

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียช่วยสอนรายวิชา

การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม

THE COMPUTER MULTIMEDIA ASSISTED INSTRUCTION
FOR INDUSTRIAL PLANT DESIGN SUBJECT

นายพนรัตน์ ทุมคำปัญญาธิ รหัส 48363107
นางสาวพรรณพิลาศ ศิริวัฒน์ รหัส 48363169

ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์
วันที่รับ... 1.3.ค.ศ. 2553 /
เลขทะเบียน..... 15059719
เลขเรียกหนังสือ..... 45.
มหาวิทยาลัยนเรศวร ๙184๗

2552

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ปีการศึกษา 2552

ชื่อหัวข้อโครงการ	บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียช่วยสอนรายวิชา การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม		
ผู้ดำเนินโครงการ	นายนพรัตน์	ทุมคำปัญญาธิ์	รหัสสถิติ 48363107
	นางสาวพรรณพิลาศ	ศิริวัฒน์	รหัสสถิติ 48363169
ที่ปรึกษาโครงการ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศัญญา สิมารักษ์		
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหกรรม		
ภาควิชา	วิศวกรรมอุตสาหกรรม		
ปีการศึกษา	2552		

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการเรียนการสอนรายวิชา 301417 การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 75/75

จากการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการเรียนการสอนรายวิชา 301417 การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม มีอยู่ด้วยกัน 6 บท ซึ่งจะแสดงอยู่ในรูปแบบอักษร, ภาพนิ่ง, ไฟล์เสียง และแอนิเมชัน โดยจะเน้นที่บทที่ 6 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นการแสดงแอนิเมชัน ที่มีการแสดงตัวอย่างให้เห็น โดยจะมีการบรรยายประกอบการแสดงแอนิเมชัน เพื่อที่จะให้นิสิตมีความเข้าใจเพิ่มมากยิ่งขึ้น

ผลจากการทดลองกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือนิสิตคณะวิศวกรรมศาสตร์สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมชั้นปีที่ 5 ที่กำลังศึกษาอยู่ในปีการศึกษา 2552 ได้มาโดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purpose Sampling) จำนวน 13 คน โดยเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือ แบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน สำหรับสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าร้อยละ และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) และการหาประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดียประกอบการเรียนการสอนรายวิชา 301417 การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม

สรุปผลจากการวิจัย พบว่าสื่อมัลติมีเดียประกอบการเรียนการสอนรายวิชา 301417 การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม มีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.03/78.59 มีประสิทธิภาพตามที่กำหนดในเกณฑ์มาตรฐาน

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาโทฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดี เพราะได้รับความกรุณาอย่างดียิ่ง จากท่าน ผศ.ศิชญา สิมารักษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโท ซึ่งท่านได้ให้คำแนะนำหลักการทางวิชาการ หลายแขนงวิชา และแก้ไขข้อบกพร่องในการจัดทำโครงการ รวมถึงช่วยเพิ่มเติมข้อคิดเห็นที่สำคัญ และเป็นประโยชน์ต่างๆ ของการวิจัยด้วยดีตลอดมาทำให้ปริญญาโทมีความสมบูรณ์และถูกต้องยิ่งขึ้น

ขอบคุณท่านอาจารย์คณะวิศวกรรมศาสตร์ทุกท่าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งคุณอาจารย์คณะ วิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ทางวิชาการอันเป็น ประโยชน์รวมถึงคำแนะนำที่ดีต่างๆ ทำให้ปริญญาโทฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

ขอขอบคุณ บิดา มารดา ซึ่งสนับสนุนในด้านการเงิน การให้กำลังใจในการทำงาน อีกทั้งยังเป็นเบื้องหลังของความสำเร็จทั้งหมด จนกระทั่งสำเร็จการศึกษา

ท้ายนี้ ขอขอบคุณเพื่อนๆ นิสิตชั้นปีที่ 4 ที่คอยเป็นกำลังใจและคอยให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะต่างๆ ที่ทำให้การทำงานในครั้งนี้ประสบความสำเร็จไปได้ด้วยดี

คณะผู้ดำเนิน โครงการวิศวกรรม

นายนพรัตน์ ทุมคำปัญญาธิ

นางสาวพรรณพิลาศ ศิริวัฒน์

กุมภาพันธ์ 2553

สารบัญ

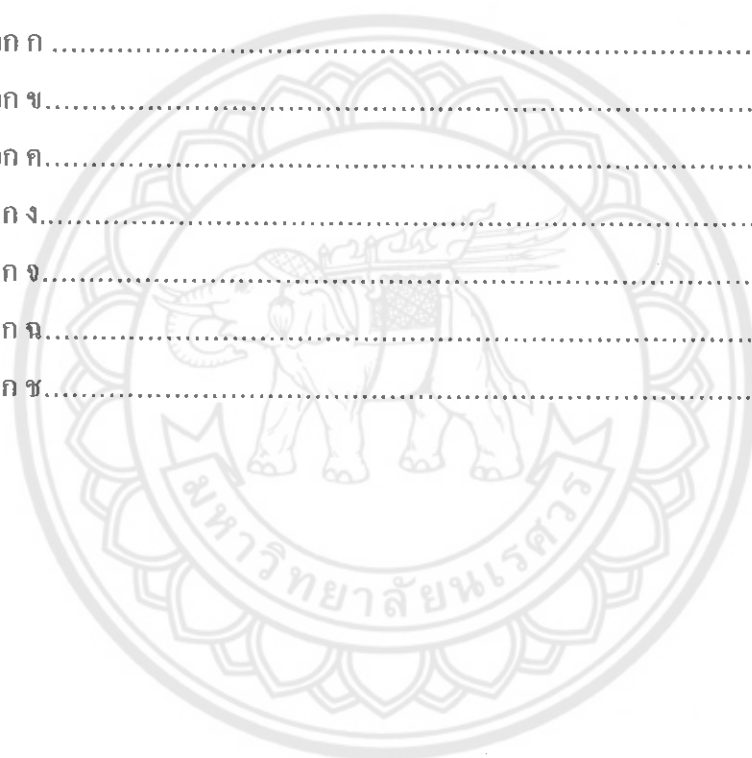
	หน้า
ใบรับรองปริญญาโท.....	ก
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	จ
สารบัญรูป.....	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 หลักการและเหตุผล.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของ โครงการ.....	1
1.3 เกณฑ์ชี้วัดผลงาน.....	1
1.4 เกณฑ์ชี้วัดผลสำเร็จ.....	1
1.5 ขอบเขตในการดำเนินงานวิจัย.....	2
1.6 สถานที่ในการดำเนินงานวิจัย.....	2
1.7 ระยะเวลาในการดำเนินงานวิจัย.....	2
1.8 ขั้นตอนและแผนการดำเนินงาน.....	2
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎี	3
2.1 ความหมายของสื่อมัลติมีเดีย.....	3
2.2 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	5
2.3 ประเภทของสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา.....	7
2.4 การส่งผ่านเนื้อหา.....	7
2.5 การเลือกวิธีส่งผ่านเนื้อหาบทเรียน.....	9

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.6 กระบวนการสร้างสื่อมัลติมีเดียประกอบการเรียนรู้ ในรูปแบบ CD – ROM.....	10
2.7 ข้อดีและข้อจำกัดของสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา.....	12
2.8 เครื่องมือที่ใช้ในการสร้างสื่อมัลติมีเดียประกอบการเรียนการสอน.....	14
2.9 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	15
บทที่ 3 วิธีดำเนินการ	19
3.1 คั่นคว้าและรวบรวมเนื้อหา.....	19
3.2 กำหนดเนื้อหาและตัวอย่าง.....	19
3.3 ออกแบบบทเรียน.....	19
3.4 เลือกโปรแกรม.....	19
3.5 สร้างบทเรียน.....	20
3.6 การสร้างแบบทดสอบ.....	20
3.7 ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ.....	20
3.8 ทดสอบโปรแกรมเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน.....	20
3.9 แก้ไขปรับปรุง.....	21
3.10 สรุปผล.....	21
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	22
4.1 คั่นคว้าและรวบรวมเนื้อหา การออกแบบ โรงงานอุตสาหกรรม.....	22
4.2 กำหนดเนื้อหาและตัวอย่าง.....	25
4.3 ออกแบบบทเรียน.....	29
4.4 ผลจากการเลือกโปรแกรม.....	42
4.5 สร้างบทเรียน.....	43
4.6 การสร้างแบบทดสอบ.....	48
4.7 ผลจากการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ.....	48
4.8 ผลการทดสอบ โปรแกรมเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน.....	53
4.9 แก้ไขปรับปรุง.....	59

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 บทสรุป	64
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน.....	64
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	65
เอกสารอ้างอิง.....	66
ภาคผนวก ก	67
ภาคผนวก ข.....	75
ภาคผนวก ค.....	89
ภาคผนวก ง.....	105
ภาคผนวก จ.....	116
ภาคผนวก ฉ.....	118
ภาคผนวก ช.....	122



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.8 ขั้นตอน และแผนการดำเนินงาน	2
4.1 แบบเปรียบเทียบเนื้อหากับบทเรียน	23
4.2 การกำหนดหนังสือที่ใช้ของการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์	25
4.3 การกำหนดหนังสือที่ใช้ของการวิเคราะห์กระบวนการ	26
4.4 การกำหนดหนังสือที่ใช้ของการวิเคราะห์การไหลของวัสดุ	26
4.5 การกำหนดหนังสือที่ใช้ของการวิเคราะห์ความสัมพันธ์	26
4.6 การกำหนดหนังสือที่ใช้ของการหาเนื้อที่ที่ต้องการ	27
4.7 การกำหนดหนังสือที่ใช้ของตัวอย่างผลิตภัณฑ์	28
4.8 การกำหนดรูปแบบในการแสดงผลของการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์	29
4.9 การกำหนดรูปแบบในการแสดงผลของการวิเคราะห์กระบวนการ	29
4.10 การกำหนดรูปแบบในการแสดงผลของการวิเคราะห์การไหลของวัสดุ	30
4.11 การกำหนดรูปแบบในการแสดงผลของการวิเคราะห์ความสัมพันธ์	30
4.12 การกำหนดรูปแบบในการแสดงผลของการหาเนื้อที่ที่ต้องการ	31
4.13 การกำหนดรูปแบบในการแสดงผลของตัวอย่างผลิตภัณฑ์	32
4.14 แสดงข้อสอบที่ไม่ผ่านเกณฑ์ความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก	49
4.15 ตารางแสดงคะแนนจากการทำแบบทดสอบเพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ	51
4.16 แสดงผลคะแนนของการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนมัลติมีเดีย	54
4.17 ตารางแสดงคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรายวิชา	56
การออกแบบ โรงงานอุตสาหกรรม	
4.18 ตารางแสดงรายละเอียดข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขปุ่ม	58
4.19 ตารางแสดงรายละเอียดข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขรูปแบบอักษร	58
4.20 ตารางแสดงรายละเอียดข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขเสียง	59
4.21 การแก้ไขปรับปรุงปุ่ม	59
4.22 การแก้ไขปรับปรุงรูปแบบอักษร	61
4.23 การแก้ไขปรับปรุงเสียง	62
ก.1 แสดงระดับความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (D) การแปลความหมาย และ	68
การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่ใช้วัดประสิทธิภาพของบทเรียน คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
ก.2 แสดงระดับความยาก (P) คำอำนาจจำแนก (D) การแปลความหมาย และ.....	72
การหาค่าความเชื่อมั่นหลังจากที่ตัดข้อที่ไม่ผ่านเกณฑ์ออกแบบทดสอบที่ใช้วัด ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	
ค.1 แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรายวิชา.....	90
การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม	
ค.2 แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรายวิชา.....	93
การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม	
ค.3 แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรายวิชา.....	96
การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม	
ค.4 แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรายวิชา.....	99
การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม	
ค.5 แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรายวิชา.....	102
การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม	
ง.1 สถิติการประเมินความคิดเห็นที่มีต่อบทเรียนของกลุ่มตัวอย่าง.....	106
ง.2 สถิติการประเมินความคิดเห็นที่มีต่อบทเรียนของกลุ่มตัวอย่าง.....	108
ง.3 สถิติการประเมินความคิดเห็นที่มีต่อบทเรียนของกลุ่มตัวอย่าง.....	110
ง.4 สถิติการประเมินความคิดเห็นที่มีต่อบทเรียนของกลุ่มตัวอย่าง.....	112
ง.5 สถิติการประเมินความคิดเห็นที่มีต่อบทเรียนของกลุ่มตัวอย่าง.....	114

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
4.1 โครงสร้างบทที่ 1.....	33
4.2 โครงสร้างบทที่ 2.....	33
4.3 โครงสร้างบทที่ 3.....	34
4.4 โครงสร้างบทที่ 4.....	34
4.5 โครงสร้างบทที่ 5.....	35
4.6 โครงสร้างบทที่ 6.....	36
4.7 แสดงรูปหน้าปก.....	37
4.8 แสดงหน้าของเมนูหลัก โดยแบ่งออกเป็น 5 บทและ 1 บทตัวอย่างผลิตภัณฑ์.....	38
4.9 แสดงหน้าของหัวข้อรอง.....	38
4.10 แสดงเนื้อหาของความหมาย.....	39
4.11 แสดงวิธีการคำนวณหาเครื่องจักร.....	39
4.12 แสดงหัวข้อย่อยในการแสดงภาพนิ่ง.....	40
4.13 แสดงเนื้อหาที่ใช้สร้างผังความสัมพันธ์.....	40
4.14 แสดงเนื้อหาที่ใช้ในการแสดงผลของผลิตภัณฑ์.....	41
4.15 แสดงเนื้อหาของความหมายและส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่องมือ.....	41
4.16 แสดงรูปหน้าปก.....	43
4.17 แสดงหน้าของเมนูหลัก โดยแบ่งออกเป็น 5 บทและ 1 บทตัวอย่างผลิตภัณฑ์.....	44
4.18 แสดงส่วนของหัวข้อรองของบทที่ 1.....	44
4.19 แสดงหน้าความหมายของการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์.....	45
4.20 แสดงหน้าของเครื่องมือในการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์.....	45
4.21 แสดงตัวอย่างการคำนวณหาเครื่องจักร กรณีวางผังตามผลิตภัณฑ์.....	46
4.22 แสดงวิธีการสร้างผังความสัมพันธ์.....	46
4.23 แสดงปุ่มหัวข้อให้เลือกดูว่าจะต้องการให้แสดงภาพนิ่งแบบใด.....	47
4.24 แสดงตัวอย่างการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์.....	47
4.25 แสดงการศึกษายาทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อทำแบบทดสอบ.....	53
4.26 แสดงปุ่มแบบเดิมที่กลมกลืนกับสีพื้นหลัง.....	60

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.27 แสดงปุ่มกดหลังปรับปรุงที่มีการเปลี่ยนสีให้เห็นแตกต่างกับสีพื้นหลัง.....	60
4.28 แสดงตัวอักษรแบบเดิมที่กลมกลืนกับสีพื้นหลัง.....	61
4.29 แสดงตัวอักษรหลังปรับปรุงที่มีการเปลี่ยนสีให้เห็นแตกต่างกับสีพื้นหลัง.....	62
4.30 แสดงระดับความดังของเสียงแบบเดิม.....	63
4.31 แสดงระดับความดังเสียงหลังปรับปรุง.....	63
จ.1 ภาพแสดงกิจกรรมการทำแบบทดสอบเพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ.....	117
จ.2 ภาพแสดงกิจกรรมการทำแบบทดสอบเพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ.....	117
ฉ.1 ภาพแสดงกิจกรรมการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน.....	119
ฉ.2 ภาพแสดงกิจกรรมการทำแบบทดสอบหลังเรียน.....	120
ฉ.3 ภาพแสดงการทำแบบสอบถามความคิดเห็นและซักถามปัญหาข้อสงสัยที่มีต่อบทเรียน.....	121
คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	
ช.1 ไอคอนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	123
ช.2 รูปแสดงสัญลักษณ์ของการเชื่อมโยงไปยังเมนูหลัก.....	123
ช.3 รูปแสดงหน้าเมนูหลักของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	124
ช.4 รูปแสดงสัญลักษณ์ของการเชื่อมโยงไปยังเมนูรองของบทเรียนในเมนูหลัก.....	124
ช.5 รูปตัวอย่างแสดงหน้าเมนูรองของบทเรียนบทที่ 1.....	125
ช.6 แสดงสัญลักษณ์ในการเล่นซ้ำเพื่อชมการนำเสนออีกครั้งหนึ่ง.....	125
ช.7 แสดงสัญลักษณ์ที่จะใช้ให้การเล่นนั้นหยุดชั่วคราว.....	125
ช.8 แสดงสัญลักษณ์ที่จะใช้ให้การเล่นหยุดเล่น.....	126
ช.9 รูปแสดงสัญลักษณ์ที่ใช้ในการพลิกไปหน้าถัดไป.....	126
ช.10 รูปแสดงสัญลักษณ์ที่ใช้ในการพลิกไปหน้าก่อนหน้า.....	126
ช.11 รูปแสดงสัญลักษณ์ที่ไม่สามารถกดได้.....	127
ช.12 รูปแสดงสัญลักษณ์ออกจากโปรแกรม.....	127

บทที่ 1

บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผล

เนื่องด้วยปัจจุบันคอมพิวเตอร์ได้มีบทบาทอย่างมากในชีวิตประจำวัน และราคาของคอมพิวเตอร์ก็ถูกลงอย่างมาก และมีการใช้อย่างแพร่หลาย สถาบันการศึกษามีการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนมากขึ้น ในด้านของบทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่มีความสามารถสูงและทำได้ง่าย ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงร่วมมือกันพัฒนาสื่อมัลติมีเดียประกอบการเรียนการสอน รายวิชาการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial Plant Design) ซึ่งเป็นรายวิชาที่เรียนระดับปริญญาตรี

ทั้งนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีส่วนในการเรียนรู้ สามารถเรียนตามระดับความสามารถของตัวบุคคลมีการเตรียมพร้อมก่อนเรียน ทำให้ผู้สอนมีประสิทธิภาพในการสอน ประหยัดเวลา และค่าใช้จ่ายอีกด้วย ช่วยให้ความรู้เพิ่มเติมและทบทวนบทเรียนที่ได้เรียนมาแล้ว และช่วยทำให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

เพื่อจัดทำสื่อมัลติมีเดียเสริมความเข้าใจในการเรียนการสอนวิชาการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม สำหรับนิสิตคณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

1.3 เกณฑ์ชี้วัดผลงาน (Output)

1.3.1 สื่อมัลติมีเดียสำหรับการเรียนการสอนวิชาการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม

1.3.2 คู่มือการใช้งานสื่อมัลติมีเดียในการสอนวิชาการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม โดยอ้างอิงจากภาคผนวก ข

1.4 เกณฑ์ชี้วัดผลสำเร็จ (Outcome)

1.4.1 ผ่านการประเมินจากอาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

1.4.2 จัดทำแบบประเมินความพึงพอใจ โดยการสุ่มกลุ่มตัวอย่างจากนิสิตที่ลงทะเบียนในรายวิชาการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม จำนวน 13 คน

1.4.3 ผลการประเมินเป็นที่พึงพอใจ โดยอ้างอิงจากภาคผนวก ง

1.5 ขอบเขตในการดำเนินงานวิจัย

เนื้อหาในรายวิชาที่ใช้เป็นขอบเขตในการดำเนินการวิจัย ประกอบไปด้วย

- 1.5.1 การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์
- 1.5.2 การวิเคราะห์กระบวนการ
- 1.5.3 การวิเคราะห์การไหลของวัสดุ
- 1.5.4 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์
- 1.5.5 การหาเนื้อที่ที่ต้องการ
- 1.5.6 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์

1.6 สถานที่ในการดำเนินการวิจัย

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

1.7 ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย

เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2551 – เดือนมกราคม พ.ศ. 2552

1.8 ขั้นตอน และแผนการดำเนินงาน (Gantt Chart) ทุกๆ 2 อาทิตย์

ตารางที่ 1.1 แสดงแผนการดำเนินงาน

ลำดับ	การดำเนินงาน	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.
1	ทำการศึกษาเนื้อหาที่จะใช้ทำโปรแกรม	■						
2	คัดเลือกเนื้อหาที่จะใช้ในการทำโปรแกรม		■					
3	ทำการศึกษาโปรแกรมที่จะใช้ในการสร้างสื่อ		■	■				
4	เขียนแผนภาพแสดงการทำงาน			■				
5	สร้างโปรแกรมการเรียนการสอน				■	■	■	
6	ทดลองใช้งาน						■	
7	ทำการทดสอบความพึงพอใจ							■
8	ทำการปรับปรุงแก้ไข							
9	สรุป							

บทที่ 2

หลักการและทฤษฎี

2.1 ความหมายของสื่อมัลติมีเดีย

สื่อมัลติมีเดีย คือ ระบบสื่อสารข้อมูลข่าวสารหลายชนิด โดยผ่านสื่อทางคอมพิวเตอร์ซึ่งประกอบด้วยข้อความ, ฐานข้อมูล, ตัวเลข, ภาพกราฟิก, ภาพนิ่ง, ไฟล์เสียง และวีดิทัศน์ (Jeffcoate. 1995)

ถ้าผู้ใช้สามารถควบคุมสื่อเหล่านี้ให้แสดงออกมาตามต้องการได้ ระบบนี้จะเรียกว่า มัลติมีเดีย ปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia) (Vaughan. 1993)

สื่อมัลติมีเดีย คือ โปรแกรมซอฟต์แวร์ที่อาศัยคอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการนำเสนอโปรแกรมประยุกต์ซึ่งรวมถึงการนำเสนอข้อความสีตัน, ภาพกราฟิก (Graphic images), แอนิเมชัน (Animation), ไฟล์เสียง (Sound) และภาพยนตร์วีดิทัศน์ (Full Motion Video) ส่วนมัลติมีเดีย ปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia) จะเป็นโปรแกรมประยุกต์ที่รับการตอบสนองจากผู้ใช้ คีย์บอร์ด (Key board), เมาส์ (Mouse) หรือตัวชี้ (Pointer) (Hall. 1996)

ดังนั้นจึงสามารถสรุปความหมายของสื่อมัลติมีเดียได้ว่า สื่อมัลติมีเดีย คือ การใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับโปรแกรมซอฟต์แวร์ในการสื่อความหมายโดยการผสมผสานสื่อหลายชนิด เช่น ข้อความ, กราฟิก (Graphic), แอนิเมชัน (Animation), ไฟล์เสียง (Sound), และวีดิทัศน์ (Video) เป็นต้น และถ้าผู้ใช้สามารถที่จะควบคุมสื่อให้นำเสนอออกมาตามต้องการได้จะเรียกว่า สื่อมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia) การปฏิสัมพันธ์ของผู้ใช้สามารถจะกระทำได้โดยผ่านทางคีย์บอร์ด (Keyboard), เมาส์ (Mouse) หรือตัวชี้ (Pointer) เป็นต้น การใช้สื่อมัลติมีเดียในลักษณะปฏิสัมพันธ์ก็เพื่อช่วยให้ผู้ใช้สามารถเรียนรู้หรือทำกิจกรรม รวมถึงคู่มือต่างๆ ด้วยตนเองได้สื่อต่างๆ ที่นำมารวมไว้ในสื่อมัลติมีเดีย เช่น ภาพนิ่ง, ไฟล์เสียง, และวีดิทัศน์ จะช่วยให้เกิดความหลากหลายในการใช้คอมพิวเตอร์อันเป็นเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในแนวทางใหม่ ที่ทำให้การใช้คอมพิวเตอร์น่าสนใจและเร้าความสนใจ เพิ่มความสนุกสนานในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น

2.1.1 ความเป็นมาของสื่อมัลติมีเดีย

สื่อมัลติมีเดียเข้ามามีบทบาทมากขึ้นในวงการธุรกิจและอุตสาหกรรม โดยเฉพาะได้นำมาใช้ในการฝึกอบรมและให้ความบันเทิง ส่วนในวงการศึกษามัลติมีเดียได้นำมาใช้เพื่อการเรียนการสอนในลักษณะแผ่นซีดีรอม หรืออาจใช้ในลักษณะห้องปฏิบัติการมัลติมีเดียโดยเฉพาะก็ได้ ซึ่งอาจกล่าวได้ว่า มัลติมีเดียจะกลายมาเป็นเครื่องมือที่สำคัญทางการศึกษาในอนาคต ทั้งนี้เพราะว่า มัลติมีเดียสามารถที่จะนำเสนอได้ทั้งไฟล์เสียง, รูปแบบอักษร, แอนิเมชัน, คนตรี, กราฟิก, ภาพนิ่ง,

วัสดุพิมพ์, ภาพยนตร์ และวีดิทัศน์ ประกอบกับสามารถที่จะจำลองภาพของการเรียนการสอนที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองแบบเชิงรุก (Active Learning)

สื่อมัลติมีเดียเริ่มต้นในราวๆ ต้นปี พ.ศ. 2534 พร้อมๆ กับการใช้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 3.0 ซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการที่ใช้สำหรับเครื่องพีซี (PC) และเป็นระบบปฏิบัติการที่เรียกว่ากราฟิกยูซเซอร์อินเทอร์เฟซ (Graphic User Interface) หรือที่เรียกย่อๆ ว่า GUI สำหรับ GUI เป็นอินเทอร์เฟซที่สามารถแสดงได้ทั้งข้อความ (Text) และกราฟิก (Graphic) ซึ่งง่ายต่อการใช้งานต่อมาในราวๆ ต้นปี พ.ศ. 2535 บริษัทไมโครซอฟต์ได้พัฒนาโปรแกรมมัลติมีเดียเวอร์ชัน 1.0 ที่ใช้ร่วมกับระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 3.0 ทำให้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์มีศักยภาพเพิ่มขึ้นในเรื่องของภาพและเสียง ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของมาตรฐานมัลติมีเดียที่เรียกว่า มาตรฐานเอ็มพีซี (MPC : Multimedia Personal Computer) ซึ่งมาตรฐานนี้จะป็นสิ่งกำหนดระบบพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับมัลติมีเดียที่เล่นบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์

การเริ่มนำเอาวินโดวส์ 3.1 เข้ามาแทนวินโดวส์ 3.0 ในราวๆ ต้นเดือนมีนาคม พ.ศ. 2536 ทำให้การใช้มัลติมีเดียกว้างขวางยิ่งขึ้น โดยเฉพาะมีศักยภาพในการเล่นไฟล์เสียง (Wave), ไฟล์มีดี (MIDI), แอนิเมชัน (Animation) และภาพยนตร์จากแผ่น CD-ROM จนกลายเป็นจุดเริ่มต้นของมัลติมีเดียที่ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์พีซีจนถึงปัจจุบัน

2.1.2 บทบาทของสื่อมัลติมีเดีย

เนื่องจากประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดีย ที่สามารถนำเสนอเนื้อหาได้ทั้งรูปแบบอักษร, ภาพนิ่ง, แอนิเมชัน, ไฟล์เสียง, วีดิทัศน์ และอื่นๆ ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ประจวบเหมาะระบบติดต่อผู้ใช้ (GUI: Graphics User Interface) ที่ทำให้ผู้ใช้มีความสะดวกในการทำงาน สร้างสรรค์งาน ทำให้บทบาทของสื่อๆ มีมากขึ้นตามลำดับ มีการนำสื่อมัลติมีเดีย มาประยุกต์ใช้กับงานต่างๆ มากมาย เช่น การเรียนการสอน, การถ่ายทอดความรู้, การนำเสนอข้อมูล และการประชาสัมพันธ์ เป็นต้น

ปัจจุบันความก้าวหน้าของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เอื้อให้นักออกแบบสื่อมัลติมีเดียสามารถประยุกต์สื่อประเภทต่างๆ มาใช้ร่วมกันได้บนระบบคอมพิวเตอร์ ตัวอย่างสื่อเหล่านี้ ได้แก่ ไฟล์เสียง, วีดิทัศน์, กราฟิก, ภาพนิ่ง และแอนิเมชันต่างๆ การนำสื่อเหล่านี้มาใช้ร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ เรารวมเรียกสื่อประเภทนี้ว่า มัลติมีเดีย (Multimedia) การพัฒนาระบบมัลติมีเดียมีความก้าวหน้าเป็นลำดับ จนถึงขั้นที่ผู้ใช้โปรแกรมสามารถโต้ตอบกับระบบคอมพิวเตอร์ในรูปแบบต่างๆ กันได้ เช่น การใช้คีย์บอร์ด, การใช้เมาส์, การสัมผัสจอภาพ และการใช้เสียง เทคโนโลยีต่างๆ เหล่านี้ได้พัฒนาขึ้นพร้อมๆ กับการพัฒนาฮาร์ดแวร์ เช่น การพัฒนาอุปกรณ์ที่ใช้อ่านและบันทึกข้อมูล, การพัฒนาหน่วยความจำให้มีขนาดเล็กลงแต่มีความจุมากขึ้น และมีสมรรถนะในการเข้าถึงข้อมูลเร็วขึ้น นอกจากนี้ ยังมีการพัฒนาเทคโนโลยี ด้านอุปกรณ์ต่อพ่วงสำคัญๆ เช่น เครื่องกราดภาพ (Scanner), เครื่องบันทึกภาพและเสียงระบบดิจิทัล, เครื่องอ่านฟิสิกส์ (Digitizer) และอื่นๆ ซึ่ง

ล้วนสนับสนุนการออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่น่าสนใจ และมีประสิทธิภาพเพื่อใช้ในการติดต่อสื่อสารกับผู้ใช้โปรแกรม แนวคิดใหม่ในการออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์เกิดขึ้นอย่างค่อนเนื่อง บางแนวคิดเกิดขึ้นมานานแล้ว แต่ข้อข้องที่ไม่สามารถนำเสนอด้วยสื่อรูปแบบอื่นที่ไม่ใช่คอมพิวเตอร์ได้ บางแนวคิดเกิดขึ้นมาพร้อมกับการพัฒนาด้านศักยภาพของระบบคอมพิวเตอร์ เทคนิควิธีการออกแบบดังกล่าวทำให้เกิดคำศัพท์ที่มีคำนิยาม และความหมายที่หลากหลาย เช่น คำว่า มัลติมีเดีย มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia), ไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia) และไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext)

2.2 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ปัจจุบันได้มีการพัฒนาโปรแกรมมัลติมีเดียเพื่อใช้ในการนำเสนองานการเรียนการสอน โดยเรียกว่าเป็นประเภท Authoring System แต่สิ่งที่จะต้องคำนึงถึงในการสร้างโปรแกรมมัลติมีเดียคือ วัตถุประสงค์ในการใช้และเนื้อหาสาระเป็นหลัก ซึ่งทั้งหมดนี้ต้องจัดทำอย่างเป็นขั้นตอนและมีระบบดังนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง, 2540: 29-30)

2.2.1 การกำหนดเป้าหมายในการพัฒนาบทเรียน

กำหนดเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ของการพัฒนาบทเรียน เป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยควบคุมให้การสร้างโปรแกรมเป็นไปตามวัตถุประสงค์และสามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ โดยต้องพิจารณาถึงสิ่งต่อไปนี้

- 2.2.1.1 หัวข้อของงานที่จะนำมาพัฒนาโปรแกรม
- 2.2.1.2 ผู้ใช้หรือกลุ่มเป้าหมาย
- 2.2.1.3 วัตถุประสงค์ที่ต้องการ
- 2.2.1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการใช้โปรแกรม

2.2.2 การวิเคราะห์เนื้อหา

เป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญมากที่สุด ที่จะทำให้การสื่อความหมายด้วยระบบมัลติมีเดียบรรลุวัตถุประสงค์ตามต้องการ โดยมีสิ่งที่จะต้องพิจารณาค้างนี้

- ขอบเขตและรายละเอียดของเนื้อหา ที่จะนำเสนอตามวัตถุประสงค์
- วิธีการนำเสนอเนื้อหา
- ระยะเวลาการนำเสนอเนื้อหา
- การเลือกสื่อที่สอดคล้องตามวัตถุประสงค์
- วิธีการโต้ตอบระหว่างโปรแกรมกับผู้ใช้ตามหลักการสื่อความหมาย
- วิธีการตรวจปรับเนื้อหา
- วิธีการประเมินผล

2.2.3 การออกแบบ

เมื่อได้รายละเอียดของเนื้อหาตามขั้นตอน, วัตถุประสงค์ และกลุ่มเป้าหมายที่กำหนดแล้วก็นำมาออกแบบเพื่อที่จะนำเสนอได้ตามเป้าหมายซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

การเขียนบทดำเนินเรื่องเป็นการเขียนรายละเอียดของบทพูดเป็นข้อความ, รูปแบบอักษร, คำอธิบายภาพ, บทสนทนา, แอนิเมชัน, การบอกจังหวะของการปรากฏภาพ, ไฟล์เสียง และรูปแบบอักษร รวมถึงเทคนิคพิเศษ (Effect) ต่างๆ

การจัดทำแผนภูมิ (Flowchart) เป็นการเชื่อมโยงบทหรือโมดูลย่อยแต่ละส่วนจากจุดเริ่มต้นไปยังเป้าหมายให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง ซึ่งเปรียบเสมือนแผนที่การเดินทางที่จะทำให้ไม่หลงทางไปกับความซับซ้อนของเนื้อหา

งานเชิงศิลป์ (Art Proof) เป็นการออกแบบปุ่มสัญลักษณ์, รูปแบบอักษร, ฉากหลัง, สีเสียง และส่วนประกอบที่ละเอียดอ่อนต่างๆ ให้กลมกลืนกัน

2.2.4 การเตรียมข้อมูล

จะมีทั้งภาพนิ่ง, ไฟล์เสียง, รูปแบบอักษร และแอนิเมชัน ซึ่งต้องมีการจัดเตรียมไว้ก่อน ทั้งนี้ผู้ผลิตต้องศึกษาเทคนิควิธีการที่ถูกต้อง เพื่อให้ได้ข้อมูลดังกล่าวบันทึกลงในโปรแกรมอย่างสมบูรณ์

2.2.5 การสร้างโปรแกรม

เป็นขั้นตอนที่รวบรวมเอาสิ่งต่างๆที่จัดเตรียมไว้ไม่ว่าจะเป็นภาพนิ่ง, รูปแบบอักษร, ไฟล์เสียง และแอนิเมชัน รวมกันเพื่อสร้าง โปรแกรม โดยมีการจัดเรียงลำดับการทำงานตามที่ออกแบบไว้ พร้อมทั้งกำหนดรายละเอียด เช่น Special Effect, การทำแอนิเมชัน ตามกำหนดไว้ในบทภาพ (Storyboard) ในการสร้างโปรแกรมนี้อาจใช้ Authoring System ช่วยในการผลิต

2.2.6 ทดสอบโปรแกรม

โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบว่าเนื้อหามีความสมบูรณ์ตามที่ออกแบบไว้หรือไม่ รวมทั้งเป็นการหาข้อผิดพลาดของโปรแกรมและหาประสิทธิภาพของการใช้ว่าบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่วางไว้หรือการทดสอบแต่ละขั้นเมื่อเกิดปัญหาที่จะนำไปแก้ไขใหม่จนสมบูรณ์

2.2.7 การจัดทำคู่มือการใช้โปรแกรม

ในการใช้โปรแกรมโดยทั่วไปจะต้องมีคู่มือประกอบการใช้ที่ควรไปศึกษาก่อนเพื่อทำความเข้าใจถึงการ ใช้โปรแกรม ถ้าในการออกแบบ โปรแกรมที่มีการออกแบบระบบให้ความช่วยเหลือที่มีประสิทธิภาพพอที่จะช่วยลดภาระการทำคู่มือลง โปรแกรมที่เป็นสื่อมัลติมีเดียจะมีข้อดีในส่วนของการแนะนำการฝึกใช้โปรแกรมอีกส่วนหนึ่งด้วยขั้นตอนการออกแบบและผลิตสื่อมัลติมีเดีย แม้จะมีความยุ่งยากซับซ้อนอยู่บ้าง แต่เมื่อพิจารณาถึงความสะดวกในการใช้และประสิทธิภาพในการเสนอข้อมูลแล้วจะเห็นได้ว่า การนำเสนอด้วยมัลติมีเดียจะช่วยลดภาระความยุ่งยากเดิม ที่ผู้เรียนและผู้สอนเคยประสบมาก่อน ได้เป็นอย่างมาก

2.3 ประเภทของสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา

สื่อมัลติมีเดียเพื่อศึกษานั้น คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ออกแบบเพื่อใช้ในการเรียนการสอน โดยผู้ออกแบบ หรือกลุ่มผู้ผลิตโปรแกรม ได้บูรณาการเอาข้อมูลรูปแบบต่างๆ เช่น ภาพนิ่ง, แอนิเมชัน, ไฟล์เสียง, วิดีโอ และรูปแบบอักษร เข้าไปเป็นองค์ประกอบเพื่อการสื่อสาร และการให้ประสบการณ์ เพื่อให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพนั่นเอง บทบาทของสื่อมัลติมีเดียเพื่อศึกษามี 2 ประเภทดังนี้

2.3.1 สื่อมัลติมีเดียเพื่อนำเสนอข้อมูล

นักจิตวิทยาที่มีชื่อเสียงที่สุดในกลุ่มนี้คือ สกินเนอร์ (B.F. Skinner) เชื่อว่า การเรียนรู้ของมนุษย์เป็นสิ่งที่สามารถสังเกตได้จากพฤติกรรมภายนอก และเชื่อในทฤษฎีการวางเงื่อนไข โดยมีแนวคิดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้า และการตอบสนอง การให้การเสริมแรง ทฤษฎีนี้เชื่อว่าการเรียนรู้เกิดจากการที่มนุษย์ตอบสนองต่อสิ่งเร้า และพฤติกรรมตอบสนองจะเข้มข้นขึ้นหากได้รับการเสริมแรงที่เหมาะสม

เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ออกแบบ เพื่อใช้ในการนำเสนอข้อมูลสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา โดยใช้คอมพิวเตอร์ร่วมเป็นฐานในการนำเสนอข้อมูลด้วย เช่น ควบคุมการเสนองาน สไลด์มัลติมีเดีย ควบคุมการนำเสนอในรูปแบบของวิดีโอเชิงโต้ตอบ (Interactive Video) และเครื่องเล่น CD-ROM ให้เสนองานนิ่ง และแอนิเมชัน ตามเนื้อหาบทเรียนที่ปรากฏอยู่บนจอคอมพิวเตอร์ ส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปการสื่อสารทางเดียว

2.3.2 สื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง

เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ออกแบบ โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานในการผลิตเพิ่มสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา และนำเสนอเพิ่มที่ผลิตแล้วแก่ผู้ศึกษา ผู้ศึกษาก็เพียงแค่เปิดเพิ่มเพื่อเรียนหรือใช้งาน ตามที่โปรแกรมสำเร็จรูปกำหนดไว้ ก็จะได้เนื้อหาลักษณะต่างๆ อย่างครบถ้วน โดยการนำเสนอข้อมูลของสื่อมัลติมีเดียนี้ จะเป็นไปในลักษณะสื่อมัลติมีเดียเชิงปฏิสัมพันธ์ (Interactive)

2.4 การส่งผ่านเนื้อหา

การส่งผ่านข้อมูล หรือเนื้อหาบทเรียนให้แก่ผู้เรียน ผู้สอนควรต้องทราบเทคนิคการเลือกใช้สื่อมัลติมีเดียชนิดต่างๆ ให้เหมาะสมแก่เนื้อหา, โอกาส และข้อจำกัดของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ เพื่อให้สัมฤทธิ์ผลการศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพ ดังจะได้กล่าวเทคนิคการส่งหรือกระจายบทเรียนมัลติมีเดียแบบต่างๆ ดังต่อไปนี้

2.4.1 ผ่านอินเทอร์เน็ต

การเลือกใช้สื่อมัลติมีเดียผ่านอินเทอร์เน็ตยังมีข้อจำกัดทางด้านความกว้างของสัญญาณในการส่งผ่านข้อมูล (Bandwidth) ดังนั้น การส่งผ่านข้อมูลที่มีปริมาณมาก เช่น วิดีโอดิจิทัล ยังต้องการเทคโนโลยีการบีบอัดข้อมูลร่วมกับการคัดเลือก ขนาดความกว้างยาวของแฟ้มวิดีโอ รวมทั้งข้อจำกัดความลึกของสีให้น้อยที่สุดเท่าที่จำเป็น การส่งผ่านสัญญาณเสียงก็อยู่ในลักษณะที่คล้ายคลึงกัน กล่าวคือ เลือกใช้ความคมชัดของเสียงน้อยที่สุดเท่าที่จำเป็นเพื่อลดขนาดของแฟ้มเสียง อีกทั้งใช้เทคโนโลยีการบีบอัดข้อมูลร่วมด้วย ในปัจจุบันมีการคิดค้นและการพัฒนาให้มีการส่งผ่านข้อมูลวิดีโอและเสียงแบบเป็นกระแส หรือ Stream Video และ Stream Audio ซึ่งทำให้สามารถรับภาพและเสียงทีละส่วนและรับชม – ฟังไปได้เป็นระยะๆ ตัวอย่างชนิดแฟ้มมัลติมีเดียที่ถูกบีบอัดให้มีขนาดเล็ก เมื่อเทียบกับปริมาณเนื้อหาที่มีอยู่และเป็นที่ยอมรับในปัจจุบัน เช่น แฟ้มภาพที่มีนามสกุลเป็น jpg และ gif, แฟ้มเสียงที่มีนามสกุลเป็น mp3, ra และ rm แฟ้มภาพยนตร์ที่มีนามสกุลเป็น rm, asf และ mpg

วิธีการสร้างหรือผลิตแฟ้มมัลติมีเดีย อาจอาศัยเพียงซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการแปลง (Conversion Software) หรืออาจใช้ฮาร์ดแวร์ช่วยในการแปลงและบีบอัดร่วมด้วย สำหรับแฟ้มภาพประเภท jpg หรือ gif ปัจจุบันมีโปรแกรมกราฟิกที่ใช้ในการผลิตแฟ้มดังกล่าวมากมายเช่น โปรแกรม Photoshop โปรแกรม Corel Draw โปรแกรม Paintshop Pro โปรแกรม Animated Gif Editor

การสร้างแฟ้มเสียงประเภท ra หรือ rm จำเป็นต้องมีโปรแกรม Realjukebox เพื่อใช้ในการแปลงและบันทึกแฟ้ม แต่สำหรับการเล่นแฟ้มดังกล่าว สามารถถ่ายโอนแฟ้มโปรแกรม Realplayer มาใช้ได้จากอินเทอร์เน็ต

การสร้างแฟ้มภาพยนตร์ประเภทที่มีการบีบอัดข้อมูล อาจทำได้โดยการใช้การ์ด จับภาพวิดีโอ (Video Capture Card) ทัวไปจับบันทึกภาพจากวิดีโอเข้าสู่คอมพิวเตอร์เป็นแฟ้มนามสกุล avi ก่อน จากนั้นใช้โปรแกรมบีบอัดและแปลงแฟ้มนามสกุลเป็น asf อีกต่อหนึ่ง หรืออาจต้องสร้างแฟ้มภาพยนตร์ชนิดบีบอัดในครั้งเดียวได้เลย โดยการใช้การ์ดจับภาพวิดีโอชนิดพิเศษ ที่สามารถจับบันทึกภาพจากเทปวิดีโอเข้าสู่คอมพิวเตอร์เป็นแฟ้มนามสกุล mpg หรือ asf ในขั้นตอนเดียว ซึ่งนับว่าสะดวกมากแต่ราคาของอุปกรณ์ดังกล่าวย่อมมีราคาสูงกว่าการ์ดจับภาพวิดีโอทั่วไป

2.4.2 ผ่าน CD-ROM

การเลือกมัลติมีเดียจากแผ่น CD-ROM นั้น โดยมากมักจะมีมัลติมีเดียที่เครื่องคอมพิวเตอร์ที่สามารถเก็บสื่อบันทึกได้ ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบอักษร, ภาพกราฟิก, ไฟล์เสียง, ภาพยนตร์, แอนิเมชัน และการจำลองสถานการณ์ เราอาจใช้ CD-ROM ผสมผสานกับการส่งผ่านข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ตได้ โดยมากมักเก็บข้อมูลที่มีขนาดใหญ่และเปลี่ยนแปลงน้อย เช่น ภาพยนตร์หรือไฟล์

เสียง ไว้ในแผ่น CD-ROM และเปลี่ยนหัวข้อหรือเนื้อหาที่มีการเปลี่ยนแปลงบ่อยกว่าไว้ในทางอินเทอร์เน็ต

ปัจจุบันระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 95/98/Me/XP/2000 สามารถทำให้โปรแกรมเล่นบนแผ่น CD-ROM แบบอัตโนมัติ (Auto Run) โดยไม่จำเป็นต้องติดตั้งลงบนเครื่องคอมพิวเตอร์เลย นอกจากนี้ ถ้าออกแบบหรือเขียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ดี จะทำให้สามารถเล่นโปรแกรมบนแผ่น CD-ROM หลายๆ แผ่นได้ โดยเป็นการขยายขอบเขตของข้อจำกัดของการใช้ CD-ROM แผ่นละ 650 MB ออกไปได้

2.5 การเลือกวิธีส่งผ่านเนื้อหาบทเรียน

การเปรียบเทียบการเลือกใช้สื่อมัลติมีเดียผ่าน CD-ROM และผ่านอินเทอร์เน็ต การสร้างเนื้อหาบทเรียนที่เป็นสื่อมัลติมีเดียใน CD-ROM มีข้อได้เปรียบเมื่อเทียบกับการเลือกใช้สื่อมัลติมีเดียผ่านอินเทอร์เน็ตดังต่อไปนี้

- ผู้สร้างบทเรียนสามารถเลือกใช้เพิ่มมัลติมีเดียที่มีคุณภาพดีกว่า และมีขนาดไฟล์ใหญ่กว่า
- การเข้าถึงบทเรียนและสื่อต่างๆ บนแผ่น CD-ROM มีความเร็วสูง
- สามารถใช้แผ่น CD-ROM ได้มากกว่าหนึ่งแผ่นขึ้นไปต่อบทเรียน
- สามารถสร้าง Auto Run ซึ่งผู้ใช้ไม่ต้องทำการติดตั้งใดๆ เลย โดยโปรแกรมจะเริ่มทำงานทันทีที่ผู้ใช้ใส่แผ่น CD-ROM เข้าไปในเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำให้สะดวกต่อการใช้งาน

- สามารถกำหนดลักษณะ Screen Layout ต่างๆ บนหน้าจอได้ตามความต้องการ เช่น รูปแบบและขนาดตัวอักษร การจัดวางภาพและสื่อต่างๆ บนหน้าจอ ในขณะที่การสร้างบทเรียนที่ส่งผ่านอินเทอร์เน็ตและใช้โปรโตคอล HTTP ซึ่งเป็นรูปแบบที่นิยมมากบนอินเทอร์เน็ต จะประสบกับปัญหาที่ไม่สามารถกำหนดรูปแบบการวางเนื้อหาบนหน้าจอได้ ตามที่ผู้สร้างบทเรียนต้องการ การสร้างบทเรียนที่เป็นสื่อมัลติมีเดียโดยผ่านอินเทอร์เน็ต มีข้อได้เปรียบเมื่อเทียบกับการเลือกใช้สื่อมัลติมีเดียผ่าน CD-ROM ดังต่อไปนี้

- การปรับปรุงเนื้อหาบทเรียนที่จัดทำผ่านอินเทอร์เน็ต สามารถแก้ไขเพิ่มเติม ตกแต่งได้ง่ายได้ผลในทันทีทันใด และค่าใช้จ่ายน้อย ในขณะที่การปรับปรุงเนื้อหาบทเรียนบนแผ่น CD-ROM ทำได้ยากกว่า ใช้เวลานานกว่าและมีค่าใช้จ่ายมากกว่า คือต้องผลิตซีดีแผ่นใหม่และจำหน่ายจ่ายแจกใหม่

- ผู้สร้างบทเรียนสามารถรับทราบปัญหา และโต้ตอบกับผู้ใช้อย่างมีประสิทธิภาพได้ ถ้าได้ทำทางเลือกไว้ เช่น จัดฟอร์มสำหรับการถามตอบผ่านทางอินเทอร์เน็ตเป็นเว็บบอร์ด เป็นไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ หรืออาจเป็นการอภิปรายต่างกันได้ ในขณะที่การเลือกใช้ CD-ROM ไม่สามารถทำได้โดยง่าย

- จำนวนผู้ใช้โปรแกรมในชั่วเวลาใดเวลาหนึ่ง ถึงแม้ว่า CD Jukebox ซึ่งเป็นอุปกรณ์ในการจัดทำ CD-ROM Server ยังพอจะมีที่ใช้อยู่บ้าง แต่ปัจจุบันไม่เป็นที่นิยมเนื่องจากความเร็วไม่มากพอกับความต้องการของผู้ใช้

- เนื้อหาของบทเรียนที่สร้างบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถทำได้กว้างกว่า และสามารถเชื่อมโยงเข้ากับองค์ความรู้หรือฐานข้อมูลอื่นๆ ที่มีอยู่แล้วในอินเทอร์เน็ตได้โดยง่าย และโดยไม่ต้องทำหรือพัฒนาซ้ำ อีกทั้งข้อมูลที่เชื่อมโยงไปยังที่อื่นๆ ก็มีผู้คอยดูแลและปรับปรุงให้ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา

- บทเรียนที่ผ่านระบบเครือข่าย มีโอกาสที่จะมีผู้แวะชมหรือเข้ามาเรียนมากกว่า และมักจะได้รับข้อเสนอหรือข้อคิดเห็น อันจะเป็นประโยชน์สำหรับการใช้ในการปรับปรุงบทเรียนให้ดีขึ้น

2.6 กระบวนการสร้างสื่อมัลติมีเดียประกอบการเรียนรู้ในรูปแบบ CD-ROM

การที่จะทำการสร้างสื่อมัลติมีเดียประกอบการเรียนรู้ ขึ้นมาเพื่อใช้ในการเป็นผู้ช่วยสอนหรือเป็นผู้นำเสนอในสิ่งต่างๆ แทน จำเป็นที่จะต้องจัดเตรียมสิ่งต่างๆ ให้มีความละเอียดรอบคอบ และมีความยืดหยุ่นมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ในที่นี้ต้องนึกเสมอว่าในการสร้างสื่อมัลติมีเดียประกอบการเรียนรู้นั้น ผู้สร้างเป็นตัวหลักในการสร้าง คือผู้สร้างเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตรหรือเนื้อหาที่นำเสนอ เป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านสื่อการสอน เป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านคอมพิวเตอร์ ซึ่งทั้งหมดคนนั้นอยู่ในตัวผู้สร้างหรืออาจจะมีผู้เชี่ยวชาญที่สามารถให้คำปรึกษาแนะนำได้ กระบวนการสร้างหรือออกแบบสื่อมัลติมีเดียประกอบการเรียนรู้มีขั้นตอนดังนี้

- ขั้นตอนที่ 1 การออกแบบบทเรียน
- ขั้นตอนที่ 2 การสร้าง โครงร่างของบทเรียน
- ขั้นตอนที่ 3 การจัดทำงานให้เป็น โปรแกรมสำเร็จรูป

ขั้นตอนที่ 1 การออกแบบบทเรียน

การออกแบบบทเรียนหรือเนื้อหาถือเป็นหัวใจหลักอีกจุดหนึ่งที่ต้องใส่ใจ และใส่ใจต่อการออกแบบ เพราะสื่อมัลติมีเดียประกอบการเรียนรู้สร้างขึ้นมาจากคนนำไปใช้หรือไม่นั้นเนื้อหาที่มีส่วนสำคัญเพราะถ้าเนื้อหาไม่ดีแค่รูปแบบสวยงาม ก็ถือว่าไม่มีประโยชน์

การออกแบบบทเรียนนั้นขึ้นอยู่กับว่าต้องการที่จะนำเสนอเรื่องอะไร และผู้คนที่มาเรียนรู้การใช้งานสามารถเข้าใจได้ดีและเร็วกว่าการอ่านหนังสือ ต่อจากนั้นต้องนำมากำหนดจุดประสงค์ จากนั้นก็จัดลำดับเนื้อหาที่ต้องการนำเสนอ หากมีหลายเรื่องควรที่จะจัดเป็นหัวข้อหลักและหัวข้อย่อย สุดท้ายเป็นการกำหนดขอบเขตของเนื้อหานั้นๆ ให้อยู่ในประเด็นและสัมพันธ์กับเนื้อหาในส่วนอื่นๆ

ขั้นตอนที่ 2 การสร้างโครงร่างของบทเรียน

ในการสร้างสื่อมัลติมีเดียประกอบการเรียนรู้ หากไม่ได้วางโครงร่างก่อนและทำการสร้างไปเรื่อยๆ อาจทำให้เกิดการสับสนและซับซ้อน สุดท้ายจะไม่สามารถที่จะเชื่อมโยงสิ่งต่างๆ เข้าหากันได้

การเขียนคำสั่งเป็นการสร้างโครงร่างก่อนการทำงานจริง โดยทำการสร้างและจัดตำแหน่ง แบ่งเนื้อหาออกเป็นบทๆ ตามวัตถุประสงค์ ที่ได้วางไว้ในขั้นตอนที่หนึ่ง จากนั้นทำการแบ่งออกเป็นเฟรมเพื่อเป็นการแสดงผลทางจอภาพ การแบ่งเป็นเฟรมจะทำการสร้างตั้งแต่เฟรมที่หนึ่งจนถึงเฟรมสุดท้าย โดยมีเงื่อนไขตามที่ได้ออกแบบ เช่น ลักษณะของภาพนิ่งที่ใช้ประกอบ, ไฟล์เสียง ตลอดจนรูปแบบอักษร เพื่อให้เกิดความสัมพันธ์กัน

วิธีการเขียนคำสั่งของสื่อมัลติมีเดียประกอบการเรียนรู้เป็นการนำเสนอที่มีรูปแบบที่แตกต่างไปจากการนำเสนอในรูปแบบอื่นๆ เช่น การนำเสนอในบทความ, แผ่นพับ, ตำรา หรือสิ่งพิมพ์อื่นๆ เหตุนี้อาจเป็นเพราะว่า การนำเสนอในรูปแบบของสื่อมัลติมีเดียประกอบการเรียนรู้นั้น เป็นรูปแบบที่เราจำเป็นต้องนำเสนอในรูปแบบที่เป็นสื่อมัลติมีเดีย ที่มีทั้งภาพนิ่ง, ไฟล์เสียง และอื่นๆ ที่ประกอบกันเป็นงานนั้นๆ

ก่อนที่จะเริ่มลงมือเขียนคำสั่งนั้นๆ จำเป็นที่ต้องเตรียมตัวในด้านต่างๆ ก่อนลงมือเขียนเพื่อที่จะได้คำสั่งที่ออกมาดี ดังนั้นก่อนลงมือเขียนคำสั่งจำเป็นที่จะต้องได้ทำสิ่งเหล่านี้ก่อน

- รวบรวมข้อมูลที่จะนำเสนอ
- สรุปใจความสำคัญ ตลอดจนการเรียงลำดับของเหตุการณ์ที่จะนำเสนอ
- การดำเนินเรื่องว่าจะเริ่มต้นอย่างไรและจบลงอย่างไร งานนี้ต้องใช้จินตนาการสักนิด แต่คงไม่ยากจนเกินไป

ไม่ยากจนเกินไป

การเขียนคำสั่งให้ออกมาดีนั้น จำเป็นต้องมีหลักการหรือเคล็ดลับ เพื่อให้ดูเป็นศาสตร์ หลักการที่ว่าเป็นหลักการทั่วไป หลักการที่ว่านี้มีด้วยกัน 3 ข้อ ดังนี้

1. ต้องสั้น (Short)

ความหมายของคำว่าต้องสั้นนี้ไม่ใช่ความยาวของสื่อมัลติมีเดียประกอบการเรียนรู้ แต่เป็นคำที่ใช้บรรยายในส่วนต่างๆ ของสื่อมัลติมีเดียประกอบการเรียนรู้ เพราะถ้ายืดเยื้อและยาวก็จะทำให้เรื่องไม่น่าสนใจ แบบสรุป แต่ได้ใจความ เพราะจะทำให้เราจดจำได้ง่ายกว่าคำบรรยายที่ยาวๆ โดยเฉพาะที่ยาวเกินไปไม่มีสาระ

2. ต้องเรียบง่าย (Easiness)

คำบรรยายนั้นจำเป็นต้องมีความเรียบง่ายในตัวของมันเอง ไม่จำเป็นต้องต้องใช้คำที่มันหยาบเล็ดเปลือกลึกลับมากมาย เอาแบบเข้าใจง่ายๆ หรือที่เรียกว่า Makes It Easiness

3. การกระตุ้นความสนใจ (Stimulating)

เนื้อเรื่องที่น่าสนใจจะต้องกระตุ้นให้เกิดความสนใจ และอยากเรียนรู้ ซึ่งสื่อมัลติมีเดียประกอบการเรียนรู้นั้น มีสิ่งต่างๆ ที่สามารถใส่เข้าไปเพื่อสร้างให้เกิดความน่าสนใจ ดังคุณให้ผู้ใช้ใช้งานตั้งแต่ต้นจนจบได้ โดยไม่คลิกปุ่ม Exit ไปเสียก่อน สิ่งที่เราใส่เข้าไปนั้นอาจจะเป็นแอนิเมชัน (Animation), ไฟล์เสียง (Sound) หรือไฟล์วิดีโอ เป็นต้น สิ่งเหล่านี้จะช่วยกระตุ้นความสนใจให้กับผู้ใช้งานได้เป็นอย่างดี

ขั้นตอนที่ 3 การจัดทำงานให้เป็นโปรแกรมสำเร็จรูป

เมื่อได้สร้างงานเสร็จเป็นที่เรียบร้อย นำงานที่ได้จัดทำเป็น โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อที่ผู้เรียนสามารถนำไปศึกษาหรือใช้งานได้ทันที และเป็นไปตามจุดประสงค์ที่วางไว้ แต่ก่อนที่จะนำสื่อมัลติมีเดียออกไปเผยแพร่หรือนำไปเสนอ ควรที่จะทำการทดสอบการใช้งานโดยทำการประเมินผล และมีการตรวจสอบ

2.7 ข้อดีและข้อจำกัดของสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา

2.7.1 ข้อดี

- เทคโนโลยีด้านสื่อมัลติมีเดียช่วยให้การออกแบบบทเรียน ตอบสนองต่อแนวคิด และทฤษฎีการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น รวมทั้งส่งผลโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การวิจัยที่ผ่านมาแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดียว่า สามารถช่วยเสริมการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นได้

- สื่อมัลติมีเดียในรูปแบบของ CD-ROM ใช้งานง่าย เก็บรักษาง่าย พกพาได้สะดวก และสามารถทำสำเนาได้ง่าย

- สื่อมัลติมีเดียเป็นสื่อการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองตามศักยภาพ, ความต้องการ และความสะดวกของตนเอง สามารถสร้างสถานการณ์จำลอง, จำลองประสบการณ์ ตลอดจนส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

- ในปัจจุบันมีโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียน (Authoring Tools) ที่ง่ายต่อการใช้งานทำให้บุคคลที่สนใจทั่วไปสามารถสร้างสื่อมัลติมีเดียใช้เองได้

- ผู้สอนสามารถใช้สื่อมัลติมีเดียเพื่อสอนเนื้อหาใหม่ เพื่อการฝึกฝน เพื่อเสนอสถานการณ์จำลอง และเพื่อสอนการคิดแก้ปัญหา ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการนำไปใช้เป็นประการสำคัญ รูปแบบต่างๆ ดังกล่าวนี้จะส่งผลดีต่อการเรียนรู้ วิธีการเรียนรู้ และรูปแบบการศึกษาคำตอบ

- สื่อมัลติมีเดียช่วยสนับสนุนให้มีสถานที่เรียน ไม่จำกัดอยู่เพียงห้องเรียน เท่านั้น ผู้เรียนอาจเรียนรู้ที่บ้าน ที่ห้องสมุด หรือภายใต้สภาพแวดล้อมอื่นๆ ตามเวลาที่ตนเองต้องการ

- เทคโนโลยีสื่อมัลติมีเดีย สนับสนุนให้เราสามารถใช้สื่อมัลติมีเดียกับผู้เรียนได้ ทุก
ระดับอายุ และความรู้ หลักสำคัญอยู่ที่การออกแบบให้เหมาะสมกับผู้เรียนเท่านั้น

- สื่อมัลติมีเดียที่มีคุณภาพ นอกจากจะช่วยให้เกิดความคุ้มค่าในการลงทุนของโรงเรียน
หรือหน่วยงานแล้ว ความก้าวหน้าของระบบเครือข่าย ยังช่วยส่งเสริมให้การใช้สื่อมัลติมีเดียเป็น
ประโยชน์ต่อสถานศึกษาอื่นๆ อีกด้วย

2.7.2 ข้อเสีย

- ถึงแม้ว่าขณะนี้ราคาของเครื่องคอมพิวเตอร์ และค่าใช้จ่ายต่างๆ เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์
จะลดลงมากแล้วก็ตาม แต่การที่จะนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการศึกษาในบางสถานทีนั้น
จำเป็นต้องมีการพิจารณากันอย่างรอบคอบ เพื่อให้คุ้มกับค่าใช้จ่าย ตลอดจนการดูแลรักษาด้วย

- การออกแบบสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีคุณภาพเหมาะสมตามหลักทางจิตวิทยา
และการเรียนรู้ นับว่ายังมีน้อย เมื่อเทียบกับการออกแบบโปรแกรมเพื่อใช้ในวงการด้านอื่นๆ ทำให้
สื่อมัลติมีเดียเพื่อศึกษามีจำนวน และขอบเขตจำกัดที่จะนำมาใช้ในการเรียนวิชาต่างๆ

- ในขณะนี้ยังขาดอุปกรณ์ที่ได้คุณภาพมาตรฐานระดับเดียวกัน เพื่อให้สามารถใช้ได้กับ
เครื่องคอมพิวเตอร์ต่างระบบกัน

- การที่จะให้ผู้สอนเป็นผู้ออกแบบสื่อมัลติมีเดียเพื่อศึกษานั้นเป็นงานที่ต้องอาศัย
เวลา สติปัญญา และความสามารถเป็นอย่างยิ่ง ทำให้เป็นการเพิ่มภาระของผู้สอนให้มีมากยิ่งขึ้น

- คอมพิวเตอร์เป็นสื่อที่มีความยุ่งยากในการใช้งาน และความซับซ้อนของระบบการ
ทำงานมาก เมื่อเทียบกับสื่ออื่นๆ

- มีตัวแปรที่เป็นปัญหามากนอกเหนือจากการควบคุมมาก เช่น ไฟฟ้าขัดข้อง ระบบตัว
บริการ (Server) เป็นต้น

- เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับสื่อมัลติมีเดียมีการเปลี่ยนแปลงเร็วมาก ทำให้ผู้ผลิตสื่อ
มัลติมีเดียต้องหาความรู้ให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงเสมอ

- ในการผลิตสื่อมัลติมีเดีย นั้นต้องการทีมงานที่มีความชำนาญในแต่ละด้านเป็นอย่าง
มาก อีกทั้งต้องมีการประสานงานกันในการทำงานสูง

2.7.3 ข้อควรคำนึงในการเลือกใช้สื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา

1. คุ้มค่า
2. เลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะเฉพาะของสื่อ
3. เลือกใช้ให้สัมพันธ์กับวัตถุประสงค์ และจุดมุ่งหมาย โดยพิจารณาว่าสื่อ นั้นต้อง
สัมพันธ์กับเนื้อหา และจุดมุ่งหมายที่จะนำเสนอ มีเนื้อหาถูกต้อง ทันสมัย น่าสนใจ และเป็นสื่อที่จะ
ให้ผลต่อการเรียน การสอนมากที่สุด อีกทั้งเป็นสื่อที่เหมาะสมกับวัย, ระดับชั้น, ความรู้ และ
ประสบการณ์ของผู้ศึกษา

4. เลือกใช้ให้เหมาะกับกระบวนการเรียนการสอน เช่น นำสื่อนั้นมาใช้เป็นสื่อหลัก หรือสื่อเสริม เป็นต้น

5. เลือกใช้ให้เหมาะกับขนาดของกลุ่มเป้าหมาย

6. เลือกให้เหมาะสมกับทรัพยากรที่มี (สายโทรศัพท์, จำนวนเครื่องและทัศนคติของคน)

7. เลือกใช้สื่อที่มีอยู่แล้วแทนการสร้างเอง หรือคัดแปลงสื่อที่มีอยู่แล้วให้ใช้ได้ดี และเหมาะสมมากยิ่งขึ้น เป็นต้น

2.8 เครื่องมือที่ใช้ในการสร้างสื่อมัลติมีเดียประกอบการเรียนการสอน

2.8.1 โปรแกรมที่ใช้สร้างบทเรียน

2.8.1.1 Macromedia Flash 8

เป็นโปรแกรมที่มีความสามารถในการสร้างแอนิเมชัน (Animation) เป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัท Macromedia (ชื่อเต็ม คือ Macromedia Flash) ซึ่งได้พัฒนาปรับปรุงเครื่องมือต่างๆ ให้มีความสามารถใช้งานได้สะดวก สามารถใช้ในการโต้ตอบกับผู้ใช้ ซึ่งอาศัยการสร้างภาพนิ่งโดยใช้ลายเส้น ผู้ใช้สามารถนำไฟล์ภาพที่มีอยู่เข้ามาใช้งานได้รวมถึงสามารถควบคุมการทำงานโดยใช้คำสั่งควบคุม (Active Script) สำหรับโปรแกรมให้ Flash ทำงานแสดงผลตามที่เราต้องการ

ความแตกต่างของไฟล์ Flash กับไฟล์มัลติมีเดียประเภทอื่นๆ โดยทั่วไปแล้วไฟล์ที่สร้างโดย Flash จะมีขนาดเล็กมาก เมื่อเทียบกับไฟล์มัลติมีเดียประเภทอื่นๆ ทั้งนี้เป็นเพราะรูปแบบการเก็บรายละเอียดของรูป ที่เป็นแบบลายเส้นนั่นเอง ในขณะที่โปรแกรมอื่นๆ จะบันทึกรายละเอียดของรูปเป็นแบบ Pixels ซึ่งจะเห็นว่า ลักษณะภาพที่เหมาะสมสำหรับใช้กับโปรแกรม Flash นั้นควรจะเป็นภาพในแนวการ์ตูนที่เน้นลายเส้น และใช้สีค่อนข้างสม่ำเสมอ ซึ่งเราจะสังเกตเห็นว่า ในงานมัลติมีเดียที่เป็น Flash ส่วนใหญ่จะเป็นลายเส้น

2.8.2 โปรแกรมที่ใช้สร้างภาพกราฟิก

2.8.2.1 Adobe Photoshop 7.0

เป็นโปรแกรมของค่าย Adobe ที่ได้รับความนิยมมากเพราะง่ายต่อการใช้งาน และมีเครื่องมือตลอดจนปลั๊กอินให้ใช้งานมาก

นอกจากนั้น โปรแกรม Photoshop นั้นยังใช้ในการออกแบบงานสิ่งพิมพ์ต่างๆ เช่น งานโฆษณาตามหน้านิตยสารแผ่นพับต่างๆ หรือแม้แต่การแพ็คเกจยังหันมาใช้คอมพิวเตอร์กราฟิกกันมากมาย

2.8.3 โปรแกรมเสริมอื่นๆ

นอกจากโปรแกรมหลักๆ แล้วยังมีโปรแกรมที่ช่วยเสริมเพื่อใช้ในการสร้าง สื่อมัลติมีเดีย ประกอบการเรียนรู้นั้นออกมาอย่างสมบูรณ์ เช่น Easy CD Creator หรือ Nero Burning Rom

จะเห็นได้ว่าในการสร้างสื่อมัลติมีเดียประกอบการเรียนรู้ จำเป็นต้องมีโปรแกรมต่างๆ เข้ามาเป็นส่วนประกอบในการสร้างมากมายหลายโปรแกรม แต่ละโปรแกรมก็จะมีเอกลักษณ์เฉพาะ ดังนั้นในการเลือกใช้โปรแกรมในการสร้าง สื่อมัลติมีเดียประกอบการเรียนรู้ ให้หลักในการเลือกใช้โปรแกรมโดยเลือกใช้โปรแกรมที่เหมาะสม และใช้งาน ได้ตรงเป้าหมายมากที่สุด เพื่องานที่สมบูรณ์และออกมาดี และ โปรแกรมที่เป็น โปรแกรมหลักคือ โปรแกรมที่ใช้สร้างบทเรียน โปรแกรมที่ใช้สร้างภาพกราฟิก และ โปรแกรมเสริมอื่นๆ

2.9 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.9.1 สถิติที่ใช้ตรวจสอบหาคุณภาพของเครื่องมือ

- การหาค่าความยากง่าย (Difficult) โดยใช้สูตรดังนี้ (ถ้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2538.หน้า 210)

$$P = \frac{R}{N} \quad (2.1)$$

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ
	R	แทน	จำนวนผู้เรียนที่ตอบข้อคำถามข้อนั้นถูกต้อง
	N	แทน	จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

เกณฑ์ ข้อสอบที่ควรนำไปใช้ควรมีค่าระดับความยากอยู่ระหว่าง 20% - 80%

- การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) มีสูตรดังนี้ (ถ้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2538.หน้า 212)

$$D = \frac{R_H - R_L}{\frac{N_H + N_L}{2}} \quad (2.2)$$

เมื่อ	D	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	R_H	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกกลุ่มบน (เก่ง)
	R_L	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกกลุ่มล่าง (อ่อน)
	N_H	แทน	จำนวนผู้เรียนในกลุ่มบน (เก่ง)
	N_L	แทน	จำนวนผู้เรียนในกลุ่มล่าง (อ่อน)

D = ค่าอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ที่ต้องการ คือ 0.20 ขึ้นไป

D = ค่าอำนาจจำแนกที่ลึ คือ 0.20 – 1.00

D = ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 – 0.80 ใช้ได้

- การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเคอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2538. หน้า 198)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right] \quad (2.3)$$

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	n	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของจำนวนผู้ที่ตอบข้อสอบถูก
	q	แทน	สัดส่วนของจำนวนผู้ที่ตอบข้อสอบผิด
	S^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบ

- การทดสอบหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สูตร E_1/E_2 (ชัยขันธ์ พรหมวงศ์, 2526. หน้า 495)

$$E_1 = \frac{\sum X}{A} \times 100 \quad (2.4)$$

$$E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100 \quad (2.5)$$

เมื่อ	E_1	แทน	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนิสิตในการทดสอบระหว่างเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
	E_2	แทน	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนิสิตในการทดสอบหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
	$\sum X$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของนิสิตในการสอบระหว่างเรียนด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
	$\sum F$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของนิสิตในการสอบหลังเรียนรวมทั้งหมด
	A	แทน	คะแนนเต็มของการทดสอบระหว่างเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของการทดสอบหลังเรียน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน

2.9.2 สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน

- ค่าเฉลี่ยใช้สูตร ใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545. หน้า 105)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} \quad (2.6)$$

เมื่อ	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนข้อมูล

- ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545. หน้า 106)

$$S.D. = \sqrt{\frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}} \quad (2.7)$$

เมื่อ	S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
	N	แทน	จำนวนผู้เข้ารับการทดสอบ
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมคะแนนยกกำลังสอง
	$(\sum X)^2$	แทน	ผลรวมคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

- ค่าความแปรปรวน ใช้สูตรดังนี้ (กาญจนา วิตายุ, 2544. หน้า 112)

$$S^2 = \frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)} \quad (2.8)$$

เมื่อ	S^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของคะแนน
	N	แทน	จำนวนผู้เข้ารับการทดสอบ
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมคะแนนยกกำลังสอง
	$(\sum X)^2$	แทน	ผลรวมคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

- ค่าความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน (กาญจนา วัฒนา, 2544.หน้า 61)
สถิติ T-test ใช้ทดสอบความแตกต่างหรือเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม
ใช้สำหรับการทดสอบข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบปกติ (Normal Distribution)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}} \quad (2.9)$$

เมื่อ	t	แทน	การตรวจสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน
	D	แทน	ความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนแต่ละคน
	$\sum D$	แทน	ผลรวมของความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนทุกคน
	D^2	แทน	ความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนแต่ละคนยกกำลังสอง
	$(\sum D)^2$	แทน	ผลรวมของความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนทุกคนยกกำลังสอง
	$N \sum D^2$	แทน	จำนวนนักเรียน คูณ ผลรวมของความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนแต่ละคนยกกำลังสอง
	N-1	แทน	จำนวนนักเรียน ลบ 1

บทที่ 3

วิธีดำเนินการ

การดำเนินการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย รายวิชา 301417 การออกแบบ โรงงานอุตสาหกรรม ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1 ค้นคว้าและรวบรวมเนื้อหา

ค้นคว้าจากตัวอย่างกรณีศึกษาจากวิทยานิพนธ์ของผู้ที่เคยทำ ตัวอย่างการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ของการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม รวมทั้งหนังสือคู่มือวิชา การออกแบบ โรงงานอุตสาหกรรม เพื่อใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

3.2 กำหนดเนื้อหาและตัวอย่าง

เป็นการกำหนดเนื้อหาและตัวอย่างที่จะใช้ทำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามจุดประสงค์ รายวิชา 301417 การออกแบบ โรงงานอุตสาหกรรม ที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับการออกแบบ โรงงาน ที่มีทั้งหมด 5 บทและบทตัวอย่างผลิตภัณฑ์ ดังนี้

บทที่ 1 การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์

บทที่ 2 การวิเคราะห์กระบวนการ

บทที่ 3 การวิเคราะห์การไหลของวัสดุ

บทที่ 4 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์

บทที่ 5 การหาเนื้อที่ที่ต้องการ

บทที่ 6 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์

3.3 ออกแบบบทเรียน

เป็นการกำหนดรูปแบบการแสดงผลบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางด้านเนื้อหา ภาพ มัลติมีเดียและเสียง ที่จะให้มีในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

3.4 เลือกโปรแกรม

เป็นการเลือกโปรแกรมเพื่อที่จะใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย รายวิชา 301417 การออกแบบ โรงงานอุตสาหกรรม โดยเลือกจากคุณสมบัติ, ข้อดีและข้อเสีย และความสามารถของ โปรแกรมต่างๆ ที่ใช้ในการสร้างสื่อการเรียนการสอน โปรแกรมที่ใช้สร้างสื่อการเรียนการสอน โปรแกรมที่ใช้สร้างไฟล์เสียง, โปรแกรมตกแต่งรูปภาพ และ โปรแกรมเสริมอื่นๆ

3.8.2.4 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติพื้นฐานเพื่อนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติ T-test ดังสมการที่ (2.9)

3.8.2.5 เมื่อกลุ่มตัวอย่างศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียและทำแบบทดสอบหลังเรียนเสร็จแล้วผู้วิจัยได้แจกแบบสอบถามความคิดเห็นและได้ซักถามถึงข้อสงสัยที่กลุ่มตัวอย่างยังไม่เข้าใจและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงแก้ไข

3.9 แก้ไขปรับปรุง

ทำการปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามข้อเสนอแนะจากกลุ่มตัวอย่าง โดยพิจารณาร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษาโดยดูความเป็นไปได้ในการแก้ไขปรับปรุง

3.10 สรุปผล

เป็นการสรุปผลที่ได้จากการดำเนินงานตลอดจนการแก้ไขปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรายวิชา 301417 การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม



บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

4.1 คั่นคว้าและรวบรวมเนื้อหา การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม

จากการค้นคว้าและรวบรวมเนื้อหาตามหนังสือคู่มือวิชาการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรมจะ
ใช้หนังสือในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้งหมด 4 เล่มคือ

1. การออกแบบและวางผังโรงงาน ผู้แต่ง สมศักดิ์ ศรีสัตย์
2. การออกแบบผังโรงงานเพื่อเพิ่มผลผลิต ผู้แต่ง ชัยนนท์ ศรีสุภินานนท์
3. การออกแบบผังโรงงาน ผู้แต่ง วันชัย ธิวัชรวิเศษ
4. Facilities Planning ผู้แต่ง James A. Tompkins, John A. White,

Yavuz A. Bozer & J.M.A. Tanchoco

หนังสือคู่มือที่ได้ค้นคว้ามาทั้ง 4 เล่มนี้ภายในหนังสือมีเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับวิชาการออกแบบ
โรงงานอุตสาหกรรม โดยแต่ละเล่มจะมีเนื้อหาที่แตกต่างกันออกไปเพื่อที่จะได้มีทางเลือกในการ
นำเสนอเนื้อหาในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้ครบถ้วนมากขึ้น เนื้อหาทั้งหมดใน
หนังสือทั้ง 4 เล่มมีดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แบบเปรียบเทียบเนื้อหาเกี่ยวกับบทเรียน

การออกแบบและวางผังโรงงาน (สมศักดิ์ ตรีสัตย์)	การออกแบบผังโรงงาน เพื่อเพิ่มผลผลิต (ชัยนันท ศรีสุภินานนท์)	การออกแบบผังโรงงาน (วันชัย จริจวินิช)	Facilities Planning (James A. Tompkins, John A. White, Yavus A. Bozer & J.M.A. Tanchoco)
1. การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์			
8. ข้อมูลเบื้องต้นสำหรับการวางผังโรงงาน	ไม่มี	5. การบริหารผลิตภัณฑ์	2. Product, Process and Schedule Design
2. การวิเคราะห์กระบวนการ			
ไม่มี	ไม่มี	8. การวิเคราะห์และการออกแบบกระบวนการผลิต	2. Product, Process and Schedule Design
3. การวิเคราะห์การไหลของวัสดุ			
9. การไหลของวัสดุ 10. ความสัมพันธ์ของกิจกรรมนอกเหนือการไหล 11. แผนภาพความสัมพันธ์ของการไหลและกิจกรรม	8. การออกแบบและวิเคราะห์การไหล	ไม่มี	3. Flow, Space, and Activity Relationship

ตารางที่ 4.1 (ต่อ) แบบเปรียบเทียบเนื้อหาเกี่ยวกับบทเรียน

การออกแบบและวางผังโรงงาน (สมศักดิ์ ศรีสัตย์)	การออกแบบผังโรงงาน เพื่อเพิ่มผลผลิต (ชยชนันท์ ศรีสุภินานนท์)	การออกแบบผังโรงงาน (วันชัย วิจิราวิช)	Facilities Planning (James A. Tompkins, John A. White , Yavus A. Bozer & J.M.A. Tanchoco)
4. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์			
13.แผนภาพความสัมพันธ์ของเนื้อหา	9.การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง หน่วยงาน	ไม่มี	ไม่มี
5. การหาเนื้อหาที่ต้องการ			
12.การหาเนื้อหาที่ต้องการ 18.การติดตั้ง	10. การหาและการจัดเนื้อหา	9.การกำหนดกำลังการผลิต 10.การจัดผังแผนการผลิต 11.กิจกรรมการบริการ 12.การกำหนดความต้องการของ การใช้พื้นที่	4.Personnel Requirement 7. Warehouse Operations

4.2 กำหนดเนื้อหาและตัวอย่าง

จากขั้นตอนของการค้นคว้าหาเนื้อหาจากหนังสือคู่มือที่เกี่ยวกับวิชาการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม ทั้งหมด 4 เล่มภายในมีเนื้อหามากมายทั้งที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องกับบทเรียนทั้ง 5 บทและบทตัวอย่างผลิตภัณฑ์ ที่ต้องการจะใช้คือ

- การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์
- การวิเคราะห์กระบวนการ
- การวิเคราะห์การไหลของวัสดุ
- การวิเคราะห์ความสัมพันธ์
- การหาเนื้อที่ที่ต้องการ
- ตัวอย่างผลิตภัณฑ์

1๓๐๕๑๗1๙

พ.ร.

๒๖18๒๑

2๕๕2

จากเนื้อหาทั้งหมดที่กำหนดให้มีในบทเรียนคอมพิวเตอร์มีลักษณะดังต่อไปนี้ก็ต้องรวบรวมหาเนื้อหาในหนังสือคู่มือที่ได้ค้นคว้าและรวบรวมมาให้ตรงกับเนื้อหาที่กำหนดให้มีในบทเรียน โดยจะแยกเป็นตาราง 4.2 - 4.7 ดังนี้

กำหนดสัญลักษณ์แทนชื่อหนังสือ ดังนี้

A = การออกแบบและวางผังโรงงาน (สมศักดิ์ ศรีสัตย์)

B = การออกแบบผังโรงงานเพื่อเพิ่มผลผลิต (ชยมนต์ ศรีสุภินานนท์)

C = การออกแบบผังโรงงาน (วันชัย วิจิรวนิช)

D = Facilities Planning (James A. Tompkins, John A. White, Yavuz A. Bozer & J.M.A.

Tanchoco)

ตารางที่ 4.2 การกำหนดหนังสือที่ใช้ของการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์

หัวข้อ	หนังสือ	หน้า
1.1 ความหมายของการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์	C	102,103
1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์		
1.2.1 Bill of Material	C,D	104,105 (C), 39 (D)
1.2.2 Assembly Drawing	C	104,105
1.2.3 Assembly Chart	D	43
1.3 ตัวอย่างการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์	C	104,105

ตารางที่ 4.3 การกำหนดหนังสือที่ใช้ของการวิเคราะห์กระบวนการ

หัวข้อ	หนังสือ	หน้า
2.1 ความหมายของการวิเคราะห์กระบวนการ	C	199,200
2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์กระบวนการ		
2.2.1 Route Sheet	C,D	200-202 (C), 41,42 (D)
2.2.2 Operation Process Chart	A	128-132
2.3 ตัวอย่างการวิเคราะห์กระบวนการ	A,C	128-132 (A), 202 (C)

ตารางที่ 4.4 การกำหนดหนังสือที่ใช้ของการวิเคราะห์การไหลของวัสดุ

หัวข้อ	หนังสือ	หน้า
3.1 ความหมายของการวิเคราะห์การไหลของวัสดุ	A	123,124,152
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์การไหลของวัสดุ		
3.2.1 From – To Chart	A	149-151
3.2.2 Multi – Product Process Chart	A	144,145
3.3 ตัวอย่างการวิเคราะห์การไหลของวัสดุ	A	144-151

ตารางที่ 4.5 การกำหนดหนังสือที่ใช้ของการวิเคราะห์ความสัมพันธ์

หัวข้อ	หนังสือ	หน้า
4.1 ความหมายของการวิเคราะห์ความสัมพันธ์	B	130
4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์		
4.2.1 Relationship Chart	A,B	164-168 (A), 137-140 (B)
4.2.2 Relationship Diagram	A,B	164-168 (A), 137-140 (B)
4.3 ตัวอย่างการวิเคราะห์ความสัมพันธ์	B	142-147
4.3.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์ความสัมพันธ์	B	133-136
4.3.2 การรวมความสัมพันธ์เชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ	B	142-147
4.3.3 วิธีการสร้างผังความสัมพันธ์	B	164-176

ตารางที่ 4.6 การกำหนดหนังสือที่ใช้ของการหาเนื้อที่ที่ต้องการ

หัวข้อ	หนังสือ	หน้า
5.1 วิธีการกำหนดพื้นที่หน่วยผลิต		
5.1.1 คัดจากศูนย์กลางผลิต	A	207
5.1.2 คัดจากแนวโน้มน้ำสัดส่วนพื้นที่ที่ใช้	A	207
5.1.3 คัดจากเนื้อที่มาตรฐาน	A	207-208
5.1.4 คัดจากผังที่วางคร่าว ๆ	A	209
5.2 การคำนวณจำนวนเครื่องจักรที่ต้องการ		
5.2.1 การคำนวณหาเครื่องจักรตามผลิตภัณฑ์	A	198
5.2.1.1 ตัวอย่างการคำนวณ	B	150-151
5.2.2 การคำนวณหาเครื่องจักรตามกระบวนการ	A	199
5.2.2.1 ตัวอย่างการคำนวณ	B	151-153
5.3 การคำนวณหาคนงานที่ต้องการ		
5.3.1 กรณีงานประกอบ	B	153
5.3.2 กรณีเครื่องจักรอัตโนมัติ		
5.3.2.1 คำนวณจากสมการ	B	154-156

ตารางที่ 4.7 การกำหนดหนังสือที่ใช้ของตัวอย่างผลิตภัณฑ์

หัวข้อ	หนังสือ	หน้า
6.1 แบบง่าย		
6.1.1 Bill of Materials + Assembly Drawing	C	104,105
6.1.2 Assembly Chart + Assembly Drawing	C,D	104,105(C) 43(D)
6.1.3 Route Sheet + Operation Process Chart	A,D	128-132(A) 41,42(D)
6.1.4 From – To Chart + Multi – Product Process Chart	A	144,145, 149-151
6.2 แบบปานกลาง		
6.2.1 Bill of Materials + Assembly Drawing	C	104,105
6.2.2 Assembly Chart + Assembly Drawing	C,D	104,105(C) 43(D)
6.2.3 Route Sheet + Operation Process Chart	A,D	128-132(A) 41,42(D)
6.2.4 From – To Chart + Multi – Product Process Chart	A	144,145, 149-151
6.3 แบบยาก		
6.3.1 Bill of Materials + Assembly Drawing	C	104,105
6.3.2 Assembly Chart + Assembly Drawing	C,D	104,105(C) 43(D)
6.3.3 Route Sheet + Operation Process Chart	A,D	128-132(A) 41,42(D)
6.3.4 From – To Chart + Multi – Product Process Chart	A	144,145, 149-151

4.3 ออกแบบบทเรียน

เป็นการกำหนดรูปแบบการแสดงผลบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางด้านรูปแบบอักษร, ภาพนิ่ง, แอนิเมชัน และ ไฟล์เสียง ที่จะให้มีในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยกำหนดสัญลักษณ์แทนการให้เหตุผลรูปแบบนำเสนอ ดังนี้

4.3.1 กำหนดการแสดงผล โดยแสดงผลตามตาราง 4.8 - 4.13 ดังนี้

E = กระตุ้นความสนใจ

F = อธิบายโดยละเอียด

G = ทำให้เข้าใจได้ง่าย

H = ทำให้มองเห็นภาพ

ตารางที่ 4.8 การกำหนดรูปแบบในการแสดงผลของการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์

หัวข้อย่อย	รูปแบบการนำเสนอ			
	ไฟล์เสียง	ภาพนิ่ง	แอนิเมชัน	รูปแบบอักษร
1.1 ความหมายของการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์				F
1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์				
1.2.1 Bill of Materials	E,F		G,H	F
1.2.2 Assembly Drawing	E,F		G,H	F
1.2.3 Assembly Chart	E,F		G,H	F

ตารางที่ 4.9 การกำหนดรูปแบบในการแสดงผลของการวิเคราะห์กระบวนการ

หัวข้อย่อย	รูปแบบการนำเสนอ			
	ไฟล์เสียง	ภาพนิ่ง	แอนิเมชัน	รูปแบบอักษร
2.1 ความหมายของการวิเคราะห์กระบวนการ				F
2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์กระบวนการ				
2.2.1 Route Sheet	E,F		G,H	F
2.2.2 Operation Process Chart	E,F		G,H	F

ตารางที่ 4.10 การกำหนดรูปแบบในการแสดงผลของการวิเคราะห์การไหลของวัสดุ

หัวข้อย่อย	รูปแบบการนำเสนอ			
	ไฟล์เสียง	ภาพนิ่ง	แอนิเมชัน	รูปแบบอักษร
3.1 ความหมายของการวิเคราะห์การไหลของวัสดุ				F
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์การไหลของวัสดุ				
3.2.1 From – To Chart	E,F		G,H	F
3.2.2 Multi – Product Process Chart	E,F		G,H	F

ตารางที่ 4.11 การกำหนดรูปแบบในการแสดงผลของการวิเคราะห์ความสัมพันธ์

หัวข้อย่อย	รูปแบบการนำเสนอ			
	ไฟล์เสียง	ภาพนิ่ง	แอนิเมชัน	รูปแบบอักษร
4.1 ความหมายของการวิเคราะห์ความสัมพันธ์				F
4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์				
4.2.1 Relationship Chart	E,F		G,H	F
4.2.2 Relationship Diagram	E,F		G,H	
4.3 ตัวอย่างการวิเคราะห์ความสัมพันธ์				
4.3.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์ความสัมพันธ์		G,H		F
4.3.2 การรวมความสัมพันธ์เชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ		G,H		F
4.3.3 วิธีการสร้างผังความสัมพันธ์	E,F		G,H	

ตารางที่ 4.12 การกำหนดรูปแบบในการแสดงผลของการหาเนื้อที่ที่ต้องการ

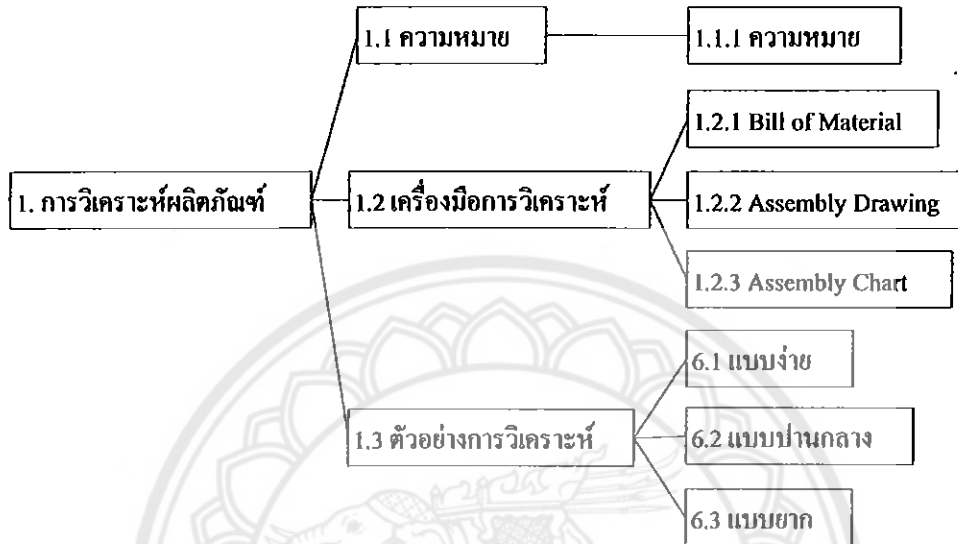
หัวข้อย่อย	รูปแบบการนำเสนอ			
	ไฟล์เสียง	ภาพนิ่ง	แอนิเมชัน	รูปแบบอักษร
5.1 วิธีการกำหนดพื้นที่หน่วยผลิต				
5.1.1 คิดจากศูนย์กลางผลิต		G,H		F
5.1.2 คิดจากแนวโน้มน้ำสัดส่วนพื้นที่ที่ใช้		G,H		F
5.1.3 คิดจากเนื้อที่มาตรฐาน		G,H		F
5.1.4 คิดจากผังที่วางคร่าว ๆ		G,H		F
5.2 การคำนวณจำนวนเครื่องจักรที่ต้องการ				
5.2.1 การคำนวณหาเครื่องจักรตามผลิตภัณฑ์		G,H		F
5.2.1.1 ตัวอย่างการคำนวณ		G,H		F
5.2.2 การคำนวณหาเครื่องจักรตามกระบวนการ		G,H		F
5.2.2.1 ตัวอย่างการคำนวณ		G,H		F
5.3 การคำนวณหาคนงานที่ต้องการ				
5.3.1 กรณีงานประกอบ		G,H		F
5.3.2 กรณีเครื่องจักรอัตโนมัติ		G,H		F
5.3.2.1 คำนวณจากสมการ		G,H		F

ตารางที่ 4.13 การกำหนดรูปแบบในการแสดงผลของตัวอย่างผลิตภัณฑ์

หัวข้อย่อย	รูปแบบการนำเสนอ			
	ไฟล์เสียง	ภาพนิ่ง	แอนิเมชัน	รูปแบบอักษร
6.1 แบบง่าย		G,H		
6.1.1 Bill of Materials + Assembly Drawing	E,F		G,H	
6.1.2 Assembly Chart + Assembly Drawing	E,F		G,H	
6.1.3 Route Sheet + Operation Process Chart	E,F		G,H	
6.1.4 Multi-product Process Chart + From-To Chart	E,F		G,H	
6.2 แบบปานกลาง		G,H		
6.2.1 Bill of Materials + Assembly Drawing	E,F		G,H	
6.2.2 Assembly Chart + Assembly Drawing	E,F		G,H	
6.2.3 Route Sheet + Operation Process Chart	E,F		G,H	
6.2.4 Multi-product Process Chart + From-To Chart	E,F		G,H	
6.3 แบบยาก		G,H		
6.3.1 Bill of Materials + Assembly Drawing	E,F		G,H	
6.3.2 Assembly Chart + Assembly Drawing	E,F		G,H	
6.3.3 Route Sheet + Operation Process Chart	E,F		G,H	
6.3.4 Multi-product Process Chart + From-To Chart	E,F		G,H	

4.3.2 กำหนดโครงสร้างของบทเรียน

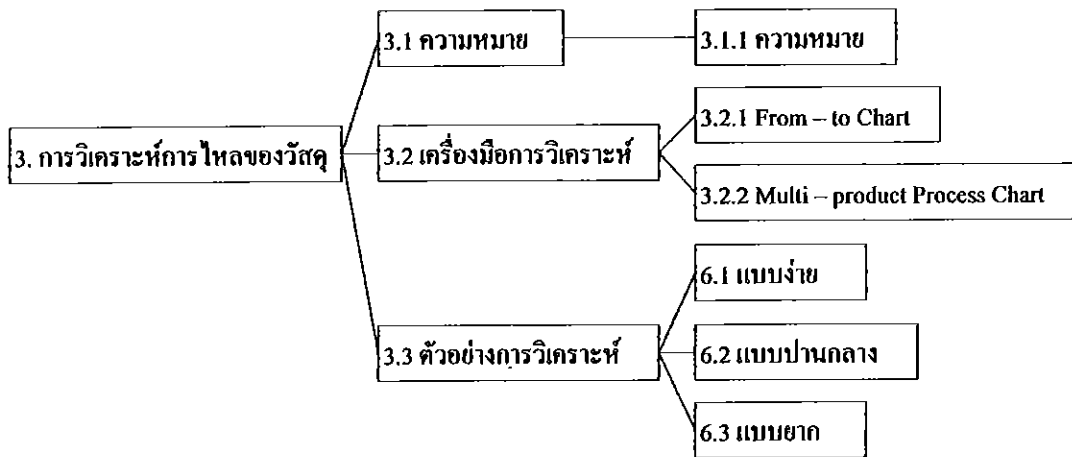
หลังจากที่ได้กำหนดการแสดงผลแล้วก็ต้องกำหนดรูปแบบการแสดงผลโดยจะอธิบายให้เห็นเป็น โครงร่างของการออกแบบดังแสดงในรูปที่ 4.1 - 4.6 แสดงลักษณะ โครงสร้างในการ ออกแบบบทเรียน



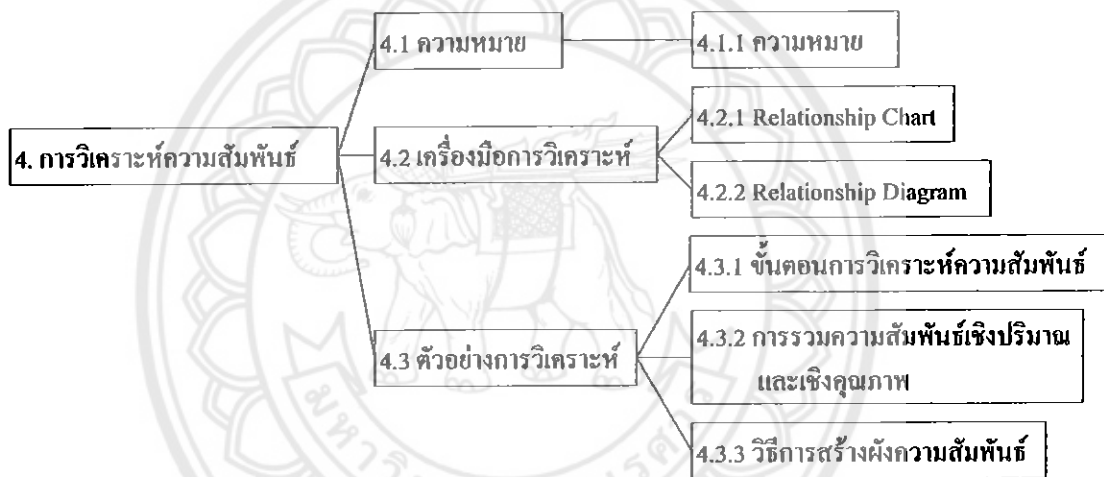
รูปที่ 4.1 โครงสร้างบทที่ 1



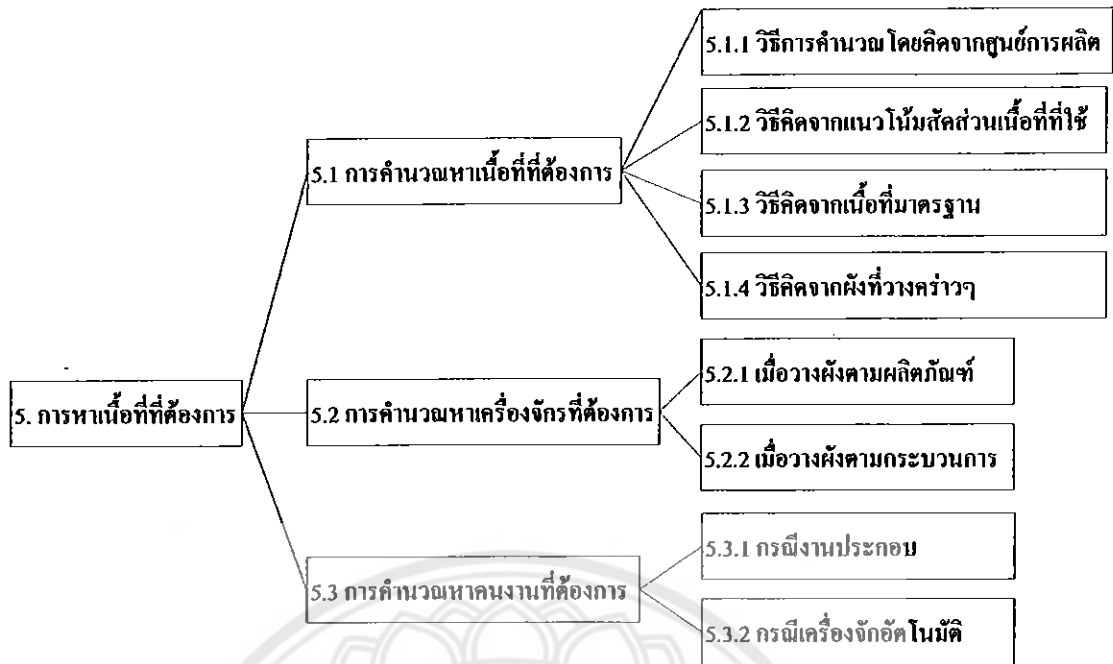
รูปที่ 4.2 โครงสร้างบทที่ 2



รูปที่ 4.3 โครงสร้างบทที่ 3

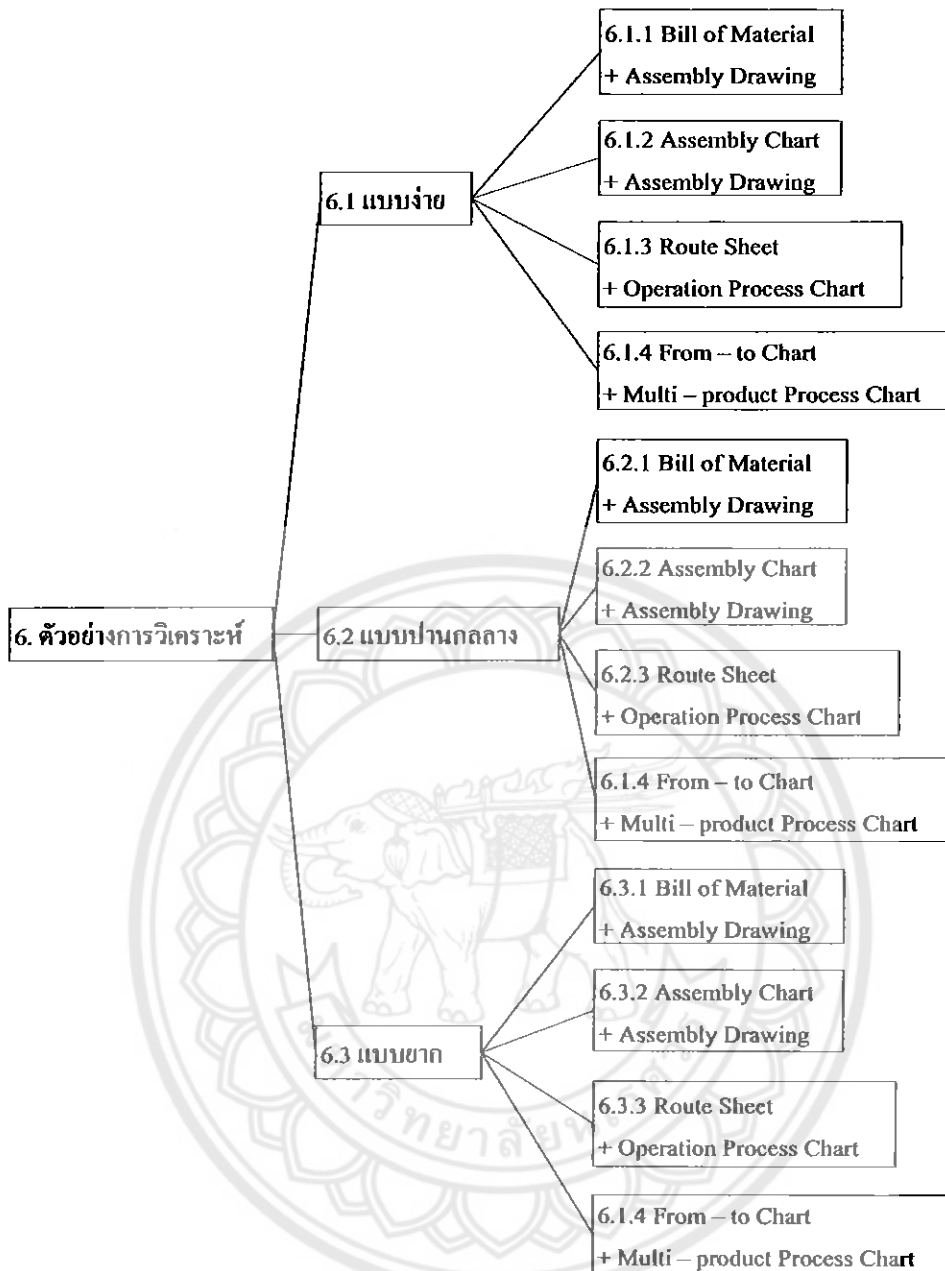


รูปที่ 4.4 โครงสร้างบทที่ 4



รูปที่ 4.5 โครงสร้างบทที่ 5





รูปที่ 4.6 โครงสร้างบทที่ 6

4.3.3 กำหนดเหตุผลของเฟรมแต่ละเฟรมจากตาราง 4.8 – 4.13 โดยให้เหตุผลดังนี้

เฟรมในแต่ละเฟรมจะประกอบไปด้วยปุ่มต่างๆ ดังนี้ ปุ่มไปข้างหน้า, ปุ่มย้อนกลับ, พื้นหลัง, หมายเลขหน้า, ปุ่มเล่นแอนิเมชั่น, ปุ่มหยุด และปุ่มหยุดชั่วคราว สำหรับการกำหนดรูปแบบเฟรมมีดังนี้

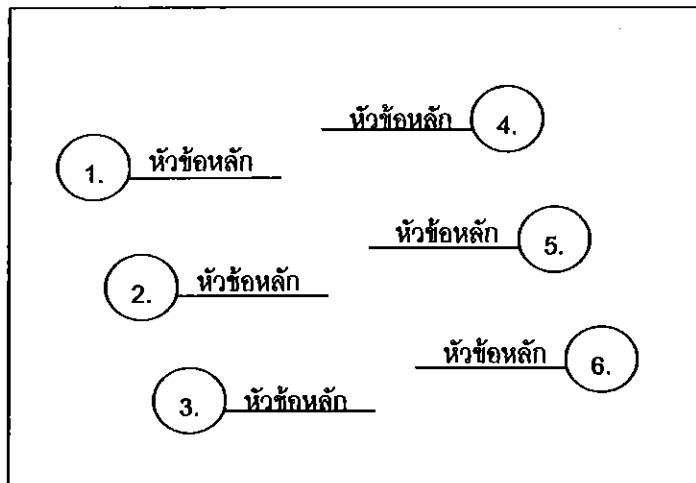
1. รูปแบบอักษรเพียงอย่างเดียว แบ่งออกเป็น

- ส่วนของหน้าปก จะมีตัวอักษร เพื่อบอกว่าเป็นรายวิชา การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial Plant Design) รหัสวิชา 301417 เป็นหน้าแรกของ โปรแกรม ดังรูปที่ 4.7



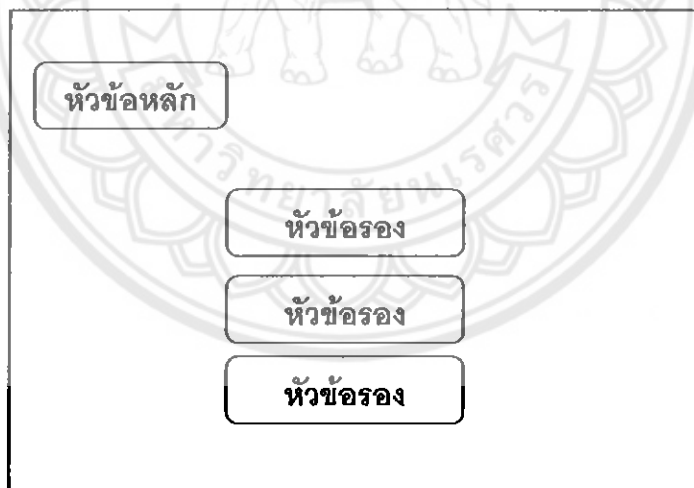
รูปที่ 4.7 แสดงรูปหน้าปก

- ส่วนของเมนูหลัก ในส่วนของเมนูหลักจะระบุว่าบทเรียนทั้งหมดประกอบไปด้วย บทที่ 1 การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์, บทที่ 2 การวิเคราะห์กระบวนการ, บทที่ 3 การวิเคราะห์การไหลของวัสดุ, บทที่ 4 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์, บทที่ 5 การหาเนื้อที่ที่ต้องการ และบทที่ 6 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ ดังแสดงในรูปที่ 4.8



รูปที่ 4.8 แสดงหน้าของเมนูหลัก โดยแบ่งออกเป็น 5 บท และ 1 บทตัวอย่างผลิตภัณฑ์

ส่วนของเมนูรอง ในส่วนของเมนูรองจะประกอบไปด้วยหัวข้อในแต่ละเรื่องที่ต้องการนำเสนอ โดยหน้าของเมนูรองจะบอกให้รู้ว่าบทเรียนในแต่ละบทมีเนื้อหาทั้งหมดกี่หัวข้อ ดังแสดงในรูปที่ 4.9



รูปที่ 4.9 แสดงหน้าของหัวข้อรอง

- ส่วนของเนื้อหาของความหมายในบทที่ 1 การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์, บทที่ 2 การวิเคราะห์กระบวนการ, บทที่ 3 การวิเคราะห์การไหลของวัสดุ และบทที่ 4 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เพื่อที่จะแสดงความหมายของแต่ละบทให้เข้าใจ ดังแสดงในรูปที่ 4.10

หัวข้อรอง

.....

.....

.....

.....

รูปที่ 4.10 แสดงเนื้อหาของความหมาย

2. รูปแบบอักษรและภาพนิ่ง แบ่งออกเป็น

- ส่วนของเนื้อหาของบทที่ 5 การหาเนื้อที่ที่ต้องการ เพื่อที่จะแสดงการคำนวณหาค่าในกรณีต่าง ๆ ดังแสดงในรูปที่ 4.11

หัวข้อรอง

ภาพนิ่ง

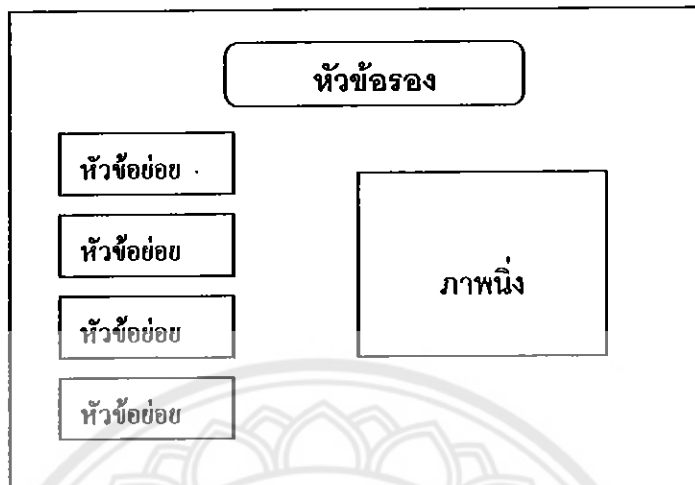
.....

.....

.....

รูปที่ 4.11 แสดงวิธีการคำนวณหาเครื่องจักร

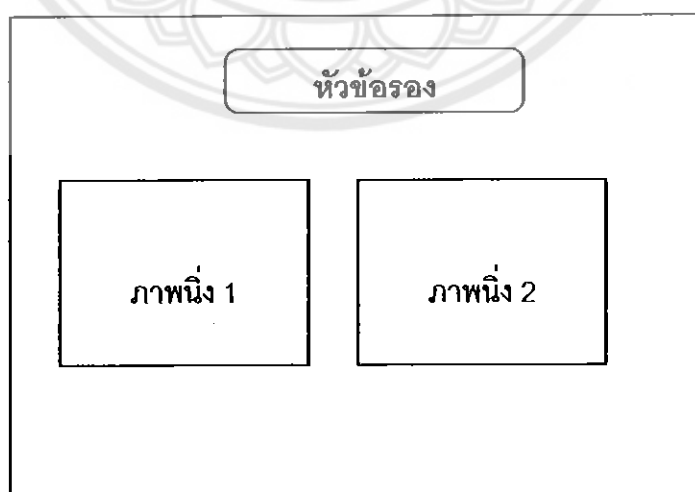
- ส่วนของปุ่มในการเลือกแสดงผล เป็นการแสดงผลเพื่อเลือกที่จะดู โปรแกรมใดในการแสดงผล ดังรูปที่ 4.12



รูปที่ 4.12 แสดงหัวข้อย่อยในการแสดงภาพนิ่ง

3. ภาพนิ่ง 1 และภาพนิ่ง 2

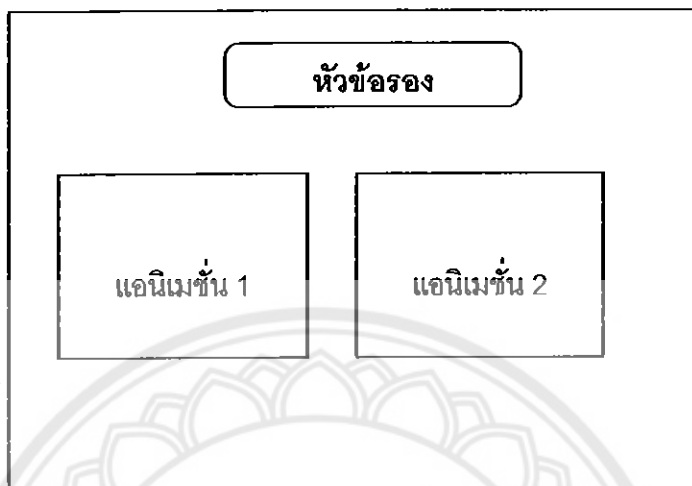
- ส่วนของเนื้อหาเรื่องวิธีการสร้างผังความสัมพันธ์ของบทที่ 4 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เพื่อที่จะแสดงขั้นตอนการสร้างผังความสัมพันธ์ โดยจะแสดงในส่วนของภาพนิ่ง ดังแสดงผลในรูปที่ 4.13



รูปที่ 4.13 แสดงเนื้อหาที่ใช้สร้างผังความสัมพันธ์

4. แอนิเมชัน 1 และแอนิเมชัน 2

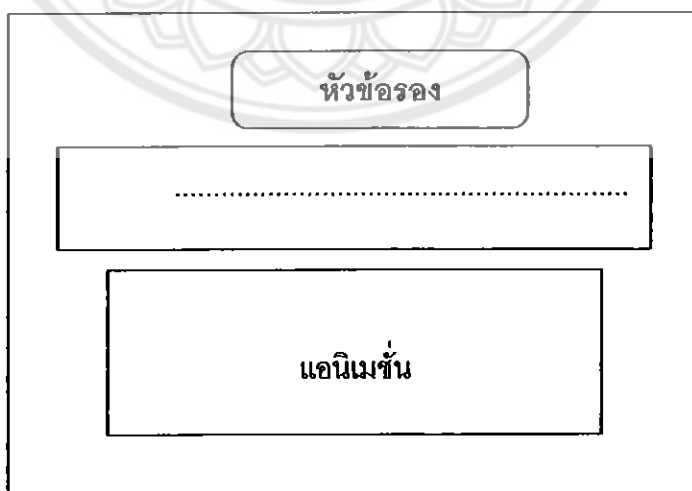
- ส่วนของการแสดงผลในบทที่ 6 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นการแสดงผลของผลิตภัณฑ์ที่จะแสดงให้ดูในแต่ละขั้นตอน ดังรูปที่ 4.14



รูปที่ 4.14 แสดงเนื้อหาที่ใช้ในการแสดงผลของผลิตภัณฑ์

5. รูปแบบอักษร, ไฟล์เสียง และแอนิเมชัน

- ส่วนของความหมายของเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ ประกอบไปด้วย การบอกความหมาย และการอธิบายส่วนประกอบต่างๆ ของเครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์ ดังรูปที่ 4.15



รูปที่ 4.15 แสดงเนื้อหาของความหมายและส่วนประกอบต่างๆ ของเครื่องมือ

4.4 ผลจากการเลือกโปรแกรม

จากการได้ทดลองใช้โปรแกรมที่กำหนดไว้ในเบื้องต้นว่าจะต้องใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการเรียนการสอน รายวิชาการศึกษาการปฏิบัติงานทางอุตสาหกรรม แล้วนั้นและได้เลือกจากการเปรียบเทียบข้อดี, ข้อเสีย และคุณสมบัติในการใช้งาน ทำให้สามารถเลือกโปรแกรมที่จะใช้งานจริงในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการเรียนการสอนได้ดังต่อไปนี้

4.4.1 สร้างสื่อการเรียนการสอน

ในการเลือกโปรแกรมที่ใช้เป็นตัวหลักในการสร้างสื่อการเรียนการสอนเพื่อจะนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียชิ้นนั้นเป็นส่วนที่สำคัญ เพราะการที่จะทำให้ผู้เรียนมีความสนใจที่จะเรียนรู้เพิ่มเติมจากบทเรียนจะต้องเลือกโปรแกรมที่หน้าตาแปลกใหม่ โดยจะเลือกใช้โปรแกรม Flash 8 ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้งานได้ง่าย ไม่มีความซับซ้อนในการทำงาน สามารถทำงานได้โดยไม่ต้องติดตั้ง

4.4.2 โปรแกรมสร้างไฟล์เสียง

ในการเลือกโปรแกรมในการสร้างไฟล์เสียงด้วยโปรแกรม Sound Recorder ซึ่งมีข้อดีที่โปรแกรมให้มาพร้อมกับ Microsoft Windows ไม่ต้องติดตั้งเพิ่ม, ใช้งานง่าย, รวดเร็ว อีกทั้งยังไม่มีรายละเอียดที่ยุ่งยากและซับซ้อนในการควบคุม ซึ่งสามารถนำไปปรับแต่งเพิ่มเติมได้อีก แต่โปรแกรม Sound Recorder มีข้อเสียที่ว่า ไม่เหมาะสมกับการใช้นำเสนอที่มีขนาดใหญ่และเวลาในการบันทึกมีจำกัดจึงต้องมีการใช้โปรแกรม Adobe Audition ช่วยในการทำงานให้ไฟล์เสียงมีคุณภาพยิ่งขึ้น ซึ่งโปรแกรม Adobe Audition สามารถปรับแต่งไฟล์เสียงให้มีความคมชัด และง่ายต่อการใช้งาน

4.4.3 โปรแกรมตกแต่งรูปภาพ

การตกแต่งรูปภาพ สร้างขึ้นมาเพื่อช่วยให้ผู้เรียนรู้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเห็นภาพตัวอย่างได้ชัดเจนขึ้นซึ่งจะเลือกใช้โปรแกรม Adobe Photoshop เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างภาพนิ่งและการตกแต่งภาพนิ่งที่ได้รับความนิยมอย่างสูงสุดในปัจจุบัน เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และผลงานที่ได้เหมาะที่จะใช้กับสิ่งพิมพ์ นิตยสาร และมัลติมีเดีย มีข้อดีที่แตกต่างกับโปรแกรมอื่นๆ ตรงที่การทำงานของโปรแกรม Adobe Photoshop จะทำงานเป็นเลเยอร์ ซึ่งแต่ละเลเยอร์เมื่อเอารวมกันก็จะกลายเป็นภาพ ๆ เคี้ยวแก้ไขพวกองค์ประกอบของภาพนิ่งง่ายเพียงแค่ยกเลิกการทำงานบางชั้นตอนได้เพียงแค่ยกเลิกการทำงานนั้นไปไว้ในอีกเลเยอร์หนึ่ง และการเรียนรู้เครื่องมือต่างๆ ที่ใช้ในโปรแกรมใช้งานง่าย

4.4.4 โปรแกรมเสริมอื่น ๆ

โปรแกรมเสริมอื่นๆ คือเป็นตัวช่วยเสริมในการทำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้ง่ายขึ้นอย่างเช่นโปรแกรม Nero Burning Rom เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการทำสำเนาข้อมูลเก็บไว้ในแผ่น

CD-ROM หรือ แผ่น DVD นั้นสามารถสำเนาข้อมูลได้ทั้งเอกสาร, ภาพนิ่ง, ภาพยนตร์ และเพลง เมื่อได้ทำสำเนาเอาไว้แล้วก็สามารถนำเอากลับมาใช้งานได้ในกรณีที่ต้นฉบับเกิดเสียหายไป ปัจจุบันมีโปรแกรมให้เลือกใช้งานอยู่มากมายแต่ที่นิยมใช้งานกันและใช้งานได้ไม่ยากคือ โปรแกรม Nero Burning Rom ข้อดีของ โปรแกรม Nero Burning Rom บันทึกข้อมูลลงแผ่น CD-R, CD-RW (Data CD) สามารถทำเป็นแผ่น CD-Audio (Audio CD) สามารถ Duplicate CD กับ CD ได้ (Copy a CD) สามารถจัดทำเป็น Video CD (Video CD) สามารถพิมพ์ CD Cover, Inlay และ Label ของ CD และมีขั้นตอนการใช้งานบอกอย่างละเอียดทำให้ใช้งานง่าย

4.5 สร้างบทเรียน

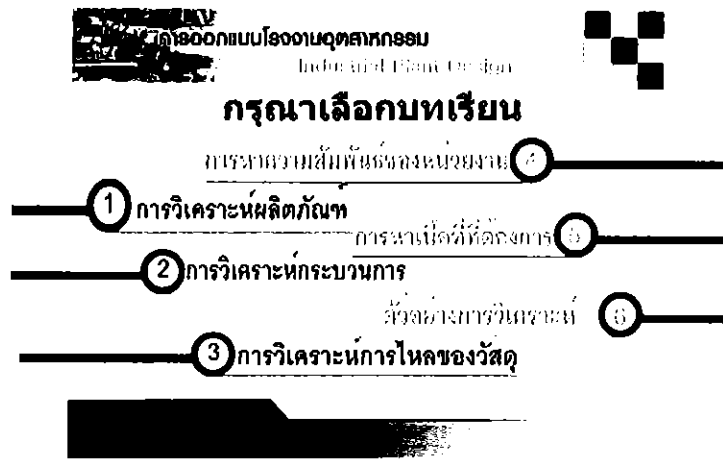
หลังจากที่ได้ออกแบบบทเรียนมาแล้วในขั้นตอนนี้ก็จะเป็นการสร้างบทเรียน โดยมีหน้าต่างในการแสดงผลดังต่อไปนี้

1. ส่วนของหน้าปก หลังจากที่ใช้เลือกที่จะศึกษาบทเรียนมัลติมีเดีย จะให้เห็นว่าเป็นบทเรียนมัลติมีเดียรายวิชาการออกแบบ โรงงานอุตสาหกรรม ดังแสดงในรูปที่ 4.16



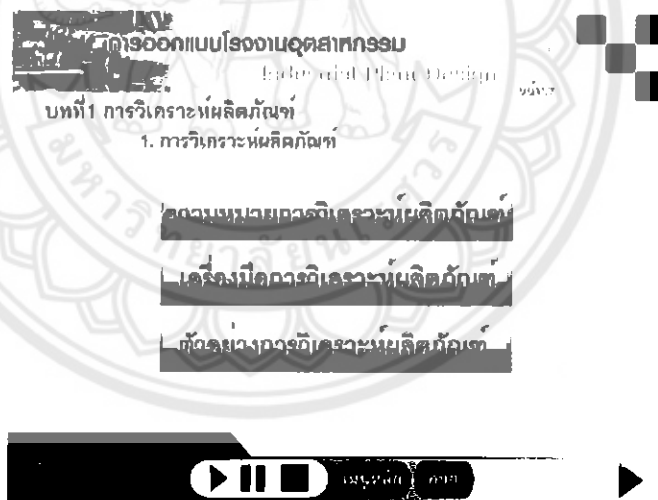
รูปที่ 4.16 แสดงรูปหน้าปก

2. ส่วนของเมนูหลัก แบ่งออกเป็น 6 บทเรียน ประกอบไปด้วย บทที่ 1 การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์, บทที่ 2 การวิเคราะห์กระบวนการ, บทที่ 3 การวิเคราะห์การไหลของวัสดุ, บทที่ 4 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์, บทที่ 5 การหาเนื้อที่ที่ต้องการและบทที่ 6 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ ดังแสดงในรูปที่ 4.17



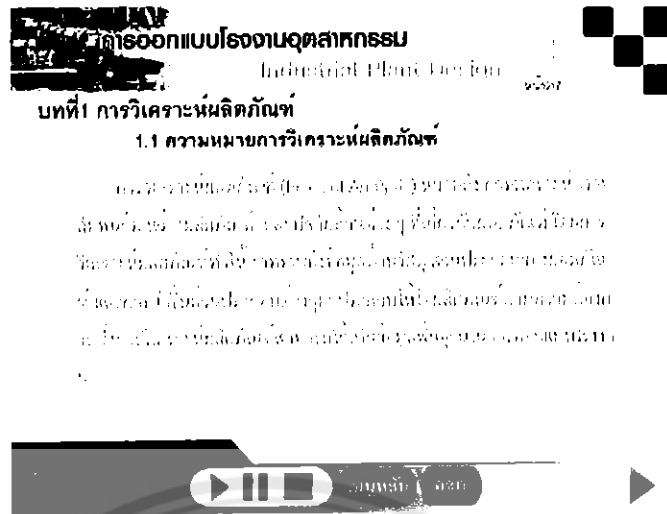
รูปที่ 4.17 แสดงหน้าของเมนูหลัก โดยแบ่งออกเป็น 5 บทและ 1 บทตัวอย่างผลิตภัณฑ์

3. ส่วนของเมนูรองของบทที่ 1 มีทั้งหมด 3 หัวข้อ คือ ความหมายของการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ , เครื่องมือการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ และตัวอย่างการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ ดังแสดงในรูปที่ 4.18



รูปที่ 4.18 แสดงส่วนของหัวข้อรองของบทที่ 1

4. ส่วนของเนื้อหา ในส่วนของเนื้อหาของแต่ละบทเรียนประกอบไปด้วย บทที่ 1, 2, 3 มีเนื้อหา ของ ความหมาย, เครื่องมือการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ และตัวอย่าง บทที่ 4 มีเนื้อหาของความหมาย, เครื่องมือการวิเคราะห์ความสัมพันธ์, ขั้นตอนการวิเคราะห์ความสัมพันธ์, การรวมความสัมพันธ์เชิง ปริมาณและเชิงคุณภาพและวิธีการสร้างผังความสัมพันธ์ บทที่ 5 มีเนื้อหาของ นิยามของสัญลักษณ์, รายการตรวจสอบ และตัวอย่าง ดังแสดงในรูปที่ 4.19 – 4.24



รูปที่ 4.19 แสดงหน้าความหมายของการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์เพื่อแสดงตัวอย่างรูปแบบการนำเสนอที่ใช้รูปแบบตัวอักษร ในการนำเสนอ




รูปที่ 4.20 แสดงหน้าของเครื่องมือในการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์เพื่อแสดงตัวอย่างรูปแบบการนำเสนอที่ใช้รูปแบบอักษร เสียงบรรยายและแอนิเมชันในการนำเสนอ

การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม
Industrial Plant Design

บทที่ 5 การหาเนื้อที่ที่ต้องการ
5.2.1 กรณีวางผังตามผลิตภัณฑ์

ลักษณะการวางผัง



กรณีวางผังตามผลิตภัณฑ์ (Product-oriented layout) เป็นการวางผังโรงงานโดยพิจารณาจากลักษณะของผลิตภัณฑ์เป็นหลัก โดยจะนำผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะคล้ายกันมาวางใกล้กัน เพื่อลดต้นทุนการเคลื่อนย้ายวัสดุและชิ้นส่วน

ข้อดีของการวางผังตามผลิตภัณฑ์

- 1. ลดต้นทุนการเคลื่อนย้ายวัสดุและชิ้นส่วน
- 2. ลดเวลาในการผลิต
- 3. ลดพื้นที่ว่างเปล่า
- 4. ลดความซับซ้อนในการจัดการ

ข้อเสียของการวางผังตามผลิตภัณฑ์


- 1. ไม่สามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงได้
- 2. ไม่สามารถรองรับการผลิตที่หลากหลายได้
- 3. ไม่สามารถรองรับการขยายตัวได้

0:00 0:00

รูปที่ 4.21 แสดงตัวอย่างการคำนวณหาเครื่องจักร กรณีวางผังตามผลิตภัณฑ์เพื่อแสดงตัวอย่างรูปแบบการนำเสนอที่ใช้รูปแบบอักษร และภาพนิ่ง ในการนำเสนอ

การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม
Industrial Plant Design

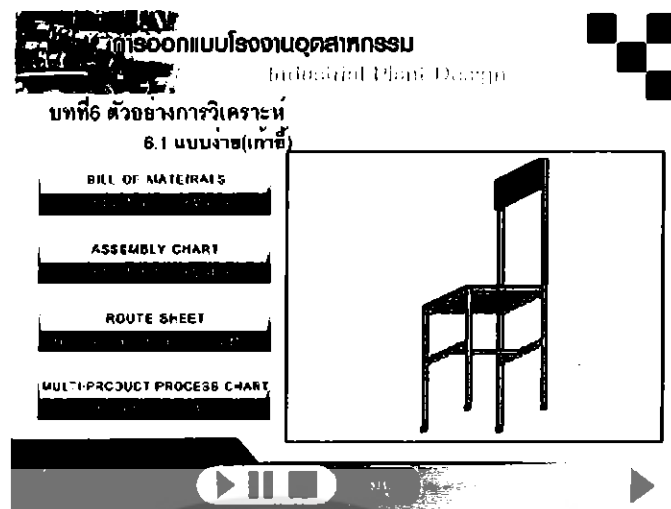
บทที่ 4 การหาความสัมพันธ์ของหน่วยงาน
4.3.2 วิธีสร้างผังความสัมพันธ์



	1	2	3	4	5
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					

0:00 0:00

รูปที่ 4.22 แสดงวิธีการสร้างผังความสัมพันธ์ เพื่อแสดงตัวอย่างรูปแบบการนำเสนอที่ใช้ภาพนิ่ง 1 และภาพนิ่ง 2 ในการนำเสนอ



รูปที่ 4.23 แสดงปุ่มหัวข้อให้เลือกดูว่าจะต้องการให้แสดงภาพนิ่งแบบใดเพื่อแสดงตัวอย่างรูปแบบการนำเสนอหัวข้อย่อยในการแสดงภาพนิ่ง



รูปที่ 4.24 แสดงตัวอย่างการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์เพื่อแสดงรูปแบบการนำเสนอที่ใช้แอนิเมชัน 1, แอนิเมชัน 2 และเสียงบรรยายในการนำเสนอ

4.6 การสร้างแบบทดสอบ

แบบทดสอบเป็นแบบปรนัยให้เลือกตอบมีตัวเลือกให้เลือก 4 ตัวเลือก มีจำนวนข้อทั้งหมด 100 ข้อ แบ่งเป็นแบบทดสอบบทที่ 1 จำนวน 20 ข้อ แบบทดสอบบทที่ 2 จำนวน 20 ข้อ แบบทดสอบบทที่ 3 จำนวน 20 ข้อ แบบทดสอบบทที่ 4 จำนวน 20 ข้อ และแบบทดสอบบทที่ 5 จำนวน 20 ข้อ แต่ละข้อผ่านการตรวจสอบและแก้ไขเพื่อให้แบบทดสอบมีความเหมาะสม โดยอาจารย์ประจำรายวิชา 301417 การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม

หลังจากที่ได้เริ่มสร้างแบบทดสอบ โดยปัญหาที่พบคือ

1. การตั้งคำถามที่อาจจะไม่ตรงกับเนื้อหาของบทเรียน จึงส่งผลทำให้แบบทดสอบมีการแก้ไขอยู่บ่อยครั้ง
 2. เนื้อหาในบทเรียนที่ 1 และบทที่ 2 มีน้อย จึงทำให้แบบทดสอบในบทที่ 1 และบทที่ 2 มีให้เลือกน้อยตามไปด้วย
 3. ข้อสอบที่เกิดจากความผิดพลาดในการพิมพ์งานหรือการคำนวณที่ผิดพลาด
- ข้อเสนอแนะจากอาจารย์ประจำรายวิชา 301417 การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม
1. การตั้งคำถามควรตั้งคำถามให้ตรงกับขอบเขตของเนื้อหา
 2. ควรตั้งคำถามในแต่ละบทให้มีความหลากหลาย เพื่ออาจารย์จะได้เลือกให้เหมาะสมกับบทนั้นๆ
 3. คำตอบนั้นควรมีภาษาอังกฤษกำกับในตัวเลือกด้วยในบางข้อ เพื่อป้องกันความสับสน

4.7 ผลจากการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ

4.7.1 กลุ่มที่ทำการทดลองหาคุณภาพแบบทดสอบเป็นนิสิตคณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการชั้นปี 5 ที่อยู่ในปีการศึกษา 2552 โดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purpose Sampling) จำนวน 14 คน

4.7.2 จำแนกนิสิตโดยใช้เกณฑ์ 50% โดยมีนิสิตในกลุ่มเก่ง 7 คนและนิสิตในกลุ่มอ่อน 7 คน

4.7.3 ผลจากการใช้สถิติในการตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบทั้ง 100 ข้อแสดงดังตารางในภาคผนวก ก โดยข้อที่จะนำไปทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนนั้นจะต้องมีค่าความยากง่ายอยู่ในเกณฑ์ 0.20 - 0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ 0.20 ขึ้นไป จากการใช้สถิติในการตรวจสอบคุณภาพข้อสอบนั้นจะมี 31 ข้อที่ไม่ผ่านเกณฑ์ แสดงในตารางที่ 4.14 แสดงตารางข้อสอบที่ไม่ผ่านเกณฑ์ความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก

ตารางที่ 4.14 แสดงข้อสอบที่ไม่ผ่านเกณฑ์ความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก

ข้อที่	R_H	R_L	P	ความหมาย	D	ความหมาย
	$N_H=7$	$N_L=7$				
1	1	3	0.29	ค่อนข้างยาก	-0.29	จำแนกไม่ได้
4	3	4	0.50	ปานกลาง	-0.14	จำแนกไม่ได้
6	1	1	0.14	ยากเกินไป	0.00	จำแนกไม่ได้
10	4	6	0.71	ค่อนข้างง่าย	-0.29	จำแนกไม่ได้
11	4	5	0.64	ปานกลาง	-0.14	จำแนกไม่ได้
12	2	3	0.36	ค่อนข้างยาก	-0.14	จำแนกไม่ได้
14	1	2	0.21	ค่อนข้างยาก	-0.14	จำแนกไม่ได้
18	3	5	0.57	ปานกลาง	-0.29	จำแนกไม่ได้
19	2	5	0.50	ปานกลาง	-0.43	จำแนกไม่ได้
21	3	6	0.64	ปานกลาง	-0.43	จำแนกไม่ได้
23	3	4	0.50	ปานกลาง	-0.14	จำแนกไม่ได้
26	3	5	0.57	ปานกลาง	-0.29	จำแนกไม่ได้
28	5	5	0.71	ค่อนข้างง่าย	0.00	จำแนกไม่ได้
29	3	4	0.50	ปานกลาง	-0.14	จำแนกไม่ได้
34	3	4	0.50	ปานกลาง	-0.14	จำแนกไม่ได้
38	4	4	0.57	ปานกลาง	0.00	จำแนกไม่ได้
39	2	3	0.36	ค่อนข้างยาก	-0.14	จำแนกไม่ได้
53	2	6	0.57	ปานกลาง	-0.57	จำแนกไม่ได้
54	4	4	0.57	ปานกลาง	0.00	จำแนกไม่ได้
59	5	6	0.79	ค่อนข้างง่าย	-0.14	จำแนกไม่ได้
61	6	6	0.86	ง่ายเกินไป	0.00	จำแนกไม่ได้
64	5	6	0.79	ค่อนข้างง่าย	-0.14	จำแนกไม่ได้
66	4	4	0.57	ปานกลาง	0.00	จำแนกไม่ได้
74	4	5	0.64	ปานกลาง	-0.14	จำแนกไม่ได้
77	5	5	0.71	ค่อนข้างง่าย	0.00	จำแนกไม่ได้
78	4	4	0.57	ปานกลาง	0.00	จำแนกไม่ได้
83	4	4	0.57	ปานกลาง	0.00	จำแนกไม่ได้

ตารางที่ 4.14 (ต่อ) แสดงข้อสอบที่ไม่ผ่านเกณฑ์ความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก

ข้อที่	R_H	R_L	P	ความหมาย	D	ความหมาย
	$N_H=7$	$N_L=7$				
87	2	5	0.50	ปานกลาง	-0.43	จำแนกไม่ได้
96	6	7	0.93	ง่ายเกินไป	-0.14	จำแนกไม่ได้
97	3	4	0.50	ปานกลาง	-0.14	จำแนกไม่ได้
98	5	5	0.71	ค่อนข้างง่าย	0.00	จำแนกไม่ได้

- ตัวอย่างการคำนวณหาค่าความยากง่าย

$$\text{สูตร} \quad P = \frac{R_H + R_L}{N_H + N_L} \quad (2.1)$$

เมื่อ P แทน ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ
 R แทน จำนวนผู้เรียนที่ตอบข้อคำถามข้อนั้นถูกต้อง
 N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

ข้อที่ 1

แทนค่า $P = \frac{1+3}{7+7} = 0.29$

ข้อที่ 10

แทนค่า $P = \frac{4+6}{7+7} = 0.71$

- ตัวอย่างการคำนวณหาค่าอำนาจจำแนก

$$\text{สูตร} \quad D = \frac{R_H - R_L}{N_H + N_L} \quad (2.2)$$

เมื่อ D แทน ค่าอำนาจจำแนก
 R_H แทน จำนวนผู้ตอบถูกกลุ่มบน (เก่ง)
 R_L แทน จำนวนผู้ตอบถูกกลุ่มล่าง (อ่อน)
 N_H แทน จำนวนผู้เรียนในกลุ่มบน (เก่ง)
 N_L แทน จำนวนผู้เรียนในกลุ่มล่าง (อ่อน)

ข้อที่ 1

แทนค่า $D = \frac{1-3}{(7+7)} = -0.29$

ข้อที่ 10

แทนค่า

$$D = \frac{4-6}{\frac{(7+7)}{2}} = -0.29$$

4.7.4 ผลคะแนนของการทำแบบทดสอบดังแสดงในตารางที่ 4.15 ตารางแสดงคะแนนจากการทำแบบทดสอบเพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ตารางที่ 4.15 ตารางแสดงคะแนนจากการทำแบบทดสอบเพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

คนที่	คะแนน (X) คะแนนเต็ม 100 คะแนน	X^2
1	72	5,184
2	71	5,041
3	74	5,476
4	74	5,476
5	71	5,041
6	65	4,225
7	59	3,481
8	57	3,249
9	57	3,249
10	39	1,521
11	68	4,624
12	42	1,764
13	44	1,936
14	45	2,025
รวม	838	702,244

- ค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบ

$$\text{สูตร} \quad S^2 = \frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)} \quad (2.8)$$

เมื่อ S^2 แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนน
 N แทน จำนวนผู้เข้ารับการทดสอบ
 $\sum X^2$ แทน ผลรวมคะแนนยกกำลังสอง
 $(\sum X)^2$ แทน ผลรวมคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

$$\text{แทนค่า} \quad S^2 = \frac{14(702,244) - (838)^2}{14(14-1)} = 50,160$$

- การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบฉบับนี้

$$\text{สูตร} \quad r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right] \quad (2.3)$$

เมื่อ r_{tt} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 n แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ
 p แทน สัดส่วนของจำนวนผู้ที่ตอบข้อสอบถูก
 q แทน สัดส่วนของจำนวนผู้ที่ตอบข้อสอบผิด
 S^2 แทน ค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบ

$$\text{แทนค่า} \quad r_{tt} = \frac{100}{100-1} \left[1 - \frac{15.16}{50,160} \right] = 1.01$$

หมายเหตุ ตัวเลขคำนวณจากภาคผนวก ก

4.8 ผลการทดสอบโปรแกรมเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน

4.8.1 กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตคณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ชั้นปี 5 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคปีการศึกษา 2552 สุ่มมาแบบเจาะจง (Purpose Sampling) จำนวน 13 คน

4.8.2 ดำเนินการทดสอบ โปรแกรมกับกลุ่มตัวอย่างที่ได้ทำการสุ่มแบบเจาะจง

4.8.2.1 ผู้วิจัยแบ่งกลุ่มตัวอย่างแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มกลุ่มละ 4 คนต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่องในการศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียดังแสดงในรูปที่ 4.25



รูปที่ 4.25 แสดงการศึกษบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อทำแบบทดสอบ

4.8.2.2 ผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียน

เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย แสดงในตารางที่ 4.16
ตารางแสดงผลคะแนนของการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนมัลติมีเดีย

ตารางที่ 4.16 แสดงผลคะแนนของการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนมัลติมีเดีย

คนที่	ระหว่างเรียน	หลังเรียน
	(69 คะแนน)	(69 คะแนน)
1	48	51
2	58	60
3	49	51
4	58	60
5	56	59
6	54	57
7	47	50
8	55	57
9	49	51
10	52	55
11	48	51
12	51	53
13	48	50
รวม	673	705

4.8.2.3 ผลการวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมี
ประสิทธิภาพเท่ากับ 75.03/78.59

- คำนวณหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียระหว่างเรียน (E_1)

$$E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N}\right)}{A} \times 100 \quad (2.4)$$

แทนค่า

$$E_1 = \frac{\left(\frac{673}{13}\right)}{69} \times 100 = 75.03$$

- คำนวณหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียหลังเรียน (E_2)

$$E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N}\right)}{B} \times 100 \quad (2.5)$$

แทนค่า

$$E_2 = \frac{\left(\frac{705}{13}\right)}{69} \times 100 = 78.59$$

4.8.2.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติพื้นฐาน

หลังจากที่ได้ให้นิสิตใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย แล้วนำคะแนนจากการทดสอบ มาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติพื้นฐาน เพื่อนำมาวิเคราะห์ค่าเปรียบเทียบค่าความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติ T-Test โดยกำหนดให้มีระดับนัยสำคัญที่ 0.05 รายละเอียดคะแนนและผลการประเมินแสดงดังตารางที่ 4.17



ตารางที่ 4.17 ตารางแสดงคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียราย
วิชาการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม

คนที่	ก่อนเรียน (X)	หลังเรียน (Y)	ค่าความแตกต่าง คะแนน ก่อนเรียน - หลังเรียน	ค่าความ แตกต่าง กำลังสอง	คะแนนยก กำลังสอง	
	(69 คะแนน)	(69 คะแนน)	d	d^2	X^2	Y^2
1	48	51	3	9	2,304	2,601
2	58	60	2	4	3,364	3,600
3	49	51	2	4	2,401	2,601
4	58	60	2	4	3,364	3,600
5	56	59	3	9	3,136	3,481
6	54	57	3	9	2,916	3,249
7	47	50	3	9	2,209	2,500
8	55	57	2	4	3,025	3,249
9	49	51	2	4	2,401	2,601
10	52	55	3	9	2,704	3,025
11	48	51	3	9	2,304	2,601
12	51	53	2	4	2,601	2,809
13	48	50	2	4	2,304	2,500

ผลรวม	673	705	32	82
ค่าเฉลี่ย	51.77	54.23	2.46	6.31
ร้อยละ	75.03	78.59	3.57	9.14
S.D.	4.00	3.92	0.27	0.52

- คำนวณค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ก่อนเรียน)

$$\text{สูตร} \quad S.D. = \sqrt{\frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}} \quad (2.7)$$

เมื่อ	S.D.	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของคะแนน
	$(\sum X)^2$	แทน	กำลังสองผลรวมของคะแนน
	N	แทน	ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

$$\text{แทนค่า} \quad S.D. = \sqrt{\frac{13(35,033) - 452,929}{13(13-1)}} = 4.00$$

- คำนวณค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (หลังเรียน)

$$\text{สูตร} \quad S.D. = \sqrt{\frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}} \quad (2.7)$$

เมื่อ	S.D.	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของคะแนน
	$(\sum X)^2$	แทน	กำลังสองผลรวมของคะแนน
	N	แทน	ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

$$\text{แทนค่า} \quad S.D. = \sqrt{\frac{13(38,417) - 497,025}{13(13-1)}} = 3.92$$

การวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

$$\sum D = 32$$

$$\sum D^2 = 82$$

$$N = 13$$

$$\text{จากสูตร} \quad t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N\sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}} \quad (2.9)$$

$$= \frac{32}{\sqrt{\frac{13(82) - (32)^2}{13-1}}}$$

$$= 17.10$$

ค่า t ที่คำนวณได้ สูงกว่าค่าวิกฤติของ t ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จากตารางแจกแจงค่า t (17.10 มากกว่า 2.18) และจากตารางที่ 4.18 พบว่า นิสิตที่ทำการทดลองใช้หน่วยการเรียนรู้ จำนวน 13 คน ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ได้คะแนนรวม 673 คะแนน คะแนนเฉลี่ย 51.77 จากคะแนนเต็ม 69 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 75.03 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.00 และทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้คะแนนรวม 705 คะแนน คะแนนเฉลี่ย 54.23 คะแนน จากคะแนนเต็ม 69 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 78.59 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.92 แสดงว่า หลังจากใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย นิสิตมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชา 301417 การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม สูงกว่าก่อนใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

4.8.2.5 ผลจากการตอบแบบสอบถามพบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดีและดีมากในทุกๆ ด้าน โดยอ้างอิงจากภาคผนวก ง และมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมที่ต้องนำมาแก้ไขปรับปรุงแสดงในตารางที่ 4.18 - 4.20 ตารางแสดงรายละเอียดข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขของบทเรียน

ตารางที่ 4.18 ตารางแสดงรายละเอียดข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขปุ่ม

บทที่	ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไข
1	ปุ่มสัญลักษณ์กลมกลืนกับสีพื้นหลัง
2	
3	
4	
5	

ตารางที่ 4.19 ตารางแสดงรายละเอียดข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขรูปแบบอักษร

บทที่	ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไข
1	สีตัวอักษรกลมกลืนกับสีพื้นหลัง สีตัวอักษรอ่านแล้วไม่สบายตา
2	
3	
4	
5	

ตารางที่ 4.20 ตารางแสดงรายละเอียดข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขเสียง

บทที่	ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไข
1	ความดังของเสียงบรรยาย
2	
5	
1	ความเร็วในการบรรยาย
2	
3	
4	
1	การอ่านออกเสียงคำควบกล้ำชัดเจน ถูกต้องตามอักขระ
2	
3	
4	
5	

4.9 แก้ไขปรับปรุง

ปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามข้อเสนอแนะของกลุ่มตัวอย่างนำมาแยกเป็นด้านได้ทั้งหมด 5 ด้านคือ ด้านภาพนิ่ง วีดีโอ การเชื่อมโยง ไฟล์เสียง และปุ่ม การแยกการปรับปรุงออกเป็นแต่ละด้านนั้นดังแสดงในตารางที่ 4.21 - 4.23

1) การแก้ไขปรับปรุงปุ่มมีรายละเอียดการแก้ไขดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.21 การแก้ไขปรับปรุงปุ่ม

บทที่	รายละเอียด	การแก้ไข	หมายเหตุ
1	ปุ่มสัญลักษณ์กลมกลืนกับสีพื้นหลัง	ทำสีปุ่มให้แตกต่างกับพื้นหลัง โดยการเปลี่ยนสีของปุ่ม แสดงการแก้ไขดังรูปที่ 4.26 - 4.27	
2			
3			
4			
5			

การแก้ไขตามข้อเสนอแนะเรื่องปั๊มกลมกลืนกับพื้นหลังการแก้ไขคือการเปลี่ยนสีของปั๊มกด
ให้เห็นเด่นชัด ในกรณีที่ไม่สามารถคลิกไปข้างหน้าได้



ความหมายการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์

เครื่องมือการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์

ตัวอย่างการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์



รูปที่ 4.26 แสดงปั๊มแบบเดิมที่กลมกลืนกับสีพื้นหลัง



การคำนวณหาเนื้อที่ที่ต้องการ

การคำนวณหาเครื่องจักรที่ต้องการ

การคำนวณหาคนงานที่ต้องการ



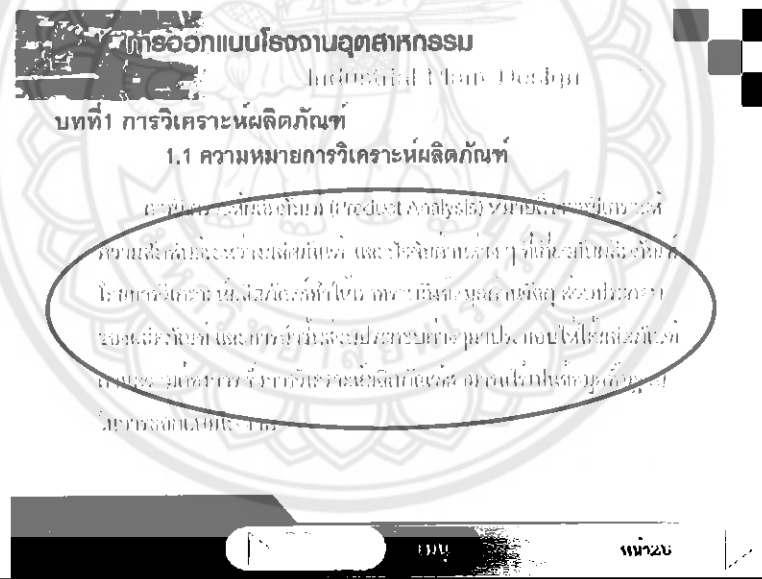
รูปที่ 4.27 แสดงปั๊มกดหลังปรับปรุงที่มีการเปลี่ยนสีให้เห็นแตกต่างกับสีพื้นหลัง

2) การแก้ไขปรับปรุงรูปแบบอักษรมีรายละเอียดการแก้ไขดังตารางที่ 4.22

ตารางที่ 4.22 การแก้ไขปรับปรุงรูปแบบอักษร

บทที่	รายละเอียด	การแก้ไข	หมายเหตุ
1	สีสี่ตัวอักษรกลมกลืนกับสีพื้นหลัง สีสี่ตัวอักษรอ่านแล้วไม่สับสน	ทำสีตัวอักษรให้แตกต่างกับพื้นหลัง โดยการเปลี่ยนสีของตัวอักษรให้เด่นชัดขึ้น แสดงการแก้ไขดังรูปที่ 4.28 - 4.29	
2			
3			
4			
5			

การแก้ไขตามข้อเสนอแนะเรื่องตัวอักษรกลมกลืนกับพื้นหลังการแก้ไขคือการเปลี่ยนสีของตัวอักษรให้เห็นเด่นชัด



รูปที่ 4.28 แสดงตัวอักษรแบบเดิมที่กลมกลืนกับสีพื้นหลัง



การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม

Industrial Plant Design



บทที่ 1 การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์

1.1 ความหมายการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์

การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ (Product Analysis) หมายถึง การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลิตภัณฑ์ และปัจจัยด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ โดยการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ทำให้เราทราบถึงข้อมูลด้านวัสดุ ส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ และการนำชิ้นส่วนประกอบต่างๆมาประกอบให้ได้ผลิตภัณฑ์ตามความต้องการ ซึ่งการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์สามารถโยงใยข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบโรงงาน

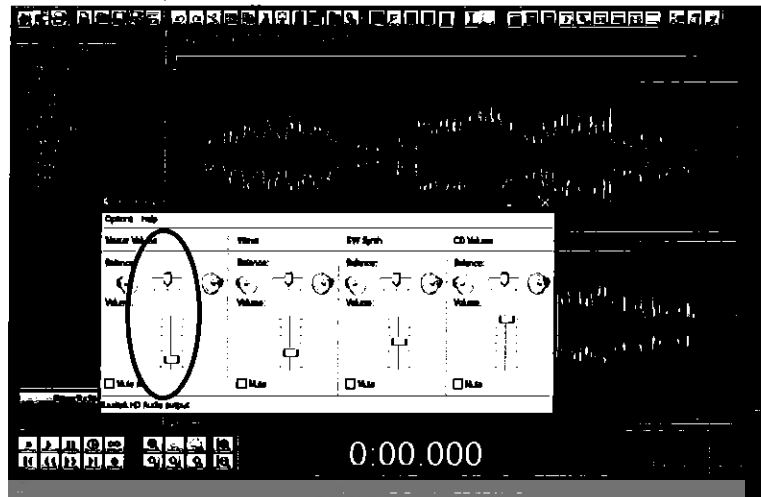


รูปที่ 4.29 แสดงตัวอักษรหลังปรับปรุงที่มีการเปลี่ยนสีให้เห็นแตกต่างกับสีพื้นหลัง

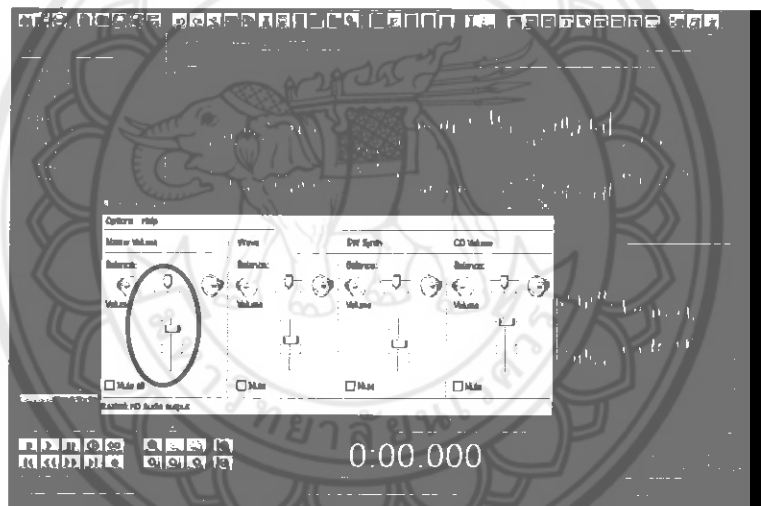
3) การแก้ไขปรับปรุงเสียงมีรายละเอียดการแก้ไขดังตารางที่ 4.23

ตารางที่ 4.23 การแก้ไขปรับปรุงเสียง

บทที่	รายละเอียด	การแก้ไข	หมายเหตุ
1	ความดังของเสียงบรรยาย	ปรับความดังของเสียงให้เพิ่มขึ้น	
2		แสดงการแก้ไข	
5		ดังรูปที่ 4.30 - 4.31	
1	ความเร็วในการบรรยาย	ปรับความเร็วในการพูดให้ช้าลง	เนื่องจากไม่สามารถแสดงให้เห็นเป็นรูปภาพได้ จึงต้องแสดงให้เห็นในโปรแกรมการสอน
2			
3			
4			
1	การอ่านออกเสียงคำควบกล้ำชัดเจนถูกต้องตามอักขระ	พยายามอ่านออกเสียง	เนื่องจากไม่สามารถแสดงให้เห็นเป็นรูปภาพได้ จึงต้องแสดงให้เห็นในโปรแกรมการสอน
2		ควบกล้ำให้ถูกต้องตาม	
3		อักขระ	
4			
5			



รูปที่ 4.30 แสดงระดับความดังของเสียงแบบเดิม



รูปที่ 4.31 แสดงระดับความดังเสียงหลังปรับปรุง

บทที่ 5

บทสรุป

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

วัตถุประสงค์หลักของการทำโครงการนี้ คือ สร้างสื่อมัลติมีเดียประกอบการเรียนการสอน รายวิชา 301417 การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม ในรูปแบบของ CD-ROM ให้มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์มาตรฐาน 75/75

การจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจะจัดทำอยู่ในรูปแบบของ CD-ROM ประกอบด้วย บทเรียนทั้งหมด 5 บทและ 1 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ รูปแบบการนำเสนอจะใช้สื่อทางด้านรูปแบบอักษร , ภาพนิ่ง, แอนิเมชัน และไฟล์เสียง ในการนำเสนอ จากนั้นก็มาสร้างแบบทดสอบจำนวน 100 ข้อ โดยแต่ละข้อ นั้นผ่านการตรวจสอบความเหมาะสมจากอาจารย์ประจำรายวิชากรออกแบบโรงงาน อุตสาหกรรมแล้วนำไปตรวจสอบคุณภาพกับนิสิตจำนวน 14 คนพบว่า มีข้อที่ไม่ผ่านเกณฑ์ความ ยากง่ายและเกณฑ์อำนาจจำแนกจำนวน 31 ข้อ จำนวนข้อของแบบทดสอบที่เป็นมาตรฐานที่จะ นำไปให้กลุ่มตัวอย่างเพื่อวัดประสิทธิภาพของบทเรียนจึงเหลือ 69 ข้อ

ผลจากการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรายวิชา 301417 การ ออกแบบ โรงงานอุตสาหกรรม นิสิตที่ทำการทดลองใช้หน่วยการเรียนรู้ จำนวน 13 คน ทำ แบบทดสอบก่อนเรียน ได้คะแนนรวม 673 คะแนน คะแนนเฉลี่ย 51.77 จากคะแนนเต็ม 69 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 75.03 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.00 และทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้ คะแนนรวม 705 คะแนน คะแนนเฉลี่ย 54.23 คะแนน จากคะแนนเต็ม 69 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 78.59 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.92 แสดงว่า หลังจากใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย นิสิตมี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชา 301417 การออกแบบ โรงงานอุตสาหกรรม สูงกว่าก่อนใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยดูจากประสิทธิภาพ 75.03/78.59 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ กำหนดตามเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 และผลจากการทำแบบสอบถามความคิดเห็นกลุ่มตัวอย่างมีความ พึงพอใจอยู่ในระดับดีและดีมากในทุกด้าน มีข้อเสนอแนะให้มีการปรับปรุงทั้งหมด 3 ด้านด้วยกัน คือ ด้านแอนิเมชัน เสียงบรรยาย และปุ่ม

5.2 ข้อเสนอแนะ

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรายวิชา 301417 การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม ที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1) บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่จัดทำขึ้น เป็นการจัดทำเฉพาะรายวิชา 301417 การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรมเท่านั้น ดังนั้นจึงควรจะมีการจัดทำสื่อมัลติมีเดียประกอบ การเรียนการสอนในรายวิชาอื่นๆ นอกเหนือจากรายวิชานี้ เพราะจะช่วยทำให้ผู้ที่สนใจมีความรู้ ความเข้าใจเพิ่มเติมในแต่ละรายวิชา



เอกสารอ้างอิง

- สมศักดิ์ ศรีสัตย์. (2534). การออกแบบและวางผังโรงงาน. กรุงเทพฯ : ดวงกมลสมัย.
- ผศ.ชัยนนท์ ศรีภิรมานนท์. (2521). การออกแบบผังโรงงานเพื่อเพิ่มผลผลิต. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- รศ.ดร.วันชัย ริจิรวนิช. (2541). การออกแบบผังโรงงาน, กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ผศ.ศิษฎา สิมารักษ์. เอกสารประกอบการเรียนการสอนรายวิชาการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม. มหาวิทยาลัยนเรศวร : พิษณุโลก.
- ดร. กาญจนา วัฒายุ. (2548). การวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษา. กรุงเทพฯ : ธนพรการพิมพ์.
- James A. Tompkins, John A. White, Yavuz A. Bozer & J.M.A. Tanchoco. (2003).
Facilities Planning (2nd edition), New York : John Wiley.
- นาย สนธยา แท่งศรีสาร. (2549). การบริหารการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม. สืบค้นวันที่ 9 กันยายน 2552, จาก <http://www.nsrui.ac.th/e-learning/sonthaya>
- Progress Information Co.Ltd. (2007). [Thaiedunet.com](http://www.thaiedunet.com) สืบค้นวันที่ 11 กันยายน 2552, จาก <http://www.thaiedunet.com/cet/php/multimedia/login.php>



ตารางที่ ก.1 แสดงระดับความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (D) การแปลความหมาย และการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่ใช้วัดประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ข้อที่	R_H	R_L	P	ความหมาย	D	ความหมาย	p	q	pq
	$N_H=7$	$N_L=7$							
1	1	3	0.29	ค่อนข้างยาก	-0.29	จำแนกไม่ได้	0.29	0.71	0.20
2	4	1	0.36	ค่อนข้างยาก	0.43	จำแนกได้ปานกลาง	0.36	0.64	0.23
3	7	4	0.79	ค่อนข้างง่าย	0.43	จำแนกได้ปานกลาง	0.79	0.21	0.17
4	3	4	0.50	ปานกลาง	-0.14	จำแนกไม่ได้	0.50	0.50	0.25
5	5	4	0.64	ปานกลาง	0.14	จำแนกได้พอใช้	0.64	0.36	0.23
6	1	1	0.14	ยากเกินไป	0.00	จำแนกไม่ได้	0.14	0.86	0.12
7	6	4	0.71	ค่อนข้างง่าย	0.29	จำแนกได้พอใช้	0.71	0.29	0.20
8	5	2	0.50	ปานกลาง	0.43	จำแนกได้ปานกลาง	0.50	0.50	0.25
9	5	2	0.50	ปานกลาง	0.43	จำแนกได้ปานกลาง	0.50	0.50	0.25
10	4	6	0.71	ค่อนข้างง่าย	-0.29	จำแนกไม่ได้	0.71	0.29	0.20
11	4	5	0.64	ปานกลาง	-0.14	จำแนกไม่ได้	0.64	0.36	0.23
12	2	3	0.36	ค่อนข้างยาก	-0.14	จำแนกไม่ได้	0.36	0.64	0.23
13	4	3	0.50	ปานกลาง	0.14	จำแนกได้พอใช้	0.50	0.50	0.25
14	1	2	0.21	ค่อนข้างยาก	-0.14	จำแนกไม่ได้	0.21	0.79	0.17
15	5	4	0.64	ปานกลาง	0.14	จำแนกได้พอใช้	0.64	0.36	0.23
16	5	4	0.64	ปานกลาง	0.14	จำแนกได้พอใช้	0.64	0.36	0.23
17	7	2	0.64	ปานกลาง	0.71	จำแนกได้ดี	0.64	0.36	0.23
18	3	5	0.57	ปานกลาง	-0.29	จำแนกไม่ได้	0.57	0.43	0.24
19	2	5	0.50	ปานกลาง	-0.43	จำแนกไม่ได้	0.50	0.50	0.25
20	4	3	0.50	ปานกลาง	0.14	จำแนกได้พอใช้	0.50	0.50	0.25
21	3	6	0.64	ปานกลาง	-0.43	จำแนกไม่ได้	0.64	0.36	0.23
22	6	3	0.64	ปานกลาง	0.43	จำแนกได้ปานกลาง	0.64	0.36	0.23
23	3	4	0.50	ปานกลาง	-0.14	จำแนกไม่ได้	0.50	0.50	0.25
24	5	2	0.50	ปานกลาง	0.43	จำแนกได้ปานกลาง	0.50	0.50	0.25
25	4	1	0.36	ค่อนข้างยาก	0.43	จำแนกได้ปานกลาง	0.36	0.64	0.23
26	3	5	0.57	ปานกลาง	-0.29	จำแนกไม่ได้	0.57	0.43	0.24
27	4	1	0.36	ค่อนข้างยาก	0.43	จำแนกได้ปานกลาง	0.36	0.64	0.23
28	5	5	0.71	ค่อนข้างง่าย	0.00	จำแนกไม่ได้	0.71	0.29	0.20

ตารางที่ ก.1 (ต่อ) แสดงระดับความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (D) การแปลความหมาย และการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่ใช้วัดประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ข้อที่	R_H	R_L	P	ความหมาย	D	ความหมาย	p	q	pq
	$N_H=7$	$N_L=7$							
29	3	4	0.50	ปานกลาง	-0.14	จำแนกไม่ได้	0.50	0.50	0.25
30	5	2	0.50	ปานกลาง	0.43	จำแนกได้ปานกลาง	0.50	0.50	0.25
31	6	2	0.57	ปานกลาง	0.57	จำแนกได้ปานกลาง	0.57	0.43	0.24
32	7	1	0.57	ปานกลาง	0.86	จำแนกได้ดี	0.57	0.43	0.24
33	7	1	0.57	ปานกลาง	0.86	จำแนกได้ดี	0.57	0.43	0.24
34	3	4	0.50	ปานกลาง	-0.14	จำแนกไม่ได้	0.50	0.50	0.25
35	6	0	0.43	ปานกลาง	0.86	จำแนกได้ดี	0.43	0.57	0.24
36	4	3	0.50	ปานกลาง	0.14	จำแนกได้พอใช้	0.50	0.50	0.25
37	6	2	0.57	ปานกลาง	0.57	จำแนกได้ปานกลาง	0.57	0.43	0.24
38	4	4	0.57	ปานกลาง	0.00	จำแนกไม่ได้	0.57	0.43	0.24
39	2	3	0.36	ค่อนข้างยาก	-0.14	จำแนกไม่ได้	0.36	0.64	0.23
40	4	3	0.50	ปานกลาง	0.14	จำแนกได้พอใช้	0.50	0.50	0.25
41	5	4	0.64	ปานกลาง	0.14	จำแนกได้พอใช้	0.64	0.36	0.23
42	6	2	0.57	ปานกลาง	0.57	จำแนกได้ปานกลาง	0.57	0.43	0.24
43	6	0	0.43	ปานกลาง	0.86	จำแนกได้ดี	0.43	0.57	0.24
44	5	1	0.43	ปานกลาง	0.57	จำแนกได้ปานกลาง	0.43	0.57	0.24
45	4	3	0.50	ปานกลาง	0.14	จำแนกได้พอใช้	0.50	0.50	0.25
46	4	3	0.50	ปานกลาง	0.14	จำแนกได้พอใช้	0.50	0.50	0.25
47	5	3	0.57	ปานกลาง	0.29	จำแนกได้พอใช้	0.57	0.43	0.24
48	4	3	0.50	ปานกลาง	0.14	จำแนกได้พอใช้	0.50	0.50	0.25
49	5	2	0.50	ปานกลาง	0.43	จำแนกได้ปานกลาง	0.50	0.50	0.25
50	6	1	0.50	ปานกลาง	0.71	จำแนกได้ดี	0.50	0.50	0.25
51	6	1	0.50	ปานกลาง	0.71	จำแนกได้ดี	0.50	0.50	0.25
52	6	5	0.79	ค่อนข้างง่าย	0.14	จำแนกได้พอใช้	0.79	0.21	0.17
53	2	6	0.57	ปานกลาง	-0.57	จำแนกไม่ได้	0.57	0.43	0.24
54	4	4	0.57	ปานกลาง	0.00	จำแนกไม่ได้	0.57	0.43	0.24
55	6	4	0.71	ค่อนข้างง่าย	0.29	จำแนกได้พอใช้	0.71	0.29	0.20
56	6	5	0.79	ค่อนข้างง่าย	0.14	จำแนกได้พอใช้	0.79	0.21	0.17
57	6	4	0.71	ค่อนข้างง่าย	0.29	จำแนกได้พอใช้	0.71	0.29	0.20
58	5	1	0.43	ปานกลาง	0.57	จำแนกได้ปานกลาง	0.43	0.57	0.24
59	5	6	0.79	ค่อนข้างง่าย	-0.14	จำแนกไม่ได้	0.79	0.21	0.17

ตารางที่ ก.1 (ต่อ) แสดงระดับความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (D) การแปลความหมาย และการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่ใช้วัดประสิทธิภาพของบทเรียน
คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ข้อที่	R_H	R_L	P	ความหมาย	D	ความหมาย	p	q	pq
	$N_H=7$	$N_L=7$							
60	5	2	0.50	ปานกลาง	0.43	จำแนกได้ปานกลาง	0.50	0.50	0.25
61	6	6	0.86	ง่ายเกินไป	0.00	จำแนกไม่ได้	0.86	0.14	0.12
62	6	3	0.64	ปานกลาง	0.43	จำแนกได้ปานกลาง	0.64	0.36	0.23
63	5	3	0.57	ปานกลาง	0.29	จำแนกได้พอใช้	0.57	0.43	0.24
64	5	6	0.79	ค่อนข้างง่าย	-0.14	จำแนกไม่ได้	0.79	0.21	0.17
65	6	5	0.79	ค่อนข้างง่าย	0.14	จำแนกได้พอใช้	0.79	0.21	0.17
66	4	4	0.57	ปานกลาง	0.00	จำแนกไม่ได้	0.57	0.43	0.24
67	6	5	0.79	ค่อนข้างง่าย	0.14	จำแนกได้พอใช้	0.79	0.21	0.17
68	5	4	0.64	ปานกลาง	0.14	จำแนกได้พอใช้	0.64	0.36	0.23
69	5	4	0.64	ปานกลาง	0.14	จำแนกได้พอใช้	0.64	0.36	0.23
70	6	3	0.64	ปานกลาง	0.43	จำแนกได้ปานกลาง	0.64	0.36	0.23
71	7	2	0.64	ปานกลาง	0.71	จำแนกได้ดี	0.64	0.36	0.23
72	6	4	0.71	ค่อนข้างง่าย	0.29	จำแนกได้พอใช้	0.71	0.29	0.20
73	7	4	0.79	ค่อนข้างง่าย	0.43	จำแนกได้ปานกลาง	0.79	0.21	0.17
74	4	5	0.64	ปานกลาง	-0.14	จำแนกไม่ได้	0.64	0.36	0.23
75	6	4	0.71	ค่อนข้างง่าย	0.29	จำแนกได้พอใช้	0.71	0.29	0.20
76	6	5	0.79	ค่อนข้างง่าย	0.14	จำแนกได้พอใช้	0.79	0.21	0.17
77	5	5	0.71	ค่อนข้างง่าย	0.00	จำแนกไม่ได้	0.71	0.29	0.20
78	4	4	0.57	ปานกลาง	0.00	จำแนกไม่ได้	0.57	0.43	0.24
79	6	3	0.64	ปานกลาง	0.43	จำแนกได้ปานกลาง	0.64	0.36	0.23
80	6	5	0.79	ค่อนข้างง่าย	0.14	จำแนกได้พอใช้	0.79	0.21	0.17
81	6	4	0.71	ค่อนข้างง่าย	0.29	จำแนกได้พอใช้	0.71	0.29	0.20
82	7	4	0.79	ค่อนข้างง่าย	0.43	จำแนกได้ปานกลาง	0.79	0.21	0.17
83	4	4	0.57	ปานกลาง	0.00	จำแนกไม่ได้	0.57	0.43	0.24
84	6	5	0.79	ค่อนข้างง่าย	0.14	จำแนกได้พอใช้	0.79	0.21	0.17
85	7	4	0.79	ค่อนข้างง่าย	0.43	จำแนกได้ปานกลาง	0.79	0.21	0.17
86	7	3	0.71	ค่อนข้างง่าย	0.57	จำแนกได้ปานกลาง	0.71	0.29	0.20
87	2	5	0.50	ปานกลาง	-0.43	จำแนกไม่ได้	0.50	0.50	0.25
88	5	3	0.57	ปานกลาง	0.29	จำแนกได้พอใช้	0.57	0.43	0.24
89	6	3	0.64	ปานกลาง	0.43	จำแนกได้ปานกลาง	0.64	0.36	0.23
90	6	5	0.79	ค่อนข้างง่าย	0.14	จำแนกได้พอใช้	0.79	0.21	0.17

ตารางที่ ก.1 (ต่อ) แสดงระดับความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (D) การแปลความหมาย และการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่ใช้วัดประสิทธิภาพของบทเรียน
คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ข้อที่	R_H	R_L	P	ความหมาย	D	ความหมาย	p	q	pq
	$N_H=7$	$N_L=7$							
91	6	3	0.64	ปานกลาง	0.43	จำแนกได้ปานกลาง	0.64	0.36	0.23
92	7	3	0.71	ค่อนข้างง่าย	0.57	จำแนกได้ปานกลาง	0.71	0.29	0.20
93	6	2	0.57	ปานกลาง	0.57	จำแนกได้ปานกลาง	0.57	0.43	0.24
94	7	4	0.79	ค่อนข้างง่าย	0.43	จำแนกได้ปานกลาง	0.79	0.21	0.17
95	7	4	0.79	ค่อนข้างง่าย	0.43	จำแนกได้ปานกลาง	0.79	0.21	0.17
96	6	7	0.93	ง่ายเกินไป	-0.14	จำแนกไม่ได้	0.93	0.07	0.07
97	3	4	0.50	ปานกลาง	-0.14	จำแนกไม่ได้	0.50	0.50	0.25
98	5	5	0.71	ค่อนข้างง่าย	0.00	จำแนกไม่ได้	0.71	0.29	0.20
99	6	5	0.79	ค่อนข้างง่าย	0.14	จำแนกได้พอใช้	0.79	0.21	0.17
100	6	5	0.79	ค่อนข้างง่าย	0.14	จำแนกได้พอใช้	0.79	0.21	0.17

ตารางที่ ก.2 แสดงระดับความยาก (P) คำอำนาจจำแนก (D) การแปลความหมาย และการหาค่าความเชื่อมั่นหลังจากที่ตัดข้อที่ไม่ผ่านเกณฑ์ออกแบบทดสอบที่ใช้วัดประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ข้อที่	R_H	R_L	P	ความหมาย	D	ความหมาย	p	q	pq
	$N_H=7$	$N_L=7$							
2	4	1	0.36	ค่อนข้างยาก	0.43	จำแนกได้ปานกลาง	0.36	0.64	0.23
3	7	4	0.79	ค่อนข้างง่าย	0.43	จำแนกได้ปานกลาง	0.79	0.21	0.17
5	5	4	0.64	ค่อนข้างง่าย	0.14	จำแนกได้พอใช้	0.64	0.36	0.23
7	6	4	0.71	ค่อนข้างง่าย	0.29	จำแนกได้พอใช้	0.71	0.29	0.20
8	5	2	0.50	ปานกลาง	0.43	จำแนกได้ปานกลาง	0.50	0.50	0.25
9	5	2	0.50	ปานกลาง	0.43	จำแนกได้ปานกลาง	0.50	0.50	0.25
13	4	3	0.50	ปานกลาง	0.14	จำแนกได้พอใช้	0.50	0.50	0.25
15	5	4	0.64	ค่อนข้างง่าย	0.14	จำแนกได้พอใช้	0.64	0.36	0.23
16	5	4	0.64	ค่อนข้างง่าย	0.14	จำแนกได้พอใช้	0.64	0.36	0.23
17	7	2	0.64	ค่อนข้างง่าย	0.71	จำแนกได้ดี	0.64	0.36	0.23
20	4	3	0.50	ปานกลาง	0.14	จำแนกได้พอใช้	0.50	0.50	0.25
22	6	3	0.64	ค่อนข้างง่าย	0.43	จำแนกได้ปานกลาง	0.64	0.36	0.23
24	5	2	0.50	ปานกลาง	0.43	จำแนกได้ปานกลาง	0.50	0.50	0.25
25	4	1	0.36	ค่อนข้างยาก	0.43	จำแนกได้ปานกลาง	0.36	0.64	0.23
27	4	1	0.36	ค่อนข้างยาก	0.43	จำแนกได้ปานกลาง	0.36	0.64	0.23
30	5	2	0.50	ปานกลาง	0.43	จำแนกได้ปานกลาง	0.50	0.50	0.25
31	6	2	0.57	ปานกลาง	0.57	จำแนกได้ปานกลาง	0.57	0.43	0.24
32	7	1	0.57	ปานกลาง	0.86	จำแนกได้ดี	0.57	0.43	0.24
33	7	1	0.57	ปานกลาง	0.86	จำแนกได้ดี	0.57	0.43	0.24
35	6	0	0.43	ค่อนข้างยาก	0.86	จำแนกได้ดี	0.43	0.57	0.24
36	4	3	0.50	ปานกลาง	0.14	จำแนกได้พอใช้	0.50	0.50	0.25
37	6	2	0.57	ปานกลาง	0.57	จำแนกได้ปานกลาง	0.57	0.43	0.24
40	4	3	0.50	ปานกลาง	0.14	จำแนกได้พอใช้	0.50	0.50	0.25
41	5	4	0.64	ค่อนข้างง่าย	0.14	จำแนกได้พอใช้	0.64	0.36	0.23
42	6	2	0.57	ปานกลาง	0.57	จำแนกได้ปานกลาง	0.57	0.43	0.24
43	6	0	0.43	ค่อนข้างยาก	0.86	จำแนกได้ดี	0.43	0.57	0.24
44	5	1	0.43	ค่อนข้างยาก	0.57	จำแนกได้ปานกลาง	0.43	0.57	0.24
45	4	3	0.50	ปานกลาง	0.14	จำแนกได้พอใช้	0.50	0.50	0.25
46	4	3	0.50	ปานกลาง	0.14	จำแนกได้พอใช้	0.50	0.50	0.25

ตารางที่ ก.2 (ต่อ) แสดงระดับความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (D) การแปลความหมาย และการหาค่าความเชื่อมั่นหลังจากที่ตัดข้อที่ไม่ผ่านเกณฑ์ออกแบบทดสอบที่ใช้วัดประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ข้อที่	R_H	R_L	P	ความหมาย	D	ความหมาย	p	q	pq
	$N_H=7$	$N_L=7$							
47	5	3	0.57	ปานกลาง	0.29	จำแนกได้พอใช้	0.57	0.43	0.24
48	4	3	0.50	ปานกลาง	0.14	จำแนกได้พอใช้	0.50	0.50	0.25
49	5	2	0.50	ปานกลาง	0.43	จำแนกได้ปานกลาง	0.50	0.50	0.25
50	6	1	0.50	ปานกลาง	0.71	จำแนกได้ดี	0.50	0.50	0.25
51	6	1	0.50	ปานกลาง	0.71	จำแนกได้ดี	0.50	0.50	0.25
52	6	5	0.79	ค่อนข้างง่าย	0.14	จำแนกได้พอใช้	0.79	0.21	0.17
55	6	4	0.71	ค่อนข้างง่าย	0.29	จำแนกได้พอใช้	0.71	0.29	0.20
56	6	5	0.79	ค่อนข้างง่าย	0.14	จำแนกได้พอใช้	0.79	0.21	0.17
57	6	4	0.71	ค่อนข้างง่าย	0.29	จำแนกได้พอใช้	0.71	0.29	0.20
58	5	1	0.43	ค่อนข้างยาก	0.57	จำแนกได้ปานกลาง	0.43	0.57	0.24
60	5	2	0.50	ปานกลาง	0.43	จำแนกได้ปานกลาง	0.50	0.50	0.25
62	6	3	0.64	ค่อนข้างง่าย	0.43	จำแนกได้ปานกลาง	0.64	0.36	0.23
63	5	3	0.57	ปานกลาง	0.29	จำแนกได้พอใช้	0.57	0.43	0.24
65	6	5	0.79	ค่อนข้างง่าย	0.14	จำแนกได้พอใช้	0.79	0.21	0.17
67	6	5	0.79	ค่อนข้างง่าย	0.14	จำแนกได้พอใช้	0.79	0.21	0.17
68	5	4	0.64	ค่อนข้างง่าย	0.14	จำแนกได้พอใช้	0.64	0.36	0.23
69	5	4	0.64	ค่อนข้างง่าย	0.14	จำแนกได้พอใช้	0.64	0.36	0.23
70	6	3	0.64	ค่อนข้างง่าย	0.43	จำแนกได้ปานกลาง	0.64	0.36	0.23
71	7	2	0.64	ค่อนข้างง่าย	0.71	จำแนกได้ดี	0.64	0.36	0.23
72	6	4	0.71	ค่อนข้างง่าย	0.29	จำแนกได้พอใช้	0.71	0.29	0.20
73	7	4	0.79	ค่อนข้างง่าย	0.43	จำแนกได้ปานกลาง	0.79	0.21	0.17
75	6	4	0.71	ค่อนข้างง่าย	0.29	จำแนกได้พอใช้	0.71	0.29	0.20
76	6	5	0.79	ค่อนข้างง่าย	0.14	จำแนกได้พอใช้	0.79	0.21	0.17
79	6	3	0.64	ค่อนข้างง่าย	0.43	จำแนกได้ปานกลาง	0.64	0.36	0.23
80	6	5	0.79	ค่อนข้างง่าย	0.14	จำแนกพอใช้ได้	0.79	0.21	0.17
81	6	4	0.71	ค่อนข้างง่าย	0.29	จำแนกพอใช้ได้	0.71	0.29	0.20
82	7	4	0.79	ค่อนข้างง่าย	0.43	จำแนกได้ปานกลาง	0.79	0.21	0.17
84	6	5	0.79	ค่อนข้างง่าย	0.14	จำแนกพอใช้ได้	0.79	0.21	0.17
85	7	4	0.79	ค่อนข้างง่าย	0.43	จำแนกได้ปานกลาง	0.79	0.21	0.17



บทที่ 1 การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์

1. ข้อใดคือความหมายของการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์

- ก. การหาลำดับการเคลื่อนย้ายวัสดุ ซึ่งผ่านขั้นตอนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการผลิต
- ข. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลิตภัณฑ์และปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์
- ค. การหาตำแหน่งที่ตั้งของหน่วยงานต่างๆ ที่เหมาะสม
- ง. การวิเคราะห์กระบวนการผลิตเพื่อกำหนดวิธีการและลำดับขั้นตอนการผลิต

2. ข้อใดต่อไปนี้เป็นความหมายของ Bill of Materials

- ก. รายการวัสดุ หรือชิ้นส่วนที่จำเป็นต้องใช้ในการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์
- ข. ภาพแสดงการประกอบ ทิศทางและเกี่ยวข้องกันของชิ้นส่วนแต่ละชิ้น
- ค. แผนภูมิ แสดงลำดับขั้นตอนการประกอบของชิ้นส่วน
- ง. เส้นทางหรือขั้นตอนการผลิตแต่ละชิ้นส่วน

3. ข้อมูลใดที่พบใน Assembly Chart

- ก. วัสดุที่ใช้ผลิต (Make or Buy)
- ข. กระบวนการประกอบชิ้นส่วน (Operation Description)
- ค. ขนาดของชิ้นส่วน (Size(mm))
- ง. เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต (Machine)

4. ข้อมูลใดที่พบใน Bill of Materials

- ก. วัสดุที่ใช้ผลิต (Make or Buy)
- ข. ลำดับขั้นตอนการประกอบ (Operation)
- ค. เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต (Machine)
- ง. กระบวนการประกอบชิ้นส่วน (Operation Description)

5. จากข้อมูลของ Bill of Materials ข้อมูลใดที่นำไปเขียนลงใน Assembly Chart

- ก. วัสดุที่ใช้ผลิต (Make or Buy)
- ข. ขนาดของชิ้นส่วน (Size(mm))
- ค. เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต (Machine)
- ง. ชื่อของชิ้นส่วน (Part Name)

6. เครื่องมือชนิดใดต่อไปนี้ออกความกว้าง, ความยาว, ความหนาของชิ้นส่วน

- ก. Assembly Drawing
- ข. Assembly Chart
- ค. Operation Process Chart
- ง. Bill of Materials

7. ข้อใดต่อไปนี้เป็นความหมายของ Assembly Chart

- ก. รายการวัสดุ หรือชิ้นส่วนที่จำเป็นต้องใช้ในการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์
- ข. ภาพแสดงการประกอบและเกี่ยวข้องกันของชิ้นส่วนแต่ละชิ้น
- ค. แผนภูมิ แสดงลำดับขั้นตอนการประกอบของชิ้นส่วน
- ง. เส้นทางหรือขั้นตอนการผลิตแต่ละชิ้นส่วน

8. ข้อใดต่อไปนี้เป็นความหมายของ Assembly Drawing

- ก. รายการวัสดุ หรือชิ้นส่วนที่จำเป็นต้องใช้ในการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์
- ข. ภาพแสดงการประกอบและเกี่ยวข้องกับชิ้นส่วนแต่ละชิ้น
- ค. แผนภูมิ แสดงลำดับขั้นตอนการประกอบของชิ้นส่วน
- ง. เส้นทางหรือขั้นตอนการผลิตแต่ละชิ้นส่วน

9. ข้อมูลใดที่พบใน Assembly Chart และ Assembly Drawing

- ก. วัสดุที่ใช้ผลิต (Make or Buy)
- ข. ชื่อของชิ้นส่วน (Part Name)
- ค. เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต (Machine)
- ง. ขนาดของชิ้นส่วน (Size(mm))

10. โรงงานหนึ่งต้องการทราบข้อมูลรายการวัสดุ หรือชิ้นส่วนที่จำเป็นต้องใช้ในการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ โรงงานนี้ควรใช้เครื่องมือใดในการวิเคราะห์

- ก. Assembly Drawing
- ข. Assembly Chart
- ค. Operation Process Chart
- ง. Bill of Materials

11. ปัจจัยใดที่มีความสำคัญต่อการพิจารณาว่าผลิตภัณฑ์หรือชิ้นส่วนบางอย่างควรจะซื้อหรือทำเอง

- ก. ทำเลที่ตั้งของโรงงาน
- ข. สิ่งแวดล้อม
- ค. ต้นทุนการผลิต
- ง. ลักษณะอาคาร โรงงาน



12. เครื่องมือชนิดใดสามารถบอกตำแหน่งและทิศทางของชิ้นส่วนในการประกอบได้

- ก. Assembly Drawing
- ข. Assembly Chart
- ค. Operation Process Chart
- ง. Bill of Materials

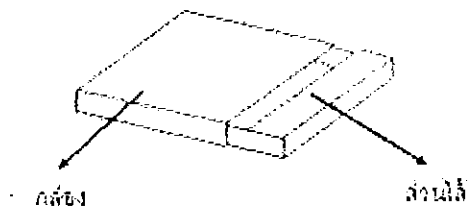
13. ข้อมูลใดที่ไม่พบใน Assembly Chart และ Bill of Materials

- ก. วัสดุที่ใช้ผลิต (Make or Buy)
- ข. เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต (Machine)
- ค. ขนาดของชิ้นส่วน (Size(mm))
- ง. เวลามาตรฐาน (Standard time)

บทที่ 2 การวิเคราะห์กระบวนการ

1. ข้อใดต่อไปนี้เป็นความหมายของ Route Sheet
 - ก. แผนภูมิแสดงลำดับขั้นตอนการผลิตและลำดับขั้นการประกอบชิ้นส่วน
 - ข. ภาพแสดงการประกอบ ทิศทางและเกี่ยวข้องกันของชิ้นส่วนแต่ละชิ้น
 - ค. แผนภูมิ แสดงลำดับขั้นตอนการประกอบของชิ้นส่วน
 - ง. เส้นทางหรือขั้นตอนการผลิตแต่ละชิ้นส่วน
2. สัญลักษณ์  ใน Operation Process Chart คืออะไร
 - ก. การประกอบชิ้นส่วน
 - ข. การรอคอย
 - ค. การขนย้าย
 - ง. การตรวจสอบ
3. สัญลักษณ์  ใน Operation Process Chart คืออะไร
 - ก. การประกอบชิ้นส่วน
 - ข. การรอคอย
 - ค. การขนย้าย
 - ง. การตรวจสอบ
4. จากข้อมูลใน Route Sheet ข้อมูลใด ไม่นำมาเขียนใน Operation Process Chart
 - ก. เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต (Machine)
 - ข. กระบวนการประกอบชิ้นส่วน (Operation Description)
 - ค. ลำดับขั้นตอนการผลิต (Operation)
 - ง. เวลามาตรฐาน (Standard time)
5. การวิเคราะห์กระบวนการสามารถนำมาจัดตำแหน่งสิ่งต่อไปนี้ ยกเว้นข้อใด
 - ก. เครื่องจักร
 - ข. อุปกรณ์การขนย้ายวัสดุ
 - ค. วัสดุระหว่างกระบวนการ
 - ง. ตำแหน่งพนักงาน
6. จากข้อความที่ว่า “เส้นทางหรือขั้นตอนการผลิตแต่ละชิ้นส่วน” เป็นความหมายของข้อใด
 - ก. Bill of Material
 - ข. Assembly Drawing
 - ค. Route Sheet
 - ง. Assembly Chart
7. จากข้อความที่ว่า “แสดงลำดับขั้นตอนการทำงานและลำดับขั้นการประกอบชิ้นส่วน” เป็นความหมายของข้อใด
 - ก. Bill of Material
 - ข. Operation Process Chart
 - ค. Assembly Drawing
 - ง. Assembly Chart
8. วิศวกรคนหนึ่งต้องการทราบแผนภูมิ แสดงลำดับขั้นตอนการประกอบของชิ้นส่วนเขาจะสามารถหาข้อมูลได้จากเครื่องมือใด
 - ก. Assembly Drawing
 - ข. Operation Process Chart
 - ค. Route Sheet
 - ง. Bill of Materials

9. โรงงานแห่งหนึ่งรับจ้างทำการผลิตเฉพาะบางส่วนของกล่องสำหรับใส่สี่เหลี่ยมป้อนให้กับโรงงานผลิตสี่เหลี่ยม ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ไม้กล่องและกล่อง ดังรูป ถามว่าควรใช้แผนภูมิใดมาเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อแสดงการประกอบการผลิตของชิ้นส่วน



ก. ขั้นตอนการผลิตแต่ละชิ้นส่วน (Route Sheet)

ข. แผนภูมิการไหลของกระบวนการ (Flow Diagram)

ค. แผนภูมิกระบวนการผลิต (Operation Process Chart)

ง. แผนภูมิการทำงานระหว่างคนกับเครื่องจักร (Man - Machine Chart)

10. ข้อมูลใดเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์กระบวนการ

ก. Bill of Materials

ข. From - To Chart

ค. Assembly Chart

ง. Route Sheet

11. ข้อใดมีแต่เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์กระบวนการ

ก. Route Sheet, Operation Process Chart

ข. Bill of material, Route Sheet

ค. Bill of material, Operation Process Chart

ง. Bill of material, Operation Process Chart, Route Sheet

12. Route Sheet เป็นเอกสารที่ได้จากการวิเคราะห์จากสิ่งใด

ก. ผลิตภัณฑ์

ข. อุปกรณ์การขนถ่ายวัสดุ

ค. ลำดับขั้นตอนของการผลิตชิ้นส่วน

ง. เส้นทางเคลื่อนย้ายวัตถุดิบในโรงงาน

บทที่ 3 การวิเคราะห์การไหลของวัสดุ

1. ข้อใดไม่ใช่เครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์การไหลของวัสดุ

- ก. Multi - Product Process Chart ข. Operation Process Chart
 ค. From - To Chart ง. Man - Machine Chart

2. ข้อใดคือความหมายของ From - To Chart

- ก. แผนภูมิแสดงลำดับขั้นตอนการประกอบของชิ้นส่วน
 ข. แสดงเส้นทางหรือขั้นตอนการผลิตแต่ละชิ้นส่วน
 ค. เส้นทางหรือขั้นตอนการผลิตแต่ละชิ้นส่วน
 ง. แสดงจำนวนหรือปริมาณการไหลของวัสดุระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกัน

3. เส้นทแยงมุมในแผนภูมิจาก - ไป (From - To Chart) บอกรับทราบถึงอะไร

- ก. มีการไหลไปข้างหน้า ข. มีการไหลสองทิศทาง
 ค. มีการไหลย้อนกลับ ง. ไม่มีการไหล

4. ข้อมูลที่อยู่เหนือเส้นทแยงมุมในแผนภูมิจาก - ไป (From - To Chart) บอกรับทราบถึงอะไร

- ก. มีการไหลไปข้างหน้า ข. มีการไหลสองทิศทาง
 ค. มีการไหลย้อนกลับ ง. ไม่มีการไหล

5. จากตารางจำนวนหาระยะทางรวมของภาระงานทั้งหมด เมื่อกำหนดให้ระยะห่างระหว่างช่อง เป็น 3 เซนติเมตร

1	2
3	4

จำนวนการขนย้าย(ชิ้น/รอบ)

To \ From	1	2	3	4
1		5	-	10
2	-		20	-
3	10	-		-
4	-	-	15	

- ก. 240 เซนติเมตร ข. 250 เซนติเมตร
 ค. 260 เซนติเมตร ง. 270 เซนติเมตร

6. จากข้อความที่ว่า “การหาลำดับการเคลื่อนย้ายวัสดุ ซึ่งผ่านขั้นตอนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกันในกระบวนการผลิต” เป็นความหมายของข้อใด

- ก. การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ ข. การวิเคราะห์กระบวนการ
 ค. การวิเคราะห์การไหลของวัสดุ ง. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์

7. จากข้อความที่ว่า “แสดงการไหลของผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ผ่านหน่วยงานทั้งหมดในโรงงาน” เป็นความหมายของข้อใด

- ก. Multi - Product Process Chart ข. Assembly Chart
 ค. Relationship Chart ง. Route Sheet

บทที่ 4 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์

1. ข้อใดคือความหมายของการหาความสัมพันธ์ของหน่วยงาน

- ก. การหาลำดับการเคลื่อนย้ายวัสดุ ซึ่งผ่านขั้นตอนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการผลิต
- ข. การนำข้อมูลด้านวัสดุ ส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์และการนำชิ้นส่วนประกอบต่างๆ มาประกอบให้ได้เป็นผลิตภัณฑ์
- ค. การวิเคราะห์เพื่อหาคำแนะนำที่ตั้งของหน่วยงานต่างๆ ที่เหมาะสม ในการวางผัง
- ง. การวิเคราะห์กระบวนการผลิตเพื่อกำหนดวิธีการและลำดับขั้นตอนการผลิต

2. ข้อใดต่อไปนี้เป็นความหมายของ Relationship Chart

- ก. แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของหน่วยงาน โดยการใช้จำนวนเส้นเชื่อมโยงระหว่างหน่วยงานบอกถึงระดับความสัมพันธ์
- ข. ภาพแสดงการประกอบ ทิศทางและเกี่ยวข้องกันของชิ้นส่วนแต่ละชิ้น
- ค. แบบฟอร์มตารางที่แสดงถึงความสัมพันธ์ของแต่ละกิจกรรม โดยมีคะแนนเป็นตัวเลขแสดงความสัมพันธ์
- ง. แผนภูมิแสดงจำนวน(ปริมาณ)การไหลของวัสดุระหว่างหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกัน

3. ข้อใดต่อไปนี้เป็นความหมายของ Relationship Diagram

- ก. แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของหน่วยงาน โดยการใช้จำนวนเส้นเชื่อมโยงระหว่างหน่วยงานบอกถึงระดับความสัมพันธ์
- ข. ภาพแสดงการประกอบ ทิศทางและเกี่ยวข้องกันของชิ้นส่วนแต่ละชิ้น
- ค. แบบฟอร์มตารางที่แสดงถึงความสัมพันธ์ของแต่ละกิจกรรม โดยมีคะแนนเป็นตัวเลขแสดงความสัมพันธ์
- ง. แผนภูมิแสดงจำนวน(ปริมาณ)การไหลของวัสดุระหว่างหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกัน

4. ข้อใดไม่ได้นำไปหาความสัมพันธ์เชิงปริมาณระหว่างหน่วยงาน

- ก. จำนวนเที่ยวของการขนย้าย
- ข. การตรวจสอบชิ้นส่วน
- ค. ระยะทางการขนย้าย
- ง. จำนวนชิ้นส่วนที่ขนย้าย

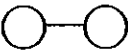


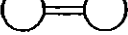
5. หน่วยงานที่ 1 และหน่วยงานที่ 2 มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องอยู่ใกล้กัน เป็นความสัมพันธ์ระดับใด

- ก. A
- ข. I
- ค. O
- ง. U

6. หน่วยงานที่ 3 และหน่วยงานที่ 5 มีความสำคัญที่จะต้องอยู่ใกล้กัน เป็นความสัมพันธ์ระดับใด

- ก. A
- ข. I
- ค. O
- ง. U

7. แผนภาพใดที่ชี้บอกว่าหน่วยงานต้องอยู่ใกล้กันมากที่สุด

- ก. 
- ข. 
- ค. 
- ง. 

8. แบบฟอร์มตารางที่แสดงถึงความสัมพันธ์ของแต่ละกิจกรรมที่ต้องการหาความสัมพันธ์ โดยมีคะแนนเป็นตัวเลขแสดงระดับความสัมพันธ์ คือแบบฟอร์มอะไร

- ก. Activity Chart
- ข. From - To Chart
- ค. Relationship Diagram
- ง. Relationship Chart

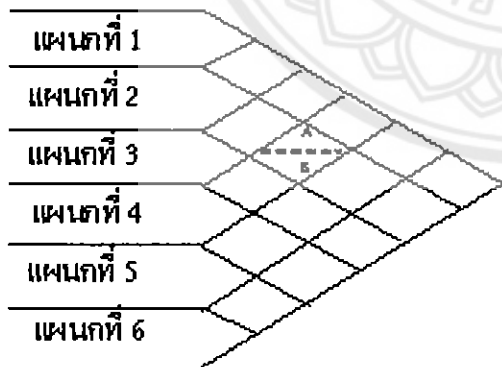
9. แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของหน่วยงาน โดยการใช้จำนวนเส้นเชื่อมโยงระหว่างหน่วยงาน บอกถึงระดับความสัมพันธ์ คือแผนภาพใด

- ก. Activity Chart
- ข. From - To Chart
- ค. Relationship Diagram
- ง. Relationship Chart

10. ขั้นตอนแรกในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์คือข้อใด

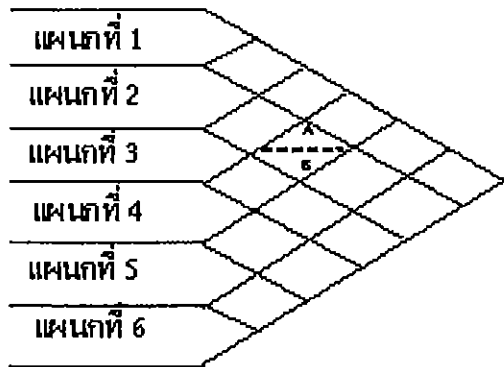
- ก. การให้เหตุผล สำหรับระดับความสัมพันธ์ต่างๆ
- ข. ศึกษาตัวการต่างๆ ที่มีผลต่อความสัมพันธ์
- ค. การกำหนดกิจกรรมต่างๆ ในโรงงาน
- ง. การจำแนกระดับความสัมพันธ์ของหน่วยงาน

11. จากแผนภูมิความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรม จะต้องใส่ข้อมูลอะไรลงไป ในบริเวณ A



- ก. ระดับความใกล้ชิด
- ข. รหัสเหตุผล
- ค. ชื่อแผนกหรือชื่อกิจกรรม
- ง. ถูกทุกข้อ

12. จากแผนภูมิความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรม จะต้องใส่ข้อมูลอะไรลงไปบริเวณ B



- ก. ระดับความใกล้ชิด
- ข. รหัสเหตุผล
- ค. ชื่อแผนกหรือชื่อกิจกรรม
- ง. ถูกทุกข้อ

13. หน่วยงานที่ 2 และหน่วยงานที่ 6 มีความสำคัญมากที่ต้องอยู่ใกล้กัน เป็นความสัมพันธ์ระดับใด

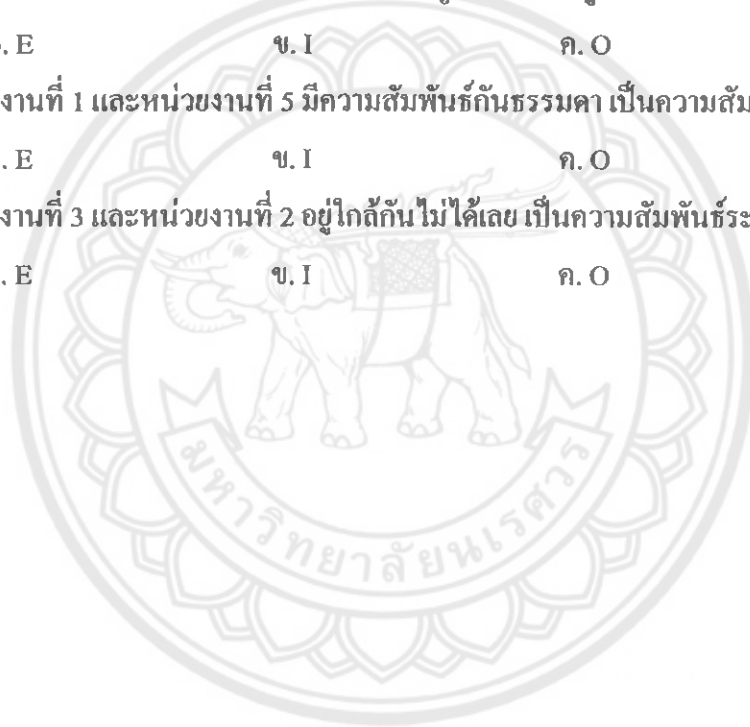
- ก. E
- ข. I
- ค. O
- ง. X

14. หน่วยงานที่ 1 และหน่วยงานที่ 5 มีความสัมพันธ์กันธรรมดา เป็นความสัมพันธ์ระดับใด

- ก. E
- ข. I
- ค. O
- ง. X

15. หน่วยงานที่ 3 และหน่วยงานที่ 2 อยู่ใกล้กันไม่ได้เลย เป็นความสัมพันธ์ระดับใด

- ก. E
- ข. I
- ค. O
- ง. X



บทที่ 5 การหาเนื้อที่ที่ต้องการ

1. ข้อใดเป็นวิธีการหาเนื้อที่จากศูนย์กลางผลิต (Production - Center Method)

ก. การใช้สัดส่วนของเนื้อที่ที่ใช้ในอดีต เพื่อคาดคะเนเนื้อที่สำหรับการติดตั้งเครื่องจักรหรือผังโรงงานใหม่

ข. การคำนวณหาเนื้อที่จากคู่มือของเครื่องจักรจากผู้ผลิตและจากหนังสือคู่มือต่างๆ

ค. การคำนวณที่ต้องทราบเนื้อที่ของเครื่องจักร เครื่องมือต่างๆ ที่จำเป็น เพื่อนำมาคำนวณหาเนื้อที่ทั้งหมดที่ต้องการ

ง. การใช้หุ่นจำลองของเครื่องจักร เครื่องมือและสิ่งสนับสนุนต่างๆ ในการหาดำแหน่งติดตั้ง แล้วนำมาคำนวณหาเนื้อที่ที่ต้องการ

2. ข้อใดเป็นวิธีการหาเนื้อที่จากแนวโน้มสัดส่วนเนื้อที่ที่ใช้ (Ratio - Trend Method)

ก. การใช้สัดส่วนของเนื้อที่ที่ใช้ในอดีต เพื่อคาดคะเนเนื้อที่สำหรับการติดตั้งเครื่องจักรหรือผังโรงงานใหม่

ข. การคำนวณหาเนื้อที่จากคู่มือของเครื่องจักรจากผู้ผลิตและจากหนังสือคู่มือต่างๆ

ค. การคำนวณที่ต้องทราบเนื้อที่ของเครื่องจักร เครื่องมือต่างๆ ที่จำเป็น เพื่อนำมาคำนวณหาเนื้อที่ทั้งหมดที่ต้องการ

ง. การใช้หุ่นจำลองของเครื่องจักร เครื่องมือและสิ่งสนับสนุนต่างๆ ในการหาดำแหน่งติดตั้ง แล้วนำมาคำนวณหาเนื้อที่ที่ต้องการ

3. ข้อใดเป็นวิธีการหาเนื้อที่จากการวางผังโรงงานอย่างคร่าวๆ (Roughed-Out Layout Method)

ก. การใช้สัดส่วนของเนื้อที่ที่ใช้ในอดีต เพื่อคาดคะเนเนื้อที่สำหรับการติดตั้งเครื่องจักรหรือผังโรงงานใหม่

ข. การคำนวณหาเนื้อที่จากคู่มือของเครื่องจักรจากผู้ผลิตและจากหนังสือคู่มือต่างๆ

ค. การคำนวณที่ต้องทราบเนื้อที่ของเครื่องจักร เครื่องมือต่างๆ ที่จำเป็น เพื่อนำมาคำนวณหาเนื้อที่ทั้งหมดที่ต้องการ

ง. การใช้หุ่นจำลองของเครื่องจักร เครื่องมือและสิ่งสนับสนุนต่างๆ ในการหาดำแหน่งติดตั้ง แล้วนำมาคำนวณหาเนื้อที่ที่ต้องการ

4. ข้อใดเป็นวิธีการหาเนื้อที่จากเนื้อที่มาตรฐาน (Space - Standard Method)

ก. การใช้สัดส่วนของเนื้อที่ที่ใช้ในอดีต เพื่อคาดคะเนเนื้อที่สำหรับการติดตั้งเครื่องจักรหรือผังโรงงานใหม่

ข. การคำนวณหาเนื้อที่จากคู่มือของเครื่องจักรจากผู้ผลิตและจากหนังสือคู่มือต่างๆ

ค. การคำนวณที่ต้องทราบเนื้อที่ของเครื่องจักร เครื่องมือต่างๆ ที่จำเป็น เพื่อนำมาคำนวณหาเนื้อที่ทั้งหมดที่ต้องการ

ง. การใช้หุ่นจำลองของเครื่องจักร เครื่องมือและสิ่งสนับสนุนต่างๆ ในการหาดำแหน่งติดตั้ง แล้วนำมาคำนวณหาเนื้อที่ที่ต้องการ

5. ในการผลิตงานชิ้นหนึ่ง ต้องการชิ้นงานที่ดีผ่านงานขั้นตอนหนึ่ง 100 ชิ้น/ชั่วโมง ซึ่งขั้นตอนนี้มีอัตราของเสีย 10% และมีเวลามาตรฐานการทำงานเท่ากับ 0.07 ชั่วโมง/ชิ้น งานขั้นตอนนี้จะต้องใช้เครื่องจักรกี่เครื่องจึงจะผลิตได้ในอัตราที่ต้องการ

ก. 2 เครื่อง

ข. 4 เครื่อง

ค. 8 เครื่อง

ง. 10 เครื่อง

6. กำหนดอัตราผลผลิตกัมมันต์ชนิดหนึ่ง เพื่อปีอนตลาด 360 ชิ้น/ชั่วโมง และสมมุติว่ากระบวนการผลิตจะผลิตของเสีย 4% อยากทราบว่าฝ่ายการวางแผนการผลิตจะต้องเตรียมวัตถุดิบสำหรับการผลิตที่ชั่วโมงละกี่ชิ้น

ก. 360 ชิ้น

ข. 364 ชิ้น

ค. 375 ชิ้น

ง. 380 ชิ้น

7. จากตารางจงคำนวณหาเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต

รายละเอียด	ผลิตกัมมันต์ชนิดที่		
	1	2	3
เวลาในการติดตั้ง (นาที)	30	50	10
เวลามาตรฐานต่อหน่วย (นาที/หน่วย)	1	0.6	0.2
อัตราความต้องการ (หน่วย/สัปดาห์)	1,000	5,000	2,500
จำนวนครั้งของการติดตั้งต่อสัปดาห์	1	4	6

ชั่วโมงในการทำงานต่อสัปดาห์เท่ากับ 48 ชั่วโมง ให้คิดเผื่อของเสีย 10%

ก. 1 เครื่อง

ข. 2 เครื่อง

ค. 3 เครื่อง

ง. 4 เครื่อง

8. โรงงานของนายเอมีความต้องการผลิตสินค้า 48,000 ชิ้นต่อปี จำนวนวันทำงาน 300 วัน วันละ 8 ชั่วโมง จำนวนของเสียคือ 10% และเวลามาตรฐานเท่ากับ 7.5 นาทีต่อชิ้น โรงงานแห่งนี้ต้องใช้เครื่องจักรกี่เครื่อง (ตอบเป็นจำนวนเต็ม)

ก. 1 เครื่อง

ข. 2 เครื่อง

ค. 3 เครื่อง

ง. 4 เครื่อง

9. จากการคาดคะเนการขายคาดว่าปีหน้าบริษัท A จะมียอดขายของโต๊ะ 50,000 หน่วย/ปี โดยการผลิตโต๊ะ มีเครื่องตัด และเครื่องไส ใช้ในการผลิต ระยะเวลาในการผลิตสินค้า คือ 5 และ 3 นาที/หน่วย ตามลำดับ คิดเผื่อของเสียที่ 20% อยากทราบว่าเวลาที่ใช้จริงในการผลิตโต๊ะ บนเครื่องตัด

ก. 3,000 ชั่วโมง/ปี

ข. 4,000 ชั่วโมง/ปี

ค. 5,000 ชั่วโมง/ปี

ง. 6,000 ชั่วโมง/ปี

10. การหาพื้นที่ที่ต้องการวิธีใดที่จะให้ความแม่นยำน้อยที่สุด

ก. วิธีการหาพื้นที่จากศูนย์กลางผลิต (Production - Center Method)

ข. วิธีการหาพื้นที่จากแนวโน้มสัดส่วนเนื้อที่ที่ใช้ (Ratio - Trend Method)

ค. วิธีการหาพื้นที่จากการวางผังโรงงานอย่างคร่าวๆ (Roughed-Out Layout Method)

ง. วิธีการหาพื้นที่จากเนื้อที่มาตรฐาน (Space - Standard Method)

11. จากข้อความที่ว่า “การคำนวณที่ต้องทราบเนื้อที่ของเครื่องจักร เครื่องมือต่างๆ ที่จำเป็น เพื่อนำมาคำนวณหาเนื้อที่ทั้งหมดที่ต้องการ” เป็นความหมายของข้อใด

ก. วิธีการหาพื้นที่จากศูนย์กลางผลิต (Production - Center Method)

ข. วิธีการหาพื้นที่จากแนวโน้มสัดส่วนเนื้อที่ที่ใช้ (Ratio - Trend Method)

ค. วิธีการหาพื้นที่จากการวางผังโรงงานอย่างคร่าวๆ (Roughed-Out Layout Method)

ง. วิธีการหาพื้นที่จากเนื้อที่มาตรฐาน (Space - Standard Method)

12. จากข้อความที่ว่า “การใช้สัดส่วนของเนื้อที่ที่ใช้ในอดีต เพื่อคาดคะเนเนื้อที่สำหรับการติดตั้งเครื่องจักร หรือผังโรงงานใหม่” เป็นความหมายของข้อใด

ก. วิธีการหาพื้นที่จากศูนย์กลางผลิต (Production - Center Method)

ข. วิธีการหาพื้นที่จากแนวโน้มสัดส่วนเนื้อที่ที่ใช้ (Ratio - Trend Method)

ค. วิธีการหาพื้นที่จากการวางผังโรงงานอย่างคร่าวๆ (Roughed-Out Layout Method)

ง. วิธีการหาพื้นที่จากเนื้อที่มาตรฐาน (Space - Standard Method)

13. จากข้อความที่ว่า “การคำนวณหาเนื้อที่จากคู่มือของเครื่องจักรจากผู้ผลิตและจากหนังสือคู่มือต่างๆ” เป็นความหมายของข้อใด

- ก. วิธีการหาเนื้อที่จากศูนย์กลางผลิต (Production - Center Method)
- ข. วิธีการหาเนื้อที่จากแนวโน้มสัดส่วนเนื้อที่ที่ใช้ (Ratio - Trend Method)
- ค. วิธีการหาเนื้อที่จากการวางผังโรงงานอย่างคร่าวๆ (Roughed-Out Layout Method)
- ง. วิธีการหาเนื้อที่จากเนื้อที่มาตรฐาน (Space - Standard Method)

14. จากข้อความที่ว่า “การใช้หุ่นจำลองของเครื่องจักร เครื่องมือและสิ่งสนับสนุนต่างๆ ในการหาตำแหน่งติดตั้ง แล้วนำมาคำนวณหาเนื้อที่ที่ต้องการ” เป็นความหมายของข้อใด

- ก. วิธีการหาเนื้อที่จากศูนย์กลางผลิต (Production - Center Method)
- ข. วิธีการหาเนื้อที่จากแนวโน้มสัดส่วนเนื้อที่ที่ใช้ (Ratio - Trend Method)
- ค. วิธีการหาเนื้อที่จากการวางผังโรงงานอย่างคร่าวๆ (Roughed-Out Layout Method)
- ง. วิธีการหาเนื้อที่จากเนื้อที่มาตรฐาน (Space - Standard Method)

15. โรงงานแห่งหนึ่งผลิตสินค้า โดยเวลาที่ใช้ในการติดตั้งชิ้นงานหรือปรับตั้งเครื่องจักรเท่ากับ 0.511 ชั่วโมง เพื่อผลิตให้ได้ทุกๆ 600 ชิ้น เวลามาตรฐานที่ต้องการสำหรับการผลิตชิ้นงานดังกล่าวเท่ากับ 0.156 ชั่วโมง/ชิ้น และในทุกๆ เดือน มีความต้องการชิ้นงาน 1,200 ชิ้น (ในหนึ่งเดือนทำงาน 160 ชั่วโมง) จงคำนวณหาจำนวนเครื่องจักรที่ต้องใช้ในการผลิตและจำนวนครั้งในการปรับตั้งเครื่องจักร

- ก. จะต้องมีเครื่องจักร 1 ตัวและทุกเดือนจะต้องปรับเครื่องจักรเฉลี่ย 2 ครั้ง
- ข. จะต้องมีเครื่องจักร 2 ตัวและทุกเดือนจะต้องปรับเครื่องจักรเฉลี่ย 1 ครั้ง
- ค. จะต้องมีเครื่องจักร 2 ตัวและทุกเดือนจะต้องปรับเครื่องจักรเฉลี่ย 2 ครั้ง
- ง. จะต้องมีเครื่องจักร 1.176 ตัวและทุกเดือนจะต้องปรับเครื่องจักรเฉลี่ย 1 ครั้ง

16. วิธีการหาเนื้อที่แบบใดที่ใช้หุ่นจำลองจัดผังให้กับเครื่องจักร

- ก. วิธีการหาเนื้อที่จากศูนย์กลางผลิต (Production - Center Method)
- ข. วิธีการหาเนื้อที่จากเนื้อที่มาตรฐาน (Space - Standard Method)
- ค. วิธีการหาเนื้อที่จากการวางผังโรงงานอย่างคร่าวๆ (Roughed-Out Layout Method)
- ง. วิธีการหาเนื้อที่จากแนวโน้มสัดส่วนเนื้อที่ที่ใช้ (Ratio - Trend Method)

17. การหาพื้นที่ที่ต้องการสำหรับหน่วยผลิต ควรใช้วิธีใดที่จะให้ความเที่ยงตรงได้มากที่สุด

- ก. วิธีการหาเนื้อที่จากศูนย์กลางผลิต (Production - Center Method)
- ข. วิธีการหาเนื้อที่จากแนวโน้มสัดส่วนเนื้อที่ที่ใช้ (Ratio - Trend Method)
- ค. วิธีการหาเนื้อที่จากการวางผังโรงงานอย่างคร่าวๆ (Roughed-Out Layout Method)
- ง. วิธีการหาเนื้อที่จากเนื้อที่มาตรฐาน (Space - Standard Method)



ตารางที่ ค.1 แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรายวิชา
การออกแบบ โรงงานอุตสาหกรรม

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง
	4	3	2	1
บทที่ 1 การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์				
1. ประเมินภาพนิ่ง				
1.1 ด้านความสวยงาม				
- ขนาดของภาพ				
- ความคมชัดของภาพ				
- สีต้นของภาพสดใสดึงดูดความสนใจ				
1.2 ด้านการใช้งาน				
- ภาพนิ่งกับเนื้อหามีความสอดคล้องกัน และสามารถสื่อความหมายได้				
2. ประเมินรูปแบบอักษร				
2.1 ด้านความสวยงาม				
- สีตัวอักษรสามารถดึงดูดความสนใจสามารถทำให้สนใจที่จะเรียนรู้ต่อในหน้าอื่นๆ				
- สีตัวอักษรกับสีพื้นหลัง ไม่กลมกลืนกัน				
- สีตัวอักษรเวลาอ่านแล้วเกิดความสบายตา				
2.2 ด้านการใช้งาน				
- ตัวอักษรคำไหนที่ต้องการเน้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจจะใช้สีที่แตกต่างจากตัวอักษรตัวอื่น				
- รูปแบบตัวอักษร(ตัวเอียง, จี๊ดเส้นใต้, หนาบาง) แตกต่างเหมาะสม (เช่น ถิ่นปิ่น หัวข้อใช้ตัวหนา ตัวบางใช้สำหรับเนื้อหาปกติ)				
- ตัวอักษรไม่ชิดติดกันจนเกินไป				
- รูปแบบของตัวอักษรที่เลือกอ่าน ได้ง่าย				
- ขนาดความเล็กและใหญ่ของตัวอักษร				

ตารางที่ ค.1 (ต่อ) แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรายวิชา
การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง
	4	3	2	1
3. ประเมินเสียง				
3.1 ด้านความสวยงาม				
- จังหวะการเว้นวรรคตอนในการบรรยาย				
- ความเร็วในการบรรยาย				
- การอ่านออกเสียงคำควบกล้ำชัดเจน ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์				
3.2 ด้านการใช้งาน				
- ความดังของเสียงบรรยาย				
- เสียงบรรยายเป็นเรื่องเดียวกันกับเนื้อหาในบทเรียน				
4. ประเมินด้านปุ่มกด				
4.1 ด้านความสวยงาม				
- สีของปุ่มมองเห็น ได้ชัดเจน ไม่กลมกลืนกับพื้นหลัง				
- ปุ่มกดเป็นสากลสามารถเข้าใจความหมายได้ว่าเป็นปุ่มอะไร เช่น เครื่องหมายลูกศรหันไปทางขวา ก็คือคลิกไปหน้าต่อไป เป็นต้น				
4.2 ด้านการใช้งาน				
- สามารถกดปุ่มแล้วเชื่อมโยงไปยังหน้าที่ต้องการจะเรียนรู้ได้อย่างถูกต้อง				
- รูปแบบและขนาดของปุ่มกดเหมือนกันทุกหน้า				
- ตำแหน่งที่จัดวางเหมาะสมและตรงกันในทุกๆ หน้า				
5. ประเมินจอภาพ				
5.1 ด้านความสวยงาม				
- สีพื้นหลังบทเรียนใช้สีสวยงามสบายตา				

ตารางที่ ค.1 (ต่อ) แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรายวิชาการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง
	4	3	2	1
5.2 ด้านการใช้งาน				
- องค์ประกอบครบถ้วน เช่น ปุ่มกด ภาพนิ่ง รูปแบบอักษร เป็นต้น				
- การเริ่มต้นเข้าใช้งานบทเรียนง่ายไม่ต้องทำการ set up				
6. ประเมินแอนิเมชัน				
6.1 ด้านความสวยงาม				
- ขนาดของภาพแอนิเมชันที่แสดงในหน้าจอ				
- ความเร็วในการบรรยาย				
- ภาพแอนิเมชันที่แสดงมีการเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่อง ไม่เกิดการกระตุก				
- การอ่านออกเสียงคำควบกล้ำชัดเจน ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์				
6.2 ด้านการใช้งาน				
- ระยะเวลาในการแสดงแอนิเมชันในแต่ละเนื้อหา				
- สามารถกดหยุดเพื่อให้วีดีโอหยุดหรือเล่นต่อเนื่องได้				
- เข้าใจในสิ่งที่นำเสนอ				

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

ตารางที่ ก.2 แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรายวิชา
การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง
	4	3	2	1
บทที่ 2 การวิเคราะห์กระบวนการ				
1. ประเมินภาพนิ่ง				
1.1 ด้านความสวยงาม				
- ขนาดของภาพ				
- ความคมชัดของภาพ				
- สีต้นของภาพสอดคล้องดึงดูดความสนใจ				
1.2 ด้านการใช้งาน				
- ภาพนิ่งกับเนื้อหา มีความสอดคล้องกัน และสามารถสื่อความหมายได้				
2. ประเมินรูปแบบอักษร				
2.1 ด้านความสวยงาม				
- สีตัวอักษรสามารถดึงดูดความสนใจสามารถทำให้สนใจที่จะเรียนรู้ต่อในหน้าอื่นๆ				
- สีตัวอักษรกับสีพื้นหลัง ไม่กลมกลืนกัน				
- สีตัวอักษรเวลาอ่านแล้วเกิดความสบายตา				
2.2 ด้านการใช้งาน				
- ตัวอักษรคำไหนที่ต้องการเน้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจจะใช้สีที่แตกต่างจากตัวอักษรตัวอื่น				
- รูปแบบตัวอักษร(ตัวเอียง, จี๊ดเส้นใต้, หนาบาง) แตกต่างเหมาะสม (เช่น ถิ่นเป็น หัวข้อใช้ตัวหนา ตัวบางใช้สำหรับเนื้อหาปกติ)				
- ตัวอักษรไม่ชิดติดกันจนเกินไป				
- รูปแบบของตัวอักษรที่เลือกอ่านได้ง่าย				
- ขนาดความเล็กและใหญ่ของตัวอักษร				

ตารางที่ ค.2 (ต่อ) แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรายวิชา
การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง
	4	3	2	1
3. ประเมินเสียง				
3.1 ด้านความสวยงาม				
- จังหวะการเว้นวรรคตอนในการบรรยาย				
- ความเร็วในการบรรยาย				
- การอ่านออกเสียงคำควบกล้ำชัดเจน ถูกต้องตามหลัก ไวยากรณ์				
3.2 ด้านการใช้งาน				
- ความดังของเสียงบรรยาย				
- เสียงบรรยายเป็นเรื่องเดียวกันกับเนื้อหาในบทเรียน				
4. ประเมินด้านปุ่มกด				
4.1 ด้านความสวยงาม				
- สีของปุ่มมองเห็น ได้ชัดเจน ไม่กลมกลืนกับพื้นหลัง				
- ปุ่มกดเป็นสากลสามารถเข้าใจความหมายได้ว่าเป็น ปุ่มอะไร เช่น เครื่องหมายลูกศรหันไปทางขวา ก็คือพลิก ไปหน้าต่อไป เป็นต้น				
4.2 ด้านการใช้งาน				
- สามารถกดปุ่มแล้วเชื่อมโยง ไปยังหน้าที่ต้องการจะ เรียนรู้ได้อย่างถูกต้อง				
- รูปแบบและขนาดของปุ่มกดเหมือนกันทุกหน้า				
- ตำแหน่งที่จัดวางเหมาะสมและตรงกันในทุกๆ หน้า				
5. ประเมินจอภาพ				
5.1 ด้านความสวยงาม				
- สีพื้นหลังบทเรียนใช้สีสวยงามสบายตา				

ตารางที่ ค.2 (ต่อ) แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรายวิชา
การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง
	4	3	2	1
5.2 ด้านการใช้งาน				
- องค์ประกอบครบถ้วน เช่น ปุ่มกด ภาพนิ่ง รูปแบบอักษร เป็นต้น				
- การเริ่มต้นเข้าใช้งานบทเรียนง่าย ไม่ต้องทำการ set up				
6. ประเมินแอนิเมชัน				
6.1 ด้านความสวยงาม				
- ขนาดของภาพแอนิเมชันที่แสดงในหน้าจอ				
- ความเร็วในการบรรยาย				
- ภาพแอนิเมชันที่แสดงมีการเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่องไม่เกิดการกระตุก				
- การอ่านออกเสียงคำควบกล้ำชัดเจน ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์				
6.2 ด้านการใช้งาน				
- ระยะเวลาในการแสดงแอนิเมชันในแต่ละเนื้อหา				
- สามารถกดหยุดเพื่อให้วีดีโอหยุดหรือเล่นต่อเนื่องได้				
- เข้าใจในสิ่งที่นำเสนอ				

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....

ขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

ตารางที่ ค.3 แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรายวิชา
การออกแบบ โรงงานอุตสาหกรรม

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง
	4	3	2	1
บทที่ 3 การวิเคราะห์การไหลของวัสดุ				
1. ประเมินภาพนิ่ง				
1.1 ด้านความสวยงาม				
- ขนาดของภาพ				
- ความคมชัดของภาพ				
- สีต้นของภาพสดใสดึงดูดความสนใจ				
1.2 ด้านการใช้งาน				
- ภาพนิ่งกับเนื้อหา มีความสอดคล้องกัน และสามารถสื่อความหมายได้				
2. ประเมินรูปแบบอักษร				
2.1 ด้านความสวยงาม				
- สีตัวอักษรสามารถดึงดูดความสนใจสามารถทำให้สนใจที่จะเรียนรู้ต่อในหน้าอื่นๆ				
- สีตัวอักษรกับสีพื้นหลัง ไม่กลมกลืนกัน				
- สีตัวอักษรเวลาอ่านแล้วเกิดความสบายตา				
2.2 ด้านการใช้งาน				
- ตัวอักษรคำไหนที่ต้องการเน้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจจะใช้สีที่แตกต่างจากตัวอักษรตัวอื่น				
- รูปแบบตัวอักษร(ตัวเอียง, จี๊ดเส้นได้, หนาบาง) แยกต่างเหมาะสม (เช่นถ้าเป็น หัวข้อใช้ตัวหนา ตัวบางใช้สำหรับเนื้อหาปกติ)				
- ตัวอักษรไม่ชิดติดกันจนเกินไป				
- รูปแบบของตัวอักษรที่เลือกอ่านได้ง่าย				
- ขนาดความเล็กและใหญ่ของตัวอักษร				

ตารางที่ ค.3 (ต่อ) แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรายวิชา
การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง
	4	3	2	1
3. ประเมินเสียง				
3.1 ด้านความสวยงาม				
- จังหวะการเว้นวรรคตอนในการบรรยาย				
- ความเร็วในการบรรยาย				
- การอ่านออกเสียงคำควบกล้ำชัดเจน ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์				
3.2 ด้านการใช้งาน				
- ความคึงของเสียงบรรยาย				
- เสียงบรรยายเป็นเรื่องเดียวกันกับเนื้อหาในบทเรียน				
4. ประเมินด้านปุ่มกด				
4.1 ด้านความสวยงาม				
- สีของปุ่มมองเห็นได้ชัดเจนไม่กลมกลืนกับพื้นหลัง				
- ปุ่มกดเป็นสากลสามารถเข้าใจความหมายได้ว่าเป็นปุ่มอะไร เช่น เครื่องหมายลูกศรหันไปทางขวา ก็คือคลิกไปหน้าต่อไป เป็นต้น				
4.2 ด้านการใช้งาน				
- สามารถกดปุ่มแล้วเชื่อมโยงไปยังหน้าที่ต้องการจะเรียนรู้ได้อย่างถูกต้อง				
- รูปแบบและขนาดของปุ่มกดเหมือนกันทุกหน้า				
- ตำแหน่งที่จัดวางเหมาะสมและตรงกันในทุกๆ หน้า				
5. ประเมินจอภาพ				
5.1 ด้านความสวยงาม				
- สีพื้นหลังบทเรียนใช้สีสวยงามสบายตา				

ตารางที่ ค.3 (ต่อ) แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรายวิชา
การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง
	4	3	2	1
5.2 ด้านการใช้งาน				
- องค์ประกอบครบถ้วน เช่น ปุ่มกด ภาพนิ่ง รูปแบบอักษร เป็นต้น				
- การเริ่มต้นเข้าใช้งานบทเรียนง่าย ไม่ต้องทำการ set up				
6. ประเมินแอนิเมชัน				
6.1 ด้านความสวยงาม				
- ขนาดของภาพแอนิเมชันที่แสดงในหน้าจอ				
- ความเร็วในการบรรยาย				
- ภาพแอนิเมชันที่แสดงมีการเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่องไม่เกิดการกระตุก				
- การอ่านออกเสียงคำควบกล้ำชัดเจน ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์				
6.2 ด้านการใช้งาน				
- ระยะเวลาในการแสดงแอนิเมชันในแต่ละเนื้อหา				
- สามารถกดหยุดเพื่อให้วีซีโอหยุดหรือเล่นต่อเนื้อหาได้				
- เข้าใจในสิ่งที่นำเสนอ				

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

ตารางที่ ค.4 แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรายวิชา
การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง
	4	3	2	1
บทที่ 4 การหาความสัมพันธ์ของหน่วยงาน				
1. ประเมินภาพนิ่ง				
1.1 ด้านความสวยงาม				
- ขนาดของภาพ				
- ความคมชัดของภาพ				
- สีสีนของภาพสอดคล้องดึงดูดความสนใจ				
1.2 ด้านการใช้งาน				
- ภาพนิ่งกับเนื้อหามีความสอดคล้องกัน และสามารถสื่อความหมายได้				
2. ประเมินรูปแบบอักษร				
2.1 ด้านความสวยงาม				
- สีตัวอักษรสามารถดึงดูดความสนใจสามารถทำให้สนใจที่จะเรียนรู้ต่อในหน้าอื่นๆ				
- สีตัวอักษรกับสีพื้นหลัง ไม่กลมกลืนกัน				
- สีตัวอักษรเวลาอ่านแล้วเกิดความสบายตา				
2.2 ด้านการใช้งาน				
- ตัวอักษรคำไหนที่ต้องการเน้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจจะใช้สีที่แตกต่างจากตัวอักษรตัวอื่น				
- รูปแบบตัวอักษร(ตัวเอียง, ชิดเส้นได้, หนาบาง) แตกต่างเหมาะสม (เช่น ถ้าเป็น หัวข้อใช้ตัวหนา ตัวบางใช้สำหรับเนื้อหาปกติ)				
- ตัวอักษรไม่ชิดติดกันจนเกินไป				
- รูปแบบของตัวอักษรที่เลือกอ่าน ได้ง่าย				
- ขนาดความเล็กและใหญ่ของตัวอักษร				

ตารางที่ ค.4 (ต่อ) แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรายวิชา
การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง
	4	3	2	1
3. ประเมินเสียง				
3.1 ด้านความสวยงาม				
- จังหวะการเว้นวรรคตอนในการบรรยาย				
- ความเร็วในการบรรยาย				
- การอ่านออกเสียงคำควบกล้ำชัดเจน ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์				
3.2 ด้านการใช้งาน				
- ความดังของเสียงบรรยาย				
- เสียงบรรยายเป็นเรื่องเดียวกันกับเนื้อหาในบทเรียน				
4. ประเมินด้านปุ่มกด				
4.1 ด้านความสวยงาม				
- สีของปุ่มมองเห็นได้ชัดเจนไม่กลมกลืนกับพื้นหลัง				
- ปุ่มกดเป็นสากลสามารถเข้าใจความหมายได้ว่าเป็นปุ่มอะไร เช่น เครื่องหมายลูกศรหันไปทางขวา ก็คือคลิกไปหน้าต่อไป เป็นต้น				
4.2 ด้านการใช้งาน				
- สามารถกดปุ่มแล้วเชื่อมโยงไปยังหน้าที่ต้องการจะเรียนรู้ได้อย่างถูกต้อง				
- รูปแบบและขนาดของปุ่มกดเหมือนกันทุกหน้า				
- ตำแหน่งที่จัดวางเหมาะสมและตรงกันในทุกๆ หน้า				
5. ประเมินจอภาพ				
5.1 ด้านความสวยงาม				
- สีพื้นหลังบทเรียนใช้สีสวยงามสบายตา				

ตารางที่ ค.4 (ต่อ) แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรายวิชา
การออกแบบ โรงงานอุตสาหกรรม

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง
	4	3	2	1
5.2 ด้านการใช้งาน				
- องค์ประกอบครบถ้วน เช่น รูปกค ภาพนิ่ง รูปแบบอักษร เป็นต้น				
- การเริ่มต้นเข้าใช้งานบทเรียนง่ายไม่ต้องทำการ set up				
6. ประเมินแอนิเมชัน				
6.1 ด้านความสวยงาม				
- ขนาดของภาพแอนิเมชันที่แสดงในหน้าจอ				
- ความเร็วในการบรรยาย				
- ภาพแอนิเมชันที่แสดงมีการเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่องไม่เกิดการกระตุก				
- การอ่านออกเสียงคำควบกล้ำชัดเจน ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์				
6.2 ด้านการใช้งาน				
- ระยะเวลาในการแสดงแอนิเมชันในแต่ละเนื้อหา				
- สามารถกดหยุดเพื่อให้วีดีโอหยุดหรือเล่นต่อเนื่องได้				
- เข้าใจในสิ่งที่นำเสนอ				

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

ตารางที่ ค.5 (ต่อ) แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรายวิชา
การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง
	4	3	2	1
3. ประเมินเสียง				
3.1 ด้านความสวยงาม				
- จังหวะการเว้นวรรคตอนในการบรรยาย				
- ความเร็วในการบรรยาย				
- การอ่านออกเสียงคำควบกล้ำชัดเจน ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์				
3.2 ด้านการใช้งาน				
- ความดังของเสียงบรรยาย				
- เสียงบรรยายเป็นเรื่องเดียวกันกับเนื้อหาในบทเรียน				
4. ประเมินด้านปุ่มกด				
4.1 ด้านความสวยงาม				
- สีของปุ่มมองเห็นได้ชัดเจน ไม่กลมกลืนกับพื้นหลัง				
- ปุ่มกดเป็นสากลสามารถเข้าใจความหมายได้ว่าเป็นปุ่มอะไร เช่น เครื่องหมายถูกศรหันไปทางขวา ก็คือพลิกไปหน้าต่อไป เป็นต้น				
4.2 ด้านการใช้งาน				
- สามารถกดปุ่มแล้วเชื่อมโยงไปยังหน้าที่ต้องการจะเรียนรู้ได้อย่างถูกต้อง				
- รูปแบบและขนาดของปุ่มกดเหมือนกันทุกหน้า				
- ตำแหน่งที่จัดวางเหมาะสมและตรงกันในทุกๆ หน้า				
5. ประเมินจอภาพ				
5.1 ด้านความสวยงาม				
- สีพื้นหลังบทเรียนใช้สีสวยงามสบายตา				

ตารางที่ ค.5 (ต่อ) แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรายวิชา
การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง
	4	3	2	1
5.2 ด้านการใช้งาน				
- องค์ประกอบครบถ้วน เช่น ปุ่มกด ภาพนิ่ง รูปแบบอักษร เป็นต้น				
- การเริ่มต้นเข้าใช้งานบทเรียนง่าย ไม่ต้องทำการ set up				
6. ประเมินแอนิเมชัน				
6.1 ด้านความสวยงาม				
- ขนาดของภาพแอนิเมชันที่แสดงในหน้าจอ				
- ความเร็วในการบรรยาย				
- ภาพแอนิเมชันที่แสดงมีการเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่อง ไม่เกิดการกระตุก				
- การอ่านออกเสียงคำควบกล้ำชัดเจน ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์				
6.2 ด้านการใช้งาน				
- ระยะเวลาในการแสดงแอนิเมชันในแต่ละเนื้อหา				
- สามารถหยุดเพื่อให้วีดิโอหยุดหรือเล่นต่อเนื้อ ได้				
- เข้าใจในสิ่งที่นำเสนอ				

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม



ตารางที่ ง.1 สถิติการประเมินความคิดเห็นที่มีต่อบทเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 1 การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์						
รายการประเมิน	ค่าคะแนน				\bar{X}	ความหมาย
	4	3	2	1		
การประเมินภาพหนึ่งด้านความสวยงาม						
- ขนาดของภาพ	3	8	2	0	3.1	ดีมาก
- ความคมชัดของภาพ	1	3	9	0	2.4	มาก
- สีต้นของภาพสดใสดึงดูดความสนใจ	1	8	4	0	2.8	มาก
การประเมินภาพหนึ่งด้านการใช้งาน						
- ภาพกับเนื้อหามีความสอดคล้องกัน และสามารถสื่อความหมายได้	3	7	3	0	3.0	ดีมาก
การประเมินรูปแบบอักษรด้านความสวยงาม						
- สีตัวอักษรสามารถดึงดูดความสนใจ สามารถทำให้สนใจที่จะเรียนรู้ต่อในหน้าอื่นๆ	0	9	4	0	2.7	มาก
- สีตัวอักษรกับสีพื้นหลังไม่กลมกลืนกัน	1	3	9	0	2.4	มาก
- สีตัวอักษรเวลาอ่านแล้วเกิดความสบายตา	3	5	5	0	2.8	มาก
การประเมินรูปแบบอักษรด้านการใช้งาน						
- ตัวอักษรคำไหนที่ต้องการเน้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจจะใช้สีที่แตกต่างจากตัวอักษรอื่น	4	5	4	0	3.0	ดีมาก
- รูปแบบตัวอักษร(ตัวเอียง, ชิดเส้นใต้, ตัวหนา-บาง) แตกต่างเหมาะสม (เช่น ถ้าเป็น หัวข้อใช้ตัวหนา ตัวบางใช้สำหรับเนื้อหาปกติ)	4	7	2	0	3.1	ดีมาก
- ตัวอักษรไม่ชิดติดกันจนเกินไป	1	9	3	0	2.8	มาก
- รูปแบบของตัวอักษรที่เลือกอ่าน ได้ง่าย	1	10	2	0	2.9	มาก
- ขนาดความเล็กและใหญ่ของตัวอักษร	1	7	5	0	2.7	มาก
การประเมินเสียงด้านความสวยงาม						
- จังหวะการเว้นวรรคตอนในการบรรยาย	0	11	2	0	2.8	มาก
- ความเร็วในการบรรยาย	0	8	5	0	2.6	มาก
- การอ่านออกเสียงคำควบกล้ำชัดเจน ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์	0	6	5	2	2.3	มาก

ตารางที่ ง.1(ต่อ) สถิติการประเมินความคิดเห็นที่มีต่อบทเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

รายการประเมิน	ค่าคะแนน				\bar{X}	ความหมาย
	4	3	2	1		
การประเมินเสียงด้านการใช้งาน						
- ความดังของเสียงบรรยาย	2	4	6	1	2.5	มาก
- เสียงบรรยายเป็นเรื่องเดียวกันกับเนื้อหาในบทเรียน	4	7	2	0	3.1	ดีมาก
การประเมินด้านปุ่มกดด้านความสวยงาม						
- สีของปุ่มกดมองเห็นได้ชัดเจนไม่กลมกลืนกับพื้นหลัง	2	2	8	1	2.4	มาก
- ปุ่มกดเป็นสากลสามารถเข้าใจความหมายได้ว่าเป็นปุ่มอะไร เช่น เครื่องหมายลูกศรหันไปทางขวา ก็คือคลิกไปหน้าต่อไป เป็นต้น	3	6	4	0	2.9	มาก
การประเมินด้านปุ่มกดด้านการใช้งาน						
- สามารถกดปุ่มแล้วเชื่อมโยงไปยังหน้าที่ต้องการจะเรียนรู้ได้อย่างถูกต้อง	3	8	2	0	3.1	ดีมาก
- รูปแบบและขนาดของปุ่มเหมือนกันทุกหน้า	8	4	1	0	3.7	ดีมาก
- ตำแหน่งที่จัดวางเหมาะสมและตรงกันในทุกๆ หน้า	3	8	2	0	3.1	ดีมาก
การประเมินจอภาพด้านความสวยงาม						
- สีพื้นหลังบทเรียนใช้สีสวยงามสบายตา	2	7	4	0	2.8	มาก
การประเมินจอภาพด้านการใช้งาน						
- องค์ประกอบครบถ้วน เช่น ปุ่ม รูปภาพ ตัวอักษร เป็นต้น	3	7	3	0	3.0	ดีมาก
- การเริ่มต้นเข้าใช้งานบทเรียนง่ายไม่ต้องทำการset up	3	8	2	0	3.1	ดีมาก
การประเมินแอนิเมชันด้านความสวยงาม						
- ขนาดของภาพแอนิเมชันที่แสดงในหน้าจอ	1	8	4	0	2.8	มาก
- ความเร็วในการบรรยาย	2	4	7	0	2.6	มาก
- ภาพแอนิเมชันที่แสดงมีการเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่องไม่เกิดการกระตุก	2	11	0	0	3.2	ดีมาก
- การอ่านออกเสียงคำควบกล้ำชัดเจน ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์	0	4	6	2	2.0	ปานกลาง
การประเมินแอนิเมชันด้านการใช้งาน						
- ระยะเวลาในการแสดงแอนิเมชันในแต่ละเนื้อหา	0	6	7	0	2.5	มาก
- สามารถกดหยุดเพื่อให้วีซีโอหยุดหรือเล่นต่อเนื้อเรื่องได้	6	6	1	0	3.4	ดีมาก
- เข้าใจในสิ่งที่นำเสนอ	2	11	0	0	3.2	ดีมาก

ตารางที่ ๒.2 สถิติการประเมินความคิดเห็นที่มีต่อบทเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 2 การวิเคราะห์กระบวนการ						
รายการประเมิน	ค่าคะแนน				\bar{X}	ความหมาย
	4	3	2	1		
การประเมินภาพนิ่งด้านความสวยงาม						
- ขนาดของภาพ	0	10	3	0	2.8	มาก
- ความคมชัดของภาพ	1	6	6	0	2.6	มาก
- สีต้นของภาพสดใสดึงดูดความสนใจ	0	8	5	0	2.6	มาก
การประเมินภาพนิ่งด้านการใช้งาน						
- ภาพกับเนื้อหาที่มีความสอดคล้องกัน และสามารถสื่อความหมายได้	5	6	2	0	3.2	ดีมาก
การประเมินรูปแบบอักษรด้านความสวยงาม						
- สีตัวอักษรสามารถดึงดูดความสนใจ สามารถทำให้สนใจที่จะเรียนรู้ต่อในหน้าอื่นๆ	3	8	2	0	3.1	ดีมาก
- สีตัวอักษรกับสีพื้นหลัง ไม่กลมกลืนกัน	1	5	7	0	2.5	มาก
- สีตัวอักษรเวลาอ่านแล้วเกิดความสบายตา	3	5	5	0	2.8	มาก
การประเมินรูปแบบอักษรด้านการใช้งาน						
- ตัวอักษรคำไหนที่ต้องการเน้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจจะใช้สีที่แตกต่างจากตัวอักษรอื่น	1	8	4	0	2.8	มาก
- รูปแบบตัวอักษร(ตัวเอียง, ชิดเส้นได้, ตัวหนา-บาง) แตกต่างเหมาะสม (เช่นดำเป็น หัวข้อใช้ตัวหนา ตัวบางใช้สำหรับเนื้อหาปกติ)	3	6	4	0	2.9	มาก
- ตัวอักษร ไม่ชิดติดกันจนเกินไป	3	7	3	0	3.0	มาก
- รูปแบบของตัวอักษรที่เลือกอ่านได้ง่าย	4	5	4	0	3.0	มาก
- ขนาดความเล็กและใหญ่ของตัวอักษร	1	7	5	0	2.7	มาก
การประเมินเสียงด้านความสวยงาม						
- จังหวะการเว้นวรรคตอนในการบรรยาย	0	6	7	0	2.5	มาก
- ความเร็วในการบรรยาย	1	5	7	0	2.5	มาก
- การอ่านออกเสียงคำควบกล้ำชัดเจน ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์	0	4	7	2	2.2	มาก

ตารางที่ ง.2(ต่อ) สถิติการประเมินความคิดเห็นที่มีต่อบทเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

รายการประเมิน	ค่าคะแนน				\bar{X}	ความหมาย
	4	3	2	1		
การประเมินเสียงด้านการใช้งาน						
- ความดังของเสียงบรรยาย	3	3	6	1	2.6	มาก
- เสียงบรรยายเป็นเรื่องเดียวกันกับเนื้อหาในบทเรียน	4	5	4	0	3.0	มาก
การประเมินด้านปุ่มกดด้านความสวยงาม						
- สีของปุ่มกดมองเห็นได้ชัดเจนไม่กลมกลืนกับพื้นหลัง	3	4	5	1	2.7	มาก
- ปุ่มกดเป็นสากลสามารถเข้าใจความหมายได้ว่าเป็นปุ่มอะไร เช่น เครื่องหมายลูกศรหันไปทางขวา ก็คือคลิกไปหน้าต่อไป เป็นต้น	3	8	2	0	3.1	ดีมาก
การประเมินด้านปุ่มกดด้านการใช้งาน						
- สามารถคลิกปุ่มแล้วเชื่อมโยงไปยังหน้าที่ต้องการจะเรียนรู้ได้อย่างถูกต้อง	4	7	2	0	3.2	ดีมาก
- รูปแบบและขนาดของปุ่มเหมือนกันทุกหน้า	7	5	1	0	3.5	ดีมาก
- ตำแหน่งที่จัดวางเหมาะสมและตรงกันในทุกๆ หน้า	2	10	1	0	3.1	ดีมาก
การประเมินจอภาพด้านความสวยงาม						
- สีพื้นหลังบทเรียนใช้สีสวยงามสบายตา	2	7	4	0	2.8	มาก
การประเมินจอภาพด้านการใช้งาน						
- องค์ประกอบครบถ้วน เช่น ปุ่ม รูปภาพ ตัวอักษร เป็นต้น	2	10	1	0	3.1	ดีมาก
- การเริ่มต้นเข้าใช้งานบทเรียนง่ายไม่ต้องทำการ set up	4	8	1	0	3.2	ดีมาก
การประเมินแอนิเมชันด้านความสวยงาม						
- ขนาดของภาพแอนิเมชันที่แสดงในหน้าจอ	0	7	6	0	2.5	มาก
- ความเร็วในการบรรยาย	0	7	6	0	2.5	มาก
- ภาพแอนิเมชันที่แสดงมีการเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่องไม่เกิดการกระตุก	0	9	4	0	2.7	มาก
- การอ่านออกเสียงคำควบกล้ำชัดเจน ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์	0	6	7	0	2.5	มาก
การประเมินแอนิเมชันด้านการใช้งาน						
- ระยะเวลาในการแสดงแอนิเมชันในแต่ละเนื้อหา	2	7	4	0	2.8	มาก
- สามารถกดหยุดเพื่อให้วิดีโอหยุดหรือเล่นต่อเนื่องได้	6	6	1	0	3.4	ดีมาก
- เข้าใจในสิ่งที่นำเสนอ	6	6	1	0	3.4	ดีมาก

ตารางที่ 3 สถิติการประเมินความคิดเห็นที่มีต่อบทเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 3 การวิเคราะห์การไหลของวัสดุ						
รายการประเมิน	ค่าคะแนน				\bar{X}	ความหมาย
	4	3	2	1		
การประเมินภาพนิ่งด้านความสวยงาม						
- ขนาดของภาพ	1	11	1	0	3.0	มาก
- ความคมชัดของภาพ	3	9	1	0	3.2	ดีมาก
- สีต้นของภาพสดใสดึงดูดความสนใจ	1	6	6	0	2.6	มาก
การประเมินภาพนิ่งด้านการใช้งาน						
- ภาพกับเนื้อหามีความสอดคล้องกัน และสามารถสื่อความหมายได้	2	6	5	0	2.8	มาก
การประเมินรูปแบบอักษรด้านความสวยงาม						
- สีตัวอักษรสามารถดึงดูดความสนใจ สามารถทำให้สนใจที่จะเรียนรู้ต่อในหน้าอื่นๆ	0	11	2	0	3.0	มาก
- สีตัวอักษรกับสีพื้นหลัง ไม่กลมกลืนกัน	2	2	9	0	2.5	มาก
- สีตัวอักษรเวลาอ่านแล้วเกิดความสบายตา	2	3	8	0	2.5	มาก
การประเมินรูปแบบอักษรด้านการใช้งาน						
- ตัวอักษรมีขนาดที่ตรงตามความต้องการให้ผู้เรียนเกิดความสนใจจะใช้สีที่แตกต่างจากตัวอักษรอื่น	2	9	2	0	3.0	มาก
- รูปแบบตัวอักษร(ตัวเอียง, ชิดเส้นใต้, ตัวหนา-บาง) แตกต่างเหมาะสม (เช่นถ้าเป็น หัวข้อใช้ตัวหนา ตัวบางใช้สำหรับเนื้อหาปกติ)	2	7	4	0	2.8	มาก
- ตัวอักษรไม่ชิดติดกันจนเกินไป	2	6	5	0	2.8	มาก
- รูปแบบของตัวอักษรที่เลือกอ่านได้ง่าย	3	8	2	0	3.1	ดีมาก
- ขนาดความเล็กและใหญ่ของตัวอักษร	1	4	8	0	2.5	มาก
การประเมินเสียงด้านความสวยงาม						
- จังหวะการเว้นวรรคตอนในการบรรยาย	0	8	5	0	2.3	มาก
- ความเร็วในการบรรยาย	1	5	7	0	2.5	มาก
- การอ่านออกเสียงคำควบกล้ำชัดเจน ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์	0	4	8	1	2.2	มาก

ตารางที่ ง.3(ต่อ) สถิติการประเมินความคิดเห็นที่มีต่อบทเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

รายการประเมิน	ค่าคะแนน				\bar{X}	ความหมาย
	4	3	2	1		
การประเมินเสียงด้านการใช้งาน						
- ความดังของเสียงบรรยาย	0	7	6	0	2.5	มาก
- เสียงบรรยายเป็นเรื่องเดียวกันกับเนื้อหาในบทเรียน	1	8	4	0	2.8	มาก
การประเมินด้านปุ่มกดด้านความสวยงาม						
- สีของปุ่มกดมองเห็นได้ชัดเจน ไม่กลมกลืนกับพื้นหลัง	2	6	4	0	2.6	มาก
- ปุ่มกดเป็นสากลสามารถเข้าใจความหมายได้ว่าเป็นปุ่มอะไร เช่น เครื่องหมายลูกศรหันไปทางขวา ก็คือคลิกไปหน้าต่อไป เป็นต้น	3	6	4	0	2.9	มาก
การประเมินด้านปุ่มกดด้านการใช้งาน						
- สามารถกดปุ่มแล้วเชื่อมโยงไปยังหน้าที่ต้องการจะเรียนรู้ได้อย่างถูกต้อง	4	6	3	0	3.1	ดีมาก
- รูปแบบและขนาดของปุ่มเหมือนกันทุกหน้า	7	5	1	0	3.5	ดีมาก
- ตำแหน่งที่จัดวางเหมาะสมและตรงกันในทุกๆ หน้า	2	10	1	0	3.1	ดีมาก
การประเมินจอภาพด้านความสวยงาม						
- สีพื้นหลังบทเรียนใช้สีสวยงามสบายตา	3	6	3	0	2.8	มาก
การประเมินจอภาพด้านการใช้งาน						
- องค์กรประกอบครบถ้วน เช่น ปุ่ม รูปภาพ ตัวอักษร เป็นต้น	4	6	3	0	3.1	ดีมาก
- การเริ่มต้นเข้าใช้งานบทเรียนง่ายไม่ต้องทำการ set up	5	7	1	0	3.3	ดีมาก
การประเมินแอนิเมชันด้านความสวยงาม						
- ขนาดของภาพแอนิเมชันที่แสดงในหน้าจอ	2	6	5	0	2.8	มาก
- ความเร็วในการบรรยาย	2	6	5	0	2.8	มาก
- ภาพแอนิเมชันที่แสดงมีการเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่องไม่เกิดการกระตุก	2	9	2	0	3.0	มาก
การประเมินแอนิเมชันด้านการใช้งาน						
- การอ่านออกเสียงคำควบกล้ำชัดเจน ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์	1	6	5	1	2.5	มาก
การประเมินแอนิเมชันด้านการใช้งาน						
- ระยะเวลาในการแสดงแอนิเมชันในแต่ละเนื้อหา	2	8	3	0	2.9	มาก
- สามารถกดหยุดเพื่อให้วีซีโอหยุดหรือเล่นต่อเนื่องได้	4	8	0	0	3.1	ดีมาก
- เข้าใจในสิ่งที่นำเสนอ	3	9	1	0	3.2	ดีมาก

ตารางที่ ๓.4 สถิติการประเมินความคิดเห็นที่มีต่อบทเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 4 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์						
รายการประเมิน	ค่าคะแนน				\bar{X}	ความหมาย
	4	3	2	1		
การประเมินภาพนิ่งด้านความสวยงาม						
- ขนาดของภาพ	1	9	3	0	2.8	มาก
- ความคมชัดของภาพ	2	5	6	0	2.7	มาก
- สีถิ่นของภาพสดใสดึงดูดความสนใจ	2	8	3	0	2.9	มาก
การประเมินภาพนิ่งด้านการใช้งาน						
- ภาพกับเนื้อหามีความสอดคล้องกัน และสามารถสื่อความหมายได้	3	8	2	0	3.1	ดีมาก
การประเมินรูปแบบอักษรด้านความสวยงาม						
- สีตัวอักษรสามารถดึงดูดความสนใจ สามารถทำให้สนใจที่จะเรียนรู้ต่อไปได้อื่นๆ	2	10	1	0	3.1	ดีมาก
- สีตัวอักษรกับสีพื้นหลังไม่กลมกลืนกัน	1	4	8	0	2.3	มาก
- สีตัวอักษรเวลาอ่านแล้วเกิดความสบายตา	2	4	7	0	2.6	มาก
การประเมินรูปแบบอักษรด้านการใช้งาน						
- ตัวอักษรคำไหนที่ต้องการเน้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจจะใช้สีที่แตกต่างจากตัวอักษรอื่น	3	7	3	0	3.0	มาก
- รูปแบบตัวอักษร(ตัวเอียง, ชิดเส้นได้, ตัวหนา-บาง) แตกต่างเหมาะสม (เช่นถ้าเป็น หัวข้อใช้ตัวหนา ตัวบางใช้สำหรับเนื้อหาปกติ)	2	10	1	0	3.1	ดีมาก
- ตัวอักษรไม่ชิดติดกันจนเกินไป	2	8	3	0	2.9	มาก
- รูปแบบของตัวอักษรที่เลือกอ่านได้ง่าย	1	9	3	0	2.8	มาก
- ขนาดความเล็กและใหญ่ของตัวอักษร	1	7	5	0	2.7	มาก
การประเมินเสียงด้านความสวยงาม						
- จังหวะการเว้นวรรคตอนในการบรรยาย	0	8	5	0	2.6	มาก
- ความเร็วในการบรรยาย	0	6	7	0	2.5	มาก
- การอ่านออกเสียงคำควบกล้ำชัดเจน ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์	1	4	5	3	2.2	มาก

ตารางที่ 3.4(ต่อ) สถิติการประเมินความคิดเห็นที่มีต่อบทเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

รายการประเมิน	ค่าคะแนน				\bar{X}	ความหมาย
	4	3	2	1		
การประเมินเสียงด้านการใช้งาน						
- ความดังของเสียงบรรยาย	2	7	3	1	2.8	มาก
- เสียงบรรยายเป็นเรื่องเดียวกันกับเนื้อหาในบทเรียน	3	6	4	0	2.9	มาก
การประเมินด้านปุ่มกดด้านความสวยงาม						
- สีของปุ่มกดมองเห็นได้ชัดเจน ไม่กลมกลืนกับพื้นหลัง	2	5	6	0	2.7	มาก
- ปุ่มกดเป็นสากลสามารถเข้าใจความหมายได้ว่าเป็นปุ่มอะไร เช่น เครื่องหมายลูกศรหันไปทางขวา ก็คือพลิกไปหน้าต่อไป เป็นต้น	3	8	2	0	3.2	ดีมาก
การประเมินด้านปุ่มกดด้านการใช้งาน						
- สามารถคลิกปุ่มแล้วเชื่อมโยงไปยังหน้าที่ต้องการจะเรียนรู้ได้อย่างถูกต้อง	3	8	2	0	3.2	ดีมาก
- รูปแบบและขนาดของปุ่มเหมือนกันทุกหน้า	6	6	1	0	3.4	ดีมาก
- ตำแหน่งที่จัดวางเหมาะสมและตรงกันในทุกๆ หน้า	2	8	3	0	2.9	มาก
การประเมินจอภาพด้านความสวยงาม						
- สีพื้นหลังบทเรียนใช้สีสวยงามสบายตา	2	5	6	0	2.7	มาก
การประเมินจอภาพด้านการใช้งาน						
- องค์ประกอบครบถ้วน เช่น ปุ่ม รูปภาพ ตัวอักษร เป็นต้น	2	11	0	0	3.2	ดีมาก
- การเริ่มต้นเข้าใช้งานบทเรียนง่ายไม่ต้องทำการ set up	4	7	2	0	3.2	ดีมาก
การประเมินแอนิเมชันด้านความสวยงาม						
- ขนาดของภาพแอนิเมชันที่แสดงในหน้าจอ	2	11	0	0	3.2	ดีมาก
- ความเร็วในการบรรยาย	1	7	5	0	2.7	มาก
- ภาพแอนิเมชันที่แสดงมีการเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่องไม่เกิดการกระตุก	2	10	1	0	3.1	ดีมาก
- การอ่านออกเสียงคำควบกล้ำชัดเจน ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์	1	7	5	0	2.7	มาก
การประเมินแอนิเมชันด้านการใช้งาน						
- ระยะเวลาในการแสดงแอนิเมชันในแต่ละเนื้อหา	2	8	3	0	2.9	มาก
- สามารถกดหยุดเพื่อให้วิดีโอหยุดหรือเล่นต่อเนื่องได้	6	6	1	0	3.4	ดีมาก
- เข้าใจในสิ่งที่นำเสนอ	5	8	0	0	3.4	ดีมาก

ตารางที่ 5.5 สถิติการประเมินความคิดเห็นที่มีต่อบทเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 5 การทำเนื้อที่ที่ต้องการ						
รายการประเมิน	ค่าคะแนน				\bar{X}	ความหมาย
	4	3	2	1		
การประเมินภาพนิ่งด้านความสวยงาม						
- ขนาดของภาพ	2	8	3	0	2.9	มาก
- ความคมชัดของภาพ	3	6	4	0	2.9	มาก
- สีเส้นของภาพสดใสดึงดูดความสนใจ	1	9	3	0	2.8	มาก
การประเมินภาพนิ่งด้านการใช้งาน						
- ภาพกับเนื้อหามีความสอดคล้องกัน และสามารถสื่อความหมายได้	3	8	2	0	3.1	ดีมาก
การประเมินรูปแบบอักษรด้านความสวยงาม						
- สีตัวอักษรสามารถดึงดูดความสนใจ สามารถทำให้สนใจที่จะเรียนรู้ต่อในหน้าอื่นๆ	4	8	1	0	3.2	ดีมาก
- สีตัวอักษรกับสีพื้นหลัง ไม่กลมกลืนกัน	3	3	7	0	2.7	มาก
- สีตัวอักษรเวลาอ่านแล้วเกิดความสบายตา	1	6	6	0	2.6	มาก
การประเมินรูปแบบอักษรด้านการใช้งาน						
- ตัวอักษรคำไหนที่ต้องการเน้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจจะใช้สีที่แตกต่างจากตัวอักษรอื่น	3	8	2	0	3.1	ดีมาก
- รูปแบบตัวอักษร(ตัวเอียง, ชิดเส้นได้, ตัวหนา-บาง) แตกต่างเหมาะสม (เช่น ถ้าเป็น หัวข้อใช้ตัวหนา ตัวบางใช้สำหรับเนื้อหาปกติ)	3	8	2	0	3.1	ดีมาก
- ตัวอักษรไม่ชิดติดกันจนเกินไป	3	4	6	0	2.8	มาก
- รูปแบบของตัวอักษรที่เลือกอ่านได้ง่าย	3	6	4	0	2.9	มาก
- ขนาดความเล็กและใหญ่ของตัวอักษร	2	6	5	0	2.8	มาก
การประเมินเสียงด้านความสวยงาม						
- จังหวะการเว้นวรรคตอนในการบรรยาย	0	10	3	0	2.8	มาก
- ความเร็วในการบรรยาย	0	8	5	0	2.6	มาก
- การอ่านออกเสียงคำควบกล้ำชัดเจน ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์	1	4	8	0	2.5	มาก

ตารางที่ ง.5(ต่อ) สถิติการประเมินความคิดเห็นที่มีต่อบทเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

รายการประเมิน	ค่าคะแนน				\bar{X}	ความหมาย
	4	3	2	1		
การประเมินเสียงด้านการใช้งาน						
- ความดังของเสียงบรรยาย	1	4	7	1	2.4	มาก
- เสียงบรรยายเป็นเรื่องเดียวกันกับเนื้อหาในบทเรียน	5	7	1	0	3.3	ดีมาก
การประเมินด้านปุ่มกดด้านความสวยงาม						
- สีของปุ่มกดมองเห็นได้ชัดเจนไม่กลมกลืนกับพื้นหลัง	2	2	9	0	2.5	มาก
- ปุ่มกดเป็นสากลสามารถเข้าใจความหมายได้ว่าเป็นปุ่มอะไร เช่น เครื่องหมายลูกศรหันไปทางขวา ก็คือคลิกไปหน้าต่อไป เป็นต้น	2	9	2	0	3.0	มาก
การประเมินด้านปุ่มกดด้านการใช้งาน						
- สามารถคลิกปุ่มแล้วเชื่อมโยงไปยังหน้าที่ต้องการจะเรียนรู้ได้อย่างถูกต้อง	4	7	2	0	3.2	ดีมาก
- รูปแบบและขนาดของปุ่มเหมือนกันทุกหน้า	7	5	1	0	3.5	ดีมาก
- ตำแหน่งที่จัดวางเหมาะสมและตรงกันในทุกๆ หน้า	3	6	4	0	2.9	มาก
การประเมินจอภาพด้านความสวยงาม						
- สีพื้นหลังบทเรียนใช้สีสวยงามสบายตา	3	5	5	0	2.8	มาก
การประเมินจอภาพด้านการใช้งาน						
- องค์ประกอบครบถ้วน เช่น ปุ่ม รูปภาพ ตัวอักษร เป็นต้น	2	10	1	0	3.1	ดีมาก
- การเริ่มต้นเข้าใช้งานบทเรียนง่ายไม่ต้องทำการ set up	5	7	1	0	3.3	ดีมาก
การประเมินแอนิเมชันด้านความสวยงาม						
- ขนาดของภาพแอนิเมชันที่แสดงในหน้าจอ	1	10	1	0	2.8	มาก
- ความเร็วในการบรรยาย	2	6	5	0	2.8	มาก
- ภาพแอนิเมชันที่แสดงมีการเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่องไม่เกิดการกระตุก	3	9	1	0	3.2	ดีมาก
การประเมินแอนิเมชันด้านการใช้งาน						
- การอ่านออกเสียงคำควบกล้ำชัดเจน ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์	2	4	7	0	2.6	มาก
การประเมินแอนิเมชันด้านการใช้งาน						
- ระยะเวลาในการแสดงแอนิเมชันในแต่ละเนื้อหา	2	8	3	0	2.9	มาก
- สามารถกดหยุดเพื่อให้วีดีโอหยุดหรือเล่นต่อเมื่อใจได้	3	9	1	0	3.2	ดีมาก
- เข้าใจในสิ่งที่นำเสนอ	3	9	1	0	3.2	ดีมาก

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ย $0 < X < 1.00$ = น้อย; $1.01 < X < 2.00$ = ปานกลาง; $2.01 < X < 3.00$ = มาก; $3.01 < X < 4.00$ = ดีมาก





รูปที่ จ.1 ภาพแสดงกิจกรรมการทำแบบทดสอบเพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ

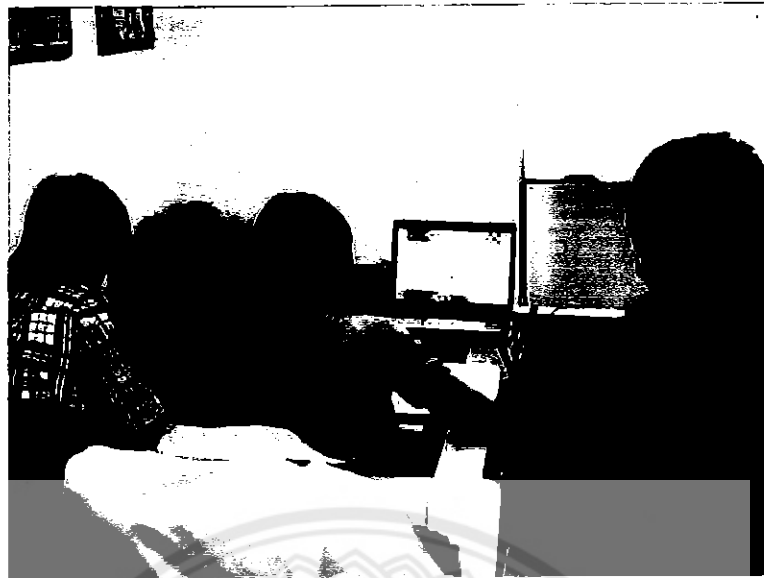


รูปที่ จ.2 ภาพแสดงกิจกรรมการทำแบบทดสอบเพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ





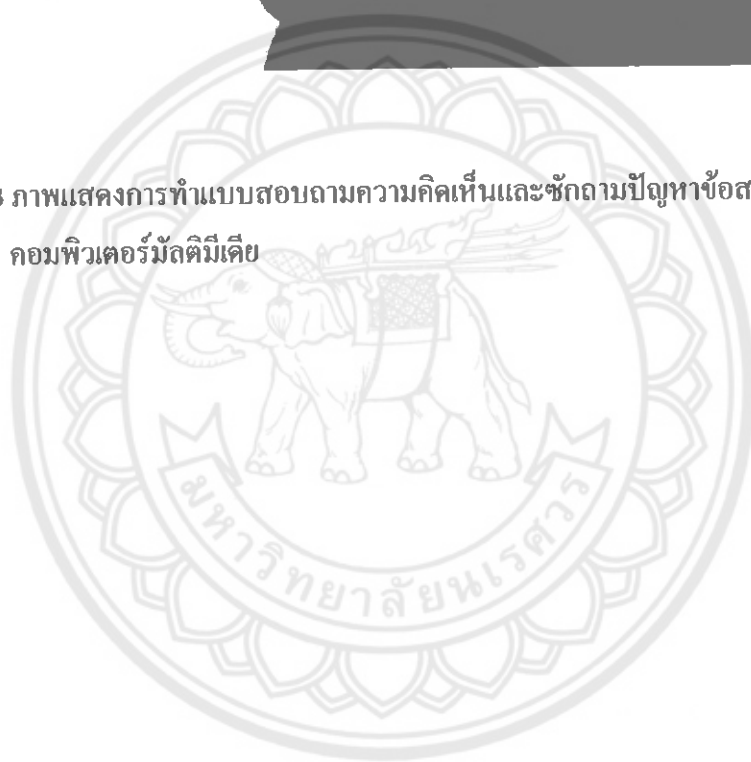
รูปที่ ๑.๑ ภาพแสดงกิจกรรมการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน



รูปที่ ๑.๒ ภาพแสดงกิจกรรมการทำแบบทดสอบหลังเรียน



รูปที่ ๓.3 ภาพแสดงการทำแบบสอบถามความคิดเห็นและซักถามปัญหาข้อสงสัยที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย





คู่มือการเข้าใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

1. ใส่แผ่น CD-ROM
2. ทำการดับเบิลคลิกไปที่ My Computer แล้วดับเบิลคลิกที่ไดรฟ์ E:
3. ดับเบิลคลิก ไปที่ไฟล์บทเรียนคอมพิวเตอร์เป็น ไอคอนดังรูปที่ ข.1



Plant E-learning

รูปที่ ข.1 ไอคอนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

4. เมื่อดับเบิลคลิกที่บทเรียนแล้วจะเห็นเป็นหน้าเริ่มต้นดังรูปที่ ข.1 สามารถใช้เมาส์คลิกที่หน้าบทเรียนด้านขวาหรือใช้แป้นคีย์บอร์ดที่เป็นสัญลักษณ์ลูกศรทางขวาเพื่อเข้าสู่หน้าต่อไปได้
5. ในส่วนของเมนูในบทเรียนจะมีเมนูที่ปรากฏให้เห็น 2 แบบ ได้แก่
 - 5.1 เมนูหลักดังแสดงในรูปที่ ข.2 เป็นเมนูที่จะใช้เชื่อมโยงไปยังหน้าที่เป็นส่วนเมนูหลักดังรูปที่ ข.3



รูปที่ ข.2 รูปแสดงสัญลักษณ์ของการเชื่อมโยงไปยังเมนูหลัก



การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม

Industrial Design



เมนูหลัก

- 1 การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์
- 2 การวิเคราะห์กระบวนการ
- 3 การวิเคราะห์การไหลของวัสดุ
- 4 การหาความสัมพันธ์ของหน่วยงาน
- 5 การหาเนื้อที่ที่ต้องการ
- 6 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์



รูปที่ ข.3 รูปแสดงหน้าเมนูหลักของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

5.2 เมนูดังแสดงในรูปที่ ข.4 สังเกตว่าจะใช้คำว่าเมนูจะใช้เชื่อมโยงไปยังหน้าที่เป็นเมนูรองของบทเรียนในเมนูหลักดังแสดงในรูปที่ ข.5



รูปที่ ข.4 รูปแสดงสัญลักษณ์ของการเชื่อมโยงไปยังเมนูรองของบทเรียนในเมนูหลัก



การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม

5.5 การวิเคราะห์ผลผลิตภัณฑ์

บทที่1 การวิเคราะห์ผลผลิตภัณฑ์ หน้าเมนู



ความหมายการวิเคราะห์ผลผลิตภัณฑ์

เครื่องมือการวิเคราะห์ผลผลิตภัณฑ์

ตัวอย่างการวิเคราะห์ผลผลิตภัณฑ์



รูปที่ ๕.5 รูปตัวอย่างแสดงหน้าเมนูของบทเรียนบทที่ 1

6. ถ้าต้องการให้การนำเสนอในขณะที่นั้นเล่นซ้ำอีกรอบให้คลิกที่สัญลักษณ์ดังรูปที่ ๕.6 เป็นสัญลักษณ์ที่ใช้ในการเล่นซ้ำอีกรอบให้หน้าที่ปรากฏอยู่นำเสนออีกครั้ง



รูปที่ ๕.6 แสดงสัญลักษณ์ในการเล่นซ้ำเพื่อชมการนำเสนออีกครั้งหนึ่ง

7. ถ้าต้องการให้การนำเสนอในขณะที่นั้นหยุดเล่นชั่วคราวให้คลิกที่สัญลักษณ์ดังรูปที่ ๕.7 เป็นสัญลักษณ์ที่ใช้ในการหยุดชั่วคราวสามารถกดปุ่มเล่นเพื่อเล่นต่อเนื่องต่อไปได้



รูปที่ ๕.7 แสดงสัญลักษณ์ที่จะใช้ให้การนำเสนอที่หยุดชั่วคราว

8. ถ้าต้องการให้การนำเสนอในขณะที่ผู้พูดเล่นให้คลิกที่สัญลักษณ์ดังรูปที่ ข.8 เป็นสัญลักษณ์ที่ใช้ในการหยุดการนำเสนอบทเรียน



รูปที่ ข.8 แสดงสัญลักษณ์ที่จะใช้ให้การนำเสนอผู้พูดเล่น

9. ถ้าจะทำการเปลี่ยนหน้าเพื่อไปหน้าถัดไปให้ทำการคลิกที่สัญลักษณ์ดังรูปที่ ข.9 เป็นสัญลักษณ์ที่ใช้ในการคลิกไปหน้าถัดไปของบทเรียน



รูปที่ ข.9 รูปแสดงสัญลักษณ์ที่ใช้ในการคลิกไปหน้าถัดไป

10. ถ้าจะทำการย้อนกลับหน้าเพื่อไปหน้าก่อนหน้าให้ทำการคลิกที่สัญลักษณ์ดังรูปที่ ข.10 เป็นสัญลักษณ์ที่ใช้ในการคลิกไปหน้าก่อนหน้าของบทเรียน



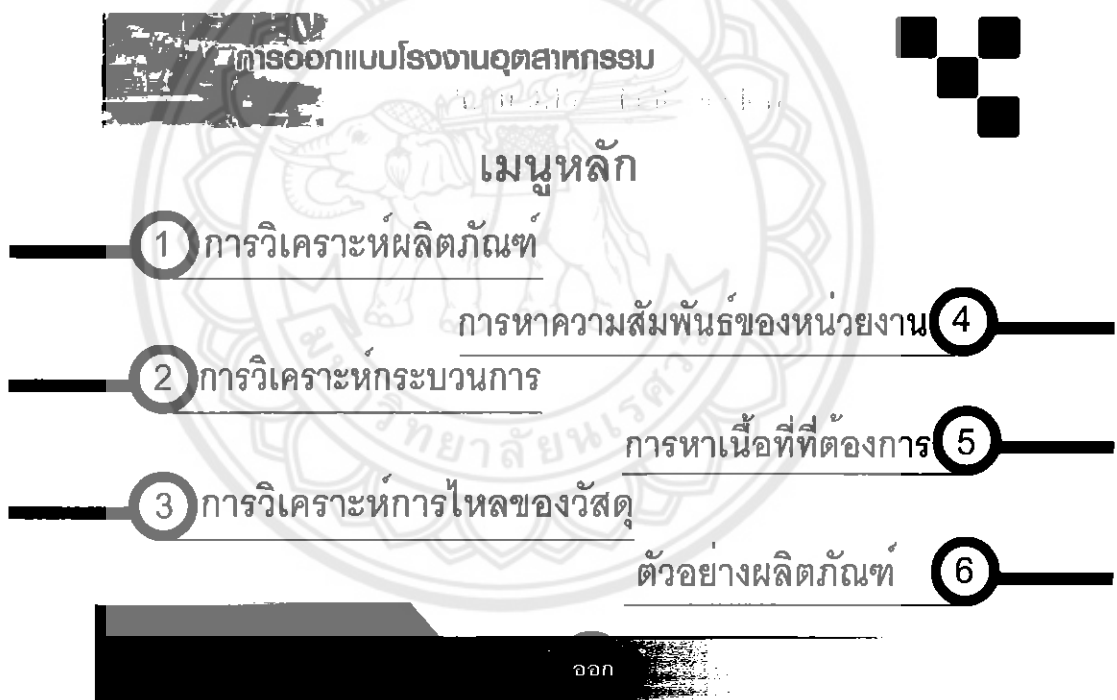
รูปที่ ข.10 รูปแสดงสัญลักษณ์ที่ใช้ในการคลิกไปหน้าก่อนหน้า

11. ปุ่มที่มีลักษณะสีแดงจะแสดงว่า ปุ่มไม่สามารถกดได้ ให้เลือกกดที่ปุ่มสีฟ้าแทน ดังรูปที่ ข.11



รูปที่ ข.11 รูปแสดงสัญลักษณ์ที่ไม่สามารถกดได้

12. การออกจากบทเรียนสามารถกดที่สัญลักษณ์คำว่าออกในแถบเมนูในหน้าของเมนูหลักได้เลยโดยตรง ดังรูปที่ ข.12



รูปที่ ข.12 รูปแสดงสัญลักษณ์ออกจาก โปรแกรม