



ระบบฐานข้อมูลรวมในรูปแบบเว็บไซต์ห้องพิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์
วิศวกรรมอุตสาหการและเทคโนโลยีท้องถิ่น

TOTAL DATA BASE SYSTEM IN WEBSITE OF INDUSTRIAL
ENGINEERING HISTORY AND LOCAL TECHNOLOGY MUSEUM

นางสาวพรเพ็ญ ศรีคำ รหัส 48380302

นายธัญยัฐ ธาณีใหญ่ รหัส 49361393

ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์
วันที่รับ..... 10/ก.ค. 2555
เลขทะเบียน..... 15923785
เลขเรียกหนังสือ..... พ/อ.
มหาวิทยาลัยนเรศวร พ 2528

2553

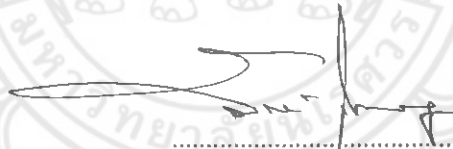
ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
ปีการศึกษา 2553



ใบรับรองปริญญาานิพนธ์

ชื่อหัวข้อโครงการ	ระบบฐานข้อมูลรวมในรูปแบบเว็บไซต์ห้องพิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์ วิศวกรรมอุตสาหการและเทคโนโลยีท้องถิ่น	
ผู้ดำเนินโครงการ	นางสาวพรเพ็ญ ศรีคำ	รหัสนิสิต 48380302
	นายธัญญ์ส อานีใหญ่	รหัสนิสิต 49361393
ที่ปรึกษาโครงการ	อาจารย์วิสาข์ เจ้าสกุล	
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ	
ภาควิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ	
ปีการศึกษา	2553	

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ อนุมัติให้ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ


.....ที่ปรึกษาโครงการ
(อาจารย์วิสาข์ เจ้าสกุล)


.....กรรมการ
(ดร.ภาณุ บุรณจารกร)


.....กรรมการ
(อาจารย์มานะ วีรวิกรม)

หัวข้อโครงการวิจัย	ระบบฐานข้อมูลรวมในรูปแบบเว็บไซต์ห้องพิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์ วิศวกรรมอุตสาหการและเทคโนโลยีท้องถิ่น	
ผู้ดำเนินงานวิจัย	นางสาวพรเพ็ญ ศรีคำ	รหัส 48380302
	นายธัญญุส ธานีใหญ่	รหัส 49361393
ที่ปรึกษาโครงการ	อาจารย์วิสาข์ เจ้าสกุล	
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ	
ภาควิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ	
ปีการศึกษา	2553	

บทคัดย่อ

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวรได้ผ่านการจัดสร้างห้องพิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์วิศวกรรมอุตสาหการและเทคโนโลยีท้องถิ่นมาตั้งแต่ปี 2554 แต่ยังไม่เสร็จ แต่เนื่องจากขาดงบประมาณในการจัดสร้างต่อจึงไม่สามารถเข้าใช้งานได้ อีกทั้งยังไม่มีเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับภาควิชาและเทคโนโลยีท้องถิ่นไว้อย่างจริงจัง แต่ในปัจจุบันมีคอมพิวเตอร์ช่วยในการอำนวยความสะดวกรวมถึงเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นเครื่องมือสื่อสารที่สามารถตอบโต้กับผู้ใช้งานได้อย่างรวดเร็ว ทำให้สามารถเข้าถึง เข้าชมพิพิธภัณฑ์ได้สะดวกและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ดังนั้นจึงเป็นที่มาของการทำโครงการนิสิตนี้

การดำเนินโครงการนิสิตในครั้งนี้ได้ศึกษาเกี่ยวกับโปรแกรม Macromedia Dreamweaver ซึ่งเป็นโปรแกรมในการจัดทำเว็บไซต์ เพื่อสร้างเว็บไซต์ผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ต ทั้งนี้มีเป้าหมายหลักเพื่อจัดทำระบบฐานข้อมูลรวมในห้องพิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์วิศวกรรมอุตสาหการและเทคโนโลยีท้องถิ่นให้สำเร็จ จะทำให้ได้เปิดใช้ห้องพิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์วิศวกรรมอุตสาหการและเทคโนโลยีท้องถิ่นแบบออนไลน์ ให้ผู้เข้าชมเลือกชมข้อมูลต่างๆ ที่มีอยู่ได้อย่างรวดเร็ว เพื่อใช้ในการศึกษาเกี่ยวกับวิศวกรรมอุตสาหการและเทคโนโลยีท้องถิ่น ในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง

ผลการดำเนินโครงการจัดทำเว็บไซต์ระบบฐานข้อมูลรวม ประสบความสำเร็จด้วยดี เนื่องจากหลังจากทำได้ให้อาจารย์ นิสิต และบุคคลทั่วไป เข้าไปในเว็บไซต์แล้วทดลองใช้ดู ปรากฏในแบบสอบถามทั้งหมดที่ให้ผู้ใช้บริการเข้าไปกรอกให้ข้อมูลพบว่า มีความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ดีเกินร้อยละ 80 (ค่าเฉลี่ย 3.28 จาก 4.00)

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ได้ทำสำเร็จลุล่วงมาด้วยดีผู้วิจัยใคร่ขอขอบคุณบิดามารดาซึ่งสนับสนุนในด้านการเงิน และกำลังใจจึงทำให้ผู้เขียนมีกำลังใจที่จะฟันฝ่าอุปสรรค และความย่อท้อต่างๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้ให้ผ่านไปอย่างราบรื่น

ขอบคุณอาจารย์ วิสาข์ เจ่าสกุล สำหรับคำปรึกษาในการจัดทำแผนผังเว็บไซต์ และสนับสนุนข้อมูลด้านต่างๆ เกี่ยวกับพิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์วิศวกรรมอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีท้องถิ่น ซึ่งได้นำมาใช้ในการจัดทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้

ท้ายนี้ผู้วิจัยใคร่ขอขอบคุณผู้มีพระคุณที่ไม่ได้กล่าวถึงทุกท่านที่ได้ช่วยชี้แนะและให้ความรู้ต่างๆ เกี่ยวกับเรื่องที่มีประโยชน์ต่อการจัดทำเว็บไซต์และปริญญานิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จออกมาตรงตามวัตถุประสงค์ที่ผู้วิจัยต้องการมา ณ ที่นี้ด้วย

ผู้ดำเนินโครงการ

นางสาวพรเพ็ญ ศรีคำ

นายธัญญ์สุ ธาณีใหญ่

กุมภาพันธ์ 2554

สารบัญ

หน้า

ใบรับรองปริญญาโท.....	ก
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูป.....	ซ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	1
1.3 เกณฑ์ชี้วัดผลงาน	2
1.4 เกณฑ์ชี้วัดผลสำเร็จ	2
1.5 ขอบเขตการทำโครงการ.....	2
1.6 แผนการดำเนินงาน.....	3
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎี.....	4
2.1 พิพิธภัณฑ.....	4
2.2 อินเทอร์เน็ต.....	6
2.3 ระบบฐานข้อมูล.....	9
2.4 หลักการเบื้องต้นในการออกแบบเว็บไซต์.....	12
2.5 โปรแกรมในการจัดทำเว็บไซต์.....	19
2.6 โปรแกรมในการออกแบบห้องพิพิธภัณฑ์.....	20
2.7 วิศวกรรมอุตสาหการ.....	37
2.8 ความรู้ทางวิศวกรรมอุตสาหการ.....	39
2.9 ศาสตร์การจัดการเชิงอุตสาหกรรม.....	41
2.10 ศาสตร์การควบคุมเชิงคุณภาพ.....	59
2.11 ศาสตร์การควบคุมการผลิต.....	64
2.12 ศาสตร์การซ่อมบำรุง.....	71

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.13 ศาสตร์ความปลอดภัยและการศาสตร์.....	71
2.14 เทคโนโลยีท้องถิ่น.....	73
บทที่ 3 วิธีดำเนินโครงการ.....	81
3.1 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับพิพิธภัณฑ์และการจัดการพิพิธภัณฑ์.....	82
3.2 เก็บรวบรวมข้อมูลของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม.....	82
3.3 วิเคราะห์และจำแนกข้อมูลที่รวบรวมได้เป็นหมวดหมู่.....	82
3.4 สร้างระบบฐานข้อมูล.....	83
3.5 ออกแบบและจัดทำเว็บ.....	84
3.6 การเตรียมข้อมูลที่จะจัดแสดง.....	87
3.7 การออกแบบผังและจัดทำห้องพิพิธภัณฑ์.....	87
3.8 การทดสอบการใช้งาน.....	89
3.9 การประเมินผล.....	89
3.10 จัดทำรูปเล่มปริญญานิพนธ์.....	90
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิเคราะห์.....	91
4.1 การสำรวจความต้องการการใช้งาน.....	91
4.2 ผลที่ได้จากการสำรวจข้อมูล.....	93
4.3 ขั้นตอนการนำข้อมูลมาวิเคราะห์.....	94
4.4 ออกแบบและจัดทำเว็บเพจ.....	94
4.5 ข้อมูลของการประเมินความคิดเห็น.....	104
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ.....	114
5.1 สรุปผลของโครงการ.....	114
เอกสารอ้างอิง.....	115

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก ก ศาสตร์วิศวกรรมอุตสาหการ.....	116
ภาคผนวก ข เทคโนโลยีท้องถิ่น.....	131
ภาคผนวก ค สิ่งศักดิ์สิทธิ์ในพิธีกรรมประวัติศาสตร์วิศวกรรมอุตสาหการและ เทคโนโลยีท้องถิ่น.....	137
ภาคผนวก ง แบบประเมินและแบบสอบถาม.....	141
ภาคผนวก จ รายชื่อครุภัณฑ์ห้องพิธีกรรมประวัติศาสตร์วิศวกรรมอุตสาหการ และเทคโนโลยีท้องถิ่น.....	144
ประวัติผู้ดำเนินโครงการ.....	146



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 แผนการดำเนินงาน.....	3
4.1 แสดงแบบสอบถามความต้องการการนำเสนอโครงงานในท้องที่พิพิธภัณฑ์วิศวกรรม อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีท้องถิ่น ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์.....	92
4.2 ช่วงระดับความคิดเห็น.....	104
4.3 ผลการประเมินความคิดเห็นการจัดทำเว็บไซต์พิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์วิศวกรรม อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีท้องถิ่นของอาจารย์โดยมีจำนวนผู้ประเมิน 3 คน.....	105
4.4 สรุปผลการประเมินความคิดเห็นการจัดทำเว็บไซต์พิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์ วิศวกรรมอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีท้องถิ่นของอาจารย์.....	106
4.5 ผลการประเมินความคิดเห็นการจัดทำเว็บไซต์พิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์วิศวกรรม อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีท้องถิ่นของนิสิตโดยมีจำนวนผู้ประเมิน 20 คน.....	107
4.6 สรุปผลการประเมินความคิดเห็นการจัดทำเว็บไซต์พิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์ วิศวกรรมอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีท้องถิ่นของนิสิต.....	108
4.7 ผลการประเมินความคิดเห็นการจัดทำเว็บไซต์พิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์วิศวกรรม อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีท้องถิ่นของศิษย์เก่าโดยมีจำนวนผู้ประเมิน 3 คน.....	109
4.8 สรุปผลการประเมินความคิดเห็นการจัดทำเว็บไซต์พิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์ วิศวกรรมอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีท้องถิ่นของศิษย์เก่า.....	110
4.9 ผลการประเมินความคิดเห็นการจัดทำเว็บไซต์พิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์วิศวกรรม อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีท้องถิ่นของบุคคลทั่วไปโดยมีจำนวนผู้ประเมิน 3 คน.....	111
4.10 สรุปผลการประเมินความคิดเห็นการจัดทำเว็บไซต์พิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์วิศวกรรม อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีท้องถิ่นของบุคคลทั่วไป.....	112

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1.1 ภาพห้องพิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์วิศวกรรมอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีท้องถิ่น.....	1
2.1 ตัวอย่างห้องพิพิธภัณฑ์.....	4
2.2 ภาพระบบสี RGB.....	18
2.3 รูปแบบของสีที่สายตาของมนุษย์มองเห็น.....	18
2.4 ตัวอย่างโปรแกรม Adobe Photoshop.....	19
2.5 หน้าต่างโปรแกรมและส่วนต่าง ๆ ของ Sweet Home 3D.....	21
2.6 ตั้งค่าตัวเลือก.....	22
2.7 หน้าต่างช่วยการนำเข้าภาพฉากหลัง.....	23
2.8 ภาพฉากหลังในแบบแปลนบ้าน.....	24
2.9 การวาดผนัง.....	25
2.10 ปรับแต่งค่าต่าง ๆ ของผนัง.....	26
2.11 เพิ่มประตู หน้าต่างและเฟอร์นิเจอร์ ในแบบแปลนบ้าน.....	27
2.12 ตัวกำหนด (Indicators) ของเฟอร์นิเจอร์หนึ่งชิ้นที่ถูกเลือก.....	27
2.13 การปรับค่าต่าง ๆ ของเฟอร์นิเจอร์.....	28
2.14 หน้าต่างช่วยการนำเข้าเฟอร์นิเจอร์.....	29
2.15 การสร้างโดยดับเบิลคลิก ห้องหนึ่งซึ่งจะรวมครึ่งหนึ่งของกรณีประตู.....	30
2.16 การปรับแต่งค่าต่าง ๆ ของห้อง.....	31
2.17 การทำงานของเมาส์และแป้นพิมพ์ในรูปแบบ aerial view.....	32
2.18 การทำงานของเมาส์และแป้นพิมพ์ในรูปแบบ virtual visit.....	32
2.19 ตัวบ่งชี้ของผู้มาเยือนเสมือน.....	33
2.20 การปรับค่าของมุมมองแบบ 3 มิติ.....	33
2.21 มุมมองจากทางอากาศ และมุมมองผู้มาเยือนเสมือน.....	34
2.22 การวาดขนาดมิติ.....	35
2.23 ตัวอักษรอิสระแบบตัวหนา.....	35
2.24 การตั้งหน้ากระดาษ.....	36

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
2.25 การสร้างภาพถ่าย.....	37
2.26 แสดงศาสตร์วิศวกรรมอุตสาหการ.....	40
2.27 แสดงแผนผังบิดาแห่งศาสตร์การจัดการเชิงอุตสาหกรรม.....	41
2.28 องค์ประกอบขององค์การ.....	42
2.29 Frederick Winslow Taylor.....	43
2.30 Henry Fayol.....	43
2.31 Patrick Maynard Stuart Blackett.....	45
2.32 George Dantzig	45
2.33 Lawrence D. Miles.....	47
2.34 แสดงตัวอย่างขอบเขตการปฏิบัติงานธรรมดา.....	55
2.35 Frank Bunker Gilbreth.....	56
2.36 Lillian Gilbreth.....	57
2.37 แสดงแผนผังบิดาแห่งการควบคุมเชิงคุณภาพ.....	59
2.38 W. Edwards Deming.....	62
2.39 Joseph M. Juran.....	63
2.40 Vilfredo Pareto.....	63
2.41 Walter A. Shewhart.....	64
2.42 แสดงแผนผังบิดาแห่งศาสตร์การควบคุมการผลิต.....	64
2.43 แสดงลักษณะการทำงานของเครื่องทึบอ้อย.....	74
2.44 เครื่องทึบอ้อย.....	75
2.45 แสดงลักษณะการทำงานของเครื่องชุดมะพร้าว.....	75
2.46 เครื่องชุดมะพร้าว.....	76
2.47 แสดงลักษณะการทำงานของโรงแบดยา.....	77
2.48 เครื่องบดยา หรือ โรงแบดยา.....	78
2.49 เครื่องฝัดข้าว หรือ สี่ฝัด.....	79
2.50 กรงตาแมว.....	80
3.1 กระบวนการศึกษางานวิจัย.....	81
3.2 โครงสร้างระบบฐานข้อมูลพิพิธภัณฑ์.....	83
3.4 กระบวนการออกแบบและทำเว็บเพจ.....	84

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.5 ภาพแสดงโครงสร้างเมนูต่างๆ ในเว็บไซต์.....	85
3.6 รูปฐานข้อมูลที่ใช้สำหรับทำเว็บไซต์.....	86
3.7 แสดงตัวอย่างประวัติบิดาวิศวกรรมอุตสาหการ.....	87
3.8 ภาพแสดงแผนผังการจัดแสดงในห้องพิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์วิศวกรรมอุตสาหการและ เทคโนโลยีท้องถิ่น.....	88
3.9 แสดงผังห้องโดยใช้โปรแกรม Sweet Home 3D.....	89
4.1 แสดงแผนผังเว็บไซต์.....	95
4.2 การจัดวางเนื้อหาภายในเว็บไซต์.....	95
4.3 แสดงภาพหน้า templates ที่สร้างสำเร็จ.....	96
4.4 แสดงภาพการใช้โปรแกรม Photoshop.....	97
4.5 แสดงภาพหน้า index ที่สร้างเสร็จแล้ว.....	97
4.6 แสดงภาพหน้าประวัติวิศวกรรมอุตสาหการ.....	98
4.7 แสดงภาพหน้าเนื้อหาเกี่ยวกับเทคโนโลยีท้องถิ่น.....	99
4.8 แสดงภาพหน้าเนื้อหาเกี่ยวกับทำเนียบรุ่น.....	100
4.9 แสดงการลิงค์ข้อมูลไปยังเว็บไซต์ต่างๆ.....	101
4.10 แสดงการติดต่อกับภาววิชาวิศวกรรมอุตสาหการ.....	102
4.11 แสดงหน้าข่าวสารของเว็บไซต์.....	103
4.16 แผนภูมิวงกลมแสดงระดับความพึงพอใจของอาจารย์ต่อเว็บไซต์พิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์ วิศวกรรมอุตสาหการและเทคโนโลยีท้องถิ่น.....	106
4.17 แผนภูมิวงกลมแสดงระดับความพึงพอใจของนิสิตต่อเว็บไซต์พิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์ วิศวกรรมอุตสาหการและเทคโนโลยีท้องถิ่น.....	108
4.18 แผนภูมิวงกลมแสดงระดับความพึงพอใจของศิษย์เก่าต่อเว็บไซต์พิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์ วิศวกรรมอุตสาหการและเทคโนโลยีท้องถิ่น.....	110
4.19 แผนภูมิวงกลมแสดงระดับความพึงพอใจของบุคคลทั่วไปต่อเว็บไซต์พิพิธภัณฑ์ ประวัติศาสตร์วิศวกรรมอุตสาหการและเทคโนโลยีท้องถิ่น.....	112

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ

ห้องพิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์วิศวกรรมอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีท้องถิ่นถูกจัดสร้างขึ้นครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ.2544 ด้วยงบประมาณ 130,000 บาท แต่เนื่องจากยังขาดเฟอร์นิเจอร์ วัสดุตกแต่งและวัตถุจัดแสดงที่เพียงพอ และยังขาดการดูแลรักษา การจัดเก็บข้อมูลที่เป็นระบบ ทำให้ไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ จึงมีความคิดที่จะปรับปรุงและเก็บรวบรวมทำฐานข้อมูลห้องพิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์วิศวกรรมอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีท้องถิ่น ของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมขึ้น เพื่อให้เกิดความสะดวกสบายในการใช้บริการ ชมการจัดแสดงและเรียกใช้ข้อมูลของห้องพิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์วิศวกรรมอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีท้องถิ่น นอกจากนี้ยังเป็นการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรมตามปรัชญาของมหาวิทยาลัย รวมถึงเป็นแหล่งอารยธรรมศึกษาด้วย



(ก)



(ข)

รูปที่ 1.1 ภาพถ่ายแสดงห้องพิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์วิศวกรรมอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีท้องถิ่น

ก. ภาพหน้าห้องพิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์วิศวกรรมอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีท้องถิ่น

ข. ภาพภายในห้องพิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์วิศวกรรมอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีท้องถิ่น

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1.2.1 เพื่อจัดทำเป็นฐานข้อมูลรวมในรูปแบบเว็บไซต์ของห้องพิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์วิศวกรรมอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีท้องถิ่น

1.2.2 เพื่อจัดเตรียมเนื้อหาทุกด้านในห้องพิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์วิศวกรรมอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีท้องถิ่น ให้พร้อมเปิดให้บริการแก่นิสิต อาจารย์ บุคลากร และบุคคลทั่วไป

1.3 เกณฑ์ชี้วัดผลงาน (Output)

- 1.3.1 ห้องพิพิธภัณฑ์มีการจัดเตรียมฐานข้อมูลพร้อมนำไปใช้ในการเปิดใช้ห้องพิพิธภัณฑ์ต่อไป
- 1.3.2 ห้องพิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์วิศวกรรมอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีท้องถิ่นมีเว็บไซต์พิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์วิศวกรรมอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีท้องถิ่นพร้อมที่จะทำการเปิดใช้งาน

1.4 เกณฑ์ชี้วัดผลสำเร็จ (Outcome)

- 1.4.1 ความพึงพอใจของผู้รับผิดชอบและผู้ทดลองระบบฐานข้อมูลที่ทำขึ้น มีความพึงพอใจไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

1.5 ขอบเขตการทำโครงการ

ดำเนินการเฉพาะห้องพิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์วิศวกรรมอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีท้องถิ่นของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม และทำฐานข้อมูลของห้องพิพิธภัณฑ์ ดังนี้

- 1.5.1 ประวัติของวิศวกรรมอุตสาหกรรม
- 1.5.2 ศาสตร์ทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม
- 1.5.3 เทคโนโลยีท้องถิ่นภาคเหนือตอนล่าง
- 1.5.4 ประวัติของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม และอาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนเรศวร
- 1.5.5 เกียรติประวัติและผลงานดีเด่นของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนเรศวร
- 1.5.6 ข้อมูลปริญญานิพนธ์ดีเด่นของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนเรศวร
- 1.5.7 ทำเนียบรุ่นแต่ละรุ่นของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนเรศวร

1.6 แผนการดำเนินงาน

ตารางที่ 1.1 แผนการดำเนินงาน

ลำดับ	การดำเนินงาน	พ.ศ. 2553							
		มี.ค	เม.ย	พ.ค	มิ.ย	ก.ค	ส.ค	ก.ย	
1	ศึกษาและเก็บข้อมูลเกี่ยวกับประวัติของภาค วิศวกรรมอุตสาหการ								
2	วิเคราะห์ข้อมูล และจัดแบ่งหมวดหมู่ข้อมูล								
3	สร้างระบบฐานข้อมูล ออกแบบการจัดทำเว็บไซต์ พิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์วิศวกรรมอุตสาหการ และเทคโนโลยีท้องถิ่น								
4	ทดสอบติดตั้งและใช้งาน								
5	ตรวจประเมินปรับปรุงและปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง								
6	สรุปผลการปฏิบัติงาน								

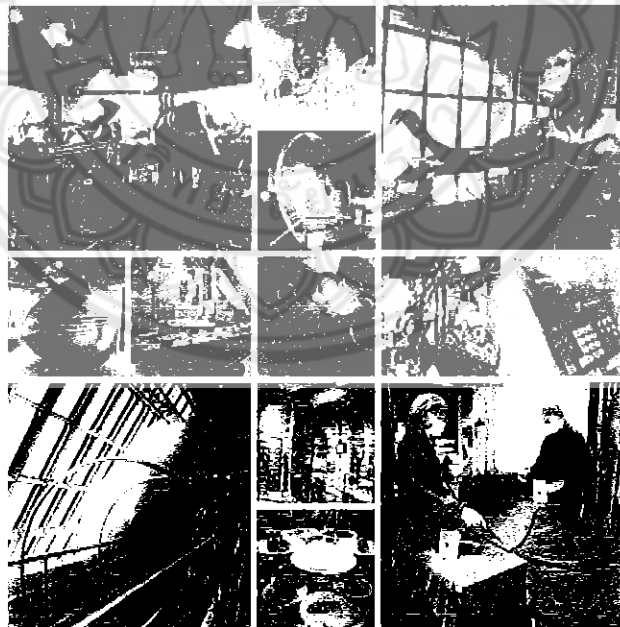
บทที่ 2

หลักการและทฤษฎีเบื้องต้น

2.1 พิพิธภัณฑ์

พิพิธภัณฑ์สถานหรือพิพิธภัณฑ์ เป็นอาคารหรือสถาบันที่จัดตั้งขึ้นเพื่อเก็บรักษาวัตถุที่มนุษย์ทำขึ้นทั้งในรูปแบบของโบราณวัตถุ วิทยาศาสตร์ ศิลปะ ประวัติศาสตร์ โดยมีจัดแสดงให้ผู้คนสามารถเข้าชมได้ถาวร หรือจัดแสดงชั่วคราว พิพิธภัณฑ์สถานมักจะให้บริการแก่สาธารณชน เพื่อประโยชน์ในการศึกษา ในการสนทนา การแสดงความภูมิใจของท้องถิ่นดึงดูดนักท่องเที่ยว โดยมีผู้ดูแลพิพิธภัณฑ์สถาน เรียกว่า ภัณฑารักษ์

ปัจจุบันแนวคิดของพิพิธภัณฑ์สถาน ยังมีความหลากหลายเพิ่มมากขึ้น จากแค่เป็นการเก็บรักษาและจัดแสดง เป็นการให้ประสบการณ์และมีการโต้ตอบ ตัวอย่างเช่น พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ พิพิธภัณฑ์กลางแจ้ง พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ หรือ พิพิธภัณฑ์มีชีวิต สิ่งของที่เก็บและจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์สถานอาจเคลื่อนย้าย เปลี่ยนแปลง และหมุนเวียนได้อย่างหลากหลาย ตัวอย่างเช่น พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ที่คลอง 5 จังหวัดปทุมธานี ดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 ตัวอย่างห้องพิพิธภัณฑ์

ที่มา : http://ecybermania.wordpress.com/2009/05/31/040_my-vacation-in-national-science-museum/

2.1.1 นิยามศัพท์คำว่า "พิพิธภัณฑ์" และ "พิพิธภัณฑ์สถาน"

พิพิธภัณฑ์ มาจากคำว่า วิวิธ สมกับคำว่า ภัณฑ หมายถึงของใช้ที่แตกต่างกัน ซึ่งในพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2525 ให้คำนิยามว่า "สิ่งของต่างๆ ที่ได้ถูกรวบรวมไว้เพื่อประโยชน์ในการศึกษา" ในขณะเดียวกันคำว่า พิพิธภัณฑ์สถาน หมายถึง สถานที่เก็บรวบรวมสิ่งต่างๆ ไว้เพื่อการศึกษา ซึ่งในปัจจุบันความหมายของพิพิธภัณฑ์เอง ได้ถูกเรียกหมายถึงพิพิธภัณฑ์สถานเช่นเดียวกัน

2.1.2 เป้าหมายของพิพิธภัณฑ์

พิพิธภัณฑ์มีเป้าหมายในการเก็บรักษาและดูแลสิ่งของที่สำคัญทั้งในด้านประวัติศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วัฒนธรรม และศิลปะ เพื่อจัดแสดงต่อสาธารณชน พิพิธภัณฑ์ขนาดใหญ่มักจะตั้งอยู่ภายในเมืองใหญ่ที่สำคัญของโลกซึ่งมักจะมีผลงานแสดงที่หลากหลาย ในขณะที่พิพิธภัณฑ์ขนาดย่อมที่กระจายอยู่ตามทั่วโลกมักจะจัดแสดงผลงานของท้องถิ่นนั้น หรือเฉพาะวัตถุที่เกิดจากความสนใจของเจ้าของพิพิธภัณฑ์ นอกจากนี้ภายหลังจากการเติบโตของอินเทอร์เน็ต ได้มีพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงเกิดขึ้นมากมายในลักษณะของเว็บไซต์ที่มีการจัดแสดงภาพ และเสียงให้ผู้เข้าชมได้ดูและฟัง

พิพิธภัณฑ์ส่วนใหญ่จะไม่ยอมให้ผู้เข้าชมจับต้องกับวัตถุที่จัดแสดง แม้กระนั้นพิพิธภัณฑ์บางประเภทอย่างพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์มักจะพยายามแนะนำให้ผู้เข้าชมจับต้องและเล่นกับสิ่งของที่จัดแสดงเพื่อการเรียนรู้

พิพิธภัณฑ์บางแห่งจะเก็บค่าเข้าชม ในขณะที่การเข้าชมพิพิธภัณฑ์บางแห่งเปิดให้เข้าชมฟรี หรือเปิดให้เข้าชมฟรีเฉพาะบางวันในสัปดาห์นั้น พิพิธภัณฑ์ส่วนใหญ่มีจุดมุ่งหมายในการเผยแพร่ความรู้และวัฒนธรรมซึ่งจะไม่เน้นการหาทำกำไรเข้าสู่พิพิธภัณฑ์ โดยทางพิพิธภัณฑ์เองจะมีเงินสนับสนุนจากหน่วยงานทางภาครัฐ หรือภาคเอกชน ซึ่งจะแตกต่างจากพวกห้องโชว์ภาพที่มีจุดมุ่งหมายในการเปิดให้ชมเพื่อขายงานศิลปะ

2.1.3 ชนิดของพิพิธภัณฑ์

2.1.3.1 พิพิธภัณฑ์โบราณคดี

พิพิธภัณฑ์ที่จัดแสดงโบราณวัตถุ และบางแห่งจัดเป็นโบราณสถานเอง ซึ่งมีลักษณะของพิพิธภัณฑ์กลางแจ้ง ตัวอย่างเช่น อาโครโปลิสแห่งเอเธนส์

2.1.3.2 พิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์

พิพิธภัณฑ์ที่จัดแสดงความรู้จากประวัติศาสตร์และความสัมพันธ์ระหว่างช่วงเวลานั้นจนถึงปัจจุบัน ในพิพิธภัณฑ์ขนาดใหญ่จะมีการจัดแสดงประวัติศาสตร์ที่หลากหลาย ในขณะที่เดียวกันบางพิพิธภัณฑ์มีการจัดแสดงประวัติเฉพาะประวัติศาสตร์ของท้องถิ่นนั้น ตัวอย่างของพิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์เช่น บ้านประวัติศาสตร์ ซึ่งเป็นบ้านที่มีความสำคัญในตัวอาคารเองในเชิง

สถาปัตยกรรมหรือเป็นบ้านเกิดของบุคคลที่มีชื่อเสียง อุทยานประวัติศาสตร์เองก็นับเป็นพิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์ด้วยเช่นกัน เช่น อุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัย หรือ อุทยานประวัติศาสตร์เดย์รฟิลด์ พิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์อีกประเภทหนึ่งได้แก่ พิพิธภัณฑ์มีชีวิต ซึ่งเป็นพิพิธภัณฑ์ที่แสดงถึงความ เป็นอยู่ของชุมชนในสมัยก่อนที่ยังคงเก็บรักษาและนำมาแสดงให้คนรุ่นปัจจุบันได้ดู

2.1.3.3 พิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์

พิพิธภัณฑ์แสดงเรื่องราวของธรรมชาติในโลก โดยเน้นถึงตัวธรรมชาติและ วัฒนธรรมของมนุษย์ ซึ่งรวมถึงการเกิดของไดโนเสาร์ บุคคลในยุคหิน ตัวอย่างเช่น พิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์ชาติฟิลิปปินส์

2.1.3.4 พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

พิพิธภัณฑ์ที่แสดงถึงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยจะนำงานวิจัยหรือ สิ่งประดิษฐ์ที่สำคัญมาแสดงในรูปแบบที่เข้าใจง่าย พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์มักจะสนับสนุนให้ผู้เข้าชมมี ปฏิสัมพันธ์กับทางวัตถุหรือเหตุการณ์ที่นำมาแสดง เพื่อให้เรียนรู้ได้เข้าใจง่ายขึ้น ตัวอย่างเช่น การ ทดลองอย่างง่าย หรือการใส่แว่นสามมิติเพื่อเข้าชม ตัวอย่างเช่น ห้องฟ้าจำลอง

2.1.3.5 พิพิธภัณฑ์ศิลปะ

พิพิธภัณฑ์ศิลปะ หรือรู้จักในชื่อหอศิลป์ เป็นพิพิธภัณฑ์ที่จัดแสดงผลงานศิลปะใน หลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็น ภาพเขียน ภาพถ่าย ประติมากรรม ตัวอย่างเช่น พิพิธภัณฑ์ลูฟร์ นอกจากนี้ พิพิธภัณฑ์ศิลปะบางแห่งยังมีการแสดงเฉพาะศิลปะสมัยใหม่ เช่น พิพิธภัณฑ์ศิลปะสมัยใหม่ ใน นิวยอร์กซิตี

2.1.3.6 พิพิธภัณฑ์อื่นๆ

ก. พิพิธภัณฑ์การบิน (Aviation museum) เช่น พิพิธภัณฑ์ยานบินและยาน อวกาศแห่งชาติ (National Air and Space Museum) สหรัฐอเมริกา

ข. พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา (Natural History Museum) เช่น พิพิธภัณฑ์ ธรรมชาติวิทยาเกาะและทะเลไทย

ค. พิพิธภัณฑ์สิ่งแวดล้อม (Green museum)

ง. พิพิธภัณฑ์เสมือนจริง (Virtual museum) เช่น พิพิธภัณฑ์ศิลปะเว็บ

2.2 อินเทอร์เน็ต (Internet)

ปัจจุบันอินเทอร์เน็ตเข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวัน ไม่ว่าจะเป็นด้านการค้าขาย การติดต่อ ระหว่างองค์กร สถาบันการศึกษา สถานบริการต่างๆต้องใช้คอมพิวเตอร์ในการเชื่อมต่อกับ อินเทอร์เน็ต ไม่ว่าจะเป็นองค์กร บริษัทห้างร้าน แม้กระทั่งสถาบันการศึกษาก็ใช้อินเทอร์เน็ตในการ ประชาสัมพันธ์ ติดต่อสื่อสารเผยแพร่ข้อมูล จึงปฏิเสธไม่ได้ว่าอินเทอร์เน็ตมีความสำคัญใน ชีวิตประจำวันเป็นอย่างมาก

อินเทอร์เน็ต (Internet) เป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงเครื่องคอมพิวเตอร์หลายล้านเครื่องทั่วโลกเข้าด้วยกันเป็นเครือข่ายเดียว (Global Network) ที่รวมผู้ใช้งานกว่า 160 ล้านคน เพื่อประกอบกิจกรรมหลากหลายตั้งแต่การพูดคุย การสื่อสารข้อมูล การแลกเปลี่ยนข่าวสารความรู้ การติดต่อค้าขายแบบอิเล็กทรอนิกส์ การศึกษาทางไกล ฯลฯ เมื่อครั้งที่อินเทอร์เน็ตถือกำเนิดขึ้นนั้น ไม่มีใครเคยคาดคิดว่ามันจะกลายมาเป็นเครือข่ายที่มีบทบาทกับวิถีชีวิตของมนุษย์ในปัจจุบัน

2.2.1 ความเป็นมาของอินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ต เป็นโครงการของ ARPA net (Advanced Research Projects Agency Network) ซึ่งเป็นหน่วยงานที่สังกัด กระทรวงกลาโหมของสหรัฐ (U.S. Department of Defense - DoD) ถูกก่อตั้งเมื่อประมาณ ปี พ.ศ. 2503 (ค.ศ.1960)

ในความเป็นจริง ไม่มีใครเป็นเจ้าของ Internet และไม่มีใครมีสิทธิขาดแต่เพียงผู้เดียว ในการกำหนดมาตรฐานใหม่ต่าง ๆ ผู้ตัดสินว่าสิ่งไหนดี มาตรฐานไหนจะได้รับการยอมรับ คือ ผู้ใช้ ที่กระจายอยู่ทั่วทุกมุมโลก ที่ได้ทดลองใช้มาตรฐานเหล่านั้น และจะใช้ต่อไปหรือไม่เท่านั้น ส่วนมาตรฐานเดิมที่เป็นพื้นฐานของระบบ เช่น TCP/IP หรือ Domain name ก็จะต้องยึดตามนั้นต่อไป เพราะ Internet เป็นระบบกระจายฐานข้อมูล การจะเปลี่ยนแปลงระบบพื้นฐานจึงไม่ใช่เรื่องง่ายนัก

2.2.2 ประวัติความเป็นมาอินเทอร์เน็ตในประเทศไทย

อินเทอร์เน็ตในประเทศไทยได้มีการเริ่มต้นเมื่อปี พ.ศ.2530 (ค.ศ.1987) โดยการเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ ระหว่างมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์และสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย ไปยังมหาวิทยาลัยเมลเบิร์น ประเทศออสเตรเลีย แต่ครั้งนั้นยังเป็นการเชื่อมต่อโดยผ่านสายโทรศัพท์ (Dial-up line) ซึ่งสามารถส่งข้อมูลได้ช้า และไม่เสถียร จนกระทั่ง เดือนธันวาคม ปี พ.ศ.2535 ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) ได้ทำการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัย 6 แห่ง เข้าด้วยกัน (Chula, Thammasat, AIT, Prince of Songkla, Kasetsart and NECTEC) โดยเรียกเครือข่ายนี้ว่า ไทยสาร (<http://www.thaisarn.net.th>) และขยายออกไปในวงการศึกษา หรือไม่ก็การวิจัย การขยายตัวเป็นไปอย่างต่อเนื่องจนถึงเดือนกันยายน ปี พ.ศ.2537 มีสถาบันการศึกษาเข้าร่วมกันถึง 27 สถาบัน และความต้องการใช้อินเทอร์เน็ตของเอกชนมีมากขึ้น การสื่อสารแห่งประเทศไทย เปิดโอกาสให้ภาคเอกชน สามารถเป็นผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต และเปิดให้บริการแก่บุคคลทั่วไปให้สามารถเชื่อมต่อ Internet ผ่านทางผู้ให้บริการที่ได้รับอนุญาตจากการสื่อสารแห่งประเทศไทย

2.2.3 คำศัพท์เกี่ยวข้อง

World Wide Web คือบริการที่ให้ผู้ใช้งานใช้โปรแกรม Browser เช่น Netscape, Internet Explorer, Opera หรือ Neoplanet เป็นต้น ในการเปิดใช้ข้อมูลในลักษณะ Homepage ซึ่งสามารถนำเสนอได้ทั้งภาพ ภาพเคลื่อนไหว และเสียง ทำให้มีการแพร่หลาย และเป็นสื่อที่ได้รับความสนใจและเติบโตอย่างรวดเร็ว

อินเทอร์เน็ต (Internet) คือ กลุ่มของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั่วโลกที่มีการเชื่อมโยงติดต่อเข้าด้วยกันภายใต้มาตรฐานเดียวกัน อินเทอร์เน็ตจึงเป็นแหล่งเรียนรู้ขนาดใหญ่ ที่รวบรวมความรู้ทุกๆ ด้านให้ผู้ที่ต้องการค้นคว้าหาข้อมูลเข้าไปค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้โดยไม่จำเป็นต้องเดินทางไปยังห้องสมุดด้วยตนเอง

เว็บเพจ (Web Page) คือ หน้าเว็บแต่ละหน้าที่ประกอบไปด้วยข้อมูล รูปภาพ เสียง และวิดีโอ โดยเป็นข้อมูลแบบสื่อผสมหรือมัลติมีเดีย ในเว็บไซต์หนึ่งจะมีจำนวนเว็บเพจหลาย ๆ หน้า เปรียบเสมือนกับหน้าหนังสือในหนึ่งเล่มที่ถูกแบ่งเป็นหน้าๆ ส่วนจะมีกี่หน้านั้นก็จะขึ้นอยู่กับเนื้อหาของแต่ละเว็บไซต์นั้น

โฮมเพจ (Home Page) คือ เว็บเพจหน้าแรกของข้อมูลในเว็บไซต์หนึ่งเว็บไซต์ เมื่อเราเปิดเว็บไซต์ขึ้นมาแล้วก็จะปรากฏเป็นหน้าเว็บเพจ เว็บเพจหน้าแรกนี้เราจะเรียกว่า โฮมเพจ โดยจะมีลิงค์ไปยังเว็บเพจหน้าต่างๆ ทั้งในเว็บไซต์เดียวกันและก็ต่างเว็บไซต์ได้ด้วย

เว็บไซต์ (Web Site) คือ เป็นแหล่งเก็บข้อมูลเว็บเพจหลาย ๆ เว็บเพจ แล้วรวบรวมเว็บเพจเหล่านี้เข้าด้วยกันเพื่อจัดตั้งขึ้นเป็นเว็บไซต์ โดยเว็บไซต์นั้นจะต้องมีรหัสหรือชื่อโดเมน (Domain Name) ที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารเพื่อการเชื่อมโยงเข้าหาเว็บไซต์บนอินเทอร์เน็ต

2.2.4 ประโยชน์ของอินเทอร์เน็ต

2.2.4.1 เป็นแหล่งข้อมูลที่ลึก และกว้าง เพราะข้อมูลได้ถูกสร้างได้อย่างง่าย แม้จะเป็นนักเรียน หรือผู้สูงอายุก็สร้างได้

2.2.4.2 เป็นแหล่งรับ หรือส่งข่าวสารข้อมูล ได้หลากหลายรูปแบบ เช่น Mail, Board, Icq, Irc, Sms หรือ Web เป็นต้น

2.2.4.3 เป็นแหล่งให้ความบันเทิง เช่น เกมส์ ภาพยนตร์ ข่าวหรือห้องสนทนา เป็นต้น

2.2.4.4 เป็นช่องทางสำหรับทำธุรกิจ ซึ่งสะดวกทั้งผู้ซื้อและผู้ขาย เช่น E-Commerce หรือบริการโอนเงิน เป็นต้น

2.2.4.5 ใช้แทนหรือเสริมสื่อที่ใช้ติดต่อสื่อสารในปัจจุบัน โดยเสียค่าใช้จ่าย และเวลาที่ลดลง

2.2.4.6 เป็นช่องทางสำหรับประชาสัมพันธ์สินค้า บริการ หรือองค์กร

2.2.5 ผู้ให้บริการบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet service Providers)

ข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตจะถูกส่งผ่านเครือข่ายของคอมพิวเตอร์และระบบสื่อสาร ซึ่งในแต่ละพื้นที่หรือแต่ละประเทศ ซึ่งจะต้องรับผิดชอบกันเองเพื่อเชื่อมต่อระบบใหญ่ของโลกให้ได้ ดังนั้น จึงเป็นหน้าที่ของผู้ให้บริการ ซึ่งได้แก่ องค์กรที่ทำหน้าที่ให้บริการเชื่อมต่อสายสัญญาณจากแหล่งข้อมูลต่างๆของผู้ใช้บริการ เช่น จากที่บ้าน ที่ทำงาน สถานบริการ และแหล่งอื่นๆเพื่อเชื่อมต่อกับระบบใหญ่ออกไปนอกประเทศได้ ผู้ให้บริการ (ISP) ในประเทศมีหลายที่เช่น KSC, Lox info Smart, True และอีกหลายๆแห่งที่เปิดให้บริการ

2.3 ระบบฐานข้อมูล

ระบบฐานข้อมูล (Database System) หมายถึง โครงสร้างของระบบสารสนเทศที่ประกอบด้วย รายละเอียดของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกันที่จะนำมาใช้ในระบบต่าง ๆ ร่วมกัน

ระบบฐานข้อมูล จึงนับว่าเป็นการจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ ซึ่งผู้ใช้สามารถจัดการกับข้อมูลได้ในลักษณะต่าง ๆ ทั้งการเพิ่ม การแก้ไข การลบ ตลอดจนการเรียกดูข้อมูล ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นการประยุกต์นำเอาระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการจัดการฐานข้อมูล

2.3.1 โครงสร้างระบบฐานข้อมูล

ระบบฐานข้อมูลสามารถแบ่งออก ตามลักษณะของโครงสร้าง ซึ่งประกอบด้วยโครงสร้าง 2 ส่วนคือ front-end และ back-end

2.3.1.1 โปรแกรมส่วนหน้า (Front-end)

โปรแกรมส่วนหน้า (Front-end) ของดีบีเอ็มเอส ได้แก่ โปรแกรมรับบริการ จะเกี่ยวข้องเฉพาะการนำเข้าข้อมูล, การตรวจสอบ, และการรายงานผลเป็นสำคัญ

2.3.1.2 โปรแกรมส่วนหลัง (Back-end)

ซึ่งได้แก่ โปรแกรมให้บริการ จะเป็นชุดของโปรแกรมที่ดำเนินการเกี่ยวกับการควบคุม, การเก็บข้อมูล, และการตอบสนองการร้องขอจากโปรแกรมส่วนหน้า โดยปกติแล้วการค้นหา และการเรียงลำดับ จะดำเนินการโดยโปรแกรมให้บริการ รูปแบบของระบบฐานข้อมูล มีหลากหลายรูปแบบด้วยกัน นับตั้งแต่การใช้ตารางอย่างง่าย ที่เก็บในแฟ้มข้อมูลแฟ้มเดียว ไปจนกระทั่งฐานข้อมูลขนาดใหญ่มาก ที่มีระเบียบหลายล้านระเบียบ ซึ่งเก็บในห้องที่เต็มไปด้วยดิสก์ไดรฟ์ หรืออุปกรณ์หน่วยเก็บข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์รอบข้าง (Peripheral) อื่น ๆ

2.3.2 เขตข้อมูล

ข้อมูล หมายถึง กลุ่มของสารสนเทศที่สัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของกลุ่มสารสนเทศหรือข้อมูลนั้นถูกกำหนดโดยผู้ให้แฟ้มข้อมูล ข้อมูลเป็นส่วนประกอบสำคัญในการทำงานของคอมพิวเตอร์ เพราะข้อมูลเป็นวัตถุดิบในการประมวลผลข้อมูลทั้งหมดที่จัดการโดยคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยบิต (Bit) ซึ่งเป็นโครงสร้างที่เล็กที่สุดในแต่ละบิตจะเป็นตัวเลขในระบบเลขฐานสอง ประกอบด้วย 0 และ 1 ซึ่งนำมาใช้แทน ระหว่างสองสถานะ ตัวอย่างเช่น จริง-เท็จ เปิด-ปิด เป็นต้น เพื่อให้สามารถแสดงสารสนเทศได้มากขึ้น บิตจึงถูกรวมต่อกันเข้าเป็นสายเพื่อแสดงสารสนเทศ โดยนำบิตเหล่านั้นมาทำให้เป็นหน่วยที่ใหญ่ขึ้นเรียกว่าไบต์ (Byte)

2.3.3 ชนิดของข้อมูล

ข้อมูลที่ต้องการจัดเก็บนั้นอาจจะมีรูปแบบได้หลายอย่าง รูปแบบสำคัญ ๆ ได้แก่

2.3.3.1 ข้อมูลแบบรูปแบบ (Formatted Data)

เป็นข้อมูลที่รวมอักขระซึ่งอาจหมายถึงตัวอักษร ตัวเลข อักขระ ซึ่งเป็นรูปแบบที่แน่นอน ในแต่ละระเบียนทุกระเบียนที่อยู่ในแฟ้มข้อมูลจะมีรูปแบบที่เหมือนกันหมด ข้อมูลที่เก็บนั้นอาจเก็บในรูปของรหัสโดยเมื่ออ่านข้อมูลออกมาจะต้องนำ รหัสนั้นมาตีความหมายอีกครั้ง เช่น แฟ้มข้อมูลประวัตินักศึกษา

2.3.3.2 ข้อมูลแบบข้อความ (Text)

เป็นข้อมูลที่เป็น อักขระในแบบข้อความ ซึ่งอาจหมายถึงตัวอักษร ตัวเลข สมการฯ แต่ไม่รวมภาพต่าง ๆ นำมารวมกันโดยไม่มีรูปแบบที่แน่นอนในแต่ละระเบียน เช่น ระบบการจัดเก็บข้อความต่าง ๆ ซึ่งลักษณะของการจัดเก็บแบบนี้จะไม่ต้องนำข้อมูลที่เก็บมาตีความหมายอีก ความหมายจะถูกกำหนดแล้วในข้อความ

2.3.3.3 ข้อมูลแบบภาพลักษณ์ (Images)

เป็นข้อมูลที่เป็นภาพ ซึ่งอาจเป็นภาพกราฟที่ถูกสร้างขึ้นจากข้อมูลแบบรูปแบบ รูปภาพ หรือภาพวาด คอมพิวเตอร์สามารถเก็บภาพและจัดส่งภาพเหล่านี้ไปยังคอมพิวเตอร์อื่นได้ เหมือนกับการส่งข้อความ โดยคอมพิวเตอร์จะทำการแปลงภาพเหล่านี้ ซึ่งจะทำให้คอมพิวเตอร์สามารถที่จะปรับขยายภาพและเคลื่อนย้ายภาพเหล่านั้น ได้เหมือนกับข้อมูลแบบข้อความ

2.3.3.4 ข้อมูลแบบเสียง (Audio)

เป็นข้อมูลที่เป็นเสียง ลักษณะของการจัดเก็บก็จะเหมือนกับการจัดเก็บข้อมูลแบบภาพ คือ คอมพิวเตอร์จะทำการแปลงเสียงเหล่านี้ให้คอมพิวเตอร์สามารถนำไปเก็บได้ ตัวอย่าง ได้แก่ การตรวจคลื่นหัวใจ จะเก็บเสียงเด่นของหัวใจ

2.3.3.5 ข้อมูลแบบภาพและเสียง (Video)

เป็นข้อมูลที่เป็นเสียงและรูปภาพ ที่ถูกจัดเก็บไว้ด้วยกัน เป็นการผสมผสานรูปภาพและเสียงเข้าด้วยกัน ลักษณะของการจัดเก็บข้อมูล คอมพิวเตอร์จะทำการแปลงเสียงและ

รูปภาพ เดกเช่นเดียวกับข้อมูลแบบเสียงและข้อมูลแบบภาพลักษณะต่าง ๆ ซึ่งจะนำมารวมเก็บไว้ในแฟ้มข้อมูลเดียวกัน

2.3.4 ลักษณะของระบบแฟ้มข้อมูล

การจัดการแฟ้มข้อมูลได้อย่างถูกต้องนั้นมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อความมั่นคงปลอดภัย (Security) ของข้อมูลที่อยู่ในแฟ้มข้อมูลและในแฟ้มข้อมูลเอง ซึ่งแนวคิดในการจัดการแฟ้มข้อมูลเริ่มจากการออกแบบแฟ้มข้อมูลให้เหมาะสมกับการเรียกค้นเรคอร์ดข้อมูลออกมาใช้ ไปจนถึงการสำรองแฟ้มข้อมูลและการกู้แฟ้มข้อมูล แฟ้มข้อมูลอาจจะมีได้สองลักษณะ คือ

2.3.4.1 ระเบียบขนาดคงที่ (Fixed Length Record)

โดยปกติแล้วภายในแฟ้มข้อมูลจะจัดเก็บระเบียบอยู่ในรูปแบบใดแบบหนึ่ง โดยเฉพาะ ทุกระเบียนจะประกอบด้วยหน่วยข้อมูลย่อยที่เหมือน ๆ กัน นั่นคือ มีโครงสร้างของทุกระเบียนในแฟ้มข้อมูลจะเป็นแบบเดียวกันหมด ถ้าขนาดของระเบียบมี จำนวนตัวอักขระเท่ากันหมดในทุก ๆ ระเบียบของแฟ้มข้อมูล โดยระเบียบนั้นจะถูกเรียกว่าระเบียบขนาดคงที่ (Fixed Length Record)

2.3.4.2 ระเบียบที่มีความยาวแปรได้ (Variable Length Record)

คือทุกระคอร์ดอาจจะมีจำนวนฟิลด์ต่างกัน และแต่ละฟิลด์ก็อาจจะมีมีความยาวต่างกันได้ แฟ้มข้อมูลประเภทนี้มีลักษณะโครงสร้างแบบพิเศษที่ช่วยให้คอมพิวเตอร์สามารถ บอกได้ว่าแต่ละเรคอร์ดมีความยาวเท่าใด และแต่ละฟิลด์เริ่มต้นตรงไหนและจบตรงไหน ตัวอย่างของแฟ้มประเภทนี้ได้แก่ แฟ้มบันทึกรายการใบสั่งซื้อสินค้า แต่ละเรคอร์ดจะแทนใบสั่งสินค้าหนึ่งใบ และใบสั่งสินค้าแต่ละใบอาจจะมีรายการสินค้าที่สั่งซื้อไม่เท่ากัน

2.3.5 การจัดการแฟ้มข้อมูล

กิจกรรมที่เกี่ยวข้อง กับการจัดการแฟ้มข้อมูล (File Manipulation) จะแตกต่างกันออกไปในแต่ละระบบงาน แต่จะมีกิจกรรมหลักในการใช้ข้อมูล ได้แก่

2.3.5.1 การสร้างแฟ้มข้อมูล (File Creating)

คือ การสร้างแฟ้มข้อมูลเพื่อนำมาใช้ในการประมวลผล ส่วนใหญ่จะสร้างขึ้นจากเอกสารเบื้องต้น (Source Document) การสร้างแฟ้มข้อมูลจะต้องเริ่มจากการพิจารณากำหนดสื่อข้อมูลการออกแบบฟอร์มของระเบียบ การกำหนดโครงสร้างการจัดเก็บแฟ้มข้อมูลบนสื่ออุปกรณ์

2.3.5.2 การปรับปรุงรักษาแฟ้ม

ข้อมูลแบ่งออกได้ 2 ประเภท

ก. การค้นคืนระเบียบในแฟ้มข้อมูล (Retrieving) คือ การค้นหาของข้อมูลที่ต้องการหรือเลือกข้อมูลบางระเบียบมาใช้เพื่องานใดงานหนึ่ง การค้นหาระเบียนจะทำได้ ด้วยการ

เลือกคีย์ฟิลด์ เป็นตัวกำหนดเพื่อที่จะนำไปค้นหาระเบียบที่ต้องการในแฟ้มข้อมูล ซึ่งอาจจะมีการกำหนดเงื่อนไขของการค้นหา เช่น ต้องการหาว่า พนักงานที่ชื่อสมชายมีอยู่กี่คน

ข. การปรับเปลี่ยนข้อมูล (Updating) เมื่อมีแฟ้มข้อมูลที่จะนำมาเพื่อใช้ในการประมวลผลก็จำเป็นที่จะต้องทำหรือรักษา แฟ้มข้อมูลนั้นให้ทันสมัยอยู่เสมอ อาจจะต้องมีการเพิ่มบางระเบียบเข้าไป (Adding) เพื่อแก้ไขเปลี่ยนแปลงค่าฟิลด์ใดฟิลด์หนึ่ง (Changing) หรือลบบางระเบียบออกไป (Deleting)

2.4 หลักการเบื้องต้นในการออกแบบเว็บไซต์

2.4.1 หลักในการออกแบบเว็บไซต์

เว็บไซต์เป็นสื่อที่ได้รับความนิยมอย่างมากบนอินเทอร์เน็ต ซึ่งเว็บไซต์เป็นสื่อที่อยู่ในความควบคุมของผู้ใช้โดยสมบูรณ์ กล่าวคือ ผู้ใช้สามารถตัดสินใจเลือกได้ว่า จะดูเว็บไซต์ใดและจะไม่เลือกดูเว็บไซต์ใด ได้ตามต้องการ จึงทำให้ผู้ใช้ไม่มีความอดทนต่ออุปสรรคและปัญหาที่เกิดจากการออกแบบเว็บไซต์ผิดพลาดถ้าผู้ใช้เห็นว่าเว็บที่กำลังดูอยู่นั้นไม่มีประโยชน์ต่อตัวเขา หรือไม่เข้าใจว่าเว็บไซต์นี้จะใช้งานอย่างไร เขาก็สามารถที่จะเปลี่ยนไปดูเว็บไซต์อื่นๆ ได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากในปัจจุบันมีเว็บไซต์อยู่มากมาย และยังมีเว็บไซต์ที่เกิดขึ้นใหม่ ๆ ทุกวัน ผู้ใช้จึงมีทางเลือกมากขึ้น และสามารถเปรียบเทียบคุณภาพของเว็บไซต์ต่าง ๆ ได้เอง

เว็บไซต์ที่ได้รับการออกแบบอย่างสวยงาม มีการใช้งานที่สะดวก ย่อมได้รับความนิยมจากผู้ใช้งาน มากกว่าเว็บไซต์ที่ดูสับสนวุ่นวาย มีข้อมูลมากมายแต่หาอะไรไม่เจอ นอกจากนี้ยังใช้เวลาในการแสดงผลแต่ละหน้านานเกินไป ซึ่งปัญหาเหล่านี้ล้วนเป็นผลมาจากการออกแบบเว็บไซต์ไม่ดีทั้งสิ้น

ดังนั้น การออกแบบเว็บไซต์จึงเป็นกระบวนการสำคัญในการสร้างเว็บไซต์ ให้ประทับใจผู้ใช้ ทำให้เขาอยากกลับมาเว็บไซต์เดิมอีกในอนาคต ซึ่งนอกจากต้องพัฒนาเว็บไซต์ที่ดีมีประโยชน์แล้ว ยังต้องคำนึงถึงการแข่งขันกับเว็บไซต์อื่น ๆ อีกด้วย

2.4.2 องค์ประกอบของการออกแบบเว็บไซต์

การออกแบบเว็บไซต์ที่มีประสิทธิภาพนั้นต้องคำนึงถึง องค์ประกอบสำคัญดังต่อไปนี้

2.4.2.1 ความเรียบง่าย (Simplicity)

หมายถึง การจำกัดองค์ประกอบเสริมให้เหลือเฉพาะองค์ประกอบหลัก กล่าวคือในการสื่อสารเนื้อหากับผู้ใช้นั้น เราต้องเลือกเสนอสิ่งที่เราต้องการนำเสนอจริง ๆ ออกมาในส่วนของกราฟิก สี สัน ตัวอักษรและภาพเคลื่อนไหว ต้องเลือกให้พอเหมาะ ถ้าหากมีมากเกินไปจะรบกวนสายตาและสร้างความรำคาญต่อผู้ใช้อย่างเว็บไซต์ที่ได้รับการออกแบบที่ดี ได้แก่ เว็บไซต์ของบริษัทใหญ่ ๆ อย่างเช่น Apple Adobe Microsoft หรือ Kokia ที่มีการออกแบบเว็บไซต์ในรูปแบบที่เรียบง่าย ไม่ซับซ้อน และใช้งานอย่างสะดวก

2.4.2.2 ความสม่ำเสมอ (Consistency)

หมายถึง การสร้างความสม่ำเสมอให้เกิดขึ้นตลอดทั้งเว็บไซต์ โดยอาจเลือกใช้รูปแบบเดียวกันตลอดทั้งเว็บไซต์ก็ได้ เพราะถ้าหากว่าแต่ละหน้าในเว็บไซต์นั้นมีความแตกต่างกันมากจนเกินไป อาจทำให้ผู้ใช้เกิดความสับสนและไม่แน่ใจว่ากำลังอยู่ในเว็บไซต์เดิมหรือไม่ เพราะฉะนั้นการออกแบบเว็บไซต์ในแต่ละหน้าควรที่จะมีรูปแบบ สไตล์ของกราฟิก ระบบเนวิเกชัน (Navigation) และโทสนีที่มีความคล้ายคลึงกันตลอดทั้งเว็บไซต์

2.4.2.3 ความเป็นเอกลักษณ์ (Identity)

ในการออกแบบเว็บไซต์ต้องคำนึงถึงลักษณะขององค์กรเป็นหลัก เนื่องจากเว็บไซต์จะสะท้อนถึงเอกลักษณ์และลักษณะขององค์กร การเลือกใช้ตัวอักษร ชุดสี รูปภาพหรือกราฟิก จะมีผลต่อรูปแบบของเว็บไซต์เป็นอย่างมาก ตัวอย่างเช่น ถ้าเราต้องออกแบบเว็บไซต์ของธนาคารแต่เรากลับเลือกสีส้มและกราฟิกมากมาย อาจทำให้ผู้ใช้คิดว่าเป็นเว็บไซต์สวนสนุกซึ่งส่งผลต่อความเชื่อถือขององค์กรได้

2.4.2.4 เนื้อหา (Useful Content)

ถือเป็นสิ่งสำคัญที่สุดในเว็บไซต์ เนื้อหาในเว็บไซต์ต้องสมบูรณ์และได้รับการปรับปรุงพัฒนาให้ทันสมัยอยู่เสมอ ผู้พัฒนาต้องเตรียมข้อมูลและเนื้อหาที่ผู้ใช้ต้องการให้ถูกต้องและสมบูรณ์ เนื้อหาที่สำคัญที่สุดคือเนื้อหาที่ทีมผู้พัฒนาสร้างสรรค์ขึ้นมาเอง และไม่ไปซ้ำกับเว็บอื่น เพราะจะถือเป็นสิ่งที่ดึงดูดผู้ใช้ให้เข้ามาเว็บไซต์ได้เสมอ แต่ถ้าเป็นเว็บที่ลิงค์ข้อมูลจากเว็บอื่น ๆ มาเมื่อใดก็ตามที่ผู้ใช้ทราบว่า ข้อมูลนั้นมาจากเว็บใด ผู้ใช้ก็ไม่จำเป็นต้องกลับมาใช้งานลิงค์เหล่านั้นอีก

2.4.2.5 ระบบเนวิเกชัน (User-Friendly Navigation)

เป็นส่วนประกอบที่มีความสำคัญต่อเว็บไซต์มาก เพราะจะช่วยไม่ทำให้ผู้ใช้เกิดความสับสนระหว่างดูเว็บไซต์ ระบบเนวิเกชันจึงเปรียบเสมือนป้ายบอกทาง ดังนั้นการออกแบบเนวิเกชันจึงควรให้เข้าใจง่าย ใช้งานได้สะดวก ถ้ามีการใช้กราฟิกก็ควรสื่อความหมาย ตำแหน่งของการวางเนวิเกชันก็ควรวางให้สม่ำเสมอ เช่น อยู่ตำแหน่งบนสุดของทุกหน้า เป็นต้น ซึ่งถ้าจะให้ดีเมื่อมีเนวิเกชันที่เป็นกราฟิกก็ควรเพิ่มระบบเนวิเกชันที่เป็นตัวอักษรไว้ส่วนล่างด้วย เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ที่ยกเลิกการแสดงผลภาพกราฟิกบนเว็บเบราว์เซอร์

2.4.2.6 คุณภาพของสิ่งที่ปรากฏให้เห็นในเว็บไซต์ (Visual Appeal)

ลักษณะที่น่าสนใจของเว็บไซต์นั้น ขึ้นอยู่กับความชอบส่วนบุคคลเป็นสำคัญ แต่โดยรวมแล้วก็สามารถสรุปได้ว่าเว็บไซต์ที่น่าสนใจนั้นส่วนประกอบต่าง ๆ ควรมีคุณภาพ เช่น กราฟิกควรสมบูรณ์ไม่มีรอยหรือขอบขึ้นบันไดให้เห็น ชนิดตัวอักษรอ่านง่ายสบายตา มีการเลือกใช้โทสนีที่เข้ากันอย่างสวยงาม เป็นต้น

2.4.2.7 ความสะดวกของการใช้ในสภาพต่างๆ (Compatibility)

การใช้งานของเว็บไซต์นั้นไม่ควรมีขอบจำกัด กล่าวคือ ต้องสามารถใช้งานได้ทั้งในสภาพแวดล้อมที่หลากหลาย ไม่มีการบังคับให้ผู้ใช้งานติดตั้งโปรแกรมอื่นใดเพิ่มเติม นอกเหนือจากเว็บเบราว์เซอร์ ควรเป็นเว็บที่แสดงผลได้ดีในทุกระบบปฏิบัติการ สามารถแสดงผลได้ในทุกความละเอียดหน้าจอ ซึ่งหากเป็นเว็บไซต์ที่มีผู้ให้บริการมากและกลุ่มเป้าหมายหลากหลายควรให้ความสำคัญกับเรื่องนี้ให้มาก

2.4.2.8 ความคงที่ในการออกแบบ (Design Stability)

ถ้าต้องการให้ผู้ใช้งานรู้สึกว่าการใช้เว็บไซต์มีคุณภาพ ถูกต้อง และเชื่อถือได้ ควรให้ความสำคัญกับการออกแบบเว็บไซต์เป็นอย่างมาก ต้องออกแบบวางแผนและเรียบเรียงเนื้อหาอย่างรอบคอบ ถ้าเว็บที่จัดทำขึ้นอย่างลวก ๆ ไม่มีมาตรฐานการออกแบบและระบบการจัดการข้อมูล ถ้ามีปัญหาเกิดขึ้นอาจส่งผลให้เกิดปัญหาและทำให้ผู้ใช้หมดความเชื่อถือ

2.4.2.9 ความคงที่ของการทำงาน (Function Stability)

ระบบการทำงานต่าง ๆ ในเว็บไซต์ควรมีความถูกต้องแน่นอน ซึ่งต้องได้รับการออกแบบสร้างสรรค์และตรวจสอบอยู่เสมอ ตัวอย่างเช่น ลิงค์ต่าง ๆ ในเว็บไซต์ ต้องตรวจสอบว่ายังสามารถลิงค์ข้อมูลได้ถูกต้องหรือไม่ เพราะเว็บไซต์อื่นอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา ปัญหาที่เกิดจากลิงค์ ก็คือ ลิงค์ขาด ซึ่งพบได้บ่อยเป็นปัญหาที่สร้างความรำคาญกับผู้ใช้เป็นอย่างมาก

2.4.3 การออกแบบเว็บไซต์

ในการออกแบบเว็บไซต์นั้นประกอบด้วยกระบวนการต่าง ๆ มากมาย เช่น การออกแบบโครงสร้าง ลักษณะหน้าตา หรือการเขียนโปรแกรม แต่มีหลายคนที่พัฒนาเว็บไซต์ โดยขาดการวางแผนและทำงานไม่เป็นระบบ ตัวอย่างเช่น การลงมือออกแบบโดยใช้โปรแกรมช่วยสร้างเว็บเนื้อหาและรูปแบบก็เป็นไปตามที่นึกขึ้นได้ขณะนั้น และเมื่อเห็นว่าดูดีแล้วก็เปิดตัวเลย ทำให้เว็บนั้นมีเป้าหมายและแนวทางที่ไม่แน่นอน ผลลัพธ์ที่ได้จึงเสี่ยงกับความล้มเหลวก่อนข้างมาก

ความล้มเหลวที่พบเห็นได้ทั่วไป ได้แก่ เว็บไซต์ที่แสดงข้อความว่าอยู่ระหว่างการก่อสร้าง (Under Construction หรือ Coming soon) ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการขาดการวางแผนที่ดีบางเว็บถือได้ว่าตายไปแล้ว เนื่องจากข้อมูลไม่ทันสมัย ขาดการพัฒนาปรับปรุงเทคโนโลยีล้ำสมัย ลิงค์ผิดพลาด สิ่งเหล่านี้แสดงให้เห็นถึงการขาดการดูแล ตรวจสอบและพัฒนาให้ทันสมัยอยู่เสมอ

การออกแบบเว็บไซต์อย่างถูกต้องจะช่วยลดความผิดพลาดเหล่านี้ และช่วยลดความเสี่ยงที่จะทำให้เว็บประสบความล้มเหลว การออกแบบเว็บไซต์ที่ดีต้องอาศัยการออกแบบและจัดระบบข้อมูลอย่างเหมาะสม

กระบวนการแรกของการออกแบบเว็บไซต์คือการกำหนดเป้าหมายของเว็บไซต์กำหนดกลุ่มผู้ใช้ ซึ่งการจะให้ได้ว่ามีข้อมูล ผู้พัฒนาต้องเรียนรู้ผู้ใช้ หรือจำลองสถานการณ์ สิ่งเหล่านี้จะช่วย

ให้เราสามารถออกแบบเนื้อหาและการใช้งานเว็บไซต์ได้อย่างเหมาะสม ตรงกับความต้องการของผู้ใช้
อย่างแท้จริง

2.4.4 กำหนดเป้าหมายของเว็บไซต์

ขั้นตอนแรกของการออกแบบเว็บไซต์ คือการกำหนดเป้าหมายของเว็บไซต์ให้แน่ชัด
เสียก่อน เพื่อจะได้ออกแบบการใช้งานได้ตรงกับเป้าหมายที่ได้ตั้งเอาไว้ โดยทั่วไปมักจะเข้าใจว่าการ
ทำเว็บไซต์มีจุดมุ่งหมายเพื่อบริการข้อมูลของหน่วยงานหรือองค์กรเท่านั้น แต่ในความเป็นจริงแล้ว
เว็บไซต์แต่ละแห่งก็จะมีเป้าหมายของตนเองแตกต่างกันออกไป

2.4.5 กำหนดกลุ่มผู้ใช้เป้าหมาย

ผู้ออกแบบเว็บไซต์จำเป็นต้องทราบกลุ่มผู้ใช้เป้าหมายที่เข้ามาใช้บริการเว็บไซต์ เพื่อที่จะ
ได้ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างชัดเจน ตัวอย่างเช่นเว็บไซต์ที่มีกลุ่มผู้ใช้หลากหลาย เช่น
เชิร์ชเอ็นจิน เว็บไซต์ทำ และเว็บไดเรกทอรี แต่เว็บไซต์ส่วนใหญ่นั้นจะตอบสนองความต้องการเฉพาะกลุ่ม
เท่านั้น ไม่สำหรับทุกคน เพราะคุณไม่สามารถตอบสนองความต้องการของคนที่หลากหลายได้ใน
เว็บไซต์เดียว

2.4.6 สิ่งที่ใช้ต้องการจากเว็บ

หลังจากที่ได้เป้าหมายและกลุ่มเป้าหมายของเว็บไซต์แล้ว ลำดับต่อไปคือการออกแบบ
เว็บไซต์เพื่อดึงดูดผู้ใช้งานให้นานที่สุด ด้วยการสร้างสิ่งที่น่าสนใจเพื่อดึงดูดผู้ใช้โดยทั่วไปแล้ว สิ่ง
ที่ผู้ใช้คาดหวังจากการเข้าชมเว็บไซต์หนึ่ง ได้แก่ ข้อมูลและการใช้งานที่เป็นประโยชน์ ข่าวและข้อมูลที่
น่าสนใจ, การตอบสนองต่อผู้ใช้, ความบันเทิง, ของฟรี

2.4.7 ข้อมูลหลักที่ควรมีอยู่ในเว็บไซต์

เมื่อเราทราบถึงความต้องการที่ผู้ใช้ต้องการได้รับเมื่อเข้าชมเว็บไซต์หนึ่งๆ แล้ว เรา
ก็ออกแบบเว็บไซต์ให้มีข้อมูลที่ผู้ใช้ต้องการ ซึ่งข้อมูลต่อไปนี้ เป็นสิ่งที่ผู้ใช้ส่วนใหญ่คาดหวังจะได้รับเมื่อ
เข้าไปชมเว็บไซต์ ข้อมูลเกี่ยวกับบริษัท, รายละเอียดของผลิตภัณฑ์, ข่าวความคืบหน้าและข่าวจาก
สื่อมวลชน, คำถามยอดนิยม, ข้อมูลในการติดต่อ

2.4.8 ออกแบบหน้าเว็บไซต์ (Page Design)

หน้าเว็บเป็นสิ่งแรกๆ ที่ผู้ใช้จะได้เห็นขณะที่เปิดเข้าสู่เว็บไซต์ และยังเป็นสิ่งแรกที่แสดงถึง
ประสิทธิภาพในการออกแบบเว็บไซต์อีกด้วย หน้าเว็บจึงเป็นสิ่งสำคัญมาก เพราะเป็นสื่อกลางให้ผู้ชม
สามารถใช้ประโยชน์จากข้อมูลของระบบงานของเว็บไซต์นั้นได้ โดยปกติหน้าเว็บจะประกอบด้วย

รูปภาพ ตัวอักษร สีพื้น ระบบเนวิเกชัน และองค์ประกอบอื่น ๆ ที่ช่วยสื่อความหมายของเนื้อหาและอำนวยความสะดวกต่อการใช้งาน

หลักสำคัญในการออกแบบหน้าเว็บก็คือ การใช้รูปภาพและองค์ประกอบต่างๆ ร่วมกันเพื่อสื่อความหมาย เกี่ยวกับเนื้อหาหรือลักษณะสำคัญของเว็บไซต์ โดยมีเป้าหมายสำคัญเพื่อการสื่อความหมายที่ชัดเจนและน่าสนใจ บนพื้นฐานของความเรียบง่ายและความสะดวกของผู้ใช้

2.4.9 การออกแบบเว็บไซต์ ต้องคำนึงถึง

2.4.9.1 ความเรียบง่าย ได้แก่ ให้มีรูปแบบที่เรียบง่าย ไม่ซับซ้อน และใช้งานได้สะดวก ไม่มีกราฟิกหรือตัวอักษรที่เคลื่อนไหวอยู่ตลอดเวลา ชนิดและสีของตัวอักษรไม่มากจนเกินไปทำให้วุ่นวาย

2.4.9.2 ความสม่ำเสมอ ได้แก่ จะใช้รูปแบบเดียวกันตลอดทั้งเว็บไซต์ เช่น รูปแบบของหน้า สไตลของกราฟิก ระบบเนวิเกชันและโทนสี ควรมีความคล้ายคลึงกันตลอดทั้งเว็บไซต์

2.4.9.3 ความเป็นเอกลักษณ์ ทั้งนี้การออกแบบเว็บไซต์นั้นควรจะคำนึงถึงลักษณะขององค์กร เพราะรูปแบบของเว็บไซต์จะสะท้อนถึงเอกลักษณ์และลักษณะขององค์กรนั้นๆ เช่น ถ้าเป็นเว็บไซต์ของทางราชการ จะต้องดูน่าเชื่อถือไม่เหมือนสวนสนุก ฯลฯ

2.4.9.4 เนื้อหาที่มีประโยชน์ เนื้อหาเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดในเว็บไซต์ ดังนั้นควรจัดเตรียมเนื้อหาและข้อมูลที่ใช้ต้องการให้ถูกต้อง และสมบูรณ์ มีการปรับปรุงและเพิ่มเติมให้ทันเหตุการณ์อยู่เสมอ เนื้อหาไม่ควรซ้ำกับเว็บไซต์อื่น จึงจะดึงดูดความสนใจ

2.4.9.5 ระบบเนวิเกชันที่ใช้งานได้ง่าย จำเป็นต้องออกแบบให้ผู้ใช้เข้าใจง่ายและใช้งานสะดวก ใช้กราฟิกที่สื่อความหมายร่วมกับคำอธิบายที่ชัดเจน มีรูปแบบและลำดับของรายการที่สม่ำเสมอ เช่น วางไว้ ตำแหน่งเดียวกันของทุกหน้า

2.4.9.6 ลักษณะที่น่าสนใจ หน้าตาของเว็บไซต์ที่ดีนั้นจะต้องมีความสัมพันธ์กับคุณภาพขององค์ประกอบต่าง ๆ เช่น คุณภาพของกราฟิกที่จะต้องสมบูรณ์ การใช้สี การใช้ตัวอักษรที่อ่านง่าย สบายตา การใช้โทนสีที่เข้ากันลักษณะหน้าตาที่น่าสนใจนั้นขึ้นอยู่กับความชอบของแต่ละบุคคล

2.4.9.7 การใช้งานอย่างไม่จำกัด ผู้ใช้งานส่วนใหญ่สามารถที่เข้าถึงได้มากที่สุด เลือกใช้บราวเซอร์ชนิดใดก็ได้ในการเข้าถึงเนื้อหาสามารถแสดงผลได้ทุกระบบปฏิบัติการและความละเอียดหน้าจอต่างๆ กันอย่างไม่มีปัญหาเป็นลักษณะสำคัญสำหรับผู้ใช้ที่มีจำนวนมาก

2.4.9.8 คุณภาพในการออกแบบ การออกแบบและเรียบเรียงเนื้อหาได้อย่างรอบคอบ สร้างความรู้สึกว่าเว็บไซต์มีคุณภาพ ถูกต้อง และเชื่อถือได้

2.4.9.9 ลิงค์ต่างๆ จะต้องเชื่อมโยงไปหน้าที่มีอยู่จริงและถูกต้อง ระบบการทำงานต่างๆ ในเว็บไซต์จะต้องมีความแน่นอนและทำหน้าที่ได้อย่างถูกต้อง

2.4.10 การออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์ (Site Structure Design)

โครงสร้างเว็บไซต์ (Site Structure) เป็นแผนผังของการลำดับเนื้อหาหรือการจัดวางตำแหน่งเว็บเพจทั้งหมด ซึ่งจะทำให้เรารู้ว่าทั้งเว็บไซต์ประกอบไปด้วยเนื้อหาอะไรบ้าง และมีเว็บเพจหน้าไหนที่เกี่ยวข้องเชื่อมโยงถึงกัน ดังนั้นการออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์จึงเป็นเรื่องสำคัญเปรียบเสมือนกับการเขียนแบบอาคารก่อนที่จะลงมือสร้าง เพราะจะทำให้เรามองเห็นหน้าตาของเว็บไซต์เป็นรูปธรรมมากขึ้น สามารถออกแบบระบบเนวิเกชันได้เหมาะสม และเป็นแนวทางการทำงานที่ชัดเจน สำหรับขั้นตอนต่อไป นอกจากนี้โครงสร้างเว็บไซต์ที่ดียังช่วยให้ผู้ชมไม่สับสนและค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว

2.4.10.1 วิธีการจัดโครงสร้างเว็บไซต์ที่เราสามารถทำได้หลายแบบ

2.4.10.2 จัดตามกลุ่มเนื้อหา (Content-based Structure)

2.4.10.3 จัดตามกลุ่มผู้ชม (User-based Structure)

2.4.11 รูปแบบของโครงสร้างเว็บไซต์

เราสามารถวางรูปแบบโครงสร้างเว็บไซต์ได้หลายแบบตามความเหมาะสม เช่น

2.4.11.1 แบบเรียงลำดับ (Sequence) เหมาะสำหรับเว็บไซต์ที่มีจำนวนเว็บเพจไม่มากนัก หรือเว็บไซต์ที่มีการนำเสนอข้อมูลแบบทีละขั้นตอน

2.4.11.2 แบบระดับชั้น (Hierarchy) เหมาะสำหรับสร้างเว็บไซต์ที่มีจำนวนเว็บเพจมากขึ้น เป็นรูปแบบที่เราจะพบได้ทั่วไป

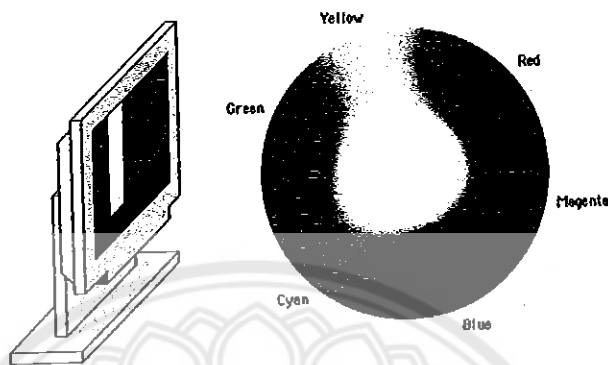
2.4.11.3 แบบผสม (Combination) เหมาะสำหรับสร้างเว็บไซต์ที่ซับซ้อน เป็นการนำข้อดีของรูปแบบทั้ง 2 ข้างต้นมาผสมกัน

2.4.12 การใช้สีในการออกแบบเว็บไซต์

การสร้างสีบนหน้าเว็บเป็นสิ่งที่สื่อความหมายของเว็บไซต์ได้อย่างชัดเจน การเลือกใช้สีให้เหมาะสม กลมกลืน ไม่เพียงแต่จะสร้างความพึงพอใจให้กับผู้ใช้ แต่ยังสามารถทำให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างเว็บไซต์ได้ สีเป็นองค์ประกอบหลักสำหรับการตกแต่งเว็บ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้สี

ระบบสีที่แสดงบนจอคอมพิวเตอร์ จะมีระบบการแสดงผลผ่านหลอดลำแสงที่เรียกว่า CRT (Cathode ray tube) โดยมีลักษณะระบบสีแบบบวก อาศัยการผสมของของแสงสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน หรือระบบสี RGB สามารถกำหนดค่าสีจาก 0 ถึง 255 ได้ จากการรวมสีของแม่สีหลักจะทำให้เกิดแสงสีขาว มีลักษณะเป็นจุดเล็ก ๆ บนหน้าจอไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าได้ จะมองเห็นเป็นสีที่ถูกผสมเป็นเนื้อสีเดียวกันแล้ว จุดแต่ละจุดหรือพิกเซล (Pixel) เป็นส่วนประกอบของภาพบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ โดยจำนวนบิตที่ใช้ในการกำหนดความสามารถของการแสดงสีต่าง ๆ เพื่อสร้างภาพบนจอขึ้นเรียกว่า บิตเดป (Bit-depth) ในภาษา HTML มีการกำหนดสีด้วยระบบเลขฐานสิบหก

ซึ่งมีเครื่องหมาย (#) อยู่ด้านหน้าและตามด้วยเลขฐานสิบหกจำนวนอีก 6 หลัก โดยแต่ละไบต์ (byte) จะมีตัวอักษรสองตัว แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม เช่น #FF12AC การใช้ตัวอักษรแต่ละไบต์นี้เพื่อกำหนดระดับความเข้มของแม่สีแต่ละสีของชุดสี RGB โดย 2 หลักแรก แสดงถึงความเข้มของสีแดง 2 หลักต่อมา แสดงถึงความเข้มของสีเขียว 2 หลักสุดท้ายแสดงถึงความเข้มของสีน้ำเงิน



รูปที่ 2.2 ภาพระบบสี RGB

ที่มา : <http://www.oknation.net/blog/print.php?id=191626>

สีมีอิทธิพลในเรื่องของอารมณ์การสื่อความหมายที่เด่นชัด กระตุ้นการรับรู้ทางด้านจิตใจ มนุษย์ สีแต่ละสีให้ความรู้สึก อารมณ์ที่ไม่เหมือนกัน สีบางสีให้ความรู้สึกสงบ บางสีให้ความรู้สึก ตื่นเต้นรุนแรง สีจึงเป็นปัจจัยสำคัญอย่างยิ่งต่อการออกแบบเว็บไซต์ ดังนั้นการเลือกใช้โทนสีภายใน เว็บไซต์เป็นการแสดงถึงความแตกต่างของสีที่แสดงออกทางอารมณ์ มีชีวิตชีวาหรือเศร้าโศก รูปแบบ ของสีที่สายตาของมนุษย์มองเห็นสามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ

2.4.12.1 สีโทนร้อน (Warm Colors) เป็นกลุ่มสีที่แสดงถึงความสุข ความอบอุ่น ความอบอุ่น และดึงดูดใจ สีกลุ่มนี้เป็นกลุ่มสีที่ช่วยให้หายจากความเฉื่อยชา มีชีวิตชีวามากยิ่งขึ้น

2.4.12.2 สีโทนเย็น (Cool Colors) แสดงถึงความที่ดูสุภาพ อ่อนโยน เป็นที่นิยม

2.4.12.3 สีโทนกลาง (Neutral Colors) สีที่เป็นกลาง ประกอบด้วย สีดำ สีขาว สี เทา และสีน้ำตาล กลุ่มสีเหล่านี้คือ สีกลางที่สามารถนำไปผสมกับสีอื่น ๆ เพื่อให้เกิดสีกลางขึ้นมา



รูปที่ 2.3 รูปแบบของสีที่สายตาของมนุษย์มองเห็น

ที่มา : pirun.ku.ac.th/~g5166288/homework/web%20design2.doc

สิ่งที่สำคัญต่อผู้ออกแบบเว็บคือการเลือกใช้สีสำหรับเว็บ ซึ่งนอกจากจะมีผลต่อการแสดงออกของเว็บแล้วยังเป็นการสร้างความรู้สึกที่ดีต่อผู้ให้บริการ ดังนั้นจะเห็นว่าสีแต่ละสีสามารถสื่อความหมายของเว็บได้อย่างชัดเจน ความแตกต่าง ความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นย่อมส่งผลให้เว็บมีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น ชุดสีแต่ละชุดมีความสำคัญต่อเว็บ เพราะถ้าเลือกใช้สีไม่ตรงกับวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายอาจจะทำให้เว็บไม่น่าสนใจ ผู้ใช้บริการจะไม่กลับมาใช้บริการอีกภายหลัง ฉะนั้นการเลือกใช้สีอย่างเหมาะสมเพื่อสื่อความหมายของเว็บต้องเลือกใช้สีที่มีความกลมกลืนกัน

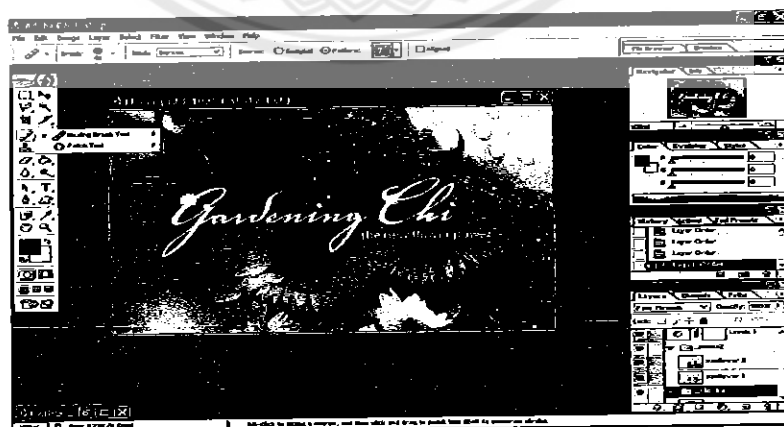
2.5 โปรแกรมในการจัดทำเว็บไซต์

2.5.1 โปรแกรมสร้างเว็บ Dreamweaver

Dreamweaver ก็คือ โปรแกรมที่ช่วยในการทำเว็บไซต์ให้ง่ายขึ้น เพราะสมัยก่อนในการเขียนเว็บนั้น บางท่านใช้ โปรแกรม Notepad เพื่อพิมพ์โค้ดเป็นพันบรรทัดเพื่อให้ได้ออกมา ซึ่งหน้าเว็บปกติๆ เว็บหนึ่ง แต่ปัจจุบัน โปรแกรม Dreamweaver จะช่วยให้การทำงานง่ายขึ้นโดย หน้าจอโปรแกรม จะมีตัวช่วยต่างๆ ในการสร้างตาราง การสร้างลิงค์ จากที่สมัยก่อนต้องพิมพ์คำสั่ง หลายสิบบรรทัดทำหลายๆ ตารางแต่ Dreamweaver แค่กด 3-4 คลิกก็ได้ตารางออกมาแล้วช่วยอำนวยความสะดวกให้กับคนทำงานเว็บนั้นได้มากมาย Dreamweaver เป็นหนึ่งในหลายๆโปรแกรมที่ใช้ในการทำเว็บ แต่ที่ได้ยินบ่อยเพราะ โปรแกรมนี้ถูกพัฒนาต่อเนื่องทำให้มีประสิทธิภาพสูง

2.5.2 โปรแกรมตกแต่งกราฟิก Adobe Photoshop CS

Adobe Photoshop CS เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่รวบรวมเครื่องมือสำหรับตกแต่งภาพที่มีประสิทธิภาพสูง เพื่อการทำงานระดับมาตรฐานสำหรับนักออกแบบมืออาชีพที่ต้องการสร้างสรรค์งานกราฟิกที่โดดเด่น ทั้งงานที่ใช้บนเว็บและงานสิ่งพิมพ์



รูปที่ 2.4 ตัวอย่างโปรแกรม Adobe Photoshop

ที่มา : <http://www.konseo.com/page-346/download-Adobe-Photoshop-CS2-9.0.html>

2.5.3 ออกแบบและพัฒนาระบบด้วย PHP & My SQL

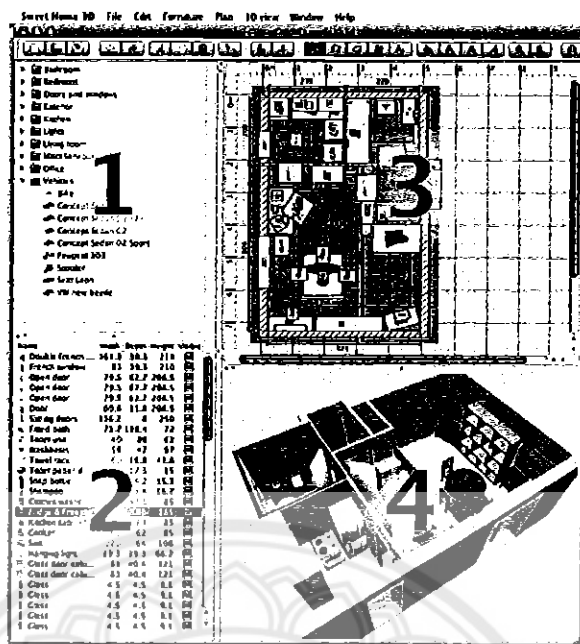
การออกแบบและพัฒนาระบบ Web-Based หรือแม้แต่ระบบ Software ใหญ่ๆ นั้น ไม่ต่างกันในเรื่องของการพัฒนาและวงจรของมัน มันก็เริ่มต้นด้วยความคิดที่จะสร้างระบบขึ้นมาเพื่อรองรับงานสักงานหนึ่ง แต่ถ้าออกแบบมาแล้วใช้งานไม่ได้ไม่ดี ไม่ทั่วถึง เราจะออกแบบไปเพื่ออะไร ดังนั้น ถ้าท่านต้องการพัฒนาระบบใหญ่ๆ โดยใช้ Software เข้ามาช่วยบริหารข้อมูล เช่น PHP ใช้ DB เก็บข้อมูลแทน Text File และให้สามารถทำงานร่วมกันได้หลายๆ คน เป็นต้น เราจะต้องศึกษากระบวนการและขั้นตอนในการพัฒนาที่ถูกต้องเสียก่อน System Analysis หรือ (SA), Software Engineering เป็นวิชาหนึ่งที่ว่าด้วยเรื่องของการออกแบบและการบริหาร Software ซึ่งรวมไปถึงการบำรุงรักษา บริหารช่วงเวลา ฯลฯ ซึ่งบุคลากรที่อยู่ในหน่วยงานหรือบริษัทพัฒนาควรจะต้องศึกษาเอาไว้เพื่อที่จะสามารถควบคุมเวลาและทีม Project ได้ แต่สำหรับเราท่านที่ต้องการพัฒนาระบบใหญ่ๆ หรือปานกลางโดยใช้ PHP & MYSQL นั้น จำเป็นที่จะต้องศึกษาเช่นกัน ดังนั้น ท่านจะต้องเป็นทั้งผู้ออกแบบ ผู้เก็บข้อมูล ผู้เขียนโปรแกรม และผู้ตามดูแลรักษาในคนๆ เดียวกัน ผู้พัฒนา Web และ PHP จึงจะต้องศึกษาถึงขั้นตอนการออกแบบระบบ

2.6 โปรแกรมในการออกแบบห้องพิพิธภัณฑ์

โปรแกรม Sweet Home 3D เป็นโปรแกรมออกแบบภายใน ฟรี ที่ช่วยให้คุณจัดวางเฟอร์นิเจอร์บนแปลนบ้านแบบ 2 มิติ และสามารถสร้างมุมมองแบบ 3 มิติ โปรแกรมนี้สามารถดาวน์โหลดได้ที่ <http://www.sweethome3d.com/> โดยมีเป้าหมายคือผู้ที่ต้องการออกแบบภายในที่อยู่อาศัยอย่างรวดเร็ว ไม่ว่าจะเป็นสำหรับผู้กำลังย้ายที่อยู่อาศัยหรือต้องการออกแบบใหม่สำหรับที่อยู่อาศัยเดิม โปรแกรมนี้มีเครื่องมือหลายอย่างช่วยในการวาดแบบแปลนของบ้านและการจัดวางเฟอร์นิเจอร์ คุณอาจวาดผนังห้องจากแบบแปลนที่มีอยู่แล้ว ลากและวางเฟอร์นิเจอร์ลงบนแปลนจากแคตตาล็อกที่จัดแบ่งตามหมวดหมู่ การเปลี่ยนแปลงใดๆ บนแบบแปลน 2 มิติ จะถูกปรับในมุมมองแบบ 3 มิติไปในขณะเดียวกัน เพื่อแสดงภาพเสมือนจริงของการจัดวางนั้นๆ

2.6.1 ส่วนเชื่อมต่อผู้ใช้ (User Interface)

ในหน้าต่างของโปรแกรม Sweet Home 3D จะแก้ไขการออกแบบภายในของบ้านหนึ่งหลัง และจะแบ่งออกเป็นช่อง 4 ช่อง ซึ่งสามารถปรับขนาดได้ และมีแผงปุ่มเครื่องมืออยู่ด้านบน ดังแสดงในรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 หน้าต่างโปรแกรมและส่วนต่าง ๆ ของ Sweet Home 3D

ที่มา : <http://www.sweethome3d.com/userGuide.jsp>

2.6.1.1 แคตตาล็อกเฟอร์นิเจอร์ แคตตาล็อกนี้จัดแบ่งตามหมวดหมู่ ซึ่งมีเฟอร์นิเจอร์และวัตถุต่าง ๆ ซึ่งคุณสามารถใส่ในแบบบ้านของคุณได้ โดยคุณสามารถแสดงเฟอร์นิเจอร์ในแต่ละหมวดหมู่ได้โดยคลิกบนสามเหลี่ยมข้างชื่อของหมวดหมู่นั้น

2.6.1.2 รายการเฟอร์นิเจอร์ในบ้าน รายการนี้จะรวมเฟอร์นิเจอร์ของบ้านที่ออกแบบ ซึ่งแสดงชื่อ ขนาดและลักษณะอื่น ๆ และสามารถจัดเรียงโดยการคลิกบนหัวเรื่องของแต่ละแถวตั้ง

2.6.1.3 แปลนบ้าน ช่องนี้จะแสดงแบบบ้านของคุณมาจากด้านบน บนเส้นแนวและมีไม้บรรทัดล้อมรอบ คุณสามารถวาดผนังบ้านด้วยเมาส์ในช่องนี้และจัดวางเฟอร์นิเจอร์บนแปลนนี้

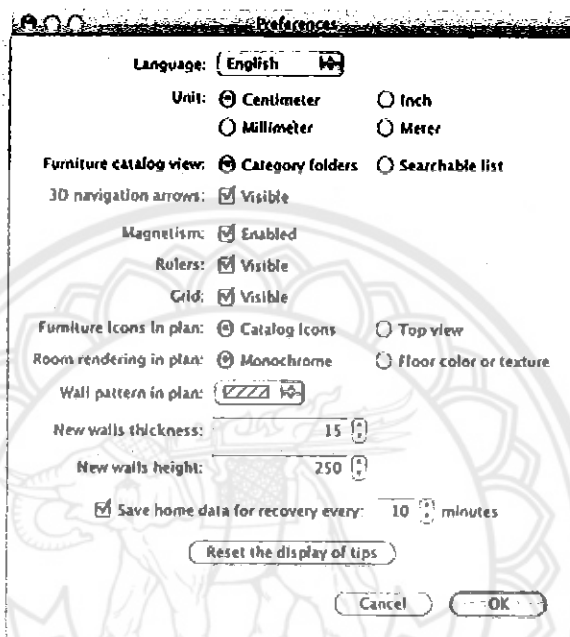
2.6.1.4 มุมมอง 3 มิติ ช่องนี้จะแสดงแบบบ้านของคุณใน 3 มิติ คุณสามารถมองเห็นบ้านของคุณจากด้านบนหรือจากมุมมองของผู้มาเยือนได้

ในแต่ละช่องคุณสามารถเลือกเป็นโฟกัส (เช่น รับข้อมูลจากคีย์บอร์ด) และการดำเนินการบางคำสั่งจะขึ้นกับช่องที่เลือก โดยจะเห็นเป็นเส้นสีเหลี่ยมสี ล้อมรอบช่องนั้น ตัวอย่างเช่นในรูปที่ 2.5 ขณะนี้ช่องแบบแปลนบ้านถูกเลือกเป็นโฟกัสในการเปลี่ยนโฟกัสไปยังช่องอื่น สามารถทำได้โดยใช้ปุ่ม Tab หรือ Shift + Tab หรือคลิกด้วยเมาส์ในช่องที่เลือก

การปรับเปลี่ยนทุกอย่างในแบบบ้านสามารถย้อนกลับหรือเลือกทำใหม่ (undo/redo) โดยการคลิกที่ปุ่ม Undo and Redo อยู่บนแผงปุ่มเครื่องมือ ดังนั้นจึงควรลองใช้คำสั่งต่าง ๆ ของโปรแกรมโดยไม่ต้องกังวล

2.6.2 เริ่มต้นออกแบบบ้านใหม่ (Starting a new home)

ก่อนที่จะทำต่อไป เปิดหน้าต่างตัวเลือกดังแสดงในรูปที่ 2.6 ด้วยเมนู Sweet Home 3D > Preferences... สำหรับ Mac OS X หรือเมนู File > Preferences... สำหรับระบบอื่น ๆ เลือกหน่วยที่ต้องการใช้ในโปรแกรม ความหนาและความสูงของผนัง และตัวเลือกอื่น ๆ ตามต้องการ



รูปที่ 2.6 ตั้งค่าตัวเลือก

ที่มา : <http://www.sweethome3d.com/userGuide.jsp>

ในการออกแบบบ้านใหม่ อาจใช้บ้านที่กำหนดโดยโปรแกรมในตอนเริ่มแรกหรือคลิกที่ปุ่ม New home บนแผงปุ่มเครื่องมือ

ขั้นตอนที่แนะนำสำหรับการออกแบบบ้านในโปรแกรม Sweet Home 3D คือ

- ก. นำเข้าแบบพิมพ์เขียว ของบ้านเพื่อเป็นภาพฉากหลังในช่องแปลนบ้าน
- ข. วาดผนัง บนภาพฉากหลังนี้
- ค. ปรับแต่ง ความหนา สี และพื้นผิวของผนัง
- ง. เพิ่มประตูและหน้าต่าง และปรับแต่งขนาด ให้ได้มุมมองที่เหมือนจริงของบ้านว่างๆ

ของคุณ

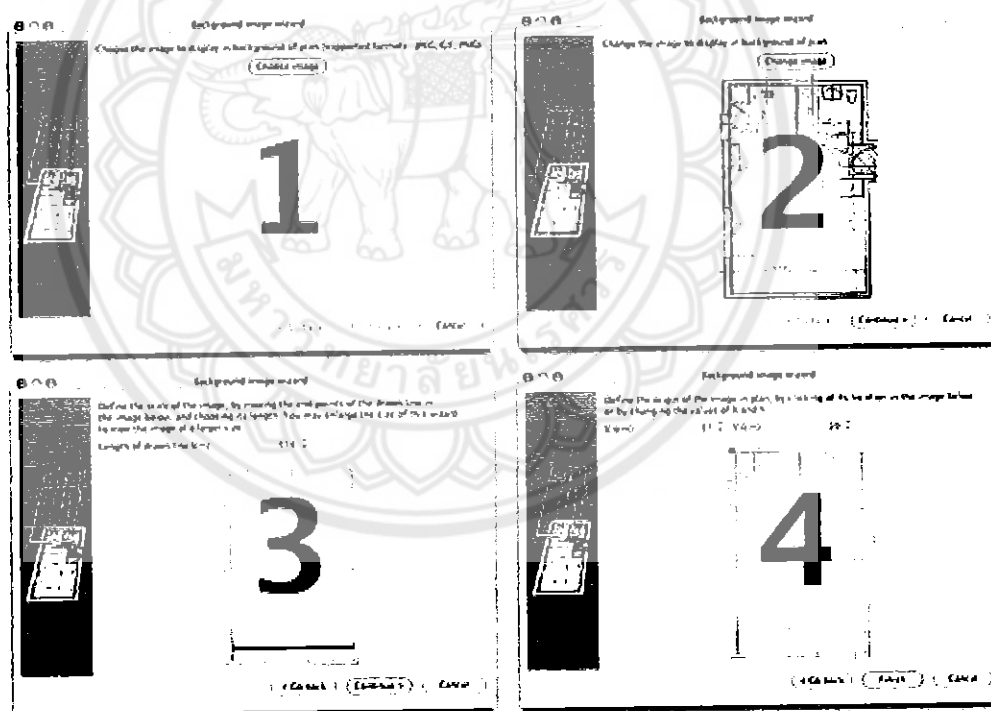
จ. ใส่เฟอร์นิเจอร์ ในแปลนบ้าน และปรับแต่งขนาดและตำแหน่งที่ตั้ง และในตอนท้ายนำเข้าโมเดล 3 มิติ

- ฉ. วาดห้อง และเปลี่ยนสีหรือพื้นผิวของพื้นและเพดาน
- ช. กำหนดขนาดมิติ และ เพิ่มตัวหนังสือ ในแบบแปลนบ้านก่อนที่จะพิมพ์

ในระหว่างการทำขั้นตอนเหล่านี้ คุณอาจ ปรับเปลี่ยนมุมมอง 3 มิติ เพื่อให้เห็นภาพของการจัดวางภายในบ้านตามต้องการ และอย่าลืมบันทึกโครงการของคุณเป็นระยะๆ โดยการคลิกบนปุ่ม the Save home ไฟล์แบบบ้านของโปรแกรม Sweet Home 3D อาจสามารถแลกเปลี่ยนกับผู้อื่นได้ และอาจมี โมเดล 3 มิติ ที่ไม่ได้มีอยู่ในแคตตาล็อกที่มากับโปรแกรม และคุณอาจ You may also สร้างภาพ แบบบ้าน 3 มิติ ในรูปแบบไฟล์ PNG และ ส่งออกมุมมองแบบ 3 มิติ ของบ้านในรูปแบบ OBJ + MTL

2.6.3 การนำเข้าแบบพิมพ์เขียวของบ้าน

ขั้นตอนแรกนี้ไม่ได้เป็นภาคบังคับ แต่จะช่วยให้การวาดผนังห้องเร็วขึ้น ดังนั้นหากมีแบบพิมพ์เขียวของบ้าน ให้สแกนเป็นไฟล์ โดยหมุนภาพให้ถูกต้อง หรือนำเข้าไฟล์ที่มีขนาดใหญ่ เพราะภาพนี้เป็นเพียงเครื่องมือช่วย เท่านั้นไม่ใช่งานศิลปะเลือกเมนู Plan > Import background image เพื่อแสดงหน้าต่างช่วยในการเลือกและปรับสเกลภาพดังแสดงในรูปที่ 2.7



รูปที่ 2.7 หน้าต่างช่วยการนำเข้าภาพจากหลัง

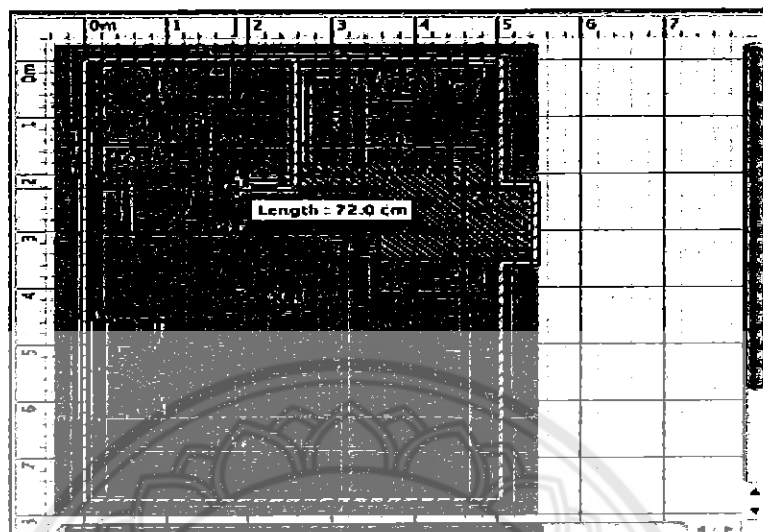
ที่มา : <http://www.sweethome3d.com/userGuide.jsp>

2.6.3.1 คลิกที่ Choose image และเลือกไฟล์ภาพ โปรแกรม Sweet Home 3D รองรับไฟล์รูปแบบ BMP, JPEG, GIF หรือ PNG

2.6.3.2 เมื่อภาพถูกนำเข้ามาแล้ว คลิกที่ Continue

ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์

ดังแสดงในรูปที่ 2.9 และคุณสามารถ ปรับมุมมอง ใน 3 มิติได้ตลอดเวลาโดยการเลื่อนเมาส์ขณะที่กดปุ่มซ้ายไว้



รูปที่ 2.9 การวาดผนัง

ที่มา : <http://www.sweethome3d.com/userGuide.jsp>

15923785

ร/ร.

W2528

2553

เพื่อช่วยในการวาดผนังที่ขนานกัน มุมของผนังจะถูกตั้งเป็นจำนวนเท่าของ 15° (ตอนเริ่มต้น) คุณอาจยกเลิกค่านี้ได้โดยการกดคีย์ Shift ในระหว่างการวาดบ้าน หรือเปลี่ยนในหน้าต่าง preferences

2.6.5 การปรับแก้ผนัง (Editing walls)

คลิกที่ปุ่ม Select บนแผงปุ่มเครื่องมือเพื่อหยุดการวาดผนัง และเลือกเครื่องมือซึ่งถูกปิดไว้ระหว่างการวาดผนัง เมื่ออยู่ในรูปแบบ Select คุณสามารถเลือกวัตถุใดในแบบแปลนได้โดยการคลิกบนวัตถุนั้น คุณสามารถเลือกวัตถุได้มากกว่า 1 โดยการวาดสี่เหลี่ยมล้อมรอบมัน หรือคลิกบนแต่ละวัตถุระหว่างกดคีย์ Shift

คุณสามารถเปลี่ยนตำแหน่งผนังหรือวัตถุอื่น โดยการลากและวาง หรือใช้คีย์ลูกศรบนแป้นพิมพ์ เมื่อเลือก หนึ่งผนัง ในแปลน คุณสามารถเปลี่ยนจุดเริ่มต้นหรือจุดสิ้นสุดของมันได้ด้วยเมาส์หรือแบ่งเป็น 2 ผนังได้ด้วยเมนู Plan > Split wall ดับเบิลคลิกบนผนังหรือเลือกเมนู Plan > Modify walls เพื่อปรับแต่งค่าต่าง ๆ ของผนัง หน้าต่างนี้ช่วยในการปรับสี หรือพื้นผิวของด้านซ้ายและขวา ความหนาและความสูงของผนัง ดังแสดงในรูปที่ 2.10 ถ้าคุณต้องการใช้รูปภาพเป็นพื้นผิวของผนัง คลิกที่ปุ่ม Import และทำตามหน้าต่างช่วยที่จะแนะนำวิธี

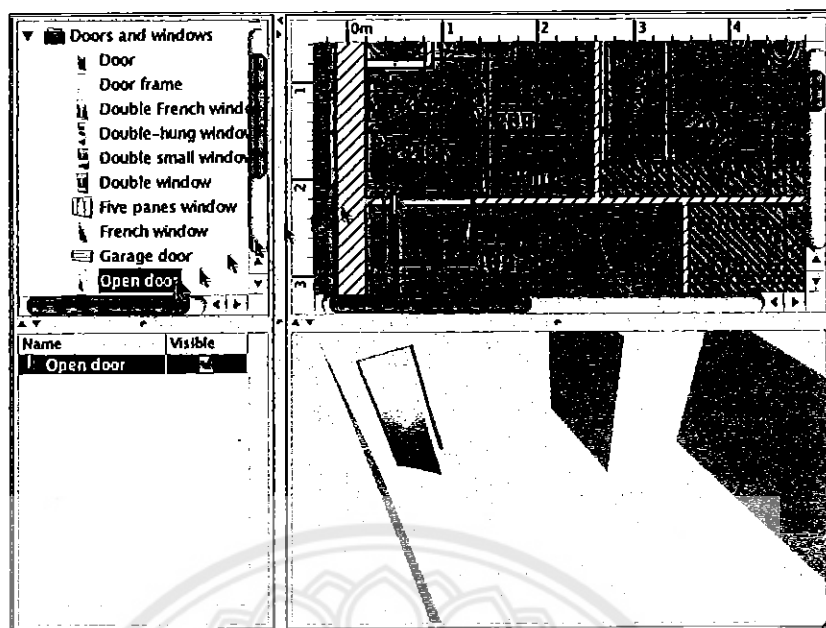


รูปที่ 2.10 ปรับแต่งค่าต่าง ๆ ของผนัง

ที่มา : <http://www.sweethome3d.com/userGuide.jsp>

2.6.6 เพิ่มประตู หน้าต่าง และเฟอร์นิเจอร์

ในการเพิ่มเฟอร์นิเจอร์ให้กับบ้าน ให้ลากและวางเฟอร์นิเจอร์จากแคตตาล็อกไปบนแปลนของบ้าน หรือไปยังรายการเฟอร์นิเจอร์ของบ้านดังแสดงในรูปที่ 2.11 หรือเลือกชิ้นเฟอร์นิเจอร์ในแคตตาล็อกแล้วคลิกบนปุ่ม Add furniture บนแผงปุ่มเครื่องมือ เฟอร์นิเจอร์ที่เพิ่มเข้าไปจะปรากฏในรายการ บนแบบแปลนและมุมมอง 3 มิติพร้อม ๆ กัน



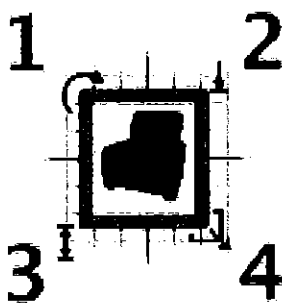
รูปที่ 2.11 เพิ่มประตู หน้าต่างและเฟอร์นิเจอร์ ในแบบแปลนบ้าน

ที่มา : <http://www.sweethome3d.com/userGuide.jsp>

เริ่มต้นโดยเพิ่มประตูและหน้าต่างบนแปลนบ้านเปล่าเพื่อให้ได้มุมมองที่สมจริงมากขึ้น เมื่อความเป็นแม่เหล็กถูกเลือกอยู่ ประตูหรือหน้าต่างที่เพิ่มไปบนผนังจะถูกจัดวางและปรับขนาดอัตโนมัติขึ้นอยู่กับ

2.6.7 การวางตัวและความหนาของผนังนั้น

จากนั้นจึงเพิ่มเฟอร์นิเจอร์และปรับตำแหน่ง มุมและขนาดของมัน เมื่อความเป็นแม่เหล็กถูกเลือก เฟอร์นิเจอร์จะถูกหมุนให้ด้านหลังของมันวางไปกับผนังตำแหน่งซึ่งคุณปล่อยเคอร์เซอร์ของเมาส์ และชั้นที่ถูกวางบนชั้นที่ใหญ่กว่าจะถูกยกให้อยู่เหนือชั้นนั้น ถ้าระดับความสูงถูกตั้งไว้ที่ระดับพื้น เมื่อวัตถุหนึ่งชั้นถูกเลือกในแบบแปลน คุณสามารถเปลี่ยนขนาด ระดับความสูง หรือมุม โดยใช้หนึ่งในสี่ตัวกำหนด (Indicators) ซึ่งปรากฏที่มุมของวัตถุนั้น ดังแสดงในรูปที่ 2.12



รูปที่ 2.12 ตัวกำหนด (Indicators) ของเฟอร์นิเจอร์หนึ่งชั้นที่ถูกเลือก

ที่มา : <http://www.sweethome3d.com/userGuide.jsp>

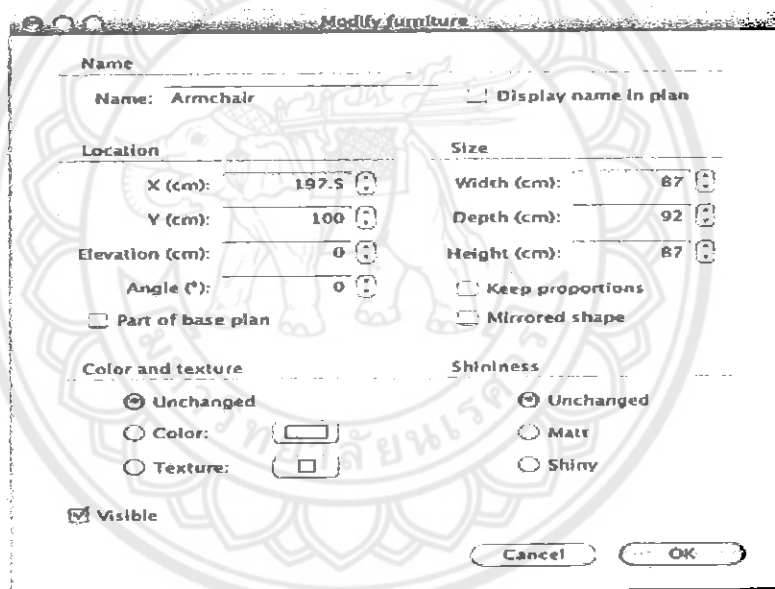
2.6.7.1 ตัวกำหนดการหมุน แสดงมุมมองซึ่งคุณสามารถที่จะลากเพื่อทำการหมุนวัตถุที่เลือก กดคีย์ Shift ค้างไว้เพื่อเปิดปิดแม่เหล็ก 15 องศา ระหว่างการหมุน

2.6.7.2 ตัวกำหนดระดับ แสดงมุมมองที่คุณสามารถลากเพื่อเปลี่ยนระดับของวัตถุ

2.6.7.3 ตัวกำหนดความสูง แสดงมุมมองซึ่งคุณสามารถลากเพื่อเปลี่ยนความสูงของวัตถุที่เลือก

2.6.7.4 ตัวกำหนดขนาด แสดงมุมมองที่คุณสามารถลากเพื่อเปลี่ยนความกว้างและความลึกของวัตถุ

คุณอาจดับเบิลคลิกบนเฟอร์นิเจอร์หรือเลือกเมนู Furniture > Modify เพื่อปรับแต่งค่าปัจจุบันของเฟอร์นิเจอร์นั้นได้โดยหน้าต่างช่วย ดังแสดงในรูปที่ 2.13 โดยคุณอาจเปลี่ยน ชื่อ มุมการหมุน ตำแหน่ง ระดับ ขนาด สี และการมองเห็นได้ และการพลิกแบบภาพกระจกเงา



รูปที่ 2.13 การปรับค่าต่าง ๆ ของเฟอร์นิเจอร์

ที่มา : <http://www.sweethome3d.com/userGuide.jsp>

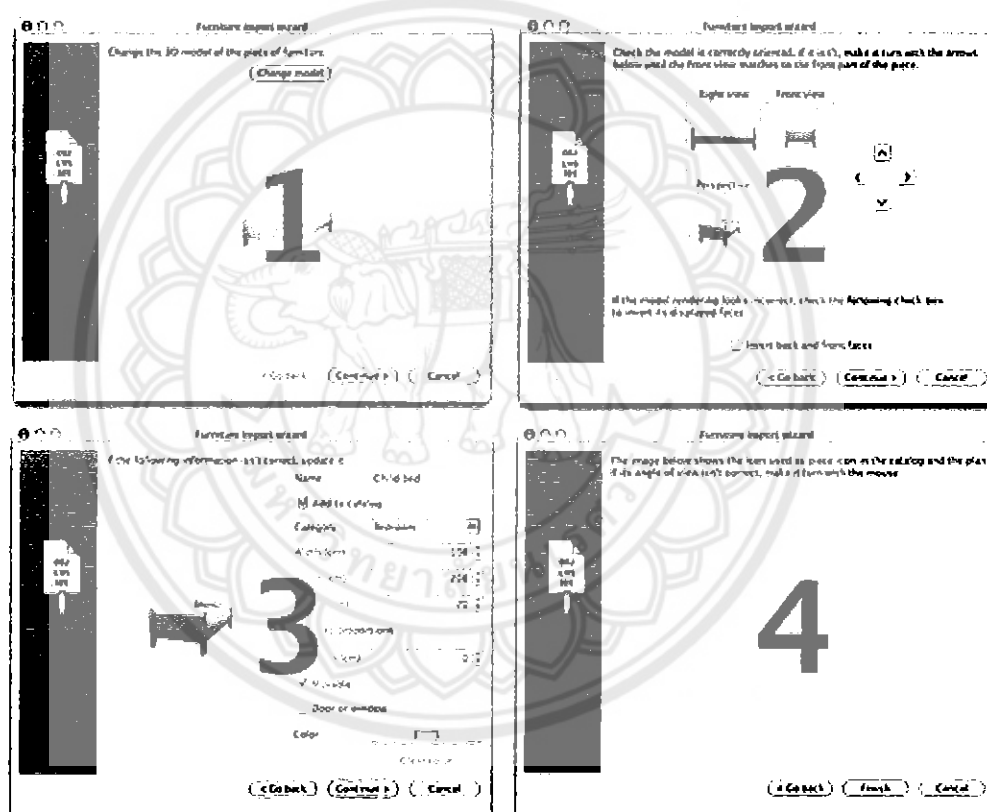
เฟอร์นิเจอร์ที่ปิดไม่ให้เห็น จะไม่ถูกวาดในแบบแปลน และมุมมอง 3 มิติ แต่จะยังปรากฏในรายการเฟอร์นิเจอร์เพื่อให้สามารถเปิดให้เห็นได้อีกในภายหลัง

2.6.8 การนำเข้าโมเดล 3 มิติ (Importing 3D models)

ถ้าเฟอร์นิเจอร์ใดไม่มีในแคตตาล็อกของโปรแกรม Sweet Home 3D คุณอาจจะนำเข้าโมเดล 3 มิติ และใช้ในแบบบ้านของคุณ คุณสามารถดาวน์โหลดโมเดล 3 มิติมากกว่า 250 โมเดลได้ที่

<http://www.sweethome3d.com/importModels.jsp> และคุณสามารถสร้างโมเดลของคุณเองได้ด้วยซอฟต์แวร์ต่าง ๆ เช่น Blender หรือ Art of Illusion โปรแกรม Sweet Home 3D รองรับไฟล์โมเดล 3 มิติ หลายรูปแบบได้แก่ OBJ, DAE, 3DS, LWS format หรือ ไฟล์ ZIP ที่มีไฟล์ประเภทเหล่านี้บรรจุอยู่

คลิกที่ปุ่ม Import furniture เพื่อเปิดหน้าต่างช่วยเลือกและกำหนดขนาดโมเดล 3 มิติ ดังแสดงในรูปที่ 2.14 ในระบบ Windows หรือ Mac OS X คุณอาจลากและวางไฟล์โมเดล 3 มิติในหน้าต่างโปรแกรม Sweet Home 3D เพื่อเปิดหน้าต่างช่วยนี้ได้



รูปที่ 2.14 หน้าต่างช่วยการนำเข้าเฟอร์นิเจอร์

ที่มา : <http://www.sweethome3d.com/userGuide.jsp>

2.6.8.1 คลิกที่ Choose model และเลือกไฟล์โมเดล 3 มิติ ถ้าคุณลากและวางไฟล์โมเดล 3 มิติ ไฟล์นั้นจะถูกเลือกโดยอัตโนมัติ เมื่อโมเดลถูกเลือก คลิกที่ Continue

2.6.8.2 จัดวางโมเดล ด้วยปุ่มลูกศรเพื่อให้มุมมองด้านหน้าแสดงด้านหน้าของโมเดล และคลิกที่ Continue

2.6.8.3 เปลี่ยนชื่อ ขนาด ระดับ หรือ สี ของโมเดลที่นำเข้ามาตามต้องการ และสามารถกำหนดให้โมเดลนี้เป็นแบบเคลื่อนย้ายได้หรือไม่ หรือเป็นโมเดลประตูหรือหน้าต่าง จากนั้นคลิก Continue

2.6.8.4 หมุนโมเดล 3 มิติด้วยเมาส์เพื่อให้ได้มุมมองที่ดีที่สุดสำหรับเป็นไอคอน แสดงในแคตตาล็อกของเฟอร์นิเจอร์ รายการเฟอร์นิเจอร์ และแบบแปลนบ้าน จากนั้นคลิก Finish เมื่อหน้าต่างช่วยนำเข้ามาโมเดลปิด โมเดลจะปรากฏในแคตตาล็อกของเฟอร์นิเจอร์ หรือ แบบแปลนบ้าน และรายการเฟอร์นิเจอร์ขึ้นกับค่าที่คุณได้เลือก คุณอาจจะใช้โมเดลนี้เช่นเดียวกับเฟอร์นิเจอร์ในแคตตาล็อกที่มาพร้อมกับโปรแกรม

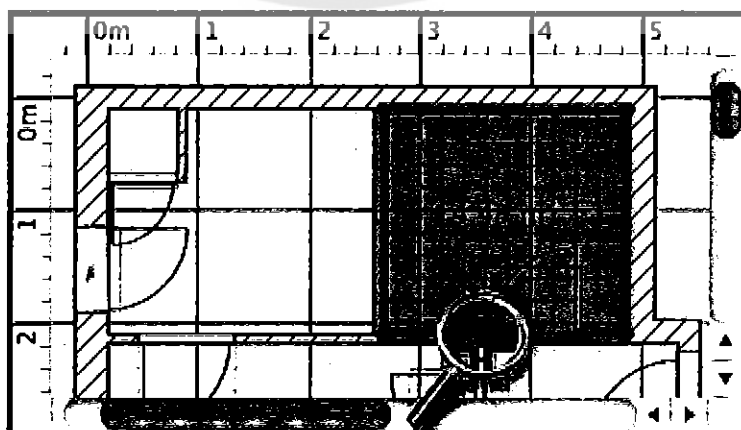
โมเดล 3 มิติที่มีใน 3D models import page อาจนำเข้ามาเป็นกลุ่ม เก็บเป็นไฟล์แบบ SH3F ซึ่งมีในส่วน โมเดลของ Sweet Home3D ที่ <http://downloads.sourceforge.net/sweet-home3d> แต่ถ้าคุณจะติดตั้งไฟล์แบบ SH3F ก็เพียงแค่ดับเบิลคลิกหรือเลือกไฟล์นั้นหลังใช้เมนูคำสั่ง Furniture > Import furniture library

2.6.9 การวาดห้อง (Drawing rooms)

ในการวาดห้องให้คลิกที่ปุ่ม Create rooms สร้างห้องใหม่ขึ้น หรือพื้นผิวใหม่ในบ้านโดยหนึ่งในวิธีต่อไปนี้

2.6.9.1 คลิกที่แต่ละมุมของห้อง จากนั้น ดับเบิลคลิกที่จุดสุดท้าย หรือ กดคีย์ Escape หลังจากได้เพิ่มจุดสุดท้าย

2.6.9.2 ดับเบิลคลิกภายในพื้นผิวปิด เช่น พื้นที่ล้อมโดยผนัง ดังในรูปที่ 2.15

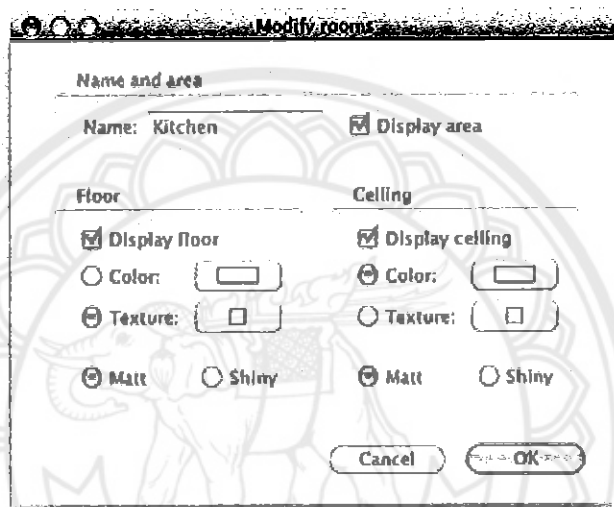


รูปที่ 2.15 การสร้างโดยดับเบิลคลิก ห้องหนึ่งซึ่งจะรวมครึ่งหนึ่งของธรณีประตู

ที่มา : <http://www.sweethome3d.com/userGuide.jsp>

เริ่มต้นโดยการ วาดผนัง และ เพิ่มประตู ก่อนวาดห้อง ด้วยวิธีนี้คุณสามารถสร้างห้องได้เร็วกว่าโดยการดับเบิลคลิกในพื้นที่ ซึ่งตรงกับห้องของคุณ และห้องที่สร้างโดยการดับเบิลคลิกจะรวมครึ่งหนึ่งของธรณีประตู ซึ่งทำให้มั่นใจว่าแต่ละห้องเชื่อมต่อกันอย่างถูกต้องในมุมมอง 3 มิติเมื่อประตูระหว่างห้องถูกเปิด

เมื่อห้องถูกสร้างขึ้น คุณอาจเปลี่ยนแปลงชื่อ สี หรือพื้นผิวของพื้นห้องหรือเพดาน โดยการเลือกเมนู Plan > Modify rooms ดังแสดงในรูปที่ 2.16



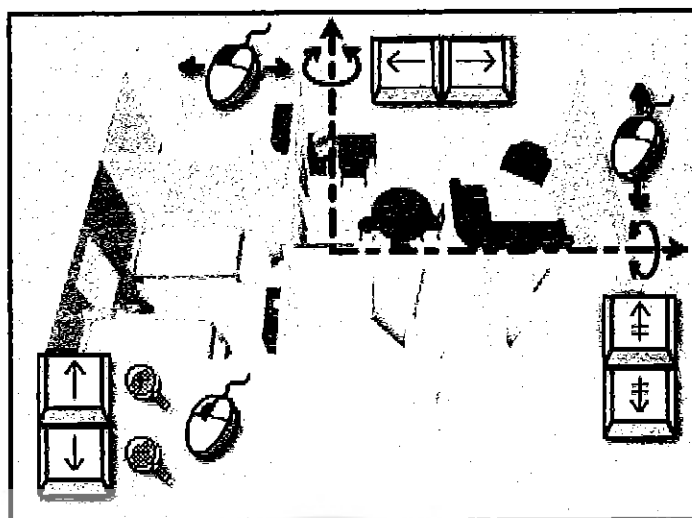
รูปที่ 2.16 การปรับแต่งค่าต่าง ๆ ของห้อง

ที่มา : <http://www.sweethome3d.com/userGuide.jsp>

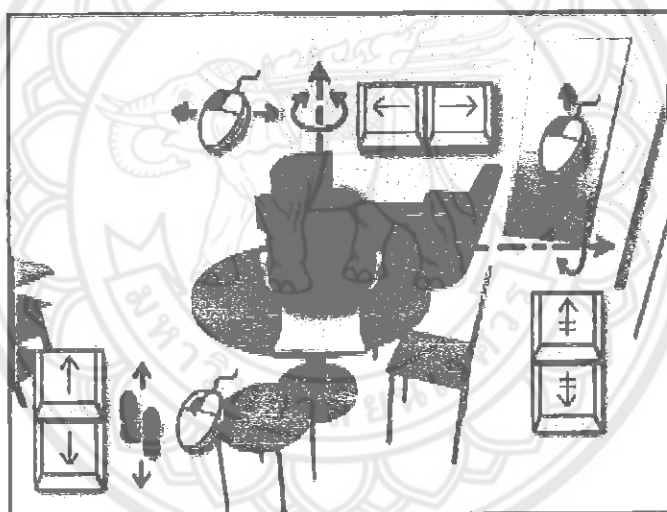
เมื่อห้องหนึ่งห้องถูกเลือก คุณอาจเคลื่อนย้ายจุดใดจุดหนึ่งด้วยเมาส์ในรูปแบบ การเลือก Select และเปลี่ยนตำแหน่งของพื้นที่และของชื่อด้วยตัวชี้ที่อยู่ใต้ตัวอักษร

2.6.10 การปรับมุมมอง 3 มิติ (Editing 3D view)

ในทุกขณะระหว่างการวาดแบบบ้าน คุณอาจเปลี่ยนจุดที่ใช้ในมุมมองแบบ 3 มิติ มีการมอง 2 รูปแบบ ค่าเริ่มต้นที่อาจถูกตั้งด้วยเมนู 3D view > Aerial view และอีกรูปแบบหนึ่งที่ถูกตั้งด้วยเมนู 3D view > Virtual visit ซึ่งในทั้งสองรูปแบบคุณอาจใช้เมาส์หรือแป้นพิมพ์ลูกศรในการเปลี่ยนแปลงจุดของมุมมอง ดังแสดงในรูปที่ 2.17 และ 2.18

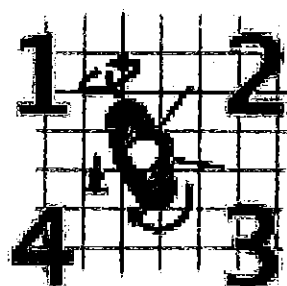


รูปที่ 2.17 การทำงานของเมาส์และแป้นพิมพ์ในรูปแบบ aerial view
ที่มา : <http://www.sweethome3d.com/userGuide.jsp>



รูปที่ 2.18 การทำงานของเมาส์และแป้นพิมพ์ในรูปแบบ virtual visit
ที่มา : <http://www.sweethome3d.com/userGuide.jsp>

เมื่อเลือกรูปแบบ Virtual Visit ผู้มาเยือนเสมือน (Virtual Visitor) จะถูกวาดในแบบแปลนของบ้านด้วย ตำแหน่งและมุมจะถูกปรับไปพร้อม ๆ กันในแบบแปลนและมุมมอง 3 มิติ เมื่อมีการเคลื่อนที่ของผู้มาเยือน ผู้มาเยือนนี้จะมีตัวบ่งชี้ 3 ตัวล้อมรอบ ดังแสดงในรูปที่ 2.19



รูปที่ 2.19 ตัวบ่งชี้ของผู้มาเยือนเสมือน

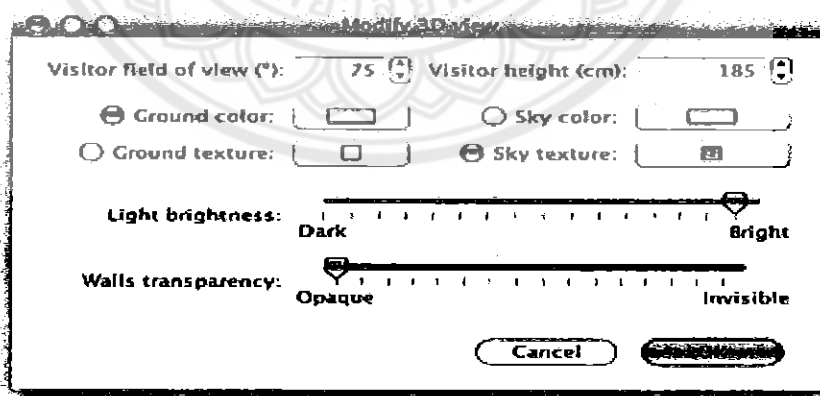
ที่มา : <http://www.sweethome3d.com/userGuide.jsp>

2.6.10.1 ตัวบ่งชี้มุมศีรษะ (head angle indicator) แสดงมุมซึ่งคุณสามารถปรับค่าเพื่อก้มหรือเงยศีรษะของผู้มาเยือน

2.6.10.2 ตัวบ่งชี้ความกว้างมุมมอง (field of view) จะแสดงความกว้างของมุมมองของผู้มาเยือน

2.6.10.3 ตัวบ่งชี้มุมร่างกาย (body angle indicator) แสดงมุมซึ่งสามารถปรับเพื่อย้ายร่างกายของผู้มาเยือนไปทางซ้ายหรือทางขวา

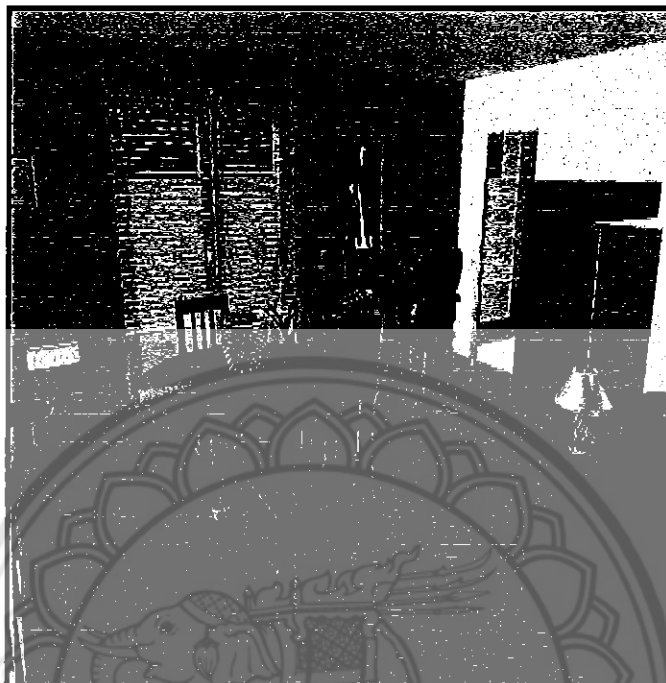
คุณอาจเลือกเมนู 3D view > Modify เพื่อเปลี่ยนค่าความกว้างมุมมอง (field of view) ความสูง สี หรือพื้นผิวของพื้นดิน และท้องฟ้า ความสว่างของแสงและ ความโปร่งใสของผนัง ดังแสดงในรูปที่ 2.20



รูปที่ 2.20 การปรับค่าของมุมมองแบบ 3 มิติ

ที่มา : <http://www.sweethome3d.com/userGuide.jsp>

หลังการเปลี่ยนแปลงสีของพื้นดินและท้องฟ้าแล้ว รูปที่ 2.21 แสดงภาพหน้าจอของ มุมมอง 3 มิติ สองภาพ ของแบบบ้านในตัวอย่างนี้



รูปที่ 2.21 มุมมองจากทางอากาศ และมุมมองผู้มาเยือนเสมือน
ที่มา : <http://www.sweethome3d.com/userGuide.jsp>

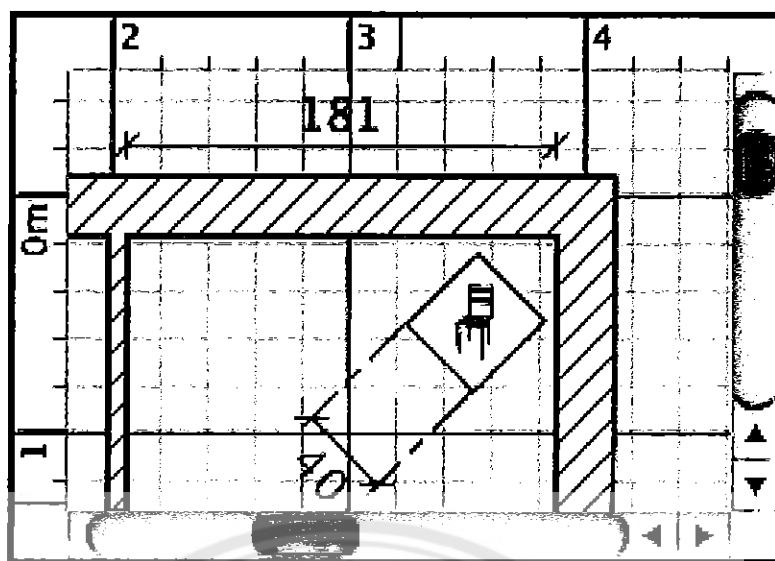
2.6.11 การกำหนดขนาดมิติ (Drawing dimensions)

ในการกำหนดขนาดมิติ คลิกที่ปุ่ม Create dimensions ขนาดมิติแต่ละอันจะถูกสร้าง โดยการคลิก 3 ครั้งในแบบแปลนของบ้านดังรูปที่ 2.22

2.6.11.1 คลิกแรกจะกำหนดจุดเริ่มต้นของขนาดมิติที่จะสร้าง

2.6.11.2 คลิกที่สองกำหนดจุดสิ้นสุด

2.6.11.3 คลิกที่สามช่วยคุณกำหนดขนาดของส่วนยื่นที่ปลายของเส้นบอกขนาดมิติ ถ้าไม่เลื่อนเมาส์ระหว่างคลิกที่ 2 และ 3 การกำหนดขนาดมิติจะไม่มีส่วนที่ยื่น



รูปที่ 2.22 การวาดขนาดมิติ

ที่มา : <http://www.sweethome3d.com/userGuide.jsp>

2.6.12 การเพิ่มตัวอักษร (Adding texts)

ในการเพิ่มตัวอักษรในแบบแปลน คลิกที่ปุ่ม Add texts จากนั้นคลิกไปที่ตำแหน่งที่คุณต้องการเพิ่มตัวอักษรในแปลน และใส่ตัวอักษรในหน้าต่างที่ปรากฏ ดังรูป 2.23 คุณสามารถเปลี่ยนขนาดและรูปแบบของตัวอักษรที่เลือกได้โดยใช้ปุ่มปรับรูปแบบตัวอักษร



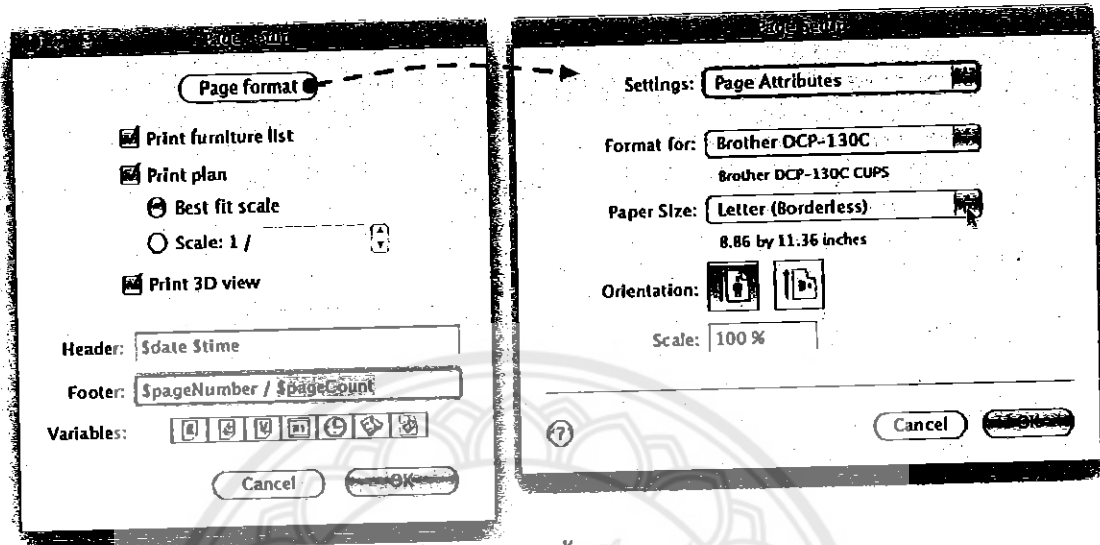
รูปที่ 2.23 ตัวอักษรอิสระแบบตัวหนา

ที่มา : <http://www.sweethome3d.com/userGuide.jsp>

2.6.13 การพิมพ์ (Print)

เมื่อคุณออกแบบบ้านเสร็จแล้ว คุณสามารถสั่งพิมพ์ได้ด้วยเมนูคำสั่ง File > Print หรือ File > Print to PDF และดูตัวอย่างก่อนพิมพ์ด้วยเมนู File > Print preview โดยค่าเริ่มต้น Sweet Home 3D พิมพ์รายการเฟอร์นิเจอร์ ภาพแบบแปลน และมุมมอง 3 มิติขณะนั้น ด้วยกระดาษที่ได้ตั้งค่าขนาด ระยะขอบ และการวางตัวไว้แล้ว คุณอาจเลือกเมนู File > Page setup เพื่อปรับเปลี่ยน

ค่าเหล่านี้ได้ รวมถึงการตั้งสเกลของการพิมพ์แผ่น หัวกระดาษ และท้ายกระดาษ ดังแสดงในรูปที่ 2.24

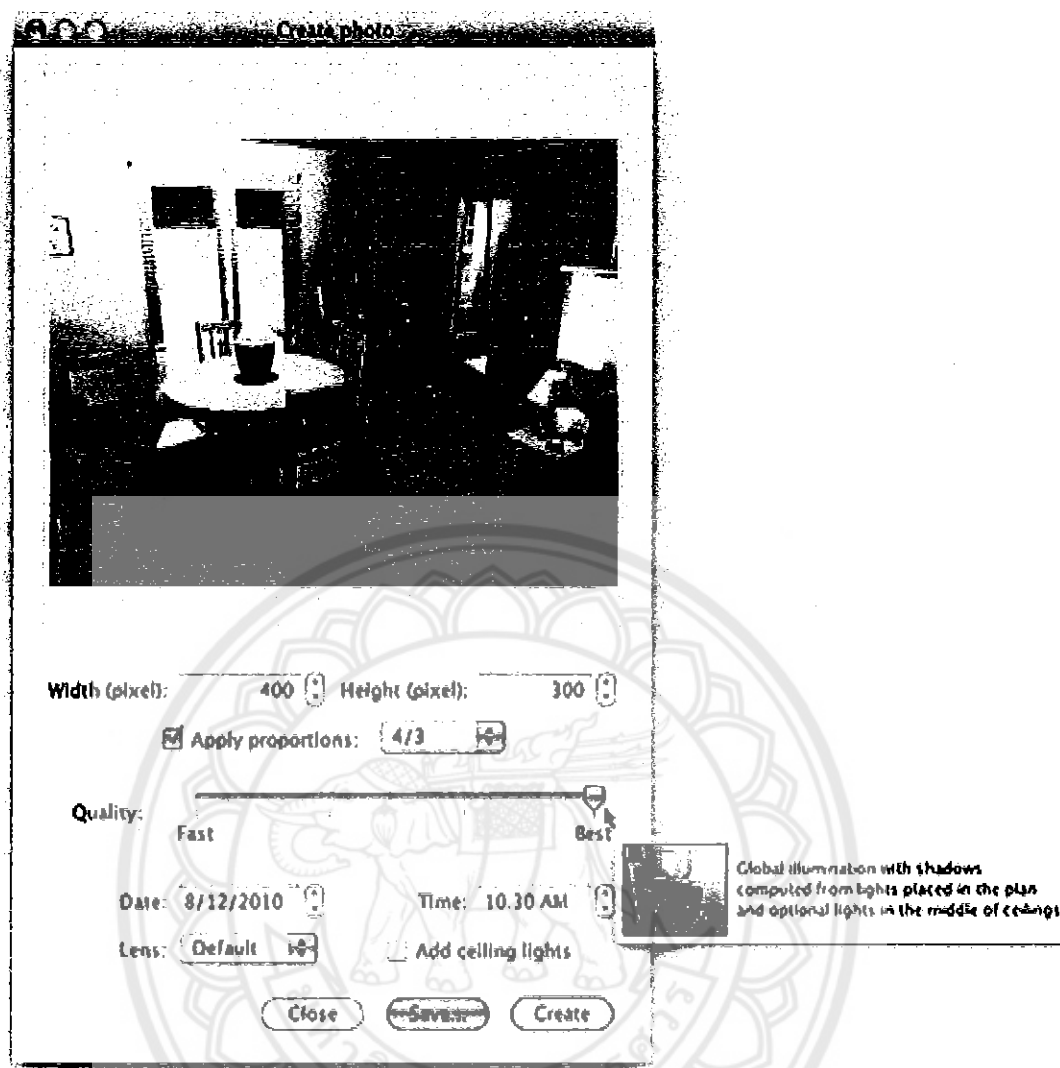


รูปที่ 2.24 การตั้งหน้ากระดาษ

ที่มา : <http://www.sweethome3d.com/userGuide.jsp>

2.6.14 การสร้างภาพถ่ายมุมมอง 3 มิติ (Creating photos of the 3D view)

เลือกเมนู 3D กด view > Create photo เพื่อสร้างภาพมุมมอง 3 มิติตามขนาดและสัดส่วนที่ต้องการและบันทึกแฟ้มในรูปแบบ PNG ดังในรูปที่ 2.25 ซึ่งสามารถเลือกระดับคุณภาพของภาพที่สร้างขึ้นได้ หากเลือกระดับคุณภาพแบบรวดเร็ว (Fast) ภาพที่สร้างขึ้นจะเหมือนกับที่เห็นในช่องมุมมอง 3 มิติ แต่หากเลือกระดับคุณภาพแบบดีที่สุด (Best) ซึ่งภาพที่ได้จะมีความสมจริงเหมือนภาพถ่ายมากขึ้น



รูปที่ 2.25 การสร้างภาพถ่าย

ที่มา : <http://www.sweethome3d.com/userGuide.jsp>

2.7 วิศวกรรมอุตสาหการ

วิศวกรรมอุตสาหการ (Industrial Engineering) เป็นวิศวกรรมศาสตร์สาขาที่เกี่ยวกับการออกแบบ พัฒนา วางแผน ควบคุม การวิจัยดำเนินงาน จัดการและประเมินผลระบบโดยรวมซึ่งครอบคลุมปัจจัยทุกด้านทั้ง บุคคล สารสนเทศ อุปกรณ์ พลังงาน วัสดุ รวมไปถึง การเงิน

ถึงแม้คำว่า “วิศวกรรมอุตสาหการ” จะถูกใช้เพื่อสื่อถึงงานทางด้านการผลิตในโรงงาน แต่ในปัจจุบันขอบข่ายของงานได้ครอบคลุมไปถึงงานด้านอื่นรวมถึง ธุรกิจการให้บริการ สาขาอื่นๆที่ใกล้เคียงกับวิศวกรรมอุตสาหการได้แก่ การวิจัยดำเนินงาน การบริการการจัดการ วิศวกรรมระบบ วิศวกรรมการผลิต วิศวกรรมคุณภาพ การยศาสตร์ วิศวกรรมการบำรุงรักษา

2.7.1 ความหมายของวิศวกรรมอุตสาหกรรม

วิศวกรรมอุตสาหกรรม คือสาขาวิชาหนึ่งซึ่งได้เจริญเติบโตขึ้นมาและแยกตัวออกมาจากวิศวกรรมเครื่องกล คือ สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม (Industrial Engineering) ซึ่งมีผู้ให้คำจำกัดความไว้ดังต่อไปนี้ Encyclopedia Americana ซึ่งคำว่า วิศวกรรมอุตสาหกรรม ก็คือ การวิเคราะห์อย่างละเอียดถึงการใช้งานและค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับ คน วัตถุดิบ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในองค์การ วิศวกรรมอุตสาหกรรมจะต้องทำการวิเคราะห์เพื่อให้องค์การสามารถเพิ่มผลผลิต เพิ่มกำไรและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ตัวอย่างหนังสือ Encyclopedia Britannica กล่าวว่า งานของวิศวกรรมอุตสาหกรรมปกติจะรู้จักภายใต้ชื่อของการศึกษาการเคลื่อนไหว การศึกษาเวลาในการทำงาน การวางแผนและควบคุมการผลิต การวิเคราะห์ขั้นตอนการทำงาน การออกแบบระบบงาน การควบคุมคุณภาพ การประเมินคุณค่าของตำแหน่งการวิเคราะห์องค์การ การศึกษาและปรับปรุงประสิทธิภาพในการทำงาน

2.7.2 งานหลักของวิศวกรรมอุตสาหกรรม

กล่าวกว้างๆ ได้ว่าวิศวกรรมอุตสาหกรรมทำงานทั่วๆ ไปของวิศวกรรมเครื่องกลได้ ยกเว้นงานพิเศษบางอย่างซึ่งต้องอาศัยความรู้ทางด้าน Thermodynamics, Heat Transfer หรือ Fluid Machine ขึ้นสูง แต่วิศวกรอุตสาหกรรมจะมีความชำนาญพิเศษเฉพาะด้านของตนในงานหลัก ซึ่งเป็นหน้าที่ของวิศวกรรม อุตสาหกรรม ซึ่ง American Institute of Industrial Engineering ได้ระบุไว้ดังนี้

2.7.2.1 การเลือกกระบวนการและวิธีการประกอบชิ้นส่วนสินค้า

2.7.2.2 การเลือกใช้และการออกแบบเครื่องมือและอุปกรณ์

2.7.2.3 การออกแบบและการวางแผนอาคารในโรงงาน ในการวางแผนติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ การออกแบบอุปกรณ์ขนย้ายวัสดุ อุปกรณ์เก็บวัตถุดิบ หรือเก็บสินค้า

2.7.2.4 การออกแบบหรือปรับปรุงการวางแผนและควบคุมการจ่ายสินค้า หรือบริการการผลิต การเก็บสินค้าในคลัง การควบคุมคุณภาพ การซ่อมบำรุงรักษาและควบคุมโรงงานและหน้าที่อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องในด้านนี้

2.7.2.5 การพัฒนาระบบความคุ้มต้นทุน เช่น ควบคุมงบประมาณ การวิเคราะห์ต้นทุนการจัดตั้งระบบต้นทุนมาตรฐาน

2.7.2.6 การพัฒนาผลผลิต

2.7.2.7 การออกแบบและจัดตั้งระบบคำนวณคุณค่าของการใช้งานและ ระบบวิเคราะห์ทางวิศวกรรม

2.7.2.8 การออกแบบและจัดตั้งระบบข่าวสารเพื่อการบริหาร

2.7.2.9 การพัฒนาและจัดตั้งระบบค่าแรงงานจูงใจ

2.7.2.10 การพัฒนาด้านวิธีวัดผลงานและมาตรฐานในการทำงาน รวมทั้งการวัดผลงานและประเมินค่าผลงาน

2.7.2.11 การพัฒนาและจัดตั้งระบบประเมินคุณค่าของตำแหน่งงาน

2.7.2.12 การประเมินผลเกี่ยวกับด้านความไว้วางใจได้ (Reliability) และประสิทธิภาพในการทำงาน

2.7.2.13 การวิจัยการปฏิบัติการ (Operations Research) ซึ่งครอบคลุมในหัวข้อต่างๆ เช่น การวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ รูปแบบการจำลองแบบของระบบโปรแกรมเชิงเส้นตรง (Linear Programming) และทฤษฎีของการตัดสินใจ

2.7.2.14 การออกแบบและติดตั้งระบบวิเคราะห์ข้อมูล

2.7.2.15 การจัดระบบสำนักงาน วิธีการทำงานและนโยบาย

2.7.2.16 การวางแผนองค์กร

2.7.2.17 การสำรวจที่ตั้งโรงงาน โดยมีการยึดถือตลาดของแหล่งวัตถุดิบ แหล่งโรงงาน แหล่งเงินทุน และภาษีต่างๆ มาประกอบการ

2.7.3 การนำไปประกอบอาชีพของวิศวกรรมอุตสาหการ

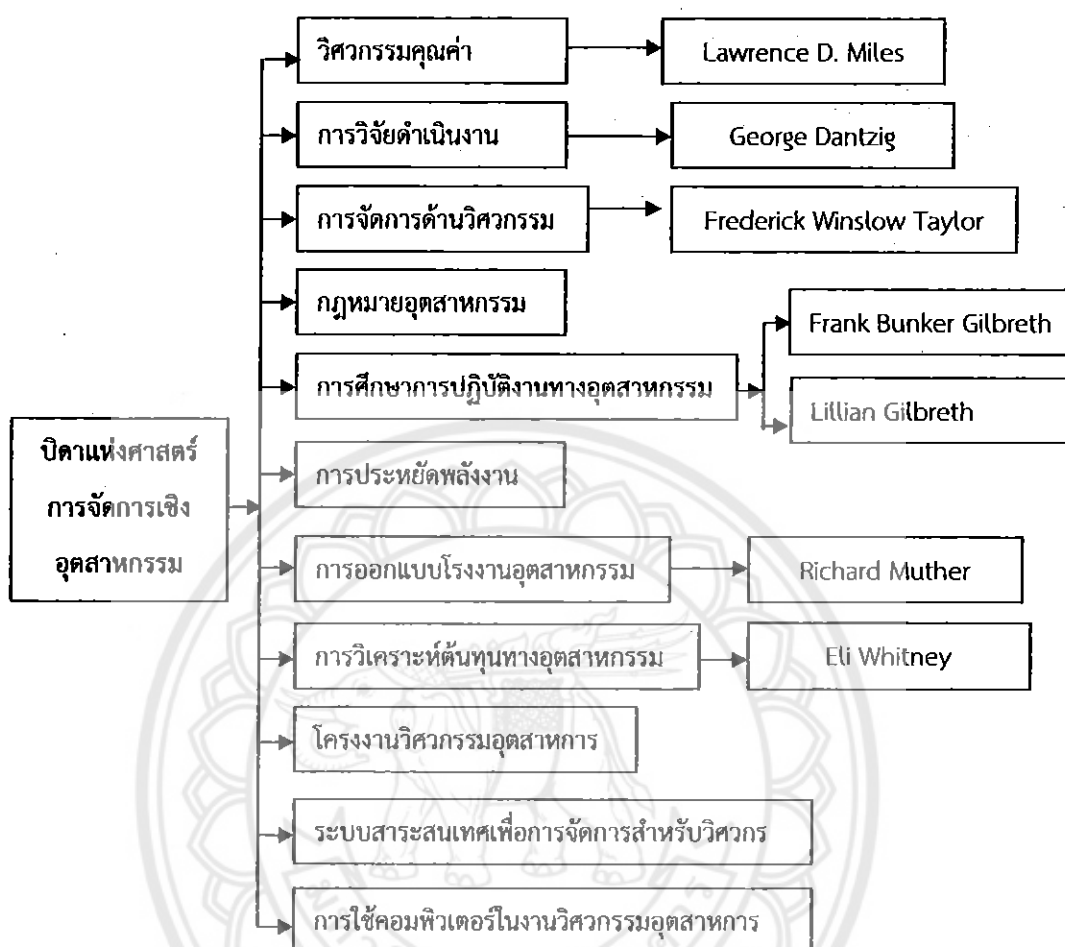
ในตลาดแรงงานมีความต้องการวิศวกรในสาขาวิศวกรรมอุตสาหการอย่างต่อเนื่องและจำนวนมากวิศวกรรมอุตสาหการ สามารถทำงานได้ทั้งในภาครัฐและเอกชน งานของภาครัฐที่สามารถทำได้ เช่น กรมโรงงาน กระทรวงอุตสาหกรรม การนิคมอุตสาหกรรม BOI ฯลฯ โดยลักษณะงานในภาคเอกชนที่วิศวกรอุตสาหการเข้าไปทำงานคือ ฝ่ายการผลิต ฝ่ายวางแผนการผลิต ฝ่ายจัดซื้อ ฝ่ายควบคุมคุณภาพ รวมถึงงานต่างๆ ในระดับบริหารจัดการ ที่ต้องอาศัยทักษะทางด้านวิศวกรรม เช่น อุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ อุตสาหกรรมผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้า อุตสาหกรรมประกอบรถยนต์ ฯลฯ นอกจากนี้ความรู้จากวิชาต่างๆ ที่สอนในสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ทั้งยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการจัดตั้งบริษัทของตัวเองได้

2.8 ความรู้ทางวิศวกรรมอุตสาหการ

เนื่องจากวิศวกรรมอุตสาหการเป็นวิชาที่นำศาสตร์ต่างๆ มาใช้ เช่น การศึกษาการเคลื่อนไหว (Motion Study) การศึกษาเวลา (Time Study) การวางแผนและควบคุมการผลิต (Production Planning and Control) การวิเคราะห์ขั้นตอนการดำเนินงาน (Operation Analysis) การออกแบบระบบงาน และการปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงาน และอื่นๆ อีกซึ่งมีเนื้อหาดังต่อไปนี้

ศาสตร์วิศวกรรมอุตสาหการ เนื่องจากวิศวกรรมอุตสาหการเป็นสาขาวิชาที่นำความรู้จากศาสตร์ความรู้หลายๆ แขนงมาใช้ เราจึงแยกศาสตร์เหล่านั้นออกเป็น 5 ศาสตร์ คือศาสตร์การจัดการเชิงอุตสาหกรรม ศาสตร์การควบคุมการผลิต ศาสตร์การควบคุมเชิงคุณภาพ ศาสตร์ความปลอดภัย และการยศาสตร์ และศาสตร์การซ่อมบำรุงศาสตร์แต่ละแขนงจะมีวิชาต่างๆ ประกอบอยู่ดังรูปที่

2.9 ศาสตร์การจัดการเชิงอุตสาหกรรม ประกอบด้วยวิชาต่างๆ ดังต่อไปนี้



รูปที่ 2.27 แสดงแผนผังบิดาแห่งศาสตร์การจัดการเชิงอุตสาหกรรม

ที่มา : พรเพ็ญ ศรีคำ (2553)

2.9.1 การจัดการด้านวิศวกรรม (Engineering Management)

โครงสร้างและการจัดองค์การสำหรับงานวิศวกรรม หลักการและการปฏิบัติสำหรับการจัดการงานวิศวกรรมสมัยใหม่ให้สอดคล้องกับสภาพท้องถิ่น

2.9.1.1 ความหมายของการจัดการ (Management) คือ การจัดการภารกิจภายในองค์การให้บรรลุวัตถุประสงค์และเป็นไปตามนโยบายแผนงานที่ได้กำหนดไว้หรือการจัดการหมายถึงภารกิจของบุคคลหนึ่งบุคคลใด หรือหลายคนที่เข้ามาทำหน้าที่ประสานให้การทำงานของแต่ละบุคคลที่ต่างฝ่ายต่างทำไม่สามารถบรรลุผลสำเร็จได้ ในส่วนการบริหาร (Administration) หมายถึง การบริหารที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการในระดับและแผนงาน ซึ่งส่วนใหญ่ใช้กับการบริหารในภาครัฐหรือ

องค์การขนาดใหญ่ จากความเห็นของนักวิชาการต่อคำทั้ง 2 จะเห็นได้ว่ามีความแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับเจตนารมณ์ของผู้ใช้จะมีความเหมาะสมในทางใด องค์ประกอบขององค์การที่สำคัญมี 5 ประการคือ

ก. คน องค์การจะประกอบด้วยคนตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป ซึ่งส่วนใหญ่องค์การจะมีคนเป็นจำนวนมากปฏิบัติงานร่วมกัน หรือแบ่งงานกันทำ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนด โดยที่คนจะปฏิบัติงานร่วมกันได้จำเป็นต้องอาศัย“ความรู้ทางพฤติกรรมศาสตร์”เพื่อทำความเข้าใจซึ่งกันและกัน

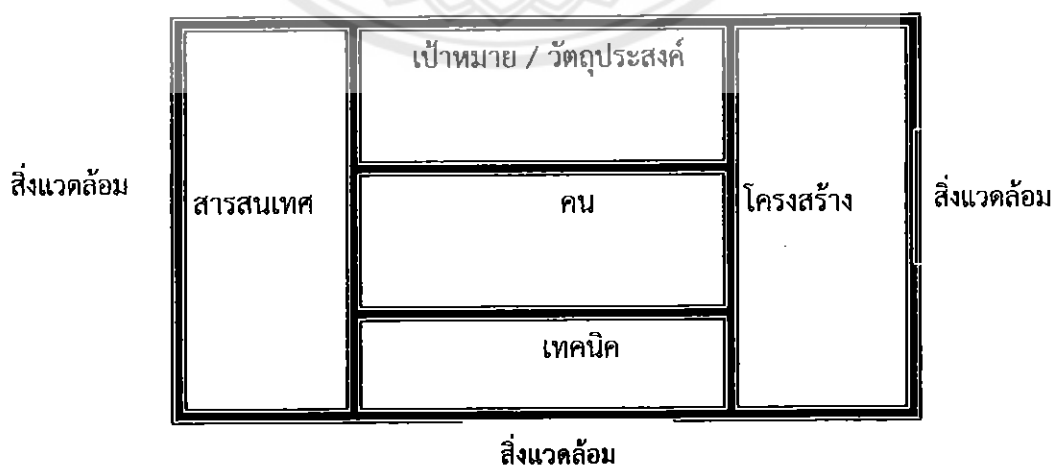
ข. เทคนิค การบริหารองค์การต้องอาศัยเทคนิควิทยาการ หรือที่เรียกว่าเทคโนโลยีเพื่อการแก้ไขปัญหาหรือตัดสินใจ หรืออาจกล่าวได้ว่าในปัจจุบันนี้องค์การไม่สามารถจะบริหารงานได้โดยอาศัยแต่เฉพาะประสบการณ์ ความเฉลียวฉลาดของนักบริหารเท่านั้น ในหลายกรณีผู้บริหารต้องอาศัย เทคนิคทางการบริหาร เพื่อการแก้ไขปัญหาหรือการตัดสินใจ

ค. ความรู้ ข้อมูล ข่าวสาร หรือที่เรียกว่า สารสนเทศ ในการปฏิบัติงานและการแก้ไขปัญหา การอาศัยเทคนิคทางการบริหารยังไม่เพียงพอสำหรับการบริหารองค์การ นักบริหารต้องอาศัยความรู้ ข้อมูลข่าวสาร เพื่อเข้าใจในการวิเคราะห์ ตลอดจนการคาดคะเนแนวโน้มต่าง ๆ

ง. โครงสร้าง เป็นองค์ประกอบที่สำคัญไม่น้อยขององค์การซึ่งนักบริหารจะต้องจัดโครงสร้างให้สอดคล้องกับงาน เพื่อกำหนดอำนาจหน้าที่และความรับผิดชอบที่เหมาะสม เพื่อให้งานขององค์การบรรลุเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จ. เป้าหมาย หรือวัตถุประสงค์ที่มนุษย์จัดตั้งองค์การขึ้นมาก็เพื่อบรรลุเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ที่ต้องการ ดังนั้นองค์การจึงต้องมีเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน

สิ่งแวดล้อม



รูปที่ 2.28 องค์ประกอบขององค์การ

ที่มา : พรเพ็ญ ศรีคำ (2553)

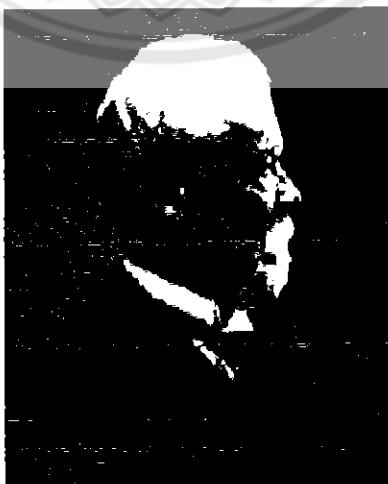
2.9.1.2 บิดาแห่งการจัดการ



รูปที่ 2.29 Frederick Winslow Taylor

ที่มา : <http://www.oknation.net/blog/print.php?id=533904>

ก. Frederick Winslow Taylor (20 มีนาคม 1856 - 21 มีนาคม 1915) เป็นชาวอเมริกัน วิศวกร ผู้ขอเพื่อปรับปรุง ประสิทธิภาพอุตสาหกรรม Frederick W.Taylor ซึ่งได้รับการยกย่องว่าเป็นบิดาแห่งการจัดการแบบวิทยาศาสตร์หรือบิดาของวิธีการจัดการที่มีหลักเกณฑ์ โดยได้ศึกษาหาวิธีเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของคนงานในโรงงานอุตสาหกรรม โดย Taylor ได้เข้าทำงานครั้งแรกในโรงงานที่เพนซิลวาเนีย เมื่อปี ค.ศ.1878 ซึ่งเป็นช่วงที่เศรษฐกิจตกต่ำมาก การบริหารงานขาดประสิทธิภาพ ไม่มีมาตรฐานในการประเมินผลงานของคนงาน การแบ่งงานไม่เหมาะสม การตัดสินใจขาดหลักการและเหตุผล



รูปที่ 2.30 Henry Fayol

ที่มา : <http://www.oknation.net/blog/print.php?id=533904>

ข. อองรี เฟโยล (Henry Fayol) เกิดเมื่อปี ค.ศ.1841 เป็นวิศวกรเหมืองแร่ชาวฝรั่งเศส ได้สร้างผลงานทางแนวความคิดเกี่ยวกับการบริหาร ซึ่งมุ่งที่ผู้บริหารระดับสูง โดยศึกษากฎเกณฑ์ที่เป็นสากลและได้เขียนหนังสือ Industrial General Management

การจัดการเชิงระบบ (System Approach) มีนิยามความหมายของระบบ (System) "a set of interdependent, interaction element" ตัวอย่างเช่น คนเป็นระบบ เพราะในร่างกายของคนเรานั้นประกอบด้วย อวัยวะ ซึ่งมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันอย่างอัตโนมัติ ระบบจึงถือเป็น Grand Theory ซึ่งถือว่าเป็นทฤษฎีขนาดใหญ่ เพราะมีระบบย่อยหรือสิ่งต่าง ๆ มากมายเนื่องจากปัจจัยต่าง ๆ ขององค์การไม่ว่าภายในหรือภายนอก ล้วนแต่มีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน ดังนั้นการบริหารการจัดการจึงจะต้องปรับตัวให้มีความสมดุลอย่างเป็นระบบ เพื่อให้เกิดความสัมพันธ์กับปัจจัยต่าง ๆ ที่กล่าว จึงจะทำให้องค์การเติบโต อยู่รอด และสัมฤทธิ์ผลตามเป้าหมายในการจัดการโดยใช้คณิตศาสตร์ หรือเชิงปริมาณมาช่วยในการตัดสินใจ (Quantitative or Decision Making Approach) การศึกษาในแนวนี้อาจใช้ เครื่องมือสมัยใหม่มาช่วยในการตัดสินใจ เช่นการวิเคราะห์เชิงปริมาณ การวิจัย การใช้คอมพิวเตอร์ เป็นต้น ทำให้ต้องมีหลักการและเหตุผลมีหลักมีเกณฑ์ และเป็นการบริหารการจัดการที่สามารถลดความเสี่ยงขององค์การได้ในระดับหนึ่ง

2.9.2 การวิจัยดำเนินงาน (Operations Research)

เป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้เพื่อช่วยตัดสินใจเกี่ยวกับการปฏิบัติงานในระบบองค์การต่าง ๆ ว่าควรจะดำเนินการอย่างไร แก้ปัญหาการร่วมมือกันระหว่างองค์การและปัญหาของงานต่าง ๆ ในองค์การอย่างไร โดยนอกจากนี้ยังนำไปใช้อันมากในการธุรกิจ อุตสาหกรรม หน่วยงานราชการ โรงพยาบาล ฯลฯ หน้าที่อันดับแรกของการวิจัยดำเนินงานคือ การพยายามแก้ไขข้อขัดข้องระหว่างองค์ประกอบขององค์การให้เป็นผลดีที่สุดสำหรับองค์การ ดังนั้นในการหาแนวปฏิบัติให้ผลดีที่สุด (SEARCH FOR OPTIMALITY) จึงเป็นหัวใจหลักของการวิจัยดำเนินงาน จึงมีผู้ให้คำจำกัดความในแนวทางต่างๆ ดังนี้

2.9.2.1 การวิจัยดำเนินงาน คือ วิธีการอย่างมีหลักเกณฑ์ (SCIENTIFIC METHOD) ในการจัดรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์เป็นตัวเลข (QUANTITATIVE BASIS) สำหรับช่วยตัดสินใจให้กับฝ่ายบริหาร โดยคำนึงว่าการทำงานนั้นต้องอยู่ภายใต้อำนาจการควบคุมได้ด้วย การวิจัยดำเนินงานโดยทั่วๆ ไปมีลักษณะเป็นการใช้ประโยชน์ของวิธีการเป็นหลักการ ซึ่งเป็นเทคนิคและเป็นเครื่องมือสำหรับแก้ไขปัญหาที่เกี่ยวกับระบบการทำงาน โดยใช้กับข่าวยงานภายใต้การควบคุมให้ได้ผลลัพธ์ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับปัญหานั้นๆ ทั้งนี้การวิจัยดำเนินงาน เป็นวิธีทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ หรือตรรกวิทยา (LOGICAL SCIENCE) อย่างใดอย่างหนึ่งซึ่งฝ่ายบริหารใช้แก้ไขปัญหานั้นที่ประสบอยู่ให้ลุกลงไปด้วยดีด้วยเหตุและผล

2.9.2.2 บิดาแห่งการวิจัยดำเนินงาน

ก. Patrick Maynard Stuart Blackett เกิดเมื่อ 18 พฤศจิกายน 1897 - 13 กรกฎาคม 1974 เป็นชาวอังกฤษ เป็นนักทดลองฟิสิกส์ ที่รู้จักกันในงานของเขาใน ริงส์คอสมิก และ Paleomagnetism นอกจากนี้เขายังมีส่วนสำคัญในสงครามโลกครั้งที่สอง ให้คำปรึกษาในการพัฒนา ยุทธศาสตร์ทหารและการดำเนินงานวิจัย



รูปที่ 2.31 Patrick Maynard Stuart Blackett

ที่มา : <http://www.pejstudio.com/articlessub.php?pid=3>

ข. George Dantzig เกิดเมื่อ 8 พฤศจิกายน 1914 - 13 พฤษภาคม 2005 เป็นชาวอเมริกัน เป็นนักวิทยาศาสตร์การทางคณิตศาสตร์ ที่ได้มีส่วนร่วมสำคัญในการดำเนินงานวิจัย, วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์, เศรษฐศาสตร์ และสถิติ Dantzig เป็นที่รู้จักสำหรับการพัฒนาขั้นตอนวิธี Simplex การแก้ขั้นตอนวิธีการ โปรแกรมเชิงเส้น



รูปที่ 2.32 George Dantzig

ที่มา : <http://www.pejstudio.com/articlessub.php?pid=3>

2.9.3 วิศวกรรมคุณค่า (Value Engineering)

ในวงการอุตสาหกรรมการผลิตทั่วไปมีเป้าหมายเหมือนกันคือ การเพิ่มผลกำไรทางธุรกิจ การเพิ่มผลกำไรมีอยู่หลายวิธี เช่น การเพิ่มราคาขาย ซึ่งเป็นวิธีการดั้งเดิมเหมาะสำหรับการผลิตที่ผูกขาด (monopoly) แต่ไม่เหมาะสำหรับยุคปัจจุบันที่มีการแข่งขันตลาดสูง การเพิ่มกำไรด้วยวิธีการเพิ่มยอดขาย วิธีนี้จะเหมาะกับยุคเศรษฐกิจรุ่งเรือง มีอัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจสูง ผู้บริโภคมีกำลังซื้อสูง ผลิตภัณฑ์ก็มีผู้ซื้อ แต่วิธีนี้ไม่เหมาะกับเศรษฐกิจถดถอยหรือชะลอตัว ผู้บริโภคขาดกำลังซื้อ เนื่องจากรายได้ที่ลดลง หรือต้องทำการออม การซื้อของผู้บริโภคจึงซื้อเท่าที่จำเป็นเท่านั้น วิธีการเพิ่มกำไรที่เหมาะสมที่สุดไม่ว่าจะเป็นยุคของเศรษฐกิจแบบใดก็ตาม ก็คือวิธีการลดต้นทุนการผลิต โดยเฉพาะยุคที่เศรษฐกิจถดถอย ผู้บริโภคมีกำลังซื้อต่ำ ในขณะที่ผู้ประกอบการพยายามประคองตัวให้อยู่รอดผ่านพ้นยุควิกฤตเศรษฐกิจให้ได้ ผู้ประกอบการรายใดสามารถลดต้นทุนได้มากและกำหนดราคาขายที่ต่ำกว่า ก็จะสามารถอยู่รอดได้

การลดต้นทุนในอุตสาหกรรมมีอยู่หลายวิธีตามหลักการทางวิศวกรรมอุตสาหการ เช่น การลดต้นทุนด้วยการลดของเสีย หรือ การควบคุมคุณภาพ การลดรอบเวลาของการผลิตให้สั้นลง การวางแผนการผลิตที่เหมาะสม การลดต้นทุนด้วยการปรับสายการผลิตที่เหมาะสม เป็นต้น

วิศวกรรมคุณค่า (Value Engineering, VE) เป็นอีกวิชาหนึ่งที่ใช้สำหรับการลดต้นทุนที่ได้ผลดีมาก เพราะ VE สามารถประยุกต์ใช้กับลักษณะงานหลากหลาย ตั้งแต่การออกแบบผลิตภัณฑ์ ปรับปรุงกระบวนการผลิต ปรับปรุงวิธีการทำงานที่ดีขึ้น ลดการใช้วัสดุลง หรือแม้แต่การปรับปรุงงานด้านบริการก็ได้ โดยมีเป้าหมายที่จะลดต้นทุนลง โดยที่เทคนิค VE ยังคงรักษาคุณภาพของงานไว้โดยไม่ลดลงแต่ประการใด

2.9.3.1 ความเป็นมาของวิศวกรรมคุณค่า (Value Engineering, VE)

เทคนิควิศวกรรมคุณค่า (VE) เกิดขึ้นในวงการอุตสาหกรรมในระหว่างสงครามโลกครั้งที่ 2 (ค.ศ.1938 - 1945) สืบเนื่องมาจากการขาดแคลนวัตถุดิบที่สำคัญ ๆ อันเป็นหัวใจของอุตสาหกรรม ซึ่งได้แก่ เหล็กทุกชนิด ทองแดง บรอนซ์ ดีบุก นิกเกิล แบร็ง รวมทั้งพวกสารตัวนำไฟฟ้าต่าง ๆ นอกจากจะขาดแคลนแล้วยังมีราคาแพงด้วยและอีกความหมายของวิศวกรรมคุณค่า คือ VE เป็นเทคนิคที่มีขั้นตอนที่เป็นระบบที่สามารถนำมาใช้สำหรับการเปลี่ยนแปลง การปรับปรุง หรือออกแบบผลิตภัณฑ์ ให้มีต้นทุนที่ต่ำลง แต่ยังคงรักษาคุณภาพ และหน้าที่การใช้งาน (Function) ของผลิตภัณฑ์นั้นไว้เหมือนเดิม นอกจากนี้ยังสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการลดต้นทุนกับกระบวนการผลิต งานบริการ หรือธุรกิจต่างๆได้ด้วย

การนำ VE ไปประยุกต์ใช้งาน เทคนิคของ VE ได้แพร่หลายอย่างรวดเร็ว และมี
การนำ VE ไปประยุกต์ใช้ในงานต่าง ๆ มากมาย เช่น

ก. การควบคุมคุณค่า (Value Control, VC) มุ่งในการศึกษาไปที่การควบคุม
คุณภาพ และต้นทุนการผลิต

ข. การซื้ออย่างมีคุณค่า (Value Buying, VB) มุ่งเน้นไปที่การจัดซื้อวัสดุและ
ผลิตภัณฑ์จากผู้ขาย

ค. การวิจัยคุณค่า (Value Research, VR) ใช้ในห้องปฏิบัติการและยังใช้กับ
เครื่องมือทดสอบ

ง. การปรับปรุงคุณค่า (Value Improvement, VI) เมื่อบริษัทได้ปรับปรุง
ผลิตภัณฑ์ด้วยการเพิ่มคุณค่า ก่อนนำเข้าสู่ตลาด

จ. การจัดการอย่างมีคุณค่า (Value Management, VM) ศัพท์นี้ได้เริ่มใช้กัน
อย่างแพร่หลาย เพื่อใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหาร

ไม่ว่าจะใช้ศัพท์ในทางใดก็ตามแต่ VE มีวัตถุประสงค์หลักก็คือ ทำการวิเคราะห์
หน้าที่การทำงาน (function) ของเนื้องานนั้นๆ ไม่ว่าจะประยุกต์ไปใช้กับงานใดก็ตาม เทคนิคของ VE
จะช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายได้เป็นอย่างมาก นอกจากนี้ VE ยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในด้านความ
ปลอดภัย การอนุรักษ์พลังงาน การควบคุมและช่วยลดยุทธศาสตร์ที่เกิดจากมนุษย์ (Human Factors)
ได้ด้วย VE ยังสามารถช่วยให้เกิดการใช้ทรัพยากรต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยการกำจัดต้นทุนที่
ไม่จำเป็นออกไป โดยที่ไม่ทำให้คุณภาพหรือสมรรถนะลดลง

2.9.3.2 บิดาแห่งศาสตร์วิศวกรรมคุณค่า (Value Engineering, VE)



รูปที่ 2.33 Lawrence D. Miles

ที่มา : <http://www.pejstudio.com/articlessub.php?pid=3>

ก. Lawrence D. Miles นั้นเป็นวิศวกรจัดซื้อของบริษัท General Electric Company ในสหรัฐอเมริกาในช่วงเวลาดังกล่าว Miles ได้พยายามหาซื้อวัตถุดิบหลายชนิดเพื่อใช้ในกระบวนการผลิตของบริษัท แต่ประสบกับปัญหาของการขาดแคลน หาซื้อยากและมีราคาแพงขึ้นมาก โดยเฉพาะใยหิน (Asbestos) ทำให้ Miles ไม่สามารถหาซื้อได้เลย เนื่องจากใยหินอยู่ในภาวะที่ขาดตลาด แต่ด้วยความบังเอิญมีผู้ขาย (Supplier) รายหนึ่งสอบถามว่า

“จะซื้อใยหินไปทำอะไร..... ”

“ทำไมต้องใช้ใยหินเท่านั้น.....”

“ใช้วัตถุดิบชนิดอื่นแทนได้หรือไม่.....”

“ลองใช้วัตถุดิบชนิดนี้ดูสิ มันใช้งานได้ไม่ด้อยกว่าใยหินเลย”

“ราคาก็ถูกกว่าด้วย”

คำถามและข้อคิดที่ได้จาก Supplier รายนี้ สามารถจุดประกายความคิดของ Miles ได้อย่างมากมาย ซึ่งช่วยทำให้ Miles สามารถลดต้นทุนการผลิต และสามารถทำการผลิตผลิตภัณฑ์ได้ในปริมาณที่เพิ่มขึ้น แต่มีต้นทุนที่ลดลงโดยที่คุณภาพหรือหน้าที่เดิมไม่เปลี่ยนแปลง Miles ยังได้พบอีกว่ามีหลายสิ่งหลายอย่างสามารถนำมาใช้แทนกันได้และให้สมรรถนะที่เท่าเดิมหรือดีกว่าเดิมในราคาที่ถูกลง โดยใช้หลักการวิเคราะห์หน้าที่การทำงาน (Function) ซึ่งต่อมาได้พิสูจน์ว่าให้ผลดีมีประสิทธิภาพอย่างที่ไม่เคยคาดคิดมาก่อน ในปี ค.ศ.1947 D. Miles ได้จัดตั้งหน่วยงานวิจัยกิจกรรมฝ่ายจัดซื้อขึ้น เพื่อที่จะพัฒนาศึกษารายละเอียดและใช้ VE อย่างมีประสิทธิภาพอย่างจริงจัง

ประมาณปี ค.ศ.1960 สหรัฐอเมริกาโดย S. F. Heinritz ได้นำ VE มาเผยแพร่ที่ประเทศญี่ปุ่น บรรดาผู้ประกอบการภาคอุตสาหกรรมต่างๆในประเทศญี่ปุ่นต่างตื่นตัวกับเทคนิคของการลดต้นทุนตามแนว VE เป็นอย่างมาก และได้มีการนำหลักการของ VE ไปใช้กันอย่างกว้างขวางและแพร่หลายอย่างรวดเร็ว ให้หลังเพียงสิบปี ประมาณปี ค.ศ.1970 ภาคอุตสาหกรรมในประเทศญี่ปุ่นสามารถทำการลดต้นทุนการผลิตลงได้มากถึงร้อยละ 20-30 มีผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการออกแบบใหม่และแปลกไปจากรูปแบบเดิมๆเกิดขึ้นมากมาย ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดเจนคือ ไฟแช็ค ในสมัยก่อนผลิตจากประเทศซีกโลกตะวันตกและมีราคาแพง แต่ญี่ปุ่นสามารถลดต้นทุนไฟแช็คจากราคาแพงๆเหลือราคาขายที่ปรากฏตามท้องตลาดของประเทศไทยเราเพียงขึ้นละ 5 บาทเท่านั้น (จากราคาเป็นพันบาทในอดีต) โดยที่หน้าที่การใช้งาน (Function) ของไฟแช็คที่ออกแบบใหม่นี้ไม่ต่างจากเดิมเลย ผลิตภัณฑ์ที่เห็นได้ชัดเจนอีกชนิดคือ ปากกา ในอดีตปากกาก็เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากประเทศซีก

โลกตะวันตก เช่นกัน และทำด้วยโลหะมีราคาแพง ผู้ประกอบการของญี่ปุ่นสามารถนำเทคนิค VE มาทำการลดต้นทุนและออกแบบใหม่มีราคาขายเพียงด้ามละ 3-5 บาทเท่านั้น

2.9.4 การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial Plant Design)

การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรมจะศึกษาเรื่องการออกแบบโรงงาน การวิเคราะห์เบื้องต้นเพื่อการออกแบบโรงงาน การวางแผนผังโรงงาน การออกแบบเพื่อติดตั้งสิ่งอำนวยความสะดวก การขนย้ายวัสดุ ลักษณะของปัญหาในการวางแผนผังโรงงาน ทำเล ที่ตั้งโรงงาน การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ การวางแผนผังโรงงานแบบต่าง ๆ สำหรับงานบริการ และงานสนับสนุนการผลิต การวางแผนผังโรงงานด้วยคอมพิวเตอร์

2.9.4.1 การเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรม (Selection of Plant Location)

การเลือกทำเลที่ตั้งเป็นโรงงานอุตสาหกรรม เป็นเรื่องสำคัญสำหรับผู้บริหารหรือผู้ประกอบการ เพราะการค้นหาวางที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรมอยู่ที่ใดที่หนึ่ง จะมีผลโดยตรงต่อค่าใช้จ่ายทั้งที่เป็นต้นทุนคงที่ และต้นทุนแปรผัน ซึ่งผลกำไรจากบริษัทจะได้รับผลกระทบทันทีหากตัดสินใจเลือกที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรมไม่เหมาะสม แต่เมื่อมีความจำเป็นจะต้องเลือกสถานที่ตั้งโรงงานใหม่ ผู้บริหารหรือผู้ประกอบการก็ต้องตัดสินใจวางแผนเลือกที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรมที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการดำเนินการ

2.9.4.2 การวิเคราะห์ปัจจัยในการเลือกที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรม

เมื่อมีการศึกษาปัจจัยในการเลือกที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรมแล้ว บางครั้งอาจจะมีการทำให้เลือกหลายทำเล ซึ่งการที่จะตัดสินใจเลือกเอาทำเลใดทำเลหนึ่งเป็นทำเลที่ตั้งโรงงานนั้น ก็เป็นเรื่องที่ยากที่จะตัดสินใจได้ง่าย ๆ หากไม่มีการวิเคราะห์ปัจจัยในการเลือกทำเลที่ตั้งโรงงาน ฉะนั้นในส่วนนี้ผู้เขียนจะเสนอการวิเคราะห์ปัจจัยในการเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานเพื่อช่วยให้ผู้บริหารอุตสาหกรรมตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานได้ง่ายขึ้น การวิเคราะห์ปัจจัยเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานทำกัน 5 วิธี คือ วิธีการให้คะแนน (Rating Plan) วิธีการเปรียบเทียบค่าใช้จ่าย (Cost Comparison) วิธีการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนของทำเลที่ตั้ง (Location Break-Even Analysis) วิธีเปรียบเทียบระยะทาง (Distance Comparison) วิธีวิเคราะห์ด้วยตัวแบบการขนส่ง (Transportation Model)

2.9.4.3 การวางผังโรงงาน (Plant Layout)

หลังจากที่เราได้เลือกทำเลที่ตั้งโรงงาน และได้ทำการก่อสร้างอาคารโรงงานเรียบร้อยแล้วหรือบางครั้งอาจจะจัดหาโรงงานด้วยวิธีการเช่าอาคาร ที่เขาได้ปลูกสร้างเอาไว้เสร็จแล้ว ผู้บริหารจะเริ่มวางแผน การจัดวางแผนผังโรงงาน เพื่อการที่จะให้สามารถใช้พื้นที่ในโรงงานที่มีอย่างจำกัดและมีราคาแพง ให้ได้ใช้ประโยชน์ให้คุ้มค่าที่สุดนอกจากนี้ยังช่วยให้กระบวนการการผลิตเป็นไปอย่างรวดเร็วไม่ขาดช่วง ตามขั้นตอนการผลิต และสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการเคลื่อนย้ายวัสดุจากสถานที่ทำการผลิตแห่งหนึ่งไปยังสถานที่แห่งหนึ่ง ในระบบการผลิตนั้นถือว่า การลำเลียงปัจจัยในการผลิตเข้าสู่ระบบการผลิตนั้นจะมีประสิทธิภาพสูงสุดได้ ก็ต่อเมื่อมีการวางแผนผังโรงงานที่ดีถูกต้องตามหลักวิชาการ ซึ่งงานนี้ผู้บริหารและวิศวกรโรงงานจะต้องร่วมมือกันทำงานอย่างใกล้ชิด จึงจะทำให้งานสำเร็จลงได้ด้วยดี

การวางแผนผังโรงงาน หมายถึง งานหรือแผนการในการติดตั้งเครื่องจักร เครื่องมือและวัตถุต่าง ๆ ที่จำเป็นในกระบวนการผลิต ภายใต้ข้อจำกัดของโครงสร้างและการออกแบบของอาคารที่อยู่ เพื่อให้การผลิตมีความปลอดภัยและมีประสิทธิภาพสูงสุด

2.9.4.4 วัตถุประสงค์ในการวางผังโรงงาน (Objective of Plant Layout)

โรงงานที่มีการวางแผนที่ดีย่อมจะได้เปรียบหลายๆ ด้านเพราะยังผลถึงความประหยัดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน ใช้พื้นที่ได้คุ้มค่าเกิดความปลอดภัย กระบวนการผลิตเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังเป็นข้อดีหรือเป็นประโยชน์ในด้านอื่นๆ อีก เช่นลดระยะทางและเวลาการเคลื่อนย้ายวัสดุ ช่วยทำให้วัตถุดิบไหลไปได้รวดเร็ว และราบรื่นพร้อมทั้งขจัดปัญหาเกี่ยวกับการทำงานที่มีมากเกินไป เพื่อสะดวกในการดำเนินงาน โดยแบ่งเนื้อที่ภายในโรงงานให้เหมาะสม เช่น ช่องทางเดินพื้นที่เก็บสินค้า พื้นที่พักวัตถุดิบและจุดปฏิบัติงาน หรือพักชิ้นงานที่เป็นสินค้าสำเร็จรูป ขจัดสิ่งรบกวน การสั่นสะเทือนของพื้นที่ ฝุ่นละออง ความร้อน กลิ่นการถ่ายอากาศ เป็นต้น จัดแผนงานต่าง ๆ ให้ทำงานในกรอบความรับผิดชอบชัดเจน ให้เอื้อต่อกระบวนการผลิต และง่ายต่อการควบคุม จัดวางพื้นที่ให้มีประโยชน์อย่างเต็มที่ ไม่ควรให้พื้นที่ว่างเปล่า หรือสูญเปล่ามากเกินไป ลดความเสี่ยงต่อปัญหาสุขภาพ และสร้างความปลอดภัยให้กับคนงาน

จากข้อดีที่กล่าวมาดังกล่าว เป็นสิ่งที่ผู้วางแผนโรงงานทุกคน ตลอดจนผู้บริหาร และผู้ที่เกี่ยวข้อง มุ่งหวังที่จะให้มีอยู่ในผังโรงงานนั้น ๆ หรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นวัตถุประสงค์ของการวางแผนผังโรงงาน การที่จะให้ได้มาซึ่งสิ่งเหล่านั้นก็คือ การวางแผนผังโรงงานของผู้วางแผน และผู้ที่เกี่ยวข้องทุกคนที่พยายามร่วมกันคิด และหาแนวทางให้เป็นไปตามเป้าหมายที่ต้องการ

2.9.4.5 ปัจจัยที่พิจารณาในการวางแผนผังโรงงาน

ก. ความต้องการสำหรับผลิตภัณฑ์ ซึ่งเราต้องการเครื่องจักรในการผลิตสำหรับวัตถุดิบที่แตกต่างไปในการผลิตแต่ละชนิด ซึ่งการวางแผนที่ควรจะทำให้มีความยืดหยุ่นเพื่อการเปลี่ยนแปลงในเรื่องการใช้เครื่องจักรต่าง ๆ ควรมีการวางแผนไว้สำหรับการใช้เครื่องจักรโดยทั่วไป เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงก็อาจจะเปลี่ยนได้โดยง่าย

ข. การเสี่ยงภัยของความล้าสมัยของเครื่องจักร เพราะว่าเครื่องจักรในปัจจุบันมีความล้าสมัยเร็วเพราะโรงงานผลิตได้พยายามปรับปรุงและผลิตรูปแบบใหม่ ๆ มันจึงเป็นเรื่องเสี่ยงภัยและไม่ฉลาดเลย ในการจะลงทุนซื้อเครื่องจักรที่ใกล้จะล้าสมัยมาติดตั้งใช้ในโรงงาน

ค. คุณภาพของผลผลิต โดยคุณภาพของการผลิตเป็นสิ่งที่ต้องคำนึงในเรื่องการวางแผนผังโรงงาน เพราะวัตถุประสงค์ของการผลิต คือต้องการให้สินค้ามีคุณภาพสูง ดังนั้นในบางครั้งคุณภาพของสินค้าอาจลดลงเพราะแบบการติดตั้งเครื่องจักรไม่ถูกต้องจึงทำให้คุณภาพของสินค้าอาจลดลง ด้วยสาเหตุจากการใช้เครื่องจักรล้าสมัยจึงทำให้สินค้านั้นล้าสมัยไปด้วย ดังนั้นจึงควรใช้เครื่องจักรใหม่ เพื่อปรับปรุงคุณภาพของสินค้าให้ใหม่ตามไปด้วย ซึ่งเป็นการลดต้นทุนค่าใช้จ่ายในการผลิตไปในตัว

ง. ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา เครื่องจักรนั้นมักเสียค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาน้อย และถ้าหากติดตั้งเครื่องจักร เพื่อที่จะใช้ผลิตต่อเนื่องกันได้ ก็นับว่าจะลดต้นทุนในการบำรุงรักษาให้น้อยลงได้

2.9.4.6 ขั้นตอนการวางแผนผังโรงงาน (Step of Plant Layout)

ในการวางแผนผังโรงงาน เป็นขั้นตอนที่ผู้บริหารโรงงานจะวางแผนผังโรงงาน จากการสร้างโรงงานใหม่ หรือวางแผนผังโรงงานอาคารที่สร้างไว้แล้ว หรือเป็นการขยายโรงงาน ผู้บริหารโรงงานก็ต้องดำเนินการ 3 ขั้นตอน ดังนี้ คือ วางแผนผังโรงงานขั้นต้น วางแผนผังโรงงานอย่างละเอียด ติดตั้งเครื่องจักรตามผังที่วางไว้แล้ว

2.9.4.7 ประโยชน์ของการวางแผนผังโรงงาน (Benefit of Plant Layout)

ประโยชน์ของการวางแผนผังโรงงาน ก็คือ การเพิ่มผลผลิตของโรงงานและช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในกระบวนการผลิต และยังเกี่ยวกับการจัดเตรียมหรือจัดวางเครื่องจักรกล วัตถุดิบและอุปกรณ์ช่วยในการผลิตต่าง ๆ ในโรงงาน เพื่อให้ผลตอบแทนสูงสุด โดยจะตอบสนองคล้องกับความต้องการและความพอใจของคนงานด้วย นอกจากประโยชน์ที่ได้จากการวางแผนผังโรงงานดังกล่าวแล้ว การวางแผนผังโรงงานยังเอื้อประโยชน์ต่อระบบการผลิต ดังนี้

ก. ทำให้เกิดความสมดุลในกระบวนการผลิต เพราะช่วยแบ่งปริมาณงานให้แต่ละหน่วยผลิตได้เท่าเทียมกัน วัสดุจึงไหลไปในกระบวนการผลิตอย่างสม่ำเสมอไม่เกิดการหยุดรอในกระบวนการผลิต

ข. ช่วยให้เกิดความปลอดภัยในการทำงาน โดยจัดให้มีแสงสว่างอย่างเพียงพอ ทางเดินกว้างพอสมควร มีระบบความปลอดภัยในการทำงาน

ค. ใช้แรงงานอย่างมีประสิทธิภาพ การวางแผนโรงงานจะมีส่วนช่วยให้คนงานทำงานในหน่วยผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ต้องเสียเวลาในการเดินไปมาในการทำงานในหน่วยผลิต

ง. ช่วยให้ใช้พื้นที่ในโรงงานให้ได้ประโยชน์อย่างเต็มที่ พื้นที่ในโรงงานมีจำกัด จะต้องจัดวางระบบให้ใช้พื้นที่ในระบบการผลิตในโรงงานให้มีประสิทธิภาพ และคุ้มค่าที่สุด

จ. ช่วยให้เห็นการปรับเปลี่ยนพื้นที่ในอนาคต ในการวางแผนโรงงานจะต้องกะประมาณ และคาดการณ์ล่วงหน้าในการเตรียมพื้นที่สำหรับการปรับเปลี่ยน หรือการติดเครื่องจักร เครื่องกลหรืออุปกรณ์ที่ช่วยในการผลิต

ฉ. ลดเวลาในการขนย้ายให้สั้นสุดในการผลิตสินค้าต่างๆ การไหลของวัตถุดิบ ตั้งแต่เริ่มแรกการผลิตเข้าสู่กระบวนการผลิต จนกระทั่งสำเร็จออกมาเป็นสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ การขนย้ายวัตถุดิบระหว่างผลิตจะลงทุนมาก ดังนั้นจะต้องจัดวางผังโรงงานให้การขนย้ายวัตถุดิบแต่ละหน่วยผลิต หรือภายในหน่วยผลิตให้สั้นสุด

ช. ทำให้คนงานมีสุขจิตที่ดี การวางแผนโรงงานอย่างถูกแบบ สามารถช่วยทำให้บรรยากาศในการทำงานดีขึ้น คนงานมีความรู้สึกพอใจในการทำงานของตน เช่น ห้องน้ำ ห้องสมุด ห้องพักผ่อน ความสะอาด ความเป็นระเบียบตลอดทั้งสิ่งแวดล้อมภายนอกโรงงาน จะต้องจัดให้เหมาะสม

ซ. ช่วยลดปริมาณสิ่งรบกวนต่างๆ จากกระบวนการผลิต กระบวนการผลิตในหน่วยผลิตบางครั้งจะทำให้เกิดฝุ่น ควัน เศษโลหะ เสียง หรืออื่น ๆ หากวางแผนเอาไว้ดีแล้วจะสามารถจัดปัญหาดังกล่าวได้

2.9.5 การศึกษาการปฏิบัติงานทางอุตสาหกรรม (Industrial Work Study)

ความเป็นมาของการศึกษาความเคลื่อนไหวและเวลาที่ใช้ในการทำงาน เทคนิคต่าง ๆ ของการศึกษาการเคลื่อนไหว เทคนิคต่างๆ ของการศึกษาเวลาการทำงาน การประยุกต์ใช้เทคนิคของการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา

2.9.5.1 การศึกษาเวลา (TIME STUDY)

การศึกษาเวลาคือการหาเวลาที่เป็นมาตรฐานในการทำงาน ใช้ในการวัดผลงาน เป็นเวลาที่ทำงานได้ผลของการศึกษาเวลาคือ เราได้ เวลามาตรฐาน Standard Time ซึ่งการศึกษาเวลามีประโยชน์ เพื่อใช้กำหนดการและการวางแผน การทำงาน การผลิต ใช้หาค่าใช้จ่ายมาตรฐาน และช่วยประมาณค่าใช้จ่าย ใช้หาราคาของผลิตภัณฑ์ก่อนลงมือผลิต ใช้หาประสิทธิภาพการทำงานของคน-เครื่องจักร ใช้เวลาเป็นข้อมูลในการสมดุลสายการผลิต การหาเวลามาตรฐานที่ใช้เป็นพื้นฐานในการจ่ายค่าตอบแทน หาเวลามาตรฐานสำหรับใช้ในการควบคุมค่าแรง

วิธีการศึกษาเวลา การศึกษาเวลาสามารถแบ่งได้ 4 วิธีการใหญ่

ก. การศึกษาเวลาโดยตรง คือการศึกษาเวลาที่ใช้การจับเวลาของพนักงานที่มี การเลือกไว้แล้ว มาทำการจับเวลา โดย นาฬิกา ทั้งนี้ต้องมีการคำนวณจำนวนครั้งในการจับเวลา แล้ว จึงนำมาหาเวลาทำงานปกติ (Normal Time) เวลามาตรฐานต่อไป

ข. การสุ่มงาน (Work Sampling) เป็นการศึกษาเวลาเพื่อให้ได้เวลามาตรฐาน จากการสุ่มจับเวลาการทำงานจริงของพนักงานในสายการผลิตๆ ต้องใช้เวลาในการศึกษาเวลาเป็น เวลานาน หลายสัปดาห์

ค. การศึกษาเวลา ดูจากข้อมูลเวลามาตรฐานและสูตร (Standard Data and Formulas) เป็นการศึกษาเวลาที่ใช้ข้อมูลเวลาที่จัดทำเพื่อเป็นมาตรฐานของโรงงานนั้น รวมทั้ง การคำนวณหาเวลาจากสูตรสำเร็จ เช่น สูตรมาตรฐานในการคำนวณเวลางานกลึง สูตรที่โรงงานคิด ขึ้นเอง เป็นต้น

ง. การศึกษาเวลาโดยระบบหาเวลาก่อนล่วงหน้าหรือการสังเคราะห์เวลา (Predetermined-Time System or Synthesis Time) เป็นการศึกษาเวลาเพื่อให้ได้เวลามาตรฐาน จากการหาเวลาล่วงหน้าก่อนที่งานจะเกิดจริงหรือการสังเคราะห์เวลา โดยใช้ระบบการหาเวลาชนิด ต่างเช่น ระบบ MTM ระบบ Work factor

2.9.5.2 การศึกษาการเคลื่อนไหว (Motion Study) คือ การศึกษาการเคลื่อนไหวต่างๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการทำงาน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อทำการปรับปรุงขั้นตอนในการเคลื่อนไหว หรือลด ขั้นตอนการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น เพื่อเพิ่มเวลาในการทำงานและทำให้ประสิทธิภาพการทำงานสูงขึ้น อีกทั้งยังช่วยลดอัตราการเจ็บป่วยหรืออัตราการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานให้ลดลงด้วย

ปัญหาเรื่องการเคลื่อนไหวมากเกินไปจนความจำเป็นเป็นปัญหาที่ผู้ประกอบการธุรกิจ ส่วนใหญ่ได้ ละเลยมาเป็นเวลานาน โดยมักคิดว่าจะมีผลกระทบต่อประสิทธิภาพรวมของงานเพียง เล็กน้อยเท่านั้น แต่ความจริงแล้วปัญหาที่เกิดขึ้นเพียงเล็กน้อยจากการเคลื่อนไหว เกิดขึ้นในทุกๆ ขั้นตอนการทำงาน เมื่อนำมารวมกันแล้วนับว่าเป็นจำนวนไม่น้อยเลยทีเดียว อีกทั้งการเคลื่อนไหว ที่มากเกินไปยังอาจ ส่งผลให้งานเสียได้ เพราะการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบที่อยู่ระหว่างขั้นตอนการผลิต

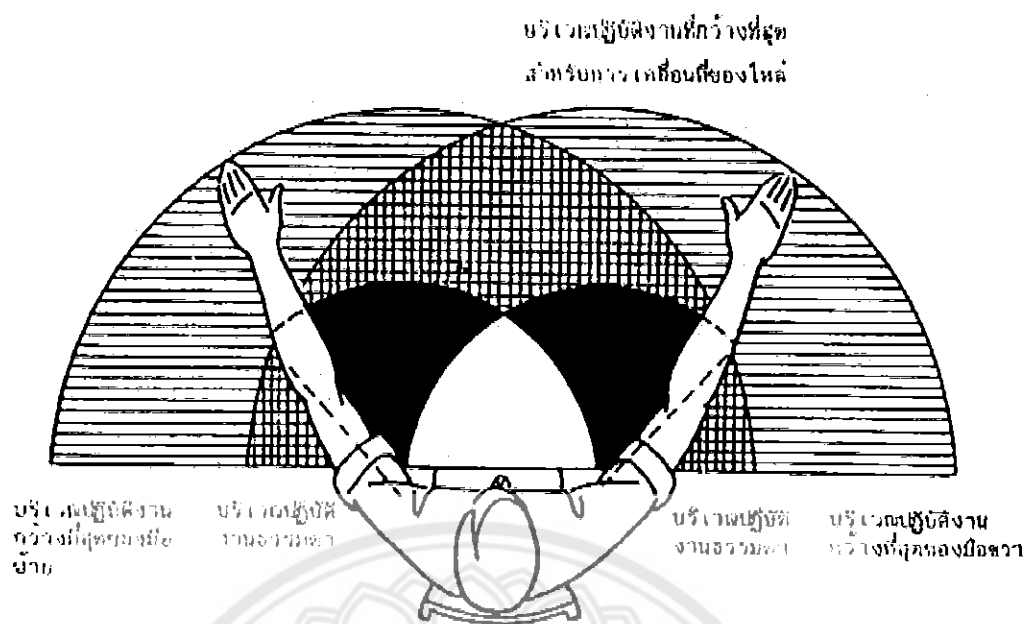
หนึ่งไปยังอีกชั้นตอนหนึ่ง หากจุด 2 จุด ห่างกันมากอาจทำให้คุณสมบัติของชิ้นงานเปลี่ยนไป หรือ อาจเกิดอุบัติเหตุระหว่างทางก็ได้ ยกตัวอย่างเช่น การตีเหล็ก เป็นต้น หากนำเหล็กที่กำลังแดงออก จากเตาหลอมแล้ว ต้องเดินอีก 5 นาทีจึงจะถึงที่ตีเหล็ก ถึงตอนนั้นเหล็กก็เย็นลงบ้างแล้ว และทำ ให้การตีขึ้นรูปไม่ดีเท่าที่ควร แม้อาจแก้โดยการทำให้เหล็กร้อนเกินอุณหภูมิที่ต้องการให้มาก ก็จะต้อง สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการทำให้ร้อนเพิ่มขึ้น อีกทั้งการยกเหล็กที่ทั้งหนักทั้งร้อนเดินเป็นระยะไกลก็มี อัตราเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุสูงมาก

หลักของการเคลื่อนไหว เราสามารถจำแนกหลักของการเคลื่อนไหวได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ๆ ตามปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การใช้โครงร่างของมนุษย์ การจัดตำแหน่งของสถานที่ทำงาน และการออกแบบเครื่องมือ

ก. การใช้โครงร่างของมนุษย์ คือ การใช้ร่างกายของเราให้เป็นประโยชน์ต่อ การทำงานมากที่สุด โดยมักจะเน้นกับการทำงานโดยมือ โดยปกติคนเรามักจะทำงานโดยมือข้างเดียว หรือทำที่ละข้าง หลักการใช้มือของหลักโครงร่างของมนุษย์จะพยายามให้มือทั้งสองข้างทำงานพร้อม กันไปตลอด อย่างสมดุล กล่าวคือ เริ่มงานพร้อมกัน และสิ้นสุดการทำงานพร้อมกัน การเคลื่อนไหว ของแขนต้องสมดุล ทั้งยังใช้หลักการถ่ายกำลังมาช่วยให้ความล้าระหว่างการทำงานเกิดขึ้นน้อยที่สุด

ข. การจัดตำแหน่งของสถานที่ปฏิบัติงาน จะเป็นการออกแบบสถานที่ทำงาน ให้คนงานสามารถ ทำงานได้ด้วยความสะดวกที่สุด โดยจะแนะนำให้คนงานแต่ละคนทำงานที่ตำแหน่ง ที่แน่นอนตายตัว สถานที่ที่ใช้วางเครื่องมือวัสดุจะอยู่ที่เดิมตายตัว เพื่อให้ผู้ใช้งานมีความคุ้นเคยเมื่อ หยิบบ่อยครั้ง และ สะดวกในการหยิบใช้ ไม่ต้องเสียเวลาในการค้นหานาน อีกทั้งยังควรมีแสงสว่างให้ เพียงพอในการ ทำงานและสีที่ใช้ในบริเวณที่ทำงานควรใช้สีตัดกับงานที่ทำเพื่อลดความเมื่อยล้าของ สายตา

ค. การออกแบบเครื่องมือ ถือเป็นหลักในการลดการเคลื่อนไหวของคนอีก ประเภท โดยหากงานใดสามารถนำเครื่องทุ่นแรงมาใช้ได้ก็ควรนำมาใช้ เพื่อลดอาการเมื่อยล้าจาก การทำงาน เครื่องมือที่ใช้ ในการทำงานควรมีการออกแบบให้ผู้ใช้งานประหยัดแรงที่สุดหรือเหมาะสม ที่สุดเช่น เหล็กข้อเหวี่ยง เป็นต้น ซึ่งใช้สำหรับการหมุนเครื่องมือที่ถ่ายทอดการหมุนอีกที ควร ออกแบบให้มีผิวของมือสัมผัสกับผิว ของเครื่องมือประเภทนี้ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยเฉพาะ กรณีที่ต้องออกแรงหมุนมาก เป็นต้น รูปที่ 2.34 แสดงตัวอย่างขอบเขตการปฏิบัติงานธรรมดา และ บริเวณเก็บของบนโต๊ะทำงาน ของผู้ปฏิบัติงานเท่าที่จะทำได้ โดยเราไม่ควรเก็บวัสดุที่ใช้ทำงานไว้ ข้างหน้าผู้ปฏิบัติงานโดยตรง เพราะการยึดตัวไปข้างหน้าอาจส่งผลให้กล้ามเนื้อหลังมีปัญหาในอนาคต



รูปที่ 2.34 แสดงตัวอย่างขอบเขตการปฏิบัติงานธรรมดา

ที่มา : <http://www.ismed.or.th/SME2/src/upload/knowledge/118118787146675b.pdf>

ง. การเคลื่อนไหวและหลักการยศาสตร์ ในปัจจุบันสถานประกอบการต่างๆได้เริ่มหันมาให้ความสำคัญของการจัดตำแหน่งเครื่องจักร และสถานที่ทำงาน เพื่อให้คนงานสามารถปฏิบัติงานได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพ โดยได้มีการ พัฒนามาเป็นสาขาวิชาการยศาสตร์ (Ergonomics) ซึ่งแปลได้ว่าเป็นศาสตร์ว่าด้วยการเคลื่อนไหวของร่างกาย โดยหลักการยศาสตร์จะเป็นการแสดงถึงความสัมพันธ์ของคนงานและสิ่งแวดล้อมในการทำงาน โดยได้นำความรู้ด้านกายภาพวิทยา สรีระวิทยา และหลักจิตวิทยา เข้ามาผสมผสานเพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับการทำงาน โดยเฉพาะงานที่ใช้แรงงานหนักซึ่งจะก่อให้เกิดความล้าได้ง่าย เช่น การออกแบบท่ายืนในการควบคุมเครื่องจักรเพื่อให้เกิดความล้าน้อยที่สุด การออกแบบเก้าอี้ที่นั่งแล้วเมื่อยน้อยที่สุด การออกแบบโต๊ะคอมพิวเตอร์ที่มีการคำนวณระยะห่างเพื่อช่วยในการรักษาสายตาของผู้ที่ต้องใช้งานเป็นเวลานาน เป็นต้น ซึ่งเราสามารถนำหลักความรู้ของวิชาการยศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการศึกษาการเคลื่อนที่เพื่อให้งานมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2.9.5.3 บิดาแห่งการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา (Father of time and motion study)

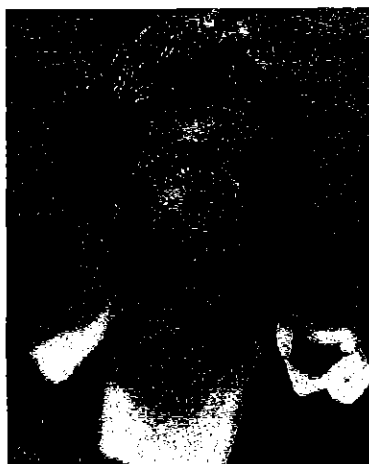


รูปที่ 2.35 Frank Bunker Gilbreth

ที่มา : <http://www.pejstudio.com/articlessub.php?pid=3>

ก. Frank Bunker Gilbreth เกิดในปี เขาเกิดเมื่อ 7 กรกฎาคม ค.ศ. 1868 เริ่มงานเป็นคนก่ออิฐ และต่อมาได้เป็นผู้รับเหมาก่อสร้าง ตอนเริ่มงานเป็นคนก่ออิฐนั้น หัวหน้าฝึกงาน บอกว่ามีวิธีเรียงอิฐสามแบบ คือสำหรับวันธรรมดา สำหรับเวลารีบๆ ให้งานเสร็จ และวิธีที่ลากให้งาน ไปช้าที่สุดจะได้หมดไปหนึ่งวัน แต่ Frank กลับคิดว่าควรจะมียุติวิธีเดียวต่างหาก คือวิธีที่ดีที่สุด ตามโลโก้ The One Best Way ที่กลายเป็นหัวใจของการค้นคว้าของเขาในวันหนึ่งข้างหน้า

โดย Frank ได้สังเกตว่าการก่ออิฐนั้นทำได้หลายวิธี และวิธีส่วนใหญ่สร้างความ เหน็ดเหนื่อยและเสียเวลาโดยไม่จำเป็น เขาจึงเริ่มศึกษา Motion Science เพื่อค้นหาวิธีที่ดีที่สุดที่จะ ทำงานหนึ่งๆ Frank เชื่อว่าเราควรประหยัดเวลาเพื่อเก็บไว้สำหรับใช้สร้างความสุข ตลอดชีวิต เขา คิดค้นแต่วิธีที่จะทำให้คนทำงานได้อย่างมีความสุขขึ้น และมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยที่เหนื่อย น้อยลง



รูปที่ 2.36 Lillian Gilbreth

ที่มา : <http://www.pejstudio.com/article/sub.php?pid=3>

ข. Lillian Gilbreth เกิดที่ไอล์แลนด์ รัฐแคลิฟอร์เนีย เกิดเมื่อ 24 พฤษภาคม ค.ศ.1878 ครอบครัวของเธอเป็นเยอรมัน เธอเป็นเด็กขี้อายมาก ขยันเรียนจริงจัง และไม่เคยปล่อยเวลาให้ผ่านไปว่างๆเลย เมื่อเธอจบการศึกษาจากภาควิชาภาษาอังกฤษในมหาวิทยาลัย เธอได้รับเลือกให้กล่าวสุนทรพจน์ ชื่อ Life - A Means or an End ถ่ายทอดความเชื่อของเธอว่าเราควรใช้ชีวิตแต่ละวันให้เกิดประสิทธิภาพที่สุด Gilbreth ได้สร้างสุนทรพจน์ประวัติศาสตร์เมื่อพบกับวิศวกรในอุตสาหกรรม ในปี 1908 เธอกล่าวถึงความคิดเห็นของเธอ เพราะเธอเป็นผู้หญิงเพียงคนเดียวที่เข้าประชุมครั้งนั้น Lillian Gilbreth ระบุว่าสิ่งที่มนุษย์เป็นแน่นอน เป็นสิ่งที่สำคัญในพื้นฐานที่สุดในอุตสาหกรรม และเหมือนกับว่าความต้องการพื้นฐานนี้กลับไม่ได้รับความสนใจ

เธอกล่าวว่าการศึกษอบรมของวิศวกรไม่ได้มีไว้สำหรับสิ่งมีชีวิต เธอเรียกร้องให้สนใจถึงความจริงที่ว่า จิตวิทยาเข้าสู่อการเป็นวิทยาศาสตร์อย่างรวดเร็วและมันแสดงให้เห็นได้ชัดว่าไม่ได้รับการยอมรับจากนักบริหารทางวิศวกรรม การแก้ฟองในสิ่งที่เธอไม่ได้เตรียมไว้อย่างชัดเจนสำหรับผู้เชี่ยวชาญใหม่ ๆ ในการจัดการทางวิทยาศาสตร์ ที่จะเปิดตามองสิ่งที่สำคัญทางจิตวิทยาได้มีในหลักสูตรวิศวกรรมเพื่อใช้ในการทำงาน

2.9.6 การวิเคราะห์ต้นทุนทางอุตสาหกรรม (Industrial Cost Analysis)

หลักการทางบัญชีขั้นพื้นฐาน การวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายเพื่อการวางแผนและควบคุมการผลิต การจัดสรรเงินทุนและการตัดสินใจเพื่อการลงทุนในโครงการที่ท้าทายต่าง ๆ

2.9.7 กฎหมายอุตสาหกรรม (Industrial Laws)

ข้อกฎหมายและพระราชบัญญัติทางด้านการอุตสาหกรรม มาตรฐานอุตสาหกรรม ความปลอดภัย กฎหมายแรงงาน การประกันสังคม

2.9.8 การประหยัดพลังงาน (Energy Conservation)

สถานการณ์พลังงานการประหยัดพลังงานในครัวเรือน การประหยัดพลังงานในอุตสาหกรรมในด้านพลังงานไฟฟ้า และพลังงานรูปอื่น ๆ

2.9.9 ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการสำหรับวิศวกร (Management Information System for Engineers)

บทบาทของระบบข้อมูลในการจัดการและขบวนการตัดสินใจ ทฤษฎีและแนวปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาและการใช้ระบบสารสนเทศในองค์กร การวิเคราะห์ระบบ การออกแบบระบบ และวิธีการทดลองระบบเครื่องมือและวิธีการที่ใช้ในการวิเคราะห์ระบบ

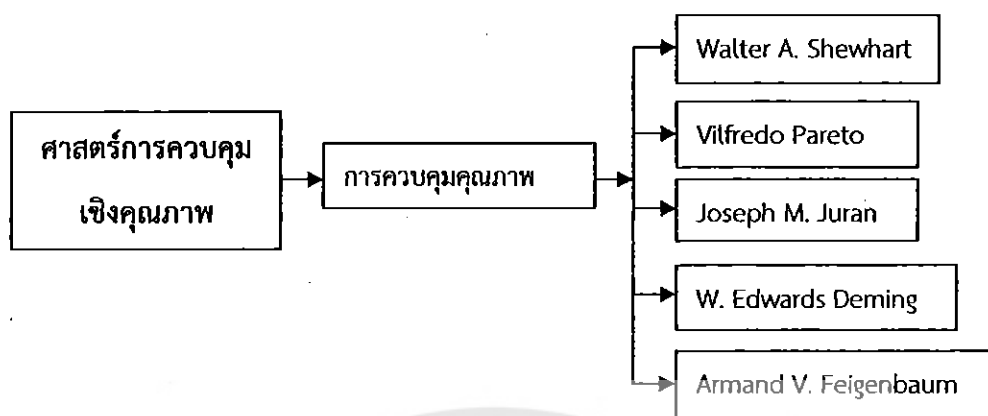
2.9.10 การใช้คอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม (Computer Application in Industrial Engineering)

โปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้ในการประมวลข้อมูล โดยเน้นเฉพาะที่ใช้กับงานด้าน วิศวกรรมอุตสาหกรรมเช่น การพยากรณ์สินค้าคงคลัง การตัดสินใจ การจัดตารางการผลิต การสมดุล สายผลิต แผนภูมิการควบคุมการบำรุงรักษา แถวคอย และการควบคุมการผลิต ทั้งนี้โดยกำหนดให้นิสิต เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และเสนอรายงานตาม หัวข้อปัญหาที่กำหนด

2.9.11 โครงการทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม (Industrial Engineering Project)

นิสิตเริ่มต้นศึกษากระบวนการทำโครงการที่น่าสนใจ หรือปัญหาต่าง ๆ ทางวิศวกรรมอุตสาหกรรมเข้าหาอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการเพื่อทำการศึกษาและค้นคว้าข้อมูล ตามที่ได้รับมอบหมายมาแล้วจัดทำการสัมมนาเพื่อแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ระหว่างกัน และจัดทำรูปเล่มรายงานโครงการ และนิสิตนำสิ่งที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าในโครงการทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม 1 นำมาทำการทดลองปฏิบัติ ออกแบบ เก็บบันทึกผลข้อมูล ทำการวิเคราะห์และสังเคราะห์ผล แล้วจัดทำสรุปผลแสดงออกมาเป็นรูปเล่มรายงานโครงการ

2.10 ศาสตร์การควบคุมเชิงคุณภาพ



รูปที่ 2.37 แสดงแผนผังบิดาแห่งการควบคุมเชิงคุณภาพ

ที่มา : พรเพ็ญ ศรีคำ (2553)

2.10.1 การควบคุมคุณภาพ (Quality Control)

โดยทั่วไปสินค้าในตลาดจะมีราคาแปรผันตามคุณภาพสินค้า โดยสินค้าคุณภาพดีย่อมมีราคาสูงกว่าสินค้าคุณภาพไม่ดี เราจะเห็นได้ว่าคุณภาพของสินค้าในอดีตมีความหลากหลาย และแตกต่างกันมาก สินค้าบางอย่างที่จำหน่ายในท้องตลาดขาดคุณภาพ หรือมีคุณภาพต่ำไม่เหมาะสมกับราคา รัฐบาลจึงได้มีการกำหนดมาตรฐานคุณภาพสินค้าขึ้น เพื่อจะควบคุมคุณลักษณะต่าง ๆ ของสินค้า เช่น ลักษณะทางกาย ได้แก่ ขนาด น้ำหนัก สี ฯลฯ ลักษณะทางเคมี ได้แก่ ความเป็นกรด เป็นลักษณะต่างๆ เป็นต้น ซึ่งปัจจุบันนี้ผลิตภัณฑ์หรือสินค้าบางอย่างบางชนิดจะถูกกำหนดคุณภาพในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (ม.อ.ก.) ซึ่งเป็นแนวทางหนึ่งของการควบคุม

2.10.1.1 ความหมายของการควบคุมคุณภาพ (Definition of quality control)

ความหมายของการควบคุมคุณภาพ เป็นการรวมคำสองคำเข้าด้วยกัน คำหนึ่งคือคำว่า การควบคุมตรงกับคำในภาษาอังกฤษว่า "Control" ส่วนอีกคำหนึ่งคือ คำว่า คุณภาพ ตรงกับคำในภาษาอังกฤษว่า "Quality" ซึ่งคำสองคำนี้มีความหมาย ดังนี้

การควบคุม หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบได้เหมาะสมในงาน ได้ดี กระบวนการผลิตดี มีความคงทน สวยงามเรียบร้อย และมีรายละเอียดเป็นไปตามข้อกำหนดของผู้สั่งซื้อที่กำหนดไว้ นอกจากนี้ยังจะต้องมีความปลอดภัยในการใช้งานด้วย

กล่าวโดยสรุปแล้ว การควบคุมคุณภาพ หมายถึง การจัดกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อให้ผลออกมาดีเป็นไปตามแบบ มีความประณีต ความเรียบร้อย และสวยงาม สามารถนำไปใช้งานได้ดี สะดวก และเหมาะสมกับราคา กิจกรรมดังกล่าวก็คือ กิจกรรมการคัดเลือกวัตถุดิบ กิจกรรมในกระบวนการผลิต กิจกรรมการตรวจสอบและทดสอบผลผลิต เป็นต้น

ชนิดของคุณภาพ (Type of Quality)

2.10.1.2 การจำแนกคุณภาพ สามารถจำแนกออกได้ เป็น 4 ชนิด

ก. คุณภาพที่บอกกล่าว (Stated Quality) หมายถึง คุณภาพที่ได้กำหนดขึ้นระหว่างผู้ซื้อ (Customer) และ ผู้ขาย (Distributor) ผู้ซื้อ (ลูกค้า) จะเป็นผู้กำหนดว่าอยากจะได้สินค้าที่มีคุณภาพอย่างนั้นอย่างนี้ คุณภาพนี้อาจจะกำหนดลงไปในสัญญาซื้อขาย (Buy-sale contract) เพื่อให้ผู้ผลิตหรือฝ่ายโรงงานทำหน้าที่ผลิต และให้ได้คุณภาพตามที่กำหนดด้วย หากไม่ได้คุณภาพตามที่กำหนดผู้ซื้ออาจจะไม่ยอมรับผลิตภัณฑ์นั้น ๆ ก็ได้

ข. คุณภาพที่แท้จริง (Real Quality) หมายถึง คุณภาพในตัวผลิตภัณฑ์ที่เริ่มตั้งแต่ผลิต และนำผลิตภัณฑ์ไปใช้งานจนกระทั่งผลิตภัณฑ์หมดอายุลง ระดับคุณภาพแท้จริง จะมีคุณภาพสูงเพียงใดจะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของกระบวนการ เช่น การออกแบบ วัตถุดิบที่นำมาใช้ และกระบวนการผลิต ในกระบวนการผลิตผู้ผลิตจะต้องทำให้ดีที่สุด เพื่อผลผลิตที่จะออกมาดีแต่หากคุณภาพแท้จริง ออกมาต่ำกว่าคุณภาพที่คาดหวังไว้ผลเสียก็จะตกแก่ผู้ผลิตสินค้าที่ผลิตออกมาก็จะขายไม่ได้ ผู้บริโภคไม่ไว้วางใจสินค้า และเปลี่ยนไปใช้สินค้าลักษณะเดียวกัน ที่เป็นยี่ห้ออื่น ๆ

ค. คุณภาพที่โฆษณา (Advertised Quality) คุณภาพที่โฆษณาซึ่งหมายถึงคุณลักษณะต่าง ๆ ของสินค้า ที่ผู้ผลิตเป็นผู้กำหนดเอง และก็โฆษณาทั่วไป อาจจะวิธีการโฆษณา (Advertising) ตามวิทยุ โทรทัศน์ หนังสือพิมพ์ วารสารตีพิมพ์ต่าง ๆ หรือแม้แต่กล่องบรรจุภัณฑ์ของสินค้านั้น ๆ คุณภาพที่โฆษณานี้ สินค้าบางอย่าง อาจจะมีการโฆษณาเกิดความเป็นจริงได้ ดังนั้น คุณภาพโฆษณานี้ ผู้บริโภค (Consumer) จะต้องเป็นผู้พิจารณาเองให้รอบคอบ จึงจะสามารถซื้อสินค้าได้คุณภาพตามที่ต้องการ

ง. คุณภาพจากประสบการณ์ที่ใช้ (Experienced Quality) หมายถึงคุณภาพที่เกิดขึ้นจากประสบการณ์ของผู้ใช้สินค้าเอง คุณภาพจะดีหรือไม่ดีอย่างไรขึ้นอยู่กับผู้ใช้ หากผู้ใช้สินค้านำสินค้าไปใช้ผลออกมาดี ก็จะบอกว่าสินค้านั้นดี และก็จะทำให้ผู้ใช้บอกกันต่อ ๆ ไปด้วย หากไม่ดี ผู้ใช้ก็จะบอกว่าสินค้านั้นไม่ดี ซึ่งคำว่าดีไม่ดีขึ้นอยู่กับเฉพาะตัวบุคคลเท่านั้น ฉะนั้นการผลิตสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ผู้ผลิต ควรผลิตให้หลากหลายในสินค้าเดียวกัน เพื่อให้ผู้บริโภคเลือกใช้ตาม

ความเหมาะสมของตัวเอง เช่น การผลิตน้ำยาสระผม ผู้ผลิตอาจจะผลิตสูตรสำหรับผมแห้ง ผมขาด การบำรุงรักษา สูตรสำหรับหนังศีรษะมีรังแค สูตรแก้คัน สูตรป้องกันผมร่วง เป็นต้น

2.10.1.3 ความจำเป็นในการควบคุมคุณภาพ

ในกระบวนการผลิตสินค้าใด ๆ ส่วนประกอบที่ถือว่าเป็นหลักสำคัญที่ทำให้เกิดผลผลิตที่ดีก็คือ เครื่องจักร และวัตถุดิบ ซึ่งส่วนประกอบทั้ง 3 ประการ จะส่งผลให้ผลผลิตออกมาดี อยู่ในระดับมาตรฐาน น่าเชื่อถือสำหรับผู้บริโภค แต่ในความเป็นจริงในกระบวนการผลิต มักจะเกิดความผันแปรอยู่เสมอ ตั้งแต่ คน เครื่องจักร และวัตถุดิบ ซึ่งการเกิดการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว จะส่งผลให้ผลิตภัณฑ์เสียที่พอยอมรับไม่ได้ต้องถูกปฏิเสธไป จึงจำเป็นที่จะต้องมีการควบคุมคุณภาพสินค้า เพื่อผลิตภัณฑ์เสียพอยอมรับไม่ได้ต้องถูกปฏิเสธไป จึงจำเป็นที่จะต้องมีการควบคุมคุณภาพสินค้า ด้วยการควบคุมความผันแปรที่เกิดขึ้นจากคน เครื่องจักร และวัตถุดิบ

ก. คน (Man) เป็นองค์ประกอบหนึ่งในการผลิตที่ทำให้เกิดความผันแปรในกระบวนการผลิต ซึ่งความผันแปรของคนได้แก่ ความผันแปรเนื่องมาจากการจัดการ และแรงงาน ความผันแปรอันเกิดจากการจัดการ (Management) นี้เกิดจากการทำงานที่ขาดการวางแผนที่ดี มีการเปลี่ยนแปลงการจัดการอยู่เสมอ ส่วนความผันแปรทางด้านแรงงาน (Worker) เป็นความผันแปรที่เกิดจากแรงงานที่ขาดความรู้ ขาดความชำนาญ เบื่อหน่าย สุขภาพ เป็นต้น ซึ่งสิ่งเหล่านี้ จะส่งผลให้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ขาดคุณภาพ

ข. เครื่องจักร (Machine) เป็นส่วนประกอบที่ทำให้เกิดความผันแปรในการผลิตได้ เพราะเครื่องจักรที่ใช้ไปนาน ๆ จะทำให้เกิดการสึกหรอเกิดขึ้น การทำงานขาดความแม่นยำ ผลผลิตที่ได้ก็ขาดคุณภาพ

ค. วัตถุดิบ (Material) เป็นส่วนประกอบหลักของการผลิต กล่าวคือ ถ้าวัตถุดิบขาดคุณภาพผลผลิตที่ได้ก็จะขาดคุณภาพ การควบคุมคุณภาพ จึงถือว่าเป็นความจำเป็นของกระบวนการผลิต เพื่อให้ผลผลิตได้มาตรฐานตามต้องการ

2.10.1.4 ประโยชน์ของการควบคุมคุณภาพ (Benefit of quality control) การควบคุมคุณภาพ ไม่ได้จำกัดอยู่กับฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งเท่านั้น จะต้องทำเป็นระบบทั้งองค์กร ตั้งแต่การควบคุมระดับนโยบายการออกแบบผลิตภัณฑ์ให้มีคุณภาพตามที่กำหนด ตลอดทั้งการควบคุมคุณภาพในการผลิต ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ

ก. การตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบ

ข. การควบคุมการผลิตในกระบวนการผลิต

ค. การตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่สำเร็จรูปแล้ว ซึ่งประโยชน์อันเกิดจากการควบคุมคุณภาพ ได้สรุปดังนี้ ลดค่าใช้จ่าย ลดค่าใช้จ่ายภายนอกในโรงงาน ทำให้ขายผลผลิตได้ในราคาที่ตั้งไว้ หากผลผลิตไม่มีคุณภาพย่อมไม่ได้รับความนิยมอาจจะทำให้ลดราคาถึงจะขายได้ ทำให้บรรยากาศในการทำงานดีขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้เกิดพัฒนาคุณภาพต่อไป ทำให้บรรยากาศในการทำงานดีขึ้น เพราะธุรกิจดำเนินไปด้วยดียอมส่งผลให้พนักงานมีกำลังใจ มีความภาคภูมิใจ

2.10.1.5 บิดาแห่งการควบคุมคุณภาพ

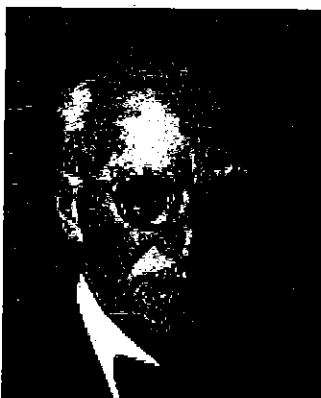
ก W. Edwards Deming (14 ตุลาคม 1900 - 20 ธันวาคม 1993) เป็นชาวอเมริกัน เป็นนักสถิติ, อาจารย์, ผู้เขียน, วิทยากร และที่ปรึกษา อาจจะรู้จักกันดีที่สุดสำหรับการทำงานของเขาในญี่ปุ่น ตั้งแต่ปี 1950 เป็นต้นไปเขาสอนการจัดการด้านบ้นวิธีการปรับปรุง การออกแบบ และบริการ สินค้าที่มีคุณภาพการทดสอบและการขาย ก่อนถึงตลาดโลก ด้วยวิธีการต่าง ๆ รวมถึงวิธีการประยุกต์ทางสถิติ



รูปที่ 2.38 W. Edwards Deming

ที่มา : <http://www.kradandum.com/classroom/begin.htm>

ข. Joseph M. Juran ปรมาจารย์ระดับสุดยอดอีกท่านหนึ่งเคียงบ่าเคียงไหล่มากับเดมมิ่ง คือ ท่านเกิดเมื่อ 1904 ในโรมาเนีย ตั้งแต่ปี 1924 Juran ได้ติดตามการทำงานแตกต่างกันในการจัดการเป็นวิศวกร, บริหาร, ผู้บริหารประเทศ, อาจารย์มหาวิทยาลัย, อนุญาโตตุลาการแรงงาน, ผู้อำนวยการของบริษัท และที่ปรึกษา เชี่ยวชาญในการจัดการเพื่อคุณภาพสร้างผลงานจนได้รับยกย่องว่าเป็นบิดาแห่งการควบคุมคุณภาพ (QC) เลย์ทีเดียว



รูปที่ 2.39 Joseph M. Juran

ที่มา : <http://www.kradandum.com/classroom/begin.htm>

ค. Vilfredo Pareto เกิดเมื่อปี 1848 โด่งดังในทฤษฎี 80 ต่อ 20 ที่ยังมีใช้กัน
อยู่ในปัจจุบัน และถูกนำไปใช้เป็นหนึ่งในเครื่องมือ Seven QC Tools



รูปที่ 2.40 Vilfredo Pareto

ที่มา : <http://www.kradandum.com/classroom/begin.htm>

ง. Walter A. Shewhart เกิดเมื่อ 8 มีนาคม 1891 - 11 มีนาคม 1967 เป็น
ชาวอเมริกัน ประกอบอาชีพเป็นนักฟิสิกส์, วิศวกร และ นักสถิติ จัดว่าเป็นผู้จุดประกายเรื่องราวของ
การควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ หรือ Statistical Quality Control เพราะเป็นท่านนี้เองที่ได้คิดเรื่องนี้มา
ก่อนใครเพื่อน

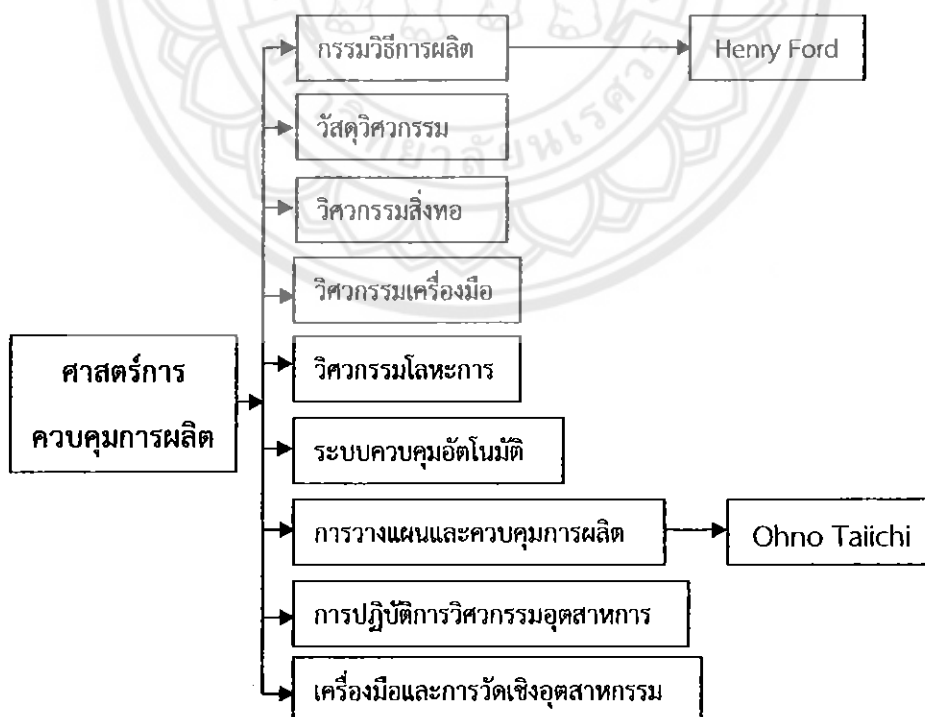


รูปที่ 2.41 Walter A. Shewhart

ที่มา : <http://www.kradandum.com/classroom/begin.htm>

จ. Armand V. Feigenbaum เกิดเมื่อปี ค.ศ.1922 เป็นผู้ให้กำเนิดคำว่า Total Quality Control ไม่ได้มีความสัมพันธ์กับคำว่า Total Quality Control ของญี่ปุ่น แม้ว่าหลักการจะมีบางส่วนที่คล้ายกันอยู่บ้าง และญี่ปุ่นก็บัญญัติคำขึ้นทีหลัง เพราะของญี่ปุ่นนั้นพัฒนามาจากคำว่า Quality Control ที่มีใช้กันอยู่แล้วเข้าสู่ Total Quality Control ที่บังเอิญมันมาตรงกัน

2.11 ศาสตร์การควบคุมการผลิต



รูปที่ 2.42 แสดงแผนผังบิดาแห่งศาสตร์การควบคุมการผลิต

ที่มา : พรเพ็ญ ศรีคำ (2553)

2.11.1 กระบวนการผลิต (Manufacturing Processes)

2.11.1.1 ความหมายของการผลิต ซึ่งคำว่าผลิตในภาษาอังกฤษใช้กันอยู่ 2 คำ คือ Production และ Manufacturing ซึ่งมีความหมายที่ต่างกันดังนี้

Production หมายถึง กิจกรรมต่างๆ ที่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มขึ้นทั้งในรูปของสินค้าเพื่ออุปโภคบริโภค

Manufacturing หมายถึง การผลิตสินค้าที่สามารถจับต้องได้ เช่น รถยนต์, เครื่องใช้ไฟฟ้า, อาหารกระป๋องและอื่น ๆ ผลผลิตที่ได้แบ่งออกเป็น สินค้าเพื่อการอุปโภคบริโภค (Consumer goods) เช่น วิทยุ ทีวี ตู้เย็น เครื่องเรือน ยารักษาโรคและอื่น ๆ และ สินค้ากึ่งสำเร็จรูป (Producer goods) คือสินค้าที่จะต้องนำไปผลิตต่อ เช่น เหล็กแผ่น เหล็กเส้น ยางแผ่น หนังสัตว์

คำว่าอุตสาหกรรม หมายถึง การทำสิ่งของเพื่อให้เป็นสินค้าหรือทำอะไรก็ตาม อันทำให้ผลที่ออกมามีมูลค่าเพิ่มในทางด้านเศรษฐกิจ อุตสาหกรรมในโลก อาจจำแนกได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ๆ คือ อุตสาหกรรมที่นำหรือสกัดทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ เช่น การเพาะปลูก การป่าไม้ การผลิต เป็นการนำเอาวัตถุดิบมาปรุงแต่งตัดแปลง อุตสาหกรรมบริการ เป็นการดำเนินการบริหารในลักษณะการให้บริการ เช่น การค้าขาย

2.11.2 วิศวกรรมสิ่งทอ (Textile Engineering)

กรรมวิธีการผลิต และเครื่องมือ อุปกรณ์ เครื่องจักรที่ใช้ในแต่ละประเภทของงาน อุตสาหกรรมสิ่งทอ

2.11.3 วิศวกรรมเครื่องมือ (Tool Engineering)

ทฤษฎีของการตัดโลหะ ใบมีดตัดประเภทต่างๆ การหล่อเย็น มาตรฐานของการวัด การวัด ละเอียดตัวนำเจาะและตัวจับยึดแบบต่างๆ งานกดขึ้นรูปและออกแบบแม่พิมพ์

2.11.4 วิศวกรรมโลหการ (Metallurgy Engineering)

ศึกษาโครงสร้าง และพฤติกรรมของโลหะ เฟสไดอะแกรม คุณสมบัติเชิงกลของโลหะ และการทดสอบ การผลิตเหล็กและเหล็กกล้า การอบชุบประเภทต่างๆด้วยความร้อน การอบชุบเหล็กหล่อด้วย ความร้อน โลหะเจือและโลหะที่ไม่มีเหล็กผสมที่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม รวมทั้ง ปฏิบัติเกี่ยวกับ การเตรียมตัวอย่างเพื่อเมทัลโลกราฟิก การวิเคราะห์โครงสร้างและจุลภาคของโลหะ

2.11.5 ระบบควบคุมอัตโนมัติ (Automatic Control Systems)

พื้นฐานและส่วนประกอบระบบควบคุม การสร้างแบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์ การตอบสนองและผลสนองย้อนกลับ เสถียรภาพและสัมประสิทธิ์ความคลาดเคลื่อน วิเคราะห์ระบบ โดยรูปโลคัส และวิธีตอบสนองด้วยความถี่ การปรับปรุงสมรรถนะโดยเทคนิคการชดเชย ตลอดจน การวิเคราะห์โดยวิธีตัวแปรแสดงสภาวะ

2.11.6 การวางแผนและควบคุมการผลิต (Production Planning and Control)

หลักการพื้นฐานการวางแผนและควบคุมการผลิต หรือ (Principle of Production Planning and Control) หลักการวางแผนและควบคุมการผลิตที่ดีคือ ความสามารถในการประสาน วัตถุประสงค์ที่ขัดแย้งกันของโรงงาน ซึ่งวัตถุประสงค์ดังกล่าวประกอบด้วย

ก. ระดับการให้บริการลูกค้าสูงสุด (การส่งมอบสินค้าตามกำหนด)
ข. การปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพในด้านโรงงาน (มีความสูญเสียด้านแรงงาน และเครื่องจักรน้อย)

ค. การลงทุนในของคงคลังต่ำ (มีการถือครองของคงคลังเท่าที่จำเป็น)

วัตถุประสงค์ทั้ง 3 ประการ ดังกล่าวข้างต้นคือ สิ่งที่ผู้บริหารฝ่ายผลิตจะต้องใช้ความพยายามในการจัดการระบบการผลิตให้บรรลุผลทุกประการ แต่โดยธรรมชาติแล้ววัตถุประสงค์ทั้ง 3 มีความขัดแย้งซึ่งกันและกัน กล่าวคือ ถ้าเราต้องการให้ต้นทุนด้านการลงทุนของคงคลังต่ำ เราจำเป็นต้องผลิตในปริมาณน้อยๆหรือเท่าที่จำเป็น แต่การดำเนินการดังกล่าวจะอาจจะส่งผลให้เราต้องดำเนินการผลิตสินค้ารายการเดียวกันหลายๆครั้ง ซึ่งในแต่ละครั้งอาจจะต้องเสียเวลาในการเตรียมการผลิต ทำให้ประสิทธิภาพของเครื่องจักรลดลง ทั้งนี้เพราะต้องสูญเสียเวลาไปกับเวลาตั้งเครื่องมากขึ้น แต่ก็อาจส่งผลให้มีสินค้าส่งมอบทันกำหนดมากขึ้น ในบางสภาพแวดล้อมของการแข่งขันทางธุรกิจ ธุรกิจจะต้องสามารถส่งมอบสินค้าในช่วงเวลาสั้นๆหรือเร็วที่สุดภายหลังจากได้รับใบสั่งจากลูกค้า กรณีดังกล่าวนี้อาจทำให้ธุรกิจจำเป็นต้องถือครองสินค้าคงคลังไว้ในปริมาณที่มากขึ้นเพื่อให้มั่นใจในศักยภาพการตอบสนองความต้องการของลูกค้า จากที่กล่าวมาข้างต้นนี้พอจะมองเห็นได้ว่า ในการตัดสินใจด้านการวางแผนและควบคุมการผลิตจึงจำเป็นต้องคำนึงถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับวัตถุประสงค์ตามที่กล่าวมานี้ และจะต้องพยายามทำให้ผลลัพธ์โดยรวมของวัตถุประสงค์ทั้ง 3 ประการดีที่สุด

ในการตัดสินใจเกี่ยวกับการวางแผนและควบคุมการผลิตซึ่งจะส่งผลต่อวัตถุประสงค์โดยรวมตามที่กล่าวมาแล้วได้ดีเพียงไรนั้น ผู้บริหารจะต้องค้นหาคำตอบจากคำถาม ที่เป็นต้นเหตุพื้นฐานของควมมีประสิทธิภาพหรือไม่มีประสิทธิภาพ 2 ประการ ดังต่อไปนี้

ก. เราควรจะทำอะไรต่อไป ซึ่งจะประกอบด้วยคำถามอย่างย่อ ๆ ดังนี้ คือ จะผลิตอะไร? จำนวนเท่าไร? และ เมื่อไหร่?

ข. เรามีขีดความสามารถที่จะทำมันได้หรือไม่ (มีกำลังการผลิตเพียงพอหรือไม่)

ทั้ง 2 คำถามเป็นคำถามเกี่ยวกับลำดับความสำคัญและกำลังการผลิต (Priorities and Capacities) ลำดับความสำคัญ (Priorities) จะเกี่ยวข้องกับความจริงที่ว่า เมื่อไหร่จึงจำเป็นต้องใช้ชิ้นส่วนนี้ หรือผลิตภัณฑ์นี้ วันที่ต้องการนี้ก็จะกลายเป็น วันกำหนดส่งที่จะถูกใช้ในการจัดลำดับให้กับใบสั่งงานแต่ละใบ

สำหรับกำลังการผลิต (Capacity) เป็นการอธิบายถึงปริมาณงานที่สามารถจะปฏิบัติได้ โดยกำลังการผลิตนี้จะสัมพันธ์กับคนและเครื่องจักร และโดยทั่วๆ ไปจะจัดกำลังการผลิตในรูปของชั่วโมงการทำงานของหน่วยผลิต

ดังนั้น การวางแผนและควบคุมการผลิตจึงเป็นการเน้นเรื่องการวางแผนและควบคุมลำดับความสำคัญในการทำงานและกำลังการผลิต

การวางแผนการผลิตจะต้องมาก่อนการวางแผนกำลังการผลิตซึ่งก็คือ การวางแผนลำดับความสำคัญของการทำงาน และตามด้วยการวางแผนกำลังการผลิต หลังจากนั้นในระหว่างการปฏิบัติงานตามแผนก็จะต้องทำการควบคุมลำดับความสำคัญและกำลังการผลิต ในบางสภาพแวดล้อมของการผลิต การวางแผนการผลิตและการวางแผนกำลังการผลิตอาจจะต้องพิจารณาไปพร้อม ๆ กัน แต่ในบางสภาพแวดล้อมอาจจะต้องทำไปทีละขั้น

รายละเอียดโดยย่อของแต่ละกระบวนการในระบบการวางแผนและควบคุมการผลิตและวัสดุคงคลัง พอสรุปได้ดังนี้

ก. การพยากรณ์ (Forecasting) หน้าที่การพยากรณ์นั้นจะเกี่ยวข้องกับการคาดการณ์หรือประมาณการเกี่ยวกับยอดขายของบริษัทในอนาคต การพยากรณ์การขายมักจะถูกแบ่งออกตามระยะเวลาที่ทำการพยากรณ์ไปข้างหน้า ได้อย่างแม่นยำ เช่น การพยากรณ์ระยะสั้นจะอยู่ในช่วง 3 ถึง 6 เดือน เพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับแรงงาน (การจ้างคนงานใหม่) การสั่งซื้อและการจัดตารางการผลิต เป็นต้น การพยากรณ์ระยะกลาง เป็นการประมาณการไปข้างหน้า 1 ถึง 2 ปี เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการตัดสินใจ เกี่ยวกับการวางแผนด้าน วัสดุและชิ้นส่วน ที่มีช่วงเวลานำในการสั่งซื้อ หรือสั่ง

ผลิตยาวนาน สำหรับ การพยากรณ์ในระยะยาวเป็นการประมาณการไปข้างหน้า 5 ปี หรือมากกว่าขึ้นไป เพื่อให้เป็นแนวทางในการตัดสินใจเกี่ยวกับ การสร้างหรือขยายโรงงาน การเปลี่ยน ขบวนการผลิตหรือเทคโนโลยีการผลิตใหม่ เป็นต้น สำหรับในระดับของการวางแผนและควบคุมการ ผลิตจะทำการพยากรณ์ในช่วงระหว่าง 6 ถึง 18 เดือน เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการจัดทำเป็นแผนธุรกิจ ในระยะ 1 ถึง 2 ปีข้างหน้า

ข. การวางแผนการผลิตรวม (Aggregate Production Planning) การวางแผนการผลิตรวม คือ กระบวนการในการวางแผนเพื่อจัดสรรกำลังการผลิตให้เพียงพอต่อการตอบสนองความต้องการที่พยากรณ์ไว้ หรือ ที่ได้กำหนดเป็นเป้าหมายไว้ในแผนธุรกิจ แผนในระดับนี้จะเป็นแผนเชิงกลยุทธ์ ไม่ได้กำหนดเป้าหมายเป็นรูปธรรมชัดเจน แต่จะมองภาพรวมของกลุ่มผลิตภัณฑ์ และ ภาพรวมของกำลังการผลิต โดยอยู่ในความรับผิดชอบของผู้บริหารระดับสูงในฝ่ายผลิต แผนดังกล่าว ก่อนข้างจะมีบทบาทสำคัญต่อการลดต้นทุนการผลิต และโดยทั่วไปจะถูกใช้เป็นกรอบสำหรับการ กำหนดตารางการผลิตหลักต่อไป ในการวางแผนการผลิตรวม มักจะพิจารณาไปพร้อมๆกันกับ การวางแผนการผลิตรวมของทางโรงงาน

ค. การกำหนดตารางการผลิตหลัก (Master Production Scheduling) ในตารางการผลิตหลักจะกำหนดจำนวนของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดที่จะต้องทำการผลิตให้แล้วเสร็จตามช่วงเวลาต่าง ๆ และเช่นเดียวกันตารางการผลิตหลักนี้ก็ต้องถูกนำไป เปลี่ยนให้เป็นคำสั่งซื้อวัตถุดิบและชิ้นส่วน ชนิดต่างๆ จากพ่อค้าภายนอก รวมทั้งรายละเอียดตารางการ ผลิตสำหรับชิ้นส่วนที่จะทำในโรงงาน เหตุการณ์ต่าง ๆ เหล่านี้จะต้องได้จังหวะและสอดคล้องกับวัน กำหนดส่งผลิตภัณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ใน ตารางหลัก (Master Scheduling) ช่วงเวลาที่ใช้ในตารางการผลิตหลักอาจจะมีหน่วยเป็น เดือน สัปดาห์ หรือ วัน ก็ได้ และตารางการผลิตหลักนั้นจะต้องสอดคล้องกันกับกำลังการผลิตของโรงงาน ไม่ควรจะมีจำนวนของผลิตภัณฑ์มากกว่าความสามารถของโรงงานที่จะทำการผลิตได้ ซึ่ง ความสามารถในการผลิตของโรงงานนี้ก็พิจารณาได้จากเครื่องจักรและแรงงาน

ง. การวางแผนกำลังการผลิตขั้นต้น (Rough-Cut Capacity Planning) การวางแผน กำลังการผลิต จะเกี่ยวข้องกับการคำนวณหา กำลังการผลิตของเครื่องจักร และ แรงงานที่ต้องการ สำหรับการผลิตผลิตภัณฑ์หรือชิ้นส่วนที่กำหนดไว้ในตารางการผลิตหลัก ผลจากการคำนวณที่ได้นี้ จะต้องนำไปเปรียบเทียบกับกำลังการผลิตของเครื่องจักร และแรงงานที่มีอยู่ว่า เพียงพอหรือไม่ ถ้า ไม่เพียงพอจะได้ดำเนินการหาทางปรับปรุงแก้ไขภายนอก หรืออาจจำเป็นจะต้องมีการปรับแก้ไข ตารางการผลิตหลัก ทั้งนี้จะต้องคำนึงถึงความประหยัด และความพึงพอใจของลูกค้าด้วย

จ. การบริหารวัสดุคงคลัง (Inventory Management) จุดประสงค์ของการบริหารวัสดุคงคลังก็เพื่อให้แน่ใจว่า สินค้าแต่ละประเภทและแต่ละแบบจะมีอยู่อย่างเพียงพอที่จะตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า อย่างไรก็ตามความต้องการของบริษัทนั้นต้องการให้บรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าว โดยใช้เงินลงทุนเกี่ยวกับวัสดุคงคลังให้น้อยที่สุด ด้วยเหตุนี้การบริหารวัสดุคงคลังจึงต้องเข้ามาเกี่ยวข้องกับการวางแผนและควบคุมการผลิต ทั้งนี้เพราะจะต้องมีการประสานงานกันระหว่างยอดขายสินค้าชนิดต่าง ๆ ที่บริษัทคาดไว้กับระดับการผลิตและระดับวัสดุคงคลังของบริษัท การควบคุมวัสดุคงคลังนี้มักจะรวมอยู่ในฝ่ายของการวางแผนและควบคุมการผลิต หน้าที่การบริหารวัสดุคงคลังไม่ใช่จะครอบคลุมเฉพาะแต่เพียงสินค้าสำเร็จรูปเท่านั้นแต่จะใช้กับวัตถุดิบ ชิ้นส่วนที่ซื้อจากภายนอก และงานระหว่างผลิต (Work-in-process) ในโรงงานด้วยในการวางแผนและควบคุมวัสดุคงคลังแต่ละประเภทนั้นจะพยายามทำให้ความเสี่ยงที่เกิดจากการมีวัสดุ คงคลังน้อยเกินไป (อาจจะทำให้วัสดุคงคลังขาดแคลน) และค่าใช้จ่ายในวัสดุคงคลังที่มีมากเกินไปมีความสมดุลกันภายในระบบของการผลิต แนวคิดในการบริหารวัสดุคงคลังสามารถจำแนกได้ เป็น 3 ระบบ คือ ระบบแรกเรียกว่าระบบจุดสั่งใหม่ ระบบนี้จะสั่งเมื่อถึงจุดสั่ง และสั่งตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ ระบบที่ 2 เรียกว่า ระบบการวางแผนความต้องการวัสดุ(MRP) แนวคิดในการสั่งของระบบนี้คือ สั่งเมื่อมีความต้องการ และสั่งเท่ากับจำนวนที่ต้องการ ส่วนระบบสุดท้าย คือ ระบบทันเวลาพอดี (JIT) ระบบนี้จะเน้นการปฏิบัติงานจริง มีขนาดรุ่น การสั่งผลิตน้อย การผลิตจะเริ่มขึ้นเมื่อมีการนำชิ้นส่วนที่หน้าหน่วยผลิตดังกล่าวไปใช้งาน ระบบทันเวลาพอดีจะให้ความสำคัญกับการขจัดความสูญเสีย และการผลิตสม่ำเสมอ การนำระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ ได้มีส่วนช่วยให้วัตถุประสงค์ของการบริหารวัสดุคงคลังบรรลุผลสำเร็จได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ฉ. การวางแผนความต้องการกำลังการผลิต (Capacity Requirements Planning) MRP จะเกี่ยวข้องกับการวางแผนวัสดุ และชิ้นส่วนประกอบ ส่วนการวางแผนความต้องการกำลังการผลิต จะเกี่ยวข้องกับการคำนวณหา กำลังการผลิตของเครื่องจักรและ แรงงานที่ต้องการ ในการผลิต ชิ้นส่วนให้เสร็จตามจำนวนและกำหนดเวลาที่ได้กำหนดไว้ในทุกขั้นตอนของการผลิต โดยหลักการของการวางแผนความต้องการกำลังการผลิตก็คล้ายกับการวางแผนกำลังการผลิตขั้นต้น เพียงแต่ในการวางแผนความต้องการกำลังการผลิตจะคำนวณทุกหน่วยผลิตที่ชิ้นส่วนหรือวัสดุทุกรายการต้องผ่าน ส่วนการวางแผนกำลังการผลิตขั้นต้นจะคำนวณกำลังการผลิตที่ต้องการเฉพาะจากหน่วยผลิตที่สำคัญเท่านั้น แผนการออกไปสั่งการผลิตจากระบบ MRP จะมีความเชื่อถือได้มากยิ่งขึ้นเมื่อได้ผ่านการกลั่นกรองด้านกำลังการผลิตว่ามีเพียงพอต่อความต้องการวัสดุที่จะต้องทำการผลิต

ข. การควบคุมกิจกรรมการผลิต (Production Activity Control) หรืออีกชื่อหนึ่งที่รู้จักกันก็คือ การควบคุมการผลิตระดับโรงงาน (Shop Floor Control) เป็นขั้นตอนที่เชื่อมต่อกันระหว่างกิจกรรมด้านการวางแผนการผลิต และกิจกรรมด้านการปฏิบัติงานผลิตในโรงงาน ซึ่งภายหลังจากได้รับข้อมูลใบสั่งผลิตชิ้นส่วนต่าง ๆ จากระบบ การบริหารวัสดุคงคลังแล้ว ในส่วนที่ต้องดำเนินการต่อไป ของระบบการควบคุมการผลิตระดับ โรงงาน ประกอบด้วยหน้าที่หลักดังนี้คือ การกำหนดตารางการผลิต (Production Scheduling) การส่งงานเข้าสู่ช่วงการผลิต (Dispatching) และ การเร่งงาน (Expedition) นอกจากหน้าที่ดังกล่าวแล้วการควบคุมการผลิตระดับโรงงาน ยังครอบคลุมถึงการติดตามสถานะของกิจกรรมการผลิตในโรงงานและการจัดทำรายงานสถานะเหล่านั้นเสนอให้กับผู้บริหาร เพื่อดำเนินการสั่ง การให้การผลิตดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ข. การควบคุมการจัดซื้อ (Purchasing Control) ในการผลิตผลิตภัณฑ์ของบริษัทนั้น ชิ้นส่วนบางชิ้นบริษัทอาจจะตัดสินใจผลิตขึ้นเองในโรงงาน ในขณะที่ชิ้นส่วนบางชิ้นบริษัทต้องสั่งซื้อจากภายนอก การตัดสินใจเกี่ยวกับทางเลือกทั้งสองนั้นขึ้นอยู่กับเงื่อนไขในการตัดสินใจผลิตหรือซื้อ ('Make or Buy' Decision) สำหรับชิ้นส่วนที่จะทำการผลิตขึ้นเองนั้น วัตถุดิบที่ต้องการใช้จะต้องถูกส่งเข้ามามีการจัดซื้อวัตถุดิบและสั่งซื้อชิ้นส่วนต่าง ๆ เป็นหน้าที่ของฝ่ายจัดซื้อ การสั่งซื้อและการรับวัสดุต่างๆ ที่ทำการสั่งซื้อนั้นจะต้องควบคุมให้มีการส่งมอบตามกำหนดเวลาที่กำหนดขึ้นระหว่างการวางแผนการสั่งซื้อวัสดุ

2.11.7 ปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหกรรม (Industrial Engineering Laboratory)

การปฏิบัติการระบบการผลิต โดยใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาช่วยในกรรมวิธีการผลิต อันได้แก่ ระบบนิวเมติกส์ การฉีดงานพลาสติก งานโลหะแผ่น เทคโนโลยี CNC และหุ่นยนต์อุตสาหกรรม

2.11.8 เครื่องมือและการวัดทางอุตสาหกรรม (Industrial Instrumentation and Measurement)

หลักการและวิธีการใช้เครื่องมือชนิดอนาล็อกและดิจิตอลที่ใช้กับปัญหาทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม ทฤษฎีการวัดเบื้องต้น การสอบเทียบ แนวคิดของตัวแปลงสัญญาณทางกลศาสตร์และไฟฟ้า และเครื่องมือแสดงผลการวิเคราะห์ผลการทดลองวัดโดยใช้วิธีการทางสถิติ

2.12 ศาสตร์การซ่อมบำรุง

2.12.1 วิศวกรรมการซ่อมบำรุง (Maintenance Engineering)

ระบบการซ่อมบำรุง หมายถึง งานหรือกิจกรรมที่จัดให้มีขึ้นเพื่อให้เครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆ อยู่ในสภาพที่พร้อมที่จะใช้งานได้ตลอดเวลา

เครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในระบบการผลิต แม้จะออกแบบมาอย่างดีเลิศเพียงใด การชำรุดเสียหายย่อมมีได้เสมอ เมื่อเหตุการณ์เช่นนี้เกิดขึ้น บริษัทจะประสบกับความสูญเสียอย่างน้อยที่สุดก็ด้วยเหตุผลสามประการต่อไปนี้

หนึ่ง - เมื่อเครื่องจักรและอุปกรณ์ชำรุดย่อมไม่สามารถทำการผลิตได้ เมื่อไม่มีการผลิตก็อาจทำให้ไม่มีสินค้าไว้อขาย เมื่อไม่มีการขายย่อมไม่มีรายได้เข้าบริษัท

สอง - เมื่อเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตชำรุด พนักงานย่อมไม่มีงานทำ แต่บริษัทยังต้องจ่ายค่าจ้าง

สาม - เมื่อเครื่องจักรและอุปกรณ์ชำรุดแม้แต่เพียงหน่วยเดียวอาจทำให้ต้องหยุดเดินเครื่องทั้งระบบการผลิต ซึ่งก่อให้เกิดความสูญเสียทั้งทางด้านการผลิตและทางด้านการเงิน

การซ่อมบำรุงจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อระบบการผลิต นักบริหารการผลิตจึงแสวงหาวิธีการต่าง ๆ เพื่อให้มีระบบการซ่อมบำรุงที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากที่สุด

2.13 ศาสตร์ความปลอดภัยและการยศาสตร์

2.13.1 การจัดการความปลอดภัยในอุตสาหกรรม (Industrial Safety Management)

ความสำคัญของความปลอดภัยในโรงงาน อันตรายและอุบัติเหตุในโรงงาน อุตสาหกรรม ความถี่และความรุนแรงของอุบัติเหตุ วิธีการป้องกันหรือแก้ไขอุบัติเหตุ หลักการจัดการความปลอดภัย กฎหมายความปลอดภัยและจิตวิทยาอุตสาหกรรมเบื้องต้น

2.13.2 การยศาสตร์ (Ergonomics)

การยศาสตร์ เป็นเรื่องการศึกษาสภาพการทำงานที่มีความสัมพันธ์ระหว่างผู้ปฏิบัติงานและสิ่งแวดล้อม การทำงานเป็นการพิจารณาว่าสถานที่ทำงานดังกล่าว ได้มีการออกแบบหรือปรับปรุงให้มีความเหมาะสมกับผู้ปฏิบัติงานอย่างไร เพื่อป้องกันปัญหาต่าง ๆ ที่อาจมีผลกระทบต่อความปลอดภัยและสุขภาพอนามัยในการทำงาน และสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานได้ด้วย หรืออาจกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า เพื่อทำให้งานที่ต้องปฏิบัติดังกล่าว มีความเหมาะสมกับผู้ปฏิบัติงาน แทนที่จะบังคับให้ผู้ปฏิบัติงานต้องทนผืนปฏิบัติงานนั้น ๆ ตัวอย่างง่าย ๆ ตัวอย่างหนึ่งได้แก่การเพิ่มระดับความสูงของโต๊ะทำงานให้สูงขึ้น เพื่อพนักงานจะได้ไม่ต้องก้มโน้มตัวเข้าใกล้ชิ้นงาน ผู้เชี่ยวชาญ

ทางด้านการยศาสตร์ หรือนักการยศาสตร์ (Ergonomist) จึงเป็นผู้ที่ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่าง ผู้ปฏิบัติงาน สถานที่ทำงาน และการออกแบบงาน

ในการนำการยศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในสถานที่ทำงานนั้น ย่อมก่อให้เกิดประโยชน์ที่สามารถเห็นได้อย่างเด่นชัดมากมาย อาทิ ทำให้พนักงานมีสุขภาพอนามัยที่ดีขึ้น และสภาพการทำงานมีความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น ส่วนนายจ้างก็จะได้รับประโยชน์อย่างเด่นชัดจากผลผลิตที่เพิ่มมากขึ้น

การยศาสตร์ จึงเป็นแขนงวิชาที่มีเนื้อหาสาระครอบคลุมกว้างขวาง โดยได้รวมเนื้อหาวิชาหลาย ๆ สาขาที่เกี่ยวกับสภาพการทำงานที่สามารถทำให้พนักงานมีความสะดวกสบาย และมีสุขภาพอนามัยดี รวมไปถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น แสงสว่าง เสียงดัง อุณหภูมิ ความสั่นสะเทือน การออกแบบหน่วยที่ทำงาน การออกแบบเครื่องมือ การออกแบบเครื่องจักร การออกแบบเก้าอี้ และการออกแบบงาน

การยศาสตร์เป็นเรื่องของการประยุกต์ใช้หลักการทางด้านชีววิทยา จิตวิทยา กายวิภาคศาสตร์ และสรีรวิทยา เพื่อขจัดสิ่งทีอาจเป็นสาเหตุทำให้พนักงานเกิดความไม่สะดวกสบาย ปวดเมื่อย หรือมีสุขภาพอนามัยที่ไม่ดี เนื่องจากการทำงานในสภาพแวดล้อมนั้น ๆ การยศาสตร์จึงสามารถนำไปใช้ในการป้องกันมิให้มีการออกแบบงานที่ไม่เหมาะสมทีอาจเกิดมีขึ้นในสถานที่ทำงาน โดยให้มีการนำการยศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบงาน เครื่องมือ หรือหน่วยที่ทำงาน ดังตัวอย่าง พนักงานที่ต้องใช้เครื่องมือในการทำงาน ความเสี่ยงในการเกิดอันตรายต่อระบบกล้ามเนื้อกระดูกจะสามารถลดลงได้ ถ้าพนักงานใช้เครื่องมือที่ได้มีการออกแบบอย่างถูกต้องเหมาะสมตามหลักการยศาสตร์ตั้งแต่เริ่มแรก

เมื่อไม่นานมานี้ ได้มีพนักงาน สหภาพแรงงาน นายจ้าง เจ้าของสถานประกอบการ เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน นักวิชาการ และนักวิจัย ได้เริ่มหันมาให้ความสนใจในเรื่องการออกแบบสถานที่ทำงานว่าจะมีผลต่อสุขภาพอนามัยของพนักงานได้อย่างไร หากในการออกแบบเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ และหน่วยที่ทำงาน ไม่ได้มีการนำหลักการยศาสตร์มาประยุกต์ใช้ โดยที่ไม่ได้มีการคำนึงถึงความจริงเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคลในเรื่องความสูง รูปร่าง และขนาดสัดส่วน รวมทั้งระดับความแข็งแรงที่แตกต่างกัน ซึ่งล้วนมีความสำคัญที่ต้องนำมาพิจารณา เพื่อให้พนักงานมีสุขภาพอนามัยที่ดีและมีความสะดวกสบายในการทำงาน ดังนั้น หากมิได้นำหลักการยศาสตร์มาประยุกต์ใช้ จึงเป็นการบังคับให้พนักงานปรับตัวทำงานกับสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม

บทนำการยศาสตร์ สรีระมนุษย์ในลักษณะของระบบการทำงาน อันมีโครงสร้าง กระดูกข้อต่อกระดูกกล้ามเนื้อ ระบบเผาผลาญอาหาร ระบบประสาท ภาพที่เห็น ความสัมผัสเตือน การออกแบบ อุปกรณ์อันมีที่นั้ง ภาพแสดง และการควบคุมปัจจัยมนุษย์ในด้านการตรวจสอบอายุการทำงานเป็นกะ การงูใจ และความเหนื่อยล้า

2.14 เทคโนโลยีท้องถิ่น

เทคโนโลยีท้องถิ่น มีความหมายโดยรวมว่า การประดิษฐ์เครื่องมือต่างๆหรือทำในสิ่งใหม่ ๆ ให้เกิดขึ้นในท้องถิ่น และคนในท้องถิ่นยอมรับแล้วนำออกใช้ ภายใต้คุณสมบัติ 4 ประการ คือ ขนาดเล็ก เรียบง่าย ประหยัด ใช้สะดวก แพร่หลาย ไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้และธรรมชาติ สำหรับพิพิธภัณฑ์นี้ได้ จัดแสดงโมเดลสิ่งประดิษฐ์เครื่องใช้พื้นฐานในเขตพื้นที่ภาคเหนือตอนล่างไว้ 5 รายการ ดังนี้

2.14.1 เครื่องหีบอ้อย

2.14.1.1 วัสดุ ไม้เนื้อแข็ง เหล็ก

2.14.1.2 รูปแบบ เครื่องหีบอ้อย เป็นเครื่องมือสำหรับหีบเค้นลำต้นอ้อยให้น้ำอ้อยไหลซึมออกมา โดยใช้ วัว ควาย ดันลูกหีบให้หมุนและนำน้ำอ้อยไปเคี้ยวเพื่อใช้ปรุงอาหารควาหวาน

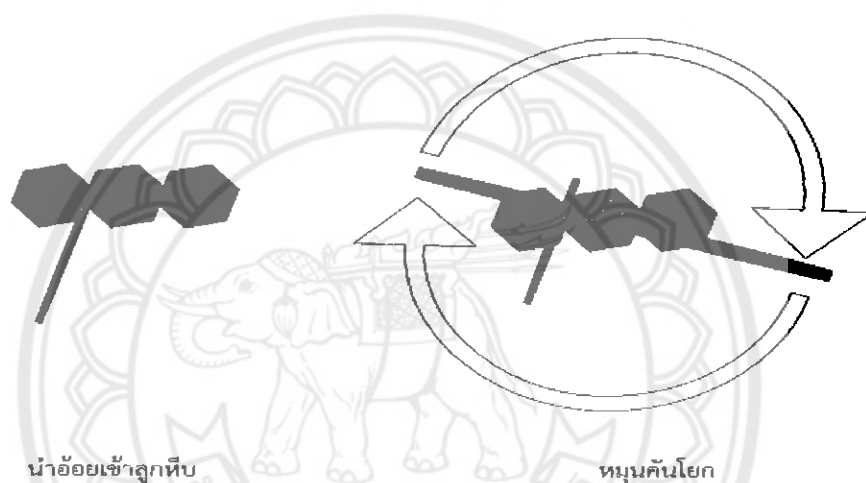
เครื่องหีบอ้อยชนิดใช้แรงวัว ควาย ดันคันหมุนลูกหีบนี้ จะใช้หีบต้นอ้อยจำนวนมากโดยเก็บน้ำอ้อยไว้กินตลอดปี ปกติหีบปีละครั้งเท่านั้น เครื่องหีบอ้อยใช้ในหมู่บ้านมี 2 ประเภท คือ เครื่องหีบอ้อยพูกเกลียว และเครื่องหีบอ้อยพูกทอย

ก. เครื่องหีบอ้อยพูกเกลียว ลักษณะจะมีหีบไม้ 3 ท่อน ขนาดเล็กกว่าหีบพูกเคียบครั้งหนึ่ง ลูกหีบแคะหรือฉากเป็นลูกเกลียว ลูกหีบแต่ละท่อนมีเกลียวสลับกันเพื่อเป็นฟันเฟือง หีบลำต้นอ้อย เครื่องหีบพูกเกลียวจะใช้วัวหรือควายหมุนคันเพียงตัวเดียว บางครั้งใช้คนหมุนแทน

ข. เครื่องหีบพูกทอย จะใช้ท่อนไม้ขนาดใหญ่ 3 ท่อน สูงประมาณ 2 - 3 เมตร ฉากเป็นลูกหีบ โดยทำที่หีบอ้อยเป็นพูก ใช้ไม้อีกท่อนวางตั้งชิดกัน จะขุดหรือแคะเว้าลึกลงไปให้ส่วนพูกยื่นออกมาบางส่วนแล้วพูกประกบเข้าเฟืองกันพอดี ส่วนประกอบหีบอ้อยชนิดหีบพูกเกลียวและหีบพูกทอย มีแผ่นไม้เจาะรูครอบเข้าเดือยหลวมๆกับลูกหีบ มีลูกหีบตรงกลางเป็นลูกหีบหลักสูงๆ กว่าลูกหีบท่อนอื่นซึ่งปลายลูกหีบท่อนกลาง จะเข้าเดือยกับไม้คานหมุน ชาวบ้านเรียกว่า “ไม้คันชั่ง” ใช้

ยัดกับแอกวัว ควายที่ใช้หมุนเครื่องหีบอ้อย ฐานรองลูกหีบจะทำรางไม้รองให้น้ำอ้อยไหลลงภาชนะได้สะดวก

2.14.1.3 วิธีใช้ ก่อนใช้เครื่องหีบอ้อยต้องตัดต้นอ้อยแคะใบเปลือกอ้อยออกแล้วใช้คน 2-3 คน ใส่ต้นอ้อยให้ลูกหีบ คนซึ่งนั่งด้านตรงข้ามกันจะตลปปลายอ้อยเข้าลูกหีบอีกท่อน หีบต่อไป ลูกหีบจะหนีบต้นอ้อยจนแหลก น้ำอ้อยไหลตามร่องไม้รางลงภาชนะใส่น้ำอ้อย นำน้ำอ้อยไปเคี่ยวในกระทะจนเหนียวมีสีเหลืองจึงเทใส่ภาชนะเก็บไว้หรืออาจเทน้ำอ้อยลงในแบบพิมพ์ไม้หรืออาจเทบนผ้ามุ้งซึ่งมีจานรองเป็นต้น ถ้า น้ำอ้อยเป็นงาบแล้วจะใช้ใบอ้อยและใบตองห่อเก็บไว้กินนานๆ



รูปที่ 2.43 แสดงลักษณะการทำงานของเครื่องหีบอ้อย

ที่มา : พรเพ็ญ ศรีคำ (2553)

2.14.1.4 ประโยชน์ ใช้หีบอ้อยเพื่อทำน้ำอ้อยไว้ใช้ในการปรุงอาหาร

2.14.1.5 ข้อคิดปรัชญาในเชิงวิศวกรรม

ผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์จะพบว่าเครื่องหีบอ้อยนี้เป็นสิ่งประดิษฐ์ที่มนุษย์สร้างขึ้นมาเพื่อเป็นเครื่องทุ่นแรงในการบีบคั้นน้ำอ้อย โดยมีการทำงานในลักษณะ ส่งผ่านแรงน้อยๆ ไปยังคานและเฟืองให้ขบกัน เพื่อบีบอัดลำอ้อยให้คลายน้ำอ้อยออกมา นับว่าเป็นวิธีการหรือเทคโนโลยีที่ฉลาดยิ่งของคนในท้องถิ่น



รูปที่ 2.44 เครื่องหีบอ้อย

ที่มา : ภาพถ่ายจากห้องพิพิธภัณฑ์วิศวกรรมอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีท้องถิ่น

2.14.2 เครื่องขุดมะพร้าว

2.14.2.1 วัสดุ ไม้เนื้อแข็ง เหล็ก โซ่ สังกะสี

2.14.2.2 รูปแบบ เป็นเครื่องขุดมะพร้าวโดยใช้มือหมุน

2.14.2.3 วิธีใช้ นำมะพร้าวที่กะเทาะกะลาออกแล้วใส่ที่ช่องด้านบนของเครื่องขุดมะพร้าว แล้วเครื่องจะทำให้เนื้อมะพร้าวเป็นฝอย แล้วไหลออกทางรางลงไปในภาชนะ



นำมะพร้าวใส่ในช่อง



หมุนคันโยก

รูปที่ 2.45 แสดงลักษณะการทำงานของเครื่องขุดมะพร้าว

ที่มา : พรเพ็ญ ศรีคำ (2553)

2.14.2.4 ประโยชน์ ใช้สำหรับชุดมะพร้าวที่กะเทาะกะลาออกแล้วให้เป็นฝอย เพื่อเอาไปคั้นเอาน้ำกะทิ

2.14.2.5 ข้อคิดปรัชญาในเชิงวิศวกรรม

ผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์จะได้พบว่าเครื่องชุดมะพร้าวเป็นสิ่งประดิษฐ์ที่มนุษย์สร้างขึ้นมา เพื่อเป็นเครื่องทุ่นแรงช่วยในการชุดมะพร้าว ทำเนื้อมะพร้าวให้เป็นฝอย โดยมีการทำงานในลักษณะ ส่งแรงผ่านคันหมุนโดยมีโช้ตัวส่งกำลังไปยังกลไกในเครื่องทำให้มะพร้าวเป็นฝอยออกมา นับว่าเป็นวิธีการหรือเทคโนโลยีที่ฉลาดยิ่งของคนในท้องถิ่น



รูปที่ 2.46 เครื่องชุดมะพร้าว

ที่มา : ภาพถ่ายจากห้องพิพิธภัณฑ์วิศวกรรมอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีท้องถิ่น

2.14.3 เครื่องบดยา หรือ โกร่งบดยา

2.14.3.1 วัสดุ ไม้เนื้อแข็ง เหล็ก

2.14.3.2 รูปแบบ เดิมทีจะใช้ครกตำสมุนไพรที่ได้จากการหั่นหรือการชุดด้วยบั้ง ต่อมาได้พัฒนาขึ้นโดยใช้เครื่องบดยารางยาว ซึ่งจะประกอบไปด้วยรางเหล็กและลูกกลิ้งกลมขอบคม ลูกกลิ้งจะยึดติดกับคันโยก ผู้บดจะต้องโยกคันเพื่อให้ลูกกลิ้งบดสมุนไพรจนเป็นผง ชาวจีนอาจใช้วิธี

เหยียบคันโยก แต่แพทย์ไทยถือว่ายาเป็นของสูงจึงไม่ใช่เท่า ในปัจจุบันเครื่องบดยาได้พัฒนาขึ้นเป็นแบบรางกลมและใช้ไฟฟ้า

2.14.3.3 วิธีใช้ นำสมุนไพรใส่ในราง แล้วโยกคันโยก



นำสมุนไพรใส่ราง

โยกคันโยก

รูปที่ 2.47 แสดงลักษณะการทำงานของโกร่งบดยา

ที่มา : พรเพ็ญ ศรีคำ (2553)

2.14.3.4 ประโยชน์ ใช้บดสมุนไพรให้เป็นผง

2.14.3.5 ข้อคิดปรัชญาในเชิงวิศวกรรม

ผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์จะได้พบว่าเครื่องชูดมะพร้าวเป็นสิ่งประดิษฐ์ที่มนุษย์สร้างขึ้นมา เพื่อช่วยในการบดสมุนไพรแทนการตำด้วยครก โดยมีการทำงานในลักษณะใช้แรงโยกคันที่มีลูกกลิ้งยึดติดกับคันโยกอยู่ บดสมุนไพรรางเหล็กไปมาจนสมุนไพรเป็นผงนับว่าเป็นวิธีการหรือเทคโนโลยีที่ฉลาดของคนในท้องถิ่น



รูปที่ 2.48 เครื่องบดยา หรือ โกร่งบดยา

ที่มา : ภาพถ่ายจากห้องพิพิธภัณฑ์วิศวกรรมอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีท้องถิ่น

2.14.4 เครื่องฝัดข้าว หรือ สี่ฝัด

2.14.4.1 วัสดุ ไม้ เหล็ก

2.14.4.2 รูปแบบ ในสมัยก่อนนั้น เมื่อชาวนาเก็บเกี่ยวข้าวเสร็จแล้วก็จะนำมาให้ควายเดินเวียนเหยียบกองรวงข้าวแห้งจนไปเรื่อยจนกว่าเมล็ดข้าวจะออกจากรวงจนหมด ซึ่งเรียกว่า "นวดข้าว" จากนั้นจะนำเมล็ดข้าวเปลือกที่หลุดออกจากรวงเหล่านั้น ไปทำการแยกเมล็ดที่ดี และเมล็ดที่ลีบ ออกจากกันซึ่งเรียกว่า "ฝัดข้าว" โดยใช้เครื่องฝัดข้าว

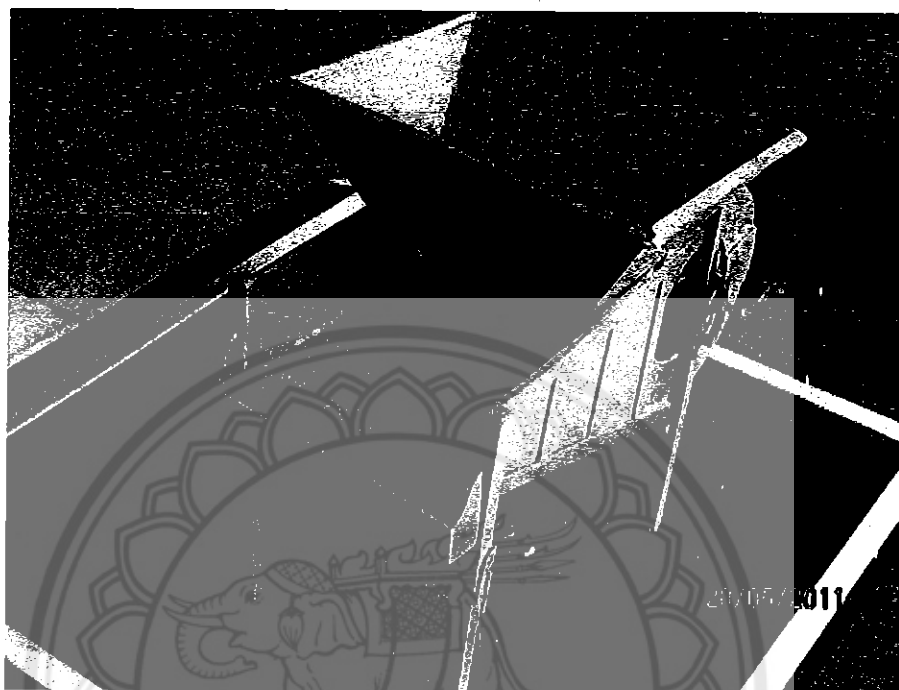
2.14.4.3 วิธีใช้ คือ นำข้าวเปลือกทั้งหมดใส่ลงไป ในช่องข้างบนแล้วค่อยๆปล่อยให้โรยลงไป เมื่อเราหมุนพัดลมด้วยแรงคน เม็ดข้าวเปลือกที่ดีมีน้ำหนักมากก็จะไม่ถูกแรงลมพัดออกไปนอกเจ้าเครื่องนี้ ก็จะไหลตกลงไปข้างล่าง ซึ่งมีรางรองรับไว้ ส่วนเมล็ดข้าวเปลือกที่ไม่สมบูรณ์หรือลีบน้ำหนักเบา ก็จะลอยไปตามแรงลมที่พัดหมุนพัดออกไปข้างนอก นี่จึงเป็นภูมิปัญญาโบราณที่นำทิ้งของชาวนาไทย

2.14.4.4 ประโยชน์ ใช้แยกเมล็ดข้าวที่ดีและเสีย ให้เหลือเมล็ดข้าวที่สมบูรณ์

2.14.4.5 ข้อคิดปรัชญาในเชิงวิศวกรรม

ผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์จะได้พบว่าเครื่องชุดมะพร้าวเป็นสิ่งประดิษฐ์ที่มนุษย์สร้างขึ้นมา เพื่อช่วยในการแยกเมล็ดข้าวที่เสียออก โดยมีการทำงานในลักษณะ ส่งแรงหมุนพัดลม

ด้วยแรงคน เม็ดข้าวเปลือกที่ดีมีน้ำหนักมากก็จะไม่ถูกแรงลมพัดออกไปนอกเจ้าเครื่องนี้ ก็จะไหลตกลงไปข้างล่างนับว่าเป็นวิธีการหรือเทคโนโลยีที่ฉลาดยิ่งของคนในท้องถิ่น



รูปที่ 2.49 เครื่องฟัดข้าว หรือ สี่ฝัด

ที่มา : ภาพถ่ายจากห้องพิพิธภัณฑ์วิศวกรรมอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีท้องถิ่น

2.14.5 กรงดาแมว

2.14.5.1 วัสดุ ไม้ ตะแกรงลวดหรือเหล็กเส้น

2.14.5.2 รูปแบบ เป็นเครื่องมือที่ใช้ดักหนู โดยให้หนูวิ่งเข้าไปติดกักเอง

2.14.5.3 วิธีใช้ นำกล่องไม้ไปวางที่มีหนูชุกชุม ใช้เมล็ดข้าวเปลือก ถั่วต่างๆ โรยไว้ในกรงขังหรือวางเรียงตามช่องทางเข้า เมื่อหนูเห็นเหยื่อล่อจะเดินเข้าไปในช่องใดช่องหนึ่ง แล้วเข้าไปเหยียบไม้กระดกได้ภายในกล่องซึ่งจะทำให้ไม้วงกลม ที่ทำเป็นกลไกกลไวนั้นกลิ้งมาปิดทางออก หนูจะรีบหาทางออกเมื่อเข้าไปในช่องกรงขังที่มันเป็นประตูจะถูกขังไว้ด้านใน เมื่อหนูตัวอื่นๆ ได้ยินเสียงหรือเห็นอาหารจะเข้าไปอีกช่องหนึ่งด้วยวิธีเดียวกัน แต่สลับช่องไปมา ช่องสองช่องที่ใช้จับหนูจึงเหมือนตาแมว จึงเรียกว่ากรงตาแมว

2.14.5.4 ประโยชน์ ใช้ดักหนู

2.14.5.5 ข้อคิดปรัชญาในเชิงวิศวกรรม

ผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์จะได้พบว่ากรงตาแมวเป็นสิ่งประดิษฐ์ที่มนุษย์สร้างขึ้นมา เพื่อช่วยในการดักจับหนูโดยไม่ต้องใช้คนหรือแมวในการไล่จับหนู โดนมีการทำงานในลักษณะโดยใช้ไม้กระดานหกที่อยู่ในกรง เมื่อหนูเห็นเหยื่อล่อจะเดินเข้าไปในช่องใดช่องหนึ่ง แล้วเข้าไปเหยียบไม้กระดกได้ภายในกล่องซึ่งจะทำให้ไม้ร่วงกลม ที่ทำเป็นกลไกไว้นั้นกลิ้งมาปิดทางออก หนูจะรีบหาทางออกเมื่อเข้าไปในช่องกรงซึ่งที่มันเป็นประตูจะถูกขังไว้ด้านใน เมื่อหนูตัวอื่นๆได้ยินเสียงหรือเห็นอาหารจะเข้าไปอีกช่องหนึ่งด้วยวิธีเดียวกัน แต่สลับช่องไปมานับว่าเป็นวิธีการหรือเทคโนโลยีที่ฉลาดยิ่งของคนในท้องถิ่น



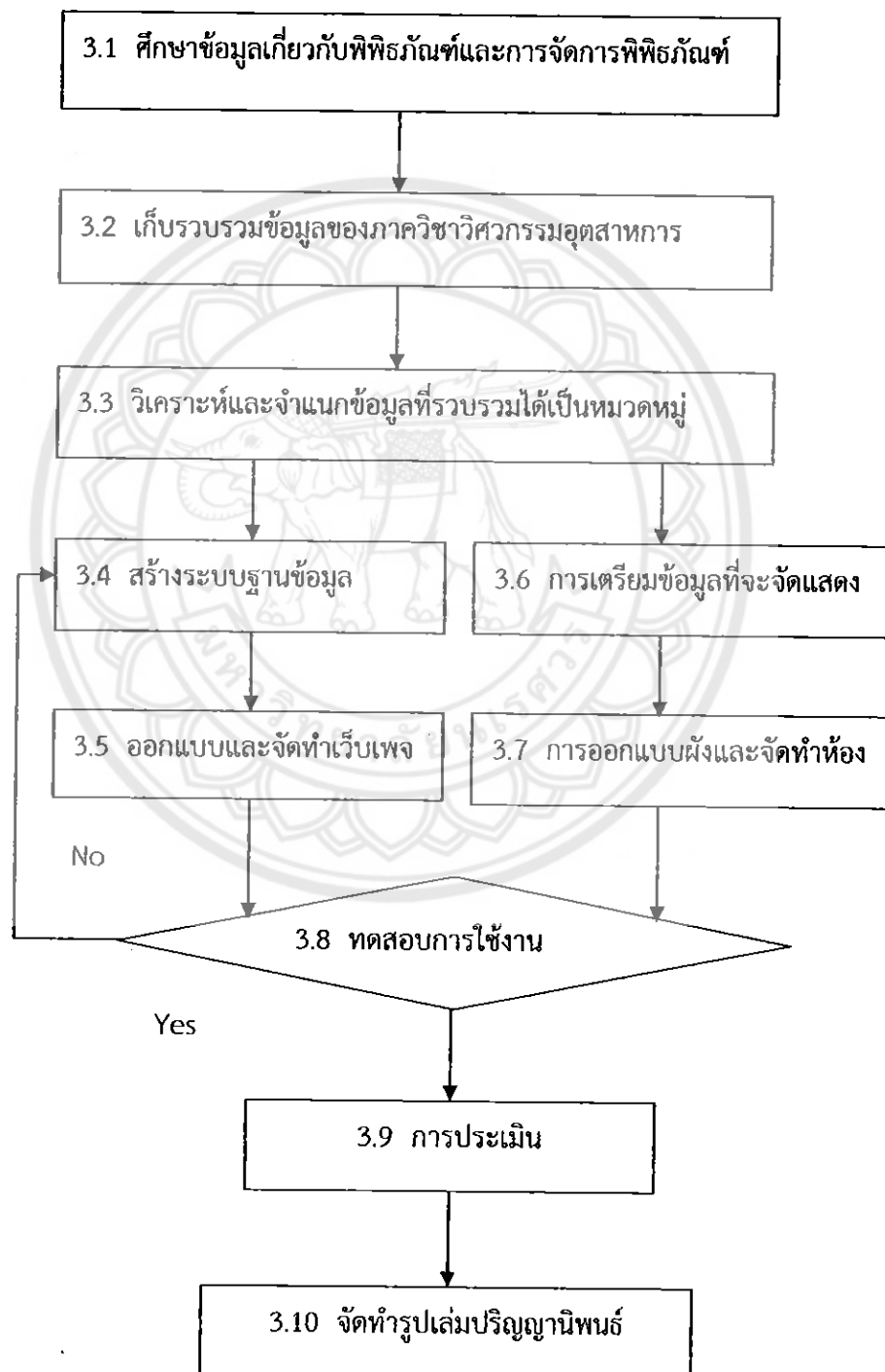
รูปที่ 2.50 กรงตาแมว

ที่มา : ภาพถ่ายจากห้องพิพิธภัณฑ์วิศวกรรมอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีท้องถิ่น

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

วิธีดำเนินงานเป็นการปฏิบัติงานตามแผนงานที่วางไว้ โดยแสดงรายละเอียดดังในรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 กระบวนการศึกษางานวิจัย

3.1 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับพิพิธภัณฑ์และการจัดการพิพิธภัณฑ์

เป็นการศึกษาประวัติและความเป็นมาของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม เพื่อสำรวจข้อมูลว่ามีประวัติและความเป็นมาอย่างไร และศึกษาศาสตร์ที่เกี่ยวกับวิศวกรรมอุตสาหกรรมไปจนถึงการศึกษา รายละเอียดความรู้ที่ได้จากการเรียนมาประยุกต์ใช้ เพื่อจัดทำห้องพิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์วิศวกรรมอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีท้องถิ่น ของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

3.2 เก็บรวบรวมข้อมูลของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

3.2.1 ประวัติของวิศวกรรมอุตสาหกรรม

3.2.2 ศาสตร์ทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม

3.2.3 เทคโนโลยีท้องถิ่นภาคเหนือตอนล่าง

3.2.4 ประวัติภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม และอาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนเรศวร

3.2.5 เกียรติประวัติและผลงานดีเด่นของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนเรศวร

3.2.6 ข้อมูลปริญญานิพนธ์ดีเด่นของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนเรศวร

3.2.7 ทำเนียบรุ่นแต่ละรุ่นของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนเรศวร

3.3 วิเคราะห์และจำแนกข้อมูลที่รวบรวมได้เป็นหมวดหมู่

3.3.1 เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากข้อ 3.2 มาใช้ในการวางแผน กำหนดรูปแบบในการดำเนินการ เพื่อง่ายและสะดวกต่อการนำไปโปรแกรมไปใช้งานจริง

3.3.2 ค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับการทำระบบฐานข้อมูล เพื่อกำหนดรูปแบบและความเหมาะสมในการใช้งานในภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม รวมทั้งศึกษาข้อจำกัดของแต่ละรูปแบบในการทำระบบฐานข้อมูล

3.3.3 หาความรู้ที่ได้จากการศึกษาจากสาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรมมาประยุกต์ใช้ในการจัดทำโครงการ ไม่ว่าจะเป็นทางด้านฐานข้อมูลและการวางแผนห้องพิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์และเทคโนโลยีท้องถิ่น

3.4 สร้างระบบฐานข้อมูล

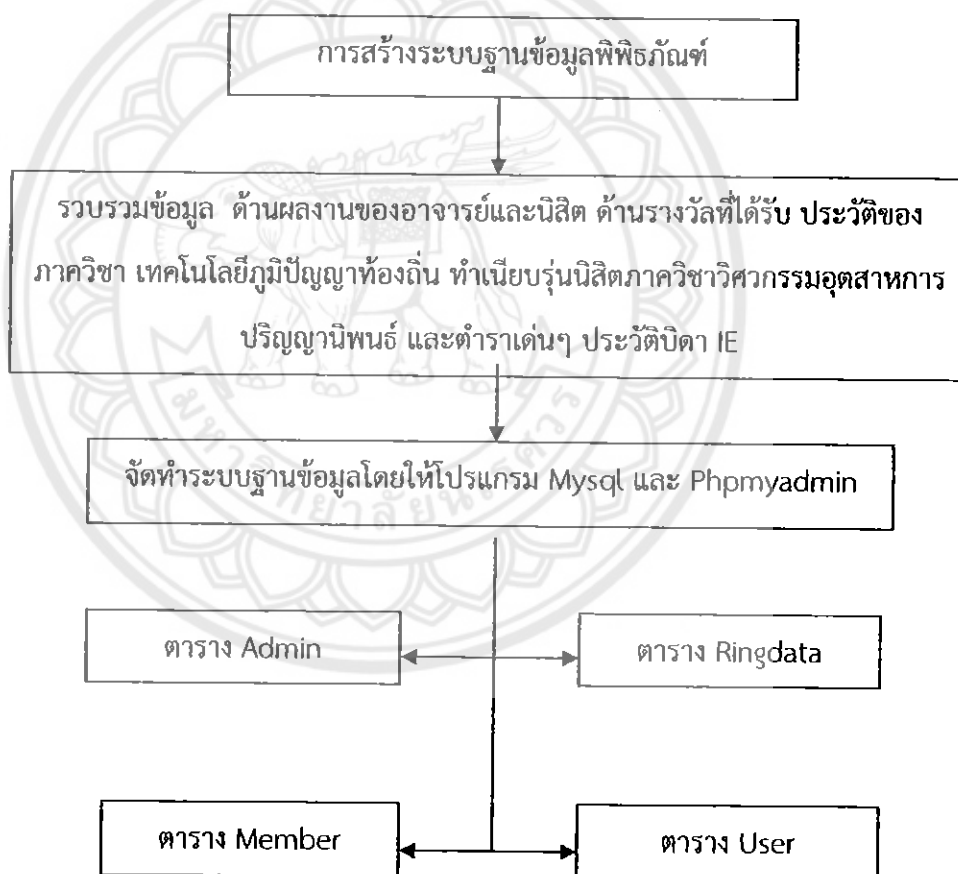
การออกแบบระบบฐานข้อมูล (Database) ที่ใช้ในการเก็บข้อมูลมีการแบ่งส่วนของการเก็บข้อมูลแสดงโครงสร้างดังรูปที่ 3.2 มีรายละเอียดดังนี้

ก. ตาราง Admin เก็บข้อมูล Username และ Password ของผู้ดูแลเว็บ

ข. ตาราง Ringdata เก็บข้อมูล ด้านผลงานของคณะอาจารย์และคณะนิสิต ด้านรางวัลที่ได้รับ ประวัติของภาควิชา เทคโนโลยีภูมิปัญญาท้องถิ่น ทำเนียบรุ่นนิสิตภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ และ อารยธรรมท้องถิ่น ปริญญานิพนธ์ และตำราเด่นๆ คัดตามประเภทเนื้อหาวิศวกรรมอุตสาหการ

ค. ตาราง Member เก็บข้อมูล Usermane Password ชื่อ ที่อยู่ เบอร์โทร E-mail ของสมาชิก

ง. ตาราง User เก็บข้อมูล ชื่อ ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ E-mail ของผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์ทั่วไป



รูปที่ 3.2 โครงสร้างระบบฐานข้อมูลพิพิธภัณฑ์

3.5 ออกแบบและจัดทำเว็บ

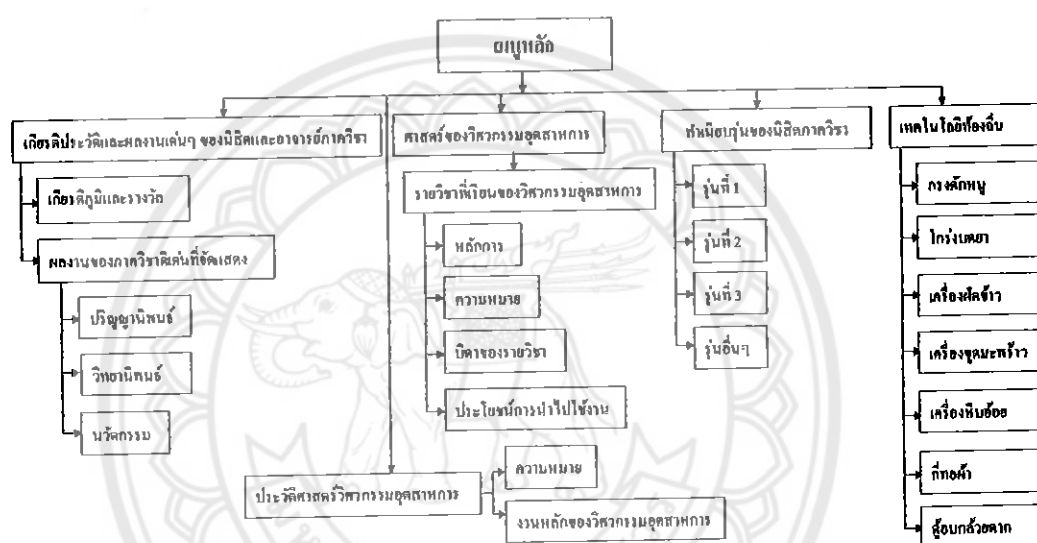
ขั้นตอนในการจัดทำเว็บไซต์ สามารถแสดงด้วยแผนภาพ แสดงดังรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 กระบวนการออกแบบและทำเว็บเพจ

3.5.1 กำหนดโครงสร้างของเว็บไซต์

เมื่อมีข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหาและการใช้งานพร้อมแล้ว ก็มากำหนดโครงสร้างหลักของเว็บไซต์ ดังรูปที่ 3.4 ซึ่งเป็นพื้นฐาน ให้กับสิ่งที่เตรียมจะพัฒนาต่อ เพื่อให้ได้โครงสร้างที่เป็นระบบ และง่ายต่อการใช้งาน โดยโครงสร้างที่ดีจะช่วยพัฒนาระบบเนวิเกชันได้ง่ายขึ้น โดยนำข้อมูลมาจัดเป็นโครงสร้างเนื้อหา อยู่ในรูปแบบตัวหนังสือทั้งหมดก่อน จากนั้นสร้างเป็นแผนผังที่แสดงโครงสร้างข้อมูลเป็นลำดับชั้น และการเชื่อมโยงของแต่ละส่วน โดยเริ่มจากหน้าโฮมเพจและหน้าต่อไปจนถึงหน้าย่อทั้งหมด ถึงตอนนี้เราก็จะรู้คร่าวๆว่าในเว็บไซต์ของเราจะมีเว็บเพจอยู่จำนวนกี่หน้าและเนื้อใดที่เชื่อมโยงกันบ้าง



รูปที่ 3.4 ภาพแสดงโครงสร้างเมนูต่างๆ ในเว็บไซต์

3.5.2 การพัฒนาระบบเนวิเกชันกระบวนการสร้างระบบเนวิเกชันหรือระบบนำทาง

เริ่มจากการพิจารณาแผนผังโครงสร้างเว็บไซต์ ร่วมกับการเคลื่อนที่ภายในเว็บไซต์ที่มีอยู่ เพื่อให้ได้ระบบนำทางที่จะพาผู้ใช้ไปสู่ส่วนต่างๆ ของเว็บไซต์ โดยวิธีที่นิยมก็คือ การนำส่วนหลักๆ ในโครงสร้างของเว็บไซต์ มาใช้เป็นระบบเนวิเกชันหลักที่จะมีอยู่ในทุกๆ หน้าหลักของเว็บเพจ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงไปยังส่วนหลักๆ ของเว็บไซต์ได้จากทุกที่

3.5.3 ออกแบบเว็บเพจแต่ละหน้าภายในเว็บไซต์

เมื่อได้โครงสร้างเว็บไซต์พร้อมกับระบบเนวิเกชันเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อมาคือการออกแบบหน้าตาของเว็บไซต์ให้สวยงาม โดยเกิดจากการจัดแบ่งบริเวณต่าง ๆ ในหน้าเว็บเพจให้เป็นพื้นที่ขององค์ประกอบชนิดต่าง ๆ โดยที่องค์ประกอบหลักของแต่ละหน้าจะอยู่ในตำแหน่งเดียวกัน เช่น โลโก้ หรือ สัญลักษณ์ จากนั้นก็ใช้โปรแกรม Photoshop เพื่อเตรียมภาพที่จำเป็นสำหรับ

วางบนหน้าเว็บเพจ โดยวิธีการจัดรูปแบบการวางข้อมูลและรูปภาพลงบนเว็บเพจที่นิยมมี 2 ประเภท คือการใช้ตารางและการใช้เทมเพลต โดยวิธีการออกแบบจะเลือกตามความเหมาะสมของข้อมูลต่างๆ

3.5.4 การสร้างเว็บไซต์ด้วย Dreamweaver

Dreamweaver เป็นโปรแกรมที่นิยมใช้งานกันมาก เพราะช่วยในการจัดหน้า และจัดวางองค์ประกอบของข้อความและภาพได้อย่างลงตัว โดยเราไม่ต้องเขียนภาษา HTML ให้ยุ่งยาก และถ้าเราต้องการแก้ไขหรือเขียนโค้ด HTML ด้วยตนเองก็สามารถเข้าสู่ Code View เพื่อทำการแก้ไขได้ตามต้องการ

3.5.5 การทดสอบเว็บเพจแต่ละหน้า

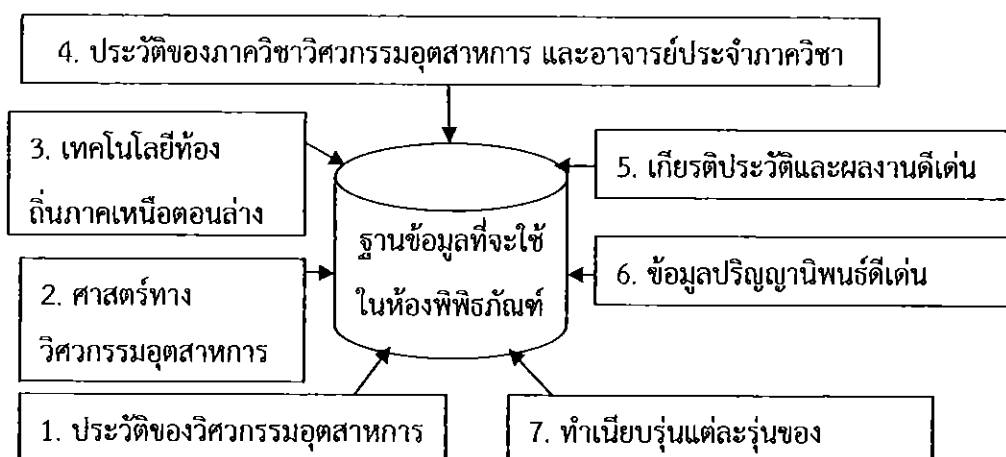
ทำการทดสอบการแสดงผลบนเว็บเบราว์เซอร์ เพื่อดูการแสดงผลเหมือนกันหรือไม่ ซึ่งเว็บเพจที่ดีควรที่จะดูได้ทุกเว็บเบราว์เซอร์และให้ผลเหมือนกัน นอกจากนี้การกำหนดขนาดของเว็บเพจให้แสดงผลออกมา ก็ควรให้สัมพันธ์กับความละเอียดของหน้าจอและความสามารถในการแสดงผลของคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน

3.5.6 ทำการเชื่อมโยงเว็บเพจเข้าด้วยกัน

หลังจากการทำหน้าเว็บเพจแต่ละหน้าเสร็จแล้วก็ทำการเชื่อมโยงหน้าเว็บเพจที่มีความสัมพันธ์กันเข้าด้วยกัน แล้วทำการทดสอบเชื่อมโยงบนเว็บเบราว์เซอร์ เพื่อดูว่าเชื่อมโยงได้หรือไม่

3.5.7 จัดทำฐานข้อมูลของเว็บเพจ

ทำการสร้างฐานข้อมูลของเว็บเพจเพื่อไว้สำหรับเก็บข้อมูลที่ให้แสดงในหน้าเว็บเพจ



รูปที่ 3.5 ฐานข้อมูลที่ใช้สำหรับทำเว็บไซต์

3.5.8 ทำการเชื่อมโยงฐานข้อมูลกับเว็บเพจ

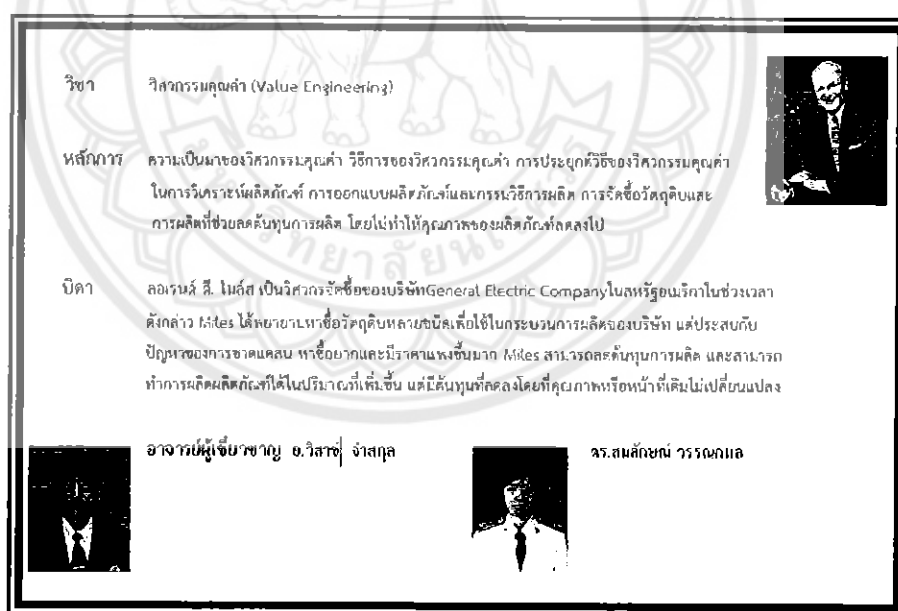
หลังจากที่มีการเขียนเว็บเพจแต่ละหน้า และทำฐานข้อมูลเสร็จแล้วก็ทำการเขียนสคริป PHP เพื่อเชื่อมระหว่างกัน

3.5.9 ทำการอัปโหลดเว็บไซต์

การที่จะนำข้อมูลขึ้นไปเผยแพร่บนอินเทอร์เน็ตเพื่อให้คนทั่วไปได้เข้าชมเว็บไซต์นั้นเราต้องลงทะเบียนจดชื่อเว็บไซต์ ที่เรียกว่าโดเมน (Domain Name) เพื่อให้ได้ URL มาจากนั้นก็ทำการเช่าพื้นที่เพื่อเก็บเว็บเพจต่างๆ ของเว็บไซต์ไว้ ที่เรียกว่า Web Hosting ซึ่งต้องเช่าพื้นที่จากบริษัทที่มีเว็บเซิร์ฟเวอร์ไว้ให้บริการ

3.6 การเตรียมข้อมูลที่จะจัดแสดง

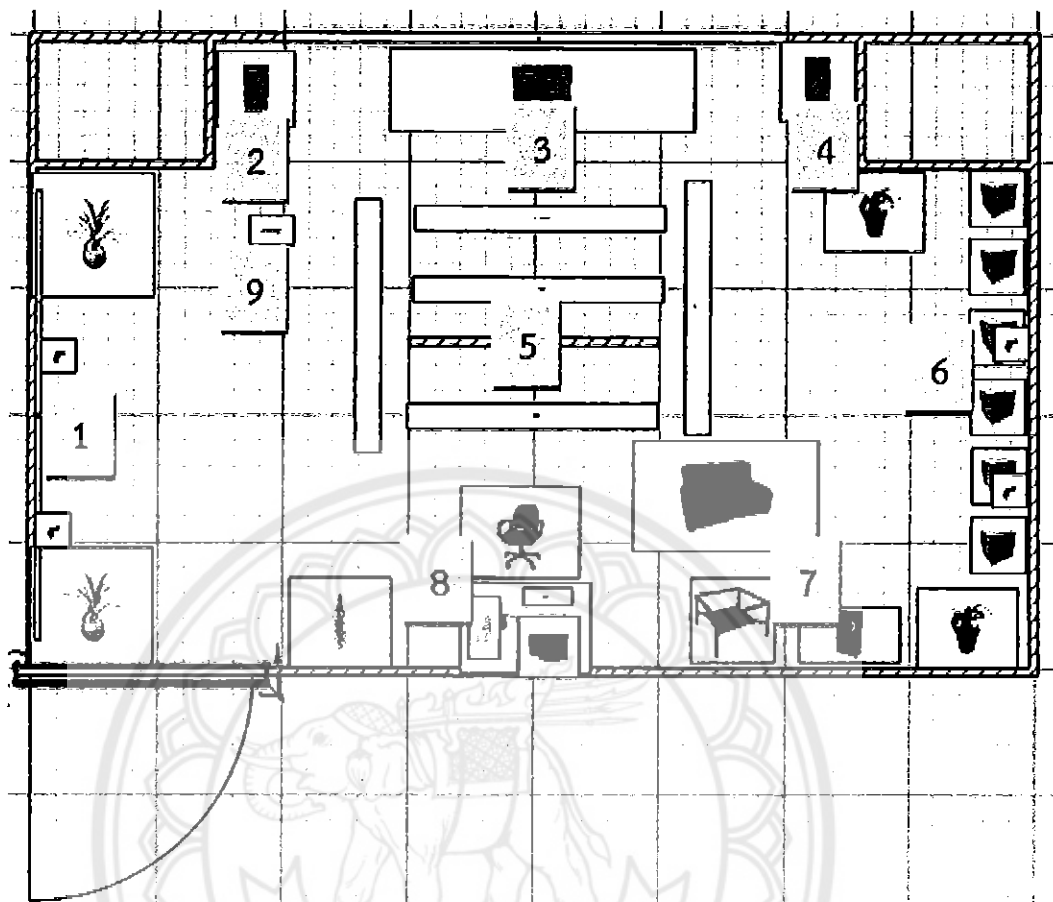
หลังจากที่ได้แบ่งแยกข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลแล้ว จึงนำข้อมูลเหล่านั้นมาเตรียมการเพื่อจัดแสดง ได้แก่ การทำความสะอาดสถานที่และผลงานต่าง ๆ ตกแต่งข้อมูลต่าง ๆ ให้สวยงามพร้อมที่จะจัดแสดง เช่น ศาสตร์แต่ละรายวิชา ดังรูปที่ 3.6



รูปที่ 3.6 แสดงตัวอย่างประวัติบิดาวิศวกรรมอุตสาหการ

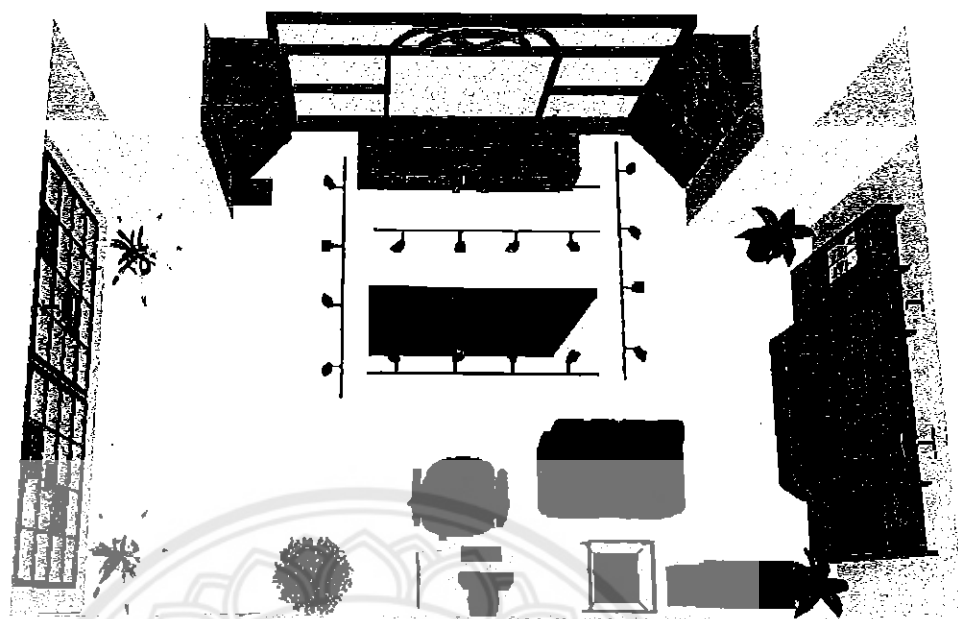
3.7 การออกแบบผังและจัดทำห้องพิพิธภัณฑ์

หลังจากที่ได้จัดเตรียมข้อมูลเพื่อจัดเตรียมแสดงแล้ว จึงออกแบบผังการจัดแสดงส่วนต่าง ๆ ของห้องพิพิธภัณฑ์ โดยใช้โปรแกรม Sweet Home 3D เพื่อให้ง่ายต่อการออกแบบวางผังห้อง ดังรูปที่ 3.7 เมื่อได้แผนผังตามที่ต้องการแล้ว ก็ใช้โปรแกรม Sweet Home 3D เพื่อทำให้เห็นภาพเสมือนจริงของห้องเพื่อจัดแสดงดังรูปที่ 3.8



รูปที่ 3.7 ภาพแสดงแผนผังการจัดแสดงในห้องพิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์วิศวกรรมอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีท้องถิ่น

1. จัดแสดงเกี่ยวกับวิศวกรรมอุตสาหกรรม
2. จัดแสดงประวัติศาสตร์วิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม
3. แท่นบูชา
4. จัดแสดงผลงานและรางวัลต่างๆ
5. บอร์ดจัดแสดงตามโอกาสต่างๆ
6. จัดแสดงเทคโนโลยีท้องถิ่น
7. มุมอ่านหนังสือและตำราเด่นๆ
8. ชุดคอมพิวเตอร์สำหรับค้นคว้า
9. โปรเจ็คเตอร์



รูปที่ 3.8 แสดงผังห้องโดยใช้โปรแกรม Sweet Home 3D

3.8 การทดสอบการใช้งาน

หลังจากที่ได้จัดสร้างเว็บไซต์ที่เชื่อมโยงกับระบบฐานข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ก็ทำการทดสอบระบบการทำงานของเว็บไซต์เพื่อตรวจสอบการทำงาน

3.9 การประเมินผล

ในขั้นตอนการประเมินผลจะต้องพิจารณา ส่วนดังต่อไปนี้

3.9.1 การประเมินผลในส่วนของความเหมาะสมของเว็บเพจและความสะดวกในการใช้งาน

3.9.2 การประเมินผลในส่วนของความสวยงามและความทันสมัย

3.9.3 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผล

ในการศึกษาวิจัยนี้จะต้องใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการประเมินผล โดยแบบสอบถามที่ใช้การสำรวจแบบประชากรศาสตร์ เป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผู้ตรวจแบบสอบถาม จะมีลักษณะให้ผู้ตอบแบบสอบถามเลือก

3.9.4 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประเมิน

3.9.4.1 อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

- ก. ความยากง่ายและความสะดวกในการนำไปใช้งาน
- ข. ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้งาน
- ค. การแสดงผลมีความยากหรือง่ายต่อการทำความเข้าใจ

3.9.4.2 นิสิตภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

- ก. ความยากง่ายและความสะดวกในการนำไปใช้งาน
- ข. ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้งาน
- ค. การแสดงผลมีความยากหรือง่ายต่อการทำความเข้าใจ

3.9.4.3 ผู้ที่สนใจเข้ามาใช้บริการเว็บไซต์

- ก. ความยากง่ายและความสะดวกในการนำไปใช้งาน
- ข. ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้งาน
- ค. การแสดงผลมีความยากหรือง่ายต่อการทำความเข้าใจ

3.9.5 การวิเคราะห์ผลการประเมิน

ใช้สถิติอนุมาณ คือ การใช้ข้อมูลที่มีอยู่ทำการสุ่มมาจากระชากรไปประมาณสิ่งที่ต้องการศึกษามาจากประชาชน

3.9.6 การสรุปการประเมิน

สรุปจากแบบประเมินโดยผ่านกระบวนการทางสถิติ โดยค่าความน่าเชื่อมั่นอยู่ที่ร้อยละ 80 ผลรวมที่ได้จากระดับความคิดเห็นของผู้ประเมินรวม ระดับดีมาก ดี ต้องในเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

3.10 จัดทำรูปเล่มปริญญานิพนธ์

นำข้อมูลที่ได้จากการดำเนินงาน จัดทำเป็นรูปเล่ม เพื่อเป็นเอกสารในการอ้างอิงและศึกษาค้นคว้าสำหรับผู้สนใจ

บทที่ 4

ผลการทดลองและวิเคราะห์

จากการวางแผนขั้นตอนของการดำเนินโครงการในบทที่ 3 ทางผู้จัดทำโครงการได้ปฏิบัติตามแผนการดำเนินโครงการโดยการปฏิบัติโครงการมีดังนี้

4.1 การสำรวจความต้องการการใช้งาน

ในการทำฐานข้อมูลใดจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องสำรวจความต้องการของผู้ใช้บริการข้อมูลและความต้องการที่จะประชาสัมพันธ์งานของเจ้าของเว็บไซต์ และในการทำโครงการครั้งนี้ได้ทำแบบสอบถามความต้องการในเบื้องต้น โดนสำรวจจากกลุ่มเป้าหมาย 4 กลุ่ม คือ กลุ่มอาจารย์ กลุ่มนิสิต กลุ่มผู้สนใจทั่วไป และกลุ่มศิษย์เก่า ผลจากการสำรวจที่ได้แบบสอบถามกลับมาทุกกลุ่มจำนวน 30 ชุด ได้ข้อสรุปดังตารางที่ 4.1



ตาราง 4.1 แบบสอบถามความต้องการนำเสนอนิทรรศการในห้องพิพิธภัณฑ์วิศวกรรมอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีท้องถิ่น ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์

หัวข้อการนำเสนอ	ความต้องการ		
	ต้องการ	ไม่ต้องการ	ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
1. ประวัติศาสตร์ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม	ต้องการ	-	-
1.1 ประวัติวิศวกรรมอุตสาหกรรม	ต้องการ	-	-
1.2 ความหมายของวิศวกรรมอุตสาหกรรม	ต้องการ	-	-
1.3 ประโยชน์จากการศึกษาวิศวกรรมอุตสาหกรรม	ต้องการ	-	-
1.4 เกียรติยศดีเด่น ผลงานดีเด่น	ต้องการ	-	-
1.5 ข้อมูลปริญญานิพนธ์ดีเด่นของภาควิชา	ต้องการ	-	-
2. ศาสตร์ของวิศวกรรมอุตสาหกรรม			
2.1 รายวิชาที่เรียน	ต้องการ	-	-
2.2 ทฤษฎี	ต้องการ	-	-
2.3 ประโยชน์	ต้องการ	-	-
3. เทคโนโลยีท้องถิ่นและ			
3.1 เทคโนโลยีท้องถิ่น	ต้องการ	-	-
3.2 ผลงานนวัตกรรมของนักศึกษาที่เกี่ยวข้องท้องถิ่น	ต้องการ	-	-
4. ทำเนียบรุ่น ศิษย์เก่าภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม	ต้องการ	-	-
5. อื่นๆ			
5.1 ระบบสมาชิก	ต้องการ	-	-
5.2 web board	ต้องการ	-	-
5.3 ข่าวสาร	ต้องการ	-	-
5.4 การเชื่อมต่อกับเว็บไซต์อื่นๆ	ต้องการ	-	-

4.2 ผลที่ได้จากการสำรวจข้อมูล

ข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลมีดังนี้

4.2.1 ประวัติศาสตร์ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

4.2.1.1 ประวัติวิศวกรรมอุตสาหการ

4.2.1.2 ความหมายของวิศวกรรมอุตสาหการ

4.2.1.3 ประโยชน์จากการศึกษาวิศวกรรมอุตสาหการ

4.2.1.4 เกียรติประวัติและผลงานดีเด่นของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัย

นเรศวร

4.2.1.5 ข้อมูลปริญญานิพนธ์นิสิตดีเด่นของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัย

นเรศวร

4.2.2 ศาสตร์ของวิศวกรรมอุตสาหการ

4.2.2.1 รายวิชาที่เรียน

4.2.2.2 ทฤษฎี

4.2.2.3 ประโยชน์

4.2.3 เทคโนโลยีท้องถิ่นและผลงานนวัตกรรม

4.2.3.1 เทคโนโลยีท้องถิ่น

4.2.3.2 ผลงานนวัตกรรมของนักศึกษาที่เกี่ยวกับท้องถิ่น

4.2.4 ทำเนียบรุ่นศิษย์เก่าภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

4.2.5 อื่นๆ

4.2.5.1 ระบบสมาชิก

4.2.5.2 web board

4.2.5.3 ข่าวสาร

4.2.5.4 การเชื่อมต่อกับเว็บไซต์อื่นๆ

4.3 ขั้นตอนการนำข้อมูลมาวิเคราะห์

เป็นการนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาจำแนกเป็นหมวดหมู่เพื่อนำไปสู่ขั้นตอนการออกแบบผลจากการจำแนกข้อมูลมีดังต่อไปนี้

4.3.1 ประวัติศาสตร์ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

จากการที่ผู้จัดทำนำข้อมูลมาจำแนกโดยพิจารณาจากเนื้อหาสาระ ประโยชน์ และความน่าสนใจของข้อมูล ทางผู้จัดทำจึงมีความเห็นว่าเป็นข้อมูลที่เหมาะสมสำหรับการนำเสนอบนเว็บเพจ

เหตุผลที่ผลของการนำข้อมูลมาเสนอเพราะ เป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์แก่บุคคลผู้สนใจเกี่ยวกับวิศวกรรมอุตสาหกรรม ทำให้เข้าใจความหมาย ความเป็นมา และประโยชน์ที่จะได้รับในการเข้าชมเว็บไซต์ ซึ่งมีรูปแบบของการนำเสนอข้อมูล นำข้อมูลไปแสดงไว้หน้าเว็บเพจแต่ละหน้าดังนี้

4.3.2 ศาสตร์ของวิศวกรรมอุตสาหกรรม

จากการที่ผู้จัดทำนำข้อมูลมาจำแนกโดยพิจารณาจากเนื้อหาสาระ ประโยชน์ และความน่าสนใจของ จึงทางผู้จัดทำจึงมีความเห็นว่าเป็นข้อมูลที่เหมาะสมสำหรับการนำเสนอบนเว็บเพจ

เหตุผลของการนำข้อมูลเกี่ยวกับศาสตร์ของวิศวกรรมอุตสาหกรรมมาใช้ในการนำเสนอเนื่องจากเป็นเนื้อหาที่มีเนื้อหาสาระที่จะเป็นประโยชน์แก่ผู้สนใจเกี่ยวกับวิศวกรรมอุตสาหกรรม โดยจะได้รับความรู้เกี่ยวกับความเป็นมา ทฤษฎี และประโยชน์ของศาสตร์แขนงต่างๆไปใช้ได้จริง

4.3.3 เทคโนโลยีท้องถิ่นและผลงานนวัตกรรม

จากการที่ผู้จัดทำนำข้อมูลมาจำแนกโดยพิจารณาจากเนื้อหาสาระ ประโยชน์ และความน่าสนใจของ จึงทางผู้จัดทำจึงมีความเห็นว่าเป็นข้อมูลที่เหมาะสมสำหรับการนำเสนอบนเว็บเพจ

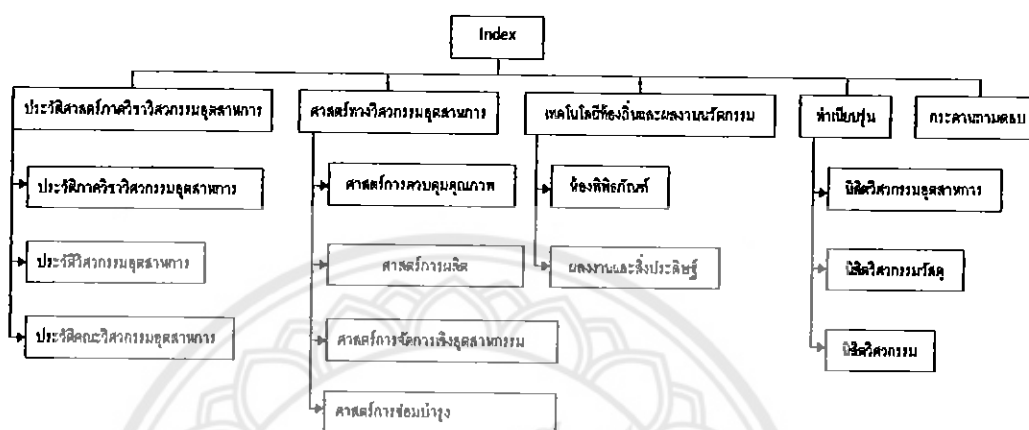
เหตุผลของการนำข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีท้องถิ่นและผลงานนวัตกรรมมาใช้ในการนำเสนอเพราะ เป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์แก่การเรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีท้องถิ่นและผลงานนวัตกรรมของนักศึกษา และสามารถใช้เป็นพื้นที่แสดงผลงานของนักศึกษาให้บุคคลทั่วไปสนใจอีกด้วย

4.4 ออกแบบและจัดทำเว็บเพจ

ในขั้นตอนของการออกแบบเว็บเพจ โดยทางผู้จัดทำดำเนินโครงการได้คำนึงถึงความต้องการของผู้ใช้งานคือ ส่วนของผู้เข้าเยี่ยมชมเว็บไซต์ และส่วนของผู้เจ้าของเว็บไซต์ โดยการออกแบบแบ่งเป็นขั้นตอนดังนี้

4.4.1 ทำการเลือกเนื้อหาที่จะมาแสดงบนเว็บไซต์ จากขั้นตอนของการวิเคราะห์ข้อมูลจะทำให้ได้ข้อมูล ที่จะนำมาใช้เป็นเนื้อหาที่จะมานำแสดงบนเว็บไซต์

4.4.2 ทำการออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์ ในการออกแบบเว็บไซต์จะมีเนื้อหาหลักๆอยู่ 3 ส่วน คือ ส่วนของเนื้อหาความรู้เกี่ยวกับวิศวกรรมอุตสาหการ ส่วนของเทคโนโลยีท้องถิ่นและผลงานนวัตกรรม และส่วนของ admin หรือส่วนของเจ้าของเว็บไซต์ ซึ่งจะมีเนื้อหาตามผังเว็บไซต์ด้านล่างตามรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 แสดงแผนผังเว็บไซต์

4.4.3 ทำการออกแบบหน้าตาของเว็บเพจ โครงสร้างนี้จะใช้เป็นโครงสร้างหลักของเว็บไซต์ โดยเว็บเพจจะแบ่งแยกเป็นส่วนๆ ตามหมายเลขที่กำกับไว้ดังรูปที่ 4.2 โดยพื้นที่แต่ละส่วนจะเป็นพื้นที่สำหรับการใช้งานดังนี้

1	LOGO
2	เมนูหลัก
3 ประวัติวิศวกรรมอุตสาหการ	8 แสดงเนื้อหา
4 ศาสตร์วิศวกรรมอุตสาหการ	
5 เทคโนโลยีท้องถิ่นและผลงานนวัตกรรม	
6 ทำเนียบรุ่น	
7 กระดานถาม-ตอบ	

รูปที่ 4.2 การจัดวางเนื้อหาภายในเว็บไซต์

พื้นที่ในส่วนที่ 1 เป็นพื้นที่ที่แสดง logo ของเว็บไซต์

พื้นที่ในส่วนที่ 2 เป็นพื้นที่ที่แสดงเมนูหลักของเว็บไซต์

พื้นที่ในส่วนที่ 3 เป็นพื้นที่ที่แสดงประวัติวิศวกรรมอุตสาหการ

พื้นที่ในส่วนที่ 4 เป็นพื้นที่ที่แสดงศาสตร์วิศวกรรมอุตสาหการ

พื้นที่ในส่วนที่ 5 เป็นพื้นที่ที่แสดงเทคโนโลยีท้องถิ่นและผลงานนวัตกรรม

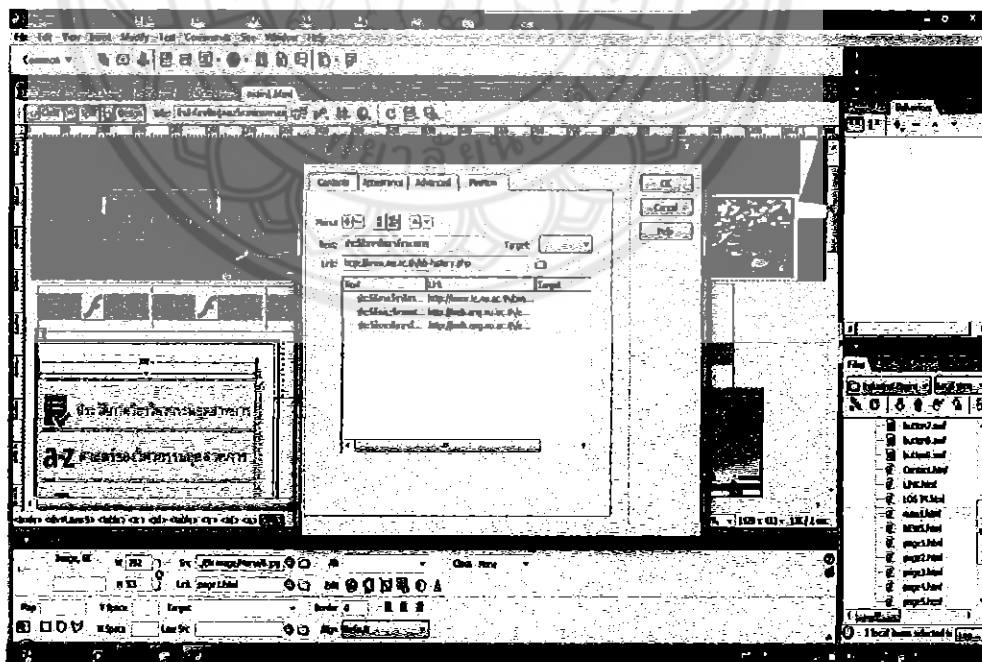
พื้นที่ในส่วนที่ 6 เป็นพื้นที่ที่แสดงทำเนียบรุ่น

พื้นที่ในส่วนที่ 7 เป็นพื้นที่ที่แสดงกระดานถาม-ตอบ

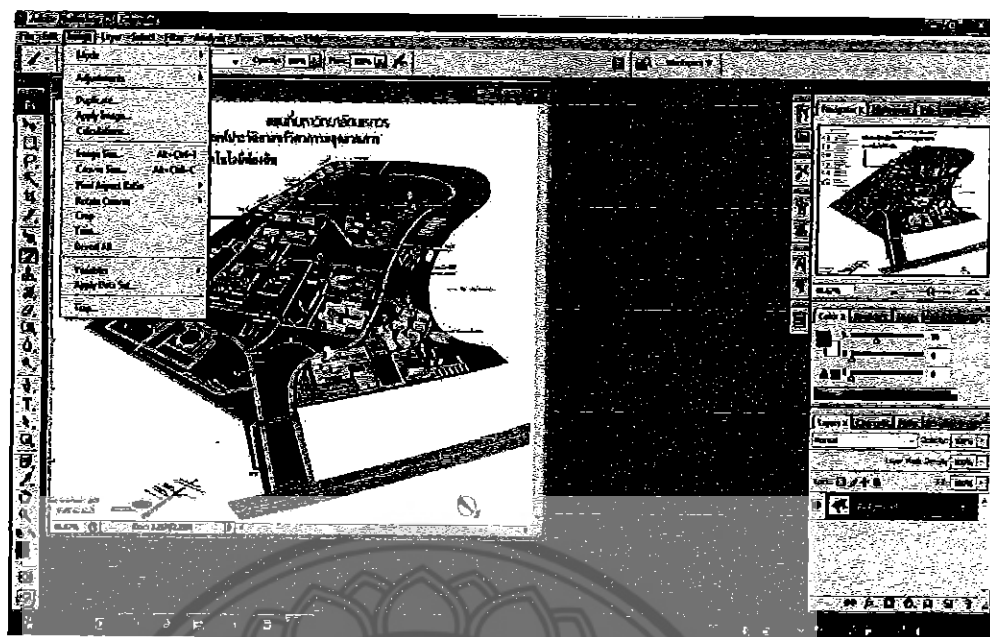
พื้นที่ในส่วนที่ 8 เป็นพื้นที่ที่แสดงเนื้อหา

4.4.4 ลงมือสร้างเว็บเพจ จากขั้นตอนที่ผ่านมาเราได้ออกแบบเว็บเพจในแต่ละหน้า ขึ้นต่อไปคือการลงมือทำเว็บเพจ ดังต่อไปนี้

4.4.4.1 **ทำการสร้าง templates เพื่อนำไปใช้กับทุกหน้าของเว็บไซต์** ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังรูปที่ 4.3 สีที่ใช้ส่วนใหญ่เราจะเน้นสีเหลืองอ่อนและสีชมพูเนื่องจากเป็นสีที่ดูแล้วสบายตา ส่วนสีอื่นๆที่ใช้เป็นองค์ประกอบก็เลือกตามความเหมาะสมและดูเรียบง่ายแต่สวยงาม เนื่องจากเป็นเว็บไซต์ที่แสดงเกี่ยวกับพิพิธภัณฑ์ ในส่วนของ logo เว็บไซต์ได้จัดทำเป็นภาพนิ่ง โดยส่วนของกราฟิกใช้โปรแกรม Adobe Photoshop ในส่วนเมนูหลักสร้างการลิงค์แบบ popup mamu ดังรูปที่ 4.4 เพื่อสะดวกต่อการใช้และง่ายต่อการเลือกลิงค์ต่อไป เมื่อกำหนดกราฟิกทุกอย่างเสร็จสมบูรณ์เราก็จะทำการล๊อคในส่วนของ logo, เมนูหลัก ,และเมนูรอง ให้สามารถแก้ไขได้เฉพาะส่วนที่เป็นเนื้อหาเท่านั้น

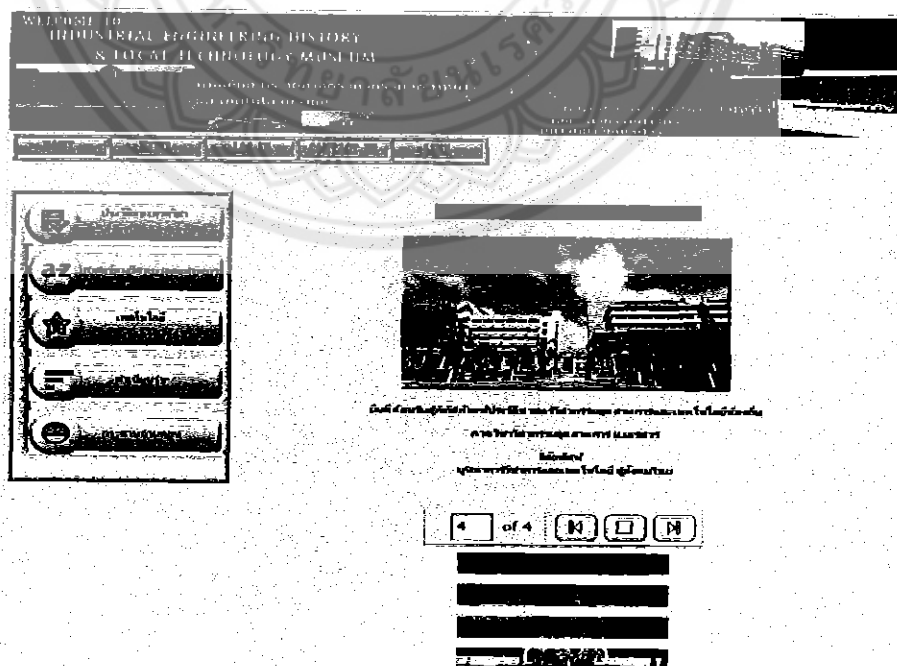


รูปที่ 4.3 แสดงภาพหน้า templates ที่สร้างสำเร็จ



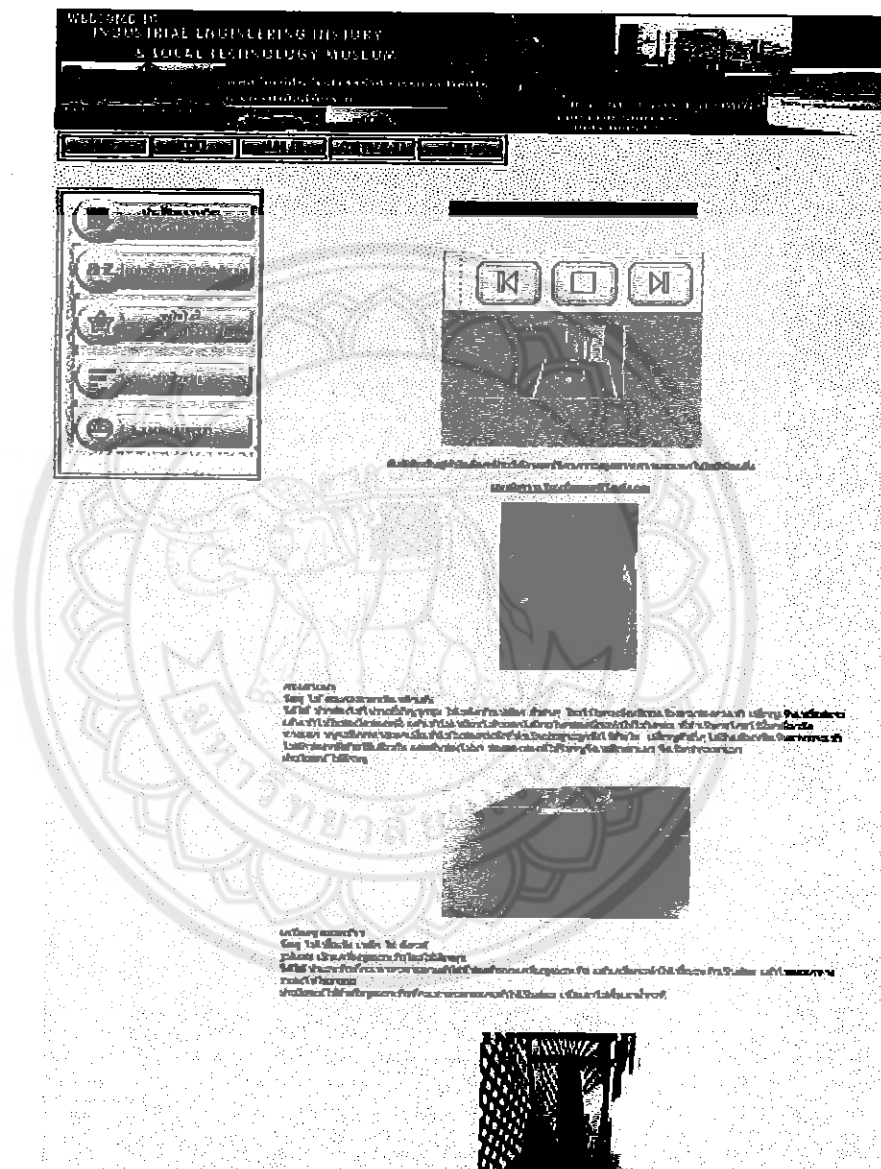
รูปที่ 4.4 แสดงภาพการใช้โปรแกรม Photoshop

4.4.4.2 Page หน้า index เป็นเพจหน้าแรกเมื่อเปิดเว็บไซต์ขึ้นมาซึ่งประกอบด้วยส่วนต่างๆดังรูปที่ 4.5 การปฏิบัติงาน ในส่วนของหน้าแรกนี้ เราได้นำไฟล์ templates มาใช้และใส่เนื้อหาการเกริ่นนำให้ผู้ที่ใช้ได้รู้จักกับวิศวกรรมอุตสาหกรรมมากยิ่งขึ้นรวมถึงการนำเสนอข่าวสารหรือความรู้ใหม่ๆเกี่ยวกับวิศวกรรมอุตสาหกรรม



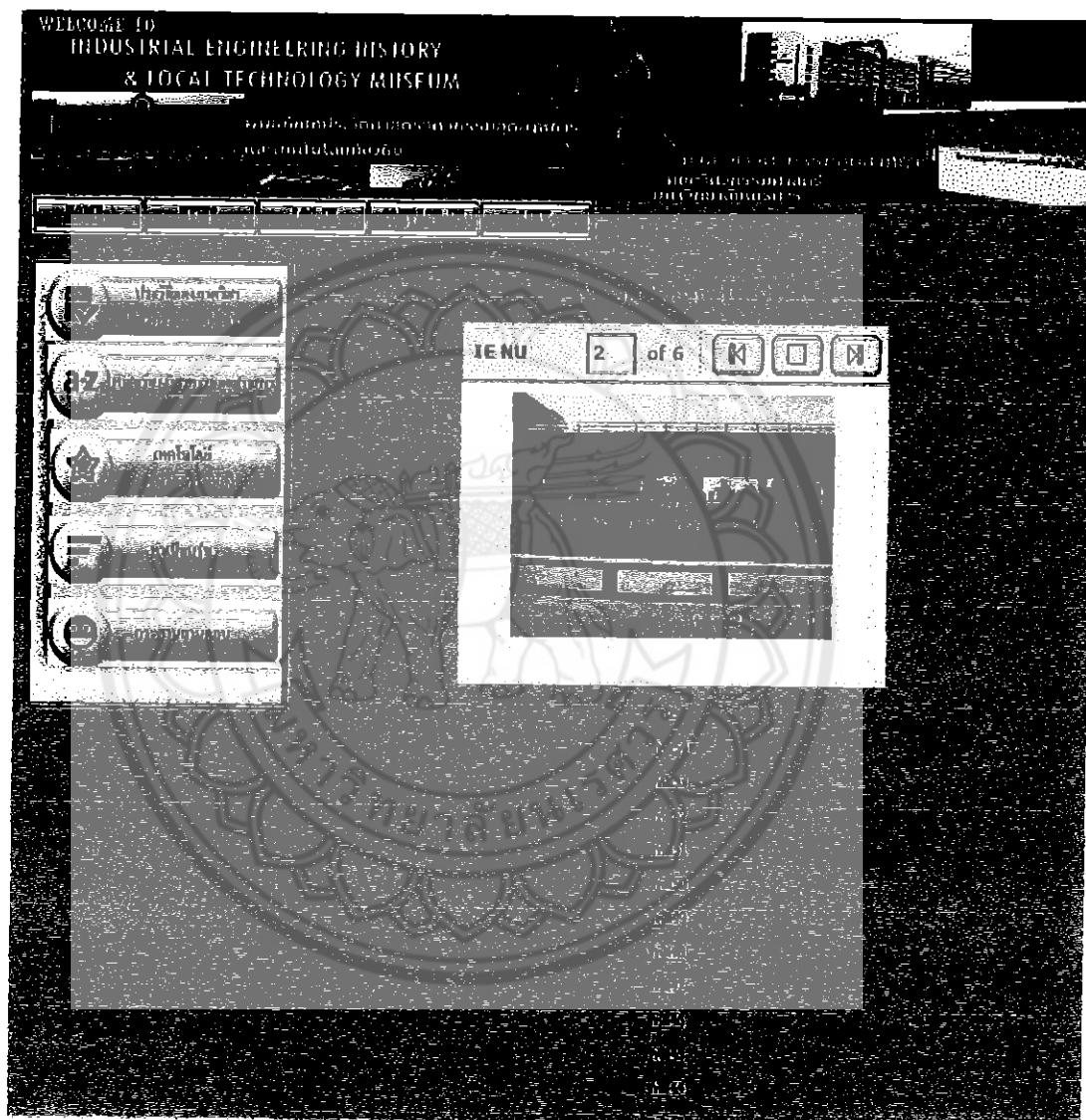
รูปที่ 4.5 แสดงภาพหน้า index ที่สร้างเสร็จแล้ว

4.4.4.4 Page หน้า เนื้อหาที่แสดงถึงเทคโนโลยีท้องถิ่น ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังรูปที่ 4.7 การปฏิบัติงาน ในส่วนของหน้าแรกนี้ เราได้นำไฟล์ templates มาใช้และใส่เนื้อหาตามหัวข้อต่างๆ ที่ได้กำหนดไว้ เทคนิคที่ใช้ในการนำเสนอคือ การใช้ไฟล์ text เก็บเนื้อหา และไฟล์ jpeg ในการเก็บรูปภาพ



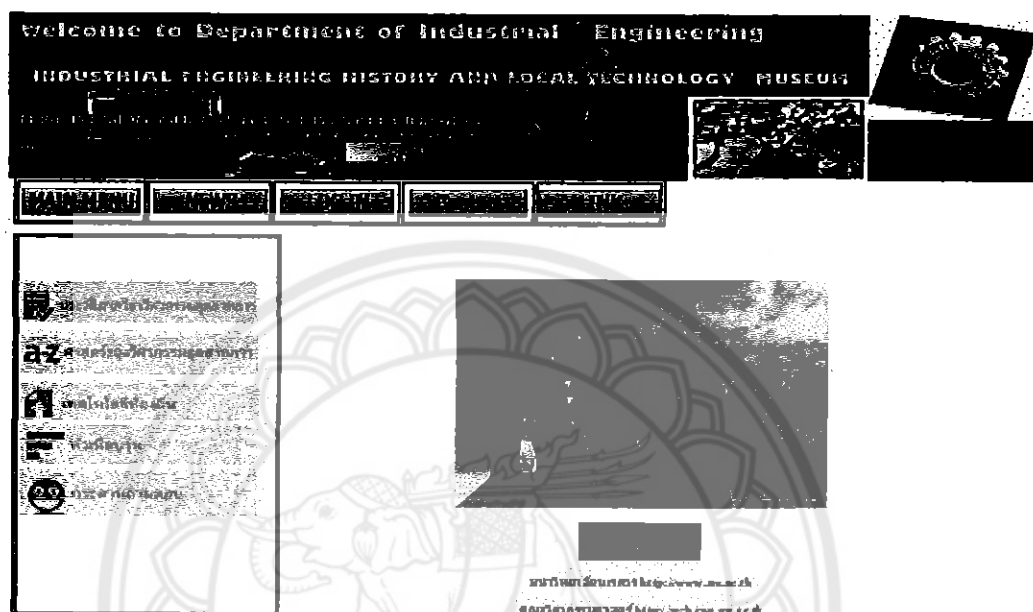
รูปที่ 4.7 แสดงภาพหน้าเนื้อหาเกี่ยวกับเทคโนโลยีท้องถิ่น

4.4.4.5 Page หน้า เนื้อหาที่แสดงถึงทำเนียบรุ่น ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังรูปที่ 4.8 การปฏิบัติงาน ในส่วนของหน้าแรกนี้ เราได้นำไฟล์ templates มาใช้และใส่เนื้อหาตามหัวข้อต่างๆ ที่ได้กำหนดไว้ เทคนิคที่ใช้ในการนำเสนอคือ การใช้ไฟล์ text เก็บเนื้อหา และไฟล์ jpeg ในการเก็บรูปภาพ



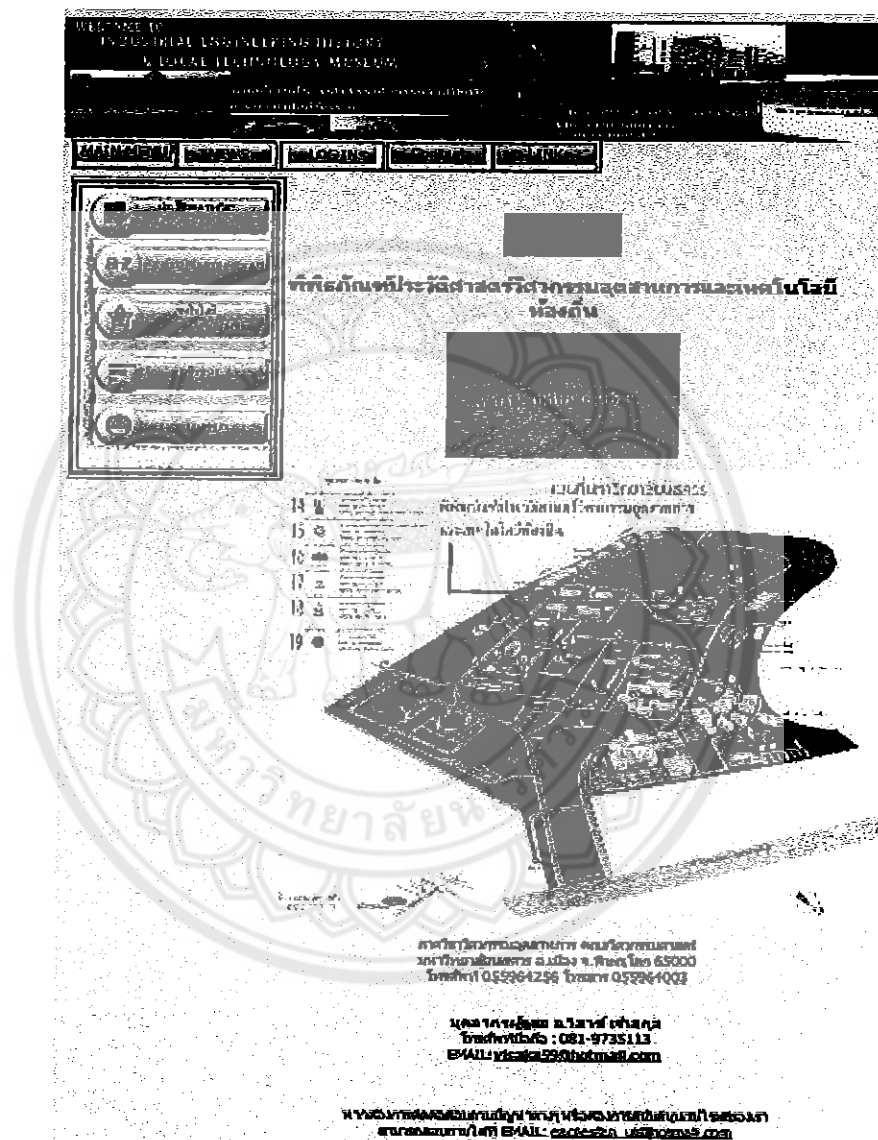
รูปที่ 4.8 แสดงภาพหน้าเนื้อหาเกี่ยวกับทำเนียบรุ่น

4.4.4.6 Page หน้า เนื้อหาที่แสดงถึงลิงค์ต่างๆ ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังรูปที่ 4.9 การปฏิบัติงาน ในส่วนของหน้าแรกนี้ เราได้นำไฟล์ templates มาใช้และใส่เนื้อหาลิงค์ตามหัวข้อต่างๆ ที่ได้กำหนดไว้ เทคนิคที่ใช้ในการนำเสนอคือ การใช้ไฟล์ text เก็บเนื้อหา และไฟล์รูป jpeg ในการเก็บรูปภาพ และลิงค์ข้อมูลไปยังเว็บไซต์ต่างๆ



รูปที่ 4.9 แสดงการลิงค์ข้อมูลไปยังเว็บไซต์ต่างๆ

4.4.4.7 Page หน้า เนื้อหาที่แสดงถึงการติดต่อ ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังรูปที่ 4.10 การปฏิบัติงาน ในส่วนของหน้าแรกนี้ เราได้นำไฟล์ templates เข้ามาใช้และใส่เนื้อหาการติดต่อกับ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ เทคนิคที่ใช้ในการนำเสนอคือ การใช้ไฟล์ text เก็บเนื้อหา และไฟล์ jpeg ในการเก็บรูปภาพ



รูปที่ 4.10 แสดงการติดต่อกับภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

4.4.4.8 Page หน้าเนื้อหาที่แสดงถึงลิงค์ข่าวสารต่างๆ ซึ่งจะประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังรูปที่ 4.11 ในการปฏิบัติงาน ในส่วนของหน้าแรกนี้ เราได้นำไฟล์ templates มาใช้และใส่เนื้อหาลิงค์ตามหัวข้อข่าวสารต่างๆ ที่ได้กำหนดไว้ เทคนิคที่ใช้ในการนำเสนอคือ การใช้ไฟล์ text เก็บเนื้อหาและไฟล์ jpeg ในการเก็บรูปภาพ และลิงค์ข้อมูลไปยังเว็บไซต์ต่างๆ



รูปที่ 4.11 แสดงหน้าข่าวสารของเว็บไซต์

4.5 ข้อมูลของการประเมินความคิดเห็น

ในการประเมินการใช้งานเว็บไซต์พิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์วิศวกรรมอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีท้องถิ่น ผู้จัดทำได้ออกแบบใบประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับเว็บไซต์พิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์วิศวกรรมอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีท้องถิ่นขึ้นมาจำนวน 30 ชุด เพื่อให้ทางอาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม นิสิตภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ศิษย์เก่าภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม และบุคคลทั่วไปประเมินซึ่งแบบประเมินผลได้มีการแบ่งระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับดังนี้

1 = ควรปรับปรุง

2 = พอใช้

3 = ปานกลาง

4 = ดี

5 = ดีมาก

ดังนั้นจึงได้มีการกำหนดช่วงระดับความคิดเห็นเฉลี่ย เพื่อการประเมินผลโดยรวมดังนี้

ตารางที่ 4.2 ช่วงระดับความคิดเห็น

ช่วงระดับความคิดเห็น	ความหมาย
$4 \leq X < 5$	อยู่ในเกณฑ์ดีมาก
$3 \leq X < 4$	อยู่ในเกณฑ์ดี
$2 \leq X < 3$	อยู่ในเกณฑ์ปานกลาง
$1 < X < 2$	อยู่ในเกณฑ์พอใช้
$0 \leq X < 1$	ควรมีการปรับปรุง

หมายเหตุ: X คือค่าระดับความคิดเห็น

การคิดคะแนนใบประเมิน

1. หาค่าของคะแนน คะแนน=จำนวนคน X ระดับความคิดเห็น
2. หาค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ย= คะแนนรวม/จำนวนคน

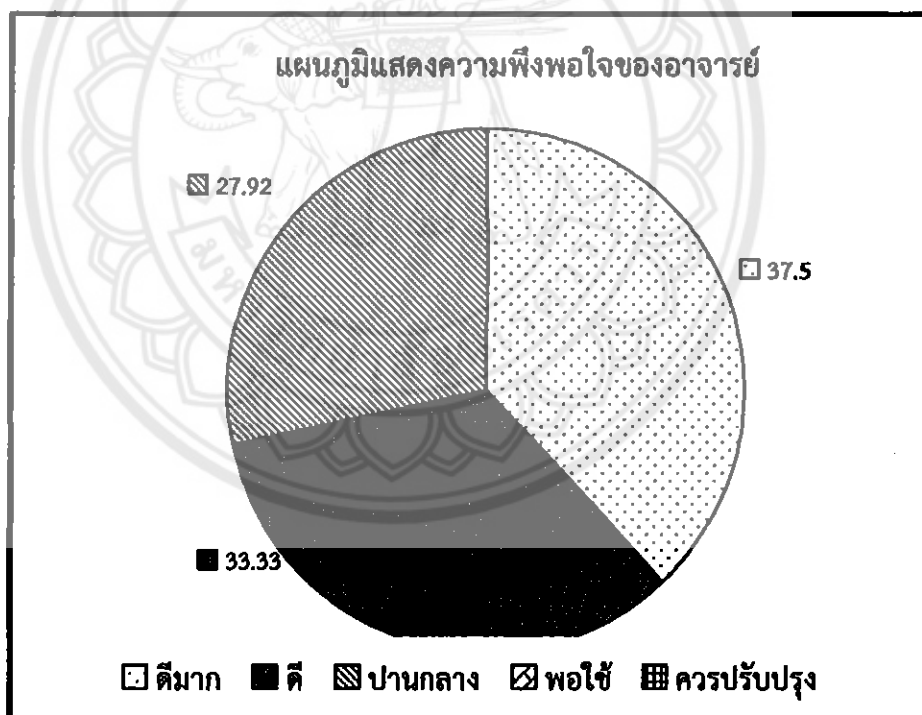
4.5.1 ข้อมูลของการประเมินความคิดเห็นการจัดทำเว็บไซต์พิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์ วิศวกรรมอุตสาหการและเทคโนโลยีท้องถิ่นของอาจารย์

ตารางที่ 4.3 ผลการประเมินความคิดเห็นด้านการจัดทำเว็บไซต์พิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์วิศวกรรม
อุตสาหการและเทคโนโลยีท้องถิ่นของอาจารย์โดยมีจำนวนผู้ประเมิน 3 คน

ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					
	ดีมาก (คน)	ดี (คน)	ปาน กลาง (คน)	พอใช้ (คน)	ควร ปรับปรุง (คน)	เฉลี่ย
1. รูปแบบเว็บไซต์	1	2	0	0	0	4.33
1.1 ความเหมาะสมของรูปแบบและวิธี นำเสนอเนื้อหา						
1.2 การจัดหมวดหมู่ง่ายต่อการค้นหาและ ทำความเข้าใจ	3	0	0	0	0	5
1.3 ความเหมาะสมในการใช้รูปภาพและ การจัดวางรูปภาพ	2	1	0	0	0	4.67
1.4 ความถูกต้องในการเชื่อมโยงหน้าเว็บ เพจ	2	1	0	0	0	4.67
2. เนื้อหา	0	3	0	0	0	4
2.1 ความสมบูรณ์ครบถ้วนของเนื้อหา						
2.2 เนื้อหาอ่านแล้วเข้าใจง่าย	2	1	0	0	0	4.6
2.3 ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหา	1	2	0	0	0	4.6
3. ความสะดวกในการใช้งาน	1	1	1	0	0	4
3.1 ความสะดวกในการค้นหา						
3.2 หน้าจอการค้นหาเข้าใจง่าย ไม่ ซับซ้อน	0	3	0	0	0	4
3.3 การเข้าถึง/ดาวน์โหลดข้อมูลได้อย่าง รวดเร็ว	2	1	0	0	0	4.67
3.4 มีช่องทางในการติดต่อสื่อสารและให้ ข้อเสนอแนะ	0	0	3	0	0	3
4. ความพึงพอใจในการเข้าชมเว็บไซต์ โดยภาพรวม	3	0	3	0	0	3

ตารางที่ 4.4 สรุปผลการประเมินความคิดเห็นการจัดทำเว็บไซต์พิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์วิศวกรรม
อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีท้องถิ่นของอาจารย์

ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็น						
	ดีมาก (คน)	ดี (คน)	ปานกลาง (คน)	พอใช้ (คน)	ควรปรับปรุง (คน)	ไม่มีความเห็น (คน)	คะแนน เฉลี่ย
1. รูปแบบเว็บไซต์	2	1	0	0	0	0	4.67
2. เนื้อหา	1	2	0	0	0	0	4.18
3. ความสะดวกในการใช้งาน	1.5	1	0.35	0	0	0	4.42
4. ความพึงพอใจในการเข้าชมเว็บไซต์	0	0	3	0	0	0	3
เฉลี่ย (คน)	1.13	1	0.84	0	0	0	4.57
ร้อยละ	37.5	33.33	27.92	0	0	0	



รูปที่ 4.12 แผนภูมิวงกลมแสดงระดับความพึงพอใจของอาจารย์ต่อเว็บไซต์พิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์
วิศวกรรมอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีท้องถิ่น

ผลการวิจัยครั้งนี้ ปรากฏว่าเว็บไซต์พิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์วิศวกรรมอุตสาหการและเทคโนโลยีท้องถิ่นที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้น มีผลการประเมินความคิดเห็นของอาจารย์ ในด้านรูปแบบเว็บไซต์อยู่ในเกณฑ์ ดีมาก ในด้านเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์ ดีมาก ในด้านความสะดวกในการใช้งานอยู่ในเกณฑ์ ดีมาก ความพึงพอใจในการเข้าชมเว็บไซต์อยู่ในเกณฑ์ ดีมาก ภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ ดีมาก และมีผลสัมฤทธิ์โดยเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 99

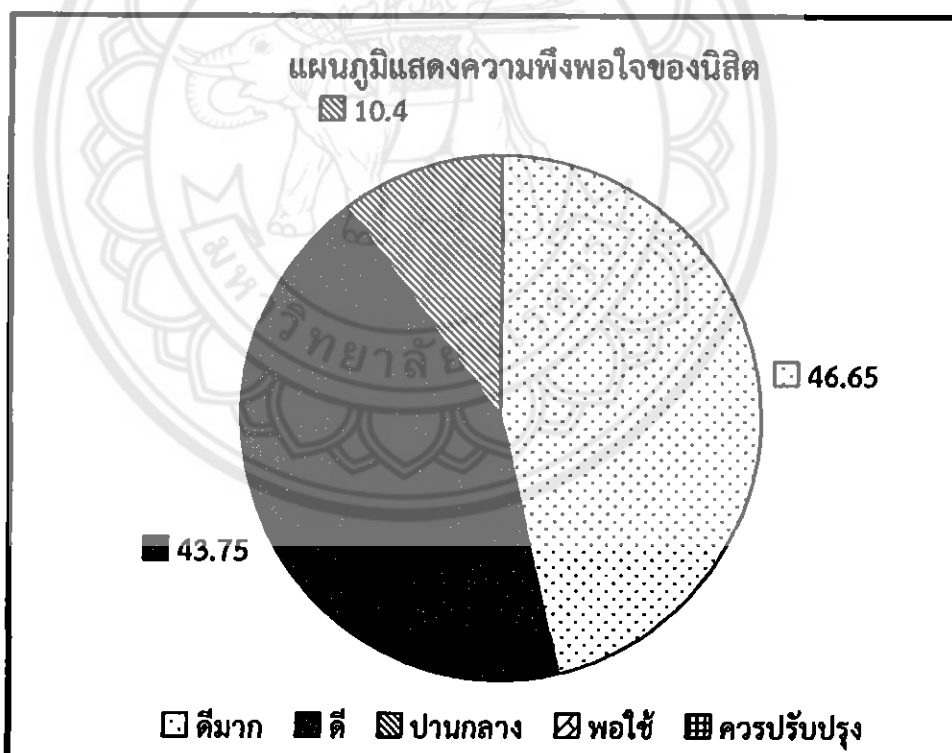
4.5.2 ข้อมูลของการประเมินความคิดเห็นด้านการจัดทำเว็บไซต์พิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์วิศวกรรมอุตสาหการและเทคโนโลยีท้องถิ่นของนิสิต

ตารางที่ 4.5 ผลการประเมินความคิดเห็นด้านการจัดทำเว็บไซต์พิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์วิศวกรรมอุตสาหการและเทคโนโลยีท้องถิ่นของนิสิตโดยมีจำนวนผู้ประเมิน 20 คน

ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					
	ดีมาก (คน)	ดี (คน)	ปานกลาง (คน)	พอใช้ (คน)	ควรปรับปรุง (คน)	เฉลี่ย
1. รูปแบบเว็บไซต์	9	9	2	0	0	4.05
1.1 ความเหมาะสมของรูปแบบและวิธีนำเสนอบนจอภาพ						
1.2 การจัดหมวดหมู่ง่ายต่อการค้นหาและทำความเข้าใจ	9	10	1	0	0	4.4
1.3 ความเหมาะสมในการใช้รูปภาพและการจัดวางรูปภาพ	10	8	2	0	0	4.4
1.4 ความถูกต้องในการเชื่อมโยงหน้าเว็บเพจ	6	9	5	0	0	4.05
2. เนื้อหา	5	7	8	0	0	3.85
2.1 ความสมบูรณ์ครบถ้วนของเนื้อหา						
2.2 เนื้อหาอ่านแล้วเข้าใจง่าย	8	11	3	0	0	4.65
2.3 ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหา	9	9	2	0	0	4.35
3. ความสะดวกในการใช้งาน	6	11	3	0	0	4.15
3.1 ความสะดวกในการค้นหา						
3.2 หน้าจอการค้นหาเข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน	7	13	0	0	0	4.35
3.3 การเข้าถึง/ดาวน์โหลดข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว	12	7	1	0	0	4.55
3.4 มีช่องทางในการติดต่อสื่อสารและให้ข้อเสนอแนะ	13	5	2	0	0	4.55
4. ความพึงพอใจในการเข้าชมเว็บไซต์โดยภาพรวม	12	8	0	0	0	4.6

ตารางที่ 4.6 สรุปผลการประเมินความคิดเห็นการจัดทำเว็บไซต์พิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์วิศวกรรม
อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีท้องถิ่นของนิสิต

ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็น						คะแนนเฉลี่ย
	ดีมาก (คน)	ดี (คน)	ปานกลาง (คน)	พอใช้ (คน)	ควรปรับปรุง (คน)	ไม่มีความเห็น (คน)	
1. รูปแบบเว็บไซต์	8.5	9	2.5	0	0	0	4.27
2. เนื้อหา	7.33	9	4.33	0	0	0	4.28
3. ความสะดวกในการใช้งาน	9.5	9	1.5	0	0	0	4.40
4. ความพึงพอใจในการเข้าชมเว็บไซต์	12	8	0	0	0	0	4.60
เฉลี่ย (คน)	9.33	8.75	2.08	0	0	0	4.39
ร้อยละ	46.65	43.75	10.4	0	0	0	



รูปที่ 4.13 แผนภูมิวงกลมแสดงระดับความพึงพอใจของนิสิตต่อเว็บไซต์พิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์
วิศวกรรมอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีท้องถิ่น

ผลการวิจัยครั้งนี้ ปรากฏว่าเว็บไซต์พิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์วิศวกรรมอุตสาหการและเทคโนโลยีท้องถิ่นที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้น มีผลการประเมินความความคิดเห็นของนิสิต ในด้านรูปแบบเว็บไซต์อยู่ในเกณฑ์ ดีมาก ในด้านเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์ ดีมาก ในด้านความสะดวกในการใช้งานอยู่ในเกณฑ์ ดีมาก ความพึงพอใจในการเข้าชมเว็บไซต์อยู่ในเกณฑ์ ดีมาก ภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ ดีมาก และมีผลสัมฤทธิ์โดยเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 100

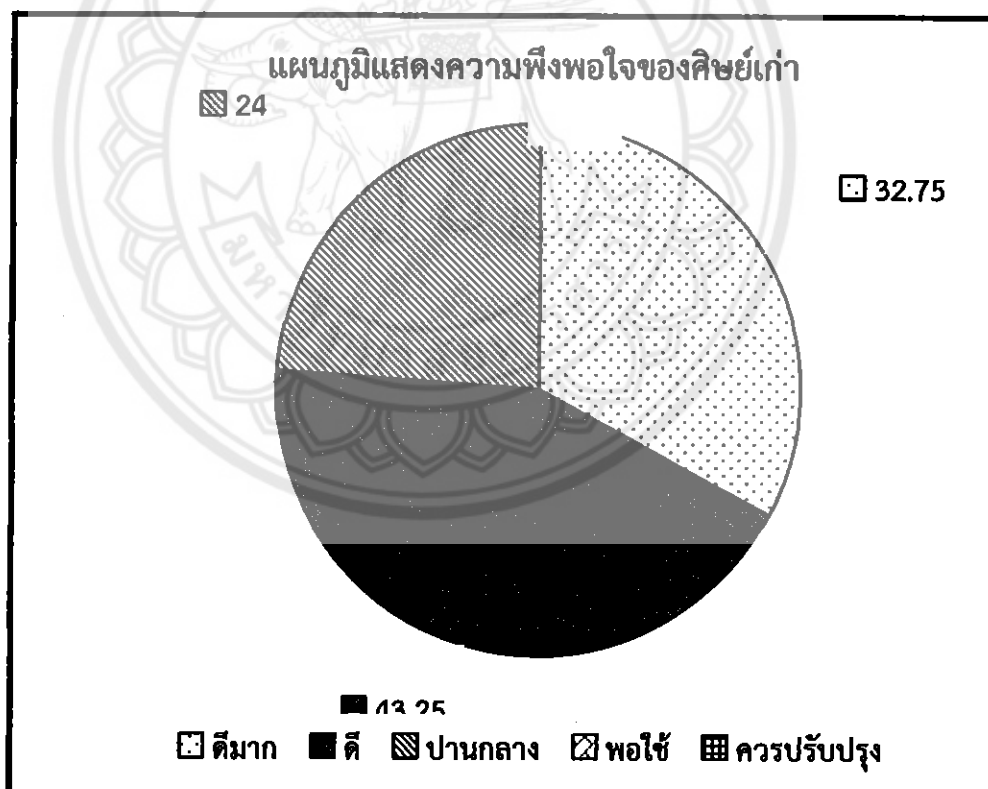
4.5.3 ข้อมูลของการประเมินความคิดเห็นการจัดทำเว็บไซต์พิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์วิศวกรรมอุตสาหการและเทคโนโลยีท้องถิ่นของศิษย์เก่า

ตารางที่ 4.7 ผลการประเมินความคิดเห็นด้านการจัดทำเว็บไซต์พิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์วิศวกรรมอุตสาหการและเทคโนโลยีท้องถิ่นของศิษย์เก่าโดยมีจำนวนผู้ประเมิน 4 คน

ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					
	ดีมาก (คน)	ดี (คน)	ปานกลาง (คน)	พอใช้ (คน)	ควรปรับปรุง (คน)	เฉลี่ย
1. รูปแบบเว็บไซต์	2	0	2	0	0	4
1.1 ความเหมาะสมของรูปแบบและวิธีนำเสนอบนจอภาพ						
1.2 การจัดหมวดหมู่ง่ายต่อการค้นหาและทำความเข้าใจ	1	2	1	0	0	4
1.3 ความเหมาะสมในการใช้รูปภาพและการจัดวางรูปภาพ	1	2	1	0	0	4
1.4 ความถูกต้องในการเชื่อมโยงหน้าเว็บเพจ	2	1	1	0	0	4.25
2. เนื้อหา	1	1	2	0	0	3.75
2.1 ความสมบูรณ์ครบถ้วนของเนื้อหา						
2.2 เนื้อหาอ่านแล้วเข้าใจง่าย	0	4	0	0	0	4
2.3 ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหา	2	0	2	0	0	4
3. ความสะดวกในการใช้งาน	2	2	0	0	0	4.5
3.1 ความสะดวกในการค้นหา						
3.2 หน้าจอการค้นหาเข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน	1	2	1	0	0	4
3.3 การเข้าถึง/ดาวน์โหลดข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว	1	3	0	0	0	4.25
3.4 มีช่องทางในการติดต่อสื่อสารและให้ข้อเสนอแนะ	3	1	0	0	0	4.75
4. ความพึงพอใจในการเข้าชมเว็บไซต์โดยภาพรวม	1	2	1	0	0	4

ตารางที่ 4.8 สรุปผลการประเมินความคิดเห็นด้านการจัดทำเว็บไซต์พิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์
วิศวกรรมอุตสาหการและเทคโนโลยีท้องถิ่นของศิษย์เก่า

ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็น						
	ดีมาก (คน)	ดี (คน)	ปานกลาง (คน)	พอใช้ (คน)	ควรปรับปรุง (คน)	ไม่มีความเห็น (คน)	คะแนน เฉลี่ย
1. รูปแบบเว็บไซต์	1.5	1.25	1.25	0	0	0	4.06
2. เนื้อหา	1	1.66	1.33	0	0	0	3.91
3. ความสะดวกในการใช้งาน	1.75	2	0.25	0	0	0	4.38
4. ความพึงพอใจในการเข้าชมเว็บไซต์	1	2	1	0	0	0	4
เฉลี่ย (คน)	1.31	1.73	0.96	0	0	0	4.09
ร้อยละ	32.75	43.25	24	0	0	0	



รูปที่ 4.14 แผนภูมิวงกลมแสดงระดับความพึงพอใจของศิษย์เก่าต่อเว็บไซต์พิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์
วิศวกรรมอุตสาหการและเทคโนโลยีท้องถิ่น

ผลการวิจัยครั้งนี้ ปรากฏว่าเว็บไซต์พิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์วิศวกรรมอุตสาหการและเทคโนโลยีท้องถิ่นที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้น มีผลการประเมินความความคิดเห็นของศิษย์เก่า ในด้านรูปแบบเว็บไซต์อยู่ในเกณฑ์ ดีมาก ในด้านเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์ ดี ในด้านความสะดวกในการใช้งานอยู่ในเกณฑ์ ดีมาก ความพึงพอใจในการเข้าชมเว็บไซต์อยู่ในเกณฑ์ ดีมาก ภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ ดีมาก และมีผลสัมฤทธิ์ โดยเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 100

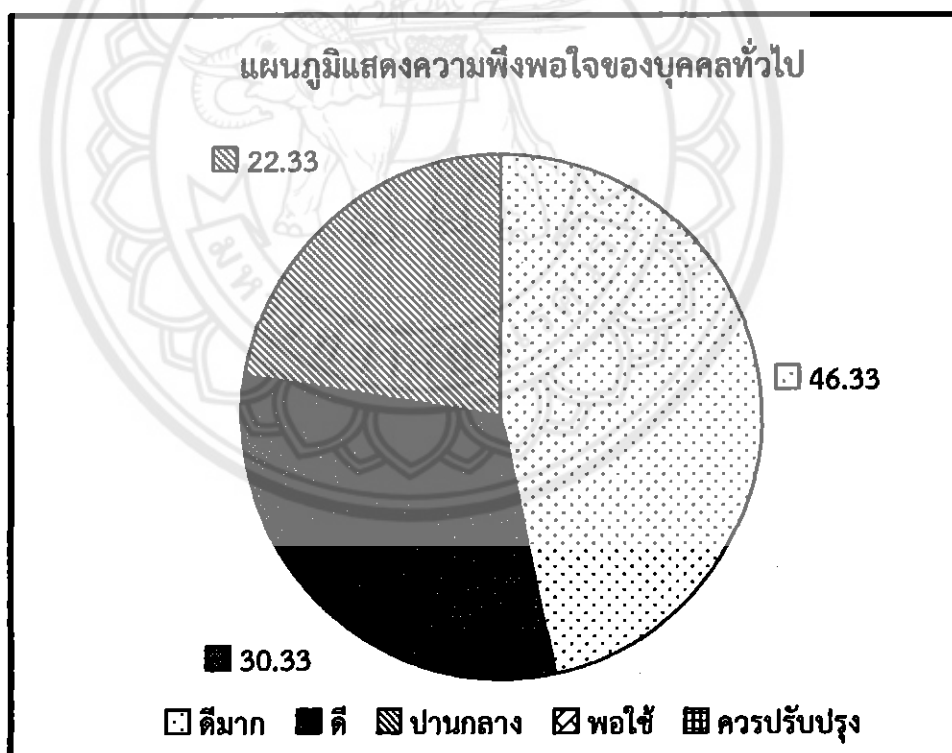
4.5.4 ข้อมูลของการประเมินความคิดเห็นด้านการจัดทำเว็บไซต์พิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์วิศวกรรมอุตสาหการและเทคโนโลยีท้องถิ่นของบุคคลทั่วไป

ตารางที่ 4.9 ผลการประเมินความคิดเห็นด้านการจัดทำเว็บไซต์พิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์วิศวกรรมอุตสาหการและเทคโนโลยีท้องถิ่นของบุคคลทั่วไปโดยมีจำนวนผู้ประเมิน 3 คน

ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					หมายเหตุ
	ดีมาก (คน)	ดี (คน)	ปาน กลาง (คน)	พอใช้ (คน)	ควร ปรับปรุง (คน)	
1. รูปแบบเว็บไซต์	1	1	1	0	0	4
1.1 ความเหมาะสมของรูปแบบและวิธีนำเสนอบนจอภาพ						
1.2 การจัดหมวดหมู่ง่ายต่อการค้นหาและทำความเข้าใจ	1	1	1	0	0	4
1.3 ความเหมาะสมในการใช้รูปภาพและการจัดวางรูปภาพ	2	0	1	0	0	4.33
1.4 ความถูกต้องในการเชื่อมโยงหน้าเว็บเพจ	0	3	0	0	0	3
2. เนื้อหา	2	0	1	0	0	4.33
2.1 ความสมบูรณ์ครบถ้วนของเนื้อหา						
2.2 เนื้อหาอ่านแล้วเข้าใจง่าย	0	2	0	0	0	4
2.3 ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหา	1	1	1	0	0	4
3. ความสะดวกในการใช้งาน	1	2	0	0	0	4.33
3.1 ความสะดวกในการค้นหา						
3.2 หน้าจอการค้นหาเข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน	2	1	0	0	0	4.66
3.3 การเข้าถึง/ควาปลอดภัยข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว	1	2	0	0	0	4.33
3.4 มีช่องทางในการติดต่อสื่อสารและให้ข้อเสนอแนะ	1	1	1	0	0	4
4. ความพึงพอใจในการเข้าชมเว็บไซต์โดยภาพรวม	2	0	1	0	0	4.33

ตารางที่ 4.10 สรุปผลการประเมินความคิดเห็นด้านการจัดทำเว็บไซต์พิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์ วิศวกรรมอุตสาหการและเทคโนโลยีท้องถิ่นของบุคคลทั่วไป

ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็น						
	ดีมาก (คน)	ดี (คน)	ปานกลาง (คน)	พอใช้ (คน)	ควรปรับปรุง (คน)	ไม่มีความเห็น (คน)	คะแนนเฉลี่ย
1. รูปแบบเว็บไซต์	1	1.25	0.75	0	0	0	4.08
2. เนื้อหา	1.33	1	0.67	0	0	0	4.22
3. ความสะดวกในการใช้งาน	1.25	1.4	0.25	0	0	0	4.2
4. ความพึงพอใจในการเข้าชมเว็บไซต์	2	0	1	0	0	0	4.33
เฉลี่ย (คน)	1.39	0.91	0.67	0	0	0	4.44
ร้อยละ	46.33	30.33	22.33	0	0	0	



รูปที่ 4.15 แผนภูมิวงกลมแสดงระดับด้านความพึงพอใจของบุคคลทั่วไปต่อเว็บไซต์พิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์วิศวกรรมอุตสาหการและเทคโนโลยีท้องถิ่น

ผลการวิจัยครั้งนี้ ปรากฏว่าเว็บไซต์พิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์วิศวกรรมอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีท้องถิ่นที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้น มีผลการประเมินความความคิดเห็นของบุคคลทั่วไป ในด้านรูปแบบเว็บไซต์อยู่ในเกณฑ์ ดีมาก ในด้านเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์ ดีมาก ในด้านความสะดวกในการใช้งานอยู่ในเกณฑ์ ดีมาก ความพึงพอใจในการเข้าชมเว็บไซต์อยู่ในเกณฑ์ ดีมาก ภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ ดีมาก และมีผลสัมฤทธิ์โดยเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 98.99



บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลของโครงการ

วัตถุประสงค์ของการจัดทำโครงการเพื่อจัดทำระบบฐานข้อมูลพิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์ วิศวกรรมอุตสาหการและเทคโนโลยีท้องถิ่น ผลที่คาดว่าจะได้รับคือ เว็บไซต์ที่สามารถเข้าใช้งานเพื่อศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับพิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์วิศวกรรมอุตสาหการและเทคโนโลยีท้องถิ่น ที่แสดงถึงประวัติศาสตร์ความเป็นมาของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, ประวัติวิศวกรรมอุตสาหการ, ประโยชน์จากการศึกษาวิศวกรรมอุตสาหการ, เกียรติยศดีเด่นและผลงานดีเด่น, ข้อมูลปริญญานิพนธ์ดีเด่นของภาควิชา, ศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับภาควิชา, ทำเนียบรุ่น, เทคโนโลยีท้องถิ่นและผลงานนวัตกรรมของนักศึกษาเกี่ยวกับเทคโนโลยีท้องถิ่น เพื่อให้บุคคลที่สนใจสามารถเข้ามาศึกษาหาความรู้ได้

จากการจัดทำเว็บไซต์พิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์วิศวกรรมอุตสาหการและเทคโนโลยีท้องถิ่น และได้ทดลองนำเว็บไซต์พิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์วิศวกรรมอุตสาหการและเทคโนโลยีท้องถิ่น ให้อาจารย์ นิสิต ศิษย์เก่าและบุคคลภายนอกได้ทดลองใช้สามารถสรุปผลการประเมินได้ดังนี้

5.1.1 ผลการประเมินความคิดเห็นด้านการจัดทำเว็บไซต์พิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์วิศวกรรมอุตสาหการและเทคโนโลยีท้องถิ่นของอาจารย์เป็นร้อยละ 99 อยู่ในเกณฑ์ดีมาก

5.1.2 ผลการประเมินความคิดเห็นด้านการจัดทำเว็บไซต์พิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์วิศวกรรมอุตสาหการและเทคโนโลยีท้องถิ่นของนิสิตเป็นร้อยละ 100 อยู่ในเกณฑ์ดีมาก

5.1.3 ผลการประเมินความคิดเห็นด้านการจัดทำเว็บไซต์พิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์วิศวกรรมอุตสาหการและเทคโนโลยีท้องถิ่นของศิษย์เก่าเป็นร้อยละ 100 อยู่ในเกณฑ์ดีมาก

5.1.4 ผลการประเมินความคิดเห็นด้านการจัดทำเว็บไซต์พิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์วิศวกรรมอุตสาหการและเทคโนโลยีท้องถิ่นของบุคคลภายนอกเป็นร้อยละ 98.99 อยู่ในเกณฑ์ดีมาก

ผลการจัดทำโครงการครั้งนี้ ปรากฏว่าเว็บไซต์ห้องพิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์วิศวกรรมอุตสาหการและเทคโนโลยีท้องถิ่น มีผลสัมฤทธิ์จากการทดลองใช้งานของอาจารย์ นิสิต ศิษย์เก่าและบุคคลภายนอก โดยเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 99.50 แสดงว่าผลการประเมินเว็บไซต์พิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์วิศวกรรมอุตสาหการและเทคโนโลยีท้องถิ่นเป็นที่น่าสนใจ

เอกสารอ้างอิง

กฤษฎา พิศลยบุตร. การจัดการทางอุตสาหกรรม (Inoustril Mrnagement). สืบค้นเมื่อ 15 มิถุนายน 2554, จาก [http://e-book.ram.edu/e-book/inside/html/dlbook.asp?code=INE402\(51\)](http://e-book.ram.edu/e-book/inside/html/dlbook.asp?code=INE402(51)).

คมสัน จิระภัทรศิลปะ. การศึกษาเวลา TIME STUDY. สืบค้นเมื่อ 12 เมษายน 2554, จาก http://www.pteonline.org/img-lib/staff/file/komson_000822.pdf.

จักรพงษ์ เจือจันทร์. (2547). เริ่มต้นกับเว็บไซต์. สืบค้นเมื่อ 4 เมษายน 2554, จาก <http://www.kradandum.com/classroom/begin.htm>.

มหิธานุภาพ โตแก้ว. กรรมวิธีการผลิตพื้นฐาน. สืบค้นเมื่อ 2 เมษายน 2554, จาก <http://machiney.igetweb.com/index.php?mo=3&art=127156>.

รัตนภรณ์ อมรรัตนไพจิตร และสุดธิดา กรุงไกรวงศ์. (2554). การยศาสตร์ในสถานที่ทำงาน. บริษัท เรียงสาม กราฟฟิค ดีไซน์ จำกัด, กรุงเทพฯ.

เลิศชัย ระตะนະอาพร. (2550). การบริหารวิศวกรรมคุณค่า : VEM. สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน, กรุงเทพฯ.

วีระพันธ์ สิทธิพงศ์. (2540). การจัดและบริหารโรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรม (Shop organization and management). คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล.

สมหวัง วิทยาปัญญานนท์. (20 เมษายน 2549). การซ่อมและบำรุงรักษาเชิงป้องกัน เครื่องจักร Preventive Maintenance. สืบค้นเมื่อ 10 กันยายน 2552, จาก <http://www.budmgt.com/quarry/qua01/preventive-maintenance.html#> การซ่อมและบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักร.



วิชา

วิศวกรรมคุณค่า (Value Engineering)



รหัสวิชา

301438

คำอธิบายรายวิชา ศึกษาความเป็นมาของวิศวกรรมคุณค่า

วิธีการของวิศวกรรมคุณค่า การประยุกต์วิธีของวิศวกรรมคุณค่าในการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ การออกแบบผลิตภัณฑ์และกรรมวิธีการจัดซื้อวัตถุดิบและการผลิตที่ช่วยลดต้นทุนการผลิตโดยไม่ทำให้คุณภาพของผลิตภัณฑ์ลดลงไป

บิดา

ลอเรนซ์ ดี. ไมล์ส เป็นวิศวกรจัดซื้อของบริษัท General Electric Company ในสหรัฐอเมริกา ในช่วงเวลาดังกล่าว Miles ได้พยายามหาซื้อวัตถุดิบหลายชนิดเพื่อใช้ในกระบวนการผลิตของบริษัท แต่ประสบกับปัญหาของการขาดแคลน หาซื้อยากและมีราคาแพงขึ้นมาก Miles สามารถลดต้นทุนการผลิต และสามารถทำการผลิตผลิตภัณฑ์ได้ในปริมาณที่เพิ่มขึ้น แต่มีต้นทุนที่ลดลงโดยที่คุณภาพหรือหน้าที่เดิมไม่เปลี่ยนแปลง

อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญ

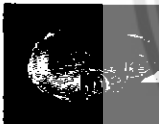


อ.วิสาข์ เจ้าสกุล



ดร.สมลักษณ์ วรรณมมล

ศาสตราจารย์ดร.เชิดชูศักดิ์

วิชา	การวิจัยดำเนินงาน (Operations Research)		วิชา	การจัดการด้านวิศวกรรม (Engineering Management)	
รหัสวิชา	301332		รหัสวิชา	301435	
คำอธิบายรายวิชา	ศึกษาวิธีการวิจัย การปฏิบัติงานเพื่อใช้ในการ การแก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรมในโรงงานอุตสาหกรรม สมัยใหม่ เน้นทางด้านการใช้รูปแบบทางคณิตศาสตร์ การ เขียนโปรแกรมเชิงเส้นปัญหาการขนส่ง ปัญหาการแจกจ่าย งาน ทฤษฎีแถวคอย การวิเคราะห์ข่ายงาน การจำลอง เหตุการณ์เพื่อการตัดสินใจ		คำอธิบายรายวิชา	ศึกษาโครงสร้างการจัดการสำหรับงาน วิศวกรรมหลัก และการปฏิบัติสำหรับการจัดการงาน วิศวกรรมสมัยใหม่ให้สอดคล้องกับสภาพท้องถิ่น	
บิดา	George Dantzig เกิดเมื่อ 8 พฤศจิกายน 1914 - 13 พฤษภาคม 2005 เป็นชาวอเมริกันเป็นนักวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ที่ได้มีส่วนร่วมสำคัญในการดำเนินงานวิจัย, วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์, เศรษฐศาสตร์ และสถิติ Dantzig เป็นที่รู้จักสำหรับการพัฒนาขั้นตอนวิธี simplex การแก้ ขั้นตอนวิธีการ โปรแกรมเชิงเส้น		บิดา	Frederick Winslow Taylor (20 มีนาคม 1856 - 21 มีนาคม 1915) เป็นชาวอเมริกัน วิศวกร ผู้ขอเพื่อปรับปรุง ประสิทธิภาพอุตสาหกรรม เขาจะถือว่าเป็นบิดาของ การ จัดการทางวิทยาศาสตร์ และเป็นหนึ่งในครั้งแรก ที่ปรึกษา การจัดการ เทย์เลอร์เป็นหนึ่งในผู้นำทางปัญญาของ ประสิทธิภาพการเคลื่อนไหว และความคิดของเขา รู้สึ้อย่าง กว้างๆ มีอิทธิพลอย่างสูงใน ยุค Progressive	

อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญ



ดร.ชวัญนิจ คำเมือง

อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญ



ดร.ภาณุ บุรณจารกร

วิชา	กฎหมายอุตสาหกรรม (Industrial Laws)	วิชา	การประหยัดพลังงาน (Energy Conservation)
รหัสวิชา	301333	รหัสวิชา	301444
คำอธิบายรายวิชา	ศึกษาข้อกฎหมายและพระราชบัญญัติทางด้านการอุตสาหกรรม มาตรฐานอุตสาหกรรม ความปลอดภัยกฎหมายแรงงาน การประกันสังคม	คำอธิบายรายวิชา	ศึกษาสถานการณ์พลังงาน การประหยัดพลังงานในครัวเรือน การประหยัดพลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม
บิดา	-		ในด้านพลังงานไฟฟ้าและพลังงานรูปแบบอื่นๆ
อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญ		บิดา	-
	อ.ศรีสัจจา วิทยาคัด	อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญ	
			ดร.ชัยฉัตร พงษ์พัฒนศิริ

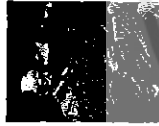
วิชา	การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial Plant Design)		วิชา	การวิเคราะห์ต้นทุนทางอุตสาหกรรม (Industrial Cost Analysis)	
รหัสวิชา	301417		รหัสวิชา	301436	
คำอธิบายรายวิชา	ศึกษาหลักการออกแบบโรงงาน การวิเคราะห์เบื้องต้นเพื่อ การออกแบบโรงงาน การวางแผนผังโรงงาน การวางแผนติดตั้งสิ่ง อำนวยความสะดวก การขนถ่ายวัสดุ ลักษณะของปัญหาใน การวางแผนโรงงาน ทำเลที่ตั้งโรงงาน การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ ผังโรงงานแบบต่างๆ สำหรับงานบริการ และงานสนับสนุน การผลิต การวางแผนโรงงานด้วยคอมพิวเตอร์ ริชาร์ด มูเธอร์ เขาเป็นนักพัฒนาแรกเริ่มของกราฟ ความสัมพันธ์ (REL - chart) และความสัมพันธ์ของพื้นที่ ไดอะแกรม เครื่องมือนี้เป็นพื้นฐานในการเพิ่มประสิทธิภาพ ของการทำงานที่เกี่ยวข้องกับความใกล้ชิดและการขนส่งที่ ไม่จำเป็นในโรงงานอุตสาหกรรมกระทรวงอุตสาหกรรม				
บิดา	อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญ  อ.ธนา บุญฤทธิ์				
อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญ					



ผศ.ศิษฏา สิมารักษ์

วิชา

การศึกษาการปฏิบัติงานทางอุตสาหกรรม
(Industrial Work Study)



วิชา ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการสำหรับวิศวกร

(Management Information System for Engineers)

รหัสวิชา

301331

รหัสวิชา

301443

คำอธิบายรายวิชา ศึกษาความเป็นมาของการศึกษาความเคลื่อนไหว

และเวลาที่ใช้ในการทำงาน เทคนิคต่างๆ ของการศึกษาการเคลื่อนไหว
เคลื่อนไหว เทคนิคต่างๆ ของการศึกษาเวลาการทำงาน การ
ประยุกต์ใช้เทคนิคของการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา

คำอธิบายรายวิชา ศึกษาบทบาทระบบข้อมูลในการจัดการและ

ขบวนการตัดสินใจ ทฤษฎีและแนวปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับการ
พัฒนาและการใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศในองค์กร การ
วิเคราะห์ระบบการออกแบบระบบและวิธีการทดลองระบบ
เครื่องมือและวิธีการที่ใช้ในการวิเคราะห์ระบบ

บิดา

Frank Bunker Gilbreth เกิดในปี เขาเกิดเมื่อ 7 กรกฎาคม
ค.ศ. 1868 เริ่มงานเป็นคนก่ออิฐ และต่อมาได้เป็น

บิดา

อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญ

ผู้รับเหมาก่อสร้าง ตอนเริ่มงานเป็นคนก่ออิฐนั้น หัวหน้า
ฝึกงานบอกว่ามีวิธีเรียงอิฐสามแบบ คือสำหรับวันธรรมดา
สำหรับเวลารีบๆ ให้งานเสร็จ และวิธีที่ลากิให้งานไปช้าที่สุด
จะได้หมดไปหนึ่งวัน แต่ Frank กลับคิดว่าควรจะมีวิธีเดียว

ต่างหาก คือวิธีที่ดีที่สุด ตามโลโก้ The One Best Way

อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญ



ผศ.ศิษญา สิมารักษ์

ดร.ชัยธำรง พงษ์พัฒนศิริ



วิชา การใช้คอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมอุตสาหการ

(Computer Application in Industrial Engineering)

รหัสวิชา 301463

คำอธิบายรายวิชา ศึกษาโปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้ในการประมวลข้อมูลโดย

เน้นเฉพาะที่ทำงานด้านวิศวกรรมอุตสาหการ เช่น การ
พยากรณ์สินค้าคงคลัง การตัดสินใจ การจัดตารางการผลิต
การสมดุลสายผลิต แผนภูมิควบคุม การบำรุงรักษา แกวคอย
และการควบคุมการผลิต ทั้งนี้โดยกำหนดให้นิสิตเขียน
โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และเสนอรายงานตามหัวข้อปัญหาที่
กำหนดให้

บิดา -

อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญ



ดร.สุธนิตย์ พุทธพนม

ศาสตร์การควบคุมเชิงคุณภาพ

วิชา การควบคุมคุณภาพ (Quality Control)

รหัสวิชา 301313

คำอธิบายรายวิชา ศึกษาการควบคุมคุณภาพโดยใช้เทคนิคสถิติเป็นเครื่องมือ

ในการค้นหาสาเหตุ และตรวจจับความผิดพลาด เพื่อการ
ประกันคุณภาพ เครื่องมือวิธีต่างๆ การควบคุมกระบวนการ
เชิงสถิติ และแผนการสุ่มตัวอย่าง

บิดา

W. Edwards Deming (14 ตุลาคม 1900 - 20 ธันวาคม
1993) เป็นชาวอเมริกัน นักสถิติ, อาจารย์, ผู้เขียน, วิศวกร
และ ที่ปรึกษา ตั้งแต่ 1950 เป็นต้นไปเขาสอนการจัดการ
ด้านบับนวิธีการปรับปรุงการออกแบบสินค้าที่มีคุณภาพการ
ทดสอบและการขายด้วยวิธีการต่าง ๆ รวมถึงวิธีการ
ประยุกต์ทางสถิติ

ศาสตร์การควบคุมการผลิต

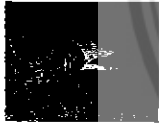
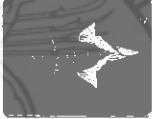
อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญ

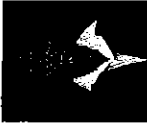


ผศ.ดร.อภิชัย ฤทธิวิรุฬห์

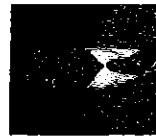


อ.เสาวลักษณ์ ทองกลืน

วิชา	กรรมวิธีการผลิต (Manufacturing Processes)		วิชา	วัสดุวิศวกรรม (Engineering materials)
รหัสวิชา	301221, 301222		รหัสวิชา	301202
คำอธิบายรายวิชา	ศึกษาพื้นฐานกระบวนการผลิต คุณสมบัติของวัสดุเชิงโลหะ การวางแผนการผลิตและปัจจัยทางเศรษฐกิจ เครื่องกลสำหรับการผลิต เทคโนโลยีการผลิตโลหะและกรรมวิธีทางความร้อน ศึกษารายละเอียดของกรรมวิธีการตัดแต่งขึ้นรูปและการขัดผิวโลหะด้วยเครื่องจักรแบบต่างๆ กรรมวิธีการผลิตเกลียวและเพื่องประเภทต่างๆ เทคนิคการตัดและการขึ้นรูปโลหะขั้นสูง เครื่องมือกลสมัยใหม่ กรรมวิธีการเชื่อมโลหะและพลาสติกแบบต่างๆ โลหะวิทยาของการเชื่อม การแตกของรอยเชื่อม		คำอธิบายรายวิชา	คุณสมบัติและโครงสร้างของวัสดุประเภทโลหะ โลหะผสม เซรามิก และโพลิเมอร์ ความสัมพันธ์โครงสร้างทางจุลภาค คุณสมบัติทางกลของโลหะ แผนภูมิสมดุล กรรมวิธีทางความร้อนต่อโครงสร้างทางจุลภาคของโลหะผสม การแตกหัก การกัดกร่อน การเสื่อมสภาพ การวิเคราะห์ความวิบัติ
บิดา	เจนรี พอร์ต เป็นผู้แรกที่ ประยุกต์ ระบบสายพานการผลิต เข้ากับการผลิตยานยนต์		บิดา	-
อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญ			อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญ	
	อ.ศรีสัจจา วิทยศักดิ์ อ.ธนา บุญฤทธิ์			อ.ศรีสัจจา วิทยศักดิ์ ดร.นพวรรณ ไม่ทอง

วิชา	วิศวกรรมเครื่องมือ (Tool Engineering)	วิชา	วิศวกรรมสิ่งทอ (Textile Engineering)
รหัสวิชา	301314	รหัสวิชา	301421
คำอธิบายรายวิชา	ศึกษาทฤษฎีของการตัดโลหะ ใบมีดตัด ประเภทต่างๆ การหล่อเย็น มาตรฐานของการวัด การวัดละเอียด ตัวนำเจาะและตัวจับยึดแบบต่างๆ งานกดขึ้นรูป และการออกแบบแม่พิมพ์	คำอธิบายรายวิชา	ศึกษากรรมวิธีการผลิต และเครื่องมือ อุปกรณ์เครื่องจักรที่ใช้ในแต่ละประเภทของงานอุตสาหกรรมสิ่งทอ
บิดา	Carl Georg Lange Barth (February 28, 1860–1939)	บิดา	-
อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญ	ทำงานร่วมกับ Frederick W.Taylor บริษัท William Sellers คาร์ลช่วยในการพัฒนาความเร็วและพีดคำนวณ-กฎสไลด์	อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญ	ดร.นพวรรณ โหมทอง
			
	อ.เสาวลักษณ์ ทองกลั่น		
			

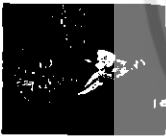
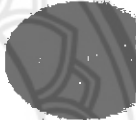
วิชา	วิศวกรรมโลหการ (Metallurgy Engineering)	วิชา	ระบบควบคุมอัตโนมัติ (Automatic Control Systems)
รหัสวิชา	301423	รหัสวิชา	301422
คำอธิบายรายวิชา	ศึกษาโครงสร้าง และพฤติกรรมของโลหะเฟสไดอะแกรม คุณสมบัติเชิงกลของโลหะและการทดสอบการผลิตเหล็กและเหล็กกล้า การอบชุบประเภทต่างๆ ด้วยความร้อน การอบชุบเหล็กหล่อด้วยความร้อน โลหะเจือและโลหะที่ไม่มีเหล็กผสมที่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม รวมทั้งปฏิบัติเกี่ยวกับ การเตรียมตัวเพื่อเมตลโลกราฟี การวิเคราะห์โครงสร้างและจุลภาคของโลหะ	คำอธิบายรายวิชา	ศึกษาพื้นฐานและส่วนประกอบระบบควบคุม การสร้างแบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์ การตอบสนองและผลสนองตอบย้อนกลับ เสถียรภาพและสัมประสิทธิ์ความคลาดเคลื่อนวิเคราะห์ระบบโดยรูโพลัส และวิธีตอบสนองด้วยความถี่ การปรับปรุงสมรรถนะโดยเทคนิคการชดเชย ตลอดจนการวิเคราะห์โดยวิธีตัวแปร แสดงสถานะ
บิดา	-	บิดา	-
อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญ	อ.มานะ วีริกรรม	อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญ	ดร.พิสุทธิ์ อภิขยกุล



อ.มานะ วีริกรรม



ดร.พิสุทธิ์ อภิขยกุล

วิชา	การวางแผนและควบคุมการผลิต (Production Planning and Control)		วิชา	เครื่องมือและการวัดทางอุตสาหกรรม (Industrial Instrumentation and Measurement)	
รหัสวิชา	301416		รหัสวิชา	301315	
คำอธิบายรายวิชา	ศึกษาบทบาทการวางแผนและการควบคุมการผลิต เทคนิคของการพยากรณ์ เทคนิคในการวางแผน และการควบคุม การผลิตสินค้าคงคลัง การวางแผนความต้องการวัสดุ การ กำหนดงานและการจัดลำดับงาน การบริหารโครงการ Ohno Taiichi เขาจะถือเป็นบิดาของ ระบบการผลิตของ โตโยต้าซึ่งเป็นอุตสาหกรรมการผลิตแบบ Lean		คำอธิบายรายวิชา	ศึกษาหลักการและวิธีการใช้เครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ ที่ใช้กับปัญหาทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม ทฤษฎีการวัด เบื้องต้น การสอบเทียบ แนวคิดของตัวแปลสัญญาณทาง กลศาสตร์และไฟฟ้า ลักษณะและหลักการใช้ตัวปรับแต่ง สัญญาณ และเครื่องมือแสดงผลวิเคราะห์ผลการทดลองวัด โดยใช้วิธีทางสถิติ	
บิดา	Ohno Taiichi เขาจะถือเป็นบิดาของ ระบบการผลิตของ โตโยต้าซึ่งเป็นอุตสาหกรรมการผลิตแบบ Lean		บิดา	-	
อาจารย์ผู้ช่วยวิชา			อาจารย์ผู้ช่วยวิชา		
	ผศ.ดร.ภุพงษ์ พงษ์เจริญ			ดร.พิสุทธ์ อภิขยกุล	

วิชา	ปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหกรรม (Industrial Engineering Laboratory)			ศาสตราจารย์ ดร. ชัยวัฒน์ ชื่นชูชัยกิจ
รหัสวิชา	301472			
คำอธิบายรายวิชา	การปฏิบัติการระบบการผลิต โดยใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย เข้ามาช่วยในกรรมวิธีการผลิต อันได้แก่ ระบบนิวเมติกส์ การ ฉีดพลาสติกงานโลหะแผ่น เทคโนโลยี CNC และหุ่นยนต์			
บิดา	อุตสาหกรรม			
อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญ	-			
	อ.กานต์ สัตตนาถ			
	ดร.สุธินันท์ พุทธิพนม			

วิชา วิศวกรรมการซ่อมบำรุง (Maintenance Engineering)

รหัสวิชา 301447

คำอธิบายรายวิชา ศึกษาการซ่อมบำรุง ประเภทของการซ่อมบำรุงการจัดตั้ง

หน่วยงานซ่อมบำรุง การจัดการ วัสดุ และอะไหล่สถิติของ

ความเชื่อมั่นและข้อผิดพลาด การประยุกต์ใช้ทฤษฎีแวกคอย

กับปัญหาการบำรุงรักษา การวัดและประเมินผลการ

บำรุงรักษา

บิดา -

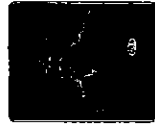
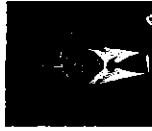
อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญ



ดร.ชัยธำรง พงษ์พัฒนศิริ

ศาสตร์ความปลอดภัยและการยศาสตร์

วิชา	การจัดการความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม (Industrial Safety Management)	วิทยา	การยศาสตร์ (Ergonomics)
รหัสวิชา	301334	รหัสวิชา	301442
คำอธิบายรายวิชา	ศึกษาความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรม อันตรายและอุบัติเหตุในโรงงานอุตสาหกรรม ความถี่และความรุนแรงของอุบัติเหตุ วิธีการป้องกันและแก้ไขอุบัติเหตุ หลักการจัดการความปลอดภัย กฎหมายความปลอดภัยและจิตวิทยาอุตสาหกรรมเบื้องต้น	คำอธิบายรายวิชา	ศึกษาบทบาทการยศาสตร์ สรีระมนุษย์ในลักษณะของระบบการทำงาน อันมีโครงสร้างกระดูกและข้อต่อกระดูกกล้ามเนื้อ ระบบเผาผลาญอาหาร ระบบประสาทภาพที่เห็นความสั่นสะเทือน การออกแบบ อุปกรณ์ อันมีทั้งภาพที่เห็นและการควบคุมปัจจัยมนุษย์ในด้านการตรวจสอบ อาศัยการทำงานเป็นกะ การงู้อใจ และความเหนื่อยล้า
บิดา	-	บิดา	Lillian Bunker Gilbreth (24 พฤษภาคม 1878 - 2 มกราคม 1972) เป็น ชาวอเมริกัน นักจิตวิทยา และวิศวกรอุตสาหกรรมหนึ่งในวิศวกรรมหญิง นักจิตวิทยาองค์การ นอกจากนี้เรายังวิเคราะห์ความเมื่อยล้าและเป็นผู้บุกเบิกการยศาสตร์
อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญ	อ.วิสาข์ เจ้าสกุล	อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญ	



ดร.ปาน บุรณจารกร



ภาคผนวก ข.

เทคโนโลยีท้องถิ่น



กรงตาแมว

วัสดุ ไม้ ตะแกรงลวดหรือเหล็กเส้น

รูปแบบ

วิธีใช้

เป็นเครื่องมือที่ใช้ดักหนู โดยให้หนูวิ่งเข้าไปติดกับตัวเอง
นำกล่อ่งไม้ไปวางที่มีหนูชุมชุม ใช้แมลัดข้าวเปลือก ถั่วต่างๆ โรยไว้ในกรงซึ่งหรือวางเรียงตามช่องทางเข้า เมื่อหนูเห็นเหยื่อล่อจะเดินเข้าไปในช่องใด
ช่องหนึ่ง แล้วเข้าไปเหยียบไม้กระดกได้ภายในกล่อ่งซึ่งจะทำให้มันวงกลม ที่ทำเป็นกลไกกลไกรั้งมาปิดทางออก หนูจะรีบหาทางออกเมื่อเข้าไปใน
ช่องกรงซึ่งที่มันเป็นประตูจะถูกขังไว้ด้านใน เมื่อหนูตัวอื่นๆได้ยินเสียงหรือเห็นอาหารจะเข้าไปอีกช่องหนึ่งด้วยวิธีเดียวกัน แต่สลับช่องไปมา ช่องสอง
ช่องที่ใช้จับหนูจึงเหมือนตาแมว จึงเรียกว่ากรงตาแมว

ประโยชน์

ใช้ดักหนู



เครื่องขูดมะพร้าว

วัสดุ ไม้เนื้อแข็ง เหล็ก โซ่ สังกะสี

รูปแบบ เป็นเครื่องขูดมะพร้าวโดยใช้มีดหมุน

วิธีใช้ นำมะพร้าวที่กะเทาะกะลาออกแล้วใส่ที่ช่องด้านบนเครื่องขูดมะพร้าว แล้วเครื่องจะทำให้เนื้อมะพร้าวเป็นฝอย แล้วไหลออกทางรางลงไปในภาชนะ

ประโยชน์ ใช้สำหรับขูดมะพร้าวที่กะเทาะกะลาออกแล้วให้เป็นฝอย เพื่อเอาไปคั้นเอาน้ำกะทิ



เครื่องบดยา หรือ โกร่งบดยา	
วัสดุ	ไม้เนื้อแข็ง เหล็ก
รูปแบบ	แต่เดิมใช้ครกตำสมุนไพรที่ได้จากการร่อนหรือการขูดด้วยบั้ง ต่อมาได้พัฒนาขึ้นโดยใช้เครื่องบดยารางยาว ซึ่งประกอบด้วยรางเหล็กและลูกกลิ้งกลมขอบคม ลูกกลิ้งจะยึดติดกับคันโยก ผู้บดจะต้องโยกคันเพื่อให้ลูกกลิ้งบดสมุนไพรจนเป็นผง ชาวจีนอาจใช้วิธีเหยียบคันโยก แต่แพทย์ไทยถือว่ายาเป็นของสูงจึงไม่ใช่เท้า ในปัจจุบันเครื่องบดนี้ได้พัฒนาขึ้นเป็นแบบรางกลมและใช้ไฟฟ้า
วิธีใช้	นำสมุนไพรใส่ในราง แล้วโยกคันโยก
ประโยชน์	ใช้บดสมุนไพรให้เป็นผง



เครื่องมือฝัดข้าว หรือ สี่ฝัด

วัสดุ ไม้ เหล็ก

รูปแบบ ในสมัยก่อนนั้น เมื่อชาวบ้านเก็บเกี่ยวข้าวเสร็จแล้วก็นำมาให้ควายเคี้ยวเคี้ยวเคี้ยวให้ข้าวเปลือกที่ติดกับข้าวแหว่งหายไปเรื่อยๆจนกว่าเม็ดข้าวจะออกจากกรวงจนหมด ซึ่งเรียกว่า “นวดข้าว” จากนั้นจะนำเมล็ดข้าวเปลือกที่หลุดออกจากกรวงเหล่านั้น ไปทำการแยกเมล็ดที่ดี และ เมล็ดที่ลีบ ออกจากกันซึ่งเรียกว่า “ฝัดข้าว” โดยใช้เครื่องมือฝัดข้าว

วิธีใช้ คือ นำข้าวเปลือกทั้งหมดใส่ลงไป ในช่องข้างบนแล้วค่อยๆปล่อยให้ร่วงลงไป เมื่อเราหมุนพัดลมด้วยแรงคน เม็ดข้าวเปลือกที่ดีมีน้ำหนักมากก็จะไม่ถูกแรงลมพัดออกไปนอกเจ้าเครื่องนี้ ก็จะไหลตกลงไปข้างล่าง ซึ่งมีรางรองรับไว้ ส่วนเม็ดข้าวเปลือกที่ไม่สมบูรณ์ หรือลีบน้ำหนักเบา ก็จะลอยไปตามแรงลมที่พัดหมุนพัดออกไปข้างนอก นี่จึงเป็นภูมิปัญญาโบราณที่นำทั้งของชาวมาไทย

ประโยชน์ ใช้ในการแยกเมล็ดข้าวที่ดีและเสีย ให้เหลือแต่เมล็ดข้าวที่สมบูรณ์

เครื่องหีบอ้อย

วัสดุ ไม้เนื้อแข็ง เหล็ก

รูปแบบ



เครื่องหีบอ้อย เป็นเครื่องมือหีบเค้นลำต้นอ้อยให้น้ำอ้อยไหลออกมา โดยใช้ วัว ควาย ดันลูกทียบให้หมุนและนำน้ำอ้อยไปเคี่ยวเพื่อใช้ปรุงอาหารคาวหวาน เครื่องหีบอ้อยชนิดใช้แรงวัว ควาย ดันคันทันอ้อยจำนวนมากโดยเก็บน้ำอ้อยไว้กินตลอดปี ปกติหีบปีละครั้งเท่านั้น เครื่องหีบอ้อย ใช้ในหมู่บ้านมี 2 ประเภท คือ เครื่องหีบอ้อยพู่เกลียว และเครื่องหีบอ้อยทอย

วิธีใช้

ก่อนใช้เครื่องหีบอ้อยต้องตัดต้นอ้อยแคะใบเปลือกอ้อยออกแล้วใช้คน 2-3 คน ใส่ต้นอ้อยให้ลูกทียบ คนซึ่งนั่งด้านตรงข้ามกันจะตลบลายอ้อยเข้าลูกทียบอีกท่อนหนึ่งต่อไป ลูกทียบจะหนีบต้นอ้อยจนแตก น้ำอ้อยไหลตามร่องไม้รางลงภาชนะใส่น้ำอ้อย นำน้ำอ้อยไปเคี่ยวในกระหะจนเหนียวมีสีเหลืองจึงเทใส่ภาชนะเก็บไว้หรืออาจเทน้ำอ้อยลงในแบบพิมพ์ไม้หรืออาจเทบนผ้าฝ้ายซึ่งมีงานรองเป็นต้น ถ้าทำอ้อยเป็นงบแล้วจะใช้ใบอ้อยและใบตองห่อเก็บไว้กินนานๆ

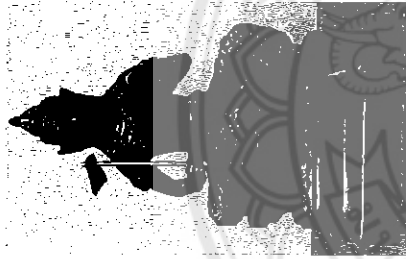
ประโยชน์

ใช้หีบอ้อยเพื่อทำน้ำอ้อยไว้ใช้ในการปรุงอาหาร



ภาคผนวก ค.

สิ่งศักดิ์สิทธิ์ในพิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์วิศวกรรมอุตสาหกรรม
และเทคโนโลยีท้องถิ่น



พระวิชฌุกรม

ประวัติ ในตำนานพุทธศาสนาเล่าว่า ท่านเป็นผู้สร้างอาศรมให้แก่พระโพธิ์หลายพระองค์(ก่อนที่จะอุบัติเป็นพระพุทธเจ้า) เป็นผู้สร้างบันไดเงิน บันไดทอง บันไดแก้ว หอดจากสวรรค์ขึ้นดาวดึงส์ลงมายังโลกมนุษย์ที่เมืองสังกัสสนคร ซึ่งเป็นเส้นทางที่พระพุทธเจ้าใช้เสด็จลงจากสวรรค์ขึ้นดาวดึงส์(หลังจากเสด็จขึ้นไปโปรดพุทธมารดา บนสวรรค์ในช่วงเข้าพรรษา) นอกจากนี้จะเป็นสถาปนิกและเป็นวิศวกรด้านโยธาและสำรวจ ดังจะเห็นได้จากผลงาน ๒ ประการที่ท่านนี้แล้ว พระวิศวกรรมยังเป็นวิศวกรเครื่องกลอีกด้วย กล่าวคือ ท่านเป็นผู้สร้างวาฬสังฆาตยนต์ ซึ่งเป็นกงล้อหมุนรอบองค์พระสถูป ปกป้องรักษาป้องกันมิให้บุคคลเข้าใกล้พระบรมสารีริกธาตุของพระพุทธเจ้า เมื่อครั้งที่พระเจ้าอวชชาติศัตรูได้รับพระบรมสารีริกธาตุหลังพุทธปรินิพพานและัญเชิญไปประดิษฐานไว้ในองค์พระสถูปที่วານี้

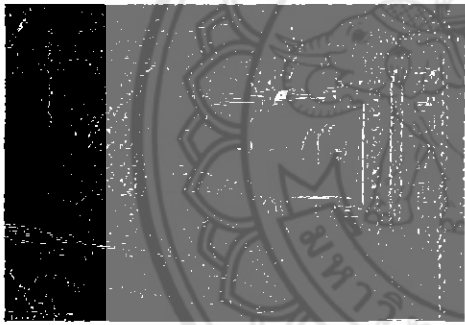
ลักษณะของพระวิชฌุกรม จะมีกายสีเขียวมีพระโลหิตเป็นสีเลือดหมูเทพพระเศียรด้วยผ้าขาวทวงจำศีลและถือหางนกยูงเป็นเครื่องมือเพื่อโบกพัดกวาดสิ่งสกปรกสิ่งขึ้นอย่างใดก็ตามมักพบรูปปั้นรูปหล่อหรือรูปเขียนของพระองค์ทรงถือสิ่งด้วยพระหัตถ์ธำวและทรงถือสิ่งด้วยพระหัตถ์ซ้ายนั้นคงเป็นการเปลี่ยนแปลงเพื่อแสดงให้มีความหมายตรงกับหน้าที่ของพระองค์ซึ่งเป็นที่เคารพนับถือว่าเป็นบรมครู แห่งศิลปะการช่างเพราะฝึกับดั่งนั้นเป็นเครื่องมือของช่างไม้ หรือคงเพื่อต้องการให้ตรงกับกำเนิดเดิมของพระวิชฌุกรมซึ่งเป็นนายช่างไม้สร้างศาลาตั้งกล่าวแล้วก็ได้



พระบาทสมเด็จพระสรรเพชญ์ที่ ๒ (พระนเรศวรมหาราช)

ข้อมูลส่วนพระองค์ พระปรมาภิไธย สมเด็จพระสรรเพชญ์ที่ ๒ ราชวงศ์สุโขทัย วันพระราชสมภพ พ.ศ. ๒๐๙๘ ทรงราชย์ ๒๙ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๑๓๓ - วันสวรรคต ๒๕ เมษายน พ.ศ. ๒๑๔๘ ระยะเวลาครองราชย์ ๑๕ ปี พระอิสริยยศ พระมหากษัตริย์แห่งกรุงศรีอยุธยา พระเจ้าพระมหาธรรมราชาธิราช พระราชมารดา พระวิสุทธิกษัตริย์

พระองค์เสด็จพระบรมราชสมภพ ที่เมืองพิษณุโลกทรงมีพระเชษฐภคินีคือพระสุพรรณภักดีมีพระอนุชาคือสมเด็จพระเอกาทศรถ(องค์ขาว) และทรงเป็นพระราชนัดดาของสมเด็จพระศรีสุริเย พระองค์ได้กู้เอกราชของไทยจากการเสียกรุงศรีอยุธยาครั้งแรก และได้ทรงแผ่อำนาจของราชอาณาจักรไทย อย่างกว้างใหญ่ไพศาล นับตั้งแต่ฝั่งมณฑลสุพรรณบุรีจนถึงด้านตะวันตก ไปจนถึงฝั่งมหาสมุทรปาซิฟิกทางด้านตะวันออก ทางด้านทิศใต้ตลอดไปถึงแหลมมลายู ทางด้านทิศเหนือก็ถึงฝั่งแม่น้ำโขงโดยตลอด และยังรวมไปถึงรัฐไทยบางรัฐพระองค์ได้ทำสงครามเข้าไปในประเทศที่เป็นข้าศึกของไทย ในทุกทิศทาง จนประเทศไทยอยู่เป็นปกติสุขปราศจากศึกสงคราม เป็นระยะเวลายาวนาน



พระสยามเทวาธิราช

ประวัติ เนื่องจากราชดำริว่า เมืองไทยมีเหตุการณ์ร้ายเกือบจะต้องเสียอธิปไตยให้แก่มุสลิม แต่ก็มีเหตุให้รอดพ้นได้เสมอ น่าจะมีเทพดาคอยพิทักษ์รักษาอยู่สมควรสร้างรูปเทพดาองค์นั้นขึ้นไว้สักการบูชา จึงทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้พระองค์เจ้าประดิษฐวรการ นายช่างเอก ทรงปั้นลักษณะ เป็นรูปเทพดาที่มีลักษณะเป็นเทวรูปหล่อเย็น หล่อด้วยทองคำทั้งพระองค์ งดงามได้สัดส่วนสูงประมาณ 8 นิ้ว ทรงเครื่องกษัตริยาธิราช พระหัตถ์ขวาทรงพระแสงขรรค์ พระหัตถ์ซ้ายยกขึ้นจีบพระศรรชนี่เสมอพระอุระ องค์พระสยามเทวาธิราชสถิตในเรือนแก้ว ทำด้วยไม้จันทน์แบบวิมานแก่งจันทน์ มีคำจารึกที่ผนังเบื้องหลังเป็นอักษรจีน แปลความว่า เทพดาผู้สถิตรักษาสยามประเทศ พระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวทรงถวายพระนามว่า พระสยามเทวาธิราช ปัจจุบันประดิษฐาน ณ พระที่นั่งไพศาลทักษิณในพระบรมมหาราชวัง พระสยามเทวาธิราชเป็นที่เคารพสักการะของประชาชนทั่วไป หากจะกล่าวสาบานในศาล จะต้องสาบานต่อสิ่งศักดิ์สิทธิ์ของบ้านเมือง 3 อย่างคือ ศาลหลักเมือง พระแก้วมรกต และพระสยามเทวาธิราช



แบบประเมินการให้บริการเว็บไซต์

พิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์วิศวกรรมอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีท้องถิ่น

(โปรดเลือกในช่องที่ตรงกับความเห็นของท่านมากที่สุด) เกณฑ์ประเมินผล 5 = ดีมาก , 4 = ดี , 3 = ปานกลาง , 2=พอใช้ , 1= ควรปรับปรุง

รายการ	ระดับความคิดเห็น					
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)	เฉลี่ย
1. รูปแบบเว็บไซต์						
1.1 ความเหมาะสมของรูปแบบและวิธีนำเสนอบนจอภาพ						
1.2 การจัดหมวดหมู่ง่ายต่อการค้นหาและทำความเข้าใจ						
1.3 ความเหมาะสมในการใช้รูปภาพและการจัดวางรูปภาพ						
1.4 ความถูกต้องในการเชื่อมโยงหน้าเว็บเพจ						
2. เนื้อหา						
2.1 ความสมบูรณ์ครบถ้วนของเนื้อหา						
2.2 เนื้อหาอ่านแล้วเข้าใจง่าย						
2.3 ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหา						
3. ความสะดวกในการใช้งาน						
3.1 ความสะดวกในการค้นหา						
3.3 หน้าจอการค้นหาเข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน						
3.4 การเข้าถึง/ดาวน์โหลดข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว						
3.5 มีช่องทางในการติดต่อสื่อสารและให้ข้อเสนอแนะ						
4. ความพึงพอใจในการเข้าชมเว็บไซต์โดยภาพรวม						

แบบสอบถามความต้องการการนำเสนออิทธิพลในห้วงพิพจน์วิศวกรรมอุตสาหการ

และเทคโนโลยีท้องถิ่น ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์

หัวข้อการนำเสนอ	ความต้องการ		
	ต้องการ	ไม่ ต้องการ	ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
1. ประวัติศาสตร์ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ			
1.1 ประวัติวิศวกรรมอุตสาหการ			
1.2 ความหมายของวิศวกรรมอุตสาหการ			
1.3 ประโยชน์จากการศึกษาวิศวกรรมอุตสาหการ			
1.4 เกียรติยศดีเด่น ผลงานดีเด่น			
1.5 ข้อมูลปริญญานิพนธ์ดีเด่นของภาควิชา			
2. ศาสตร์ของวิศวกรรมอุตสาหการ			
2.1 รายวิชาที่เรียน			
2.2 ทฤษฎี			
2.3 ประโยชน์			
3. เทคโนโลยีท้องถิ่นและ			
3.1 เทคโนโลยีท้องถิ่น			
3.2 ผลงานนวัตกรรมของนักศึกษาที่เกี่ยวข้อง ท้องถิ่น			
4. ทำเนียบรุ่น ศิษย์เก่าภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ			
5. อื่นๆ			
5.1 ระบบสมาชิก			
5.2 web board			
5.3 ข่าวสาร			
5.4 การเชื่อมต่อกับเว็บไซต์อื่นๆ			

ข้อเสนอแนะอื่นๆ ทั่วไป

ลงชื่อ.....

ตำแหน่ง.....

ภาคผนวก จ.

รายชื่อครุภัณฑ์ห้องพิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์วิศวกรรมอุตสาหกรรม

และเทคโนโลยีท้องถิ่น



รายชื่อครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการประวัติศาสตร์วิศวกรรมอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีท้องถิ่น

รหัส	ชื่อ	รุ่น	ราคา(บาท)	หมายเหตุ
M01	โต๊ะวางคอมพิวเตอร์	BT 081	990	rooms4youthai
M02	เก้าอี้	169(มีเท้าแขน)	999	rooms4youthai
M03	โซฟา	110x80cm	2990	rooms4youthai
M04	โต๊ะวางของ	Class 110x60x45	2690	rooms4youthai
M05	ตู้วางหนังสือ	นิว คอนโด-2	2290	rooms4youthai
M06	ตู้โชว์		5990	rooms4youthai
M07	ชุดคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ*	Acer Aspire M1800- 522G3200M/C005	490	priceza
M08	โปรเจ็คเตอร์	ACER X1210	21900	JIB
รวม			38339	

ที่มา: <http://www.rooms4youthai.com>

- Intel Pentium Dual-Core E5200 (2.5GHz, 2MB L2 Cache, 800MHz FSB)
- nForce 620i Chipset
- 2GB DDR2 up to 4GB
- 320GB S-ATA 7200RPM HDD
- DVD/RW16X SuperMulti LableFlash Function
- Multi-in-One Media Card Reader
- Integrated NVIDIA GeForce 7050 graphics solution
- Embedded high-definition with 7.1-channel audio support
- Gigabit Ethernet, Wake-on-LAN ready
- PCI Express x16 graphics card support
- Linux X-Window Program
- Warranty 1 Year Parts & Labor
- 1 Year Onsite Service (4 ครั้ง ภายใน 1 ปี)
- Free Kaspersky Anti-Virus
- No Monitor