut Capacity Planning
- ข้อที่: 3
- โจทย์: สินค้าชนิดหนึ่ง มีสินค้าคงคลังต้นงวดสัปดาห์ที่ 1 เท่ากับ 150 หน่วย ความต้องการจากการพยากรณ์ในสัปดาห์ที่ 1 เท่ากับ 75 หน่วย ตารางการผลิตหลักที่กำหนดไว้ใน สัปดาห์ที่ 1 เท่ากับ 250 หน่วย ระดับสินค้าคงคลังปลายสัปดาห์ที่ 1 เท่ากับ เท่าไร
- คำตอบ 1: 225 หน่วย
- คำตอบ 2: 325 หน่วย
- คำตอบ 3: 475 หน่วย
- คำตอบ 4: 400 หน่วย
- ข้อที่: 4
- โจทย์: สินค้าชนิดหนึ่ง มีสินค้าคงคลังต้นงวดสัปดาห์ที่ 1 เท่ากับ 150 หน่วย ความต้องการจากการพยากรณ์ในสัปดาห์ที่ 1 เท่ากับ 75 หน่วย บริษัทต้องการให้มีสินค้าคงคลัง ปลายงวด สัปดาห์ที่ 1 = 325 หน่วย บริษัทจะต้องกำหนดตารางการผลิตหลักใน สัปดาห์ที่ 1 ไว้เท่าไร

- คำตอบ 1: 400 หน่วย
 คำตอบ 2: 425 หน่วย
 คำตอบ 3: 250 หน่วย
 คำตอบ 4: 550 หน่วย
- ข้อที่: 5
 โจทย์: ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อที่ต้องเกี่ยวกับการกำหนดตารางการผลิตหลัก
- คำตอบ 1: การวางแผนกำลังการผลิตขั้นต้นจะถูกนำมาใช้หลังจากเราได้วางแผน ความต้องการกำลังการผลิตแล้ว
- คำตอบ 2: การวางแผนกำลังการผลิตขั้นต้นจะถูกนำมาใช้หลังจากเราได้วางแผนความต้องการวัสดุแล้ว
- คำตอบ 3: เราจัดเตรียมตารางการผลิตหลักเพื่อเป็นข้อมูลป้อนเข้าสู่การวางแผนการผลิตรวม
- คำตอบ 4: ในกระบวนการวางแผนและควบคุมการผลิตทั่วไปการกำหนดตารางการผลิต หลักจะเป็นขั้นตอนที่ทำต่อจากการวางแผนการผลิตรวม
- ระดับความยากง่าย: ปานกลาง
- ข้อที่: 6
 โจทย์: สถานิงาน W04 มีกำลังการผลิตสัปดาห์ละ 120 คน-ชั่วโมง ตารางการผลิตหลักในสี่สัปดาห์ข้างหน้าของ W04 คือ 50,120,70,20 หน่วยสำหรับสินค้า A และ 80,50,100,60 หน่วย สำหรับ B ถ้าการผลิต A หนึ่งหน่วยใช้ 0.95คน-ชั่วโมง และ B หนึ่งหน่วยใช้ 0.40คน-ชั่วโมง ตารางการผลิตหลักข้างต้นเป็นไปได้หรือไม่ ถ้าเป็นไปได้ปัญหาคืออะไร
- คำตอบ 1: เป็นไปได้
- คำตอบ 2: เป็นไปไม่ได้เพราะกำลังการผลิตเกิน
- คำตอบ 3: เป็นไปไม่ได้เพราะ กำลังการผลิตขาดในสัปดาห์ที่ 3
- คำตอบ 4: เป็นไปไม่ได้เพราะ กำลังการผลิตขาดในสัปดาห์ที่ 2
- ข้อที่: 7
 โจทย์: กำหนดให้ปริมาณความต้องการใช้โดยเฉลี่ยของผลิตภัณฑ์ทุกชนิดของโรงงานในช่วงเวลา t คือ 800 , ปริมาณสินค้าคงคลังต้นงวด t หรือปลายช่วงเวลา $t - 1$ คือ 400 หน่วย และปริมาณที่จะผลิตตามแผนในช่วงเวลา t คือ 1,000 หน่วย จงคำนวณหาอัตราการใช้สินค้าที่มีอยู่ทั้งหมดในช่วงเวลา t
- คำตอบ 1: 2.25
 คำตอบ 2: 1.00
 คำตอบ 3: 1.25
 คำตอบ 4: 1.75

ข้อที่: 8
 โจทย์: จากข้อมูลในตารางการผลิตหลักที่กำหนดให้ จงคำนวณปริมาณที่ให้สัญญาได้ (Available To Promise) ในสัปดาห์ที่

ตารางแสดงผลการกำหนดตารางการผลิตหลักและการประมาณการสินค้าคงคลังในแต่ละสัปดาห์
 ขนาดรุ่นการผลิต = 80 หน่วย สินค้าคงคลังต้นงวด = 45 หน่วย

	สัปดาห์							
	1	2	3	4	5	6	7	8
คำพยากรณ์	20	20	20	20	40	40	40	40
ใบสั่งลูกค้า	23	15	8	4	0	0	0	0
POH	22	2	62	42	2	42	2	42
MPS			80			80		80
ATP			?					

คำตอบ 1: 7
 คำตอบ 2: 68
 คำตอบ 3: 80
 คำตอบ 4: 240

ระดับความยากง่าย: ยาก

ข้อที่: 9
 โจทย์: สายการประกอบพัดลม ของโรงงานแห่งหนึ่งมีเวลาทำงานปกติสัปดาห์ละ 48 ชั่วโมง และสามารถเพิ่มเวลาการทำงานได้สูงสุดเป็น 60 ชั่วโมง โดยการทำงานล่วงเวลา ในการสั่งประกอบแต่ละครั้งต้องใช้เวลาในการเตรียมการ 2 ชั่วโมง และใช้เวลาในการประกอบเท่ากับ 10 นาที/หน่วย หากมีความต้องการพัดลมสั่งเข้ามา 200 หน่วย และคาดว่ามิพัดลมค้างอยู่อีก 100 หน่วย จะต้องใช้กำลังการผลิตปกติกี่ชั่วโมง และล่วงเวลากี่ชั่วโมง จึงจะผลิตพัดลมได้ทั้งหมดในเวลา 1 สัปดาห์

คำตอบ 1: ใช้เวลาปกติ 50 ชั่วโมง ไม่ต้องทำล่วงเวลา
 คำตอบ 2: ใช้เวลาผลิตปกติ 52 ชั่วโมง ไม่ต้องทำล่วงเวลา
 คำตอบ 3: ใช้เวลาผลิตปกติ 48 ชั่วโมง ล่วงเวลา 2 ชั่วโมง
 คำตอบ 4: ใช้เวลาผลิตปกติ 48 ชั่วโมง ล่วงเวลา 4 ชั่วโมง

- ข้อที่: 10
- โจทย์: สายงานประกอบพัดลม ของโรงงานแห่งหนึ่งมีเวลาทำงานปกติสัปดาห์ละ 100 ชั่วโมง และสามารถเพิ่มเวลาการทำงานได้สูงสุดเป็น 120 ชั่วโมง โดยการทำงานล่วงเวลา มีผลิตภัณฑ์ 2 ชนิดที่ทำการประกอบบนสายการประกอบนี้คือ A และ B ในการสั่งประกอบผลิตภัณฑ์ A ต้องใช้เวลาการเตรียมการ (Setup time) เท่ากับ 2 ชั่วโมง และใช้เวลาในการประกอบ เท่ากับ 0.9 ชั่วโมง/หน่วย สำหรับในการประกอบผลิตภัณฑ์ B ต้องใช้เวลาในการเตรียมการ (Setup time) เท่ากับ 1 ชั่วโมง และใช้เวลาในการประกอบ เท่ากับ 1.6 ชั่วโมง/หน่วย หากตารางการผลิตหลักได้กำหนดให้ทำการผลิตผลิตภัณฑ์ A จำนวน 50 หน่วย และผลิตภัณฑ์ B จำนวน 60 หน่วย ในช่วงเวลา 1 สัปดาห์ การกำหนดตารางการผลิตหลักดังกล่าวมีความต้องการกำลังการผลิตกี่ชั่วโมง
- คำตอบ 1: 141 ชั่วโมง
- คำตอบ 2: 144 ชั่วโมง
- คำตอบ 3: 120 ชั่วโมง
- คำตอบ 4: 100 ชั่วโมง
- แบบเฉลยข้อสอบ

ข้อที่	คำตอบที่	ข้อที่	คำตอบที่
1	4	6	4
2	2	7	4
3	2	8	2
4	3	9	4
5	4	10	2

ข้อสอบเรื่อง การควบคุมวัสดุคงคลังแบบอุปสงค์อิสระ (Independent Demand Inventory Control)
จำนวน 10 ข้อ ประกอบด้วย

- ระดับความยากง่าย: ง่าย
- ข้อที่: 1
- โจทย์: ถ้ากำหนดให้ปริมาณความต้องการโดยรวมตลอดทั้งปีเท่ากับ 12000 ชิ้น ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาพัสดุตลอดทั้งเดือนเท่ากับ 0.2 บาทต่อชิ้น และค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อเท่ากับ 100 บาทต่อครั้ง ดังนั้นปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมคือข้อใด
- คำตอบ 1: 1000
- คำตอบ 2: 3464.1
- คำตอบ 3: 12
- คำตอบ 4: 1200

- ข้อที่: 2
- โจทย์: พัสตุรายการหนึ่งมีปริมาณความต้องการวันละ 5 หน่วย ถ้าปริมาณการสั่งซื้อต่อครั้งคือ 60 หน่วย และเวลานำสำหรับการสั่งซื้อคือ 3 วัน ดังนั้นจุดสั่งซื้อคือข้อใด
- คำตอบ 1: 11
- คำตอบ 2: 12
- คำตอบ 3: 13
- คำตอบ 4: 15
- ข้อที่: 3
- โจทย์: วิธีใดต่อไปนี้สามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์ความสำคัญของสินค้าคงคลัง
- คำตอบ 1: ABC
- คำตอบ 2: JIT
- คำตอบ 3: MAP
- คำตอบ 4: CRP
- ข้อที่: 4
- โจทย์: จงหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการใช้ในช่วงเวลานำ จากข้อมูลที่รวบรวมได้ต่อไปนี้ $sd = 5$ หน่วยต่อวัน $LT = 4$ วัน ($sd =$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการใช้ต่อหน่วยเวลา $LT =$ ช่วงเวลานำ)
- คำตอบ 1: 20 หน่วย
- คำตอบ 2: 5 หน่วย
- คำตอบ 3: 10 หน่วย
- คำตอบ 4: 80 หน่วย
- ข้อที่: 5
- โจทย์: อัตราความต้องการของวัสดุรายการหนึ่งเท่ากับ 20 หน่วยต่อสัปดาห์ และช่วงเวลานำในการสั่งเท่ากับ 3 สัปดาห์ บริษัทได้กำหนดให้มี safety stock เท่ากับ 10% ของอัตราความต้องการในช่วงเวลานำ ภายใต้การควบคุมวัสดุคงคลังระบบจุดสั่งใหม่คงที่ (Fixed Re-order Point) หรือ ระบบปริมาณการสั่งคงที่ (Fixed Order Quantity) บริษัทควรกำหนดจุดสั่งใหม่ไว้ที่ระดับใด
- คำตอบ 1: 66
- คำตอบ 2: 60
- คำตอบ 3: 20
- คำตอบ 4: 26

- ระดับความยากง่าย:** ปานกลาง
- ข้อที่:** 6
- โจทย์:** บริษัทกำลังพิจารณาขนาดรุ่นการสั่งซื้อของผลิตภัณฑ์รายการหนึ่ง ซึ่งจากการรวบรวมข้อมูลที่เป็นพอสรุปได้ดังต่อไปนี้ จงหาว่าขนาดรุ่นของการสั่งซื้อที่ประหยัดต่อครั้งคือเท่าไร
- ความต้องการต่อปี (D) = 1,500 หน่วย
 - ราคาสินค้าต่อหน่วย (c) = 40 บาท
 - ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (P) = 300 บาท/ครั้ง
 - ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา (I) = 10 บาท/หน่วย/ปี
- คำตอบ 1:** 48 หน่วย
- คำตอบ 2:** 148 หน่วย
- คำตอบ 3:** 250 หน่วย
- คำตอบ 4:** 300 หน่วย
- ข้อที่:** 7
- โจทย์:** บริษัทกำลังพิจารณาขนาดรุ่นการสั่งซื้อของผลิตภัณฑ์รายการหนึ่ง ซึ่งจากการรวบรวมข้อมูลที่เป็นพอสรุปได้ดังต่อไปนี้ จงหาว่ารอบเวลาในการสั่งซื้อที่ประหยัดต่อครั้งคือกี่วัน (หาก 1 ปีมีวันทำงาน 300 วัน)
- ความต้องการต่อปี (D) = 1,500 หน่วย
 - ราคาสินค้าต่อหน่วย (c) = 40 บาท
 - ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (P) = 300 บาท/ครั้ง
 - ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา (I) = 10 บาท/หน่วย/ปี
- คำตอบ 1:** 60 วัน
- คำตอบ 2:** 45 วัน
- คำตอบ 3:** 30 วัน
- คำตอบ 4:** 15 วัน
- ข้อที่:** 8
- โจทย์:** บริษัทกำลังพิจารณาขนาดรุ่นการสั่งซื้อของผลิตภัณฑ์รายการหนึ่ง ซึ่งจากการรวบรวมข้อมูลที่เป็นพอสรุปได้ดังต่อไปนี้ จงหาว่าจำนวนครั้งในการสั่งซื้อต่อปีที่ประหยัด
- ความต้องการต่อปี (D) = 1,500 หน่วย
 - ราคาสินค้าต่อหน่วย (c) = 40 บาท
 - ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (P) = 300 บาท/ครั้ง
 - ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา (I) = 10 บาท/หน่วย/ปี

คำตอบ 1:	5 ครั้ง
คำตอบ 2:	6 ครั้ง
คำตอบ 3:	7 ครั้ง
คำตอบ 4:	8 ครั้ง

ระดับความยากง่าย: ยาก

ข้อที่: 9

โจทย์: บริษัทแห่งหนึ่งกำลังรวบรวมข้อมูลเพื่อกำหนดนโยบายการควบคุมสินค้าคงคลัง โดยใช้
นโยบายระบบจุดสั่งใหม่คงที่ (Fixed Re-order Point System) หรือปริมาณการสั่งคงที่
(Fixed Order Size System) โดยข้อมูลที่รวบรวมได้ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้ ภายใต้ระดับ
การบริการ 95 % จงคำนวณหาค่า จุดสั่งใหม่ (Re-order Point)

- อัตราการใช้เฉลี่ย = 100 หน่วย/วัน

- ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการใช้ = 10 หน่วยต่อวัน (มีการแจกแจงแบบปกติ)

- ช่วงเวลานำโดยเฉลี่ย = 10 วัน

- ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของช่วงเวลานำ = 2 วัน (มีการแจกแจงแบบปกติ)

คำตอบ 1: 330 หน่วย

คำตอบ 2: 1000 หน่วย

คำตอบ 3: 1233 หน่วย

คำตอบ 4: 1333 หน่วย

ข้อที่: 10

โจทย์: บริษัทแห่งหนึ่งกำลังรวบรวมข้อมูลเพื่อกำหนดนโยบายการควบคุมสินค้าคงคลัง โดยใช้
นโยบาย ระบบรอบเวลาสั่งคงที่ (Fixed Interval System) โดยกำหนดรอบเวลาสั่งเท่ากับ
26 วันจากข้อมูลการปฏิบัติงานในอดีตที่ผ่านมา มีรายละเอียดดังต่อไปนี้ ภายใต้ระดับการ
บริการ 95 % จงคำนวณหาค่า Safety Stock

- อัตราการใช้เฉลี่ย = 100 หน่วย/วัน

- ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการใช้ = 10 หน่วย/วัน (มีการแจกแจงแบบปกติ)

- ช่วงเวลานำโดยเฉลี่ย = 10 วัน(คงที่)

คำตอบ 1: 36 หน่วย

คำตอบ 2: 60 หน่วย

คำตอบ 3: 99 หน่วย

คำตอบ 4: 23 หน่วย

แบบเฉลยข้อสอบ

ข้อที่	คำตอบที่	ข้อที่	คำตอบที่
1	1	6	4
2	4	7	1
3	1	8	1
4	3	9	4
5	1	10	3



ข้อสอบเรื่อง การวางแผนความต้องการวัสดุ (Material Requirement Planning)

จำนวน 10 ข้อประกอบด้วย

ระดับความยากง่าย: ง่าย

ข้อที่: 1

โจทย์: ข้อใดไม่ใช่ข้อมูลที่จำเป็นในการวางแผนความต้องการวัสดุ

คำตอบ 1: BOM

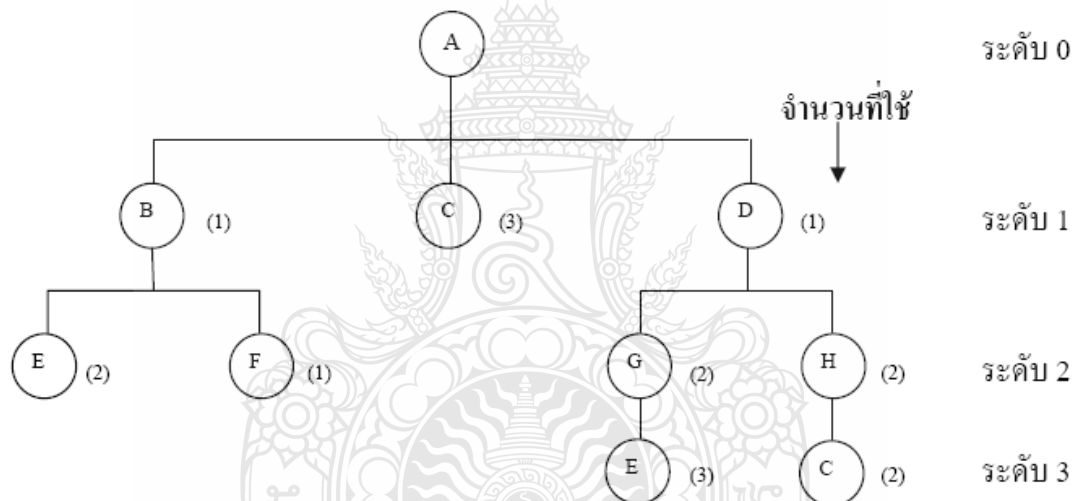
คำตอบ 2: MPS

คำตอบ 3: สถานะของสินค้าคงคลัง

คำตอบ 4: ลำดับงาน

ข้อที่: 2

โจทย์: จากโครงสร้างผลิตภัณฑ์ที่กำหนดให้ จงพิจารณาหา Low level code ของวัสดุ E



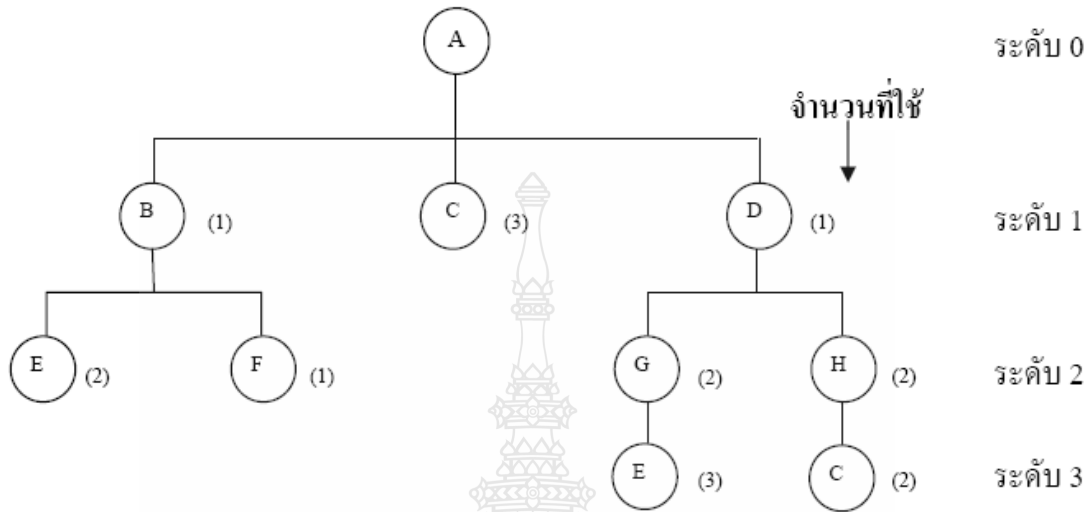
คำตอบ 1: 0

คำตอบ 2: 1

คำตอบ 3: 2

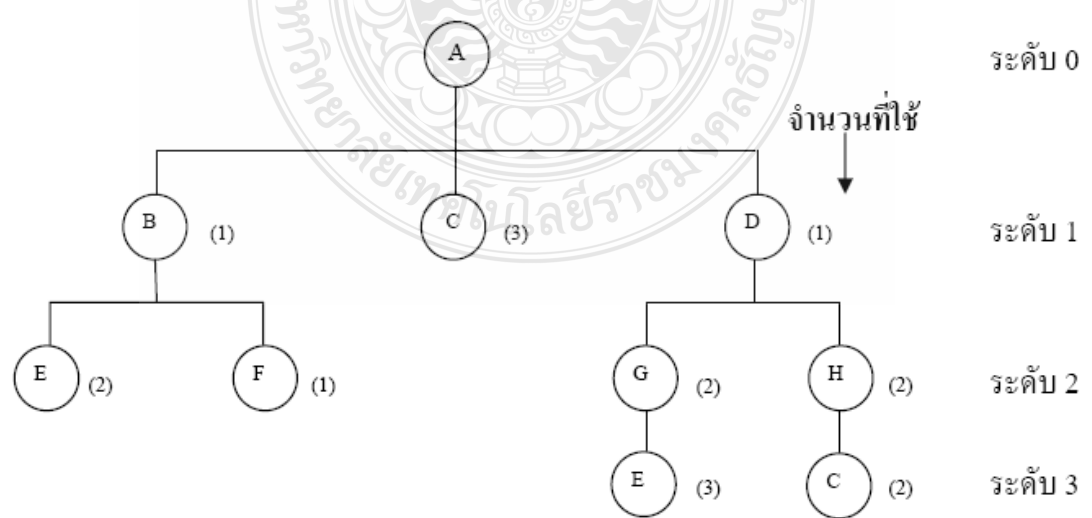
คำตอบ 4: 3

ข้อที่: 3
 โจทย์: จากโครงสร้างผลิตภัณฑ์ที่กำหนดให้ วัสดุรายการใดต่อไปนี้เป็นวัสดุใช้ร่วม (Common item)



- คำตอบ 1: B
 คำตอบ 2: C
 คำตอบ 3: D
 คำตอบ 4: F

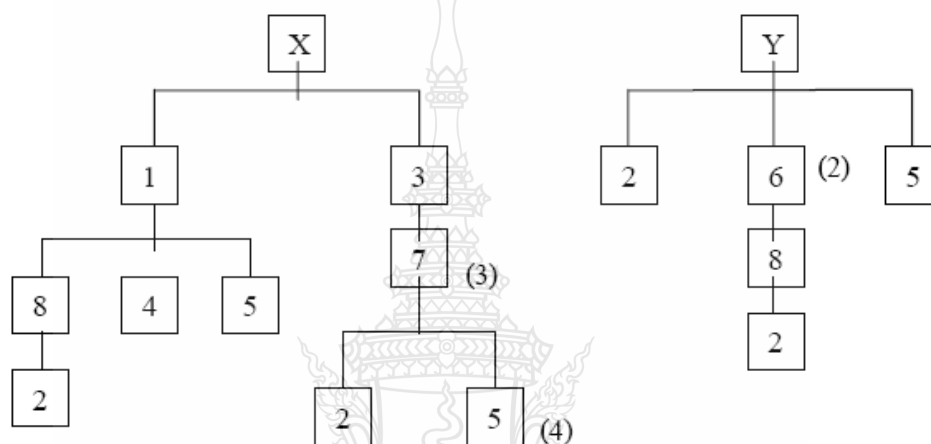
ข้อที่: 4
 โจทย์: จากโครงสร้างผลิตภัณฑ์ที่กำหนดให้ วัสดุ G จำนวน 1 หน่วย จะต้องใช้วัสดุ E จำนวนกี่หน่วย



- คำตอบ 1: 1 หน่วย
- คำตอบ 2: 2 หน่วย
- คำตอบ 3: 3 หน่วย
- คำตอบ 4: 6 หน่วย

ข้อที่: 5

โจทย์: จากโครงสร้างของผลิตภัณฑ์ X และ Y ที่กำหนดให้ต่อไปนี้ วัสดุรายการใดจัดอยู่ในประเภทความต้องการอิสระ หรืออุปสงค์อิสระ (Independent Demand)



หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บคือ จำนวนที่ใช้ต่อวัสดุที่อยู่เหนือขึ้นไป หากวัสดุรายการใดไม่มีการกำหนด ให้พิจารณาเป็น 1

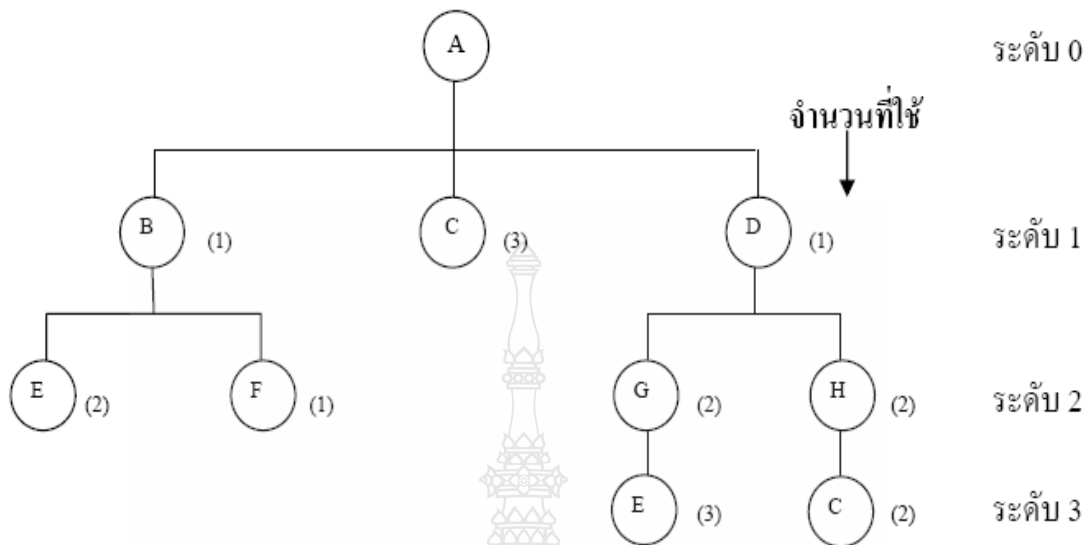
- คำตอบ 1: X
- คำตอบ 2: Y
- คำตอบ 3: 2
- คำตอบ 4: ถูกทั้งข้อ 1 และ 2

ระดับความยากง่าย: ปานกลาง

ข้อที่: 6

โจทย์: จากโครงสร้างผลิตภัณฑ์ที่กำหนดให้ หากต้องการผลิตภัณฑ์ A จำนวน 100 หน่วย จะต้องใช้วัสดุ C โดยรวมจำนวนทั้งหมดเท่าไร

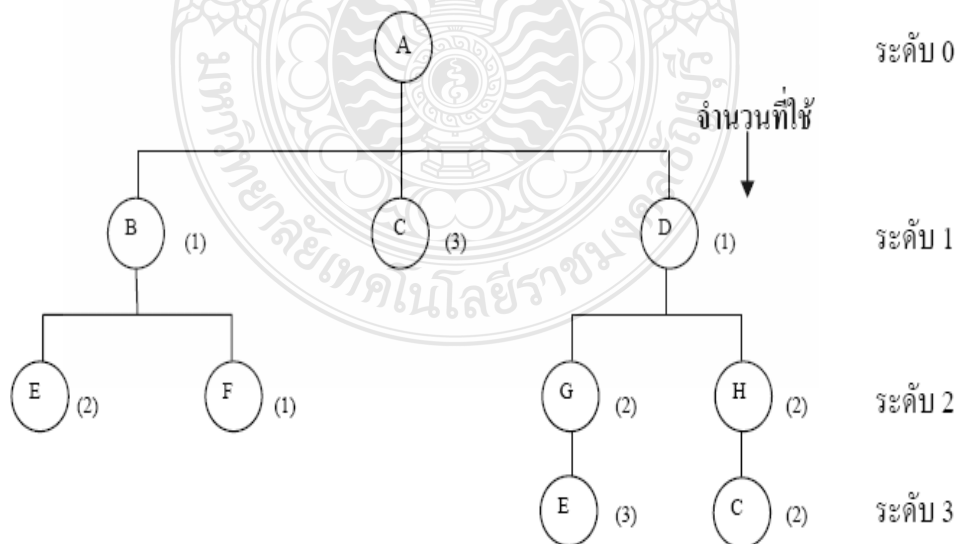
รูปภาพประกอบคำถาม:



- คำตอบ 1: 7 หน่วย
- คำตอบ 2: 400 หน่วย
- คำตอบ 3: 700 หน่วย
- คำตอบ 4: 800 หน่วย

ข้อที่: 7

โจทย์: จากโครงสร้างผลิตภัณฑ์ที่กำหนดให้ หากต้องการผลิตภัณฑ์ A จำนวน 200 หน่วย จะต้องใช้วัสดุ E โดยรวมจำนวนทั้งหมดเท่าไร



- คำตอบ 1: 8 หน่วย
 คำตอบ 2: 500 หน่วย
 คำตอบ 3: 800 หน่วย
 คำตอบ 4: 1600 หน่วย

ข้อที่: 8

โจทย์: จากข้อมูลในตาราง MRP ที่ได้กำหนดให้นี้ หากกำหนดขนาดรุ่นการสั่ง ครั้งละ 800 หน่วย(ถ้าต้องการมากกว่า800จะต้องสั่งเป็นจำนวนเท่าของ 800) ถ้ากำหนดให้ช่วงเวลานำในการสั่ง เท่ากับ 1 สัปดาห์ จงคำนวณความต้องการสุทธิในสัปดาห์ที่ 6 (ตัวเลขที่ระบุในตารางเวลาทุกช่องหมายถึงเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นต้นช่วงเวลา)

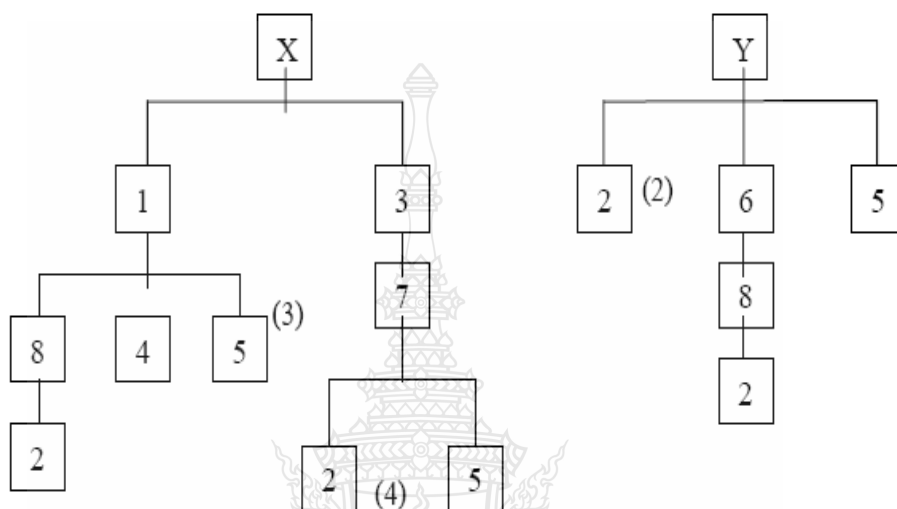
	สัปดาห์ที่					
	1	2	3	4	5	6
ความต้องการขั้นต้น (Gross Requirement)			1740	930	100	500
กำหนดการรับของ (Schedule Receipts)						
วัสดุคงคลังที่พร้อมนำไปใช้ได้ (Available)	640					
ความต้องการสุทธิ (Net Requirement)						
แผนการรับของ (Planned order receipts)						
แผนการออกไปสั่ง (Planned order releases)						

- คำตอบ 1: 200 หน่วย
 คำตอบ 2: 230 หน่วย
 คำตอบ 3: 800 หน่วย
 คำตอบ 4: 1600 หน่วย

ระดับความยากง่าย: ยาก

ข้อที่: 9

โจทย์: จากโครงสร้างของผลิตภัณฑ์ X และ Y ที่กำหนดให้ต่อไปนี้ หากมีความต้องการผลิต X จำนวน 100 หน่วย Y จำนวน 100 หน่วย จะต้องใช้วัสดุหมายเลข #2 จำนวนทั้งหมดกี่หน่วย

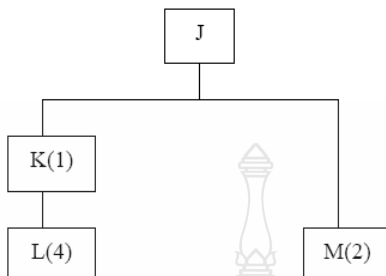


หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บคือจำนวนที่ใช้ต่อวัสดุที่อยู่ระดับเหนือขึ้นไป หากวัสดุรายการใดไม่มีกำหนด ให้พิจารณาเป็น 1

- คำตอบ 1: 400 หน่วย
 คำตอบ 2: 600 หน่วย
 คำตอบ 3: 800 หน่วย
 คำตอบ 4: 200 หน่วย

ข้อที่: 10

โจทย์: พิจารณาจากโครงสร้าง Bill of Materials สำหรับผลิตภัณฑ์ J และข้อมูลที่กำหนดในตารางต่อไปนี้ โดยผลิตภัณฑ์ J มีความต้องการขั้นต้น 200 หน่วย ในสัปดาห์ที่ 6 จงพิจารณาแผนการออกใบสั่งของผลิตภัณฑ์ L



รายการวัสดุ	Lead Time	Quantity on hand	กำหนดการรับของ	ขนาดรุ่นการสั่ง
J	1	0		LOT-FOR-LOT
K	2	20	30 ในสัปดาห์ที่ 2	LOT-FOR-LOT
L	2	0		LOT-FOR-LOT
M	1	20	10 ในสัปดาห์ที่ 1	LOT-FOR-LOT

คำตอบ 1: ในสัปดาห์ที่ 2 จำนวน 600 หน่วย

คำตอบ 2: ในสัปดาห์ที่ 1 จำนวน 600 หน่วย

คำตอบ 3: ในสัปดาห์ที่ 1 จำนวน 200 หน่วย

คำตอบ 4: ในสัปดาห์ที่ 2 จำนวน 150 หน่วย

แบบเฉลยข้อสอบ

ข้อที่	คำตอบที่	ข้อที่	คำตอบที่
1	4	6	3
2	4	7	4
3	2	8	2
4	3	9	3
5	4	10	2

- ข้อที่: 4
- โจทย์: ข้อใดไม่ใช่จุดประสงค์ของการวางแผนกำลังการผลิต
- คำตอบ 1: เพื่อตอบสนองวันกำหนดส่งมอบงาน
- คำตอบ 2: เพื่อชดเชยช่วงเวลาในการผลิต
- คำตอบ 3: เพื่อจัดสภาพเกินกำลังและสภาพต่ำกว่ากำลังของหน่วยผลิต
- คำตอบ 4: เพื่อให้มั่นใจว่าเครื่องจักรจะไม่เสียหาย
- ข้อที่: 5
- โจทย์: กำลังการผลิตในการวางแผนการผลิตหมายถึง
- คำตอบ 1: อัตราการผลิตต่อชั่วโมง
- คำตอบ 2: จำนวนชั่วโมงการทำงานต่อวัน
- คำตอบ 3: จำนวนคนที่ทำงานต่อวัน
- คำตอบ 4: พิจารณาสถิติของคนที่หรือเครื่องจักรที่สามารถจะนำมาใช้ได้
- ระดับความยากง่าย: ปานกลาง
- ข้อที่: 6
- โจทย์: บริษัทหนึ่งได้ทำการวางแผนการผลิตสินค้าชนิดหนึ่ง ซึ่งมีสินค้าคงคลังต้นงวด สัปดาห์ที่ 1 เท่ากับ 150 หน่วย ค่าพยากรณ์ความต้องการในสัปดาห์ที่ 1 เท่ากับ 75 หน่วย บริษัทได้กำหนดตารางการผลิตไว้ในสัปดาห์ที่ 1 เท่ากับ 400 หน่วย สินค้าแต่ละหน่วย ต้องใช้เวลาผลิต 0.3 ชั่วโมง บริษัทมีกำลังการผลิตปกติสัปดาห์ละ 100 ชั่วโมง และกำลังการผลิตสูงสุดเท่ากับ 130 ชั่วโมง โดยทำการผลิตในช่วงเวลาอีก 30 ชั่วโมง ภายใต้แผนการผลิตดังกล่าวนี้บริษัทต้องการทำล่วงเวลาในสัปดาห์ที่ 1 อีกเท่าไร
- คำตอบ 1: 15 ชั่วโมง
- คำตอบ 2: 20 ชั่วโมง
- คำตอบ 3: 30 ชั่วโมง
- คำตอบ 4: 45 ชั่วโมง
- ข้อที่: 7
- โจทย์: หน่วยผลิตแห่งหนึ่ง มีเครื่องจักรอยู่ 3 เครื่อง ทำงานวันละ 2 กะ ๆ ละ 8 ชั่วโมง ทำงาน 5 วันต่อสัปดาห์ กำลังการผลิตต่อสัปดาห์เท่ากับเท่าไร
- คำตอบ 1: 80 ชั่วโมง
- คำตอบ 2: 200 ชั่วโมง
- คำตอบ 3: 240 ชั่วโมง
- คำตอบ 4: 300 ชั่วโมง

ข้อที่: 8
 โจทย์: ในการวางแผนการผลิตสินค้าชนิดหนึ่ง มีสินค้าคงคลังต้นงวดสัปดาห์ที่ 1 เท่ากับ 150 หน่วย ความต้องการ จากการพยากรณ์ในสัปดาห์ที่ 1 เท่ากับ 75 หน่วยบริษัทต้องการให้มีสินค้าคงคลังปลายงวดสัปดาห์ที่ 1 = 325 หน่วย ถ้าสินค้าแต่ละหน่วยต้องใช้เวลาผลิต 0.5 ชั่วโมง บริษัทจะต้องจัดกำลังการผลิตไว้เท่าไร เพื่อให้เพียงพอกับการกำหนดตารางการผลิตหลักใน สัปดาห์ที่ 1 ที่จะจัดขึ้น

คำตอบ 1: 125 ชั่วโมง

คำตอบ 2: 250 ชั่วโมง

คำตอบ 3: 300 ชั่วโมง

คำตอบ 4: ผิดทุกข้อ

ระดับความยากง่าย: ยาก

ข้อที่: 9

โจทย์: โรงงานแห่งหนึ่งประกอบไปด้วยหน่วยผลิต 3 หน่วย คือ A , B , C ซึ่งมีงานที่รอการจัดการงานอยู่ 5 งาน ดังรายละเอียดที่แสดงในตาราง จงพิจารณาหาว่าหน่วยผลิต C จะมีภาระงานรวมเท่าไร

งาน	หน่วยผลิต/เวลาในการผลิต(ชั่วโมง)	วันกำหนดส่ง(วัน)
1	A(2) , B(3) , C(4)	4
2	C(6) , A(4)	3
3	B(3) , C(2) , A(1)	4
4	C(4) , B(3) , A(3)	4
5	A(5) , B(3)	2

คำตอบ 1: 12 ชั่วโมง

คำตอบ 2: 15 ชั่วโมง

คำตอบ 3: 16 ชั่วโมง

คำตอบ 4: 8 ชั่วโมง

ข้อที่: 10

โจทย์: โรงงานแห่งหนึ่งประกอบไปด้วยหน่วยผลิต 3 หน่วย คือ A , B , C ซึ่งมีงานที่รอการจัดการงานอยู่ 5 งาน ดังรายละเอียดที่แสดงในตาราง จงพิจารณาหาว่าหน่วยผลิต B จะมีภาระงานเท่าไร

งาน	หน่วยผลิต/เวลาในการผลิต(ชั่วโมง)	วันกำหนดส่ง(วัน)
1	A(2) , B(3) , C(4)	4
2	C(6) , A(4)	3
3	B(3) , C(2) , A(1)	4
4	C(4) , B(3) , A(3)	4
5	A(5) , B(3)	2

คำตอบ 1: 12 ชั่วโมง

คำตอบ 2: 15 ชั่วโมง

คำตอบ 3: 16 ชั่วโมง

คำตอบ 4: 8 ชั่วโมง

แบบเฉลยข้อสอบ

ข้อที่	คำตอบที่	ข้อที่	คำตอบที่
1	4	6	2
2	1	7	3
3	2	8	1
4	4	9	3
5	4	10	1

- ข้อที่: 5
 โจทย์: เครื่องมือใดต่อไปนี่ที่นำมาใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการติดตามความก้าวหน้าของงาน
 คำตอบ 1: แผนภูมิแกนต์แสดงภาระงาน(Gantt Load Chart)
 คำตอบ 2: แผนภูมิแกนต์แสดงตารางการทำงาน(Gantt Scheduling Chart)
 คำตอบ 3: วิธีการมอบหมายงาน(The Assignment Method)
 คำตอบ 4: MPS

ระดับความยากง่าย: ปานกลาง

- ข้อที่: 6
 โจทย์: กระบวนการผลิตหนึ่งประกอบด้วย 2 ขั้นตอน งานทุกงานต้องผ่านขั้นตอนที่ 1 ก่อนแล้วจึงจะไปทำต่อที่ขั้นตอนที่ 2 ถ้าปัจจุบันมีงานมารอเข้าทำ 5 งาน โดยแต่ละงานต้องใช้เวลาทำในขั้นตอนที่ 1 ดังนี้ 5,3,1,3 และ 5 ตามลำดับ และ ใช้เวลาทำในขั้นตอนที่ 2 ดังนี้ 4,2,2,4,และ 6 ลำดับการจัดงานเข้าทำควรเป็นดังข้อใดจึงจะทำให้ช่วงการทำงานทั้งหมดสั้นที่สุด
 คำตอบ 1: <1,2,3,4,5>
 คำตอบ 2: <2,3,4,5,1>
 คำตอบ 3: <4,5,1,2,3>
 คำตอบ 4: <3,4,5,1,2>

- ข้อที่: 7
 โจทย์: มีงาน 5 งาน(A-B-C-D-E) กำลังรอการผลิต อยู่ หน้าเครื่องจักรเครื่องหนึ่งซึ่งมีข้อมูลเวลาผลิตและวันกำหนดส่งดังแสดงในตาราง โดยการใช้เกณฑ์ “อัตราวิกฤติน้อยที่สุด (Smallest Critical Ratio) ของวันกำหนดส่งส่วนเวลาผลิต จะสามารถจัดลำดับงานเพื่อส่งเข้าสู่ การผลิตได้ดังข้อใด

งาน	เวลาผลิต	กำหนดส่ง
A	4	7
B	2	4
C	8	11
D	3	5
E	5	8

คำตอบ 1: A-B-C-D-E

คำตอบ 2: C-D-A-B-E

คำตอบ 3: B-D-A-E-C

คำตอบ 4: D-A-E-B-C

ข้อที่: 8

โจทย์: จากตารางผลลัพธ์การจัดลำดับงาน 5 งาน เรียงตามลำดับ A-B-C-D-E บนหน่วยผลิตหน่วยเดียว ดังต่อไปนี้ จงหาเวลาเฉลี่ยงานไหลในระบบ (Mean flow time) เท่ากับเท่าไร

งาน	เวลาผลิต(วัน)	กำหนดเสร็จ(วัน)	กำหนดส่ง(วัน)
A	4	4	7
B	2	6	4
C	8	14	11
D	3	17	5
E	5	25	8

คำตอบ 1: 5 วัน

คำตอบ 2: 4.4 วัน

คำตอบ 3: 7 วัน

คำตอบ 4: 13.2 วัน

ระดับความยากง่าย: ยาก

ข้อที่: 9

โจทย์: เจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมการผลิตผู้หนึ่ง กำลังอยู่ในระหว่างการจัดลำดับการทำงานสำหรับงาน 3 งาน งานทั้งหมดต้องผ่านเครื่องจักร 3 เครื่องคือ A,B,C โดยแต่ละงานมีลำดับขั้นตอนไม่เหมือนกัน ถ้าขั้นตอนการผลิตของงาน 1 เป็นดังนี้ A(2),C(3),B(1) ตัวเลขในวงเล็บคือเวลา และสำหรับงาน 2 คือ B(1),C(2),A(1) และสำหรับงาน 3 คือ A(1),B(1),C(4) ถ้าใช้หลักเกณฑ์เวลาของขั้นตอนสั้นที่สุดเข้ามาก่อน ลำดับการทำงานบนเครื่องที่ B คือข้อใด

คำตอบ 1: 3,1,2

คำตอบ 2: 2,3,1

คำตอบ 3: 1,2,3

คำตอบ 4: 3,1,2

ข้อที่: 10

โจทย์: ผู้จัดการบริษัทเคาะ และฟันสิรรถยนต์ มีรถอยู่ 5 คัน ที่รอจัดตารางการซ่อมอยู่ในโรงงาน รถแต่ละคันจะต้องดำเนินการ 2 ขั้นตอนคือ เคาะ ก่อนที่จะฟันสี เวลาโดยประมาณในการทำการเคาะและฟันสีรถแต่ละคันแสดงในตาราง ผู้จัดการต้องการจัดตารางการผลิตในช่วงกว้างการทำงานทั้งหมด (Makespan) น้อยที่สุด ถ้าใช้ Johnson's rule ในการจัดลำดับงาน งาน A จะแล้วเสร็จเมื่อไร (กำหนดให้เริ่มงานแรกเป็นเวลา 0)

รถคันที่	เคาะตัวถัง (ชั่วโมง)	ฟันสี(ชั่วโมง)
A	10	11
B	8	17
C	14	9
D	13	7
E	10	8

คำตอบ 1: 18

คำตอบ 2: 25

คำตอบ 3: 36

คำตอบ 4: 45

แบบเฉลยข้อสอบ

ข้อที่	คำตอบที่	ข้อที่	คำตอบที่
1	2	6	4
2	1	7	2
3	3	8	4
4	1	9	2
5	2	10	3

ข้อสอบเรื่อง การจัดสมดุลสายการผลิต (Production Line Balancing)

จำนวน 10 ข้อ ประกอบด้วย

- ระดับความยากง่าย: ง่าย
- ข้อที่: 1
- โจทย์: ในการจัดสมดุลสายงานประกอบ ความหมายของ รอบเวลาผลิต(Cycle time) คือ
- คำตอบ 1: เวลาผลิตน้อยสุดของสถานีงานในการผลิตผลิตภัณฑ์ 1 หน่วย
- คำตอบ 2: เวลาผลิตมากสุดของสถานีงานในการผลิตผลิตภัณฑ์ 1 หน่วย
- คำตอบ 3: เวลาผลิตเฉลี่ยของสถานีงานในการผลิตผลิตภัณฑ์ 1 หน่วย
- คำตอบ 4: ถูกทั้งหมด
- ข้อที่: 2
- โจทย์: ในการจัดสมดุลสายงานประกอบ ความหมายของ จำนวนสถานีงานที่น้อยที่สุด คือ
- คำตอบ 1: อัตราส่วนของผลรวมของงานทุกงานต่อรอบเวลาผลิต
- คำตอบ 2: (ผลรวมของเวลางานย่อย x ความต้องการต่อชั่วโมง)/(เวลาผลิตต่อชั่วโมง)
- คำตอบ 3: ถูกทั้งข้อ 1 และ 2
- คำตอบ 4: ไม่มีข้อใดถูก
- ข้อที่: 3
- โจทย์: ในการจัดสมดุลสายการผลิต ถ้าใน 1 วันทำงาน มีเวลาทำการผลิต 480 นาที ถ้าความต้องการผลิตภัณฑ์ต่อวันคือ 120 หน่วย รอบเวลาผลิต(cycle time) คือเท่าไร
- คำตอบ 1: 4 นาที
- คำตอบ 2: 5 นาที
- คำตอบ 3: 6 นาที
- คำตอบ 4: 8 นาที
- ข้อที่: 4
- โจทย์: ในการจัดสมดุลสายการผลิต ถ้าใน 1 วันทำงาน มีเวลาทำการผลิต 480 นาที ถ้าความต้องการผลิตภัณฑ์ต่อวันคือ 80 หน่วย แต่ละหน่วยต้องใช้เวลาในการทำงานทั้งหมด 30 นาที จงหาจำนวนสถานีงานที่น้อยที่สุดตามทฤษฎี
- คำตอบ 1: 2
- คำตอบ 2: 3
- คำตอบ 3: 4
- คำตอบ 4: 5

ข้อที่: 5
 โจทย์: สายการผลิตสำหรับผลิตภัณฑ์ชนิดหนึ่งประกอบไปด้วยงานย่อย 4 งาน เวลาของงานย่อยแต่ละงานคือ 2.4 นาที , 1.4 นาที , 0.9 นาที และ 1.7 นาที รอบเวลาผลิตสั้นสุด(Minimum cycle time) คือ

คำตอบ 1: 1.4 นาที

คำตอบ 2: 0.9 นาที

คำตอบ 3: 2.4 นาที

คำตอบ 4: 6.4 นาที

ข้อที่: 6

โจทย์: ในการจัดสมดุลสายการผลิต รอบเวลาผลิต(Cycle Time) สามารถคำนวณได้โดย

คำตอบ 1: ความต้องการหน่วยเวลาหารด้วยเวลาผลิตต่อหน่วยเวลา

คำตอบ 2: เวลาผลิตต่อวันหารด้วยผลรวมของเวลางานย่อยบวกความต้องการต่อวัน

คำตอบ 3: เวลาผลิตต่อวันหารด้วยอัตราการผลิตที่ต้องการ

คำตอบ 4: 1 หารด้วยผลรวมของเวลางานย่อย

ระดับความยากง่าย: ปานกลาง

ข้อที่: 7

โจทย์: ในการจัดสมดุลสายงานประกอบ รถบรรทุก Model Z ซึ่งประกอบบนสายพานลำเลียง โดยมีความต้องการ 500 คันต่อวัน เวลาผลิตต่อวัน(Productive time/day) = 420 นาที สำหรับขั้นตอน เวลา และ ความสัมพันธ์ในแต่ละขั้นตอน ได้แสดงในตาราง จงคำนวณรอบเวลาการผลิตสำหรับการผลิตรถ Model Z

ตารางแสดงขั้นตอนและเวลาในแต่ละขั้นตอนของการประกอบรถ Model Z

งาน	เวลางาน (วินาที)	งานที่อยู่ก่อนหน้า
A	45	-
B	11	A
C	9	B
D	50	-
E	15	D
F	12	C
G	12	C
H	12	E
I	12	E

J	8	F,G,H,I
K	9	J
รวม	195	

- คำตอบ 1: 80 วินาที/หน่วย
 คำตอบ 2: 50.4 วินาที/หน่วย
 คำตอบ 3: 60 วินาที/หน่วย
 คำตอบ 4: 0.84 วินาที/หน่วย

ข้อที่: 8

โจทย์: ในการจัดจตุสมดุสยงนประกอบ รทบรทุก Model Z ซึ่งประกอบบนสยพนล่ำเลียง โดยม้ควตองการ 500 คันตอวัน เวลสผลิตตอวัน(Productive time/day) = 420 นาทึ ส่ำหรับชั้นตอน เวลส และ ควตองสัมพันธ์ในแตละชั้นตอน ด้แสดงในตารง จง คำนวณหจำนวนสถำนงนที่น้อยที่สุดตมทฤษฎี ส่ำหรับการผลิตรถ Model Z

ตารงแสดงชั้นตอนและเวลสในแตละชั้นตอนของกรประกอบรถ Model Z

งน	เวลสงน (วณทึ)	งนที่อยูกอนหน้า
A	45	-
B	11	A
C	9	B
D	50	-
E	15	D
F	12	C
G	12	C
H	12	E
I	12	E
J	8	F,G,H,I
K	9	J
รวม	195	

- คำตอบ 1: 7.3 สถำนงน
 คำตอบ 2: 6.87 สถำนงน
 คำตอบ 3: 5.87 สถำนงน
 คำตอบ 4: 3.87 สถำนงน

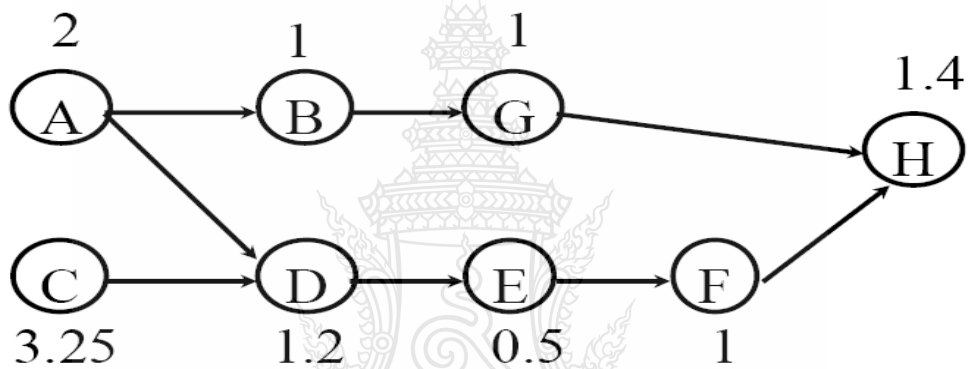
ข้อที่:

9

โจทย์:

คุณเพิ่งได้รับมอบหมายให้จัดสมดุลสายการผลิตของงานประกอบพัดลมไฟฟ้า ในบริษัทแห่งหนึ่ง โดยมีรายละเอียดงานและแผนภาพความสัมพันธ์ของงานดังตารางนี้ งานย่อยใดที่เป็นงานกำหนดอัตราการผลิตสูงสุด ?

งาน	เวลา(นาที)	รายละเอียดงาน	งานก่อนหน้า
A	2	Assemble frame	ไม่มี
B	1	Mount switch	A
C	3.25	Assemble motor housing	ไม่มี
D	1.2	Mount motor housing in frame	A, C
E	0.5	Attach blade	D
F	1	Assemble and attach safety grill	E
G	1	Attach cord	B
H	1.4	Test	F, G



คำตอบ 1:

B, G, F

คำตอบ 2:

C

คำตอบ 3:

E

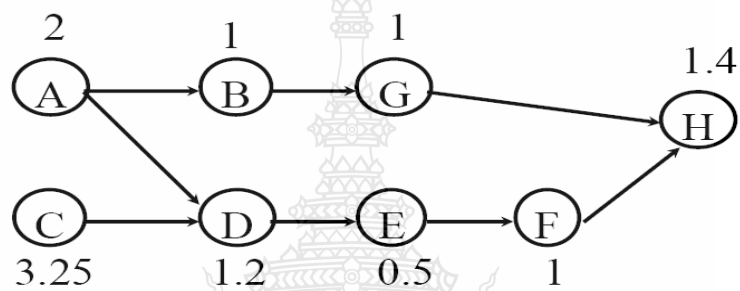
คำตอบ 4:

H

ข้อที่: 10

โจทย์: คุณเพิ่งได้รับมอบหมายให้จัดสมดุลสายการผลิตของงานประกอบพัดลมไฟฟ้า ในบริษัทแห่งหนึ่ง โดยมีรายละเอียดงานและแผนภาพความสัมพันธ์ของงานดังตารางนี้ ถ้ากำหนดให้ 1 วันมีเวลาทำงาน 420 นาที จงคำนวณอัตราการผลิตสูงสุดต่อวันที่เป็นไปได้

งาน	เวลา(นาที)	รายละเอียดงาน	งานก่อนหน้า
A	2	Assemble frame	ไม่มี
B	1	Mount switch	A
C	3.25	Assemble motor housing	ไม่มี
D	1.2	Mount motor housing in frame	A, C
E	0.5	Attach blade	D
F	1	Assemble and attach safety grill	E
G	1	Attach cord	B
H	1.4	Test	F, G



คำตอบ 1: 300

คำตอบ 2: 420

คำตอบ 3: 140

คำตอบ 4: 129

แบบเฉลยข้อสอบ

ข้อที่	คำตอบที่	ข้อที่	คำตอบที่
1	2	6	3
2	3	7	2
3	1	8	4
4	4	9	2

- ข้อที่: 4
- โจทย์: ข้อใดเกี่ยวกับ PERT ต่อไปนี้ถูกต้อง
- คำตอบ 1: การประมาณเวลา optimistic time คือการประมาณเวลาที่งานจะใช้เวลาน้อยที่สุด
- คำตอบ 2: การประมาณเวลา optimistic time คือการประมาณเวลาที่งานจะใช้เวลายาวที่สุด
- คำตอบ 3: การประมาณเวลา pessimistic time คือการประมาณเวลาที่งานจะใช้เวลาน้อยที่สุด
- คำตอบ 4: การประมาณเวลา most likely time คือการประมาณเวลาที่งานจะใช้เวลายาวที่สุด
- ข้อที่: 5
- โจทย์: ข้อใดเกี่ยวกับ CPM ต่อไปนี้ไม่ถูกต้อง
- คำตอบ 1: สายงานวิกฤตคือสายงานที่สั้นที่สุดในทุกๆสายงานในโครงข่าย
- คำตอบ 2: สายงานวิกฤตคือสายงานที่มีหุคของงานที่มีค่าความยืดหยุ่นเป็น บวก
- คำตอบ 3: บางโครงข่ายของโครงการอาจไม่มีสายงานวิกฤต
- คำตอบ 4: ที่กล่าวมาทุกข้อไม่ถูกต้องทุกข้อ
- ข้อที่: 6
- โจทย์: ข้อใดเกี่ยวกับ CPM ต่อไปนี้ถูกต้อง
- คำตอบ 1: งานวิกฤตบางงานอาจมีเวลายืดหยุ่น
- คำตอบ 2: ทุกๆโครงข่ายของโครงการจะมีสายงานวิกฤตเพียงสายเดียว
- คำตอบ 3: ช่วงเวลาของสายงานวิกฤตคือเวลาเฉลี่ยของทุกๆสายงานในโครงการ
- คำตอบ 4: ในโครงข่ายของโครงการอาจมีสายงานวิกฤตได้หลายสายงานแต่ช่วงเวลาของแต่ละสายงานจะเท่าๆกัน
- ระดับความยากง่าย: ปานกลาง
- ข้อที่: 7
- โจทย์: ข้อใดเกี่ยวกับงานใน CPM ต่อไปนี้ไม่ถูกต้อง
- คำตอบ 1: เวลาเสร็จเร็วที่สุดของงานใดคือเวลาเริ่มต้นเร็วที่สุดของงานนั้นนับด้วยเวลาของงาน
- คำตอบ 2: เวลาเสร็จช้าสุดคือเวลาที่เร็วที่สุดของเวลาเริ่มงานช้าสุดของทุกๆงานที่อยู่ตามหลังถัดไป (Successor activities)
- คำตอบ 3: เวลาเริ่มต้นช้าสุดของงานคือเวลาเสร็จช้าสุดของงานลบด้วยเวลางาน
- คำตอบ 4: เวลาเสร็จช้าสุดของงานคือเวลาที่เร็วที่สุดของเวลาเริ่มต้นช้าสุดของที่อยู่ก่อนหน้าทุกๆงาน

- ข้อที่: 8
 โจทย์: จากการวิเคราะห์ปัญหา PERT ได้แสดงให้เห็นว่า การประมาณเวลาของสายงานวิกฤตเท่ากับ 108 วัน โดยมีค่าความแปรปรวน(Variance) 64 วัน ประมาณเวลาที่สายงานวิกฤตมีโอกาสจะเสร็จได้ 90 % คือ ก่อน ที่วัน(ที่ระดับความเชื่อมั่น 90% ค่า Z เท่ากับ 1.28)
- คำตอบ 1: 98 วัน
 คำตอบ 2: 108 วัน
 คำตอบ 3: 115 วัน
 คำตอบ 4: 118 วัน

- ข้อที่: 9
 โจทย์: ในการวิเคราะห์โครงข่ายของ PERT ซึ่งประกอบด้วยงาน 30 งาน งาน L เป็นงานหนึ่งในจำนวน 30 งาน ซึ่งมีข้อมูลเวลางานดังนี้ เวลาที่เสร็จเร็วที่สุด = 2 วัน เวลาที่เสร็จช้าที่สุด = 10 วัน เวลาที่เสร็จโดยส่วนใหญ่ = 3 วัน จงประมาณเวลาเฉลี่ยของงาน L
- คำตอบ 1: 5 วัน
 คำตอบ 2: 7 วัน
 คำตอบ 3: 6 วัน
 คำตอบ 4: 4 วัน

- ข้อที่: 10
 โจทย์: ในการวิเคราะห์โครงข่ายของ PERT ซึ่งประกอบด้วยงาน 30 งาน งาน L เป็นงานหนึ่งในจำนวน 30 งาน ซึ่งมีข้อมูลเวลางานดังนี้ เวลาที่เสร็จเร็วที่สุด = 8 วัน เวลาที่เสร็จช้าที่สุด = 20 วัน เวลาที่เสร็จโดยส่วนใหญ่ = 17 วัน จงประมาณเวลาเฉลี่ยของงาน L
- คำตอบ 1: 15 วัน
 คำตอบ 2: 16 วัน
 คำตอบ 3: 17 วัน
 คำตอบ 4: 20 วัน

แบบเฉลยข้อสอบ

ข้อที่	คำตอบที่	ข้อที่	คำตอบที่
1	4	6	4
2	2	7	4
3	4	8	4
4	1	9	4
5	4	10	2

ข้อสอบเรื่อง การควบคุมการผลิต

จำนวน 10 ข้อประกอบด้วย

- ระดับความยากง่าย: ง่าย
- ข้อที่: 1
- โจทย์: คำกล่าวใดต่อไปนี้ไม่ถูกต้อง
- คำตอบ 1: การวางแผนการผลิตคือการแจกจ่ายกำลังการผลิตกับทุกระดับ
- คำตอบ 2: การจัดการการผลิตหลักคือการแจกจ่ายกำลังการผลิตในระดับผลิตภัณฑ์สุดท้าย
- คำตอบ 3: การวางแผนความต้องการวัสดุคือการแจกจ่ายกำลังการผลิตในระดับส่วนประกอบ
- คำตอบ 4: การวางแผนความต้องการกำลังการผลิตคือการกำหนดกำลังการผลิตในแต่ละช่วงเวลาให้เท่าๆ กัน
- ข้อที่: 2
- โจทย์: เครื่องมือชนิดใดต่อไปนี้ไม่ได้ใช้ในการควบคุมและติดตามความก้าวหน้าของตารางหรือแผนการผลิต
- คำตอบ 1: Gantt chart
- คำตอบ 2: Input – output Control
- คำตอบ 3: Mean squared error –MSE
- คำตอบ 4: ไม่ใช่ทุกข้อ
- ข้อที่: 3
- โจทย์: ข้อใดต่อไปนี้ไม่ได้อยู่ในขั้นตอนของการควบคุมและติดตามความก้าวหน้าของการผลิต
- คำตอบ 1: การบันทึกและรวบรวมข้อมูลหน้างาน
- คำตอบ 2: การวิเคราะห์ความก้าวหน้าของงาน
- คำตอบ 3: การเปลี่ยนแปลงและปรับปรุงตารางการผลิตตามความจำเป็น
- คำตอบ 4: การวางกลยุทธ์การผลิต
- ข้อที่: 4
- โจทย์: ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้องเกี่ยวกับการควบคุมการผลิต
- คำตอบ 1: การควบคุมการผลิตเกิดขึ้นหลังจากที่ได้วางแผนการผลิตเรียบร้อยแล้ว
- คำตอบ 2: การควบคุมการผลิตเกิดขึ้นในช่วงระหว่างที่การผลิตกำลังดำเนินงานอยู่
- คำตอบ 3: การควบคุมการผลิตเป็นการติดตามและรายงานความก้าวหน้าของงานต่อผู้บริหารหรือผู้ควบคุมที่เกี่ยวข้อง
- คำตอบ 4: การควบคุมการผลิตเกิดขึ้นหลังจากที่การดำเนินงานผลิตเสร็จสิ้นลงเรียบร้อยแล้ว

- ข้อที่: 5
- โจทย์: ข้อใดต่อไปนี้เป็นปัญหาและอุปสรรคที่ทำให้การผลิตไม่เป็นไปตามแผนที่วางไว้
- คำตอบ 1: วัตถุดิบมาส่งล่าช้า
- คำตอบ 2: มีของเสียในกระบวนการผลิต
- คำตอบ 3: เกิดการเสียหายของเครื่องจักร
- คำตอบ 4: ไซ้ทุกข้อที่กล่าวมา
- ข้อที่: 6
- โจทย์: ข้อใดต่อไปนี้อาจเป็นสาเหตุที่ทำให้ต้องมีการขอเปลี่ยนแปลงตารางการผลิต
- คำตอบ 1: ลูกค้าขอเปลี่ยนแปลงกำหนดส่งมอบงาน
- คำตอบ 2: กำลังการผลิตมีไม่เพียงพอ
- คำตอบ 3: มีใบสั่งของลูกค้ารายใหม่เข้ามาเพิ่มเติม
- คำตอบ 4: ไซ้ทุกข้อที่กล่าวมา
- ข้อที่: 7
- โจทย์: ข้อมูลใดต่อไปนี้อยู่ในรายงาน Input – Output control
- คำตอบ 1: ข้อมูลใดต่อไปนี้อยู่ในรายงาน Input – Output control
- คำตอบ 2: แผนปริมาณงานออก(Planned Output)
- คำตอบ 3: ปริมาณงานเข้าจริง (Actual Input)
- คำตอบ 4: เปอร์เซ็นต์ของเสีย
- ข้อที่: 8
- โจทย์: จากรายงานปริมาณงานเข้าและออก(Input- Output reports) ของหน่วยผลิต # 500 ในสัปดาห์ที่ 1 มีงานระหว่างผลิตต้นสัปดาห์เท่ากับ 100 ชั่วโมง และได้วางแผนให้มีปริมาณงานป้อนเข้า 200 ชั่วโมง และแผนปริมาณงานออก 200 ชั่วโมง ถ้าทุกอย่างเป็นไปตามแผน งานระหว่างผลิต(work-in-process)ปลายสัปดาห์ที่ 1 จะเป็นเท่าไร
- คำตอบ 1: 100 หน่วย
- คำตอบ 2: 170 หน่วย
- คำตอบ 3: 70 หน่วย
- คำตอบ 4: 130 หน่วย

- ระดับความยากง่าย:** ปานกลาง
- ข้อที่:** 9
- โจทย์:** จากรายงานปริมาณงานเข้าและออก(Input- Output reports) ของหน่วยผลิต # 500 ใน สัปดาห์ที่ 1 มีงานระหว่างผลิตต้นสัปดาห์เท่ากับ 100 ชั่วโมง และได้วางแผนให้มีปริมาณงานป้อนเข้า 200 ชั่วโมง และแผนปริมาณงานออก 200 ชั่วโมง แต่จากการดำเนินงานจริงปรากฏว่ามีงานเข้า 100 แต่มีปริมาณงานออก 130 ชั่วโมง จากข้อมูลที่รายงานข้างต้น จงพิจารณาว่าข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อที่ถูกต้อง
- คำตอบ 1:** เกิดปัญหาเกี่ยวกับหน่วยผลิต # 500
- คำตอบ 2:** อาจเกิดปัญหาเกี่ยวกับหน่วยผลิตก่อนหน้า
- คำตอบ 3:** หน่วยผลิตถัดไปส่งของไม่ทันกำหนด
- คำตอบ 4:** ต้องเร่งงานหน่วยผลิต# 500 เป็น 2 เท่า

- ข้อที่:** 10
- โจทย์:** จากรายงานปริมาณงานเข้าและออก(Input- Output reports) ของหน่วยผลิต # 500 ใน สัปดาห์ที่ 1 มีงานระหว่างผลิตต้นสัปดาห์เท่ากับ 100 ชั่วโมง และได้วางแผนให้มีปริมาณงานป้อนเข้า 200 ชั่วโมง และแผนปริมาณงานออก 200 ชั่วโมง แต่จากการดำเนินงานจริงปรากฏว่ามีงานเข้า 100 แต่มีปริมาณงานออก 130 ชั่วโมง จากข้อมูลที่รายงานข้างต้น งานระหว่างผลิตจริง(work-in-process)ปลายสัปดาห์ที่ 1 จะเป็นเท่าไร
- คำตอบ 1:** 100 หน่วย
- คำตอบ 2:** 170 หน่วย
- คำตอบ 3:** 70 หน่วย
- คำตอบ 4:** 130 หน่วย

แบบเฉลยข้อสอบ

ข้อที่	คำตอบที่	ข้อที่	คำตอบที่
1	4	6	4
2	3	7	4
3	4	8	1
4	4	9	2
5	4	10	3

ข้อสอบเรื่อง เทคนิคและกลยุทธ์อื่นๆ ในการวางแผนการผลิต

จำนวน 10 ข้อประกอบด้วย

- ระดับความยากง่าย: ง่าย
- ข้อที่: 1
- โจทย์: หลักการต่อไปนี้ หลักการใดเน้นการแก้ปัญหาที่คอขวด (Bottleneck)
- คำตอบ 1: MRP
- คำตอบ 2: TOC
- คำตอบ 3: JIT
- คำตอบ 4: SCM
- ข้อที่: 2
- โจทย์: บุคคลใดใน โซ่อุปทานที่ทำให้ระบบโซ่อุปทานมีการขับเคลื่อน
- คำตอบ 1: ผู้ผลิต
- คำตอบ 2: ผู้บริโภคร
- คำตอบ 3: ผู้จำหน่ายสินค้า
- คำตอบ 4: ผู้ส่งมอบสินค้า
- ข้อที่: 3
- โจทย์: ข้อใดต่อไปนี้ไม่ใช่คุณลักษณะของการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just in time)
- คำตอบ 1: เน้นขนาดรุ่นการผลิตเล็กกลง
- คำตอบ 2: ลดเวลาในการติดตั้งเครื่องจักร
- คำตอบ 3: ใช้คอมพิวเตอร์ในการวางแผน
- คำตอบ 4: เน้นการควบคุมคุณภาพโดยรวม
- ข้อที่: 4
- โจทย์: ทฤษฎีใดที่ได้กล่าวไว้ว่า “ ทำให้การไหลสมดุล มิใช่ทำให้กำลังการผลิตสมดุล” (Do not Balance capacity – Balance Flow)
- คำตอบ 1: Re-order Point(ROP)
- คำตอบ 2: Material Requirements Planning (MRP)
- คำตอบ 3: Just in Time (JIT)
- คำตอบ 4: Theory of Constraint(TOC)

ข้อที่:	5
โจทย์:	ทฤษฎีใดที่ได้กล่าวไว้ว่า “ หนึ่งชั่วโมงที่สูญเสียไปที่จุด Bottleneck คือหนึ่งชั่วโมงที่สูญเสียไปทั้งระบบ”
คำตอบ 1:	Re-order Point(ROP)
คำตอบ 2:	Material Requirements Planning (MRP)
คำตอบ 3:	Just in Time (JIT)
คำตอบ 4:	Theory of Constraint (TOC)
ข้อที่:	6
โจทย์:	Throughput เป็นหน่วยวัดการดำเนินงานตัวหนึ่งใน ทฤษฎีข้อจำกัด (Theory of Constraint) มีความหมายอย่างไร
คำตอบ 1:	อัตราการผลิตที่ทำต่อชั่วโมง
คำตอบ 2:	อัตราการใช้งานเครื่องจักร
คำตอบ 3:	อัตราที่ระบบทำการผลิตได้สูงสุด
คำตอบ 4:	อัตราที่ระบบทำเงินได้จากการขาย
ระดับความยากง่าย:	ปานกลาง
ข้อที่:	7
โจทย์:	ประมาณการต้นทุนสินค้าที่ขายได้ในช่วง 3 เดือนถัดไปคือ 100 ล้านบาท และต้นทุนสินค้าคงคลังปัจจุบันคือ 90 ล้านบาท จงหาอัตราการหมุนเวียนสินค้าคงคลังต่อปี
คำตอบ 1:	1 รอบต่อปี
คำตอบ 2:	4.4 รอบต่อปี
คำตอบ 3:	13.3 รอบต่อปี
คำตอบ 4:	ไม่มีคำตอบที่ถูกต้อง
ข้อที่:	8
โจทย์:	ประมาณการต้นทุนสินค้าที่ขายได้ในช่วง 3 เดือนถัดไปคือ 100 ล้านบาท และต้นทุนสินค้าคงคลังปัจจุบันคือ 90 ล้านบาท จงหาระดับการถือครองของคงคลังโดยเฉลี่ยในรูปของจำนวนสัปดาห์ที่สามารถตอบสนองความต้องการ (Week of Supply)
คำตอบ 1:	52 สัปดาห์
คำตอบ 2:	25 สัปดาห์
คำตอบ 3:	11.7 สัปดาห์
คำตอบ 4:	ไม่มีคำตอบที่ถูกต้อง

ข้อที่: 9

โจทย์: จากรูปต่อไปนี้รูปใดแสดงถึงสถานะของหน่วยผลิตที่เกิด Bottleneck

คำตอบ 1:

Processing time	Setup time
-----------------	------------

คำตอบ 2:

Processing time	Setup time	Idle time
-----------------	------------	-----------

คำตอบ 3:

Processing time	Setup time	Idle time
-----------------	------------	-----------

คำตอบ 4:

Processing time	Setup time	Idle time
-----------------	------------	-----------

ข้อที่: 10

โจทย์: ผลิตภัณฑ์ A ผ่าน 3 หน่วยผลิต คือ หน่วยผลิต X หน่วยผลิต Y และ หน่วยผลิต Z โดยผ่านหน่วยผลิต X ใช้เวลาผลิต 30 นาที ต่อหน่วย ผ่านหน่วยผลิต Y ใช้เวลาผลิต 1 ชั่วโมง ต่อหน่วย และผ่านหน่วยผลิต Z ใช้เวลาผลิต 45 นาที ต่อหน่วย แต่ละหน่วยผลิตมีกำลังการผลิต 200 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หากในแต่ละสัปดาห์มีการสั่งผลิตภัณฑ์ A เข้ามา 200 หน่วย จงหาว่าหน่วยผลิต เกิดสภาพคอขวด

คำตอบ 1: X


คำตอบ 2: Y

คำตอบ 3: Z

คำตอบ 4: ทั้ง X, Y, Z

แบบเฉลยข้อสอบ

ข้อที่	คำตอบที่	ข้อที่	คำตอบที่
1	2	6	4
2	2	7	2
3	3	8	3
4	4	9	1
5	4	10	2



ภาคผนวก ข
แบบสอบถามความพึงพอใจ การเรียนการสอนบนเว็บไซต์



แบบสอบถาม

แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (E-Learning)
รายวิชา การวางแผนและควบคุมการผลิต (Production Planning and Control)

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. เพศ

1. ชาย 2. หญิง

2. ชั้นปีที่ศึกษา

1. ชั้นปีที่ 1 2. ชั้นปีที่ 2
 3. ชั้นปีที่ 3 4. ชั้นปีที่ 4

3. ท่านเคยได้รับการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (E-Learning) ของวิชาอื่นหรือไม่

1. เคย 2. ไม่เคย

4. ท่านเห็นด้วยหรือไม่ ที่มีการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (E-Learning)

1. เห็นด้วย 2. ไม่เห็นด้วย เพราะ (โปรดระบุ)

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจของผู้เรียนบนเว็บไซต์ เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา

คำชี้แจง : โปรดอ่านข้อความอย่างละเอียด และพิจารณาคลิกช่องที่ตรงกับคำตอบของท่านมากที่สุด โดยพิจารณาเกณฑ์ของแต่ละระดับดังนี้

- 5 หมายถึง ตรงกับความพึงพอใจ มากที่สุด
- 4 หมายถึง ตรงกับความพึงพอใจ มาก
- 3 หมายถึง ตรงกับความพึงพอใจ ปานกลาง
- 2 หมายถึง ตรงกับความพึงพอใจ น้อย
- 1 หมายถึง ตรงกับความพึงพอใจ น้อยที่สุด

ประเด็นคำถาม	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
ด้านบทเรียน					
1. การเรียนบนเว็บไซต์ ช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา					
2. การเรียนบนเว็บไซต์ ช่วยให้ท่านเข้าใจบทเรียนมากขึ้น					
3. การเรียนบนเว็บไซต์ ช่วยเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง					
4. การเรียนบนเว็บไซต์ ช่วยให้ท่านจำเนื้อหาสาระได้ดีขึ้น					
5. การเรียนบนเว็บไซต์ สามารถประหยัดเวลาในการเรียน					
6. การนำเข้าสู่บทเรียนทำให้ท่านสนใจที่จะศึกษาเนื้อหา					
7. การใช้เสียงในการบรรยาย น่าสนใจ และน่าติดตาม					
8. การใช้ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว น่าสนใจและน่าติดตาม					
9. เนื้อหาในการเรียน มีการถ่ายทอดความรู้ด้วยการอธิบายและยกตัวอย่างชัดเจน					
10. แบบทดสอบสามารถวัดความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน					
11. โดยสรุปท่านมีความพึงพอใจในการเรียนการสอน บนเว็บไซต์					
ด้านโครงสร้างของบทเรียน					
12. โครงสร้างของเนื้อหาครอบคลุมวัตถุประสงค์ของบทเรียน					
13. ลำดับการนำเสนอสอดคล้องวัตถุประสงค์					
14. เนื้อหาเหมาะสมกับการนำเสนอ					

15. ภาษาที่ใช้มีความเหมาะสม					
16. การสื่อความหมายชัดเจนทั้งภาพและข้อความ					
17. การยกตัวอย่างสอดคล้องกับบทเรียน					
18. กิจกรรมสอดคล้องกับบทเรียน					
19. แบบฝึกหัดสอดคล้องกับบทเรียน					
20. การเชื่อมโยงเนื้อหาไปแหล่งอื่น ๆ					
21. รูปแบบบทเรียนกระตุ้นความสนใจ					
22. ความเหมาะสมของระยะเวลาในการเรียน					
ด้านการออกแบบบทเรียน					
23. เมนูหลักเข้าใจง่ายและสะดวกในการเข้าถึงข้อมูล					
24. การออกแบบหน้าจომีความคิดสร้างสรรค์					
25. สัดส่วนหน้าจอดีความเหมาะสมและสวยงาม					
26. ขนาด คุณภาพและสีของตัวอักษร					
27. ขนาด และคุณภาพของภาพนิ่ง/เคลื่อนไหว					
28. ขนาด และคุณภาพของงานกราฟิก					
29. การปฏิสัมพันธ์สะดวกและใช้ง่าย					
30. การให้ความช่วยเหลือ (Help)					
31. การดึงและบันทึกข้อมูล					

**ตอนที่ 3 ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะการพัฒนา รูปแบบการเรียน
การสอนบนเว็บไซต์ เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา**

ปัญหา/อุปสรรค

ด้านคอมพิวเตอร์

.....

ด้านผู้ใช้งาน

.....

ด้านอื่นๆ (โปรดระบุ)

.....
.....

ข้อเสนอแนะ

ด้านคอมพิวเตอร์

.....
.....

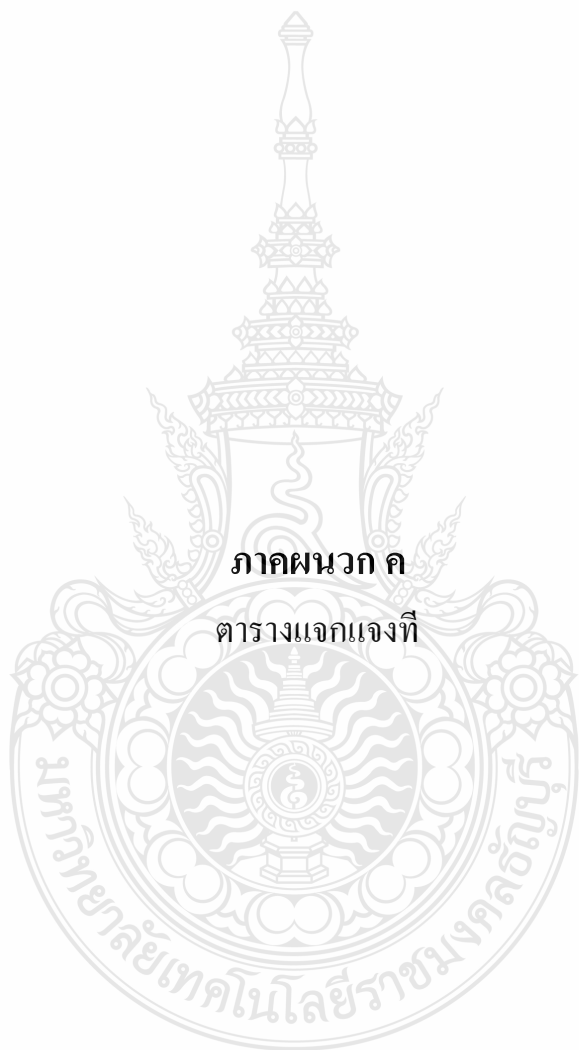
ด้านผู้ใช้งาน

.....
.....

ด้านอื่นๆ (โปรดระบุ)

.....
.....





ภาคผนวก ค

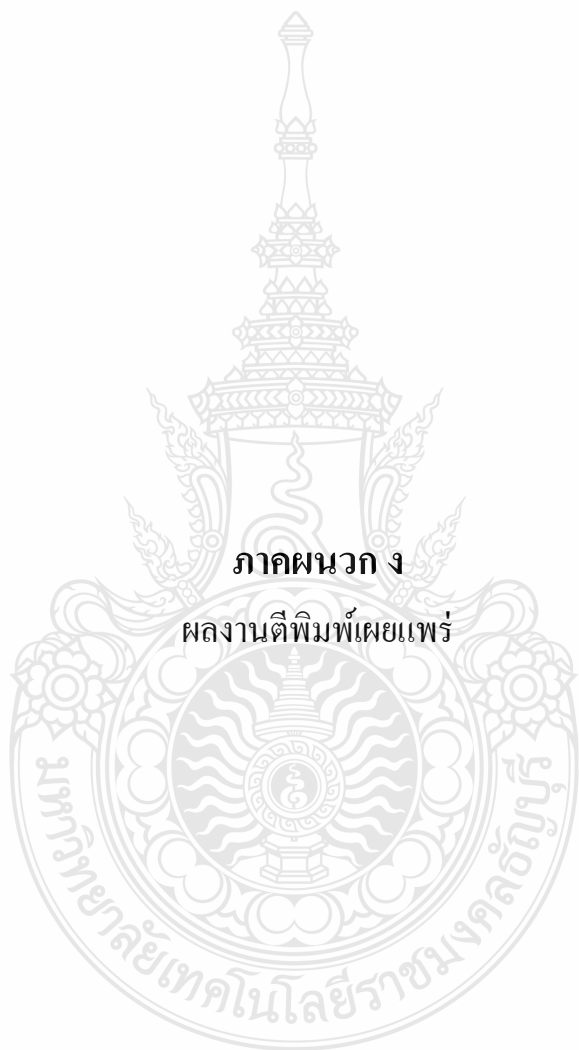
ตารางแจกแจงที่

ตารางที่ ค.1 ตารางแจกแจงที (t-Distribution)

Degrees of Freedom	Probability, p			
	0.1	0.05	0.01	0.001
1	6.31	12.71	63.66	636.62
2	2.92	4.30	9.93	31.60
3	2.35	3.18	5.84	12.92
4	2.13	2.78	4.60	8.61
5	2.02	2.57	4.03	6.87
6	1.94	2.45	3.71	5.96
7	1.89	2.37	3.50	5.41
8	1.86	2.31	3.36	5.04
9	1.83	2.26	3.25	4.78
10	1.81	2.23	3.17	4.59
11	1.80	2.20	3.11	4.44
12	1.78	2.18	3.06	4.32
13	1.77	2.16	3.01	4.22
14	1.76	2.14	2.98	4.14
15	1.75	2.13	2.95	4.07
16	1.75	2.12	2.92	4.02
17	1.74	2.11	2.90	3.97
18	1.73	2.10	2.88	3.92

ตารางที่ ค.1 ตารางแจกแจงที (t-Distribution) (ต่อ)

Degrees of Freedom	Probability, p			
	0.1	0.05	0.01	0.001
19	1.73	2.09	2.86	3.88
20	1.72	2.09	2.85	3.85
21	1.72	2.08	2.83	3.82
22	1.72	2.07	2.82	3.79
23	1.71	2.07	2.82	3.77
24	1.71	2.06	2.80	3.75
25	1.71	2.06	2.79	3.73
26	1.71	2.06	2.78	3.71
27	1.70	2.05	2.77	3.69
28	1.70	2.05	2.76	3.67
29	1.70	2.05	2.76	3.66
30	1.70	2.04	2.75	3.65
40	1.68	2.02	2.70	3.55
60	1.67	2.00	2.66	3.46
120	1.66	1.98	2.62	3.37
infinity	1.65	1.96	2.58	3.29



การประชุมใหญ่สามัญประจำปี
สภาคณบดีคณาจารย์วิศวกรรมศาสตร์แห่งประเทศไทย สมัยที่ 32

การประชุมวิชาการวิศวกรรมศาสตร์ ครั้งที่ 8

The 8th National Conference on Engineering Education (NCEEd-8)

6-8 พฤษภาคม 2553
Le Méridien CHIANG MAI

<http://nceeds.cedt.net/>

ROOM List
Menu

Grand Convention Hall III

Expedition Room

Journey Room

Voyage Room

Voyage Room

Passage Room

Excursion Room

"Voyage Room"

Session 4.1

ประธาน Session : รองศาสตราจารย์ ดร.สมนึก ชีระกุลพิศุทธิ์
คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Time Period

ARTICLE	10.45-11.00 น.	โครงการเตรียมความรู้พื้นฐานสำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ : ฐานิตา แซ่ม้า มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ARTICLE	11.00-11.15 น.	การศึกษาต้นทุนคุณภาพเพื่อการพัฒนากระบวนการที่ปรึกษา : สุวิภา วัฒนสม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
ARTICLE	11.00-11.15 น.	การศึกษาต้นทุนคุณภาพเพื่อการพัฒนากระบวนการที่ปรึกษา : สาธิศ รุ่งฤดีสมบัติกิจ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต
ARTICLE	11.15-11.30 น.	บทบาทของอาจารย์ที่ปรึกษาที่มีผลต่อการเรียนของนักศึกษา : สุภาวดี บุญทาศรี วิทยาลัยเชียงใหม่
ARTICLE	11.30-11.45 น.	การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบแบบปรนัยในรายวิชาสถิติเบื้องต้น : อรุณา ลาดสุนทร มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Session 4.3

ประธาน Session : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฉัตรชัย กัญหาวัช
รองคณบดีฝ่ายบริหารและวางแผน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล

Time Period

ARTICLE	15.30-15.45 น.	การเรียนการสอนวิชาออกแบบระบบดิจิทัลในศตวรรษที่ 21 : สราวุธ จันทร์พวง มหาวิทยาลัยรังสิต
ARTICLE	15.45-16.00 น.	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปฏิสัมพันธ์เกี่ยวกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ : พงษ์ศักดิ์ ผกามาศ มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
ARTICLE	16.00-16.15 น.	การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบปฏิสัมพันธ์ รายวิชาวิศวกรรมระบบควบคุม : พงษ์ศักดิ์ ผกามาศ มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
ARTICLE	16.15-16.30 น.	การพัฒนาบทเรียนวิชาแคลคูลัส 2 ผ่านสื่อการสอนบนเว็บไซต์ : กัญญา พัฒนวรรณัฐ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ
ARTICLE	16.30-16.45 น.	คุณสมบัติที่พึงประสงค์ของระบบช่วยจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บในมุมมองของนักศึกษา : แสงสุรีย์ วสุพงศ์อัยยะ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ARTICLE	16.45-17.00 น.	การติดตามพัฒนาการของนักศึกษาเพื่อการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาการเขียนโปรแกรม : มัลลิกา อุดมทวีวรรณ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์



การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์ เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักศึกษา

Web – based Learning System Development to Increase Student's performance.

ยอดนภา เกษเมือง¹, ฤชญา คุปต์ชะเรีเยร์², อธิฐารัญญ์ ปิติมล³, มาโนช เกิดมณี⁴ และอนุวัตร ตันติพิพัฒนา⁵

¹⁻⁵ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี 39 หมู่ 1 ถนน รังสิต-นครนายก ตำบลคลองหลวง อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี 12110

*ผู้ติดต่อ: Yodnapha_ketmuang@hotmail.com, 081-587-2173

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์ (Web – based Learning, WBL) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์การเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์ โดยเปรียบเทียบกับนักศึกษาที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบปกติ (ภายในชั้นเรียน) กับวัดความพึงพอใจผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์ สำหรับรายวิชา การวางแผนและควบคุมการผลิต (Production Planning and Control, PPC) ซึ่งกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ สาขาวิศวกรรมพลาสติกและพอลิเมอร์และสาขาวิศวกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่เรียนผ่านเว็บไซต์ จำนวน 47 คน และกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบปัจจุบัน (ภายในชั้นเรียน) จำนวนอีก 47 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ บทเรียนวิชาการวางแผนและควบคุมการผลิต แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของทั้งสองกลุ่ม และแบบสอบถามความพึงพอใจ ผู้วิจัยได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของทั้งสองกลุ่มด้วยสถิติที (Independent Sample t-test) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนผ่านเว็บไซต์ มีความพึงพอใจโดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากคือระดับ 3.75

คำหลัก: การเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, การวางแผนและควบคุมการผลิต

Abstract

This research aims to develop a Web-based Learning (WBL) system and to study the student achievement after using WBL in comparison with the students who follow the conventional method in the classroom for Production Planning and Control (PPC) Course .The sample of the study is the Industrial Engineering, Plastic & Polymer Engineering and Garment & Textile Engineering students studying in the

Faculty of Engineering, Rajmangala University of Technology Thanyaburi (RMUTT). The sample was divided into two groups comprising of 47 students per group. One group was used for experimental purpose and the other one was used as the control group. The research tools were PPC course materials, test papers and satisfaction survey form. Independent Sample t-test was the Statistical analysis tools. The result shows that the learning achievement of WBL student is higher than the control group with statistical significant difference at 0.05. The WBL satisfaction was very high due the score of 3.78.

Keywords: Web-Base Learning, production planning and control, achievement of the students.

1. บทนำ

แนวทางการศึกษาตามพระราชบัญญัติ การศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังนั้นกระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียน สามารถพัฒนาตนเองได้ตามธรรมชาติและเต็ม ศักยภาพ การจัดการเรียนการสอน สถานศึกษา และ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องต้องดำเนินการเกี่ยวกับการฝึก ทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญ สถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกัน และแก้ไขปัญหา องค์ประกอบที่สำคัญของ กระบวนการเรียนการสอนจึงต้องอาศัย สื่อ ทั้งนี้สื่อจะ ช่วยเพิ่มพูนประสบการณ์ให้แก่ผู้เรียน ได้มีส่วนร่วมใน บทเรียน ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ดี [1]

บทเรียนที่เกี่ยวกับข้อบกพร่องคอมพิวเตอร์เป็น สื่อการเรียนที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจมาก ขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์ หรือคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจะสนองความแตกต่าง ระหว่างบุคคลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ผู้เรียน ได้รับรู้ข้อมูลต่างๆได้รวดเร็วโดยเฉพาะรูปแบบการ นำเสนอที่แปลกใหม่กว่า โดยรวมการทำงานของ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ เสียงข้อความ ที่ใช้ ร่วมกันกับระบบคอมพิวเตอร์ ทำให้บทเรียนที่เกี่ยวกับ คอมพิวเตอร์มีชีวิตชีวาขึ้นตามความต้องการมากขึ้น [3]

กระทรวงศึกษาธิการ จึงได้กำหนดวิสัยทัศน์ และเป้าหมายของแผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร เพื่อการศึกษา (พ.ศ.2550-2554) ไว้

ดังนี้ ทางด้านวิสัยทัศน์ ผู้เรียน ผู้สอน บุคลากร ทางการศึกษาและประชาชน ใช้ประโยชน์จาก ICT ใน การเข้าถึงบริการทางการศึกษา ได้เต็มศักยภาพ อย่าง มีจริยธรรม มีสมรรถนะทาง ICT ตามมาตรฐานสากล อีกทั้งยังได้กำหนดเป้าหมายไว้ว่า สถานศึกษาทุกแห่ง ทุกระดับจัดการเรียนการสอนโดยใช้ ICT เป็นฐาน (ICT-base Learning) และเป็นศูนย์การเรียนรู้โดยใช้ เครื่องช่วยภายในและเครื่องช่วยภายนอกที่มีความเร็วสูง โทรทัศน์การศึกษาและสื่อ ICT อื่นๆตามมาตรฐานที่ กำหนด เป็นต้น [6]

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้มีการเรียนการสอนใน รายวิชา การวางแผนและควบคุมการผลิต (production Planning and Control, PPC) เนื่องจากมีความสำคัญ ในด้านการทำงานของนักศึกษาในอนาคต กอรปกับ สภาวิศวกรแห่งประเทศไทยได้กำหนดให้มีการเรียน การสอนในรายวิชาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงใช้พัฒนารูปแบบ การเรียนให้เกิดรูปแบบการเรียนการสอนที่แปลกใหม่ และเพิ่มช่องทางให้นักศึกษาได้แสวงหาความรู้ใน ช่องทางใหม่เพิ่มขึ้นและมีประสิทธิภาพ อีกทั้งสนอง นโยบายของกระทรวงศึกษาธิการที่มุ่งเน้นให้ ผู้เรียน สถานศึกษา และหน่วยงานทางการศึกษาทุกแห่งมี โอกาสเข้าถึงและใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี สารสนเทศและการสื่อสาร เพื่อการเรียนรู้อย่าง ต่อเนื่องตลอดชีวิต ที่ผ่านมามาสถาบันอุดมศึกษาต่างๆ ในประเทศไทยนั้น ยังมีได้มีการพัฒนารูปแบบการ เรียนการสอนในรายวิชาดังกล่าวให้เป็นลักษณะการ เรียนการสอนผ่านเว็บไซต์ เท่าที่ควร

จากเหตุผลดังกล่าว จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนในรายวิชา การวางแผนและควบคุมการผลิต ให้มีการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์ โดยมีการผสมผสานเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีการใช้ตัวหนังสือ กราฟฟิก ภาพนิ่ง ภาคเคลื่อนไหว และเสียงประกอบ ซึ่งจะทำให้ นักศึกษามีความสนใจในการเรียน มีการพัฒนา ประสิทธิภาพในการเรียน และส่งเสริมให้นักศึกษามีความสนใจในการเรียนมากขึ้น

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์ โดยเปรียบเทียบกับนักศึกษาที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบปัจจุบัน (ภายในชั้นเรียน)

2.2 เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์

3. สมมติฐานการวิจัย

สมมติฐานการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานการวิจัยคือ ผลสัมฤทธิ์การเรียนหลังการเรียนของนักศึกษากลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์ สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบปัจจุบันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4. ขอบเขตของการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้เป็นงานวิจัยเชิงพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์ โดยมีขอบเขตของการวิจัยดังนี้

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ สาขาวิศวกรรมพลาสติกและพอลิเมอร์ และสาขาวิศวกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่ศึกษาวิชา การวางแผนและควบคุมการผลิต สำหรับกลุ่มตัวอย่างนั้นผู้วิจัยได้ดำเนินการสุ่ม

กลุ่มตัวอย่างตามจำนวนที่ต้องการโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

4.2 การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์ จะทำการพัฒนาสำหรับรายวิชา การวางแผนและควบคุมการผลิต ในหัวข้อ “การควบคุมวัสดุคงคลังแบบอุปสงค์อิสระ (Independent Demand Inventory Control)” จำนวนกลุ่มละ 47 คน

4.3 ตัวแปรต้น คือ รูปแบบการเรียนการสอน ซึ่งประกอบด้วย 2 รูปแบบ คือ

4.3.1 การเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์

4.3.2 การเรียนการสอนแบบปัจจุบัน (ภายในชั้นเรียน)

4.4 ตัวแปรตาม ได้แก่

4.4.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา

4.4.2 ความพึงพอใจต่อการเรียนของนักศึกษา

4.5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.5.1 แบบการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์

4.5.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หลังการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์

4.5.3 แบบประเมินความพึงพอใจ ซึ่งแบบประเมินมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า Rating scale 5 ระดับ คือ

ความพึงพอใจมากที่สุด ระดับคะแนนเฉลี่ย 4.21-5.00

ความพึงพอใจมาก ระดับคะแนนเฉลี่ย 3.41-4.20

ความพึงพอใจปานกลาง ระดับคะแนนเฉลี่ย 2.61-3.40

ความพึงพอใจน้อย ระดับคะแนนเฉลี่ย 1.81-2.60

ความพึงพอใจน้อยที่สุด ระดับคะแนนเฉลี่ย 1.00-1.80

[2]

5. วิธีการดำเนินงานวิจัย

5.1 การออกแบบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบและจัดเตรียมเครื่องมือในการวิจัยดังนี้

5.1.1 ดำเนินการออกแบบและการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์ ซึ่งการดำเนินกิจกรรมการเรียนและการสอนจะดำเนินการบนโปรแกรม E-Moodle การพัฒนาบทเรียนนั้นจะมีการผสมผสานเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีการใช้ตัวหนังสือ กราฟฟิก ภาพนิ่ง ภาคเคลื่อนไหว และเสียงประกอบ

5.1.2 ดำเนินการ สร้างแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาทั้งสองกลุ่ม ซึ่งเป็นข้อสอบชุดเดียวกัน โดยสร้างแบบทดสอบในแบบเลือกตอบ (Multiple - Choice) 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ และสร้างแบบทดสอบในแบบอัตนัย อีกจำนวน 2 ข้อ [4], [5]

5.1.3 ดำเนินการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ที่เรียนผ่านเว็บไซต์ ซึ่งแบบสอบถามจะประกอบด้วย 3 ตอนคือ ข้อมูลทั่วไป ความพึงพอใจของผู้เรียน และข้อเสนอแนะ

5.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากมีการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์ สำหรับกลุ่มทดลองและการเรียนการสอนในห้องเรียนโดยมีอาจารย์เป็นผู้สอนสำหรับกลุ่มควบคุมแล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

5.2.1 นำข้อมูล ลักษณะทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามวิเคราะห์โดยใช้ร้อยละ (Percentage) และค่าความถี่ (Frequency)

5.2.2 นำข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถาม (ตอนที่ 2) มาวิเคราะห์โดยใช้

ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ทั้งโดยภาพรวมและรายด้าน

5.2.3 วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา (จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน) ของทั้งสองกลุ่มโดยใช้สถิติ Independent Sample T-test เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยสองกลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน เพื่อทดสอบสมมติฐานที่ได้กำหนดไว้โดยสมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบประกอบด้วย $H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$, $H_a : \mu_1 > \mu_2$

โดยกำหนดให้ μ_1 แทนคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษากลุ่มที่เรียนผ่านเว็บไซต์

μ_2 แทนคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษากลุ่มที่เรียนแบบปัจจุบัน (ภายในชั้นเรียน)

6. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของนักศึกษาที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์ โดยแจกแจงจำนวน และค่าร้อยละ ซึ่งผลของการวิเคราะห์สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตารางผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
จำแนกตามเพศ				
ชาย	27	57.1	57.1	57.1
หญิง	20	42.9	42.9	100.0
Total	47	100.0	100.0	
จำแนกตามชั้นปี				

ชั้นปีที่ 3	30	63.3	63.3	63.3
ชั้นปีที่ 4	17	36.7	36.7	100.0
Total	47	100.0	100.0	
ประสบการณ์ในการเรียนผ่านเว็บไซต์				
เคย	13	28.6	28.6	28.6
ไม่เคย	34	71.4	71.4	100.0
Total	47	100.0	100.0	
ความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนผ่านเว็บไซต์				
เห็นด้วย	45	95.9	95.9	95.9
ไม่เห็นด้วย	1	2.0	2.0	98.0
ไม่ตอบ	1	2.0	2.0	100.0
Total	47	100.0	100.0	

1. การจำแนกตามเพศ พบว่าสัดส่วนของนักศึกษาเป็นเพศชายจำนวน 27 คน คิดเป็นร้อยละ 57.1 และเป็นเพศหญิงจำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 42.9 ตามลำดับ

2. การจำแนกตามชั้นปีพบว่า มีสัดส่วนของผู้ที่อยู่ในชั้นปีที่ 3 จำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 63.3 ผู้ที่ศึกษาอยู่ในชั้นปีที่ 4 จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 36.7

3. การจำแนกตามลักษณะผู้ที่เคยเรียนผ่านเว็บไซต์ กับผู้ที่ไม่เคยเรียนผ่านเว็บไซต์ พบว่า ผู้ตอบสอบถามส่วนใหญ่เคยเรียนผ่านเว็บไซต์มีจำนวน 13 คน โดยคิดเป็น ร้อยละ 28.6 และผู้ที่ไม่เคยเรียนผ่านเว็บไซต์จำนวน 34 คน คิดเป็นร้อยละ 71.4 ตามลำดับ

4. การจำแนกตามลักษณะผู้ที่เห็นด้วยกับไม่เห็นด้วยกับการเรียนผ่านเว็บไซต์ พบว่า ผู้ตอบสอบถามส่วนใหญ่เห็นด้วยกับการเรียนผ่านเว็บไซต์

โดยคิดเป็น ร้อยละ 95.9 และผู้ที่ไม่เห็นด้วยกับการเรียนผ่านเว็บไซต์ คิดเป็นร้อยละ 2.0 ตามลำดับ

6.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจของผู้ที่เรียนผ่านเว็บไซต์ (Web – Based Learning, WBL) สรุปผลโดยการวิเคราะห์เป็นรายด้านได้แก่ ด้านบทเรียน ด้านโครงสร้างของบทเรียน และด้านการออกแบบบทเรียนสามารถสรุปผลได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ตารางผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามรายด้าน

ด้าน	ค่าเฉลี่ย	SD	ความหมาย
บทเรียน	3.76	.606	พึงพอใจมาก
โครงสร้างบทเรียน	3.75	.579	พึงพอใจมาก
การออกแบบบทเรียน	3.84	.621	พึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ย ทั้ง 3 ด้าน	3.78	.542	พึงพอใจมาก

1. ด้านบทเรียน พบว่าจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามมีจำนวน 49 คน คิดเป็นค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ (Mean) 3.77 ซึ่งอยู่ในระดับมาก

2. ด้านโครงสร้างของบทเรียน พบว่าจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามมีจำนวน 49 คน คิดเป็นค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ (Mean) 3.76 ซึ่งอยู่ในระดับมาก

3. ด้านการออกแบบบทเรียน พบว่าจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามมีจำนวน 49 คน คิดเป็นค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ (Mean) 3.85 ซึ่งอยู่ในระดับมาก

ผลโดยรวมของความพึงพอใจของผู้ที่เรียนผ่านผ่านเว็บไซต์ (Web – Based Learning, WBL) ของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 47 คน คิดเป็นค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ (Mean) 3.79 ซึ่งอยู่ในระดับมาก

6.3 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐาน สามารถแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ตารางผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาทั้งสองกลุ่ม

เรื่อง	กลุ่ม	จำนวน	ค่าเฉลี่ย	SD	t
คะแนน	ควบคุม	47	11.59	4.98	4.359*
	ทดลอง	47	18.41	9.03	

* ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งสองกลุ่มซึ่งปรากฏผลดังนี้ ค่าเฉลี่ยของคะแนน สำหรับกลุ่มทดลองนั้น มีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 18.41 มีค่าเบี่ยงมาตรฐานเท่ากับ 9.03 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของคะแนนสูงกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 11.60 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.98 และจากการวิเคราะห์ความแตกต่างโดยการแจกแจงที่ พบว่า ค่า P-value = 0.000 ซึ่งน้อยกว่า ค่า ระดับนัยสำคัญทางสถิติ คือ 0.05 ดังนั้นผลการทดสอบสมมติฐานจึงปฏิเสธ สมมติฐานหลัก (H_0) และยอมรับ สมมติฐานรอง (H_a) จึงเป็นการสรุปได้ว่าคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา กลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์ สูงกว่า กลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบปัจจุบัน (ภายในชั้นเรียน) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

7. สรุปผลการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์ เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา และส่งเสริมให้นักศึกษาได้มีรูปแบบการเรียนให้มีความหลากหลายมากขึ้น การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์และการเรียนการสอนแบบปัจจุบัน (ภายในชั้นเรียน) เรื่อง “การควบคุมวัสดุคงคลังแบบอุปสงค์อิสระ

(Independent Demand Inventory Control)” ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยใช้ทดลองกับนักศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ผลการวิจัยจากการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า กลุ่มที่เรียนผ่านเว็บไซต์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบปัจจุบัน และนักศึกษาที่เรียนผ่านเว็บไซต์มีความพึงพอใจในระดับมาก

8. ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยในครั้งต่อไป

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างสถาบันการศึกษาเพียงแห่งเดียว อาจจะมีการนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างในสถาบันอื่นๆด้วย เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้ และประสิทธิภาพของบทเรียนได้อีกทางหนึ่งด้วย นอกจากนี้ยังสามารถที่จะทำการศึกษาเปรียบเทียบการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์เสริมกับการเรียนในห้องเรียน กับ การเรียนในห้องเรียนเพียงอย่างเดียว และทดสอบดูผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นมีความแตกต่างกันหรือไม่

9. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยครั้งนี้ สำเร็จและสมบูรณ์ ได้ด้วยการสนับสนุน และ ความกรุณา ของ ผศ.ดร. ธนฐา คุปต์ขจีเยียร ที่ให้คำปรึกษาและสนับสนุนในด้านต่างๆ งานวิจัยสำเร็จลุล่วง ขอขอบคุณฝ่ายสารสนเทศ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่ได้อำนวยความสะดวก ให้ใช้ทรัพยากรเกี่ยวกับสารสนเทศ งานวิจัยดำเนินการเสร็จสมบูรณ์ ขอขอบคุณนักศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่ได้ให้ความร่วมมือในการศึกษาและวิจัยครั้งนี้

10. เอกสารอ้างอิง

[1] ธนพัฒน์ ถึงสุข และชเนนทร์ สุขวารี.(2539). เปิดโลกมัลติมีเดีย.นำอักษรการพิมพ์ ,กรุงเทพฯ: หน้า 1.

[2] ไพฑูรย์ ปลงสนิท.(2544).การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียน e-Learning กับการเรียนในชั้นเรียนปกติเรื่อง ทฤษฎีเบื้องต้นของออปแอมป์ (2548). วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. หน้า1.

[3] เอกสาร การประชุมสรุปและประเมินผลโครงการจัดตั้งศูนย์กลางการเรียนรู้ผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์

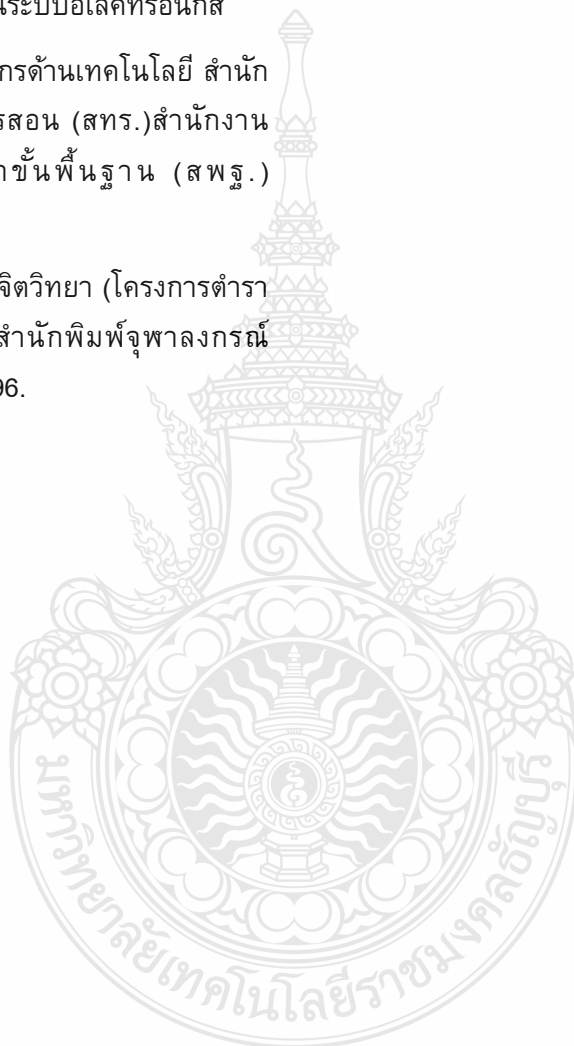
กลุ่มเผยแพร่และพัฒนาบุคลากรด้านเทคโนโลยี สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน (สทร.)สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) กระทรวงศึกษาธิการ.

[4] นิรมล ชยสาห์กิจ.(2531). จิตวิทยา (โครงการตำราจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย).สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.กรุงเทพฯหน้า 96.

[5] Buzan t and Buzan b.(1977) The mind map book : Thinking , bbc book,london, pp. 93

10.4 เว็บไซต์

[6]<http://www.pyo1.obec.go.th/kmc/modules.php?name=News&file=article&sid=449>



ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - นามสกุล	นายยอดนภา เกษเมือง
วัน เดือน ปีเกิด	24 มกราคม 2520
ที่อยู่	59/341 ม.ณัฐกานต์ ซอยเพชรเกษม 112 ถนนเพชรเกษม แขวงหนองค้างพลู เขตหนองแขม กรุงเทพฯ 10160
ประวัติการศึกษา	สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี อุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม จากมหาวิทยาลัยเซนต์จอห์น ปี พ.ศ.2545 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม จากมหาวิทยาลัยธนบุรี ปี พ.ศ. 2552
ประวัติการทำงาน	พ.ศ. 2545 - 2547 ตำแหน่งวิศวกรฝ่ายวางแผนการผลิต บริษัท คอมพลีท ออโต้ รับ เบอร์จำกัด พ.ศ. 2547 - ปัจจุบัน ตำแหน่งอาจารย์ประจำ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรม อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี