

อาคารเรียนและปฏิบัติการคณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Faculty of Engineering.
Naresuan University.



A021130

เลขหมู่.....	๐ ๑๕๖๗๙
เลขทะเบียน.....	1362
วัน เดือน ปี.....	-7 พย ๖๕๓๘

021130

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมบัณฑิต
สาขาวิชาสถาปัตยกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม
คณะวิศวกรรมศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2537

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไปว่ากรณิดังทั้งสิ่ง อื่นทั้งห้ามมิให้ดัดแปลง บื้อหา และต้องอ้างถึงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์ โครงการอาคารเรียนและปฏิบัติการคณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทาลัยนเรศวร
FACULTY OF ENGINEERING.
NARESUAN UNIVERSITY.

นักศึกษา นายพรพต อริยะนนทกุล รหัส 36030219

คณะ วิศวกรรมศาสตร์อุตสาหกรรม

สาขา สถาปัตยกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ. วิโรจน์ นิพัทธนะวัฒน์

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ได้ตรวจพิจารณาและเห็นชอบแล้ว
จึงอนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
ประจำปีการศึกษา 2537

..... คณะบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์อุตสาหกรรม

(รศ. ปรีชาพร วงศ์อนุตรโรจน์)

คณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(ผศ. วิโรจน์ นิพัทธนะวัฒน์)

..... กรรมการ

(อาจารย์สมิทธิ์ หวังเจริญ)

..... กรรมการ

(อาจารย์สุรศักดิ์ กังขาว)

..... กรรมการ

(อาจารย์สมพล ดำรงเสถียร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ความเป็นมาของโครงการ

ในแผนพัฒนาการศึกษา ในระดับอุดมศึกษา ระยะที่ 7 ของทบวงมหาวิทยาลัย ได้อนุมัติให้มหาวิทยาลัยนเรศวรเปิดสอนหลักสูตรคณะวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งในแผนพัฒนาระยะ 7 ได้รับอนุมัติให้เปิดสอนอยู่ 3 ภาควิชา และในแผนพัฒนาในช่วงต่อไปจะเปิดสอนอีก 5 ภาควิชา

เป็นที่ยอมรับกันทั่วไปว่า การให้บริการของรัฐในเรื่องสถาบันอุดมศึกษาในส่วนภูมิภาค ยังไม่เพียงพอต่ออัตราการเพิ่มของประชากร ซึ่งปัจจุบันมีเพียงมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่เป็นมหาวิทยาลัยส่วนภูมิภาคของรัฐในทางภาคเหนือ ยังไม่สนองความต้องการของประชากร นักศึกษาที่เพิ่มจำนวนมากขึ้นทุกปี ความต้องการของบุคลากรที่มีความสามารถค่อนข้างสูง โดยเฉพาะบางวิชา เช่น เกษตรศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ แพทย์ศาสตร์และพยาบาลศาสตร์ เป็นต้น

โครงการนี้เป็นการศึกษาวิจัย วิเคราะห์ถึงองค์ประกอบประโยชน์ใช้สอยตลอดจนรายละเอียด ถึงการใช้เนื้อที่ขององค์ประกอบ เทคนิควิธีการต่าง ๆ ที่นำมาสู่การออกแบบสถาปัตยกรรมการวางผัง การออกแบบตัวอาคาร ให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้อาคาร และการเรียนการสอนและผู้สนใจศึกษาต่อไป

วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์

1. เพื่อศึกษาแนวนโยบายการจัดตั้งอาคารเรียน และอาคารปฏิบัติการคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร โดยคำนึงถึงหลักสูตรทางด้านนโยบายของแผนพัฒนาฯ เพื่อประสิทธิภาพสูงสุดทางการศึกษาวิชาพื้นฐาน และวิชาที่เกี่ยวข้องกับโครงการ
2. ศึกษาความเป็นอยู่ชนบทนิยมประเพณีดั้งเดิมของชุมชน เพื่อเป็นแนวทางในการจัดระบบการเรียนการสอน
3. ศึกษาการประกอบอาชีพของประชากรในท้องถิ่นที่ตั้ง โครงการรวมถึงจำนวนรายได้ของประชากร และศึกษาถึงการจัดสรรงบประมาณของรัฐบาลที่จัดสรรให้โครงการ
4. ศึกษาสภาพแวดล้อมต่าง ๆ และรูปแบบสถาปัตยกรรมในผังแม่บท เพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนโครงสร้างให้สอดคล้องกับสถาบัน

วิธีการดำเนินการศึกษา

ผู้ศึกษาได้ดำเนินงานตามขั้นตอนดังนี้ คือ

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูล

ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นตอนการเสนอและการออกแบบ

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นตอนนำเสนอ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้รับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวทางในการออกแบบอาคารทางด้านการศึกษา
2. ได้รับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบที่ใช้ในอาคารที่มีระบบวิศวกรรมต่าง ๆ

เข้ามาเกี่ยวข้อง

3. เพื่อเป็นการเสริมสร้างความรู้และเพื่อเป็นแนวทางแก่บุคคลที่สนใจต่อไป
4. มีความรู้ความเข้าใจในการออกแบบวางผัง โดยใช้เทคนิคในการประเมินผัง

เป็นแนวทางในการออกแบบ

5. สามารถใช้เป็นแนวทางเพื่อเปรียบเทียบ ปรับปรุงและนำไปสู่การออกแบบ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลกได้

สรุปและเสนอแนะ

องค์ประกอบของโครงการประกอบด้วย 4 ส่วน ภายในพื้นที่โครงการ 29028 ต.ร.ม² โดยตั้งอยู่บนพื้นที่ 40 ไร่ ของมหาวิทยาลัยนเรศวร ดังมีรายละเอียด ดังนี้

- | | | | |
|-----------------|---|----------|-----------------|
| 1. ส่วนบริหาร | = | 970 | ม. ² |
| 2. ส่วนการศึกษา | = | 21139.35 | ม. ² |
| 3. ส่วนบริการ | = | 3230.64 | ม. ² |
| 4. ส่วนจอดรถ | = | 3638 | ม. ² |

องค์ประกอบต่าง ๆ ภายในโครงการสามารถให้บริการแก่นักศึกษา อาจารย์ บุคลากร

ภายในคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร และบุคคลภายนอกที่สนใจมาใช้โครงการได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะ

1. อาคารควรมีลักษณะทางสถาปัตยกรรมและบรรยากาศ ที่แตกต่างจากอาคารโดยทั่วไป มีการเชื่อเชิญ สะดวก ปลอดภัย
2. การออกแบบอาคารยึดเกณฑ์มาตรฐาน เพื่อเป็นแนวทาง ในการออกแบบให้คิดประโยชน์ใช้สอยสูงสุด ตลอดจนสามารถดัดแปลงพื้นที่ใช้สอยต่าง ๆ ได้ตามความเหมาะสม
3. ควรทำการศึกษาผังแม่บท ของสถาบันที่จะทำการออกแบบเพื่อการออกแบบให้สอดคล้องกับผังแม่บทที่กำหนดไว้



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์โครงการอาคารเรียนรวม และปฏิบัติการคณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยนเรศวร ฉบับนี้สามารถดำเนินการศึกษาและออกแบบสถาปัตยกรรม จนเสร็จสมบูรณ์ได้ นั้น ก็โดยได้รับความร่วมมือตลอดจนความช่วยเหลือจากบุคคลหลายฝ่าย และหน่วยงานต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

ผศ. วิโรจน์ นิพัทธนะวัฒน์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
อาจารย์สมิทธิ หวังเจริญ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
อาจารย์สรศักดิ์ กังขาว สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
อาจารย์สมพล ดำรงเสถียร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
คุณทวี เกียรติ กองแบบแผน กรมโยธา

กองแผนงาน สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยนเรศวร

นอกจากที่กล่าวไปแล้ว ขอขอบคุณผู้มีพระคุณสูงสุดในชีวิต คือ ครอบครัวของผู้นิพนธ์ ที่ให้การสนับสนุนมาโดยตลอด คุณแม่ และบุคคลที่ชื่อว่า เจ้าเคารพทุกท่าน และผู้นิพนธ์ต้องขอขอบคุณ บอย เบ็บซี่ น้องหนู นคร และเพื่อนอีกมากมาย ที่คอยช่วยเหลือมาตลอด

ท้ายสุดผู้นิพนธ์ต้องขอขอบคุณ คณาจารย์คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมทุกท่านที่ให้คำแนะนำปรึกษา ตรวจสอบและร่วมกันแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนสามารถดำเนินการได้เสร็จสมบูรณ์

นายพรพต อริยะนนทกุล

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญเรื่อง	จ
สารบัญตารางประกอบ	ฉ
สารบัญภาพประกอบ	ช
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาของโครงการ	1
1.2 เหตุผลในการเสนอวิทยานิพนธ์	2
1.3 ความเป็นมาของปัญหา	3
1.4 แนวทางแก้ปัญหา	3
1.5 วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์	4
1.6 วัตถุประสงค์ของโครงการ	5
1.7 ขอบเขตของการศึกษาวิทยานิพนธ์	5
1.8 วิธีการดำเนินการวิทยานิพนธ์	8
1.9 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	10
บทที่ 2 การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการเบื้องต้น	
2.1 การศึกษาข้อมูลทางด้านนโยบายของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 7 และแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาของทบวงมหาวิทยาลัย ระยะที่ 7 (พ.ศ. 2535-2539)	11

2.2.1	การศึกษาข้อมูลทางด้านนโยบายในการพัฒนาของกลุ่มของวิชาชีพของ วิทยาลัย	11
2.2.2	การศึกษาข้อมูลทางการแบ่งส่วนราชการและสาขาวิชาที่เปิดสอน	12
2.2.3	การศึกษาข้อมูลทางด้านจำนวนนักศึกษาตามแผนพัฒนาฯ ระยะที่ 7 ของ มหาวิทยาลัย	13
2.2.4	ข้อมูลทางด้านบุคลากรของมหาวิทยาลัยนเรศวร	14
2.3	การศึกษาข้อมูลทางด้านนโยบายการจัดตั้งโครงการคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร	17
2.3.1	วัตถุประสงค์	17
2.3.2	หลักการและเหตุผล	17
2.3.3	เป้าหมายของโครงการ	23
2.3.4	การศึกษาแผนการดำเนินงานของคณะวิศวกรรมศาสตร์	25
บทที่ 3	การรวบรวมและการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถาปัตยกรรม	
3.1	การวิเคราะห์พฤติกรรมและจำนวนผู้ใช้	26
3.2	การกำหนดความต้องการของโครงการ	39
3.2.1	การวิเคราะห์หาความต้องการจำนวนห้องเรียนและห้องปฏิบัติการ ในโครงการ	40
3.2.2	การกำหนดองค์ประกอบหลักและองค์ประกอบรองของโครงการ	53
3.2.3	การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ	60
	ก. องค์ประกอบใหญ่ของโครงการ	60
	ข. องค์ประกอบย่อยของโครงการ	61
3.2.4	การวิเคราะห์และกำหนดพื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบ	67
3.2.5	การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ	102
3.3	การศึกษาและวิเคราะห์ลักษณะที่ตั้งของมหาวิทยาลัย และที่ตั้งของโครงการ	122
3.3.1	การศึกษาและการวิเคราะห์ผังแม่บทของมหาวิทยาลัยนเรศวร	122
3.3.2	การศึกษาและการวิเคราะห์ที่ตั้งของโครงการคณะวิศวกรรมศาสตร์	127
3.4	การวิเคราะห์ระบบเทคนิค	141
3.4.1	การวิเคราะห์ระบบโครงสร้าง	141

3.4.1.1	ระบบพื้นอาคาร	141
3.4.1.2	โครงสร้างทั่วไป	141
3.4.1.3	ระอระอระอระอ	142
3.4.2	การวิเคราะห์ระบบแสงสว่าง	142
3.4.3	การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้า	143
3.4.4	การวิเคราะห์ระบบปรับอากาศ	143
3.4.5	การวิเคราะห์ระบบสุขาภิบาล	144
3.4.6	การวิเคราะห์ระบบดับเพลิง	144
3.4.7	การวิเคราะห์ระบบลิฟต์	147
3.5	ข้อมูลเชิงสถาปัตยกรรม	148
3.5.1	หลักการออกแบบห้องบรรรษา	148
3.5.2	ลักษณะห้องบรรรษา	150
3.5.3	ลักษณะห้องปฏิบัติการ	150
3.5.4	การศึกษาการใช้ระบบต่างๆ ในห้องปฏิบัติการ	164
3.5.5	การออกแบบโรงปฏิบัติการ	175
บทที่ 4	การออกแบบทางสถาปัตยกรรม	
4.1	แนวความคิดทางสถาปัตยกรรม	191
4.2	การออกแบบทางสถาปัตยกรรม	196
บทที่ 5	บทสรุปและเสนอแนะ	223
5.1	บทสรุป	223
5.2	ข้อเสนอแนะ	224

บรรณานุกรม

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่			หน้า
ตารางที่ 2.1	แสดงเป้าหมายการรับนักศึกษาตามแผนพัฒนาระยะที่ 7		14
ตารางที่ 2.2	แสดงจำนวนอาจารย์ของมหาวิทาลัยนเรศวร		15
ตารางที่ 2.3	แสดงจำนวนลูกจ้างของมหาวิทาลัยนเรศวร		15
ตารางที่ 2.4	แสดงกลุ่มวิชาทางวิศวกรรมศาสตร์ ที่ต้องการในแต่ละสาขาพัฒนา		19
ตารางที่ 2.5	แสดงการประมาณความต้องการวิศวกร		21
ตารางที่ 2.6	แสดงโครงสร้างการผลิตภาคเศรษฐกิจ (พ.ศ. 2532)		22
ตารางที่ 3.1	แสดงจำนวนนักศึกษาที่รับเข้าศึกษาและจบการศึกษาตามแผนพัฒนาฯ		28
ตารางที่ 3.2	แสดงจำนวนอาจารย์ (ข้าราชการสาย ก.) ประจำคณะวิศวกรรมศาสตร์		32
ตารางที่ 3.3	แสดงการห้องตามประเภทของวิชาและชั่วโมง\สัปดาห์		40
ตารางที่ 3.4	แสดงสรุปชั่วโมง เรียนที่ใช้ห้องเรียนต่างๆ		47
ตารางที่ 3.5	แสดงความสัมพันธ์ของโครงการ		53
ตารางที่ 3.6	แสดงตารางสรุปการวิเคราะห์ประกอบและพื้นที่การใช้งาน		90
ตารางที่ 3.7	แสดงความสัมพันธ์ขององค์การทั้งหมดของโครงการ		102
ตารางที่ 3.8	แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริหาร		103
ตารางที่ 3.9	แสดงความสัมพันธ์ของประกอบส่วนการศึกษา		104
ตารางที่ 3.10	แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของส่วนปฏิบัติการ เรือนรวม		105
ตารางที่ 3.11	แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของ วศ. โยธา		107
ตารางที่ 3.12	แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของ วศ. อุตสาหกรรม		108
ตารางที่ 3.13	แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของ วศ. เครื่องกล		110
ตารางที่ 3.14	แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของ วศ. ทรัพยากรน้ำ		112
ตารางที่ 3.15	แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของ วศ. คอมพิวเตอร์		114
ตารางที่ 3.16	แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของ วศ. ไฟฟ้า		116
ตารางที่ 3.17	แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของ วศ. สิ่งแวดล้อม		118
ตารางที่ 3.18	แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของ วศ. เคมี		119
ตารางที่ 3.19	แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริการ	อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ได้	121

เอกสารนี้เป็นเอกสารของมหาวิทยาลัยนเรศวร อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ได้

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.20	แสดงการใช้พื้นที่ของอาคารตัวอย่าง	148
ตารางที่ 3.21	แสดงลักษณะของห้องบรรณาสตัวอย่าง	149
ตารางที่ 3.22	แสดงอัตราการใช้พื้นที่กับคนของอาคารตัวอย่างและอาคารอื่นๆ	152
ตารางที่ 3.23	แสดงข้อดีข้อเสียของการจัดวางห้อง	154
ตารางที่ 3.24	แสดงการเปรียบเทียบองค์ประกอบห้องบรรณาส	155
ตารางที่ 3.25	แสดงขนาดของห้องปฏิบัติการ	161
ตารางที่ 3.26	แสดงการใช้แสงสว่างหรืออาคารปฏิบัติการ	163
ตารางที่ 3.27	แสดงการกระจายเสียงอาคารปฏิบัติการ	164



สารบัญภาพ

		หน้า
ภาพที่		
ภาพที่ 3.1	แสดงพื้นที่ส่วนรับแขกของคณบดีและรองคณบดี	68
ภาพที่ 3.2	แสดงพื้นที่ห้องปฏิบัติการทางอิเล็กทรอนิกส์	77
ภาพที่ 3.3	แสดงบริเวณด้านหน้ามหาวิทยาลัยนเรศวร	125
ภาพที่ 3.4	แสดงบริเวณส่วนตรงปากทางเข้า-ออก มหาวิทยาลัยนเรศวร	125
ภาพที่ 3.5	แสดงมุมมองบริเวณถนนเข้า-ออก ทางด้านหน้าของมหาวิทยาลัย	125
ภาพที่ 3.6	แสดงมุมมองสระน้ำหน้าตึกเภสัช	126
ภาพที่ 3.7	แสดงตึกเภสัชศาสตร์	126
ภาพที่ 3.8	แสดงตึกมิ่งขวัญ	126
ภาพที่ 3.9	แสดงโรงอาหารของสถาบัน	126
ภาพที่ 3.10	แสดงสภาพถนนด้านหน้าของโครงการ	131
ภาพที่ 3.11	แสดงบริเวณข้างเคียงของโครงการ	131
ภาพที่ 3.12	แสดงสภาพด้านหน้าของโครงการ	131
ภาพที่ 3.13	แสดงมุมมองด้านหน้าโครงการ	132
ภาพที่ 3.14	แสดงสภาพทั่วไปด้านข้างของโครงการ	132
ภาพที่ 3.15	แสดงด้านทิศเหนือของโครงการ	132
ภาพที่ 3.16	แสดงการจัดองค์ประกอบของโครงการ	135
ภาพที่ 3.17	แสดงการจัดองค์ประกอบที่ตั้งโครงการ	139
ภาพที่ 3.18	แสดงทางสัญจรของโครงการ	140
ภาพที่ 3.19	แสดงระบบสุขาภิบาลและระบบป้องกันอัคคีภัย	145
ภาพที่ 3.20	แสดงระบบสุขาภิบาล	146
ภาพที่ 3.21	แสดงระบบคูดักน้ำ	169
ภาพที่ 4.1	แสดงขั้นตอนการดำเนินงานวิธานินท์	196
ภาพที่ 4.2	แสดงความเป็นมาของโครงการ	196
ภาพที่ 4.3	แสดงรายละเอียดเสนอโครงการ	197
ภาพที่ 4.5	แสดงการศึกษาข้อมูลระดับประเทศ	197

เอกสารนี้ได้รับการอนุมัติจากสภาอธิการบดีมหาวิทยาลัยนเรศวร เมื่อวันที่ ๑๕ ธันวาคม ๒๕๖๓ โดยให้ผู้อำนวยการศูนย์บริการวิชาการ มหาวิทยาลัยนเรศวร เป็นผู้ดำเนินการจัดทำเอกสารนี้ขึ้น และให้นำไปใช้ประโยชน์ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4.6	แสดงการศึกษาข้อมูลระดับภูมิภาคและจังหวัดพิษณุโลก	198
ภาพที่ 4.7	แสดงการศึกษาข้อมูลของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนเรศวร	198
ภาพที่ 4.8	แสดงแผนภูมิการบริหารงานของสถาบัน ฯ	199
ภาพที่ 4.9	แสดงผังการทำงานคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนเรศวร	200
ภาพที่ 4.10	แสดงพฤติกรรมผู้ใช้อาคาร	200
ภาพที่ 4.11	แสดงพฤติกรรมผู้ใช้อาคาร	201
ภาพที่ 4.12	แสดงความต้องการขององค์ประกอบ	201
ภาพที่ 4.13	แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ	202
ภาพที่ 4.14	แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ	202
ภาพที่ 4.15	แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ	203
ภาพที่ 4.16	แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ	203
ภาพที่ 4.17	แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ	204
ภาพที่ 4.18	แสดงการกำหนดพื้นที่ใช้สอย	204
ภาพที่ 4.19	แสดงการกำหนดพื้นที่ใช้สอย	205
ภาพที่ 4.20	แสดงการกำหนดพื้นที่ใช้สอย	205
ภาพที่ 4.21	แสดงการศึกษาผังแม่บทของสถาบัน	206
ภาพที่ 4.22	แสดงการศึกษาที่ตั้งของโครงการ	206
ภาพที่ 4.23	แสดงการวิเคราะห์ที่ตั้งของโครงการ	207
ภาพที่ 4.24	แสดงการวิเคราะห์ห้องค์ประกอบหลักลงในโครงการ	207
ภาพที่ 4.25	แสดงการจัดองค์ประกอบหลักลงที่ตั้งโครงการ	208
ภาพที่ 4.26	แสดงการจัดการสัญจรทางราบของโครงการ	208
ภาพที่ 4.27	แสดงทางสัญจรทางตั้งของโครงการ	209
ภาพที่ 4.28	แสดงระบบเทคนิคที่ใช้ในโครงการ	209
ภาพที่ 4.29	แสดงแนวความคิดพื้นฐานในการออกแบบ	210
ภาพที่ 4.30	แสดงแนวความคิดทางปรัชญาของหลักสูตรกับการออกแบบ	210
ภาพที่ 4.31	แสดงแนวความคิดในการกำหนดรูปแบบในการออกแบบ	211
ภาพที่ 4.32	แสดงแนวความคิดในการออกแบบลักษณะเฉพาะของโครงการ	211
ภาพที่ 4.33	แสดงแนวความคิดลักษณะสถาปัตยกรรมกับสภาพแวดล้อม	212
ภาพที่ 4.34	แสดงแนวความคิดในการวางผัง	212
ภาพที่ 4.35	แสดงแนวความคิดในการออกแบบภูมิทัศน์	213

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ภาพที่ 4.35 แสดงแนวความคิดในการออกแบบภูมิทัศน์
 ไม่วารณใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4.36	แสดงแนวความคิดในการออกแบบภูมิทัศน์	213
ภาพที่ 4.37	แสดงแนวความคิดในการออกแบบด้านความปลอดภัย	214
ภาพที่ 4.38	แสดงแนวความคิดในการออกแบบการใช้วัสดุ	214
ภาพที่ 4.39	แสดงผังบริเวณ	215
ภาพที่ 4.40	แสดงแปลนพื้นที่นํ้าล่าง	215
ภาพที่ 4.41	แสดงแปลนพื้นที่นํ้า 2	216
ภาพที่ 4.42	แสดงแปลนพื้นที่นํ้า 3	216
ภาพที่ 4.43	แสดงแปลนพื้นที่นํ้า 4	217
ภาพที่ 4.44	แสดงรูปตัด a-a รูปตัด b-b	217
ภาพที่ 4.45	แสดงรูปด้าน 1,2	218
ภาพที่ 4.46	แสดงรูปด้าน 3,4	218
ภาพที่ 4.47	แสดงทัศนียภาพของโครงการ	219
ภาพที่ 4.48	แสดงทัศนียภาพภายในของโครงการ	219
ภาพที่ 4.49	แสดงทัศนียภาพภายในของโครงการ	220
ภาพที่ 4.50	แสดงหุ่นจำลองของโครงการ	220
ภาพที่ 4.51	แสดงหุ่นจำลองของโครงการ	221
ภาพที่ 4.52	แสดงหุ่นจำลองของโครงการ	221
ภาพที่ 4.53	แสดงหุ่นจำลองของโครงการ	222



สารบัญแผนภูมิ

	หน้า
แผนภูมิที่	
แผนภูมิที่ 2.1 แสดงการแบ่งส่วนราชการของมหาวิทยาลัยธนเรศวร	16
แผนภูมิที่ 2.2 แสดงการแบ่งส่วนราชการของคณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.นเรศวร	25
แผนภูมิที่ 3.1 แสดงการแบ่งส่วนราชการของคณะวิศวกรรม	38
แผนภูมิที่ 3.2 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบทั้งหมดของโครงการ	102
แผนภูมิที่ 3.3 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของส่วนบริหาร	103
แผนภูมิที่ 3.4 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของส่วนการศึกษา	104
แผนภูมิที่ 3.5 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของส่วนวิจัยและส่วนปฏิบัติการรวม	106
แผนภูมิที่ 3.6 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของ วศ.โยธา	107
แผนภูมิที่ 3.7 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของ วศ.อุตสาหกรรม	109
แผนภูมิที่ 3.8 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของ วศ.เครื่องกล	111
แผนภูมิที่ 3.9 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของ วศ.ทรัพยากรน้ำ	113
แผนภูมิที่ 3.10 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของ วศ.คอมพิวเตอร์	115
แผนภูมิที่ 3.11 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของ วศ.ไฟฟ้า	117
แผนภูมิที่ 3.12 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของ วศ.สิ่งแวดล้อม	118
แผนภูมิที่ 3.13 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของ วศ.เคมี	120
แผนภูมิที่ 3.14 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของส่วนบริการ	121
แผนภูมิที่ 3.15 แสดงการจัดองค์ประกอบของโครงการ	137
แผนภูมิที่ 3.16 แสดงการวิเคราะห์องค์ประกอบลงที่ตั้งโครงการ	137
แผนภูมิที่ 3.17 แสดงการจัดองค์ประกอบลงที่ตั้งโครงการ	139
แผนภูมิที่ 3.18 แสดงการจัดการทรัพยากรภายในโครงการ	140

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

มหาวิทยาลัยนเรศวร เป็นมหาวิทยาลัยแห่งเดียวที่ควบคุมพื้นที่ภาคเหนือตอนล่างภาคกลางตอนบนซึ่ง ได้แก่ จังหวัดพิษณุโลก กำแพงเพชร ตาก นครสวรรค์ พิจิตร อุตรดิตถ์ สุโขทัย เพชรบูรณ์ และอุทัยธานี ในปัจจุบันทางมหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก แบ่งหน่วยงานได้ดังนี้ คือ สำนักงานอธิการบดี บัณฑิตวิทยาลัย คณะวิทยาศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ สำนักหอสมุด สำนักคอมพิวเตอร์ สถาบันวิจัยและพัฒนา ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

การจัดระบบการศึกษาของมหาวิทยาลัยนเรศวร จัดระบบการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคเรียน แต่ภาคเรียนจะมีระยะเวลาประมาณ 4 เดือน ต่อ 18 สัปดาห์ อาจมีภาคเรียนฤดูร้อน ซึ่งเป็นภาคเรียนไม่บังคับเพิ่มอีก 1 ภาคเรียน (ภาคเรียนฤดูร้อนส่วนใหญ่เป็นนิสิตภาคสมทบ)

ความเป็นมาและหลักการพื้นฐานของมหาวิทยาลัยนเรศวร เป็นสถาบันทางการศึกษาระดับอุดมศึกษาแห่งหนึ่งที่จะสนองความต้องการของภูมิภาค ได้แสดงให้เห็นถึงความเหมาะสมของที่ตั้งมหาวิทยาลัยในเชิงภูมิศาสตร์ การขยายตัวของประชากรและลำดับความเจริญทางเศรษฐกิจ ตลอดจนความต้องการโดยทั่วไปของสังคม ในเรื่องการศึกษาาระดับอุดมศึกษาเกี่ยวกับการขยายตัวของนักศึกษาในสาขาวิชาต่าง ๆ

เป็นที่ยอมรับกันทั่วไปว่า การให้บริการของรัฐในเรื่องสถาบันอุดมศึกษาในส่วนภูมิภาคยังไม่เพียงพอต่ออัตราการเพิ่มของประชากร ซึ่งปัจจุบันมีเพียงมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่เป็นมหาวิทยาลัยส่วนภูมิภาคของรัฐในทางภาคเหนือยังไม่สนองความต้องการของประชากรรับศึกษาที่เพิ่มจำนวนมากขึ้นทุกปี ความต้องการของบุคลากรที่มีความสามารถค่อนข้างสูง โดยเฉพาะบางวิชา เช่น เกษตรศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ แพทย์ศาสตร์ และพยาบาลศาสตร์ เป็นต้น

มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก เป็นมหาวิทยาลัยส่วนภูมิภาคที่ตั้งอยู่บริเวณภาคเหนือตอนล่าง ได้รับงบประมาณจัดตั้ง คณะวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งเป็นคนหนึ่งที่ได้รับความสมบัติให้เปิด

เอกสารนี้ สอนตามแผนพัฒนาอุดมศึกษา ระยะที่ 7 การศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงสร้างนี้เป็นการศึกษาวิจัยวิเคราะห์ถึงองค์ประกอบ ประโยชน์ใช้สอยตลอดจน รายละเอียดถึงการใช้น้ำขององค์ประกอบ เทคนิควิธีการต่าง ๆ ที่นำมาสู่การออกแบบ สถาปัตยกรรมการวางผัง การออกแบบตัวอาคาร ให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้อาคาร และการเรียนการสอน และผู้ที่สนใจศึกษาต่อไป

1.2 เหตุผลในการเสนอวิทยานิพนธ์

1.2.1 เหตุผลทางด้านนโยบาย

เพื่อเป็นการตอบสนองแผนการพัฒนาระดับอุดมศึกษา ตามแผนพัฒนา เศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ระยะที่ 7 ให้มีการเกิดเปิดสอนหลักสูตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร เพื่อออกมารับการพัฒนาอุตสาหกรรม และเศรษฐกิจที่จะมีมากขึ้น ใน ประเทศ

1.2.2 เหตุผลทางด้านเศรษฐกิจ

ปัจจุบันการขยายตัวทางด้านเศรษฐกิจในด้านอุตสาหกรรม และเทคโนโลยีของ ประเทศเพิ่มมากขึ้นทำให้ขาดแคลนบุคลากร ทางมหาวิทยาลัยนเรศวรจึงเร่งผลิตบัณฑิตออกมารับ การขยายตัวของอุตสาหกรรม และเทคโนโลยีที่เจริญเพิ่มมากขึ้น

1.2.3 เหตุผลทางด้านสังคม

ประเทศไทยยังขาดแคลนวิศวกรอีกเป็นจำนวนมาก เพื่อพัฒนาประเทศรวมถึง ความต้องการของสถาบันการศึกษา และความต้องการผู้ต้องการศึกษาทางด้านนี้

1.2.4 เหตุผลทางการศึกษา

เพื่อเป็นการบริการวิชาทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ให้กับนักศึกษามหาวิทยาลัยนเรศวร และเป็นสนับสนุนส่งเสริมและการบริการทางวิชาการแก่ สังคมทั้งทางภาครัฐและเอกชน เพื่อ พัฒนาบุคลากรและวิชาการ

1.2.5 เหตุผลทางด้านกายภาพ

เป็นการศึกษาทางด้านกายภาพ และสภาพแวดล้อม เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ ทางกายภาพของโครงการให้สอดคล้องกับกิจกรรมในมหาวิทยาลัย และศึกษารูปแบบของอาคารที่ เหมาะสมกับโครงการ และให้สอดคล้องกับอาคารข้างเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงสร้างนี้เป็นการศึกษาวิจัยวิเคราะห์ถึงองค์ประกอบ ประโยชน์ใช้สอยตลอดจน รายละเอียดถึงการใช้เนื้อที่ขององค์ประกอบ เทคนิควิธีการต่าง ๆ ที่นำมาสู่การออกแบบ สถาปัตยกรรมการวางผัง การออกแบบตัวอาคาร ให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้อาคาร และการเรียนการสอน และผู้ที่สนใจศึกษาต่อไป

1.2 เหตุผลในการเสนอวิทยานิพนธ์

1.2.1 เหตุผลทางด้านนโยบาย

เพื่อเป็นการตอบสนองแผนการพัฒนาระดับอุดมศึกษา ตามแผนพัฒนา เศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ระยะที่ 7 ให้มีการเกิดเปิดสอนหลักสูตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร เพื่อออกมารับการพัฒนาอุตสาหกรรม และเศรษฐกิจที่จะมีมากขึ้นในประเทศ

1.2.2 เหตุผลทางด้านเศรษฐกิจ

ปัจจุบันการขยายตัวทางด้านเศรษฐกิจในด้านอุตสาหกรรม และเทคโนโลยีของประเทศเพิ่มมากขึ้นทำให้ขาดแคลนบุคลากร ทางมหาวิทยาลัยนเรศวรจึงเร่งผลิตบัณฑิตออกมารับการขยายตัวของอุตสาหกรรม และเทคโนโลยีที่เจริญเพิ่มมากขึ้น

1.2.3 เหตุผลทางด้านสังคม

ประเทศไทยยังขาดแคลนวิศวกรอีกเป็นจำนวนมาก เพื่อพัฒนาประเทศรวมถึงความต้องการของสถาบันการศึกษา และความต้องการผู้ที่ต้องการศึกษาทางด้านนี้

1.2.4 เหตุผลทางด้านการศึกษา

เพื่อเป็นการบริการวิชาทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ให้กับนักศึกษามหาวิทยาลัยนเรศวร และเป็นการสนับสนุนส่งเสริมและการบริการทางวิชาการแก่ สังคมทั้งทางภาครัฐและเอกชน เพื่อพัฒนาบุคลากรและวิชาการ

1.2.5 เหตุผลทางด้านกายภาพ

เป็นการศึกษาทางด้านกายภาพ และสภาพแวดล้อม เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบทางกายภาพของ โครงการให้สอดคล้องกับกิจกรรมในมหาวิทยาลัย และศึกษารูปแบบของอาคารที่เหมาะสมกับโครงการ และให้สอดคล้องกับอาคารข้างเดียว

1.3 ที่มาของปัญหา

1.3.1 ปัญหาด้านนโยบาย

1. ในการดำเนินงานเพื่อสนองนโยบายขงแผนงานต่าง ๆ ให้ได้ผลดีจำเป็นที่จะต้องมื่ออาคารสถานที่ หรือที่ประกอบกิจกรรมนั้น ๆ อย่างเพียงพอ
2. ทางมหาวิทยาลัยนเรศวร มีนโยบายพัฒนาด้านวิชาการ จัดทำโครงการจัดตั้งคณะวิชา ตามแผนพัฒนาอุดมศึกษาระยะที่ 7

1.3.2 ปัญหาทางด้านสังคม

1. บุคลากรทางด้าน วิศวกรรมในการพัฒนาประเทศ ยังขาดแคลน
2. อัตรานิสิต นักศึกษา ทางด้านวิศวกรรมต่อปีในแต่ละสถาบันผลิตออกมาอย่างไม่เพียงพอต่อความต้องการของสภาพสังคมในปัจจุบัน

1.3.3 ปัญหาทางด้านกายภาพ

ความต้องการ ในการจัดพื้นที่ให้สอดคล้องกับผังแม่บทของมหาวิทยาลัยนเรศวร และกลุ่มอาคาร

1.3.4 ปัญหาทางการศึกษา

ปัจจุบันการศึกษาทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ในส่วนภูมิภาคนั้น ยังขาดแคลนในภาคเหนือการศึกษาทางด้านวิศวกรรมมีเพียงมหาวิทยาลัยเชียงใหม่เท่านั้น ซึ่งควบคุมอยู่ในภาคเหนือตอนบน ทำให้ไม่เพียงพอแก่ความต้องการ ทางด้านการศึกษาในส่วนภูมิภาค

1.3.5 ปัญหาทางด้านเศรษฐกิจ

1. การเจริญเติบโตของเศรษฐกิจ และเทคโนโลยี อุตสาหกรรมในปัจจุบันได้ขยายตัวเพิ่มมากขึ้น
2. ปัจจุบันยังขาดแคลนบุคลากรในการที่พัฒนาเศรษฐกิจ เทคโนโลยีและอุตสาหกรรม

1.4 แนวทางการแก้ปัญหา

1.4.1 ทางด้านนโยบาย

ศึกษาและพิจารณาแผนงานตลอดจนนโยบายอย่างละเอียด เมื่อค้นหาความต้องการพื้นฐานของแผนงานและนโยบายต่าง ๆ อันจะนำไปสู่การวางแผน การออกแบบงาน และนโยบายต่าง ๆ อันจะนำไปสู่การตอนบนการระแบบ

1.4.2 ทางด้านสังคม

ศึกษาวิเคราะห์หลักสูตรสถานศึกษาของคณะแผนการดำเนินงาน และกำหนดสัดส่วนของนักศึกษา ตลอดจนในการปฏิบัติการของผู้ที่จะเข้ามาศึกษา โดยตัดอาศัยหลักสูตรทั้งภาคทฤษฎี และปฏิบัติของวิชาที่ศึกษา และสัดส่วนของการศึกษาทางด้านสังคมให้สอดคล้อง

1.4.3 ทางด้านกายภาพ

ศึกษาและวิเคราะห์การออกแบบวางแผน และกำหนดรูปแบบทางสถาปัตยกรรมที่เหมาะสม และสอดคล้องกับการเรียนการสอน และการให้บริการทางวิชาการของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จ. พิษณุโลก

1.4.4 ทางด้านการศึกษา

1. จัดตั้งอาคารเรียนคณะวิศวกรรมศาสตร์ และอาคารปฏิบัติการ มหาวิทยาลัยนเรศวร เพื่อให้สอดคล้องกับจำนวนนักศึกษาที่เพิ่มขึ้นตามนโยบายของแผนพัฒนาระดับอุดมศึกษา ระยะที่ 7

2. เพิ่มจำนวนบุคลากรทางด้านวิศวกรรม

1.4.5 ทางด้านเศรษฐกิจ

1. สนับสนุนการสร้างงานทางด้านวิศวกรรม ทั้งทางภาครัฐบาลและ เอกชน เพื่อความเจริญเติบโตทางด้านเศรษฐกิจ

2. สนับสนุนการผลิตบัณฑิตหรือบุคลากรในการพัฒนาประเทศ

1.5 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.5.1 ศึกษาและวิเคราะห์แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 6-7

แผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาระยะที่ 7 และแผนพัฒนาการศึกษาของวิทยาลัยนเรศวร เพื่อทราบแนวนโยบายการพัฒนาการศึกษา ซึ่งมีผลต่อการพัฒนาประเทศ

1.5.2 ศึกษาและวิเคราะห์จำนวนนักศึกษาในระดับต่าง ๆ

และขนบธรรมเนียมประเพณีวัฒนธรรม เพื่อนำไปวิเคราะห์ในการพัฒนาให้เข้ากับหลักสูตรของคณะฯ ในการผลิตบัณฑิตที่มีความสามารถ

1.5.3 ศึกษาและวิเคราะห์ให้ประโยชน์ที่ติดต่อจนศึกษาการออกแบบและผังแม่บทของสถาบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตลอดจนรูปแบบของสถาปัตยกรรมของอาคารเรียนและอาคารปฏิบัติการ คณะ
วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ที่สอดคล้องและปรัชญาการออกแบบ

1.6 วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์

1.6.1 เพื่อศึกษาแนว โยบายการจัดตั้งอาคารเรียนและอาคารปฏิบัติการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

โดยคำนึงถึงหลักการด้านนโยบายเหตุผลต่าง ๆ ตลอดจนเป้าหมายแบ่งการพัฒนานั้น
เพิ่มที่จะสามารถสร้างรูปแบบทางสถาปัตยกรรมที่เหมาะสม สอดคล้องกับด้านประโยชน์ใช้สอย
การบริการได้มีประสิทธิภาพ

1.6.2 ตลอดจนแนวโน้มอัตราการเพิ่มขึ้นของจำนวนผู้มาใช้ โครงการ ในอนาคต

และศึกษาความเป็นอยู่ชนบทรวมเนียบประเพณีดั้งเดิม ของชุมชนเพื่อเป็นแนวทาง ใน
การจัดวางระบบการเรียนการสอน รวมทั้งจัดเสนอรูปแบบทางสถาปัตยกรรม ให้สอดคล้องกับลักษณะ
ของอาคารในสถาบันฯ

1.6.3 เพื่อการศึกษาประกอบอาชีพของประชากร

ในท้องถิ่นที่ตั้ง โครงการรวมถึงจำนวนรายรับ กระจาย โดยเฉลี่ยของประชากรใน
ระดับชุมชน และศึกษาถึงการจัดสรรงบประมาณทางภาครัฐบาลที่จะจัดสรร ให้โครงการตลอดการ
ศึกษาหากกระทบการขยายตัวด้านเศรษฐกิจภายหลังการจัดตั้ง โครงการและการขยายตัว

1.6.4 เพื่อศึกษาสภาพแวดล้อมต่าง ๆ

และรูปแบบสถาปัตยกรรมในผังแม่บท เพื่อเป็นแนวทาง ในการวางแบบโครงสร้าง
ให้สอดคล้องกับสภาพของสถาบันฯ อีกทั้งเป็นแนวทาง ในการอนุรักษ์รูปแบบสถาปัตยกรรม

1.7 ขอบเขตของการศึกษา

ทำการศึกษาและค้นคว้าหาข้อมูล เพื่อทำการค้นคว้าหาแนวทาง ในการออกแบบคณะ
วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร โดยเหมาะสมกับความต้องการของผู้ใช้อาคารเป็นหลัก
ซึ่งสามารถแบ่งขอบเขตการศึกษาได้ดังต่อไปนี้

1.7.1 ข้อมูลทางด้านนโยบาย

ศึกษาถึงความต้องการเป้าหมายและวัตถุประสงค์ ในระดับต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ระดับประเทศ นโยบายของประเทศจากแผนพัฒนาการศึกษาตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคม ฉบับที่ 7 และนโยบายของรัฐ

2. ระดับทรวง โดยเฉพาะจากแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษา ได้กำหนดเป้าหมายเกี่ยวกับ สาขาวิศวกรรมศาสตร์

3. ระดับมหาวิทยาลัย ศึกษาถึงนโยบายของมหาวิทยาลัย

4. วัตถุประสงค์ของ โครงการ

5. สาขาวิชาที่เปิดสอน

6. จำนวนนักศึกษาและบุคลากร

7. งบประมาณ

8. นโยบายที่จะผลิตวิศวกรรมศาสตร์ของมหาวิทยาลัย

1.7.2 ข้อมูลทางด้านสังคม

1. ศึกษาถึงสถิติ ตัวเลข ความต้องการของวิศวกรทั้งภาครัฐและภาคเอกชน

2. ศึกษาถึงความจำเป็นมาของการศึกษาทางวิศวกรรม ในประเทศ

3. การคาดคะเนจำนวนผู้ใช้อาคาร แนวโน้มในอนาคต

1.7.3 ข้อมูลทางด้านกายภาพ

1. สภาพที่ตั้ง โครงการ ศึกษาที่ตั้ง โครงการของมหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

2. ผู้คนที่ใช้ที่ดิน หรือผังแม่บท ศึกษาการใช้ที่ดินตามผังแม่บทของมหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

3. สภาพแวดล้อม ศึกษาสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับโครงการนั้น

4. เทศบัญญัติและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับโครงการ หรือมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับอาคารของโครงการ

5. ข้อจำกัดทางธรณีวิทยา ศึกษาถึง โครงสร้างของดินและน้ำหนัก

6. ระบบทางสัญจร ศึกษาถึง โครงสร้างในโครงการ การสัญจรและการติดต่อระหว่างโครงการกันภายนอก

7. ระบบสาธารณูปโภค และสาธารณูปการ ศึกษาถึงระบบประปา ไฟฟ้า โทรศัพท์ การกำจัดน้ำเสีย น้ำทิ้ง ฯลฯ

8. ศึกษาอาคารประเภทเดียวกันทั้งในและต่างประเทศ
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.8 ขอบเขตของการออกแบบ

จากเหตุผลทางด้านนโยบาย สังคม เศรษฐกิจ ภายภาคและข้อมูลอื่น ๆ อันเป็นเหตุทำให้เกิดโครงการมาประกอบ ในการพิจารณาในการออกแบบห้องค้ประกอบต่าง ๆ ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ดังนี้

1. ส่วนบริหาร

- สำนักงาน เลขานุการคณะ

2. ส่วนการศึกษา

2.1 ส่วนเรียนและส่วนปฏิบัติการรวม

2.2 ส่วนเรียนและส่วนปฏิบัติการภาควิชา

- ภาควิชาวิศวกรรมโยธา
- ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
- ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
- ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
- ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
- ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
- ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ
- ภาควิชาวิศวกรรมเคมี

3. ส่วนบริการ

- โรงอาหารประจำคณะ
- ส่วนอ่านหนังสือประจำคณะ
- โสตทัศนูปกรณ์
- ห้องเครื่องไฟฟ้า
- ห้องเครื่องประปา
- ห้องน้ำ-ส้วม
- โถงพักคอย
- ที่จอดรถประจำคณะ

4. งานสาธารณูปโภค

5. งานสาธารณูปการ

6. งานพื้นที่จัดสวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.9 วิธีการดำเนินการวิจัย

เริ่มด้วยการเสนอหัวข้อเรื่อง การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ สรุปผลและการนำเสนอ และงานการออกแบบ

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ จากการสังเกตสอบถามจากผู้ที่เกี่ยวข้อง จากหนังสือวิชาการ แผนที่ ภาพถ่าย โดยจำแนกข้อมูลเป็นหัวข้อต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1.1 ข้อมูลทางด้านนโยบาย

- นโยบายของรัฐบาลในด้านความต้องการวิศวกร
- นโยบายแผนพัฒนาการศึกษาในระดับอุดมศึกษาตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจ

ฉบับที่ 7

- นโยบายทางสถาบันที่จะจัดตั้งคณะวิศวกรรมศาสตร์
- นโยบายที่เกี่ยวข้องในการจัดตั้งโครงการ

1.2 ข้อมูลทางด้านเศรษฐกิจ

- ความต้องการของประชาชนที่มีต่อโครงการ
- ความเป็นมาของการศึกษาทางวิศวกรรมศาสตร์
- ความต้องการของอุตสาหกรรมและสภาพทางเศรษฐกิจ ในประเทศด้านบุคลากร

1.3 ข้อมูลทางด้านสังคม

- นโยบายที่เกี่ยวข้อง
- ความต้องการของประชาชนที่มีต่อโครงการ
- การให้บริการแก่สังคม
- สถิติอื่นที่เกี่ยวข้อง
- ความเป็นมาของการศึกษาทางวิศวกรรม
- ผู้ใช้อาคาร
- จำนวนประชากร ระดับการศึกษา

1.4 ข้อมูลทางด้านการศึกษา

- ศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร
- หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการจัดงานบริหารการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- รายละเอียดขององค์ประกอบ
- มาตรฐานในการออกแบบอาคารทางด้านการศึกษา

1.5 ข้อมูลทางด้านกายภาพ

- สภาพที่ตั้งของโครงการ
- ผังการใช้ที่ดิน
- สภาพแวดล้อมโดยรอบโครงการ
- ข้อจำกัดทางธรณีวิทยา
- สภาพภูมิอากาศ
- ระบบการสัญจร
- ระบบสาธารณูปโภค

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นทางกายภาพ ทางด้านสังคมทางด้านการศึกษาทางด้านนโยบาย ทางด้านเศรษฐกิจ แล้วนำข้อมูลนั้นมาแยกแยะวิเคราะห์ข้อมูลโดย

2.1 หาข้อมูลที่รวบรวมทั้งหมดมาวิเคราะห์ เพื่อหาขนาดและความต้องการของโครงการ

2.2 ทำการวิเคราะห์จากกฎระเบียบเกณฑ์มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

2.3 นำข้อมูลต่าง ๆ มาทำการวิเคราะห์ จากอาคารตัวอย่างที่มีอยู่ในปัจจุบัน

3. การสังเคราะห์ข้อมูล หลังจากการแยกแยะและจำแนกข้อมูลที่ผ่านมาวิเคราะห์แล้วนั้น มารวบรวมเพื่อทำความเข้าใจผลแนวความคิดในการออกแบบ โดยอาศัยผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1 การกำหนดกิจกรรมภายในโครงการ แต่ละประเภท เพื่อทราบถึงองค์ประกอบของโครงการ

3.2 การกำหนดรูปแบบทางกายภาพของโครงการ

3.3 สร้างทางเลือกในการออกแบบที่เหมาะสมกับโครงการ

4. ขึ้นเสนอแนะและออกแบบ

4.1 แนวความคิดต่าง ๆ เช่น การวางผังบริเวณ การออกแบบอาคารการออกแบบติดต่อกันและสัญจร ออกแบบสภาพแวดล้อม

4.2 ลำดับขั้นตอนในการออกแบบ

4.3 ลำดับขั้นตอนในการปรับปรุงการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การสรุปและนำเสนอโครงการ

5.1 สรุปและเสนอแนวทางการออกแบบของโครงการ

5.2 การนำเสนอโครงการในขั้นตอนของกระบวนการออกแบบ

1.10 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการทำวิทยานิพนธ์

1. ได้รับความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวทางในการออกแบบอาคารทางด้านการศึกษา
2. ได้รับความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบที่ใช้ในอาคารที่มีระบบวิศวกรรมต่าง ๆ เข้ามาเกี่ยวข้อง
3. เพื่อเป็นการเสริมสร้างความรู้และเพื่อเป็นแนวทางแก่บุคคลที่สนใจต่อไป
4. มีความรู้ ความเข้าใจในการออกแบบวางผัง โดยใช้เทคนิคในการประเมินผัง เป็นแนวทางในการออกแบบ
5. สามารถใช้เป็นแนวทางเพื่อเปรียบเทียบ ปรับปรุงและนำไปสู่การออกแบบคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลกได้

บทที่ 2

การศึกษาความเป็นไปได้ของ โครงการเบื้องต้น

2.1 การศึกษาทางด้านนโยบายของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 7 และแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาของทบวงมหาวิทยาลัยระยะที่ 7 (พ.ศ. 2535-2539)

นโยบายของแผนพัฒนาฯ และแผนพัฒนาการศึกษาได้ระบุไว้ว่าให้พัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อสนับสนุนการขยายตัวทางด้านเศรษฐกิจและพึ่งตนเองทางด้านเทคโนโลยี โดยที่แผนพัฒนาอุดมศึกษาได้ดำเนินนโยบายให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ โดยวางมาตรฐานการให้เร่งรัดการผลิตกำลังคนทั้งระดับปริญญาตรี และบัณฑิตศึกษาทางวิศวกรรม วิทยาศาสตร์ เกษตรศาสตร์ วิทยาศาสตร์สุขภาพ สิ่งแวดล้อม และทางสังคมศาสตร์ มนุษย์ศาสตร์ ในการพัฒนาประเทศ ส่วนการพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาในส่วนภูมิภาคนั้นมีนโยบายในการดำเนินการพัฒนาประชาชนในท้องถิ่นให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น และผลิตบุคลากรให้ตรงกับความต้องการของตลาดแรงงานในภูมิภาค

2.2 การศึกษาข้อมูลของมหาวิทยาลัยนเรศวร

มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้รับการสนับสนุนจากทบวงมหาวิทยาลัยให้ปฏิบัติภารกิจทางด้านการผลิตบัณฑิต การวิจัย การบริหาร วิชาการแก่สังคม โดยให้มีความสอดคล้องกับนโยบายของทบวงมหาวิทยาลัยตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 7

ในแผนการศึกษาระยะที่ 7 ของสถาบันได้จัดการบริการทางการศึกษา คือ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ได้ระบุไว้ว่าให้พัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อสนับสนุนการขยายตัวทางด้านเศรษฐกิจและการพึ่งพาตนเองทางด้านเทคโนโลยีและการกระจายการศึกษา และสถานศึกษาออกสู่ส่วนภูมิภาคดังนั้นนโยบายของสถาบันจึงสอดคล้องกับแผนพัฒนาฯ ไว้ด้วย

2.2.1 การศึกษาข้อมูลทางด้านนโยบายในการพัฒนากลุ่มวิชาของมหาวิทยาลัย

ในการพัฒนากลุ่มวิชาของมหาวิทยาลัยนเรศวรได้แบ่งกลุ่มวิชาตามนโยบายในระยะที่ 7 มีดังนี้ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มที่ 1 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์

กลุ่มที่ 2 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ

กลุ่มที่ 3 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มที่ 4 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ

กลุ่มที่ 5 กลุ่มวิจิตรศิลป์

ซึ่งกลุ่มวิชาทั้ง 5 กลุ่มเป็นการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามแผนพัฒนาของสถาบัน ซึ่งสอดคล้องกับแผนพัฒนาฯ ของประเทศ

2.2.2 การศึกษาข้อมูลทางด้านการแบ่งส่วนราชการและวิชาที่เปิดสอน

ในปัจจุบันแผนพัฒนาฯ ระยะที่ 7 ของมหาวิทยาลัยนเรศวร ได้แบ่งการศึกษาออกเป็น ดังนี้

1. สำนักงานอธิการบดี

- กองกลาง
- กองกิจการนักศึกษา
- กองบริการนิสิต
- กองแผนงาน

2. บัณฑิตวิทยาลัย

- สำนักงานเลขานุการ

3. คณะเภสัชศาสตร์

- สำนักงานเลขานุการ
- ภาควิชาเภสัชวิทยา
- ภาควิชาเภสัชเทคโนโลยี
- ภาควิชาเภสัชเวช
- ภาควิชาเภสัชเคมี
- ภาควิชาเภสัชสังคมศาสตร์
- ภาควิชาเภสัชกรรมคลินิก

4. คณะศึกษาศาสตร์

- สำนักงานเลขานุการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับภาควิชาแนะแนวและจิตวิทยาการศึกษาอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ภาควิชาการบริหารการศึกษา
- ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา
- ภาควิชาพลศึกษา
- ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา
- ภาควิชาสุขศึกษา
- ภาควิชาหลักสูตรและการสอน

5. คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศึกษา

- สำนักงานเลขานุการ
- ภาควิชาดุริยางค์ศิลป์
- ภาควิชาบรรณารักษศาสตร์
- ภาควิชาประวัติศาสตร์
- ภาควิชาภาษาตะวันตก
- ภาควิชาภาษาตะวันออก
- ภาควิชาภาษาไทย
- ภาควิชาภูมิศาสตร์
- ภาควิชาศิลปะและวัฒนธรรม
- ภาควิชาเศรษฐศาสตร์
- ภาควิชาสังคมวิทยา

และคณะใหญ่ที่จะดำเนินการ ในแผนพัฒนาอุดมศึกษาของมหาวิทยาลัยนเรศวรระยะ

ที่ 7 มีดังนี้

1. คณะวิศวกรรมศาสตร์
2. คณะเกษตรศาสตร์
3. คณะแพทยศาสตร์

2.2.3 ข้อมูลทางด้านนิสิตตามแผนพัฒนาการศึกษาแผนพัฒนาในระยะที่ 7 ของมหาวิทยาลัย

เป้าหมายการรับนิสิต นักศึกษาตามแผนพัฒนาฯ 7 ของมหาวิทยาลัยนเรศวรมี
เป้าหมาย ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 เป้าหมายการรับนักศึกษาตามแผนพัฒนาระยะที่ 7 จะรับได้ทั้งสิ้น

ปี พ.ศ.	จำนวน
2535	9235 คน
2536	1475 คน
2537	1955 คน
2538	2185 คน
2539	2390 คน
รวมทั้งสิ้น	9240 คน

ที่มา : กองแผนงาน สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยเรศวร

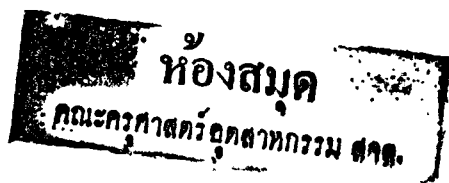
2.2.4 ข้อมูลทางด้านบุคลากรของมหาวิทยาลัยเรศวร

1. อาจารย์

ในปัจจุบันมหาวิทยาลัยเรศวรมีอาจารย์ประจำ จำนวน 275 คน จำแนกตาม^๓

คณะ ได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ตารางที่ 2.2 จำนวนอาจารย์ของมหาวิทยาลัยนเรศวร ปี พ.ศ. 2537

คณะ	จำนวน
คณะ เกษตรศาสตร์	9 คน
คณะ เกษตรศาสตร์	35 คน
คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	71 คน
คณะวิทยาศาสตร์	701 คน
คณะวิศวกรรมศาสตร์	11 คน
คณะศึกษาศาสตร์	48 คน

ที่มา : กองแผนงาน สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยนเรศวร
(คณะวิศวกรรมศาสตร์ มีอาจารย์ ร้อยละ 4 ของอาจารย์ทั้งหมด ปี พ.ศ. 2537)

2. เจ้าหน้าที่ข้าราชการ

ในปัจจุบันมหาวิทยาลัยนเรศวรมีเจ้าหน้าที่ และข้าราชการ จำนวน 157 คน
(คณะวิศวกรรมคิดเป็นร้อยละ 6.37 ของเจ้าหน้าที่ทั้งหมด)

3. ลูกจ้าง

ตารางที่ 2.3 จำนวนลูกจ้างของมหาวิทยาลัยนเรศวร ปี พ.ศ. 2537

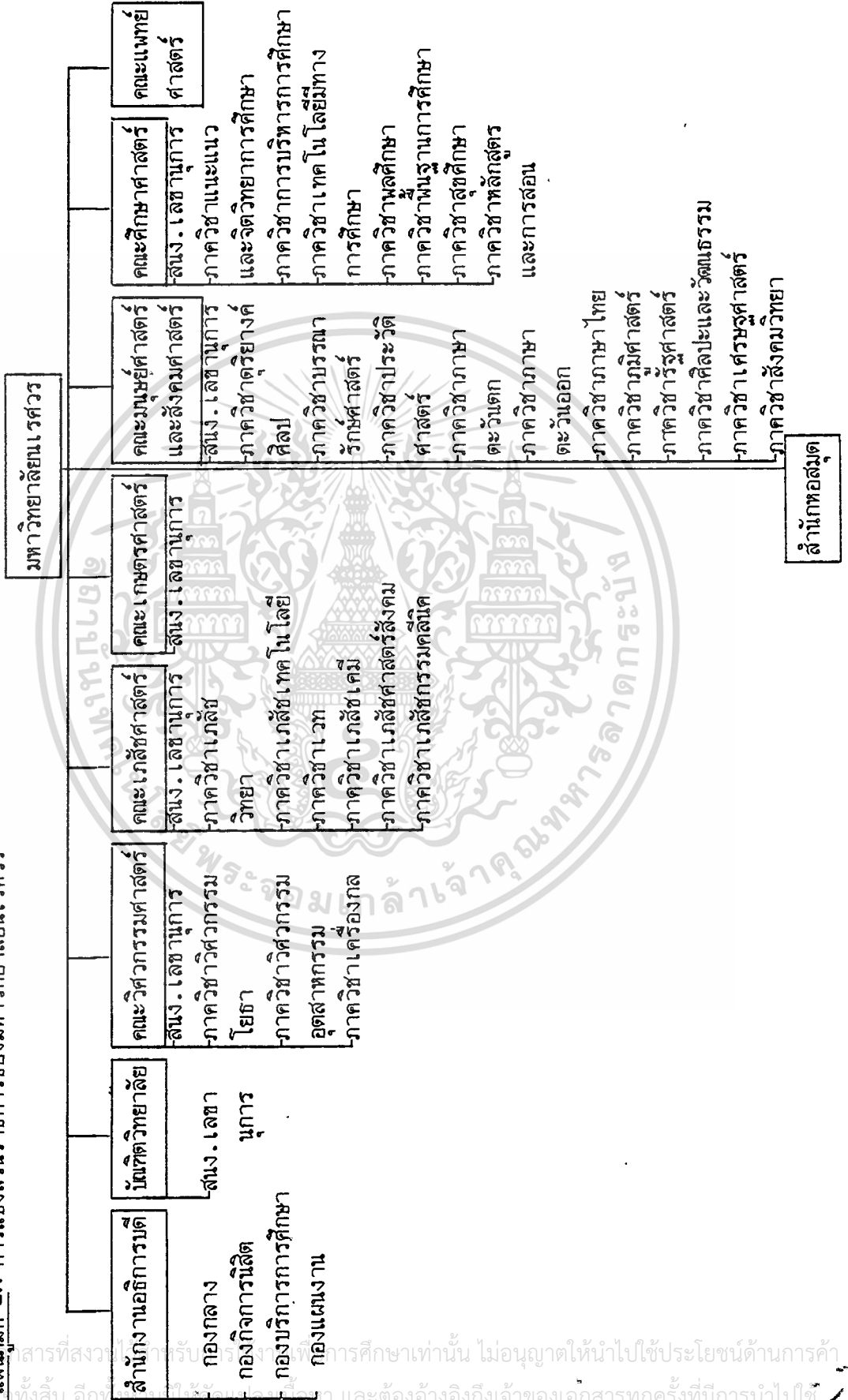
ลูกจ้างประจำ	13 คน
ลูกจ้างชั่วคราว	58 คน

ที่มา : กองแผนงาน สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยนเรศวร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ (คณะวิศวกรรมศาสตร์ มีอาจารย์ ร้อยละ 8.5 ของลูกจ้างทั้งหมด ปี พ.ศ. 2537)

ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม ลิขสิทธิ์นี้เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร และต้องอ้างถึงถึงชื่อของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิที่ 2.1 การแบ่งส่วนราชการของมหาวิทยาลัยนครสวรรค์



2.3 การศึกษาข้อมูลทางด้านนโยบายการจัดตั้ง โครงการคณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยนครสวรรค์

2.3.1 วัตถุประสงค์

1. เพื่อผลิตบัณฑิตสาขาวิศวกรรมศาสตร์ ให้สอดคล้องกับความต้องการกำลังคนด้านวิศวกรรมศาสตร์ของประเทศ โดยเป็นแหล่งผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถทั้งด้านทฤษฎี และปฏิบัติมีจรรยาบรรณวิชาชีพ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และตระหนักในเรื่องสิ่งแวดล้อมและศิลปวัฒนธรรมอันดีงามของประเทศ ตลอดจนรองรับการศึกษาต่อเนื่องในสาขาวิศวกรรมศาสตร์
2. เพื่อเป็นศูนย์กลางการค้นคว้าวิจัยและฝึกอบรมในสาขาวิศวกรรมศาสตร์ระดับท้องถิ่น
3. เพื่อให้บริการด้านการทดสอบทางวิศวกรรม และเป็นศูนย์ทดสอบ และพัฒนาเทคโนโลยีระดับท้องถิ่น

2.3.2 หลักการและเหตุผล

1. ปัญหาการขาดแคลนวิศวกรของประเทศ

ผลจากพัฒนาประเทศ ตามแผนพัฒนาฯ ที่ได้ดำเนินการต่อเนื่องกันมามากกว่า 3 ทศวรรษ ทำให้การเจริญเติบโตของประเทศเป็นไปอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในทศวรรษหลังนี้ ได้มีนโยบายเร่งการพัฒนาในด้านอุตสาหกรรม เพื่อนำประเทศไปสู่ความเป็นประเทศอุตสาหกรรมใหม่ (NIC) ในขณะที่การผลิตกำลังคนทางวิศวกรรมศาสตร์ของประเทศยังอยู่ในระดับที่ต่ำ และไม่สามารถตอบสนองความต้องการวิศวกรเพื่อการพัฒนาประเทศ โดยรวมได้กล่าวคือ ตามแผนพัฒนากำลังคนด้านวิศวกรรมศาสตร์ จัดทำโดยตัวแทนจากคณะวิศวกรรมศาสตร์สถาบันต่าง ๆ ระบุว่ากำลังผลิตของประเทศ (พ.ศ. 2531) มีเพียง 2,300 คน/ปี ในขณะที่ความต้องการที่คาดมีถึง 4,750 คน/ปี และในระยะยาวควรมีกำลังผลิตถึง 10,000 - 16,000 คน/ปี จึงจะสามารถเทียบเคียงกับนานาอารยประเทศได้ ผลของการพัฒนาที่ไม่สอดคล้องกันดังกล่าวทำให้เกิดความขาดแคลนวิศวกรขึ้น โดยเริ่มแสดงผลเด่นชัดมาตั้งแต่ต้นแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 6 จนถึงปัจจุบัน ดังเป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้ว

2. ความต้องการวิศวกรของประเทศ

วิชาชีพวิศวกรรม มีความเกี่ยวเนื่องอย่างมากกับกิจกรรม การพัฒนาของประเทศ ไม่ว่าจะเป็นเพื่อการพัฒนาในภาคเกษตรกรรม อุตสาหกรรม การท่องเที่ยว พลังงาน หรือการพัฒนาเมืองและโครงสร้างพื้นฐาน ทุกภาคของการพัฒนาจะมีความต้องการวิศวกรใน 6 กลุ่ม สาขาวิชาหลัก คือ กลุ่มสาขาวิชาวิศวกรรมโยธา กลุ่มสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า กลุ่มสาขาวิชาวิศวกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้า ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องกล กลุ่มสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม กลุ่มสาขาวิชาวิศวกรรมเคมี และกลุ่มสาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ ดังแสดงในตารางที่ 4

จากตัวเลขประมาณความต้องการวิศวกร ในตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่าการขาดแคลนและความต้องการวิศวกรมีสูงมากใน 2 สาขาวิชา คือ สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล และวิศวกรรมโยธา ถัดไปก็เป็นสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมและไฟฟ้า โดยที่แนวโน้มของความ ต้องการและการขาดแคลนในทุกสาขาเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ ตามการขยายตัวของการพัฒนาประเทศ

3. ความต้องการวิศวกรของภาคเหนือตอนล่าง

ได้กล่าวมาแล้วว่า วิชาชีพวิศวกรรมมีความเกี่ยวเนื่องกับกิจกรรมพัฒนา เป็นสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาทางเศรษฐกิจ ฉะนั้นการมองภาพความต้องการวิศวกร จึงมุ่ง ไปสู่ลักษณะการพัฒนาทางเศรษฐกิจของภูมิภาคนี้เป็นสำคัญ

จากข้อมูลโครงสร้างการผลิตทางเศรษฐกิจ (ตารางที่ 6) สามารถกล่าวได้ว่า ฐานของเศรษฐกิจของภาคเหนือตอนล่างคือ เกษตรและอุตสาหกรรม โดยมีมูลค่าการผลิตทางสาขากการเกษตร ยังสูงกว่าภาคอุตสาหกรรมอยู่มาก โครงสร้างทางเศรษฐกิจลักษณะนี้ไม่แตกต่าง ไปจากโครงสร้างทางเศรษฐกิจของภูมิภาคส่วนอื่นของประเทศมากนัก ยกเว้นภาคกลาง และภาคตะวันออกที่มีมูลค่าการผลิตสาขาอุตสาหกรรมสูงกว่าหรือใกล้เคียงกับสาขาเกษตร

จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมของประเทศฉบับที่ 7 ได้แสดงแนวโน้มการพัฒนาภูมิภาคของประเทศ โดยมุ่งเน้นการพัฒนา ในสาขากการผลิตที่เป็นพื้นฐานที่มีอยู่เดิมทั้งสิ้น อาทิเช่น การเกษตร อุตสาหกรรม การท่องเที่ยวและบริการ การคมนาคมขนส่งและสาธารณูปการ พลังงานและการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม โดยสาขาอุตสาหกรรมที่รัฐมีนโยบายจะกระจายออกสู่ภูมิภาคนั้น ได้กำหนดให้ภาคเหนือตอนล่าง เป็นศูนย์กลางอุตสาหกรรม เครื่องจักรกลการเกษตร

ตารางที่.2.4 กลุ่มวิชาทางวิศวกรรมศาสตร์ ที่ต้องการในแต่ละสาขาการพัฒนา

สาขาการพัฒนา	กลุ่มวิชาทางวิศวกรรมศาสตร์ที่ต้องการ
การเกษตร - แหล่งน้ำเพื่อการเกษตร - เครื่องจักรกลการเกษตร	- โยธาและทรัพยากรน้ำ, ไฟฟ้า, เครื่องกล - เครื่องกลและเครื่องกลเกษตร
อุตสาหกรรม	- อุตสาหการ, เครื่องกล, ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์, โยธา, เครื่องกล, ไฟฟ้า
การท่องเที่ยว	- โยธา, เครื่องกล, ไฟฟ้า
เหมืองแร่	- เหมืองแร่, เครื่องกล, อุตสาหการ, ไฟฟ้า,
การพัฒนาทรัพยากร (แก๊ส - น้ำมัน)	- เคมี, ปิโตรเคมี, โยธา, เครื่องกล, ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์, อุตสาหการ, สิ่งแวดล้อม, พลังงาน
การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน	- โยธา, เครื่องกล, ไฟฟ้า, และอิเล็กทรอนิกส์
- ถนน, รถไฟ, การบิน, เรือ	- ไฟฟ้า-อิเล็กทรอนิกส์, โยธา, เครื่องกล
- การสื่อสาร	- ไฟฟ้า-อิเล็กทรอนิกส์, โยธา, เครื่องกล
- การไฟฟ้า	- ไฟฟ้า-อิเล็กทรอนิกส์, โยธา, เครื่องกล
การพัฒนาเมือง	- โยธา, ไฟฟ้า, สุขาภิบาล, พลังงาน
- อาคาร	- โยธา, ไฟฟ้า, สิ่งแวดล้อมและสุขาภิบาล,
- ถนน, ไฟฟ้า, ประปา, ระบายน้ำ, กำจัดน้ำทิ้ง	ทรัพยากรน้ำ
การพัฒนาชนบท	- โยธา, เครื่องกล, ไฟฟ้า, สุขาภิบาล
การแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม	ทรัพยากรน้ำ
	- สิ่งแวดล้อม, โยธา, ทรัพยากรน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หากพิจารณาแนวโน้มการกระจายการพัฒนาออกสู่ภูมิภาคตามที่กล่าวมานี้ประกอบกับพื้นฐานทางเศรษฐกิจของภาคเหนือตอนล่างที่มีอยู่เดิมแล้ว คาดว่าการพัฒนาภูมิภาคส่วนนี้คงอยู่ในเรื่องของการพัฒนาใน 3 สาขาที่สำคัญคือ การเกษตร อุตสาหกรรม และการท่องเที่ยว โดยสาขาการเกษตรนั้นมุ่งงานทางด้านวิศวกรรมอยู่ในเรื่องของการพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อการเกษตร และเครื่องจักรกลการเกษตร ส่วนในสาขาอุตสาหกรรมที่กำหนดให้มุ่งเน้นอุตสาหกรรมเครื่องจักรกลการเกษตรนั้น สาขาวิชาที่มีบทบาทมากคือ อุตสาหกรรมและเครื่องกล รองลงมาก็เป็นสาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ โยธา สิ่งแวดล้อม และพลังงาน สำหรับการพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวนี้วิศวกรที่มีส่วนร่วมในการพัฒนาอยู่มาก อยู่ในสาขาโยธา การพัฒนาใน 3 สาขาหลักนี้ยังจำเป็นต้องมีการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานมารองรับ ในขณะเดียวกันเมื่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเกิดขึ้นก็ทันทันทีให้เกิดการประเมินอย่างไม่ละเอียดยกจากสัดส่วนของประชากรในภูมิภาคนี้จะเป็นประมาณ 1,000 คน/ปี ในขณะที่กำลังผลิตในระยะยาวของคณะวิศวกรรมศาสตร์ที่จะจัดตั้งขึ้นมีประมาณ 600 คน/ปี

4. ความเหมาะสม ในการจัดตั้งคณะวิศวกรรมศาสตร์

4.1 รัฐบาลได้กำหนดไว้ในแผนพัฒนาฯ ระยะที่ 7 กำหนดให้พิษณุโลกเป็นศูนย์กลางการพัฒนาของภาคเหนือตอนล่าง ตามที่ได้กล่าวมาแล้วว่างานพัฒนาในทุกด้านเฉพาะอย่างยิ่งด้านเศรษฐกิจ มีความจำเป็นที่จะต้องอาศัยวิศวกรรมศาสตร์เป็นฐานของการพัฒนาทางกายภาพอันเป็นปัจจัยสำคัญของการพัฒนา การจัดตั้งคณะวิศวกรรมศาสตร์จะสามารถเป็นฐานวิทยการในการผลิตวิศวกร ให้บริการทางวิชาการ ให้บริการด้านการทดสอบ การวิเคราะห์ - วิจัย เพื่อร่วมในการกำหนดทิศทางการพัฒนา แก้ปัญหา ตลอดจนการอนุรักษ์สภาพแวดล้อม อันจะนำความเจริญมาสู่ภูมิภาคนี้ได้เหมาะสมต่อไปในอนาคต

4.2 มหาวิทยาลัยนเรศวร เริ่มก่อตั้งขึ้นมา โดยมีฐานทางวิทยาการของวิชาการศึกษาที่เป็นพื้นฐานทั่วไปของการศึกษาระดับอุดมศึกษาอันได้แก่ วิชาทางด้านวิทยาศาสตร์ มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ อยู่มาพอ และมีความพร้อมที่จะเปิดคณะวิชาประยุกต์ที่สามารถต่อเชื่อมกับ ภาคปฏิบัติได้โดยตรงแล้ว (ปัจจุบันได้รับอนุมัติให้เปิดคณะเภสัชศาสตร์แล้ว) ได้พิจารณาเห็นว่าคณะวิศวกรรมศาสตร์เป็นคณะวิชาที่มีวิชาการลักษณะประยุกต์ ที่มีความเร่งด่วนที่จะต้องเปิด เพราะวิศวกรรมศาสตร์นอกจากจะเป็นฐานการพัฒนาของท้องถิ่นแล้ว ยังเป็นสาขาวิชาที่มีความขาดแคลนกำลังคนสูง จนกระทั่งรัฐบาลมีนโยบายเด่นชัดที่เร่งการผลิตกำลังคนสาขานี้ การจัดตั้งคณะวิศวกรรมศาสตร์จึงสามารถขยายการศึกษาของมหาวิทยาลัยออกไปเชื่อมโยงกับภาคปฏิบัติได้

ไม่ว่าการณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.5 ประมาณการความต้องการวิศวกร

	1987		1988		1989		1990		1991		SUM1987 - 1991				
	D	S	Def	D	S	Def	D	S	Def	D	S	Def			
Computer	361	165	196	351	177	174	336	187	149	342	199	143	1766	939	827
Electronics	1006	727	309	1012	764	248	1128	801	327	1106	837	269	5437	4004	1469
Mechanical	3198	520	2678	3211	540	2671	3081	559	2522	3130	580	2550	16040	2798	13242
Metallurgy	31	111	(80)	41	118	(77)	55	125	(70)	51	133	(82)	233	627	(394)
Material/Mining															
Civil	2365	1004	1361	2723	1063	1660	2716	1123	1593	2987	1183	1704	13952	5616	8299
Chemical	356	116	240	337	122	215	354	129	225	355	135	220	1783	643	1140
Industrial Eng.	669	128	541	641	127	514	742	127	615	718	127	591	3547	636	2551
Summary	8016	2777	5245	8316	2911	5405	8412	3051	5361	8589	3194	5395	42688	15263	27425

D = Demand S = Supply Def = Deficit

ที่มา : The S & T Manpower Situation in Thailand : An Analysis of Supply and Demand Issues By IDR.

ตารางที่ 2.6 โครงสร้างการผลิตภาคเศรษฐกิจ (ปี พ.ศ. 2532) ณ ราคาคงที่ปี 2515

หน่วย : ล้านบาท

สาขาการผลิต	ภาค ตอน ล่าง	ภาค เหนือ	ภาค อีสาน	ภาคใต้	ภาค ตะวันออก	ภาค ตะวันตก	ภาค กลาง	กทม.และ ปริมณฑล
การเกษตร	12,629 (37.7)	22,722 (33.3)	24,236 (29.8)	16,485 (31.2)	8,197 (18.5)	8,508 (27.3)	5,337 (19.9)	6,900 (2.6)
เหมืองแร่และ ย่อยหิน	1,446 (4.3)	2,589 (3.8)	1,346 (1.7)	2,992 (5.7)	2,040 (4.6)	1,900 (6.1)	3,299 (12.3)	937 (0.3)
อุตสาหกรรม	2,679 (8.0)	4,701 (6.9)	5,864 (7.2)	2,484 (4.7)	9,860 (22.3)	4,722 (15.1)	4,767 (17.8)	104,861 (38.9)
การก่อสร้าง ที่อยู่อาศัย	2,610 (7.8)	6,149 (9.0)	8,671 (10.7)	4,490 (8.5)	3,972 (9.0)	2,493 (8.0)	1,711 (6.4)	20,866 (7.7)
สาธารณูปโภค สาธารณูปการ	1,911 (5.7)	4,598 (6.7)	5,014 (6.2)	4,415 (8.4)	3,605 (8.1)	2,413 (7.7)	2,559 (9.6)	34,562 (12.8)
การค้า บริหาร และบริการ	12,212 (36.5)	27,527 (40.3)	36,058 (44.4)	21,936 (41.5)	16,545 (37.4)	11,165 (35.8)	9,124 (34.1)	101,571 (37.7)

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม

(—) = เปอร์เซ็นต์เทียบตามสาขาการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการแข่งขันเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นอย่างดีเป็นรูปธรรม พร้อมไปกับการช่วยบรรเทาปัญหาการขาดแคลนวิศวกรในระยะยาวด้วย

4.3 เนื่องจากคณะวิศวกรรมศาสตร์ เป็นคณะที่นักศึกษาให้ความสนใจที่จะเข้าศึกษาในระดับสูง การเปิดคณะนี้ในมหาวิทยาลัยฯ จะสามารถสร้างศักยภาพของมหาวิทยาลัย ในการสกัดกั้นการเคลื่อนย้ายประชากรของภูมิภาคส่วนนี้เข้าสู่เมืองหลวง ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น นอกจากนี้คณะวิศวกรรมศาสตร์ยังจะสามารถเป็นฐานกำลังส่วนสำคัญในการที่จะพัฒนา มหาวิทยาลัยในอนาคต

มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้พิจารณาเห็นว่า เมื่อรัฐบาลมีนโยบายเด่นชัดที่จะกระจายการพัฒนาออกสู่ภูมิภาค ความต้องการกำลังคนทางวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อตอบสนองนโยบาย การพัฒนาย่อมเกิดขึ้นตามลักษณะที่กล่าวมาแล้วข้างต้น จึงเป็นการสมควรอย่างยิ่งที่จะให้จัดตั้ง คณะวิศวกรรมศาสตร์ขึ้น เพื่อบรรเทาปัญหาการขาดแคลนวิศวกรในอนาคต และเพื่อรองรับการพัฒนาท้องถิ่นของภูมิภาคส่วนนี้ต่อไป

2.3.3 เป้าหมายของโครงการ

1. ภาควิชาและหลักสูตรที่จะเปิดดำเนินการในช่วงแผนฯ ระยะที่ 7

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร คาดว่าจะเป็นคณะที่ช่วยบรรเทา ปัญหาการขาดแคลนกำลังคนของประเทศ และเป็นศูนย์วิชาการทางวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อสนับสนุนการพัฒนาของภูมิภาคส่วนนี้ การจัดตั้งภาควิชาจึงมองถึงความจำเป็น เพื่อแก้ปัญหาการขาด แคลน กำลังคนของประเทศชานาน ไปกับทิศทางการพัฒนาของภูมิภาค

จากข้อมูลความต้องการที่กล่าวมาแล้ว ในหลักการและเหตุผล คาดว่าในช่วง แผนพัฒนายุทธศาสตร์ที่ 7 นี้คาดว่าจะสามารถดำเนินการในภาควิชาและหลักสูตรที่เป็นพื้นฐานทาง วิศวกรรมซึ่งมีความต้องการสูง และสามารถเป็นฐานการพัฒนาท้องถิ่นในระยะเริ่มแรกได้ คือ

- 1.1 ภาควิชาและหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ
- 1.2 ภาควิชาและหลักสูตรวิศวกรรมโยธา
- 1.3 ภาควิชาและหลักสูตรวิศวกรรมเครื่องกล

ในระยะต่อไปคาดว่าจะเปิดดำเนินการควรเป็นดังนี้ คือ

- วิศวกรรมไฟฟ้า
- วิศวกรรม COMPUTER

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- วิศวกรรมทรัพยากรน้ำ

- วิศวกรรมเคมี

2. ระดับการศึกษา ดำเนินการเปิดสอนในระดับปริญญาตรี

3. พื้นฐานและคุณสมบัติผู้เข้ารับการศึกษ สำหรับการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายสายคณิต-วิทย์ หรือเทียบเท่า ตามหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการ

4. การรับนักศึกษา โดยรับตรงร้อยละ 50 จากในส่วนภูมิภาคและสอบคัดเลือกผ่านทวงอีกร้อยละ 50

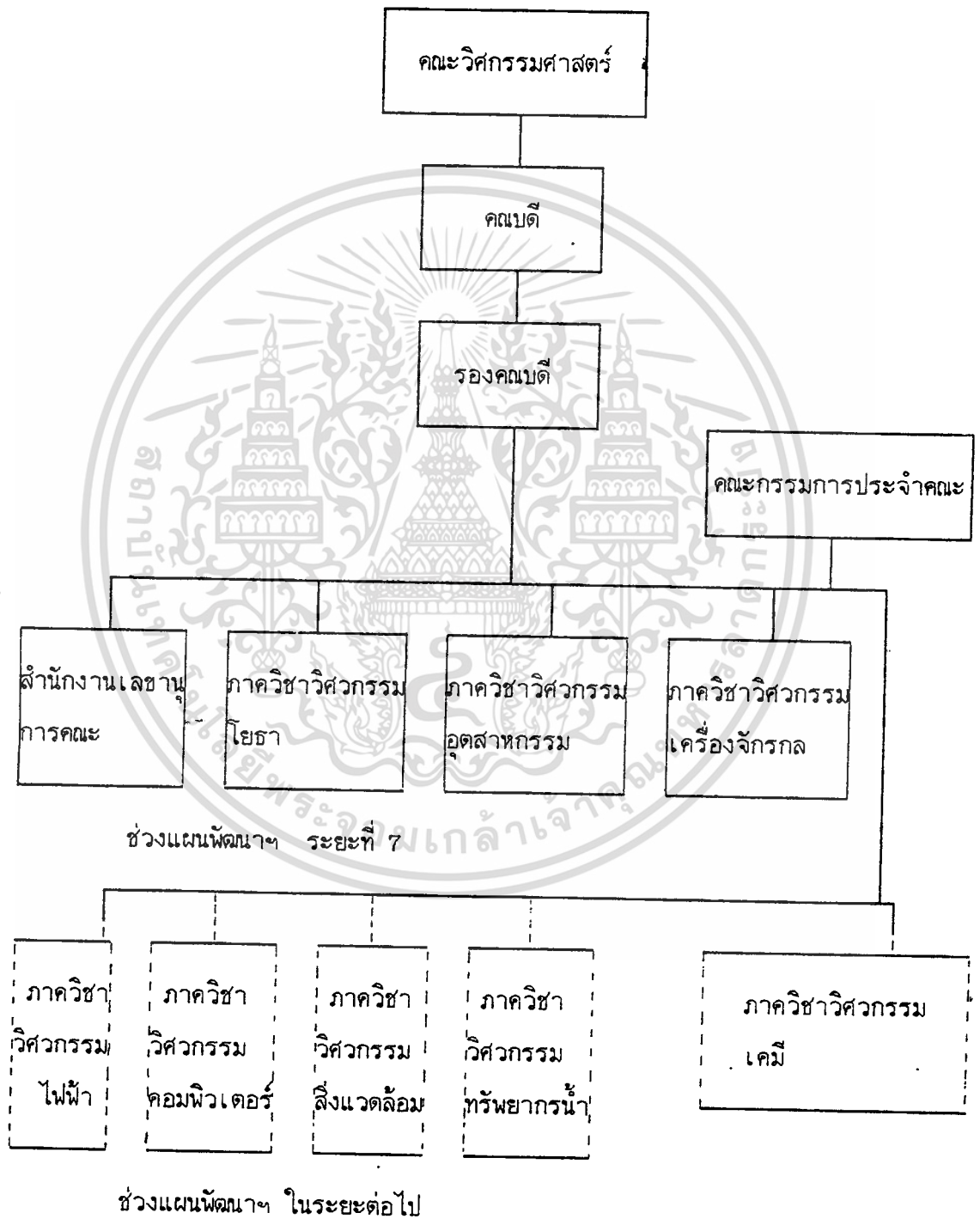
5. ระบบการศึกษา

ใช้ระบบการศึกษาตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเรศวรว่าด้วย การศึกษาชั้นปริญญาตรี โดยมีระยะเวลาในการศึกษาทั้งสิ้น ไม่น้อยกว่า 4 ปี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.4 การศึกษาแผนการดำเนินงานของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
แผนการดำเนินการของโครงการในช่วงแผนพัฒนาในช่วงแผนพัฒนา
ระยะที่ 7 นี้ได้สรุปดังนี้



แผนภูมิที่ 2.2 การแบ่งส่วนราชการของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถาปัตยกรรม

3.1 การวิเคราะห์ พฤติกรรม และจำนวนผู้ใช้

การศึกษาข้อมูลของผู้ใช้อาคารเพื่อเป็นตัวกำหนด

- 1) องค์ประกอบ ELEMENT ของโครงการ
- 2) ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ

โดยสามารถแบ่งหัวข้อที่ใช้ในการศึกษาได้ดังต่อไปนี้

- ก. ประเภทของผู้ใช้อาคาร
- ข. พฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร
- ค. จำนวนผู้ใช้อาคาร
- ก. ประเภทของผู้ใช้อาคาร

ผู้ใช้อาคาร คณะวิศวกรรมศาสตร์ แบ่งออกเป็น 4 ประเภทได้ดังนี้

1. นักศึกษา นักศึกษาในระดับปริญญาตรีของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย
นครสวรรค์
2. อาจารย์ คณาจารย์สอนวิชาทางวิศวกรรมศาสตร์ โดยแบ่งเป็น อาจารย์ประจำ
และอาจารย์พิเศษ
3. พนักงาน ได้แก่ เจ้าหน้าที่หรือบุคคลากร ที่ทำหน้าที่ด้านอื่น ๆ
4. บุคคลภายนอก หรือ ผู้มาติดต่อ ได้แก่ ผู้ปกครอง ผู้มาจากหน่วยงานอื่นมาติดต่อ
ราชการ แขกรับเชิญ นักวิชาการ ผู้มาส่งพัสดุสิ่งของ

ข. พฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร

1. นักศึกษา เวลาเข้าเรียน คือเวลา 08.00 น. ก่อนเวลาเข้าเรียนนักศึกษาที่
เดินทางมาถึงไม่ว่าจะเดินทางมาจากหอพักรวม ซึ่งอยู่ภายในมหาวิทยาลัย หรือจากยานพาหนะ
ใด ๆ ส่วนมากมักจะมารับประทานอาหารที่โรงอาหาร มีนักศึกษาบางส่วนจะมารอหน้าห้อง ก่อน
เข้าห้องเรียนมักจะเข้าห้องน้ำ ทำธุระส่วนตัวก่อน

เวลา 8.00 น. - 11.50 น. ซึ่งอยู่ในช่วงเวลาเรียน นักศึกษาจะเข้าเรียนตาม
ตารางสอนของตน ระหว่างนี้อาจมีการเปลี่ยนห้องเรียน ซึ่งถ้าห้องเรียนอยู่ไกลหรือห้อมคคะ

นักศึกษาอาจใช้พาหนะส่วนตัวเช่น จักรยานยนต์ จักรยาน หรือเดิน ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เวลา 12.00 น. - 13.00 น. เป็นช่วงเวลาพักรับประทานอาหารกลางวัน นักศึกษาส่วนใหญ่จะลงมารับประทานอาหารที่โรงคณะ หรือโรงอาหารรวม เมื่อรับประทานอาหารเสร็จแล้ว บางส่วนจะหาที่นั่งเล่น พักผ่อน บางส่วนอาจใช้บริการห้องสมุด

เวลา 13.00 น. เป็นเวลาเข้าเรียนในช่วยบ่าย ก่อนเข้าห้อง นักศึกษาบางคนจะต้องเข้าห้องน้ำก่อน โดยเฉพาะนักศึกษาหญิง ช่วงนี้จะใช้เวลาเรียนไปจนกระทั่งถึงเวลาเลิกเรียน ซึ่งใช้เวลาไม่เท่ากัน แล้วแต่ตารางเรียน

ในเวลาห้องเลิกเรียนแล้ว นักศึกษามีกิจกรรมต่าง ๆ มากมาย ได้แก่ เข้าโรงอาหารรับประทานอาหาร, เข้าห้องน้ำ, เข้าห้องสมุด, บางส่วนที่อ่านหนังสือหรือทำงานส่ง บางส่วนเล่นกีฬา บางส่วนเดินทางกลับบ้าน หรือหอนัก

2. อาจารย์ ก่อนเวลา 8.00 น. อาจารย์จะเดินทางมาคณะโดยการเดิน หรือนำพาหนะส่วนตัวมาจากบ้าน หรือจากบ้านพัก มาจอดในบริเวณที่จอดรถ แล้วจึงไปลงชื่อที่บริเวณฝ่ายธุรการ หลังจากนั้น บางท่านจะไปรับประทานอาหาร บางท่านจะไปห้องพักอาจารย์เพื่อเตรียมการสอน ส่วนอาจารย์พิเศษจะมาสอนในช่วงที่มีเนตาร่างสอน

เวลา 8.00 น. - 11.50 น. อาจารย์ทำการเข้าสอน ถ้ามีชั่วโมงว่างบางท่านไปรับประทานอาหาร บางท่านนั่งทำงานที่ห้องพัก หรือสนทนากันระหว่างอาจารย์

เวลา 12.00 น. - 13.00 น. เป็นช่วงเวลารับประทานอาหาร อาจารย์บางท่านอาจรับประทานอาหารที่โรงอาหาร บางท่านอาจรับประทานอาหารนอกมหาวิทยาลัย เมื่อรับประทานอาหารเสร็จแล้ว บางท่านนั่งทำงานที่ห้องพัก หรือสนทนาระหว่างอาจารย์

เวลา 13.00 น. เป็นเวลาสอนภาคบ่าย มีลักษณะกิจกรรมเช่นเดียวกับช่วงเช้า จนถึงเวลาเลิกสอน อาจารย์จะแยกย้ายกันกลับบ้าน หรือทำกิจกรรมส่วนตัว

3. เจ้าหน้าที่หรือพนักงาน ก่อนเวลา 8.00 น. พนักงานจะเข้ามาลงชื่อเวลาเข้าทำงานที่บริเวณ ห้องธุรการ และไปรับประทานอาหารเข้าที่โรงอาหาร เมื่อถึงเวลาเข้าทำงาน จึงเข้าทำงานจนถึงเวลา 12.00 น. จึงพักรับประทานอาหาร บางส่วนจะรับประทานอาหารภายในคณะ บางส่วนจะออกไปรับประทานอาหารข้างนอก เวลาที่เหลืออาจเข้าห้องสมุด หรือนั่งสนทนากัน เวลา 13.00 น. จึงเข้าทำงานช่วงบ่าย ไปจนถึงเวลาเลิกงาน 16.30 น. จึงเซ็นต์เวลากลับ เวลาทำงานของเจ้าหน้าที่ตรงกับวันทำงานของราชการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. บุคคลภายนอก

ก) ผู้ปกครอง ประชาชน ซึ่งอาจจะมาเยี่ยมเยียน หรือติดต่อเจ้าหน้าที่ คนรู้จัก อาจจะเดินมา หรือมาด้วยพาหนะส่วนตัว หรือรถโดยสารประจำทาง จะเข้ามาบริเวณโรงทางเข้า โดยติดต่อจากฝ่ายติดต่อสอบถาม แล้วจึงนั่งพักในส่วนพักคอย

ข) ผู้มาติดต่อราชการ มีพฤติกรรมคล้ายคลึงกับประชาชน ในข้อ ก.

ค) นักวิชาการ หรือแขกพิเศษ ต้องได้รับการต้อนรับเป็นอย่างดี มีห้องต้อนรับที่เป็นสัดส่วนมีการบริการเครื่องดื่ม อาหารว่าง เป็นพิเศษ

ง) ผู้มาส่งพัสดุหรือสิ่งของ ได้แก่ วัสดุ สุกภัณฑ์ต่าง ๆ ที่ทางคณะส่งเข้ามา มักจะขน โดยรถบรรทุก หรือรถตู้ ควรจัดให้มีเส้นทาง และทางเข้าพิเศษ แยกออกจากส่วนอื่น

ค. จำนวนผู้ใช้โครงการ

1) จำนวนนักศึกษา จากแผนพัฒนา ฯ ได้กำหนดจำนวนนักศึกษาที่เปิดรับและคาดว่าจะสำเร็จการศึกษาไว้ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3. จำนวนนักศึกษาที่รับเข้าศึกษาและจบการศึกษาตามแผนพัฒนา ฯ

นักศึกษา	แผนพัฒนาฯ ระยะที่ 7			แผนพัฒนาฯ ระยะต่อไป (8)				
	2537	2538	2539	3540	3541	2542	2543	2544
ภาควิชาวิศวกรรมโยธา								
ชั้นปีที่ 1 (รับเข้า)	40	40	40	40	40	40	40	40
ชั้นปีที่ 2		40	40	40	40	40	40	40
ชั้นปีที่ 3			40	40	40	40	40	40
ชั้นปีที่ 4				40	40	40	40	40
รวมจำนวนนักศึกษารับเข้า	40	80	120	160	200	240	280	320
จำนวนคาดว่าจะสำเร็จการศึกษา				40	80	120	160	200

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นักศึกษา	แผนพัฒนาฯระยะที่7			แผนพัฒนาฯระยะต่อไป (8)				
	2537	2538	2539	3540	3541	2542	2543	2544
ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม								
ชั้นปีที่ 1 (รับเข้า)	40	40	40	40	40	40	40	40
ชั้นปีที่ 2		40	40	40	40	40	40	40
ชั้นปีที่ 3			40	40	40	40	40	40
ชั้นปีที่ 4				40	40	40	40	40
รวมจำนวนนักศึกษารับเข้า	40	80	120	160	200	240	280	320
จำนวนคาดว่าจะสำเร็จการศึกษา				40	80	120	160	200
ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล								
ชั้นปีที่ 1 (รับเข้า)		40	40	40	40	40	40	40
ชั้นปีที่ 2			40	40	40	40	40	40
ชั้นปีที่ 3				40	40	40	40	40
ชั้นปีที่ 4					40	40	40	40
รวมจำนวนนักศึกษารับเข้า		40	80	160	200	240	280	320
จำนวนคาดว่าจะสำเร็จการศึกษา					40	80	120	160
วิศวกรรมไฟฟ้า								
ชั้นปีที่ 1 (รับเข้า)				40	40	40	40	40
ชั้นปีที่ 2					40	40	40	40
ชั้นปีที่ 3						40	40	40
ชั้นปีที่ 4							40	40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นักศึกษา	แผนพัฒนาฯระยะที่7			แผนพัฒนาฯระยะต่อไป (8)				
	2537	2538	2539	3540	3541	2542	2543	2544
รวมจำนวนนักศึกษารับเข้า จำนวนนักศึกษาคาดว่าจะสำเร็จ การศึกษา				40	80	120	160	200
ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์								
ชั้นปีที่ 1 (รับเข้า)					40	40	40	40
ชั้นปีที่ 2						40	40	40
ชั้นปีที่ 3							40	40
ชั้นปีที่ 4								40
รวมจำนวนนักศึกษารับเข้า จำนวนนักศึกษาคาดว่าจะสำเร็จ การศึกษา					40	80	120	160
ภาควิชาทรัพยากรน้ำ								
ชั้นปีที่ 1 (รับเข้า)						40	40	40
ชั้นปีที่ 2							40	40
ชั้นปีที่ 3								40
ชั้นปีที่ 4								
รวมจำนวนนักศึกษารับเข้า จำนวนนักศึกษาคาดว่าจะสำเร็จ การศึกษา						40	80	120

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นักศึกษา	แผนพัฒนาฯระยะที่7			แผนพัฒนาฯระยะต่อไป (8)				
	2537	2538	2539	3540	3541	2542	2543	2544
ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม								
ชั้นปีที่ 1 (รับเข้า)							40	40
ชั้นปีที่ 2								40
ชั้นปีที่ 3								
ชั้นปีที่ 4								
รวมจำนวนนักศึกษารับเข้า							40	80
จำนวนนักศึกษาคาดว่าจะสำเร็จการศึกษา								
ภาควิชาวิศวกรรมเคมี								
ชั้นปีที่ 1 (รับเข้า)								40
ชั้นปีที่ 2								
ชั้นปีที่ 3								
ชั้นปีที่ 4								
รวมจำนวนนักศึกษารับเข้า								40
จำนวนคาดว่าจะสำเร็จการศึกษา								
รวมจำนวนนักศึกษารับเข้าทั้งหมด	80	200	320	480	680	920	1200	1520
จำนวนคาดว่าจะสำเร็จการศึกษาทั้งหมด				80	200	320	480	680

สรุปจำนวนนักศึกษาเมื่อเต็มโครงการรับเข้า = 1520 คน คาดว่าสำเร็จการศึกษา = 680 คน

ทีม : กองแผนงาน สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยนครสวรรค์
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้เอาไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) อาจารย์ จำนวนอาจารย์ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มีดังนี้

ตารางที่ 3.2 จำนวนอาจารย์ (ข้าราชการสายก) ประจำคณะวิศวกรรมศาสตร์

คณะ/สาขาวิชา	จำนวนอาจารย์
วิศวกรรมโยธา	14
วิศวกรรมอุตสาหการ	15
วิศวกรรมเครื่องกล	27
วิศวกรรมไฟฟ้า	20
วิศวกรรมคอมพิวเตอร์	16
วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	8
วิศวกรรมทรัพยากรน้ำ	21
วิศวกรรมเคมี	13

สรุปจำนวนอาจารย์ (ข้าราชการ สาย ก) เมื่อเต็มโครงการ 134 คน

3) พนักงานหรือเจ้าหน้าที่

การบริหารงานและการดำเนินงาน ของคณะวิศวกรรมศาสตร์

ก. ฝ่ายบริหาร

คณบดี 1 คน

ทำหน้าที่บังคับบัญชา เจ้าหน้าที่ อาจารย์ และ บุคคลากรทั้งหมด, ทำหน้าที่บริหารกิจการของคณะ ทั้งหมด, ทำหน้าที่บริหารกิจการของคณะทั้งหมด รับผิดชอบในการวางแผนนโยบาย โดยผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะ

รองคณบดีฝ่ายบริหาร 1 คน

ทำหน้าที่รับผิดชอบงานบริหารด้านธุรการ, ด้าน บุคคล, และอาคารสถานที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ 1 คน	ทำหน้าที่รับผิดชอบงานด้านบริการ การศึกษาและวิชาการ
รองคณบดีฝ่ายกิจการนักศึกษา 1 คน	ทำหน้าที่รับผิดชอบด้าน กิจกรรมและนันทนาการของนักศึกษา
รองคณบดีฝ่ายวางแผน 1 คน	ทำหน้าที่รับผิดชอบ ด้านนโยบายการวางแผนพัฒนา คณะรวมถึงงบประมาณและอาคารสถานที่
รองคณบดีทั่วไป 1 คน	ทำหน้าที่ในงานด้านอื่น ๆ เช่น งานวิจัย งานนิเทศสัมพันธ์ และการแนะแนวการศึกษา
เลขานุการ 6 คณะ	ทำหน้าที่ช่วยเหลืองานด้านติดต่อช่าง จดหมาย รายงานผลประชุม เป็นผู้ช่วยของคณบดี และรองคณบดี
ข. ฝ่ายธุรการ	
1. แผนกสารบรรณ	ทำหน้าที่ เกี่ยวกับการออกแบบและรับหนังสือราชการและเดินเรื่องตามหน่วยงานต่างประกอบด้วยบุคลากร 7 คน
- หัวหน้าแผนกสารบรรณ	1 คน
- เจ้าหน้าที่	1 คน
2. แผนกบุคลากร	ทำหน้าที่ต่าง ๆ ดังนี้
	- การสอนบรรจุ แต่งตั้งบุคลากร
	- การจัดทำทะเบียนประวัติ บุคลากร
	- จัดการด้านสวัสดิการด้านต่าง ๆ ของบุคลากรในคณะทั้งหมดประกอบด้วยบุคลากร 2 คน ได้แก่
- หัวหน้าแผนก	1 คน
- เจ้าหน้าที่งานบุคคล	1 คน
3. แผนกการเงิน	ทำหน้าที่ประสานงาน และปฏิบัติงานในด้านการควบคุมตรวจสอบและดำเนินการรับ-เบิกจ่ายเงิน ทั้งนี้เป็นเงินงบประมาณ และเงินรายได้ของคณะประกอบด้วยเจ้าหน้าที่ 6 คน ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หัวหน้าแผนก 1 คน
- นักวิชาการเงินและบัญชี 2 คน
- พนักงานธุรการ 1 คน
- เจ้าหน้าที่การเงินและบัญชี 2 คน

4. แผนกพัสดุและจัดซื้อ

ทำหน้าที่ให้บริการด้านพัสดุแก่หน่วยงานต่าง ๆ รวมทั้งการจัดการซื้อการประกวดราคาต่าง ๆ ประกอบด้วยเจ้าหน้าที่ 12 คน

- หัวหน้าแผนก 1 คน
- นักวิชาการพัสดุ 2 คน
- เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป 5 คน
- พนักงานพัสดุ 1 คน
- เจ้าหน้าที่พิมพ์ดีด 2 คน
- เจ้าหน้าที่พัสดุ 1 คน

ค. ฝ่ายวิชาการ

ทำหน้าที่พัฒนาหลักสูตร การปรับปรุงวิทยาการ ด้านการเรียนการสอน การส่งเสริมพัฒนาบุคลากร ทางด้านวิชาการให้มีคุณภาพและพัฒนาวิชาการด้านต่าง ๆ

1. แผนกทะเบียน

ทำหน้าที่ให้บริการนักศึกษาในการลงทะเบียนเรียน การจัดทำผลการเรียนของนักศึกษา ประกอบด้วยเจ้าหน้าที่ 8 คน

- หัวหน้าแผนก 1 คน
- เจ้าหน้าที่ทะเบียน 7 คน

2. แผนกห้องสมุด

ให้บริการทางด้านห้องสมุด และอุปกรณ์ทาง โสตทัศนศึกษาแก่นักศึกษา และอาจารย์ ประกอบด้วย บุคลากร 5 คน ได้แก่

- หัวหน้าแผนก 1 คน
- บรรณารักษ์ 1 คน
- เจ้าหน้าที่ห้องสมุด 3 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. **แผนกตำราและเอกสารการพิมพ์** จัดทำหนังสือ เอกสาร ตำรา
ประกอบด้วยบุคคลากร 11 คน ได้แก่

- หัวหน้าแผนก 1 คน
- นักวิชาการ โสตทัศนศึกษา 1 คน
- เจ้าหน้าที่ธุรการ 2 คน
- พนักงานธุรการ 2 คน
- เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป 1 คน
- เจ้าหน้าที่พิมพ์, พัสดุ 2 คน
- ช่างพิมพ์, ช่างเทคนิค 2 คน

ง. **ฝ่ายกิจการนักศึกษา**

1. **แผนกกิจกรรมนักศึกษา และสวัสดิการนักศึกษา** มีหน้าที่

ดำเนินการในด้านการจัดให้มีบริการ และสวัสดิการให้กับนักศึกษาในด้านกีฬา, ศิลป-วัฒนธรรม รวมถึงควบคุมดูแลหอพัก และโรงอาหาร

ประกอบด้วยบุคคลากร 9 คน

- หัวหน้าแผนก 1 คน
- เจ้าหน้าที่ 8 คน

2. **แผนกทุนการศึกษา**

ทำหน้าที่ประสานงานกับผู้ให้ทุน และคัดเลือกนักศึกษาเพื่อขอรับทุนการศึกษา

ประกอบด้วยบุคคลากร 4 คน ได้แก่

- หัวหน้าแผนก 1 คน
- เจ้าหน้าที่ 3 คน

จ. **ฝ่ายวางแผน**

1. **แผนกแผนงาน**

ทำหน้าที่ วิเคราะห์ วิจัย รวบรวมข้อมูลและติดตามประเมินผล เพื่อนำไปสู่การวางแผนนโยบายและวางแผนพัฒนาทั้งทางด้านการศึกษา, การบริหาร การพัฒนาทางกายภาพอื่น ๆ ด้วย

ประกอบด้วยบุคคลากร 2 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หัวหน้าแผนก 1 คน (เจ้าหน้าที่วิเคราะห์นโยบายและแผน)
- เจ้าหน้าที่ธุรการ 1 คน

2. แผนกอาคารสถานที่

ดำเนินงานในด้านการให้บริการ อำนวยความสะดวกในเรื่องสาธารณูปโภคต่าง ๆ การดูแลและบำรุงรักษาอาคารสถานที่และพัฒนาสิ่งแวดล้อมในคณะ

ประกอบด้วยบุคลากร 5 คน

- หัวหน้าแผนก 1 คน
- กองหัวหน้าแผนก 2 คน
- เจ้าหน้าที่ 2 คน

3. แผนกยานพาหนะ

ให้ความสะดวกในการจัดหายานพาหนะเพื่อบริการบุคลากรและนักศึกษา

ประกอบด้วยบุคลากร 4 คน ได้แก่

- หัวหน้าแผนก 1 คน
- คนขับรถ 3 คน

จ. ฝ่ายวิเทศสัมพันธ์และงานทั่วไป

1. แผนกวิเทศสัมพันธ์ และประชาสัมพันธ์ ดำเนินกิจกรรมในการติดต่อกับหน่วยงานต่างประเทศและติดต่อบริษัทต่าง ๆ

ประกอบด้วยบุคลากร 5 คน ได้แก่

- หัวหน้าแผนก 1 คน
- เจ้าหน้าที่ 4 คน

2. แผนกแนะแนวและสารสนเทศ

มีหน้าที่ให้บริการแนะแนวแก่นักศึกษา

ประกอบด้วยบุคลากร 4 คน ได้แก่

- หัวหน้าแผนก 1 คน
- เจ้าหน้าที่ระบบงานคอมพิวเตอร์ 1 คน
- เจ้าหน้าที่ 2 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

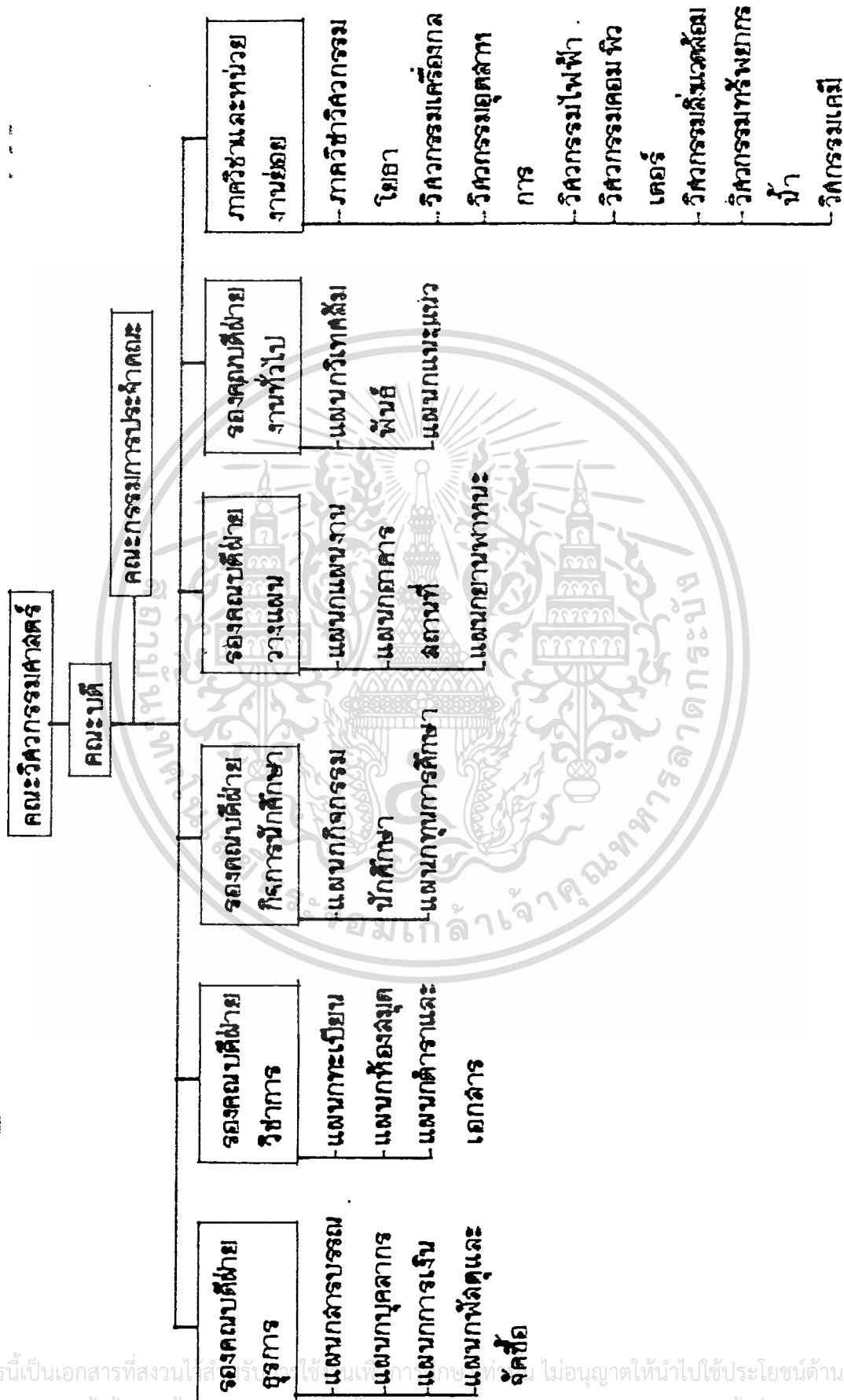
ช. ภาควิชาและหน่วยงานย่อย

1. ภาควิชาวิศวกรรมโยธา	ประกอบด้วยคณาจารย์ และหัวหน้าภาควิชา 14 คน เจ้าหน้าที่ประจำภาค 3 คน
2. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ	ประกอบด้วยคณาจารย์และหัวหน้าภาควิชา 15 คน เจ้าหน้าที่ประจำภาค 3 คน
3. ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล	ประกอบด้วย หัวหน้าภาควิชา และคณาจารย์ 27 คน เจ้าหน้าที่ประจำภาค 3 คน
4. ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า	ประกอบด้วย หัวหน้าภาควิชา และคณาจารย์ 20 คน เจ้าหน้าที่ประจำภาค 3 คน
5. ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์	ประกอบด้วยหัวหน้าภาควิชา และคณาจารย์ 16 คน เจ้าหน้าที่ประจำภาค 3 คน
6. ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	ประกอบด้วย หัวหน้าภาควิชา และคณาจารย์ 8 คน เจ้าหน้าที่ประจำภาค 3 คน
7. ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ	ประกอบด้วยหัวหน้าภาควิชา และคณาจารย์ 21 คน เจ้าหน้าที่ประจำภาค 3 คน
8. ภาควิชาวิศวกรรมเคมี	ประกอบด้วยหัวหน้าภาควิชา และคณาจารย์ 13 คน เจ้าหน้าที่ประจำภาค 3 คน

สามารถสรุปจำนวน พนักงาน, เจ้าหน้าที่ เมื่อเต็มโครงการ ได้ดังต่อไปนี้

ฝ่ายบริหาร	12 คน
ฝ่ายธุรการ	27 คน
ฝ่ายวิชาการ	24 คน
ฝ่ายกิจการนักศึกษา	13 คน
ฝ่ายวางแผน	11 คน
ฝ่ายวิเทศสัมพันธ์และงานทั่วไป	9 คน
ภาควิชาและหน่วยงานย่อย	24 คน
รวม	120 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผนภูมิที่ 3.1 การแบ่งส่วนราชการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

3.2 การกำหนดความต้องการโครงการ

เกณฑ์ที่นำมาใช้ในการพิจารณาในการพิจารณาเพื่อกำหนดองค์ประกอบของโครงการ (DEFINE ELEMENTS) มีดังต่อไปนี้

- ก. ความต้องการของโครงการ
- ข. หลักสูตรและการเรียนการสอน

ก. ความต้องการของโครงการ

การกำหนดองค์ประกอบของโครงการ จากความต้องการสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด ได้แก่

1. องค์ประกอบที่จำเป็นต้องมีในโครงการ (ESTABLISHING NEED) เป็นองค์ประกอบที่จำเป็นต้องมีในอาคารทางการศึกษา ระดับอุดมศึกษา ในส่วนของคณะวิชา ซึ่งประกอบด้วย

ก) ส่วนทำงานของบุคคลากร คือส่วนดำเนินงานของบุคคลากรทั้งฝ่ายบริหาร และฝ่ายธุรการ

ข) ส่วนห้องเรียน และห้องปฏิบัติการ เป็นสำหรับการเรียนการสอน ของนักศึกษา และอาจารย์ ทั้งภาคทฤษฎี และปฏิบัติ

ค) ส่วนบริหาร เพื่อบริการความสะดวกต่าง ๆ เช่น ที่จอดรถ, โถงทางเข้า, ห้องน้ำ

2. องค์ประกอบที่มีขึ้นเพื่อช่วยเสริมให้โครงการสมบูรณ์ขึ้น (SATISFYING NEED)

ได้แก่

ก) ส่วนรับประทานอาหาร ห้องของคณาจารย์ และนักศึกษา

ข) ส่วนค้นคว้าทางการศึกษา ได้แก่ ห้องสมุด และศูนย์บริการทางโสตทัศนศึกษา

ค) ส่วนบริการต่าง ๆ เช่น สาธารณูปโภค ห้องเครื่องไฟฟ้า ประปา โทรศัพท์ ฯลฯ

ข. จากหลักสูตรและการเรียนการสอน

จากการศึกษาหลักสูตร สามารถกำหนดองค์ประกอบเพื่อเอื้ออำนวย ต่อการเรียนการสอน ให้เป็นไปตามหลักสูตรนั้นได้ ดังต่อไปนี้ โดยจำแนกตามประเภทของวิชาได้แก่

1. ทฤษฎีพื้นฐานทั่วไป ได้แก่วิชา

ก. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ ได้แก่วิชา

ข. กลุ่มวิชาภาษา

ค. กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง. กลุ่มวิชามนุษย์ศาสตร์

จ. กลุ่มวิชาพลศึกษา

2. ทมวดวิชาเฉพาะสาขา ได้แก่

ก. กลุ่มวิชาพื้นฐานทั่วไปทางวิศวกรรม

ข. กลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขาทางวิศวกรรม

ค. กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขาทางวิศวกรรม

สำหรับห้องเรียนทางด้านวิชาพื้นฐานทั่วไป ตามนโยบายของมหาวิทยาลัย ฯ กำหนดให้เรียนร่วมกับคณะอื่น ที่อาคารเรียนรวม ดังนั้น ความต้องการห้องเรียนของวิชาพื้นฐานทั่วไปจึงมิได้เกิดขึ้นในโครงการ

3.2.1 การวิเคราะห์หาความต้องการจำนวนห้องเรียนและปฏิบัติการในโครงการ

ลำดับขั้นตอนในการวิเคราะห์ขั้นแรก จะนำองค์ประกอบต่าง ๆ ที่หาได้มาพิจารณาความจุในห้องเรียนและห้องปฏิบัติการนั้น ขั้นที่สอง นำหลักสูตร มาทำการวิเคราะห์หาความต้องการ ห้องเรียนและห้องปฏิบัติการ พร้อมทั้งเวลาที่ใช้ในการเรียนตลอดปี ขั้นที่สาม นำจำนวนชั่วโมงเรียนที่ได้มาเข้าสู่สูตร การหาจำนวนห้องเรียน

ตารางที่ 3.3 แสดงการใช้ห้องตามประเภทของวิชาและชั่วโมง/สัปดาห์

ประเภทวิชา	ห้องบรรยาย	ชมบรรยาย		ห้องปฏิบัติการ	ชมปฏิบัติการ	
		เทอม 1	เทอม 2		เทอม 1	เทอม 2
1. กลุ่มวิชา พื้นฐาน ทั่วไปทาง วิศวกรรม	<u>ส่วนเรียนรวม</u>			<u>ส่วนปฏิบัติการรวม</u>		
	- ห้องเรียนและ ห้องบรรยาย 120 คน	45	18	- ปฏิบัติการ กลศาสตร์ของ ไหล	3	6
	- ห้องเรียนและ ห้องบรรยาย ย่อย 40 คน	104	42	- ปฏิบัติการ วิศวกรรมไฟฟ้า	6	15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทวิชา	ห้องบรรยาย	ชมบรรยาย		ห้องปฏิบัติการ	ชมปฏิบัติการ	
		เทอม 1	เทอม 2		เทอม 1	เทอม 2
	- ห้องบรรยาย พิเศษ	24	48	- ปฏิบัติการ อุตสาหกรรม - ปฏิบัติการ เครื่องกล - ปฏิบัติการ เขียนแบบ - ปฏิบัติการ โปรแกรม คอมพิวเตอร์ - ปฏิบัติการ โรง ฝึกงานพื้นฐาน	10 6 40 16 9	- 53 15
2. กลุ่มวิชา บังคับและ เลือก เฉพาะ สาขา	<u>ภาควิชาวิศวกรรม โยธา</u> - ห้องเรียนและ ห้องบรรยาย	5	13	- ปฏิบัติการ เขียนแบบ - ปฏิบัติการวัสดุ และการ ทดสอบ - ห้องปฏิบัติการ ธรณีวิทยา - ปฏิบัติการปฐพี กลศาสตร์	13 5 - 4	5 - 5 -

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทวิชา	ห้องบรรยาย	ชมบรรยาย		ห้องปฏิบัติการ	ชมปฏิบัติการ	
		เทอม 1	เทอม 2		เทอม 1	เทอม 2
	<u>ภาควิชาวิศวกรรม</u> <u>อุตสาหกรรม</u>					
	- ห้องบรรยาย	10	35	- ปฏิบัติการ กระบวนการผลิต	5	-
				- เครื่องมือ ทดสอบ	-	3
				- วิจัย ทดลอง	-	3
				- ปฏิบัติการ อุตสาหกรรม	-	3
				- เรียนแบบ	4	5
	<u>ภาควิชาวิศวกรรม</u> <u>เครื่องกล</u>					
	- ห้องบรรยาย	11	17	- เรียนแบบ	4	-
				- ปฏิบัติการ ยานยนต์		3
				- ปฏิบัติการ ไฮโดรลิกนิวเมตริก		3
				- ปฏิบัติการด้าน ของไหล	3	
				- ปฏิบัติการ เครื่องมือทดสอบ	3	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานี้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทวิชา	ห้องบรรยาย	ชมบรรยาย		ห้องปฏิบัติการ	ชมปฏิบัติการ					
		เทอม 1	เทอม 2		เทอม 1	เทอม 2				
	ภาควิชาวิศวกรรม สิ่งแวดล้อม - ห้องเรียนและ ห้องบรรยาย	16	8	- ปฏิบัติการทาง มลภาวะ - ปฏิบัติการเคมี และชีววิทยา - ปฏิบัติการ วิศวกรรม สิ่งแวดล้อม และการ ทดสอบ - ปฏิบัติการ เขียนแบบ	8	8	9	10	3	8
	ภาควิชาวิศวกรรม ทรัพยากรน้ำ	11	21	- ปฏิบัติการ เขียนแบบ - ปฏิบัติการ อุกทวิทยา, การทดสอบ ตรวจจสอบ, วิจัย, และ	6	3	3	3		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทวิชา	ห้องบรรยาย	ชมบรรยาย		ห้องปฏิบัติการ	ชมปฏิบัติการ		
		เทอม 1	เทอม 2		เทอม 1	เทอม 2	
				การวัดทาง อุตภวิทยา - ห้องจำลอง แบบทาง ชลศาสตร์ - ปฏิการ ตอมพิวเตอร์	3	9	3
	ภาควิชาวิศวกรรม เคมี - ห้องเรียนและ ห้องบรรยาย	6	13	- ห้องเคมี วิเคราะห์ - ห้องเคมี อินทรีย์ - ห้องเคมีฟิสิกส์ - ห้องเครื่องมือ พิเศษ - ห้องทดลอง วิจัยทาง วิทยาศาสตร์ และวัสดุ อุปกรณ์	7	7	3 3 9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทวิชา	ห้องบรรยาย	ชมบรรยาย		ห้องปฏิบัติการ	ชมปฏิบัติการ	
		เทอม 1	เทอม 2		เทอม 1	เทอม 2
				- ปฏิบัติการ เขียนแบบ	3	
				- ปฏิบัติการ วิศวกรรมเคมี	3	12

จากตารางที่ 3.3 สามารถสรุปจำนวนชั่วโมงเรียนที่ใช้ห้องเรียนต่าง ๆ ได้ดังนี้

รายการห้อง	เทอม 1	เทอม 2	จากสูตร	คิดเป็น	ห้อง
	ชม/สัปดาห์/ t_1	ชม/สัปดาห์/ t_2			
1. <u>กลุ่มวิชาพื้นฐานทาง</u> <u>วิศวกรรม ส่วนเรียนและ</u> <u>ปฏิบัติการรวม</u>					
- ห้องเรียนและห้องบรรยาย 120 คน	45	18	45/32	1.406	2 ห้อง
- ห้องเรียนและห้องบรรยาย ย่อย 40 คน	129	42	104/32	3.25	4 ห้อง
- ห้องบรรยายพิเศษ 320 คน	24	48	48/32	$\frac{1.5}{0.5}$	2 ห้อง
- ปฏิบัติการกลศาสตร์ ของไหล	3	6	6/32	0.18	1 ห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการห้อง	เทอม 1 ชม/สัปดาห์/ t_1	เทอม 2 ชม/สัปดาห์/ t_2	จากสูตร	คิดเป็น	ห้อง
- ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า	6	15	15/32	0.47	1 ห้อง
- ปฏิบัติการอุตสาหกรรมและ กระบวนการผลิต	10	-	10/32	0.31	1 ห้อง
- ปฏิบัติการเครื่องกล	6	-	6/32	0.187	1 ห้อง
- ปฏิบัติการเรียนแบบ	40	20	40/32	1.25	2 ห้อง
- ปฏิบัติการโปรแกรม คอมพิวเตอร์	13	53	53/32	1.65	2 ห้อง
- ปฏิบัติการโรงฝึกงาน พื้นฐาน	9	15	15/32	0.47	1 ห้อง
ภาควิชาวิศวกรรมโยธา					
- ห้องเรียนบรรยาย	5	13	13/32	0.40	1 ห้อง
- ปฏิบัติการเรียนแบบ	13	5	13/32	0.40	1 ห้อง
- ปฏิบัติการวัสดุ-ทดสอบ	5	-	5/32	0.156	1 ห้อง
- ห้องธรณีวิทยา	-	5	5/32	0.156	1 ห้อง
- ปฏิบัติการปฐมฝึกศาสตร์	4	-	4/32	0.125	1 ห้อง
ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม					
- ห้องเรียนบรรยาย	10	35	35/32	1.09	2 ห้อง
- ปฏิบัติการกระบวนการผลิต	5	-	5/32	0.15	1 ห้อง
- ปฏิบัติการทดสอบ	-	3	3/32	0.09	1 ห้อง
- ห้องวิจัย-ทดสอบ	-	3	3/32	0.09	1 ห้อง
- ปฏิบัติการอุตสาหกรรม	-	3	3/32	0.09	1 ห้อง
- ห้องปฏิบัติการเรียนแบบ	4	5	5/32	0.156	1 ห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการห้อง	เทอม 1 ชม/สัปดาห์/ t_1	เทอม 2 ชม/สัปดาห์/ t_2	จากสูตร	คิดเป็น	ห้อง
ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล					
- ห้องเรียนบรรยาย	11	17	17/32	0.53	1 ห้อง
- ห้องเรียนแบบ	4	-	4/32	0.125	1 ห้อง
- ปฏิบัติการยานยนต์	-	3	3/32	0.09	1 ห้อง
- ปฏิบัติการไฮโดรลิก นิวเมตริก	-	3	3/32	0.09	1 ห้อง
- ปฏิบัติการด้านของไหล	3	-	3/32	0.09	1 ห้อง
- ปฏิบัติการเครื่องมือทดสอบ	3	-	3/32	0.09	1 ห้อง
- ปฏิบัติการวิศวกรรม เครื่องกล	5	6	6/32	0.19	1 ห้อง
ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า					
- ห้องเรียนและห้องบรรยาย	21	24	24/32	0.75	1 ห้อง
- ปฏิบัติการเขียนแบบ	-	3	3/32	0.09	1 ห้อง
- ปฏิบัติการไฟฟ้า	3	3	3/32	0.09	1 ห้อง
- ปฏิบัติการควบคุมและการ วัด	3	3	3/32	0.09	1 ห้อง
- ปฏิบัติการไฟฟ้าสื่อสาร	3	3	3/32	0.09	1 ห้อง
- ปฏิบัติการวงจรไฟฟ้า	3	9	9/32	0.28	1 ห้อง
- ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์	9	6	9/32	0.28	1 ห้อง
- ปฏิบัติการแปรผันพลังงาน	6	6	6/32	0.19	1 ห้อง
ภาควิชาวิศวกรรม คอมพิวเตอร์					
- ห้องเรียนและห้องบรรยาย	27	15	27/32	0.85	1 ห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการห้อง	เทอม 1 ชม/สัปดาห์/ t_1	เทอม 2 ชม/สัปดาห์/ t_2	จากสูตร	คิดเป็น	ห้อง
- ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์	9		9/32	0.28	1 ห้อง
- ห้องปฏิบัติการวงจรตรรก	3		3/32	0.09	1 ห้อง
- ห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์	12		12/32	0.38	1 ห้อง
- ห้องไมโครโปรเซสเซอร์		6	6/32	0.19	1 ห้อง
- ห้องสื่อสารข้อมูล	3	9	9/32	0.28	1 ห้อง
ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม					
- ห้องเรียนและห้องบรรยาย	16	8	16/32	0.50	1 ห้อง
- ปฏิบัติเคมีและชีววิทยา	9		9/32	0.28	1 ห้อง
- ปฏิบัติการวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมและการทดสอบ	3	10	10/32	0.31	1 ห้อง
- ปฏิบัติการเขียนแบบ	3	8	8/32	0.25	1 ห้อง
- ปฏิบัติการทางมลภาวะ	8	8	8/32	0.25	1 ห้อง
ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ					
- ห้องเรียนและห้องบรรยาย	11	21	21/32	0.65	1 ห้อง
- ห้องปฏิบัติการเขียนแบบ	6	3	3/32	0.09	1 ห้อง
- ปฏิบัติการอุทกวิทยา, การทดสอบตรวจสอบ, การวิจัย การวัดทางอุทกวิทยา	3	3	3/32	0.09	1 ห้อง
- ห้องจำลองแบบทางชลศาสตร์	3	9	9/32	0.28	1 ห้อง
- ปฏิบัติการคอมพิวเตอร์		3	3/32	0.09	1 ห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการห้อง	เทอม 1 ชม/สัปดาห์/ t_1	เทอม 2 ชม/สัปดาห์/ t_2	จากสูตร ~	คิดเป็น	ห้อง
ภาควิชาวิศวกรรมเคมี					
- ห้องเรียนและห้องบรรยาย	6	13	13/32	0.41	1 ห้อง
- ห้องเคมีวิเคราะห์	-	7	7/32	0.22	1 ห้อง
- ห้องเคมีอินทรีย์	7	-	7/32	0.22	1 ห้อง
- ห้องเคมีฟิสิกส์	-	3	3/32	0.09	1 ห้อง
- ห้องเครื่องมือพิเศษ	7	3	7/32	0.22	1 ห้อง
- ห้องทดลองวิจัยทาง วิทยาศาสตร์ และวัสดุ อุปกรณ์	9	-	9/32	0.28	1 ห้อง
- ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี	3	12	12/32	0.38	1 ห้อง
- ปฏิบัติการเขียนแบบ	3	-	3/32	0.09	1 ห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการวิเคราะห์ เพื่อหาความต้องการของปริมาณองค์ประกอบนั้น จะมีหลักเกณฑ์ในการพิจารณาดังต่อไปนี้คือ

1. ศึกษาหลักสูตรและตารางสอนทั้งหมด เพื่อทราบถึงวิธีการเรียนการสอนของแต่ละวิชาว่า เรียนกี่คาบ ในหนึ่งสัปดาห์ แล้วรวบรวมจำนวนคาบที่ใช้ห้องประเภทเดียวกัน ในหนึ่งสัปดาห์
2. นำจำนวนคาบรวมกัน ในหนึ่งสัปดาห์ ของแต่ละประเภทวิชาที่ใช้ห้องประเภทเดียวกันมาคิดหาจำนวนห้อง โดยใช้หลักเกณฑ์ดังนี้คือ

$$\text{จำนวนห้อง} = \frac{\text{จำนวนคาบที่เรียนทั้งหมดในหนึ่งสัปดาห์}}{\text{จำนวนคาบที่เรียนได้จริงในหนึ่งสัปดาห์}}$$

- จำนวนคาบที่เรียนทั้งหมดในหนึ่งสัปดาห์ หมายถึง ในหนึ่งสัปดาห์รวมเวลาเรียนในแต่ละวิชาที่ใช้ห้องประเภทเดียวกัน โดยพิจารณาคาบที่เรียนได้ในหนึ่งสัปดาห์
- จำนวนคาบที่เรียนได้จริงในหนึ่งสัปดาห์ หมายถึง ในแต่ละวันรวมเวลาที่ห้องเรียนเปิดใช้งานตามเวลาราชการคือ 8 คาบต่อ 1 วัน ดังนั้นในหนึ่งสัปดาห์จึงใช้ 8×5 เท่ากับ 40 คาบ (จันทร์-ศุกร์) แต่การใช้ห้องให้คุ้มค่า 100% นั้น เป็นไปไม่ได้ เพราะจะทำให้เกิดปัญหาในการจัดตารางสอน การทำความสะอาด และการใช้งานของเครื่องปรับอากาศภายในห้อง การตรวจสอบซ่อมแซมจึงพิจารณาให้มีชั่วโมงการใช้งานประมาณ 80% ของจำนวนคาบที่เรียนได้จริงในหนึ่งสัปดาห์ คือ $32 \text{ คาบต่อสัปดาห์} = \frac{40 \times 80}{100} = 32 \text{ คาบ}$

100

3. เมื่อได้จำนวนห้องโดยคิดจากหลักเกณฑ์ในหัวข้อที่ 2 แล้วนำมาเปรียบเทียบกับสภาพปัจจุบันเพื่อหาความต้องการ ซึ่งจะนำไปใช้ในการกำหนดองค์ประกอบต่าง ๆ ของโครงการต่อไป

สูตร

$$\text{จำนวนห้อง (อัตราการใช้ห้องที่เหมาะสม 80\%)} = \frac{\text{จำนวนคาบที่เรียนทั้งหมดในหนึ่งสัปดาห์}}{\text{จำนวนคาบที่เรียนได้จริงในหนึ่งสัปดาห์}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ 32 โยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 การกำหนดองค์ประกอบหลักและองค์ประกอบรองของ โครงการ

องค์ประกอบที่จะต้องมีในโครงการ โดยวิเคราะห์ทุกหลักสูตรการเรียนการสอน ความต้องการของโครงการ และพฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร มีองค์ประกอบดังต่อไปนี้

1. ส่วนบริหาร

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง
<p>1. <u>ส่วนทำการคณะวิศวกรรมศาสตร์</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องคอมพิวเตอร์ - ห้องรองคอมพิวเตอร์ ฝ่ายธุรการ - ห้องรองคอมพิวเตอร์ ฝ่ายวิชาการ - ห้องรองคอมพิวเตอร์ ฝ่ายกิจการนักศึกษา - ห้องรองคอมพิวเตอร์ ฝ่ายวางแผน - ห้องรองคอมพิวเตอร์ ฝ่ายทั่วไป - ห้องเลขานุการ - ห้องประชุม <p><u>ฝ่ายธุรการ</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - แผนกสารบรรณ - แผนกบุคคลากร - แผนกการเงิน - แผนกพัสดุจัดซื้อ <p><u>ฝ่ายวิชาการ</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - แผนกทะเบียน - แผนกห้องสมุด - แผนกตำราและเอกสารการพิมพ์ <p><u>ฝ่ายกิจการนักศึกษา</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - แผนกกิจกรรมนักศึกษา - แผนกทุนการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง
	<p><u>ฝ่ายแผนงาน</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - แผนกแผนงาน - แผนกอาคารสถานที่ - แผนกยานพาหนะ <p><u>ฝ่ายวิเทศสัมพันธ์ และ งานทั่วไป</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - แผนกวิเทศสัมพันธ์และประชาสัมพันธ์ - แผนกแนะแนวและสารสนเทศ

2. ส่วนการศึกษา

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง
<p>2.1 ส่วนเรียนและปฏิบัติการรวม</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ห้องพักอาจารย์ 2. ห้องเรียนและห้องปฏิบัติการ <ul style="list-style-type: none"> - ห้องเรียนรวม 120 คน - ห้องเรียนกลุ่มย่อย 40 คน - ห้องบรรยายพิเศษและสัมมนาย่อย 320 คน - ห้องเรียนแบบ - ปฏิบัติการกลศาสตร์ของไหล - ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า - ปฏิบัติการอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง
<p>2.2 ส่วนเรียนและส่วนปฏิบัติการแต่ละภาควิชา</p> <p>2.2.1 <u>ภาควิชาวิศวกรรมโยธา</u></p> <p>2.2.2 <u>ภาควิชาอุตสาหกรรม</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> - ปฏิบัติการเครื่องกล - ปฏิบัติการโปรแกรมคอมพิวเตอร์ - โรงปฏิบัติการพื้นฐานทางวิศวกรรม - ห้องน้ำ - ล้าง - ห้องปฏิบัติการเขียนแบบ - ห้องปฏิบัติการวัสดุและการทดสอบ - ห้องบรรยาย - ห้องเก็บของและผลงาน - ห้องพักอาจารย์และงานธุรการ - ห้องน้ำ + ล้าง - ห้องปฏิบัติการประณีตศาสตร์ - ห้องปฏิบัติการธรณีวิทยา - ห้องเรียนบรรยาย - ห้องปฏิบัติการเขียนแบบ - ห้องปฏิบัติการกระบวนการผลิต - ห้องเครื่องมือทดสอบ - ห้องวิจัย-ทดสอบ - ห้องเรียนแบบ - ส่วนปฏิบัติการอุตสาหกรรม - ส่วนทำงานภาควิชา - เก็บผลงาน - ห้องน้ำ + ล้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง
<p>2.2.3 <u>ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องเรียนและห้องบรรยาย - ห้องปฏิบัติการเขียนแบบ - ส่วนปฏิบัติทางเครื่องกล, ของไหล - ห้องปฏิบัติการทางด้านของไหล - ห้องปฏิบัติการทางไฮดรอลิก และนิวเมตริก - ห้องเครื่องมือทดสอบ - ห้องปฏิบัติการทางด้านยานยนต์ - ห้องเก็บของ - ห้องพักอาจารย์ และงานธุรการ - ห้องน้ำ + ส้วม
<p>2.2.4 <u>ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องเรียนและห้องบรรยาย - ห้องปฏิบัติการเขียนแบบ - ห้องปฏิบัติการไฟฟ้าแรงสูง - ห้องปฏิบัติการควบคุมและการวัด - ห้องปฏิบัติการทางอิเล็กทรอนิกส์ - ห้องปฏิบัติการไฟฟ้าสื่อสาร - ห้องปฏิบัติการวงจรไฟฟ้า - ห้องปฏิบัติการแปรผันพลังงาน - ห้องเก็บของ - ห้องพักอาจารย์และงานธุรการ - ห้องน้ำ + ส้วม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง
<p>2.2.5 <u>ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องเรียนและห้องบรรยาย - ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ - ห้องปฏิบัติการของตรรก - ห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ - ห้อง ไมโคร โปรเซสเซอร์ - ห้องสื่อสารข้อมูล - ห้อง เก็บเทปข้อมูล - ห้อง Operator - ห้อง เก็บแบบฟอร์ม - ห้อง เครื่องพิมพ์ - ห้อง เก็บอุปกรณ์สำรอง - ห้องพักอาจารย์ และงานธุรการ - ห้องน้ำ + ล้าง
<p>2.2.6 <u>ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องเรียนและห้องบรรยาย - ห้องปฏิบัติการเคมีและชีววิทยา - ห้องปฏิบัติการเขียนแบบ - ปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมทั่วไป - ห้องปฏิบัติการทางมลภาวะ - ห้องพักอาจารย์และงานธุรการ - ห้องน้ำล้าง
<p>2.2.7 <u>ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องเรียนและห้องบรรยาย - ปฏิบัติการทางอุทกวิทยา, การทดสอบ, การวิจัย ตรวจสอบทางอุทกวิทยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง
<p>2.2.8 ภาควิชาวิศวกรรมเคมี</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องเก็บเครื่องมือทดสอบ - ห้องปฏิบัติการทางศาสตร์ - ห้องปฏิบัติการทางคอมพิวเตอร์ - ห้องปฏิบัติการทางการเขียนแบบ - ห้องพักอาจารย์ และงานธุรการ - ห้องน้ำ + ส้วม - ห้องเรียนและห้องบรรยาย - ห้องเคมีวิเคราะห์ - ห้องเคมีอินทรีย์ - ห้องเคมีฟิสิกส์ - ห้องเครื่องมือฟิสิกส์ - ห้องทดลองวิจัยทางวิทยาศาสตร์และวัสดุอุปกรณ์ - ห้องปฏิบัติการเคมี - ห้องปฏิบัติการเขียนแบบ - ห้องพักอาจารย์ และงานธุรการ - ห้องน้ำ + ส้วม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ส่วนบริการ

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง
<ol style="list-style-type: none"> 1. ที่จอดรถ 2. ส่วนรับประทานอาหาร 3. ห้องน้ำส้วม 4. โถงทางเข้า 5. ห้องเครื่องไฟฟ้า, ประปา 6. ห้องอเนกประสงค์ 7. ห้องโสตทัศนอุปกรณ์ 	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ

เมื่อกำหนดความต้องการองค์ประกอบจากหลักสูตร และพฤติกรรมได้แล้ว จึงนำองค์ประกอบที่ได้มาทำการศึกษา เพื่อหาความสัมพันธ์ ระหว่างองค์ประกอบโดยใช้ ตำแหน่งที่เหมาะสมขององค์ประกอบ และพฤติกรรมของผู้ใช้อาคารเป็นตัวพิจารณา เพื่อกำหนดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในโครงการนี้

ก. องค์ประกอบใหญ่ของ โครงการ

ตารางที่ 3.3 แสดงความสัมพันธ์ของ โครงการ

องค์ประกอบ	ผู้ใช้และพฤติกรรม	ตำแหน่งความสัมพันธ์
- ส่วนบริหาร	เป็นส่วนบริหาร, ธุรการผู้ ใช้ส่วนใหญ่ที่ประจำอยู่ได้แก่ เจ้าหน้าที่และอาจารย์	ควรอยู่ใกล้กับ โถงทางเข้า มากที่สุด
- ส่วนการศึกษา	เป็นส่วน เรียนและปฏิบัติการ ของอาจารย์และนักศึกษา	ติดต่อกับส่วนบริหาร การบริการ
- ส่วนบริการ	เป็นส่วนบริการทั้งบุคคล ภายนอกและผู้ใช้ใน โครงการ	สามารถติดต่อกับทุกส่วน อย่างทั่วถึง
- ส่วนจอดรถ	ผู้ใช้อาคารที่มีรถจะนำรถมา จอดก่อนเข้าสู่อาคาร	ควรอยู่ใกล้กับตัวอาคารและ ถนนมองเห็นได้ชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. องค์ประกอบย่อย

1) ส่วนบริหาร

องค์ประกอบ	ผู้ใช้และพฤติกรรม	ตำแหน่งความสัมพันธ์
- คณะบดี	บริหารกิจการของคณะทั้งหมด	ติดต่อและบริหารงาน แต่ละภาควิชาอย่างทั่วถึง และเป็นส่วนตัว
- รองคณะบดี	ทำหน้าที่งานด้านต่าง ๆ สำหรับแขกของคณะบดีและรองคณะบดี	ควรใกล้ชิดกับห้องคณะบดี ควรมีโอกาสถ่ายเทและแสงธรรมชาติทั่วไป
- ฝ่ายธุรการ	ทำหน้าที่ประสานงานระหว่างภาควิชา กับส่วนธุรการคณะรับผิดชอบงานทางด้านธุรการ	ควรใกล้ชิดกับส่วน โถงพักคอย
- ฝ่ายวิชาการ	ทำหน้าที่พัฒนาหลักสูตร การปรับปรุงวิทยาการด้านการเรียนการสอน การส่งเสริมพัฒนาบุคลากร	ติดต่อกับส่วนบริการ และบางส่วนควรมิตชิด ปิดบัง และติดต่อกับส่วนการศึกษา
- ฝ่ายกิจการนักศึกษา	ดำเนินการในด้านการจัดให้มีการบริการ และสวัสดิการให้กับนักศึกษา	ติดต่อกับ โถง และส่วนบริการทางวิชาการ
- ฝ่ายวางแผน	ทำหน้าที่วิเคราะห์ วิจัย รวบรวมข้อมูลและติดตามประเมินทางการศึกษาบริหาร	การติดต่อกับส่วนวิชาการ และกิจการนักศึกษา
- ฝ่ายวิเทศสัมพันธ์และงานทั่วไป	ดำเนินกิจกรรมในการติดต่อกับหน่วยงานต่าง ๆ	ติดต่อกับ โถงพักคอย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	ผู้ใช้และพฤติกรรม	ตำแหน่งความสัมพันธ์
<ul style="list-style-type: none"> - โถงพักตอย - ห้องน้ำส้วม 	บริเวณที่บุคคลภายนอกหรือผู้ใช้ภายในอาคารมาติดต่อเจ้าหน้าที่ทุกคนใช้ส่วนนี้	ควรอยู่ใกล้ทางเข้าใหญ่ ควรเข้าถึงได้สะดวก และเป็นส่วนตัว

2) ส่วนการศึกษา

องค์ประกอบ	ผู้ใช้และพฤติกรรม	ตำแหน่งความสัมพันธ์
<ul style="list-style-type: none"> - ส่วนเรียนรวม - ส่วนปฏิบัติการรวม - ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า - ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล 	<p>สำหรับนักศึกษาที่เรียนวิชาภาคทฤษฎีพื้นฐานทางวิศวกรรม</p> <p>สำหรับนักศึกษาลงปฏิบัติงานวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม</p> <p>เป็นส่วนเรียนและปฏิบัติการทางไฟฟ้า</p> <p>เป็นส่วนเรียนและปฏิบัติการทางเครื่องจักรกล, เครื่องยนต์กลไก</p>	<p>ควรอยู่ใกล้กับห้องพักอาจารย์ และใกล้กับโถงทางเข้าเป็นจุดศูนย์กลางของคณะ ฯ</p> <p>ควรอยู่ใกล้กับส่วนเรียนและห้องพักอาจารย์ แต่ไม่ควรให้เกิดเสียงรบกวน</p> <p>ตำแหน่งที่ตั้งควรอยู่อิสระจากอาคารอื่น ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยอย่างมาก ควรอยู่ใกล้เส้นทางบริการ</p> <p>ควรอยู่ห่างจากส่วนเรียน มีการใช้เสียงมาก เกิดมลภาวะสูงควรอยู่ใกล้เส้นทางบริการ</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	ผู้ใช้และพฤติกรรม	ตำแหน่งความสัมพันธ์
- ภาควิชาวิศวกรรม แวดล้อม	เป็นส่วน เรียงและปฏิบัติการ ทางเคมี ชีววิทยาและศึกษา เกี่ยวกับสภาวะแวดล้อม	ควรอยู่ห่างจากส่วนอื่นเมื่อกลิ้ง รบกวนมาก รวมทั้งอันตราย จากสารเคมี ควรใกล้กับส่วน บำบัดน้ำเสีย
- ภาควิชาวิศวกรรม คอมพิวเตอร์	เป็นส่วน เรียงและปฏิบัติการ ทางคอมพิวเตอร์ การศึกษา วงจรของคอมพิวเตอร์มี นักศึกษาจากคณะอื่นมาใช้ด้วย	ควรอยู่ใกล้กับอาคารเรียนรวม
- ภาควิชาวิศวกรรมโยธา	เป็นส่วน เรียงและปฏิบัติการ เกี่ยวกับการก่อสร้าง คำนวณ และทดลอง	ควรอยู่ใกล้กับส่วนเรียนรวม
- ภาควิชาวิศวกรรม อุตสาหกรรม	เป็นส่วน เรียงและปฏิบัติการ ทางด้านอุตสาหกรรม การผลิต การขึ้นงานโลหะ และการ ทดลอง	ควรอยู่ห่างส่วนเรียนรวม เพราะอาจเกิดมลภาวะ ควร ใกล้เส้นทางบริการ
- ภาควิชาวิศวกรรม ทรัพยากรน้ำ	เป็นส่วน เรียงและปฏิบัติการ เกี่ยวกับทางด้านชลศาสตร์ การทดลองและวิจัย	ควรอยู่ใกล้กับส่วนเรียน ติดต่อกับ ส่วนบริการได้
- ภาควิชาวิศวกรรมเคมี	เป็นส่วน เรียงและปฏิบัติการ เกี่ยวกับการทดลองเคมีและ ชีววิทยา	อยู่ในตำแหน่งที่อากาศถ่ายเท สะดวก ใกล้กับส่วนบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) ส่วนการศึกษากลาง

องค์ประกอบ	ผู้ใช้และพฤติกรรม	ตำแหน่งความสัมพันธ์
- ส่วนห้องเรียนบรรยาย	เป็นห้องสำหรับนักศึกษาใช้เรียนวิชาบรรยาย	ควรอยู่ใกล้กับส่วนพักผ่อนของนักศึกษาและสามารถติดต่อกับส่วนปฏิบัติการได้โดยสะดวก
- ส่วนพักผ่อนนักศึกษา	นักศึกษาก่อนจะเข้าห้องเรียนรวมทั้งทำกิจกรรมสนทนาพบปะกันก่อนเข้าชั้นเรียน	ควรอยู่ก่อนถึงส่วนห้องเรียนและส่วนห้องปฏิบัติการ
- ห้องปฏิบัติการปฐพีกลศาสตร์	เป็นห้องเรียนและทดลองเกี่ยวกับฟิลิกส์ของดิน	ควรอยู่ใกล้กับส่วนพักผ่อนนักศึกษา และ โถงกับส่วนบรรยาย
- ห้องปฏิบัติการของไหล	ส่วนเรียนและทดสอบหลักของกลศาสตร์ของไหล	ควรอยู่ใกล้กับส่วนพักผ่อนนักศึกษา และส่วนเรียนและบรรยาย
- ห้องปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า	เป็นห้องสำหรับฝึกปฏิบัติงานไฟฟ้า ทฤษฎีของวงจร และการวิจัย	ควรอยู่ใกล้เส้นทางบริการและอิสระจากส่วนอื่น
- ห้องปฏิบัติการอุตสาหกรรม	นักศึกษาควนคุมและทดลองเชิงสถิติและการใช้เครื่องมือวัดต่าง ๆ	ควรอยู่ในจุดที่เส้นทางบริการเข้าถึง
- ห้องปฏิบัติการเครื่องกล	ใช้สำหรับการศึกษาเรื่องเครื่องมือ เครื่องจักรกล	ควรอยู่ในจุดที่ขนย้ายอุปกรณ์ได้สะดวก ใกล้เส้นทางบริการ
- โรงฝึกงาน	เป็นโรงปฏิบัติงานพื้นฐานของนักศึกษาทุกภาควิชา การเจาะ ตัด กลึง อัดโลหะและวัสดุต่าง ๆ	ควรอยู่ใกล้กับเส้นทางบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	ผู้ใช้และพฤติกรรม	ตำแหน่งความสัมพันธ์
- ห้องปฏิบัติการ คอมพิวเตอร์	การศึกษาเกี่ยวกับ คอมพิวเตอร์เบื้องต้น และ การปฏิบัติ	ควรอยู่ใกล้กับ โถงและส่วนพัก นักศึกษา และใกล้กับเส้นทาง บริการ
- ห้องน้ำ - ส้วม	นักศึกษาใช้	ควรอยู่ในส่วนที่เข้าถึงได้ สะดวก
- โถง	บริเวณที่นักศึกษาใช้	เชื่อมสำหรับทุกส่วนได้

4) ส่วนบริการ

4.1 ส่วนบริการทั่วไป

องค์ประกอบ	ผู้ใช้และพฤติกรรม	ตำแหน่งความสัมพันธ์
- โถงทางเข้า	เจ้าหน้าที่ และผู้ใช้อาคาร จะต้องผ่านเข้ามาสู่โครงการ	ควรอยู่ในตำแหน่งที่ผู้ใช้จะเข้า มาใช้ได้สะดวก และใกล้กับ ถนนใหญ่
- ที่จอดรถ	ผู้ใช้อาคารที่มีรถจะนำรถมา จอดก่อนเข้าสู่อาคาร	ควรอยู่ใกล้กับตัวอาคารและ ถนนใหญ่ มองเห็นได้ชัดเจน
- ส่วนรับประทานอาหาร	สำหรับนักศึกษา และผู้ใช้ อาคาร	มีเส้นทางบริการเข้าถึงได้ เป็นศูนย์รวมของนักศึกษาได้ ด้วย
- ห้องสมุดประจำคณะ	อาจารย์ เจ้าหน้าที่ นักศึกษา ทั้งในคณะและนอกคณะมาใช้	ใกล้เส้นทางบริการเป็นศูนย์ รวมคณะปราศจากเสียงรบกวน
- ห้อง โสตทัศนูปกรณ์	สำหรับให้นักศึกษาปฏิบัติการ เก็บจำพวก โสตทัศนศึกษา	ควรอยู่ใกล้ในส่วนที่นักศึกษา ติดต่อได้สะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	ผู้ใช้และพฤติกรรม	ตำแหน่งความสัมพันธ์
- ลิฟต์ - บันได	เจ้าหน้าที่ อาจารย์ และ นักศึกษาเป็นผู้ใช้	อยู่ในตำแหน่งที่สามารถใช้ได้ สะดวก
- ห้องน้ำส้วม	อาจารย์และเจ้าหน้าที่ทุกคน และนักศึกษา	เข้าถึงได้สะดวก และเป็น ส่วนตัว

4.2 ส่วนบริการทางด้านเทคนิค

องค์ประกอบ	ผู้ใช้และพฤติกรรม	ตำแหน่งความสัมพันธ์
- ห้องเครื่องลิฟต์	เป็นส่วนทำงานของ เครื่อง ลิฟต์	ดูแลรักษาได้ และมีตชิด
- ห้องเครื่องปั๊ม	สำหรับปั๊มน้ำ ใช้ภายในอาคาร	ควรอยู่ใกล้กับห้องเครื่อง ประปา
- ห้องเจ้าหน้าที่	สำหรับดูแลและบริการทาง ด้านเทคนิค	สามารถดูแลในส่วนเทคนิคได้ ทั่วถึง
- ห้องเครื่องไฟฟ้า	สำหรับทำหน้าที่ผลิตไฟฟ้าใน อาคาร	ควรอยู่เป็นสัดส่วน
- ห้องเครื่องประปา	สำหรับผลิตน้ำภายในอาคาร	ควรแยกเป็นสัดส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.4 การวิเคราะห์และกำหนดพื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบ

การวิเคราะห์หาพื้นที่ใช้สอยของ โครงการอาคารเรียน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวรนี้ การหาพื้นที่ส่วนใหญ่ จะกำหนดพื้นที่ใช้สอยจากเกณฑ์มาตรฐาน สำหรับจัดทำโครงการพัฒนาการศึกษาของสถาบันอุดมศึกษา ในช่วยแผนพัฒนาการศึกษาของสถาบันอุดมศึกษา ระยะที่ 7 นอกเหนือจากเกณฑ์มาตรฐานของอุดมศึกษา ยังได้พิจารณาจากเกณฑ์มาตรฐานที่เชื่อถือได้ซึ่งได้แก่

1. มาตรฐานอาคารประเภทที่ทำการราชการ
2. หนังสืออ้างอิงจากต่างประเทศ ได้แก่ ARCHITECT DATA, TIME SAUER STANDARD FOR BUILDING TYPE, BUILDING PLAN AND DESIGN STANDARD

3. การศึกษาเปรียบเทียบจากอาคารตัวอย่าง ได้แก่ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

โดยใช้มาตรฐานเหล่านี้เพื่อนำมาวิเคราะห์หาพื้นที่ไปสู่ขั้นตอนในการออกแบบโครงการคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวรต่อไป

สำหรับการคิดนั้น จะทำการคิดจากองค์ประกอบใหญ่ ๆ ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ส่วนใหญ่ๆ ดังนี้

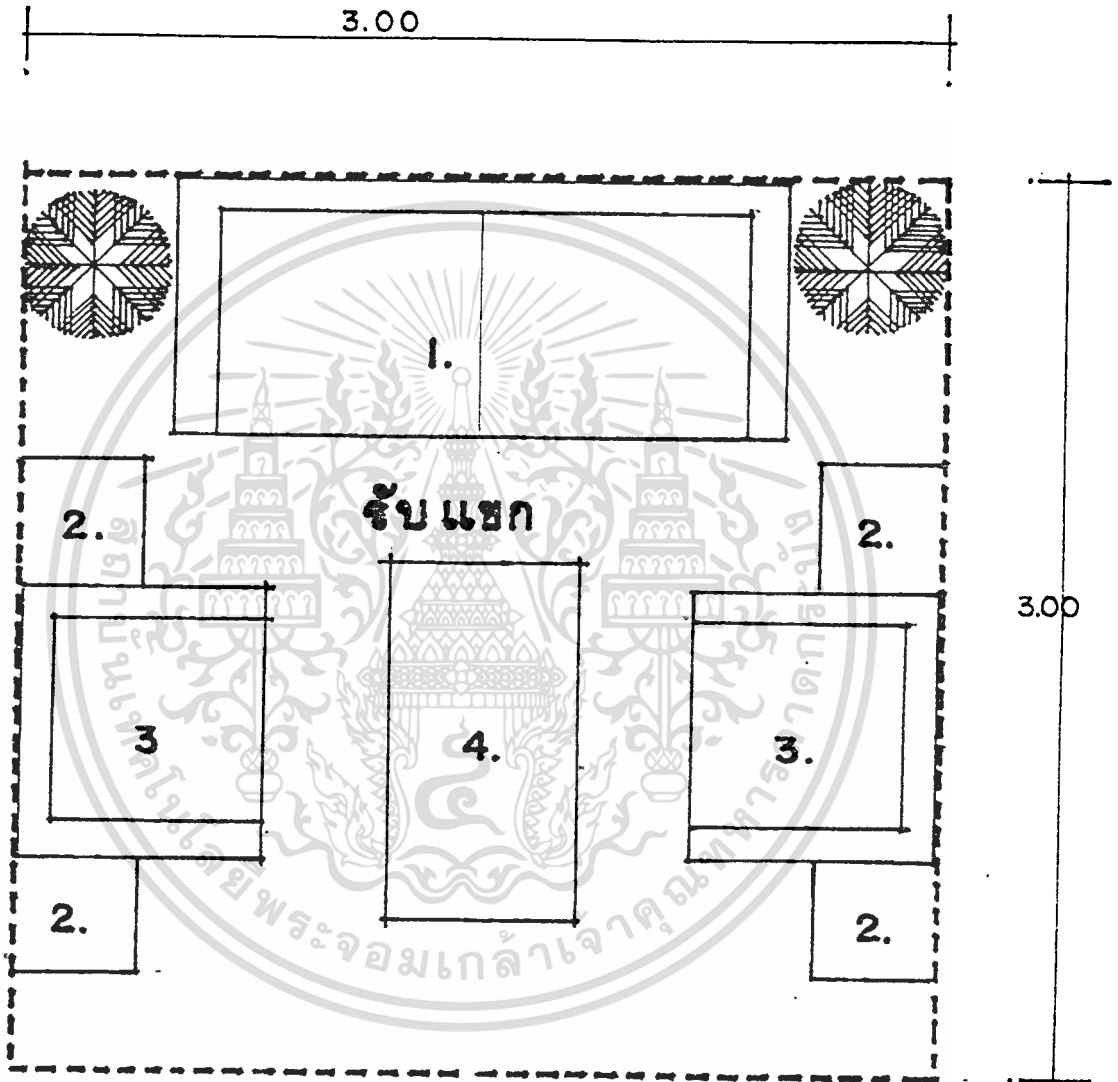
1. ส่วนสำนักงานคนเบ็ด
 - 1.1 ส่วนบริหาร
 - 1.2 ส่วนธุรการ
2. ส่วนการศึกษา
 - 2.1 ส่วนการเรียนการสอนและปฏิบัติการรวม
 - 2.2 ส่วนภาควิชา
3. ส่วนบริการ

1) ส่วนสำนักงานคนเบ็ด

1.1 ส่วนบริหาร

- ห้องคนเบ็ด คิดจากเกณฑ์มาตรฐานของอุดมศึกษา ใช้พื้นที่ $18 \text{ ม}^2/\text{คน}$ ซึ่งในโครงการมีผู้ใช้ 1 คน พื้นที่จึงเท่ากับ 18 ม^2 รวมห้องน้ำส้วม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.1 แสดงพื้นที่ล้นรับแขกของคณบดีและรองคณบดี

- | | | | |
|----|----------|------|----------------|
| 1. | ชุดโซฟา | ขนาด | 0.80 × 2.00 ม. |
| 2. | โต๊ะข้าง | ขนาด | 0.40 × 0.40 ม. |
| 3. | ชุดโซฟา | ขนาด | 0.80 × 1.00 ม. |
| 4. | โต๊ะกลาง | ขนาด | 0.60 × 1.20 ม. |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ในวงมหาวิทยาลัยเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

รวมพื้นที่สำหรับล้นรับแขก 9 ค.ร.ม.
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องทำงานรองคณบดี ในโครงการมีรองคณบดีฝ่ายต่าง ๆ 5 คน ซึ่งพื้นที่ต่อคนเท่ากับ $12 \text{ ม}^2/\text{คน}$ จากเกณฑ์มาตรฐาน ฯ ของอุดมศึกษา ดังนั้นพื้นที่ของห้องรองคณบดี 5 คนจึงเท่ากับ 60 ม^2
- ห้องรับแขก (แขกของคณบดี และกองคณบดี) คิดจากการจัดชุดรับแขกที่หนึ่งพักผ่อน
- ห้องทำงานเลขานุการ คิดจากเกณฑ์มาตรฐาน ฯ ของอุดมศึกษา ซึ่งกำหนด $9 \text{ ม}^2/\text{คน}$ ในโครงการกำหนดมี 6 คน พื้นที่จึงเท่ากับ 54 ม^2
- ห้องประชุมกรรมการคณะคิดจากเกณฑ์มาตรฐาน ฯ ของอุดมศึกษา จะใช้พื้นที่ $2.5 \text{ ม}^2/\text{คน}$ ซึ่งในที่นี้คิดจากจำนวนผู้ใช้ คือ รองคณบดี คณบดี เลขานุการ และหัวหน้าภาควิชาต่าง ๆ ได้พื้นที่เท่ากับ 50 ม^2
- ห้องพักอาจารย์พิเศษ ซึ่ง ในโครงการคณะวิศวกรรมศาสตร์ได้กำหนดจากหลักสูตรห้องวิศวกรรมบัณฑิต ให้มีการสัมมนาบรรยายพิเศษเกี่ยวกับหัวข้อต่าง ๆ ของวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งมีอยู่ในหลักสูตร 4 เทอมต้น และเทอมปลายของทุกภาควิชา ดังนั้นผู้ที่เชี่ยวชาญที่จะมาบรรยายในโครงการมี 8 คนจาก 8 ภาควิชาตามแต่ผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชาวิศวกรรม ซึ่งคิดพื้นที่จากเกณฑ์มาตรฐาน ฯ ของอุดมศึกษากำหนด $9 \text{ ม}^2/\text{คน}$ ดังนั้นจึงเท่ากับ 72 ม^2

1.2 ส่วนธุรการ

1.2.1 ฝ่ายธุรการ

แผนกสารบรรณ

- หัวหน้าแผนก คิดจากเกณฑ์มาตรฐาน ฯ อุดมศึกษา กำหนด $9 \text{ ม}^2/\text{คน}$ ผู้ใช้ในโครงการมี 1 คน ดังนั้นพื้นที่จึงเท่ากับ 9 ม^2
- เจ้าหน้าที่ จากเกณฑ์มาตรฐาน ฯ อุดมศึกษากำหนด $4 \text{ ม}^2/\text{คน}$ เจ้าหน้าที่แผนกสารบรรณมี 6 คน ดังนั้นพื้นที่จึงเท่ากับ 24 ม^2

แผนกบุคคล

- หัวหน้าแผนก คิดจากเกณฑ์มาตรฐาน ฯ อุดมศึกษากำหนด $9 \text{ ม}^2/\text{คน}$ หัวหน้าแผนกบุคคลมี 1 คน ดังนั้นพื้นที่จึงเท่ากับ 9 ม^2
- เจ้าหน้าที่ คิดจากเกณฑ์มาตรฐาน ฯ อุดมศึกษากำหนด $4 \text{ ม}^2/\text{คน}$ เจ้าหน้าที่แผนกบุคคลมี 1 คน ดังนั้นพื้นที่จึงเท่ากับ 4 ม^2

แผนกพัสดุ - จัดซื้อ

- หัวหน้าแผนก คัดจากเกณฑ์มาตรฐาน ฯ ของอุดมศึกษากำหนด 9 ม²/คน หัวหน้าแผนกพัสดุ-จัดซื้อมี 1 คน ดังนั้นพื้นที่จึงเท่ากับ 9 ม²
- นักวิชาการพัสดุ คัดจากเกณฑ์มาตรฐาน ฯ ของอุดมศึกษากำหนด 9 ม²/คน นักวิชาการพัสดุ จัดซื้อมี 2 คน ดังนั้นพื้นที่จึงเท่ากับ 18 ม²
- เจ้าหน้าที่ทั่วไป คัดจากเกณฑ์มาตรฐาน ฯ ของอุดมศึกษากำหนด 4 ม²/คน เจ้าหน้าที่ทั่วไปมี 5 คน ดังนั้นพื้นที่เท่ากับ 20 ม²
- พิมพ์ดีด คัดจากเกณฑ์มาตรฐาน ฯ ของอุดมศึกษา กำหนดให้มีพื้นที่ 4 ม²/คน เจ้าหน้าที่พิมพ์ดีดในส่วนพัสดุ-จัดซื้อมี 2 คน ดังนั้นพื้นที่จึงเท่ากับ 8 ม²
- เจ้าหน้าที่พัสดุ คัดจากเกณฑ์มาตรฐาน ฯ ของอุดมศึกษากำหนดให้มีพื้นที่ 4 ม²/คน เจ้าหน้าที่พัสดุมี 2 คน ดังนั้นพื้นที่จึงเท่ากับ 8 ม²

แผนกการเงิน - บัญชี

- หัวหน้าแผนก คัดจากเกณฑ์มาตรฐาน ฯ ของอุดมศึกษากำหนดให้มีพื้นที่ 9 ม²/คน หัวหน้าแผนกการเงิน - บัญชี มี 1 คน ดังนั้นพื้นที่จึงเท่ากับ 9 ม²
- เจ้าหน้าที่ คัดจากเกณฑ์มาตรฐาน ฯ ของอุดมศึกษากำหนดให้มีพื้นที่ 4 ม²/คน เจ้าหน้าที่การเงิน - บัญชีมี 5 คน ดังนั้นพื้นที่จึงเท่ากับ 20 ม²

1.2.2 ฝ่ายวิชาการ

แผนกทะเบียน

- หัวหน้าแผนก คัดจากเกณฑ์มาตรฐาน ฯ ของอุดมศึกษากำหนดให้มีพื้นที่ 9 ม²/คน หัวหน้าแผนกมี 1 คน ดังนั้น พื้นที่จึงเท่ากับ 9 ม²
- เจ้าหน้าที่ทะเบียน คัดจากเกณฑ์มาตรฐาน ฯ ของอุดมศึกษากำหนดให้มีพื้นที่ 4 ม²/คน เจ้าหน้าที่มี 7 คน ดังนั้นพื้นที่จึงเท่ากับ 28 ม²

แผนกตำราและเอกสาร

- หัวหน้าแผนก คัดจากเกณฑ์มาตรฐาน ฯ ของอุดมศึกษากำหนดให้มีพื้นที่ 9 ม²/คน หัวหน้าแผนกมี 1 คน ดังนั้นพื้นที่จึงเท่ากับ 9 ม²
- เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป คัดจากเกณฑ์มาตรฐาน ฯ ของอุดมศึกษากำหนดให้มีพื้นที่ 9 ม²/คน เจ้าหน้าที่มีบริหารงานทั่วไปมี 1 คน ดังนั้นพื้นที่จึงเท่ากับ 9 ม²

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เจ้าหน้าที่พัสดุ-เทคนิค คิดจากเกณฑ์มาตรฐาน ๓ ของอุดมศึกษากำหนดให้พื้นที่ 4 ม²/คน ดังนั้นเจ้าหน้าที่พัสดุ-เทคนิคมีอยู่ 4 คน ดังนั้นพื้นที่จึงเท่ากับ 16 ม²
- ส่วนพิมพ์เอกสารและจำหน่าย คิดเพิ่มอีกร้อยละ 10 ของ แผนกตำราและเอกสาร เท่ากับ $34 \times 10 = 3.4$ จะได้ $3.4 + 34$ ม² เพราะฉะนั้นพื้นที่ของส่วนพิมพ์เอกสารและ

100

จำหน่ายตำราเท่ากับ 37.4 ม²

1.2.3 ฝ่ายกิจการนักศึกษา

แผนกกิจการนักศึกษา

- หัวหน้าแผนก คิดจากมาตรฐาน ๓ ของอุดมศึกษากำหนดให้พื้นที่ 9 ม²/คน หัวหน้าแผนก 1 คน ดังนั้นจะได้พื้นที่เท่ากับ 9 ม²
- เจ้าหน้าที่ คิดจากเกณฑ์มาตรฐาน ๓ ของอุดมศึกษากำหนดให้พื้นที่ 4 ม²/คน เจ้าหน้าที่แผนกกิจการศึกษามี 8 คน ดังนั้นพื้นที่จึงเท่ากับ 32 ม²

แผนกทุนการศึกษา

- หัวหน้าแผนก คิดจากมาตรฐาน ๓ ของอุดมศึกษากำหนดให้พื้นที่เท่ากับ 9 ม²/คน หัวหน้าแผนก 1 คน ดังนั้นจะได้พื้นที่เท่ากับ 9 ม²
- เจ้าหน้าที่ คิดจากเกณฑ์มาตรฐาน ๓ ของอุดมศึกษากำหนดให้พื้นที่ 4 ม²/คน เจ้าหน้าที่แผนกทุนการศึกษา 3 คน ดังนั้นพื้นที่จึงเท่ากับ 12 ม²

1.2.4 ฝ่ายวางแผน

แผนกวางแผน

- หัวหน้าแผนก คิดจากมาตรฐาน ๓ ของอุดมศึกษากำหนดให้พื้นที่เท่ากับ 9 ม²/คน หัวหน้าแผนก 1 คน ดังนั้นจะได้พื้นที่เท่ากับ 9 ม²
- เจ้าหน้าที่ คิดจากเกณฑ์มาตรฐาน ๓ ของอุดมศึกษากำหนดให้พื้นที่ 4 ม²/คน เจ้าหน้าที่แผนกวางแผนมี 1 คน ดังนั้นพื้นที่จึงเท่ากับ 4 ม²

แผนกอาคารสถานที่

- หัวหน้าแผนก และรองหัวหน้าแผนก คิดจากมาตรฐาน ๓ ของอุดมศึกษากำหนดให้พื้นที่เท่ากับ 9 ม²/คน ในโครงการมี 3 คน ดังนั้นจะได้พื้นที่เท่ากับ 27 ม²
- เจ้าหน้าที่ คิดจากเกณฑ์มาตรฐาน ๓ ของอุดมศึกษากำหนดให้พื้นที่ 4 ม²/คน

เจ้าหน้าที่แผนกอาคารสถานที่มี 2 คน ดังนั้นพื้นที่จึงเท่ากับ 8 ม²

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการเรียนการสอนและเผยแพร่ความรู้ อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนกยานพาหนะ

- หัวหน้าแผนก และรองหัวหน้าแผนก คิดจากมาตรฐาน ฯ ของอุดมศึกษากำหนดให้มีพื้นที่เท่ากับ 9 ม²/คน หัวหน้าแผนกยานพาหนะมี 1 คน ดังนั้นพื้นที่จึงเท่ากับ 9 ม²
- คนขับรถ คิดจากเกณฑ์มาตรฐาน ฯ ของอุดมศึกษากำหนดให้มีพื้นที่เท่ากับ 2.5 ม²/คน คนขับรถมี 3 คน ดังนั้นพื้นที่จึงเท่ากับ 7.5 ม²

1.2.5 ฝ่ายวิเทศสัมพันธ์

แผนกวิเทศและประชาสัมพันธ์

- หัวหน้าแผนก คิดจากมาตรฐาน ฯ ของอุดมศึกษากำหนดให้มีพื้นที่เท่ากับ 9 ม²/คน หัวหน้าแผนก 1 คน ดังนั้นจะได้พื้นที่เท่ากับ 9 ม²
- เจ้าหน้าที่ คิดจากเกณฑ์มาตรฐาน ฯ ของอุดมศึกษากำหนดให้มีพื้นที่ 4 ม²/คน เจ้าหน้าที่มี 1 คน ดังนั้นพื้นที่จึงเท่ากับ 16 ม²

แผนกแนะแนวและสารสนเทศ

- หัวหน้าแผนก คิดจากมาตรฐาน ฯ ของอุดมศึกษากำหนดให้มีพื้นที่เท่ากับ 9 ม²/คน หัวหน้าแผนก 1 คน ดังนั้นจะได้พื้นที่เท่ากับ 9 ม²
- เจ้าหน้าที่ คิดจากเกณฑ์มาตรฐาน ฯ ของอุดมศึกษากำหนดให้มีพื้นที่ 4 ม²/คน เจ้าหน้าที่มี 3 คน ดังนั้นพื้นที่จึงเท่ากับ 12 ม²

2. ส่วนการศึกษาจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน

2.1 ส่วนการเรียนการสอนและปฏิบัติการรวม

- ห้องพักอาจารย์ คิดจากเกณฑ์มาตรฐาน ฯ ของอุดมศึกษา กำหนดให้พื้นที่ 9 ม²/คน อาจารย์ในส่วน เรียนและปฏิบัติการรวมนี้ 13 คน ดังนั้นพื้นที่จึงเท่ากับ 117 ม²
- ห้องเรียนและห้องบรรยาย คิดจากเกณฑ์มาตรฐาน ฯ ของอุดมศึกษา กำหนดให้พื้นที่ 1 ม²/คน จำนวนนักศึกษาใช้ห้องบรรยาย 120 คน พื้นที่จึงเท่ากับ 120 ม² แต่จากหลักสูตรและการคิดชั่วโมงเรียนของการเรียนการสอนจะใช้ห้องเรียนและห้องบรรยาย ความจุ 120 คน จำนวน 2 ห้อง ดังนั้นพื้นที่รวม 2 ห้องจึงเท่ากับ 240 ม² = พท.ประกอบ 20% = 72 ม²
- ห้องเรียนและห้องบรรยาย คิดจากเกณฑ์มาตรฐาน ฯ ของอุดมศึกษา กำหนดให้พื้นที่ 1.5 ม²/คน จำนวนนักศึกษาใช้ห้องบรรยาย 40 คน พื้นที่จึงเท่ากับ 60 ม² แต่จากหลักสูตรและการคิดชั่วโมงเรียนของการเรียนการสอนจะใช้ห้องเรียนและห้องบรรยาย ความจุ 40 คน จำนวน 4 ห้อง ดังนั้นพื้นที่รวม 4 ห้องจึงเท่ากับ 240 ม²

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องบรรยายและสัมมนาพิเศษ คิดจากเกณฑ์มาตรฐาน ฯ ของอุดมศึกษา กำหนดให้พื้นที่ $0.9 \text{ ม}^2/\text{คน}$ จำนวนนักศึกษาใช้ห้องบรรยายและสัมมนาพิเศษจำนวน 240 คน 2 ห้อง ดังนั้นพื้นที่จึงเท่ากับ 576 ม^2 พื้นที่ประกอบ 30% = 173 ม^2

- ห้องเขียนแบบ คิดจากเกณฑ์มาตรฐาน ฯ ของอุดมศึกษา กำหนดให้พื้นที่ $3.5 \text{ ม}^2/\text{คน}$ จำนวนนักศึกษาใช้ห้องเขียนแบบ 40 คน ดังนั้นพื้นที่จึงเท่ากับ $140 \text{ ม}^2 = 2 \text{ ห้อง} = 240 \text{ ม}^2$

- ห้องปฏิบัติการของไหล (สำหรับนักศึกษา ปี 1, 2 หมวดวิชาพื้นฐานทั่วไปทางวิศวกรรม) คิดจากเกณฑ์มาตรฐาน ฯ ของอุดมศึกษา กำหนดให้พื้นที่ในห้องปฏิบัติการ $3.5 \text{ ม}^2/\text{คน}$ จำนวนนักศึกษาใช้ห้องปฏิบัติการจำนวน 40 คน ดังนั้นพื้นที่จึงเท่ากับ 140 ม^2

- ห้องปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า (สำหรับนักศึกษา ปี 1, 2 หมวดวิชาพื้นฐานทั่วไปทางวิศวกรรม) คิดจากเกณฑ์มาตรฐาน ฯ ของอุดมศึกษา กำหนดให้พื้นที่ในห้องปฏิบัติการ $3.5 \text{ ม}^2/\text{คน}$ จำนวนนักศึกษาใช้ห้องปฏิบัติการจำนวน 40 คน ดังนั้นพื้นที่จึงเท่ากับ 140 ม^2

- ปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหกรรม (สำหรับหมวดวิชาพื้นฐานทั่วไปทางวิศวกรรม) คิดจากเกณฑ์มาตรฐาน ฯ ของอุดมศึกษา กำหนดพื้นที่ $3.5 \text{ ม}^2/\text{คน}$ จำนวนนักศึกษา 40 คน ดังนั้นพื้นที่จึงเท่ากับ 140 ม^2

- ปฏิบัติการเครื่องกล (หมวดวิชาพื้นฐานวิศวกรรมทั่วไป) คิดจากเกณฑ์มาตรฐาน ฯ ของอุดมศึกษา กำหนดพื้นที่ $3.5 \text{ ม}^2/\text{คน}$ จำนวนนักศึกษา 40 คน ดังนั้นพื้นที่จึงเท่ากับ 140 ม^2

- ปฏิบัติการคอมพิวเตอร์พื้นฐาน (หมวดวิชาบังคับทางวิศวกรรม สำหรับ ปี 1 คิดจากเกณฑ์มาตรฐาน ฯ ของอุดมศึกษา กำหนดพื้นที่ $3.5 \text{ ม}^2/\text{คน}$ จำนวนนักศึกษา 40 คน พื้นที่จึงเท่ากับ 140 ม^2 จากหลักสูตรและอัตราการใช้ห้อง มีจำนวน 2 ห้อง ดังนั้นพื้นที่จึงเท่ากับ 280 ม^2

- โรงฝึกงานพื้นฐานทางวิศวกรรม (WORK SHOP)

ประกอบด้วยส่วนปฏิบัติงาน, ส่วนติดตั้งเครื่องจักรกล, ส่วนพักจ่ายเครื่องมือ ส่วนเก็บวัสดุ

การคิดพื้นที่ในโรงฝึกงานคิดจากเกณฑ์มาตรฐานสำหรับการจัดทำโครงการพัฒนาการศึกษาของสถาบันอุดมศึกษาในช่วยแผนพัฒนาการศึกษาสถาบันอุดมศึกษาระยะที่ 7 กำหนดให้ใช้พื้นที่ $10 \text{ ม}^2/\text{คน}$ ดังนั้นพื้นที่จะได้ 400 ม^2

และจากการเปรียบเทียบกับอาคารตัวอย่างจะกำหนดพื้นที่การใช้งานของส่วนต่าง ๆ

ได้ดังนี้

1. ส่วนปฏิบัติงาน (โต๊ะทำงาน) คิดเป็น 40% ของพื้นที่โรงปฏิบัติงานทั้งหมด ดังนั้น
จึงใช้พื้นที่ = $\frac{40 \times 400}{100} = 160 \text{ ม}^2$

2. ส่วนติดตั้งเครื่องจักรกล จัดเป็น 30% ของพื้นที่โรงฝึกงานทั้งหมด ดังนั้นจึงใช้
พื้นที่ = $\frac{30 \times 400}{100} = 120 \text{ ม}^2$

3. ส่วนเบิกจ่ายเครื่องมือ และควบคุมการทำงาน คิดเป็น 10% ของพื้นที่โรงปฏิบัติ
งาน ดังนั้นจึงใช้พื้นที่ = $\frac{10 \times 400}{100} = 40 \text{ ม}^2$

4. ส่วนเก็บวัสดุ คิดเป็น 20% ของพื้นที่โรงฝึกงานทั้งหมด ดังนั้นจึงใช้พื้นที่
= $\frac{20 \times 400}{100} = 80 \text{ ม}^2$

2.2 ส่วนเรียนและส่วนปฏิบัติการแต่ละภาค

วิศวกรรมโยธา

- ห้องเรียนและห้องบรรยาย คิดจากเกณฑ์มาตรฐาน ฯ ของอุดมศึกษา กำหนดพื้นที่
 $1.5 \text{ ม}^2/\text{คน}$ จำนวนนักศึกษา 40 คน พื้นที่จึงเท่ากับ 60 ม^2 ภาควิชาวิศวกรรมโยธามีนักศึกษา
4 ชั้นปี

- ห้องปฏิบัติการเรียนแบบ คิดจากเกณฑ์มาตรฐาน ฯ ของอุดมศึกษา กำหนดพื้นที่ 3.5
 $\text{ม}^2/\text{คน}$ จำนวนนักศึกษา 40 คน ดังนั้นพื้นที่จึงเท่ากับ 140 ม^2

- ห้องปฏิบัติการวัสดุทดสอบ (หมวดวิชาบังคับ) คิดจากเกณฑ์มาตรฐาน ฯ อุดมศึกษา
กำหนดให้พื้นที่ห้องปฏิบัติการ $3.5 \text{ ม}^2/\text{คน}$ จำนวนนักศึกษา 40 คน ดังนั้นพื้นที่จึงเท่ากับ 140 ม^2

- ห้องนักอาจารย์ ผู้เชี่ยวชาญแต่ละภาควิชา 1 คน เจ้าหน้าที่ธุรการอีก 3 คน การ
คิดพื้นที่คิดจากเกณฑ์มาตรฐาน ฯ ของอุดมศึกษา ได้ดังนี้

1. หัวหน้าภาค 1 คน $9 \text{ ม}^2/1 \text{ คน} = 9 \text{ ม}^2$

2. อาจารย์ + ผู้เชี่ยวชาญ 14 คน = $9 \text{ ม}^2/1 \text{ คน}$ พื้นที่ = 126 ม^2
 3. เจ้าหน้าที่ธุรการ 4 คน พื้นที่เท่ากับ 12 ม^2

ส่วนเรียนและส่วนปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหกรรม

- ห้องเรียนและห้องบรรยาย คิดจากเกณฑ์มาตรฐาน ฯ ของอุดมศึกษากำหนดให้พื้นที่ $1.5 \text{ ม}^2/\text{คน}$ จำนวนนักศึกษา 40 คน พื้นที่จึงเท่ากับ 60 ม^2 จำนวน 2 ห้อง = 120 ม^2
- ห้องปฏิบัติการเขียนแบบ คิดจากเกณฑ์มาตรฐาน ฯ ของอุดมศึกษา กำหนดพื้นที่ $3.5 \text{ ม}^2/\text{คน}$ จำนวนนักศึกษา 40 คน ดังนั้นพื้นที่จึงเท่ากับ 140 ม^2

- ส่วนปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหกรรม

การคิดพื้นที่ส่วนปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหกรรม คิดจากเกณฑ์มาตรฐาน ฯ ของอุดมศึกษา กำหนด $10 \text{ ม}^2/\text{คน}$ ดังนั้นพื้นที่จะได้ 400 ม^2

ประกอบด้วยส่วนปฏิบัติการ ห้องปฏิบัติการกระบวนการผลิต ปฏิบัติการเครื่องมือทดสอบและการวัด ปฏิบัติการวิจัยและทดสอบ ส่วนเบิกจ่ายอุปกรณ์ ส่วนเก็บพัสดุ

1) จากเกณฑ์มาตรฐาน ฯ ของอุดมศึกษากำหนดพื้นที่ = $3.5 \text{ ม}^2/\text{คน}$ จำนวนนักศึกษา 40 คน = 140 ม^2

ดังนั้นจึงเลือกใช้พื้นที่เท่ากับ

2) จากเกณฑ์มาตรฐาน ฯ ของอุดมศึกษากำหนดให้พื้นที่ = $3.5 \text{ ม}^2/\text{คน}$ จำนวนนักศึกษา 40 คน = 140 ม^2

ดังนั้นจึงเลือกใช้พื้นที่ 140 ม^2

3) จากเกณฑ์มาตรฐาน ฯ อุดมศึกษากำหนดให้พื้นที่ปฏิบัติการ $3.5 \text{ ม}^2/\text{คน}$ นักศึกษา 40 คน พื้นที่จึงเท่ากับ 140 ม^2

4) ส่วนปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหกรรม = $\frac{40 \times 400}{100} = 160 \text{ ม}^2$

5) ส่วนควบคุมและเบิกจ่ายพัสดุ คิดเป็น 10% ของพื้นที่ส่วนปฏิบัติงาน = $\frac{10 \times 400}{100} = 40 \text{ ม}^2$

6) ส่วนเก็บพัสดุ-อุปกรณ์ คิดเป็น 20% ของพื้นที่ส่วนปฏิบัติงาน = $\frac{20 \times 400}{100} = 80 \text{ ม}^2$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องพักอาจารย์ประกอบไปด้วย หัวหน้าภาค 1 คน อาจารย์ผู้สอน 14 คน ผู้เชี่ยวชาญ
ชาญ แต่ละภาควิชา 1 คน เจ้าหน้าที่ธุรการอีก 3 คน ถ้าคิดพื้นที่คิดจากเกณฑ์มาตรฐานฯ
อุดมศึกษา ได้ดังนี้

- 1. ห้องหัวหน้าภาค 9 ม²/คน = 9 ม²
- 2. อาจารย์ + ผู้เชี่ยวชาญชาญ 15 คน = 135 ม²
- 3. เจ้าหน้าที่ธุรการ 4 ม²/คน = 12 ม²

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

- ห้องเรียน และห้องบรรยาย คิดจากเกณฑ์มาตรฐานฯ ของอุดมศึกษา กำหนดพื้นที่
1.5 ม² ต่อ 1 คน จำนวนนักศึกษา 40 คน พื้นที่เท่ากับ 60 ม²

- ห้องปฏิบัติการเขียนแบบ คิดจากเกณฑ์มาตรฐานฯ ของอุดมศึกษา กำหนดพื้นที่ 3.5 ม²
จำนวนนักศึกษา 40 คน พื้นที่จึงเท่ากับ 140 ม²

- ส่วนปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล
การคิดพื้นที่ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล กำหนดจากมาตรฐานฯ ของอุดมศึกษา ได้
ระบุว่า 10 ม²/คน จำนวนนักศึกษาเท่ากับ 40 คน = 400 ม² ประกอบไปด้วยส่วนปฏิบัติการ
เครื่องกล ห้องปฏิบัติการด้านของไหล ห้องปฏิบัติการด้านไฮโดรลิก และนิวเมตริก ห้องเครื่องมือ
ทดสอบ ห้องปฏิบัติการทางด้านยานยนต์

- 1) ส่วนปฏิบัติการเครื่องกล = 400 ม² จากเกณฑ์มาตรฐาน
- 2) ปฏิบัติการของไหล จากเกณฑ์มาตรฐานอุดมศึกษา กำหนดส่วนปฏิบัติการ 3.5 ม²
ต่อ 1 คน จำนวนนักศึกษา 40 คน = 140 ม²
- 3) ปฏิบัติการไฮโดรลิกนิวเมตริก จากเกณฑ์มาตรฐานอุดมศึกษา กำหนดพื้นที่ส่วน
ปฏิบัติการ 3.5 ม²/คน จำนวนนักศึกษา 40 คน = 140 ม²
- 4) ห้องปฏิบัติการเครื่องมือทดสอบ จากเกณฑ์มาตรฐานฯ ของอุดมศึกษา กำหนดพื้นที่
ส่วนปฏิบัติการ 3.5 ม²/คน จำนวนนักศึกษา 40 คน = 140 ม²
- 5) ปฏิบัติการทางด้านยานยนต์ จากเกณฑ์มาตรฐานฯ ของอุดมศึกษา กำหนดพื้นที่
ส่วนปฏิบัติการ 3.5 ม²/คน จำนวนนักศึกษา 40 คน = 140 ม²
- 6) ส่วนเบิกจ่ายพัสดุ คิดเป็น 10% ของพื้นที่ส่วนปฏิบัติการ = $\frac{10}{100} \times 400 = 40 \text{ ม}^2$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7) ส่วนเก็บของ คิดเป็น 20% = $\frac{20}{100} \times 400 = 80 \text{ ม}^2$

100

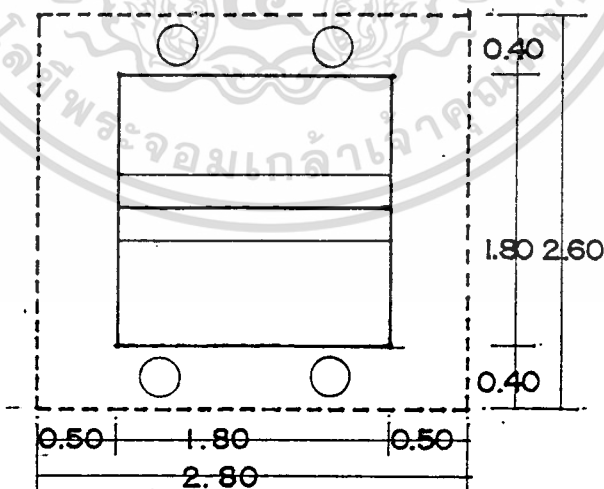
- ห้องพักอาจารย์ ประกอบไปด้วย

1. ห้องหัวหน้าภาค คิดจากเกณฑ์มาตรฐาน $9 \text{ ม}^2/\text{คน} = 9 \text{ ม}^2$
2. อาจารย์ผู้สอน 26 คน จากเกณฑ์มาตรฐานฯ อุดมศึกษา $9 \text{ ม}^2/\text{คน} = 234 \text{ ม}^2$
3. ผู้เชี่ยวชาญภาควิชาละ 1 คน จากเกณฑ์มาตรฐาน $9 \text{ ม}^2/\text{คน} = 9 \text{ ม}^2$
4. เจ้าหน้าที่ธุรการประจำภาค 3 คน จากเกณฑ์มาตรฐานฯ อุดมศึกษากำหนดพื้นที่

$4 \text{ ม}^2/\text{คน} = 12 \text{ ม}^2$

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

- ห้องเรียน และห้องบรรยาย คิดจากเกณฑ์มาตรฐานฯ อุดมศึกษากำหนดพื้นที่ $1.5 \text{ ม}^2/\text{คน}$ จำนวนนักศึกษา 40 คน = 60 ม^2
- ห้องปฏิบัติการเขียนแบบ คิดจากเกณฑ์มาตรฐานฯ อุดมศึกษากำหนดพื้นที่ 3.5 ม^2 ต่อ 1 คน จำนวนนักศึกษา 40 คน พื้นที่จึงเท่ากับ 140 ม^2
- ห้องปฏิบัติการควบคุม และการวัด คิดจากเกณฑ์มาตรฐานฯ อุดมศึกษากำหนดพื้นที่ $3.5 \text{ ม}^2/\text{คน}$ จำนวนนักศึกษา 40 คน พื้นที่จึงเท่ากับ 140 ม^2
- ห้องปฏิบัติการทางอิเล็กทรอนิกส์ จากการศึกษาดูอาคารตัวอย่าง



ภาพที่ 3.2 แสดงพื้นที่ห้องปฏิบัติการทางอิเล็กทรอนิกส์

จากรูปพื้นที่ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ $7.28 / 4$ คน ดังนั้น จำนวนนักศึกษา 40 คน ต้องใช้พื้นที่ $40 \times 7.28 = 291.2 \text{ ม}^2$ ส่วนเตรียมและเบิกจ่ายพัสดุคิด 20% = 58.24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้⁴สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ม² จากเกณฑ์มาตรฐานฯ ของอุดมศึกษากำหนดให้พื้นที่ 3.5 ม²/1 คน จำนวนนักศึกษา 40 คน ดังนั้นพื้นที่ห้องปฏิบัติการเท่ากับ 140 ม²

- ห้องปฏิบัติการไฟฟ้าสื่อสารมีการใช้พื้นที่เช่นเดียวกับกับห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์
- ห้องปฏิบัติการวงจรไฟฟ้า คิดจากเกณฑ์มาตรฐานฯ ของอุดมศึกษากำหนดให้พื้นที่ในการปฏิบัติการเท่ากับ 3.5 ม²/คน จำนวนนักศึกษา 40 คน = 140 ม²

- ปฏิบัติการไฟฟ้า แบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ ส่วนติดตั้งอุปกรณ์, ส่วนสังเกตการณ์, ส่วนควบคุมการทำงานของอุปกรณ์

(จากเกณฑ์มาตรฐานกำหนดให้ใช้ พท. 7.5 ม²/คน ในส่วนปฏิบัติการไฟฟ้า = 300 ม² จึงเลือกใช้แบบนี้)

1. ส่วนติดตั้งอุปกรณ์ จากการศึกษาอาคารตัวอย่างขนาดของอุปกรณ์ไฟฟ้า มีขนาดพื้นที่ที่ต้องการใช้ประมาณ $20 \times 20 = 400$ ม²

2. ส่วนสังเกตการณ์ เป็นส่วนสำหรับนักศึกษาสังเกตการณ์ทำงานของ เครื่องมีพื้นที่ 1 ม²/คน จำนวนนักศึกษา 40 คน = 40 ม²

3. ส่วนควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ ในส่วนนี้จะติดตั้งตู้ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้า มีขนาด $0.80 \times 1.00 = 0.80$ ม² พื้นที่ใช้โดยรอบ 1 ม² พื้นที่สำหรับอาจารย์และเจ้าหน้าที่อีก 2 คน ใช้พื้นที่ 4 ม²/คน จะได้ $= 4 \times 2 = 8$ ม² รวมพื้นที่ = $0.80 + 1.00 + 8 = 9.80$ ม²

ดังนั้นพื้นที่ใช้ในห้องปฏิบัติการไฟฟ้า นี้คือ $400 + 40 + 9.80 = 449.8$ ม²

- ห้องปฏิบัติการแปรผันพลังงาน คิดจากเกณฑ์มาตรฐานฯ อุดมศึกษา 3.5 ม²/คน จำนวนนักศึกษา 40 คน ดังนั้นพื้นที่ = 140 ม²

- ห้องพักอาจารย์ประกอบด้วย หัวหน้าภาค 1 คน อาจารย์ผู้สอน 19 คน ผู้เชี่ยวชาญแต่ละภาควิชา 1 คน เจ้าหน้าที่ธุรการ 3 คน โดยคิดจากเกณฑ์มาตรฐานของอุดมศึกษาได้ดังนี้

1. หัวหน้าภาค 1 คน พื้นที่เท่ากับ 9 ม²
2. อาจารย์ผู้สอน + ผู้เชี่ยวชาญ 9 ม²/คน พื้นที่เท่ากับ 180 ม²
3. เจ้าหน้าที่ธุรการ 4 ม²/คน พื้นที่เท่ากับ 12 ม²

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

- ห้องเรียน และห้องบรรยาย คิดจากเกณฑ์มาตรฐานฯ ของอุดมศึกษากำหนดพื้นที่ 1.5 ม² ต่อ 1 คน จำนวนนักศึกษา จำนวน 40 คน พื้นที่เท่ากับ 60 ม²
- ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ คิดจากเกณฑ์มาตรฐานฯ ของอุดมศึกษากำหนดพื้นที่ปฏิบัติการเท่ากับ 3.5 ม²/คน จำนวนนักศึกษา 40 คน พื้นที่เท่ากับ 140 ม²
- ห้องปฏิบัติการวงจรตรรก คิดจากเกณฑ์เดียวกันกับห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ = 140 ม²
- ห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ คิดจากเกณฑ์เดียวกันกับห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ = 140 ม²
- ห้องปฏิบัติการไมโครคอมพิวเตอร์ คิดจากเกณฑ์เดียวกันกับห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ = 140 ม²
- ห้องปฏิบัติการสื่อสารคอมพิวเตอร์ คิดจากเกณฑ์มาตรฐานฯ ของอุดมศึกษากำหนดพื้นที่ปฏิบัติการเท่ากับ 3.5 ม²/คน จำนวนนักศึกษา 40 คน พื้นที่เท่ากับ 140 ม²
- ห้องเก็บเทปข้อมูล พื้นที่เท่ากับ 80 ม² (อาคารตัวอย่าง)
- ห้อง Operator 20 ม² (จากการศึกษาเปรียบเทียบจากอาคารตัวอย่าง)
- ห้องเก็บแบบฟอร์ม 4 ตู้ 1 ตู้/12 ม² = 24 ม² (จากอาคารตัวอย่าง)
- ห้องเครื่องพิมพ์มี 4 เครื่อง 1 เครื่อง/4 ม² = 16 ม² (จากการศึกษาเปรียบเทียบจากอาคารตัวอย่าง)
- ห้องเก็บอุปกรณ์สำรอง 80 ม² (จากการศึกษาเปรียบเทียบจากอาคารตัวอย่าง)
- ห้องพักอาจารย์ประกอบด้วย หัวหน้าภาควิชา 1 คน อาจารย์ผู้สอน 15 คน ผู้เชี่ยวชาญในแต่ละภาควิชา 1 คน เจ้าหน้าที่ธุรการ 3 คน
 1. หัวหน้าภาควิชา 1 คน คิดจากเกณฑ์มาตรฐานฯ ของอุดมศึกษา 9 ม²/คน = 9 ม²
 2. อาจารย์ + ผู้เชี่ยวชาญ 16 คน 9 ม²/คน = 144 ม²
 3. เจ้าหน้าที่ธุรการ 4 ม²/คน = 12 ม²

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

- ห้องเรียนและห้องบรรยาย คิดจากเกณฑ์มาตรฐานฯ ของอุดมศึกษากำหนดให้พื้นที่ $1.5 \text{ ม}^2/\text{คน}$ จำนวนนักศึกษา 40 คน = 60 ม^2
- ห้องปฏิบัติการเขียนแบบ คิดเกณฑ์เดียวกับวิศวกรรมเครื่องกล 140 ม^2
- ปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม คิดจากเกณฑ์มาตรฐานฯ ของอุดมศึกษากำหนดพื้นที่ $3.5 \text{ ม}^2/\text{คน}$ นักศึกษา 40 คน = 140 ม^2
- ห้องปฏิบัติการทางมลภาวะ คิดเกณฑ์เดียวกับห้องปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม
- ห้องพักอาจารย์ หัวหน้าภาค 1 คน = 9 ม^2 อาจารย์ + ผู้เชี่ยวชาญ = 8 คน = 72 ม^2

ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ

- ห้องเรียนและห้องบรรยาย คิดเกณฑ์เดียวกับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
 - ห้องปฏิบัติการเขียน คิดเกณฑ์เดียวกับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
 - ส่วนปฏิบัติการทางทรัพยากรน้ำ
- การคิดพื้นที่ปฏิบัติการวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ กำหนดจากเกณฑ์มาตรฐานฯ อุดมศึกษา ได้ระบุไว้ว่า $10 \text{ ม}^2/\text{คน} = 400 \text{ ม}^2$ ประกอบด้วย ปฏิบัติการทางอุทกวิทยา, ห้องปฏิบัติการทดสอบ, ห้องปฏิบัติการวิจัย-ตรวจสอบทางอุทกวิทยา ห้องปฏิบัติการทางชลศาสตร์
1. ปฏิบัติการทางอุทกวิทยา คิดจากเกณฑ์มาตรฐานฯ ของอุดมศึกษา กำหนด $3.5 \text{ ม}^2/\text{คน}$ จำนวนนักศึกษา 40 คน = 140 ม^2
 2. ห้องปฏิบัติการทดสอบ คิดเกณฑ์เดียวกับปฏิบัติการอุทกวิทยา = 140 ม^2
 3. ห้องปฏิบัติการวิจัย คิดเกณฑ์เดียวกับปฏิบัติการอุทกวิทยา = 140 ม^2
- การปฏิบัติการ = 400 ม^2
 - ห้องปฏิบัติการของชลศาสตร์ คิดเกณฑ์เดียวกับปฏิบัติการอุทกวิทยา = 140 ม^2
 - ส่วนควบคุมและเบิกจ่ายพัสดุเป็น 10% ของพื้นที่ส่วนปฏิบัติการ = $10 \times 400 = 40 \text{ ม}^2$
 - ส่วนเก็บของคิด 20% = $20 \times 400 = 80 \text{ ม}^2$

- ห้องพักอาจารย์ หัวหน้าภาค 1 คน = 9 ม²
- อาจารย์ + ผู้เชี่ยวชาญ 21 คน 9 ม²/คน = 189 ม²
- เจ้าหน้าที่ธุรการ 3 คน 4 ม²/คน = 12 ม²

ภาควิชาวิศวกรรมเคมี

- ห้องเรียนและห้องบรรยาย คัดจากเกณฑ์มาตรฐานฯ ของอุดมศึกษา กำหนดพื้นที่ 1.5 ม²/คน จำนวนนักศึกษา 40 คน พื้นที่เท่ากับ 60 คน

- ห้องเคมีวิเคราะห์
- ห้องเคมีอินทรีย์
- ห้องเคมีฟิสิกส์
- ห้องเครื่องมือฟิสิกส์
- ห้องทดลองและวิจัย
- ห้องปฏิบัติการเคมี
- ห้องปฏิบัติเขียนแบบ

ใช้เกณฑ์มาตรฐานฯ ของอุดมศึกษา กำหนดพื้นที่ 3.5 ม²/คน จำนวนนักศึกษา 40 คน
= 140. ม²

- หัวหน้าภาควิชา 1 คน = 9 ม²
- อาจารย์ + ผู้เชี่ยวชาญ 13 คน = 117 ม²
- เจ้าหน้าที่ธุรการ 3 คน = 12 ม²
- รวม = 138 ม²

3. ส่วนบริการ

1. ห้องสมุด อ่านหนังสือประจำคณะ

จำนวนนักศึกษาที่จะใช้บริการเมื่อเต็มโครงการ 1520 คน กำหนดจำนวนนักศึกษามาใช้ห้องสมุดคิด 20% จากเกณฑ์มาตรฐานฯ ของอุดมศึกษา = $20 \times 1520 = 304$ คน

100

- พื้นที่อ่าน = 2.3 ม²/คน X 304 = 699.2 ม²
- บรรณารักษ์ 9 ม²/คน = 9 ม²

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$- \text{หัวหน้าแผนก 1 คน } 9 \text{ ม}^2/\text{คน} = 9 \text{ ม}^2$$

$$- \text{พนักงาน 3 คน } 4.5 \text{ ม}^2/\text{คน} = 13.5 \text{ ม}^2$$

จากเกณฑ์มาตรฐานฯ ของอุดมศึกษากำหนดหนังสือ 50 เล่ม/นักศึกษาปริญญาตรี 1 คน และ 100 เล่ม/อาจารย์ 1 คน

$$\text{เพราะฉะนั้นจำนวนหนังสือ} = 304 \times 50 = 15200$$

$$\text{อาจารย์} = 100 \times 134 = 13400$$

$$15200 + 13400 = 28600$$

จากเกณฑ์มาตรฐานกำหนดให้หนังสือจำนวน 110 เล่มต่อเนื้อที่วางหนังสือ 1 ตารางเมตร

$$\text{เพราะฉะนั้นหนังสือ} \quad \frac{28600}{110} \text{ เล่ม} = 260 \text{ ม}^2$$

$$\text{พื้นที่เก็บของและซ่อมหนังสือคิดเป็น 20\% ของพื้นที่ทั้งหมด} = 198.14 \text{ ม}^2$$

$$\text{รวมพื้นที่ทั้งหมดของส่วนอ่านหนังสือประจำคณะเท่ากับ} = 1188.84 \text{ ม}^2$$

2. ห้อง โสตทัศนูปกรณ์

ห้อง โสตทัศนูปกรณ์ใช้เกณฑ์มาตรฐานฯ อุดมศึกษา ขนาดความจุ 40 คน ใช้พื้นที่ 1.5 ม²/คน พื้นที่เท่ากับ 60 ม²

3. ส่วนรับประทานอาหาร

คิดจากจำนวนผู้ใช้อาคารทั้งหมด (เจ้าหน้าที่, อาจารย์, นักศึกษา) = 1774 คน จะแบ่งผู้ใช้ส่วนนี้ออกเป็น 3 ผลัด ๆ ละ 20 นาที คิดในช่วงพักทานอาหารกลางวัน 12.00 น. - 13.00 น. $\frac{1774}{3}$ คน = 592 คน จากเกณฑ์มาตรฐานฯ ของอุดมศึกษา กำหนดให้พื้นที่

3

1.5 ม²/คน จะได้พื้นที่ 888 ม² และจาก APCHITEC DATA กำหนดพื้นที่ครัว = $\frac{1}{3}$ ของ พท. ครัว = 296 ม²

$$1. \text{ ส่วนรับประทานอาหาร} = 888 \text{ ม}^2$$

$$2. \text{ ครัว} = 296 \text{ ม}^2$$

$$3. \text{ บริเวณปรุงอาหาร 55\% ของครัว} = 162.8 \text{ ม}^2$$

$$4. \text{ เก็บของ 25\% ของครัว} = 74 \text{ ม}^2$$

$$5. \text{ ซักล้าง 10\% ของครัว} = 44 \text{ ม}^2$$

$$6. \text{ เก็บขยะ 5\% ของครัว} = 14.8 \text{ ม}^2$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\begin{aligned}
 & 7. \text{ ห้องน้ำ-ส้วม ใช้สุขภัณฑ์ 1 ชุด 60 คน} = 10 \text{ ชุด} \\
 \text{ดังนั้น จำนวนโถส้วม 10 ที่ พื้นที่ } & 1.5 \times 10 = 15 \text{ ม}^2 \\
 \text{โถปัสสาวะ 10 ที่ พื้นที่ } & 0.5 \times 10 = 5 \text{ ม}^2 \\
 \text{อ่างล้างหน้า 10 ที่ พื้นที่ } & 1 \times 10 = 10 \text{ ม}^2 \\
 & = 30 \text{ ม}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{พื้นที่ภายใน 80\%} & = 24 \text{ ม}^2 \\
 & = 20 + 24 \text{ ม}^2 \\
 & = 54 \text{ ม}^2
 \end{aligned}$$

$$\text{เพราะฉะนั้นพื้นที่ส่วนโรงอาหาร} = 1533.6 \text{ ม}^2$$

4. ห้องน้ำ, ส้วม

การคิดห้องน้ำ-ส้วมจะคิดแยกกันในแต่ละส่วนจากจำนวนผู้ใช้อาคาร

1. ส่วนสำนักงานคณบดี สำหรับเจ้าหน้าที่และอาจารย์ 104 คน จากหนังสือ Building planning and design standard โดยเฉลี่ย 0-15 คน จะต้องมีส้วม 1 แทนที่ปัสสาวะ 1 โถ อ่างล้างหน้า 1 อ่าง ดังนั้นในส่วนที่ทำการสำนักงานคณบดีจะต้องมีส้วม, ที่ปัสสาวะ, อ่างล้างหน้า

$$\frac{104}{15} = 7 \text{ ชุด}$$

แยกพื้นที่เป็น	ส้วม	$1.5 \times 7 = 10.5 \text{ ม}^2$
	ที่ปัสสาวะ	$0.5 \times 7 = 3.5 \text{ ม}^2$
	อ่างล้างหน้า	$1 \times 7 = 7 \text{ ม}^2$

$$\text{พื้นที่ภายใน 80\%} = 21 + 16.8 = 37.8$$

$$\text{ดังนั้นพื้นที่รวม} = 37.8 \text{ ม}^2$$

$$\text{แยกเป็นหญิง} = 18.9 \text{ ม}^2$$

$$\text{ชาย} = 18.9 \text{ ม}^2$$

$$\text{จำนวน} = 7 \text{ ชุด}$$

$$\text{คิดจาก พ.ร.บ. 75 ม}^2/\text{ชุด} = \frac{681.9}{75} = 9 \text{ ชุด พท.} = 48.6 \text{ ม}^2$$

75

2. ส่วนเขียนรวมและปฏิการรวม สำหรับนักศึกษาทั้งหมด 520 คน จากเกณฑ์มาตรฐาน

อาคารราชการจำนวนสุขภัณฑ์ โถส้วม 1 แทน ที่ปัสสาวะ 1 โถ อ่างล้างหน้า 1 อ่าง/จำนวน

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นักศึกษา 25 คน ดังนั้นจะต้องมี ล้อม, ที่πίσσάωα, อ่างล้างหน้า $\frac{520}{25} = 21$ ชุด

25

แยกเป็นพื้นที่ ล้อม $1.5 \times 21 = 31.5$
 ที่πίσσάωα $0.5 \times 21 = 10.5$
 อ่างล้างหน้า $1 \times 21 = 21$

พื้นที่ภายใน 80 เปอร์เซ็นต์ = $63 + 50.4 = 113.4 \text{ ม}^2$

ดังนั้นพื้นที่รวม = 113.4 ม^2

แยกเป็นชาย = 56.7 ม^2

หญิง = 56.7 ม^2

จำนวนทั้งหมด = 21 ชุด

2.1 ห้องน้ำของอาจารย์ในส่วนเรียนและปฏิบัติการรวม

อาจารย์ 13 คนจากหนังสือ BUILDING PLANNING AND DESIGN STANDARD โดยเฉลี่ย 0-15 คน จะต้องมีส่วน 1 แทน ที่πίσσάωα 1 โถ อ่างล้างหน้า 1 อ่าง ดังนั้นในส่วนที่ทำการคณะจะต้องมีส่วน, ที่πίσσάωα, อ่างล้างหน้า $\frac{13}{15} = 1$ ชุด

- ห้องประชุมบรรยายสัมมนาคิด $75 \text{ ม}^2/\text{ชุด} = 5 \text{ ชุด} = 27 \text{ ม}^2$

แยกเป็นพื้นที่ ล้อม $1.5 \times 1 = 1.5 \text{ ม}^2$

ที่πίσσάωα $0.5 \times 1 = 0.5 \text{ ม}^2$

อ่างล้างหน้า $1 \times 1 = 1 \text{ ม}^2$

พื้นที่ภายใน 80 เปอร์เซ็นต์ = $3 + 2.4 = 5.4 \text{ ม}^2$

เพราะฉะนั้นพื้นที่ห้องน้ำอาจารย์ในส่วนเรียนและปฏิบัติการรวม = 5.4 ม^2 จำนวน/ชุด

2.2 ส่วนเรียนและปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา

สำหรับนักศึกษาทั้งหมด 160 คน จากเกณฑ์มาตรฐานอาคารราชการจำนวน สุขภัณฑ์ โถล้อม 1 แทน ที่πίσσάωα 1 โถ อ่างล้างหน้า 1 อ่าง ต่อจำนวนนักศึกษา 25 คน ดังนั้นในส่วนเรียนและปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา มีล้อม, ที่πίσσάωα, อ่างล้างหน้า $\frac{160}{25} = 7$ ชุด

25

แยกเป็นพื้นที่	สี่มุม	$1.5 \times 7 = 10.5 \text{ ม}^2$
	ที่πίสสาวะ	$0.5 \times 7 = 7.5 \text{ ม}^2$
	อ่างล้างหน้า	$1 \times 7 = 7 \text{ ม}^2$
พื้นที่ภายใน	80 เปอร์เซนต์	$= 21 + 16.8 = 33.6 \text{ ม}^2$
ดังนั้นพื้นที่รวม		$= 33.6 \text{ ม}^2$
แยกเป็นชาย		$= 16.8 \text{ ม}^2$
หญิง		$= 16.8 \text{ ม}^2$
จำนวนทั้งหมด		$= 7 \text{ ชุด}$

2.3 ส่วนเรียนและส่วนปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

มีจำนวนนักศึกษา 160 คน เท่ากับภาควิชาวิศวกรรมโยธา ดังนั้นพื้นที่ห้องน้ำ
สี่มุมในส่วนนี้เท่ากับ 33.6 ม^2 แยกเป็นชาย 16.8 ม^2 หญิง 16.8 ม^2 จำนวน 7 ชุด

2.4 ส่วนเขียนและส่วนปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

มีจำนวนนักศึกษา 160 คน เท่ากับภาควิชาวิศวกรรมโยธา ดังนั้นพื้นที่ห้องน้ำ
สี่มุมในส่วนนี้เท่ากับ 33.6 ม^2 แยกเป็นชาย 16.8 ม^2 หญิง 16.8 ม^2 จำนวน 7 ชุด

2.5 ส่วนเรียนและส่วนปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

มีจำนวนนักศึกษา 160 คน เท่ากับภาควิชาวิศวกรรมโยธา ดังนั้นพื้นที่ห้องน้ำ
สี่มุมในส่วนนี้เท่ากับ 33.6 ม^2 แยกเป็นชาย 16.8 ม^2 หญิง 16.8 ม^2 จำนวน 7 ชุด

2.6 ส่วนเรียนและส่วนปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

มีจำนวนนักศึกษา 160 คน เท่ากับภาควิชาวิศวกรรมโยธา ดังนั้นพื้นที่ห้องน้ำ
สี่มุมในส่วนนี้เท่ากับ 33.6 ม^2 แยกเป็นชาย 16.8 ม^2 หญิง 16.8 ม^2 จำนวน 7 ชุด

2.7 ส่วนเรียนและส่วนปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

มีจำนวนนักศึกษา 160 คน เท่ากับภาควิชาวิศวกรรมโยธา ดังนั้นพื้นที่ห้องน้ำ
สี่มุมในส่วนนี้เท่ากับ 33.6 ม^2 แยกเป็นชาย 16.8 ม^2 หญิง 16.8 ม^2 จำนวน 7 ชุด

2.8 ส่วนเรียนและส่วนปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ

มีจำนวนนักศึกษา 160 คน เท่ากับภาควิชาวิศวกรรมโยธา ดังนั้นพื้นที่ห้องน้ำ
สี่มุมในส่วนนี้เท่ากับ 33.6 ม^2 แยกเป็นชาย 16.8 ม^2 หญิง 16.8 ม^2 จำนวน 7 ชุด

2.9 ส่วนเรียนและส่วนปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมเคมี

มีจำนวนนักศึกษา 160 คน เท่ากับภาควิชาวิศวกรรมโยธา ดังนั้นพื้นที่ห้องน้ำ
สี่มุมในส่วนนี้เท่ากับ 33.6 ม^2 แยกเป็นชาย 16.8 ม^2 หญิง 16.8 ม^2 จำนวน 7 ชุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.10 ห้องน้ำ-ส้วม ห้องพักอาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

การคิดห้องน้ำ ห้องส้วม จะคิดแยกกันในแต่ละส่วนจากจำนวนผู้ใช้อาคารส่วนที่ทำการคณะ สำหรับเจ้าหน้าที่และอาจารย์ 19 คน จากหนังสือ BUILDING PLANNING AND DESIGN STANDARD โดยเฉลี่ย 0-15 คน จะต้องมีส้วม 1 แท่น ที่ปัสสาวะ 1 โถ อ่างล้างหน้า 1 อ่าง ดังนั้นในส่วนที่ทำการคณะจะต้องมีส้วม, ที่ปัสสาวะ, อ่างล้างหน้า $19 = 2$ ชุด

15

แยกเป็นพื้นที่	ส้วม	$1.5 \times 2 = 3$	m^2
	ที่ปัสสาวะ	$0.5 \times 2 = 1$	m^2
	อ่างล้างหน้า	$1 \times 2 = 2$	m^2
พื้นที่ภายใน	80 เปอร์เซ็นต์	$= 6 + 4.8 = 10.8$	m^2
ดังนั้นพื้นที่รวม		$= 10.8$	m^2
แยกเป็นชาย		$= 5.4$	m^2
หญิง		$= 5.4$	m^2
จำนวนทั้งหมด		$= 2$	ชุด

2.11 ห้องน้ำ-ส้วม ห้องพักอาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

จำนวนอาจารย์ + เจ้าหน้าที่ = 28 คน จำนวน 2 ชุด (วิธีตัดเหมือนภาค
วิศวกรรมโยธา)

2.12 ห้องน้ำ-ส้วม ห้องพักอาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

จำนวนอาจารย์ + เจ้าหน้าที่ = 32 คน จำนวน 2 ชุด (วิธีตัดเหมือนภาค
วิศวกรรมโยธา)

2.13 ห้องน้ำ-ส้วม ห้องพักอาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

จำนวนอาจารย์ + เจ้าหน้าที่ = 24 คน จำนวน 2 ชุด (วิธีตัดเหมือนภาค
วิศวกรรมโยธา)

2.14 ห้องน้ำ-ส้วม ห้องพักอาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

จำนวนอาจารย์ + เจ้าหน้าที่ = 21 คน จำนวน 2 ชุด (วิธีตัดเหมือนภาค
วิศวกรรมโยธา)

2.15 ห้องน้ำ-ส้วม ห้องพักอาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

จำนวนอาจารย์ + เจ้าหน้าที่ = 12 คน จำนวน 1 ชุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\text{แยกเป็นพื้นที่} \quad \text{สี่มุม} \quad 1.5 \times 1 = 1.5 \text{ ม}^2$$

$$\text{ที่πίสสวอะ} \quad 0.5 \times 1 = 0.5 \text{ ม}^2$$

$$\text{อ่างล้างหน้า} \quad 1 \times 1 = 1 \text{ ม}^2$$

$$\text{พื้นที่ภายใน 80 เพอร์เซ็นต์} = 3 + 2.4 = 5.4 \text{ ม}^2 \text{ จำนวน 1 ชุด}$$

2.16 ห้องน้ำ-สี่มุม ห้องพักอาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ

จำนวนอาจารย์ + เจ้าหน้าที่ = 26 คน จำนวน 2 ชุด (วิธีตัดเหมือนภาค
วิชาวิศวกรรมโยธา)

2.14 ห้องน้ำ-สี่มุม ห้องพักอาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมเคมี

จำนวนอาจารย์ + เจ้าหน้าที่ = 17 คน จำนวน 2 ชุด (วิธีตัดเหมือนภาค
วิชาวิศวกรรมโยธา)

$$\text{รวมพื้นที่ห้องน้ำทั้งหมด} = 506.4 \text{ ม}^2$$

$$\text{จำนวนชุด} = 100 \text{ ชุด}$$

แต่จากการคิดจากพระราชบัญญัติ 75 ตม/ชุด จะได้จำนวน 296 ชุด พื้นที่ = 1598.4 ม²
จึงเลือกใช้การคิดจากพระราชบัญญัติ

5. ห้องเครื่องไฟฟ้า, ประปา

5.1 ห้องเครื่องไฟฟ้า

- คิดจาก อุปกรณ์ที่ติดตั้ง คือ ตู้ ELECTRICAL OPERATING CENTRE, หม้อแปลง
ไฟฟ้า (TRANSFORMER) และอุปกรณ์อื่น ๆ รวมพื้นที่ใช้ทั้งหมด 30 ม² แต่ละอาคารจะมีห้อง
เครื่องไฟฟ้าแยกกันทุกอาคาร

5.2 ห้องเครื่องประปา, และถังเก็บน้ำ

- คิดจากการติดตั้งเครื่องปั้มน้ำ ใช้พื้นที่ติดตั้งเครื่อง 2 เครื่อง ใช้พื้นที่ 5 ม²/
เครื่อง (วิศวกรรมสถาน 2525 : น.13) รวมใช้พื้นที่ 2 X 5 = 10 ม²

- คิดพื้นที่ติดตั้งถังเก็บน้ำ จำนวนผู้ใช้ (อาจารย์, นักศึกษา, เจ้าหน้าที่) ทั้งหมด
คือ 1894 คน 1 คนใช้พื้นที่ 0.1 ม³/คน/วัน ดังนั้น ปริมาณการใช้น้ำใน 1 วันคือ
1894 X 0.1 = 189.4 ม³ รวมพื้นที่ห้องเครื่องประปาและถังเก็บน้ำทั้งหมดคือ 10 X 189.4
= 199.4 ม² คิดเป็น 200 ม³ = 6 ม. X 6 ม. X 6 ม.

6. ที่จอดรถ

การคิดพื้นที่จอดรถสามารถคิดได้ 2 วิธี คือ คิดจากจำนวนผู้ใช้อาคาร และจาก พ.ร.บ.

ควบคุมการก่อสร้างอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าคิดจากจำนวนผู้ใช้อาคารจะได้จำนวนรถดังต่อไปนี้

- เจ้าหน้าที่ มีจำนวนเจ้าหน้าที่ 120 คน

จากการสัมภาษณ์

การเดินทางของเจ้าหน้าที่จะเดินทาง โดย

รถโดยสารประจำทางสาย 12 30%

รถยนต์ส่วนตัว 10%

รถจักรยาน, จักรยานยนต์ 50%

หรือเดินจากบ้านพักในวิทยาเขตฯ 10%

ดังนั้นเจ้าหน้าที่ที่เดินทาง โดยรถยนต์ส่วนตัวคือ $\frac{10}{100} \times 120 = 12$ คัน

เจ้าหน้าที่ที่เดินทาง โดยรถจักรยาน, จักรยานยนต์ $\frac{50}{100} \times 120 = 60$ คัน

- อาจารย์ มีจำนวนอาจารย์ 134 คน

จากการสัมภาษณ์

การเดินทางของอาจารย์จะเดินทาง โดย

รถโดยสารประจำทางสาย 12 10%

รถยนต์ส่วนตัว 65%

รถจักรยาน, จักรยานยนต์ 5%

หรือเดินจากบ้านพักในวิทยาเขตฯ 20%

ดังนั้นนักศึกษาที่เดินทาง โดยรถยนต์ส่วนตัวคือ $\frac{65}{100} \times 134 = 88$ คัน

นักศึกษาที่เดินทาง โดยรถจักรยาน, จักรยานยนต์ $\frac{10}{100} \times 134 = 7$ คัน

- นักศึกษา จำนวนนักศึกษาทั้งหมด 1640 คน

จากการสัมภาษณ์

การเดินทางของนักศึกษาโดย

รถโดยสารประจำทางสาย 12 60%

รถยนต์ส่วนตัว 10%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รถจักรยาน, จักรยานยนต์ 20%

หรือเดินจากบ้านพักในวิทยาเขตฯ 10%

ดังนั้นนักศึกษาที่เดินทาง โดยรถยนต์ส่วนตัวคือ $\frac{10}{100} \times 1640 = 164$ คน

นักศึกษาที่เดินทาง โดยรถจักรยาน $\frac{10}{100} \times 1640 = 164$ คน

พื้นที่จอดรถในโครงการต้องมีความจุ รถยนต์ $12 + 87 + 88 = 187$ คัน

และสำหรับรถจักรยานยนต์, จักรยาน $60 + 7 + 164 = 231$ คัน

ถ้าคิดจาก พ.ร.บ. ควบคุมการก่อสร้างอาคาร กำหนดให้อาคารขนาดใหญ่ต้องมีที่จอดรถไม่น้อยกว่า 1 คัน ต่อพื้นที่ 120 ม^2 ดังนั้น พื้นที่อาคารในโครงการรวม 25390 ม^2 จะได้พื้นที่จอดรถทั้งสิ้น $\frac{25390}{120} = 212$ คัน ซึ่งถ้าเปรียบเทียบกับการจัดแบบแรกแล้ว ควรจะ

เลือกใช้ในแบบที่สอง

สรุป การใช้พื้นที่จอดรถของโครงการ

การใช้พื้นที่จอดรถยนต์จัดแบบ 90° ใช้พื้นที่ $20 \text{ ม}^2/\text{คัน}$ (ERNST NEUFERT 1970 :

P. 252)

ตารางที่ 3.6 ตารางสรุปการวิเคราะห์องค์ประกอบและ พ.ท. การใช้งาน

องค์ประกอบ		จำนวน หน่วย	ผู้ใช้(คน)	พื้นที่/หน่วย (ม ²)	พื้นที่รวม (ม ²)	อ้างอิง
ก	<u>ส่วนที่ทำการคณะ</u>					
1	ฝ่ายบริหาร					
	- ห้องคณบดี-ห้องน้ำ	1	1	18 ม ²	18 ม ²	อุดมศึกษา
	- ห้องรองคณบดี	5	5	12 ม ²	60 ม ²	อุดมศึกษา
	- ห้องรับแขก	1	-	-	9 ม ²	วิเคราะห์
	- ห้องประชุม	1	20	2.5ม ² /คน	50 ม ²	อุดมศึกษา
	- ห้องเลขานุการคณะ	1	6	54ม ²	54 ม ²	อุดมศึกษา
2	ส่วนธุรการ	1	25	138 ม ²	138 ม ²	อุดมศึกษา
3	ฝ่ายวิชาการ	1	14	71 ม ²	71 ม ²	อุดมศึกษา
	ส่วนพิมพ์และจำหน่ายเอกสาร	-	-	-	37.4ม ²	ร้อยละ 10
4	ฝ่ายกิจการนักศึกษา	1	13	62 ม ²	62 ม ²	อุดมศึกษา
5	ฝ่ายวางแผน	1	11	64.5 ม ²	64.5ม ²	อุดมศึกษา
6	ฝ่ายวิเทศสัมพันธ์	1	9	46 ม ²	46 ม ²	อุดมศึกษา
7	ทางสัญจร	1	15%	-	92 ม ²	
8	โถง	1	1/3	-	203.3ม ²	พ.ร.บ.
9	ห้องน้ำ - ส้วม	12 ชุด	-	-	64.8ม ²	
	รวมพื้นที่				970ม ²	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	องค์ประกอบ	จำนวน หน่วย	ผู้ใช้(คน)	พื้นที่/หน่วย (ม ²)	พื้นที่รวม (ม ²)	อ้างอิง
ข	<u>ส่วนเรียนและปฏิบัติการรวม</u>					
1	ห้องพักอาจารย์	1	13	117ม ²	117ม ²	อุดมศึกษา
	- ห้องน้ำ-ส้วม	1	1 ชุด	-	5.4ม ²	อุดมศึกษา
2	ห้องบรรยาย 320 คน	2	320	228ม ²	576ม ²	อุดมศึกษา
	- พื้นที่ประกอบ				173ม ²	30%
3	ห้องบรรยาย 120 คน	2	120	120ม ²	240ม ²	อุดมศึกษา
	- พื้นที่ประกอบ				72ม ²	30%
4	ห้องบรรยาย 40 คน	4	40	60ม ²	240ม ²	อุดมศึกษา
5	ปฏิบัติการของไหล	1	40	140ม ²	140ม ²	อุดมศึกษา
6	ห้องปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า	1	40	140ม ²	140ม ²	อุดมศึกษา
7	ห้องปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหการ	1	40	140ม ²	140ม ²	อุดมศึกษา
8	ห้องปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล	1	40	140ม ²	140ม ²	อุดมศึกษา
9	ห้องเรียนแบบ	2	40	140ม ²	280ม ²	อุดมศึกษา
10	ห้องปฏิบัติการCOMPUTER	2	40	140ม ²	280ม ²	อุดมศึกษา
11	โรงปฏิบัติการพื้นฐาน	1	40	400ม ²	400ม ²	อุดมศึกษา
12	น้ำ - ส้วม	40 ชุด			216ม ²	พ.ร.บ.
13	ทางสัญจร 15%				474ม ²	อุดมศึกษา
14	โถง 1/3				982ม ²	ราชการ
	รวมพื้นที่ทั้งหมด				4616ม ²	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ		จำนวน หน่วย	ผู้ใช้(คน)	พื้นที่/หน่วย (ม ²)	พื้นที่รวม (ม ²)	อ้างอิง
ค	<u>ภาควิชาวิศวกรรมโยธา</u>					
1	ส่วนภาควิชา					
	- ห้องหัวหน้าภาค	1	1	9ม ²	9ม ²	อุดมศึกษา
	- ห้องอาจารย์+ผู้เชี่ยวชาญ	1	14	126ม ²	126ม ²	อุดมศึกษา
	- ธุรการ	1	9	12ม ²	12ม ²	อุดมศึกษา
	- น้ำส้วม	2 ชุด			10.8ม ²	บุคลากร
2	ห้องเรียนบรรยาย	1	40	60ม ²	60ม ²	บุคลากร
3	ห้องปฏิบัติการเรียนแบบ	1	40	140ม ²	140ม ²	บุคลากร
4	ห้องปฏิบัติการวัสดุทดสอบ	1	40	140ม ²	140ม ²	บุคลากร
5	ห้องธรณีวิทยา	1	40	140ม ²	140ม ²	
6	ห้องปฏิบัติการศาสตร์	1	40	140ม ²	140ม ²	
7	เก็บของ 20%				155.56ม ²	
8	ทางสัญจร				140.00ม ²	15%
9	โถง 1/3				311.12ม ²	มาตรฐาน
10	ห้องน้ำ - ส้วม	19 ชุด			102.6ม ²	พ.ร.บ.
	รวมพื้นที่ทั้งหมด				1487 ม ²	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	จำนวน หน่วย	ผู้ใช้(คน)	พื้นที่/หน่วย (ม ²)	พื้นที่รวม (ม ²)	อ้างอิง
ง <u>ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม</u>					
1 ที่ทำการภาควิชา					
- ห้องหัวหน้าภาค	1	1	9ม ² /คน	9ม ²	อุดมศึกษา
- ห้องอาจารย์+ผู้เชี่ยวชาญ	1	15	135ม ²	135ม ²	อุดมศึกษา
- เจ้าหน้าที่ธุรการ	1	3	12ม ²	12ม ²	อุดมศึกษา
- ให้น้ำ-ส้วม	2 ชุด			10.8ม ²	บุคลากร
2 ห้องเรียนบรรยาย	2	40	60ม ²	120ม ²	บุคลากร
3 ห้องปฏิบัติการกระบวนการผลิต	1	40	140ม ²	140ม ²	บุคลากร
4 ห้องปฏิบัติการวัสดุทดสอบ	1	40	140ม ²	140ม ²	บุคลากร
5 ห้องวิจัยและทดลอง	1	40	140ม ²	140ม ²	บุคลากร
6 ห้องเรียนแบบ	1	40	140ม ²	140ม ²	บุคลากร
7 เก็บของ 20%				169.36ม ²	บุคลากร
8 ส่วนปฏิบัติการอุตสาหกรรม	1	40	400ม ²	400ม ²	บุคลากร
- ส่วนควบคุมและเบิกจ่าย				40ม ²	10%
- เก็บของ				80ม ²	20%
9 ให้น้ำ - ส้วม	21 ชุด			113.4ม ²	พ.ร.บ.
10 ทางสัญจร 15%				247.43ม ²	
11 โถง 1/3				549.8ม ²	
รวมพื้นที่ทั้งหมด				2446.79ม ²	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ		จำนวน หน่วย	ผู้ใช้ (คน)	พื้นที่/หน่วย (ม ²)	พื้นที่รวม (ม ²)	อ้างอิง
จ	<u>ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล</u>					
1	ที่ทำการภาควิชา					
	- ห้องหัวหน้าภาควิชา	1	1	9ม ²	9ม ²	อุดมศึกษา
	- ห้องอาจารย์และผู้เชี่ยวชาญ	1	26	234ม ²	234ม ²	อุดมศึกษา
	- เจ้าหน้าที่ธุรการ	1	3	12ม ²	12ม ²	อุดมศึกษา
	- ให้น้ำ-ส้วม	2 ชุด			10.8ม ²	บุคลากร
2	ห้องเรียนบรรยาย	2	40	60ม ²	120ม ²	บุคลากร
3	ห้องเรียนแบบ	1	40	140ม ²	140ม ²	บุคลากร
4	ห้องปฏิบัติการยานยนต์	1	40	140ม ²	140ม ²	บุคลากร
5	ห้องปฏิบัติการไฮโดรลิก นิวเมตริก	1	40	140ม ²	140ม ²	อุดมศึกษา
6	ห้องปฏิบัติการของไหล	1	40	140ม ²	140ม ²	อุดมศึกษา
7	ส่วนปฏิบัติการเครื่องมือทดสอบ	1	40	140ม ²	140ม ²	อุดมศึกษา
8	ส่วนปฏิบัติการวิศวะเครื่องกล	1	40	400ม ²	400ม ²	อุดมศึกษา
	- ส่วนควบคุมและเบิกจ่าย				40ม ²	10%
	- เก็บอุปกรณ์เครื่องมือ				80ม ²	20%
9	ห้องน้ำ - ส้วม	23 ชุด			124.2ม ²	พ.ร.บ.
10	ทางสัญจร 15%				274.5ม ²	15%
11	โถง				610ม ²	1/3
	รวมพื้นที่ทั้งหมด				2714.5ม ²	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	องค์ประกอบ	จำนวน หน่วย	ผู้ใช้(คน)	พื้นที่/หน่วย (ม ²)	พื้นที่รวม (ม ²)	อ้างอิง
จ	<u>ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า</u>					
1	ที่ทำการภาควิชา					
	- ห้องหัวหน้าภาควิชา	1	1	9ม ² /คน	9ม ²	อุดมศึกษา
	- ห้องอาจารย์+ผู้เชี่ยวชาญ	1	20	180ม ²	180ม ²	อุดมศึกษา
	- เจ้าหน้าที่ธุรการ	1	3	12ม ²	12ม ²	อุดมศึกษา
	- ให้น้ำ-ส้วม	2 ชุด			10.8ม ²	บุคลากร
2	ห้องเรียนบรรยาย	2	40	60ม ²	60ม ²	บุคลากร
3	ห้องเรียนแบบ	1	40	140ม ²	140ม ²	บุคลากร
4	ห้องควบคุมและการวัด	1	40	140ม ²	140ม ²	บุคลากร
5	ห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์	1	40	140ม ²	140ม ²	อุดมศึกษา
6	ห้องปฏิบัติการไฟฟ้าสื่อสาร	1	40	140ม ²	140ม ²	อุดมศึกษา
7	ส่วนปฏิบัติการวงจรไฟฟ้า	1	40	140ม ²	140ม ²	อุดมศึกษา
8	ส่วนปฏิบัติการแปรผัน	1	40	140ม ²	140ม ²	อุดมศึกษา
9	เก็บของ				222ม ²	บุคลากร
10	ส่วนปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า	1	40	7.5ม ² /คน	300ม ²	บุคลากร
	- ส่วนสิ่งเกตุการณ์	1	40	1ม ² /คน	40ม ²	บุคลากร
	- ส่วนควบคุมและเบิกจ่าย				30ม ²	10%
	- ส่วนเก็บอุปกรณ์				60ม ²	20%
11	ห้องน้ำ - ส้วม	24 ชุด			130ม ²	พ.ร.บ.
12	ทางสัญจร				284ม ²	15%
13	โถง 1/3				631.26ม ²	ราชการ
	รวมพื้นที่ทั้งหมด				2809.06ม ²	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ		จำนวน หน่วย	ผู้ใช้(คน)	พื้นที่/หน่วย (ม ²)	พื้นที่รวม (ม ²)	อ้างอิง
ช	ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์					
1	ที่ทำการภาควิชา					
	- ห้องหัวหน้าภาควิชา	1	1	9ม ² /คน	9ม ²	อุดมศึกษา
	- ห้องอาจารย์+ผู้เชี่ยวชาญ	1	16	144ม ²	144ม ²	อุดมศึกษา
	- เจ้าหน้าที่ธุรการ	1	3	12ม ²	12ม ²	อุดมศึกษา
	- ให้น้ำ-ส้วม	2 ชุด			10.8ม ²	บุคลากร
2	ห้องเรียนแบบและบรรยาย	1	40	60ม ²	60ม ²	บุคลากร
3	ห้องปฏิบัติการวงจรตรรก	1	40	140ม ²	140ม ²	บุคลากร
4	ห้องปฏิบัติการวงจร ELEC	1	40	140ม ²	140ม ²	บุคลากร
5	ห้องปฏิบัติการไมโครคอม	1	40	140ม ²	140ม ²	อุดมศึกษา
6	ห้องสื่อสารข้อมูล	1	40	140ม ²	140ม ²	อุดมศึกษา
7	ห้องเก็บเทปข้อมูล	1			80ม ²	ตัวอย่าง
8	ห้อง OPERATOR	1			80ม ²	ตัวอย่าง
9	ห้องเก็บแบบฟอร์ม	1			24ม ²	ตัวอย่าง
10	ห้องเก็บอุปกรณ์สำรอง	1			80ม ²	ตัวอย่าง
11	ห้องเครื่องพิมพ์	1			16ม ²	ตัวอย่าง
12	ทางสัญจร				161.37ม ²	15%
13	โถง 1/3				358.6ม ²	ราชการ
14	ให้น้ำ - ส้วม	22 ชุด			52.8ม ²	พ.ร.บ.
	รวมพื้นที่ทั้งหมด				1649ม ²	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ		จำนวน หน่วย	ผู้ใช้(คน)	พื้นที่/หน่วย (ม ²)	พื้นที่รวม (ม ²)	อ้างอิง
ช	<u>ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม</u>					
1	ที่ทำการภาควิชา					
	- ห้องหัวหน้าภาค	1	1	9ม ² /คน	9ม ²	อุดมศึกษา
	- ห้องอาจารย์+ผู้เชี่ยวชาญ	1	8	72ม ²	72ม ²	อุดมศึกษา
	- เจ้าหน้าที่ธุรการ	1	3	12ม ²	12ม ²	อุดมศึกษา
	- ให้น้ำ-ส้วม	1 ชุด			5.1ม ²	บุคลากร
2	ห้องเรียนบรรยาย	1	40	60ม ²	60ม ²	อุดมศึกษา
3	ห้องปฏิบัติการเรียนแบบ	1	40	140ม ²	140ม ²	อุดมศึกษา
4	ห้องปฏิบัติการเคมีและชีวะ	1	40	140ม ²	140ม ²	อุดมศึกษา
5	ห้องปฏิบัติการทางด้านเมลภาวะ	1	40	140ม ²	140ม ²	อุดมศึกษา
6	ห้องปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม	1	40	140ม ²	140ม ²	อุดมศึกษา
7	เก็บของ				143.62ม ²	
8	ทางสัญจร				107.715ม ²	15%
9	โถง 1/3				239.36ม ²	ราชการ
9	ห้องน้ำ - ส้วม	15 ชุด			36ม ²	พ.ร.บ.
	รวมพื้นที่ทั้งหมด				1102ม ²	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	องค์ประกอบ	จำนวน หน่วย	ผู้ใช้(คน)	พื้นที่/หน่วย (ม ²)	พื้นที่รวม (ม ²)	อ้างอิง
๗	<u>ภาควิชาทันตวิทยา</u>					
1	ที่ทำการภาควิชา					
	- ห้องหัวหน้าภาควิชา	1	1	9ม ² /คน	9ม ²	อุดมศึกษา
	- ห้องอาจารย์+ผู้เชี่ยวชาญ	1	21	189ม ²	189ม ²	อุดมศึกษา
	- เจ้าหน้าที่ธุรการ	1	3	12ม ²	12ม ²	อุดมศึกษา
	- ให้น้ำ-ส้วม	2 ชุด			10.8ม ²	บุคลากร
2	ห้องเรียนบรรยาย	1	40	60ม ²	60ม ²	อุดมศึกษา
3	ห้องเรียนแบบ	1	40	140ม ²	140ม ²	อุดมศึกษา
4	ห้องปฏิบัติการธรณีวิทยา	1	40	140ม ²	140ม ²	อุดมศึกษา
5	ห้องปฏิบัติการทดสอบ	1	40	140ม ²	140ม ²	อุดมศึกษา
6	ห้องปฏิบัติการวิจัย	1	40	140ม ²	140ม ²	อุดมศึกษา
7	ห้องปฏิบัติการทางสัตวศาสตร์	1	40	140ม ²	140ม ²	อุดมศึกษา
8	ห้องเก็บของ	1			ม ²	อุดมศึกษา
9	ห้องปฏิบัติการทางวิศวกรรม	1	40	400ม ²	400ม ²	อุดมศึกษา
	ทันตวิทยา					
	- ส่วนควบคุม-เบิกจ่าย	1			40ม ²	
	- เก็บอุปกรณ์-วัสดุ	1			80ม ²	
12	ทางสัญจร	1			225.12ม ²	15%
13	โถง 1/3				500ม ²	ราชการ
14	ห้องน้ำ - ส้วม	30 ชุด			162ม ²	พ.ร.บ.
	รวมพื้นที่ทั้งหมด				2388ม ²	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	จำนวน หน่วย	ผู้ใช้(คน)	พื้นที่/หน่วย (ม ²)	พื้นที่รวม (ม ²)	อ้างอิง
1 ภาควิชาวิศวกรรมเคมี					
1 ที่ทำการภาควิชา					
- ห้องหัวหน้าภาควิชา	1	1	9ม ² /คน	9ม ²	อุดมศึกษา
- ห้องอาจารย์+ผู้เชี่ยวชาญ	1	13	117ม ²	117ม ²	อุดมศึกษา
- เจ้าหน้าที่ธุรการ	1	3	12ม ²	12ม ²	อุดมศึกษา
- ให้น้ำ-ลิ้ม	2 ชุด			10.8ม ²	บุคลากร
2 ห้องเรียนบรรยาย	1	40	60ม ²	60ม ²	อุดมศึกษา
3 ห้องเคมีวิเคราะห์	1	40	140ม ²	140ม ²	อุดมศึกษา
4 ห้องเคมีอินทรีย์	1	40	140ม ²	140ม ²	อุดมศึกษา
5 ห้องเครื่องมือฟิสิกส์	1	40	140ม ²	140ม ²	อุดมศึกษา
6 ห้องทดลองและวิจัย	1	40	140ม ²	140ม ²	อุดมศึกษา
7 ห้องปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี	1	40	140ม ²	140ม ²	อุดมศึกษา
8 ห้องเรียนแบบ	1	40	140ม ²	140ม ²	อุดมศึกษา
9 ห้องเก็บของ	1			209.76ม ²	
10 ทางสัญจร 15%	1			189ม ²	อุดมศึกษา
11 โถง 1/3				419.52ม ²	ราชการ
12 ให้น้ำ - ลิ้ม	25 ชุด			60ม ²	พ.ร.บ.
รวมพื้นที่ทั้งหมด				1927ม ²	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ		จำนวน หน่วย	ผู้ใช้ (คน)	พื้นที่/หน่วย (ม ²)	พื้นที่รวม (ม ²)	อ้างอิงจาก
ฎ	<u>ส่วนบริการ</u>					
1	ส่วนรับประทานอาหาร					
	- ส่วนรับประทานอาหาร	1	1	592	888ม ²	
	- 1/3 ของรับประทานอาหาร	1			296ม ²	
	- บริเวณปรุงอาหาร 55%	1			162.8ม ²	
	- เก็บของ 25% ของ ศว.	1			74ม ²	
	- ซักล้าง 15% ของ ศว.	1			44ม ²	
	- ห้องน้ำ-ล้าง จาก DATA	10 ชุด			54ม ²	
	รวมพื้นที่ส่วน โรงอาหาร				<u>1533.6ม²</u>	
2	ห้องสมุด					อุดมศึกษา
	- พื้นที่อ่าน	1	304		699.2ม ²	
	- บรรณารักษ์	1	1		9ม ²	
	- หัวหน้าแผนก	1	1		9ม ²	
	- พื้นที่วางหนังสือ	1			260ม ²	
	- เก็บของและซ่อมหนังสือ	1	20%	มาตรฐาน	198.14ม ²	
	รวมพื้นที่ห้องสมุด				<u>1188.84ม²</u>	
3	ห้อง โสตทัศนอุปกรณ์	1	40	1.5ม ² /คน	60ม ²	
4	ห้อง เครื่อง ไฟฟ้า	9	-	30	270ม ²	
5	ห้อง เครื่อง ประปา	9	-	199.4ม ²	199.4ม ²	
6	โรงพักคอย 10% ของห้องประชุม	1			28.8ม ²	
7	โถงนิทรรศการ				เหมาะสม	
8	ห้องน้ำ-ล้าง	235 ชุด				
	รวมพื้นที่บริการทั้งหมด				<u>3280.64ม²</u>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฎ ส่วนจอตระยนต์

1. จอตระยนต์ = 212 คัน จาก พ.ร.บ.

2. จอตมอเตอรืไซค์ = 231 คัน จาก บุคลากร

สรบพื้นที่ทั้งหมดของ โครงกร

ส่วนบรหการ = 970 ม²

ส่วนการศีกษา = 21139.35 ม²

ส่วนบรการ = 3280.64 ม²

ส่วนจอตระย = 3638 ม²

พื้นที่ไม่รวมจอตระย = 25390 ม²

พื้นที่รวมที่จอตระย = 29028 ม²

3.2.5 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์องค์ประกอบของโครงการ
 ตารางที่ 3.7 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบทั้งหมดของโครงการ
INTERECTION CHART

1. องค์ประกอบหลักของโครงการ

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	รวม
1 จำนวนจุดรถ	○	2	2	2	2	8
2 จำนวนบริการ	⊗	○	1	1	1	5
3 จำนวนบริหาร	⊗	⊗	○	2	2	7
4 จำนวนเรียนแต่ละภาค	⊗	⊗	⊗	○	2	7
5 จำนวนเรียนรวม	⊗	⊗	⊗	⊗	○	7



บริหารสัมพันธ์



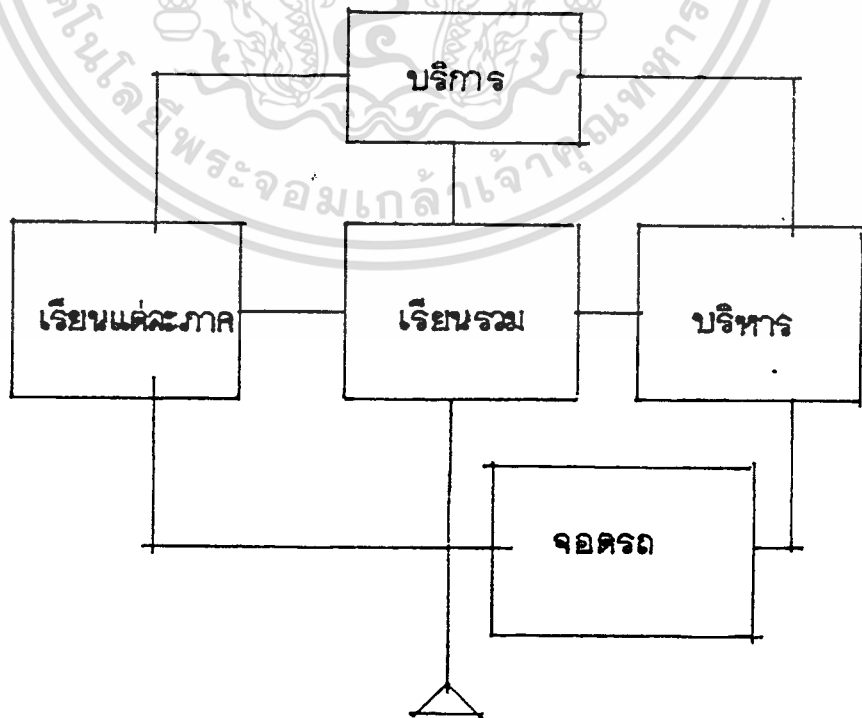
บริการสัมพันธ์



ติดต่อสัมพันธ์



เทคนิคสัมพันธ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อ MAIN ENTRANCE ชาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
แผนภูมิที่ 3.2 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบทั้งหมดโครงการ

ตารางที่ 3.8 แสดงความสัมพันธ์องค์ประกอบของส่วนบริหาร

INTERECTION CHART

2. ส่วนบริหาร

องค์ประกอบ		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	รวม
1.	ห้องคอมพิวเตอร์	○	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	11
2.	ห้องรองคอมพิวเตอร์	⊗	○	1	1	1	1	1	1	1	2	1	11
3.	ห้องรับรอง	⊗	⊗	○	1	1	1	1	1	1	2	1	11
4.	ฝ่ายธุรการ	⊗	⊗	⊗	○	2	2	2	2	2	2	1	16
5.	ฝ่ายวิชาการ	⊗	⊗	⊗	⊗	○	2	2	2	2	2	1	16
6.	ฝ่ายกิจการนักศึกษา	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	○	2	2	2	2	1	16
7.	ฝ่ายวางแผน	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	○	2	2	2	1	16
8.	ฝ่ายวิเทศสัมพันธ์และงานทั่วไป	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	○	2	2	1	16
9.	ห้องประชุม	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	○	2	1	16
10.	โถงพักคอย	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	○	1	19
11.	น้ำดื่ม	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	○	10



บริหารสัมพันธ์



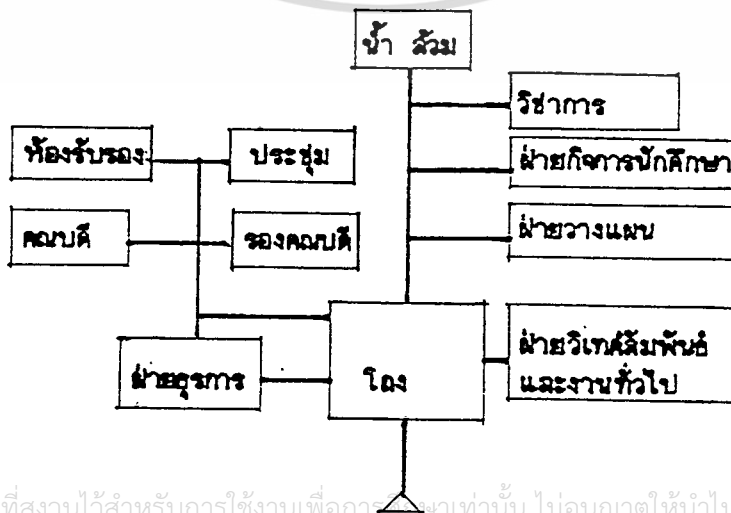
บริการสัมพันธ์



ติดต่อสัมพันธ์



เทคนิคสัมพันธ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องขออนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MAIN ENTRANCE

แผนภูมิที่ 3.3 แสดงความสัมพันธ์องค์ประกอบของส่วนบริหาร

ตารางที่ 3.9 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนการศึกษา
INTERACTION CHART

3. ส่วนการศึกษา

องค์ประกอบ		1	2	3	4	5	6	7	8	9	รวม
1.	ส่วนเรียนและปฏิบัติการรวม	○	3	3	3	3	3	3	3	3	24
2.	ภาควิชาวิศวกรรมโยธา	⊗	○	3	3	2	2	3	3	2	21
3.	ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ	⊗	⊗	○	3	2	2	2	2	1	18
4.	ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล	⊗	⊗	⊗	○	2	2	3	3	2	21
5.	ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า	⊗	⊗	⊗	⊗	○	3	2	2	2	18
6.	ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	○	2	2	2	18
7.	ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	○	3	2	20
8.	ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	○	2	20
9.	ภาควิชาวิศวกรรมเคมี	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	○	16



บริหารสัมพันธ์



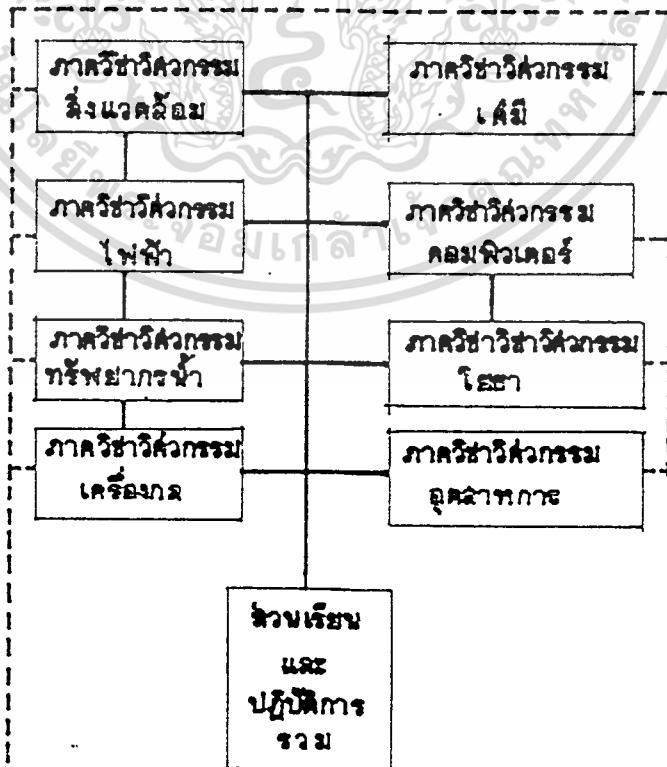
บริการสัมพันธ์



ติดต่อสัมพันธ์



เทคนิคสัมพันธ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา MAIN ENTRANCE ฝั่งเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

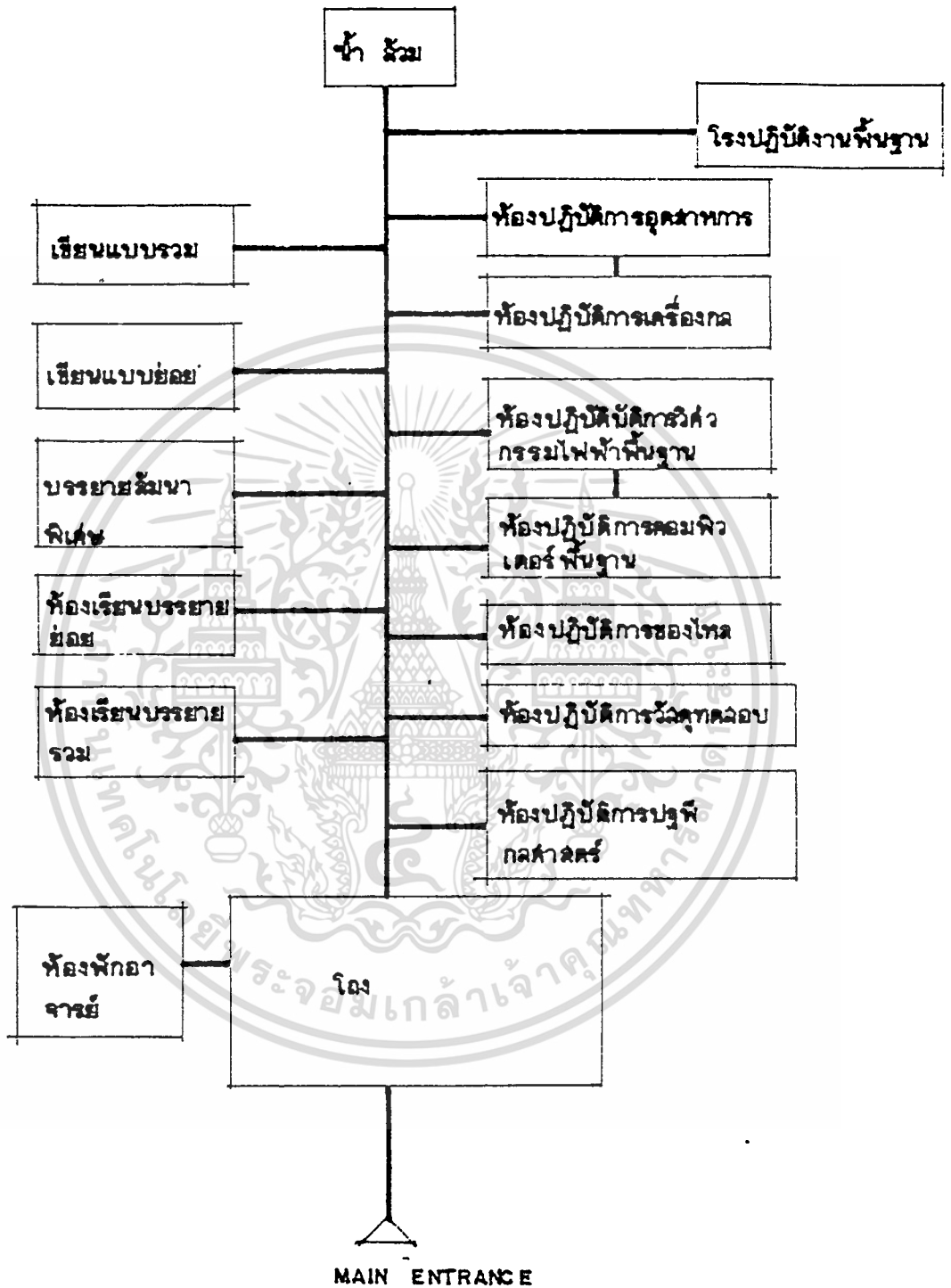
แผนภูมิที่ 3.4 แสดงสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนการศึกษา

ตารางที่ 3.10 แสดงความถี่สัมพัทธ์ของลัทธิปฏิบัติและเรียนรวม
INTERACTION CHART
 3.1 ส่วนเรียนและปฏิบัติกิจกรรม

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	รวม
1. ห้องบรรยายเรียนรวม	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	30
2. ห้องบรรยายเรียนย่อย	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	30
3. ห้องบรรยายพิเศษและสัมมนาย่อย	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	28
4. ห้องเขียนแบบย่อย	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	22
5. ห้องเขียนแบบรวม	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	22
6. ห้องปฏิบัติการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	22
7. ห้องปฏิบัติการของไหล	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	22
8. ห้องปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	22
9. ห้องปฏิบัติการอุตสาหกรรมและกระบวนการผลิต	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	23
10. ห้องปฏิบัติการเครื่องกล	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	22
11. ห้องปฏิบัติการวัสดุศาสตร์	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	21
12. ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	22
13. โครงการพัฒนาทางวิศวกรรม	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	21
14. กีฬา ว่ายน้ำ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	17
15. ใสใจ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	15
16. ห้องพักอาจารย์	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	29

⊠ บริการสัมพัทธ์
 ⊠ เทคนิควิธีสัมพัทธ์

⊠ บริการสัมพัทธ์
 ⊠ ศักดิ์สัมพัทธ์



แผนภูมิที่ 3:5 แสดงความสัมพันธ์องค์ประกอบของส่วนเรียนและปฏิบัติการรวม
FUNCTION DIAGRAM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ล้วนเรียนและปฏิบัติการรวม
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.11 แสดงความสัมพันธ์องค์ประกอบของ ว.ค โยธา
INTERACTION

จำนวนเรียนและจำนวนปฏิบัติการภาคทฤษฎีและปฏิบัติโยธา

องค์ประกอบ		1	2	3	4	5	6	7	รวม
1.	ห้องเรียนและห้องบรรยาย	○	2	2	2	1	1	2	10
2.	ห้องปฏิบัติการเขียนแบบ	⊗	○	2	2	1	1	2	10
3.	ห้องปฏิบัติการวัสดุทดลอง	⊗	⊗	○	2	1	1	2	10
4.	ห้องพักอาจารย์	⊗	⊗	⊗	○	1	1	2	10
5.	ห้องเก็บของ	○	⊗	⊗	⊗	○	1	1	6
6.	ห้องน้ำ ล้าง	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	○	1	6
7.	โถง	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	○	10



บริการลัมพันธ์



บริการลัมพันธ์

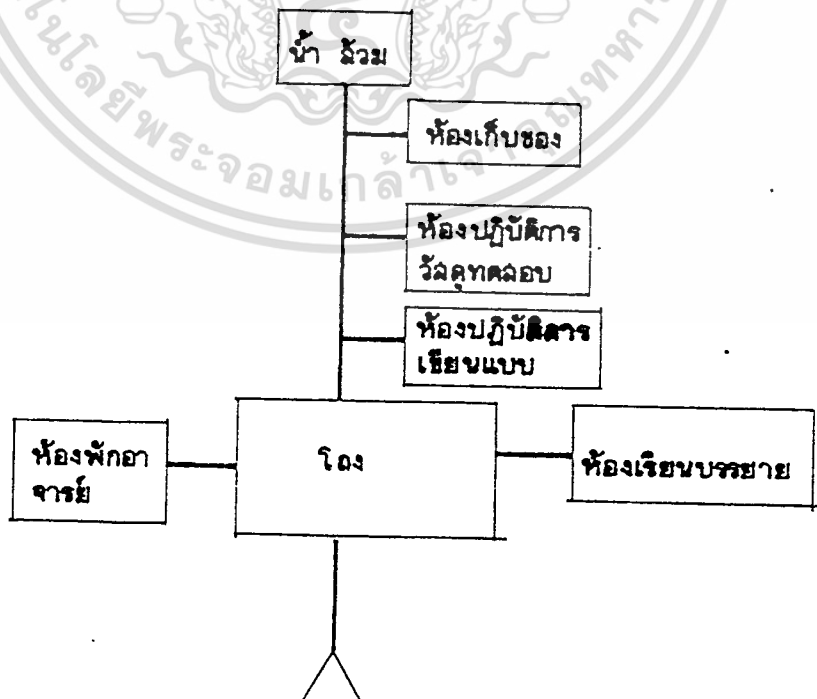


ติดต่อลัมพันธ์



เทคนิคลัมพันธ์

แผนภูมิที่ 3.6 แสดงความสัมพันธ์องค์ประกอบของ ว.ค โยธา



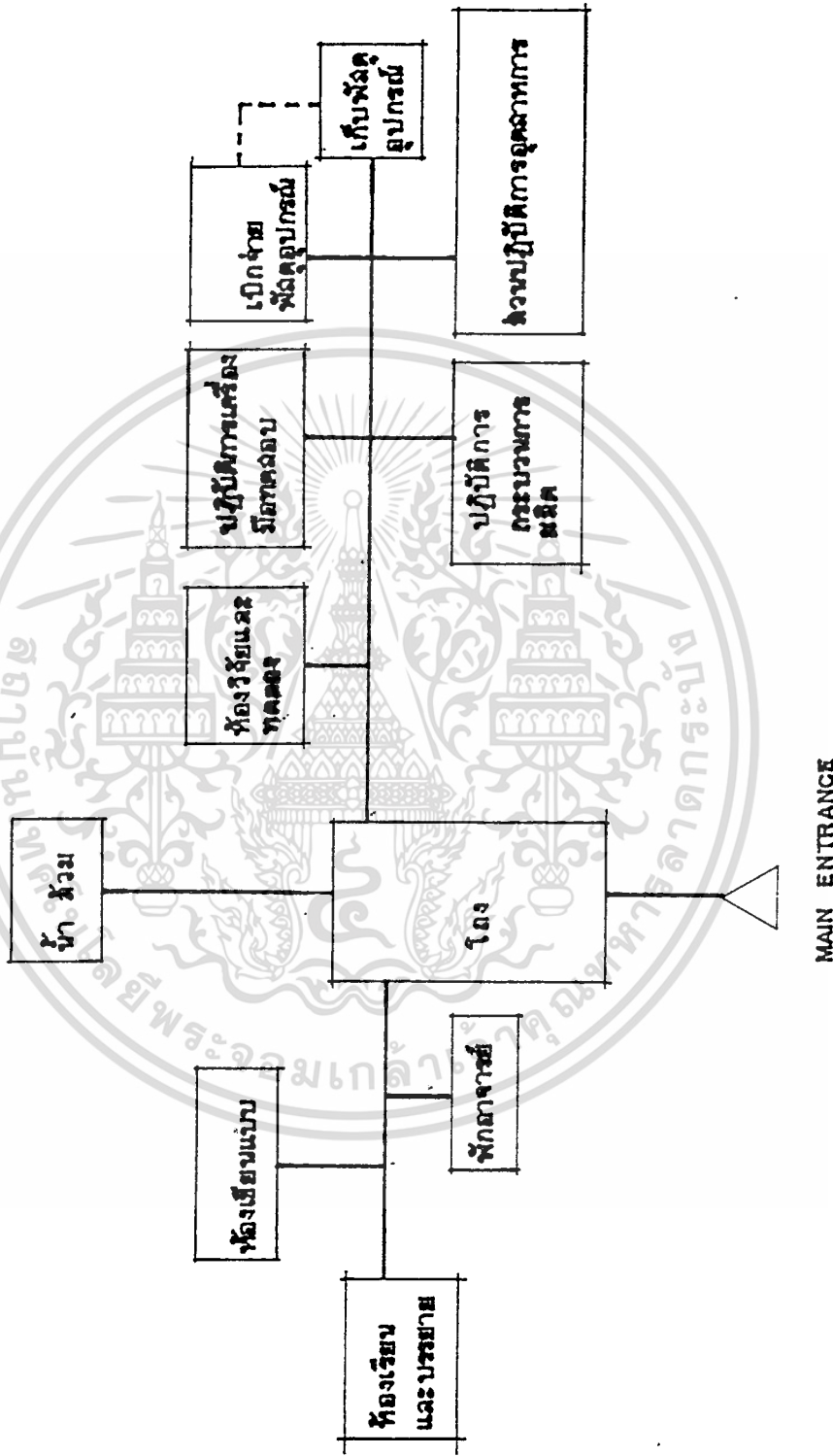
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 MAIN ENTRANCE
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.12 แสดงความถี่สัมพัทธ์ประกอบของ 2.4 อุดฉาหการ Interaction ห่วงเรียนและส่วนปฏิบัติการ ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหกรรม

องค์ประกอบ		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	รวม
1	ห้องเรียนห้องบรรยาย	○	2	1	1	1	1	1	1	2	1	2	13
2.	ห้องปฏิบัติการเขียนแบบ	○	○	1	1	1	1	1	1	2	1	2	15
3.	ห้องปฏิบัติการกระบวนกลศาสตร์	○	○	○	2	2	2	2	2	2	1	2	17
4.	ห้องปฏิบัติการเครื่องมือทดลอง	○	○	○	○	2	2	2	2	2	1	2	17
5	ห้องปฏิบัติการวิจัย และทดลอง	○	○	○	○	○	2	2	2	2	1	2	17
6.	ส่วนปฏิบัติการทางอุตสาหกรรม	○	○	○	○	○	○	2	2	2	1	2	17
7.	ส่วนควบคุมและเบิกจ่าย	○	○	○	○	○	○	○	2	2	1	2	18
8.	ส่วนเก็บฝังมูลปรณ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	2	2	17
9.	ห้องพักอาจารย์	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	2	19
10	ห้องน้ำ ล้าง	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1	10
11	โถง	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	19

บริหารสัมพันธ์ บริการสัมพันธ์
 บริหารสัมพันธ์ เทคนิคสัมพันธ์
 ติดต่อสัมพันธ์

แผนภูมิที่ 3.7 แสดงความสัมพันธ์องค์ประกอบของ ว.ศ. อุตสาหการ
function diagram



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.13 แสดงความถี่สัมพัทธ์องค์ประกอบของ ว.ค. เครื่องกล

Interaction ส่วนเรียนและส่วนปฏิบัติการ ภาควิชา วิศวกรรม เครื่องกล

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	รวม
1. ห้องเรียนบรรยาย	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	14
2. ห้องปฏิบัติการเขียนแบบ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	14
3. ห้องปฏิบัติการของไหล	1	1	3	3	3	2	3	2	2	2	1	2	22
4. ห้องปฏิบัติการไดนามิก จีวเมตริก	1	1	3	3	3	3	3	2	2	2	1	2	23
5. ห้องปฏิบัติการเครื่องมือทดสอบ	1	1	3	3	3	3	3	2	2	2	1	2	23
6. ปฏิบัติการคำนวณพีชคณิต	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	2	21
7. ส่วนปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
8. เบิกจ่าย วัสดุ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
9. เก็บของ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
10. ห้องพักอาจารย์	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
11. น้ำ ส้วม	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
12. โถง	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12



บริหารสัมพันธ์



ศึกษาค้นคว้าสัมพันธ์



บริหารสัมพันธ์

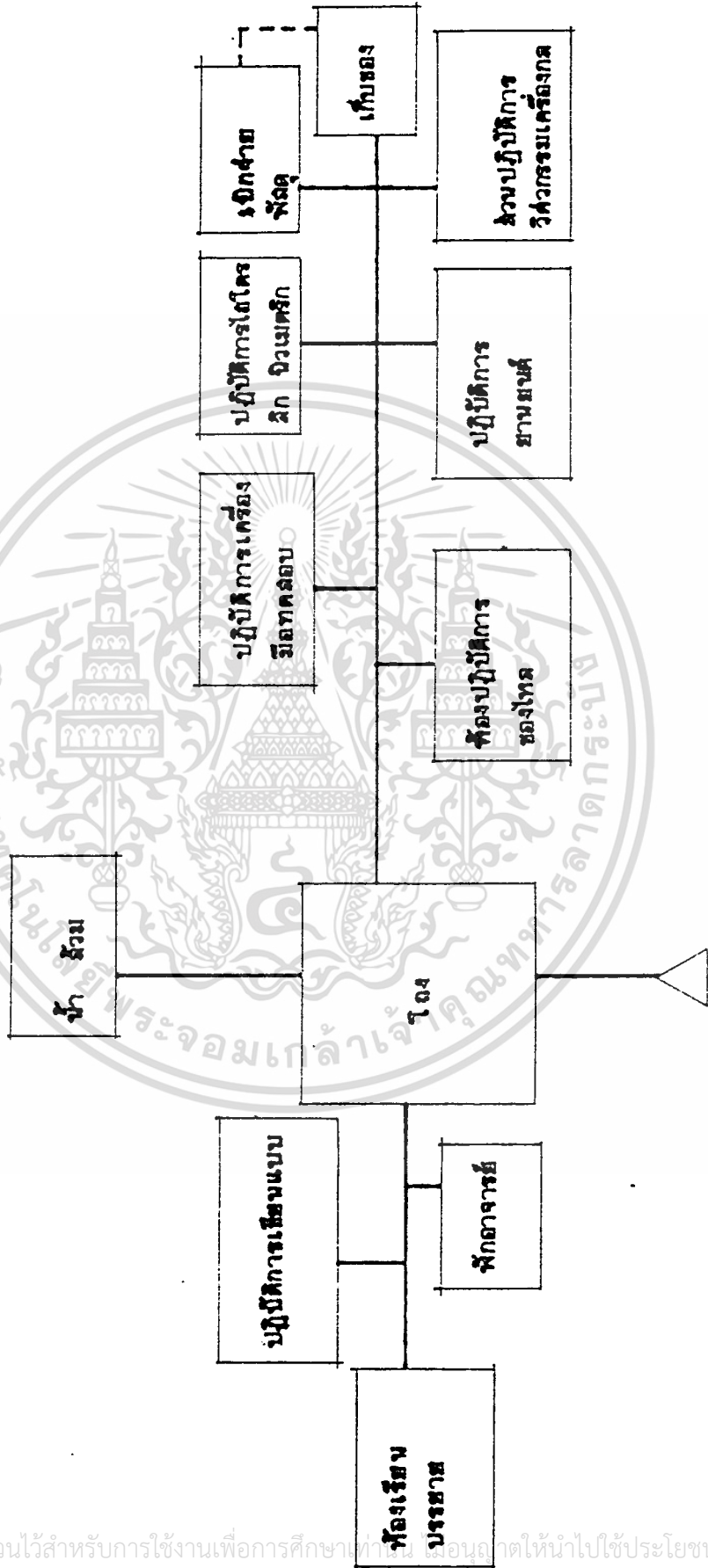


ศึกษาค้นคว้าสัมพันธ์

แผนภูมิที่ 3.8 แสดงความสัมพันธ์ประกอบของ 2.8 เครื่องกล

FUNCTION DIAGRAM

ส่วนเรียนและปฏิบัติการ ภาควิชา วิศวกรรมเครื่องกล



MAIN ENTRANCE

ตารางที่ 3.14 แสดงความสัมพันธ์องค์ประกอบของส่วนเรียนและปฏิบัติการ 3.ค ทรัพยากรน้ำ

INTERACTION CHART

ส่วนเรียนและส่วนปฏิบัติการ ภาควิชา วิศวกรรมทรัพยากร

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	รวม
1. ห้องเรียนห้องบรรยาย	○	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	14
2. ห้องเขียนแบบ	⊗	⊗	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	14
3. ห้องปฏิบัติการอุทกวิทยา	⊗	⊗	○	1	1	1	1	1	1	2	1	2	13
4. ห้องปฏิบัติการทดลอง	⊗	⊗	○	1	1	1	1	1	1	2	1	2	13
5. ห้องปฏิบัติการวิจัย	⊗	⊗	○	○	○	1	1	1	1	2	1	2	13
6. ห้องปฏิบัติการทางชลศาสตร์	⊗	⊗	○	○	○	○	1	1	1	2	1	2	13
7. ส่วนปฏิบัติการทรัพยากรน้ำ	○	○	○	○	○	○	○	○	1	2	1	2	13
8. ส่วนควบคุมและเบิกจ่าย	○	○	○	○	○	○	○	○	1	1	1	1	11
9. ส่วนเก็บของ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1	1	1	11
10. ห้องพักอาจารย์	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1	2	19
11. ห้องน้ำดื่ม	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1	11
12. โถง	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	19



บริการสัมพัทธ์



เกี่ยวข้องสัมพันธ์



บริการสัมพัทธ์



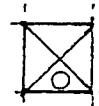
เกี่ยวข้องสัมพันธ์

ตารางที่ 3.15 แสดงความสัมพันธ์องค์ประกอบของ จ.ศ คอมพิวเตอร์

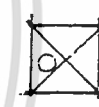
INTERECTION

ส่วนและเรียนปฏิบัติการภาควิชาคอมพิวเตอร์

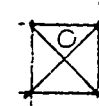
องค์ประกอบ		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	รวม
1	ห้องLECTURE	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	13
2	ห้องปฏิบัติการจริงตรง	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	13
3	ห้องปฏิบัติการจริงเชิงทฤษฎี	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	13
4	ห้องปฏิบัติการโครงข่ายคอมพิวเตอร์	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	13
5	ห้องสื่อสารข้อมูล	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	13
6	ห้องเก็บแบบปัสตูล	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	12
7	ห้องเก็บแบบพอร์ม	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	12
8	ห้องเก็บอุปกรณ์สำรอง	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	12
9	ห้องเครื่องพิมพ์	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	12
10	ห้องพักอาจารย์	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	17
11	W.C	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	11
12	โถง	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	21



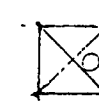
บริหารลัมพันธ์



บริการลัมพันธ์

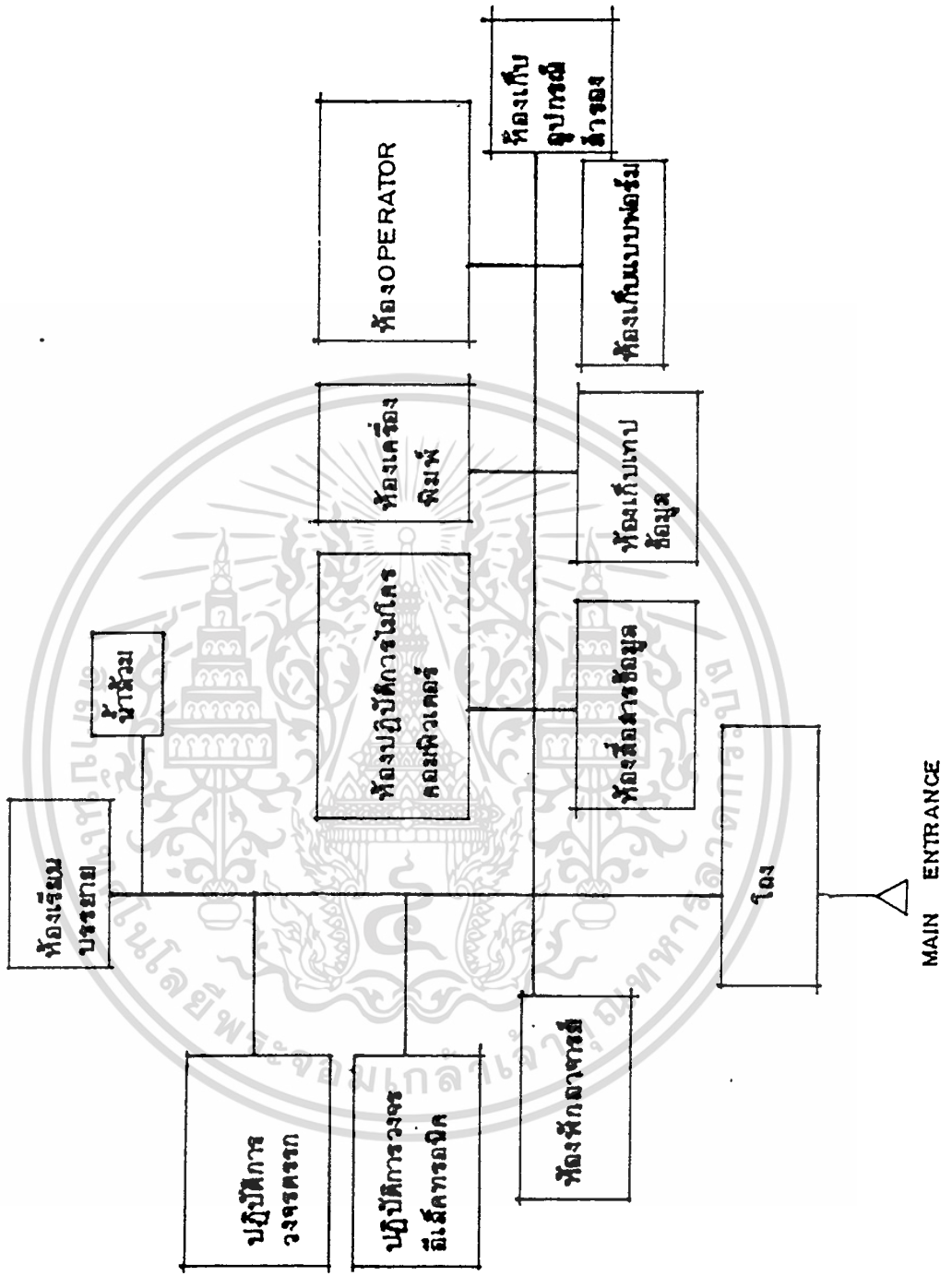


คิตคัมพันธ์



เทคคัมพันธ์

แผนภูมิที่ 3.10 แสดงการจัดพื้นที่ประกอบของ ว.ศ. คอมพิวเตอร์
 In Function Diagram ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.16 แสดงความสัมพันธ์องค์ประกอบของ ว.ค ไฟฟ้า
INTERACTION

ส่วนเรียนและส่วนปฏิบัติการ ภาควิชา วิศวกรรมไฟฟ้า

องค์ประกอบ		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	รวม
1.	ห้องเรียนห้องบรรยาย	○	2	1	1	1	1	1	2	1	2	12
2.	ห้องปฏิบัติการเขียนแบบ	○	○	1	1	1	1	1	2	1	2	12
3.	ห้องปฏิบัติการควบคุมและการวัด	○	○	○	2	2	2	2	2	1	2	15
4.	ห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์	○	○	○	○	3	2	2	2	2	2	17
5.	ห้องปฏิบัติการไฟฟ้าสื่อสาร	○	○	○	○	○	3	2	2	1	2	17
6.	ห้องปฏิบัติการวงจรไฟฟ้า	○	○	○	○	○	○	2	2	1	2	17
7.	ห้องปฏิบัติการไฟฟ้าแรงสูง	○	○	○	○	○	○	○	2	1	2	15
8.	ห้องพักอาจารย์	○	○	○	○	○	○	○	○	1	2	17
9.	ห้องนั่งเล่น	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1	9
10.	โถง	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	17



บริการสัมพันธ์



คณาจารย์



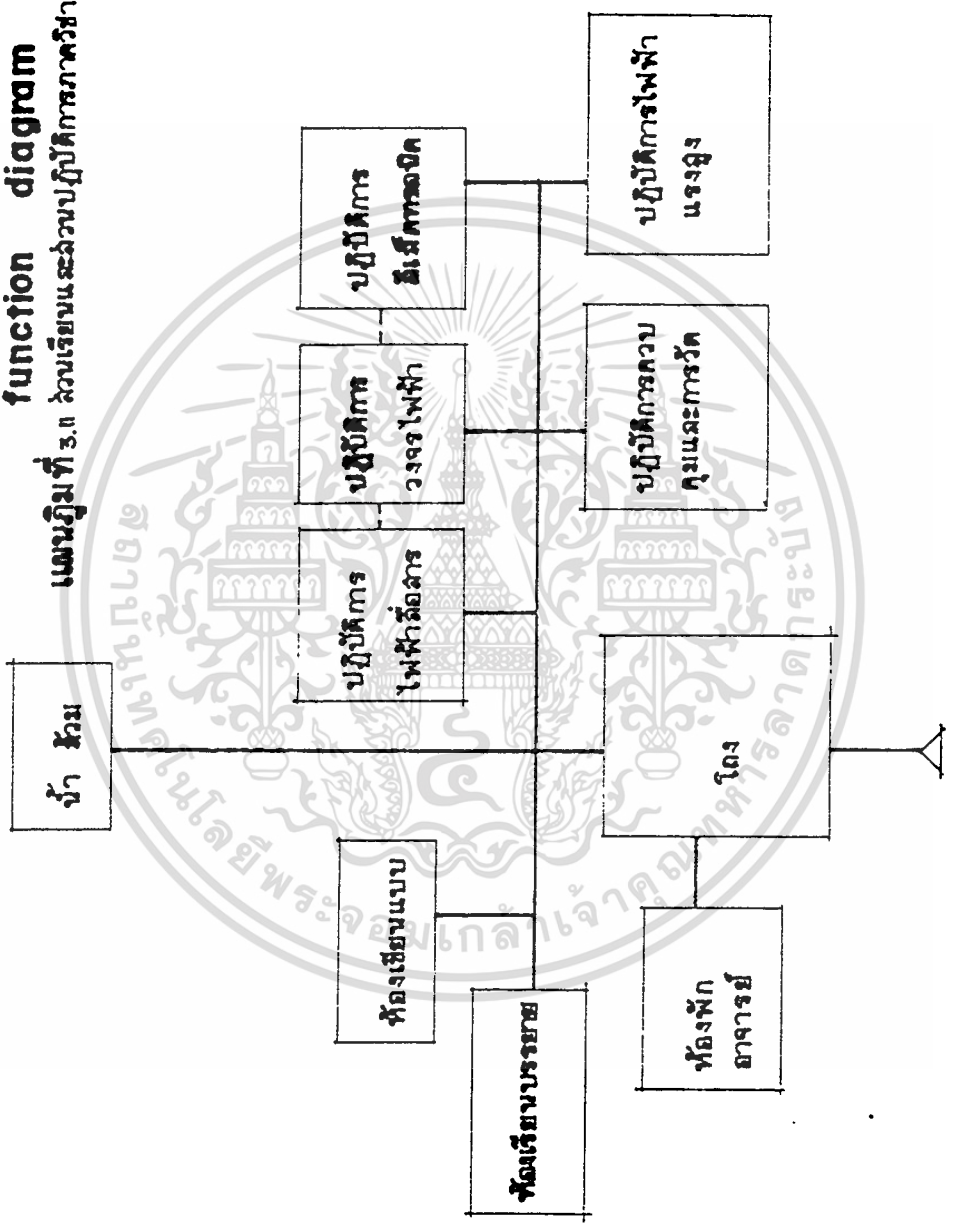
บริการสัมพันธ์



คณาจารย์

function diagram

แผนภูมิที่ 3.๓ ส่วนเขียนและส่วนปฏิบัติการภาควิชา วิศวกรรมไฟฟ้า



MAIN ENTRANCE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.17 แสดงความสัมพันธ์องค์ประกอบของว.ค ลิ่งแวนด์ล้อม
INTERACTION CHART

จำนวนเรียนและจำนวนปฏิบัติการ ภาควิชา วิศวกรรมลิ่งแวนด์ล้อม

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	รวม
1. ห้องเรียนที่ลงบรรยาย	○	2	1	1	1	2	1	2	10
2. ห้องปฏิบัติการเขียนแบบ	⊗	○	1	1	1	2	1	2	10
3. ห้องปฏิบัติการเคมีและชีววิทยา	⊗	⊗	○	3	3	2	1	2	13
4. ห้องปฏิบัติการทางมลภาวะ	⊗	⊗	⊗	○	3	2	1	2	13
5. ห้องปฏิบัติการลิ่งแวนด์ล้อมทั่วไป	⊗	⊗	⊗	⊗	○	2	1	2	13
6. ห้องพักอาจารย์	○	○	○	○	○	○	1	2	13
7. น้ำ ล้าง	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	○	1	7
8. โถง	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	○	13



บริหารสัมพันธ์



บริการสัมพันธ์

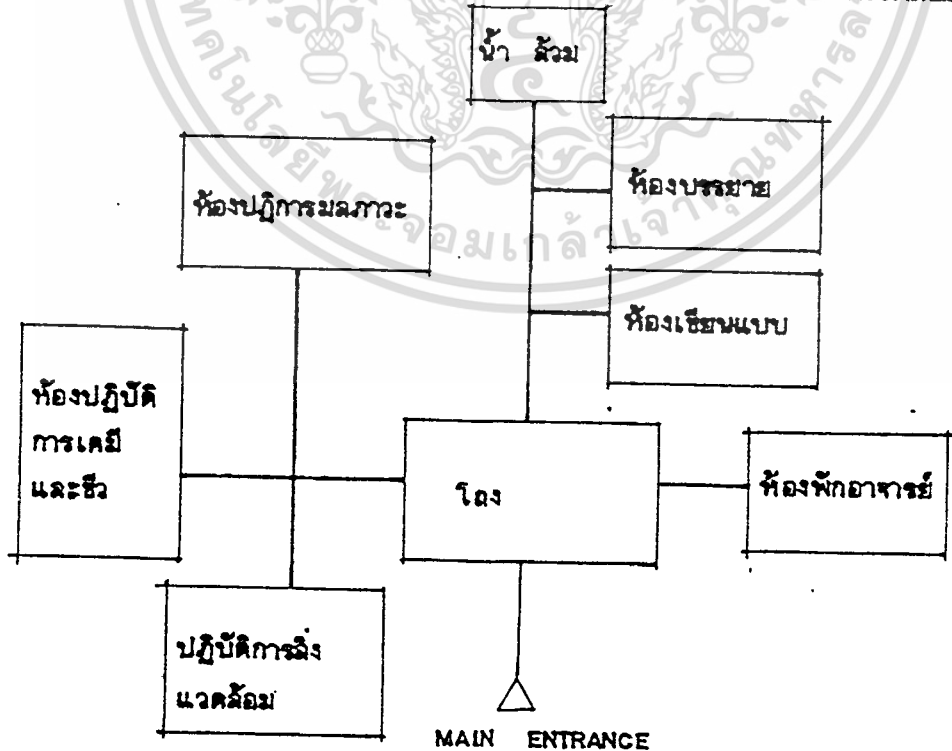


ติดต่อสัมพันธ์



เทคนิคสัมพันธ์

แผนภูมิที่ 3.12 แสดงความสัมพันธ์องค์ประกอบของ ว.ค ลิ่งแวนด์ล้อม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1๑ แสดงความสัมพันธ์องค์ประกอบของ 3.C เคมี

INTERACTION CHART

ส่วนเรียนและหน่วยปฏิบัติการ ภาควิชา วิศวกรรมเคมี

องค์ประกอบ		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	รวม
1.	ห้องเรียนห้องบรรยาย	○	2	2	2	2	2	1	2	1	2	16
2.	ห้องเคมีวิเคราะห์	○	○	1	1	1	1	1	2	1	2	11
3.	ห้องเคมีอินทรีย์	○	○	○	1	1	1	1	2	1	2	11
4.	ห้องเคมีฟิสิกส์	○	○	○	○	1	1	1	2	1	2	11
5.	ห้องเครื่องมือฟิสิกส์	○	○	○	○	○	1	1	2	1	2	11
6.	ห้องทดลองและวิจัย	○	○	○	○	○	○	1	2	1	2	11
7.	ห้องปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี	○	○	○	○	○	○	○	2	1	2	18
8.	ห้องพักอาจารย์	○	○	○	○	○	○	○	○	1	2	17
9.	ห้องเข้า ส่วน	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1	9
10.	โถง	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	17



บริการสัมพันธ์



ติดต่อสัมพันธ์



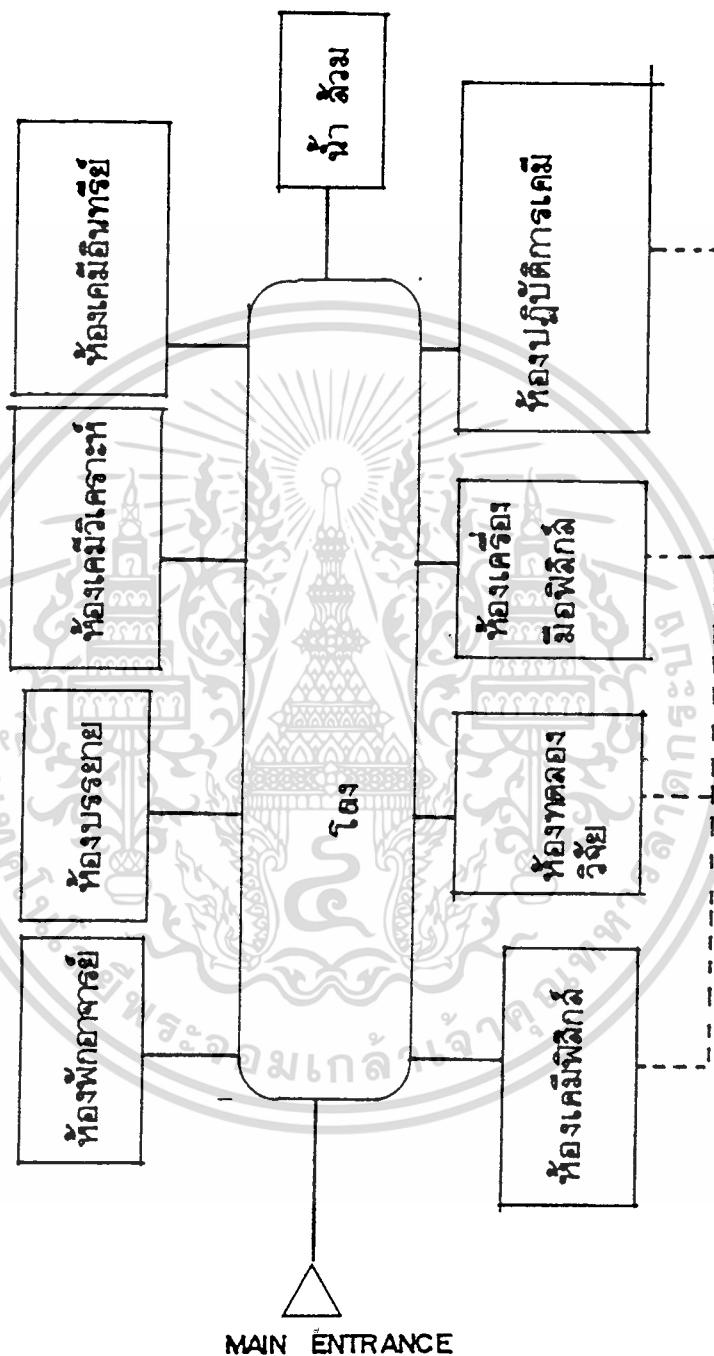
บริการสัมพันธ์



เทคนิคสัมพันธ์

FUNCTION DIAGRAM

แผนภูมิที่ 3.13 ส่วนเรียนและห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมเคมี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.19 แสดงความสัมพันธ์องค์ประกอบของ ล้วนบริการ

INTERACTION CHART

4. ล้วนบริการ

องค์ประกอบ		1	2	3	4	5	6	7	รวม
1.	ที่จอดรถ	○	2	1	2	3	2	2	12
2.	ล้วนรับประทานอาหาร	⊗	○	1	2	2	0	0	7
3.	ห้องน้ำ ล้วน	⊗	⊗	○	1	1	1	1	6
4.	โถงทางเข้า	⊗	⊗	⊗	○	2	1	2	10
5.	ห้องเครื่องไฟฟ้า ประปา	⊗	⊗	⊗	⊗	○	2	1	11
6.	ห้องสมุด	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	○	0	7
7.	ห้องโถงทัศนูปกรณ์	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	○	6



บริหารสัมพันธ์



บริการสัมพันธ์

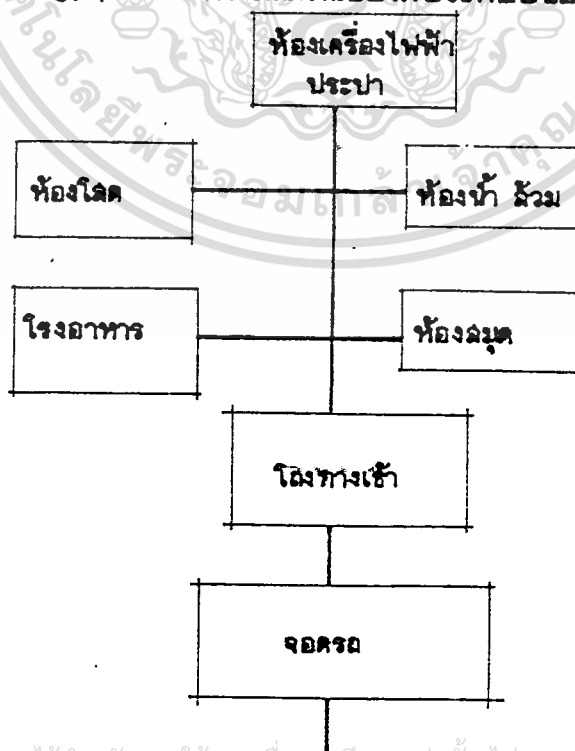


ติดต่อสัมพันธ์



เทคนิคสัมพันธ์

แผนภูมิที่ 3.14 แสดงความสัมพันธ์องค์ประกอบของ ล้วนบริการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การศึกษาและวิเคราะห์ลักษณะที่ตั้งของมหาวิทยาลัยและที่ตั้งโครงการ

3.3.1 การศึกษาและวิเคราะห์ผังแม่บทของมหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

มหาวิทยาลัยนเรศวร มีเนื้อที่รวม 1,284 ไร่ ตั้งอยู่บริเวณทุ่งหนองอ้อปากคลองจิก ห่างจากตัวเมืองพิษณุโลก ไปตามถนนสายพิษณุโลก นครสวรรค์ 12 กิโลเมตร อยู่สูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 38 เมตร มีลำห้วยหนองเหล็กไหลผ่านเป็นแนวแตกกว้างของพื้นที่ทางด้านใต้ ด้านตะวันออกของพื้นที่จดถนนเอเชีย ซึ่งมีสันถนนสูง 42 เมตร ในเขตพื้นที่ทั้งหมดอยู่ในโครงการส่งน้ำจากโครงการส่งน้ำจากโครงการชลประทานพิษณุโลก

ลักษณะการใช้ที่ดินของมหาวิทยาลัยนเรศวรแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

- ส่วนใน คือ ภายในบริเวณถนนหลักรอบโครงการ ประกอบด้วย สำนักงานอธิการบดี คณะสังคมศาสตร์และภาษาศาสตร์ อาคารเรียนรวม อาคารเรียนรวมศิลป์ คณะเกษตรศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ โรงฝึกงาน โรงอาหาร อาคารเรียนรวมวิทย์ หอสมุดกลางคณะเภสัชศาสตร์ อาคารเทคนิคการแพทย์ อาคารวิทยาศาสตร์การแพทย์ คณะวิทยาศาสตร์ อาคารวิจัยและพัฒนา

- ส่วนนอก คือ บริเวณแนวเขตของที่ดินรอบนอกถนนหลักของมหาวิทยาลัยประกอบไปด้วย สวนกีฬา หอประชุมใหญ่ ศูนย์วัฒนธรรม ศูนย์บริการชุมชน บ้านพักอาจารย์และเจ้าหน้าที่ต่าง ๆ หอพักนักศึกษา โรงผลิตน้ำประปา และส่วนของพื้นที่สันหนทางการต่าง ๆ

ซึ่งทั้งหมดนี้เป็นการใช้ที่ดินตามผังแม่บทของมหาวิทยาลัยนเรศวร ซึ่งอาคารที่ได้ก่อสร้างเสร็จแล้วตามผังแม่บทมีดังนี้

- คณะสังคมและภาษาศาสตร์
- อาคารมิ่งขวัญ (สำนักงานอธิการบดี)
- โรงอาหาร
- หอสมุดกลาง
- อาคารเรียนรวม
- อาคารเภสัชศาสตร์
- หอพักนักศึกษา
- หอพักอาจารย์และเจ้าหน้าที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

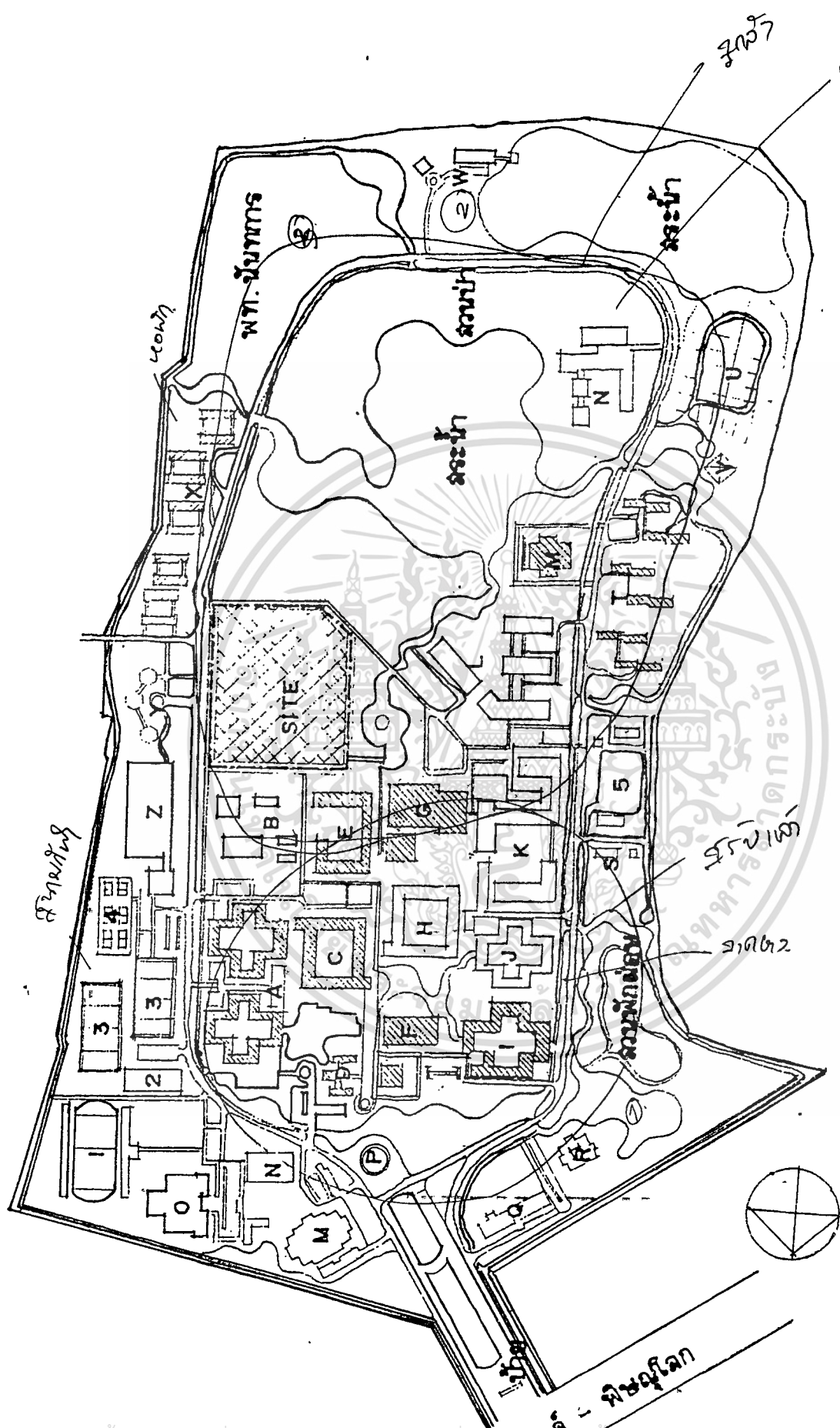
ภายในมหาวิทยาลัยมีถนนสำหรับทางเดินตั้งแต่โรงอาหารไปจนถึงหอสมุดกลาง
สำหรับนักศึกษาและเจ้าหน้าที่

ผังแม่บทมหาวิทยาลัยธนเรศวร

สัญลักษณ์บนแผนผัง

- A คณะสังคมศาสตร์และสังคมศาสตร์
- B คณะเกษตรศาสตร์
- C อาคารเรียนรวมศิลป์
- D อาคารมิ่งขวัญ
- E อาคารเรียนรวม
- F โรงอาหาร
- G หอสมุดกลาง
- H อาคารเรียนรวมวิทย์
- I อาคารเภสัชศาสตร์
- J อาคารเทคนิคการแพทย์
- K อาคารวิทยาศาสตร์การแพทย์
- L คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์
- M บริเวณโครงการวิจัย พัฒนา เทคโนโลยี
- N อาคารวิจัยพลังงานธรรมชาติ
- O โรงยิม
- P อนุสาวรีย์ พระนเรศวรมหาราช
- Q ศูนย์บริการชุมชน
- R ศูนย์วัฒนธรรม
- S บ้านพักลูกจ้าง
- T หอนักอาจารย์และเจ้าหน้าที่
- U บ้านพักอาจารย์-ผู้บริหาร
- V สโมสรอาจารย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ผังแม่บท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขต ศึกษาศาสตร์ กรุงเทพมหานคร

เหนือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงแก้ไข หรือต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นายชายเอเชีย นรฉัตร - ศึกษาศาสตร์ - ศึกษาศาสตร์ - ศึกษาศาสตร์



รูปที่ 3.3 แสดงบริเวณหน้ามหาวิทยาลัย นครสวรรค์



รูปที่ 3.4 แสดงบริเวณจัดสวนตรงปากทางเข้า - ออก
มหาวิทยาลัยนครสวรรค์

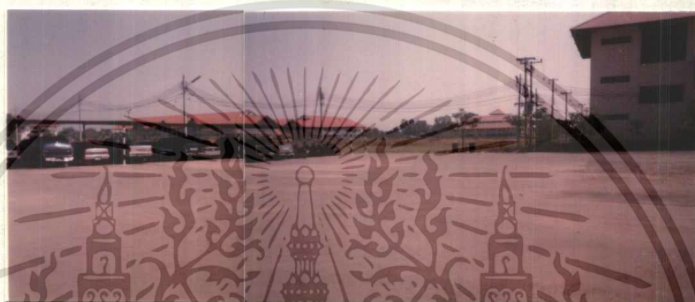


รูปที่ 3.5 แสดงมุมมองบริเวณ ถนน เข้า ออกทางด้าน
หน้าของมหาวิทยาลัย นครสวรรค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.6 แสดงมุมมองระนาบหน้าตึกเกล้าซ



รูปที่ 3.7 แสดงตึกเกล้าซ



รูปที่ 3.8 แสดงตึกมิ่งขวัญ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีผิดลิขสิทธิ์อื่นที่เจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.9 แสดงโรงอาหารของมหาวิทยาลัย

- W โรงผลิตน้ำประปา
- X หอพักนักศึกษา
- Y โรงผลิตน้ำประปา
- Z สระน้ำประปา
- 1 สนามกีฬาประเภท ลู่-ลาน
- 2 โรงฝึกซ้อม
- 3 สนามกีฬา
- 4 คอร์ต
- 5 บ่อน้ำบาดน้ำเสีย

3.3.2 การศึกษาและวิเคราะห์ที่ตั้ง โครงการคณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยนเรศวร

1. ที่ตั้ง โครงการ

ที่ตั้ง โครงการตั้งอยู่ส่วน ในมหาวิทยาลัยนเรศวร ซึ่งติดอยู่กับคณะเกษตรศาสตร์ ทางด้านทิศเหนือ ติดกับคณะวิทยาศาสตร์ทางด้านทิศใต้ และทิศตะวันออกเฉียงเหนือติดกับถนน ภายในสถาบัน ทิศตะวันตกติดกับหอสมุดกลางและทางเดินภายในสถาบัน

2. ขนาดของ โครงการ

ขนาดของ โครงการคณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยนเรศวร ขนาดของที่ตั้ง เป็นรูปร่าง 4 เหลี่ยมด้านไม่เท่า มีพื้นที่ทั้งหมด 64650 ม² ประมาณ 40 ไร่

3. เส้นทางคมนาคม

การคมนาคมทางบก สามารถเดินทางได้ คือ

- ถนนสายเอเชีย สายพิษณุโลก นครสวรรค์ ซึ่งมีรถเมล์ประจำทางสาย 12

ขับผ่านทางสถานีรถไฟพิษณุโลกในตัวเมือง ถึงมหาวิทยาลัย

4. ระบบสาธารณูปโภค สาธารณูปการ

- ระบบน้ำใช้ ในมหาวิทยาลัยนเรศวร
- ระบบไฟฟ้า เป็นระบบของการไฟฟ้า จังหวัดพิษณุโลก
- ระบบโทรศัพท์ เชื่อมต่อกับทางมหาวิทยาลัย

1.



รูปที่ 3.10 แสดงบริเวณสภาพถนนด้านหน้าโครงการ

2.



รูปที่ 3.11 บริเวณข้างเคียงของโครงการ

3.



รูปที่ 3.12 แสดงสภาพด้านหน้าโครงการ

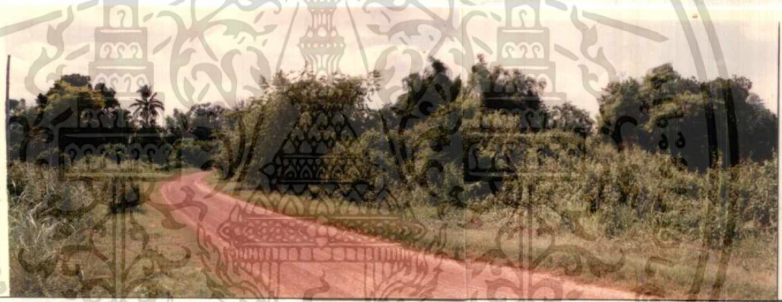
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4



รูปที่ 3.13 มุมมองด้านหน้าโครงการ

5



รูปที่ 3.14 วิวภาพทั่วไปบริเวณด้านข้างซ้ายของโครงการ

6



รูปที่ 3.15 วิวภาพทางด้านทิศเหนือของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากผลการพิจารณาและการวิเคราะห์ที่ตั้งของโครงการแล้ว จะนำไปสู่การจัดแบ่ง ZONE ภายใน ดอยในรั้วและจะแบ่ง ZONE ออกเป็นส่วนกว้าง ๆ โดยนำเอาข้อพิจารณาทางด้านเสียงรบกวน มาพิจารณาก่อนเพราะอาคารเรียนและปฏิบัติการคณะวิศวกรรมศาสตร์ เป็นอาคารที่ใช้ในการศึกษา ซึ่งข้อควรคำนึงมากก็คือ เรื่องเสียงรบกวน โดยในที่นี้จะแบ่งส่วนใหญ่ของอาคาร ดังนี้

1. ส่วนสำนักงานคณบดี (ส่วนบริหาร)
2. ส่วนการศึกษา
 - ส่วนเรียนและส่วนปฏิบัติการรวม
 - ส่วนเรียนและส่วนปฏิบัติการแต่ละภาค
3. ส่วนบริการ
4. ส่วนจอดรถ

โดยพิจารณาจากส่วนต่าง ๆ เหล่านี้ว่าส่วนต่าง ๆ เหล่านี้ควรจะอยู่ใน ZONE ไท

- เสียงรบกวนมาก เป็นส่วนบริการและจอดรถ
- เสียงรบกวนปานกลาง เป็นส่วนบริหาร สำนักงานคณบดีคณะ
- เสียงรบกวนน้อย เป็นส่วนการศึกษา

ส่วนทางด้านกระแสลม จากผังแสดงการวิเคราะห์ SITE นั้น จะเห็นได้ว่า ที่ตั้งโครงการคณะวิศวกรรมศาสตร์ ไม่มีอาคารอื่นใดบังกระแสลม การจัด ZONE ภายในโครงการควรให้ ZONE ของส่วนบริการอยู่ใต้ลมเพื่อป้องกัน เสียง กลิ่นอื่น ๆ รบกวนในส่วนการศึกษา

ในเรื่องของฝุ่นและกลิ่น ในส่วนด้านหน้าของโครงการที่มีฝุ่นมาก ป้องกันโดยใช้การปลูกต้นไม้เป็นการป้องกัน ฝุ่นและกลิ่น ควรจัดวางตัวอาคารที่เป็นส่วนการศึกษา ควรอยู่ในส่วนที่มีฝุ่นและกลิ่นรบกวนน้อย

เมื่อได้ปรับปรุงสภาพที่ตั้งโครงการแล้ว ไม่ว่าจะ เป็น เสียง กลิ่น ฝุ่นละออง และทิศทางของลมแล้ว ก็ได้นำผลการวิเคราะห์ต่าง ๆ เหล่านี้มาดำเนินการจัดวาง ZONE โดยจัดสร้างทางเลือก (ZONE ALTERNATIVE) โดยแบ่งองค์ประกอบใหญ่ ๆ ของอาคารเรียนและปฏิบัติการวิศวกรรมศาสตร์ ออกเป็น 5 องค์ประกอบ ดังนี้

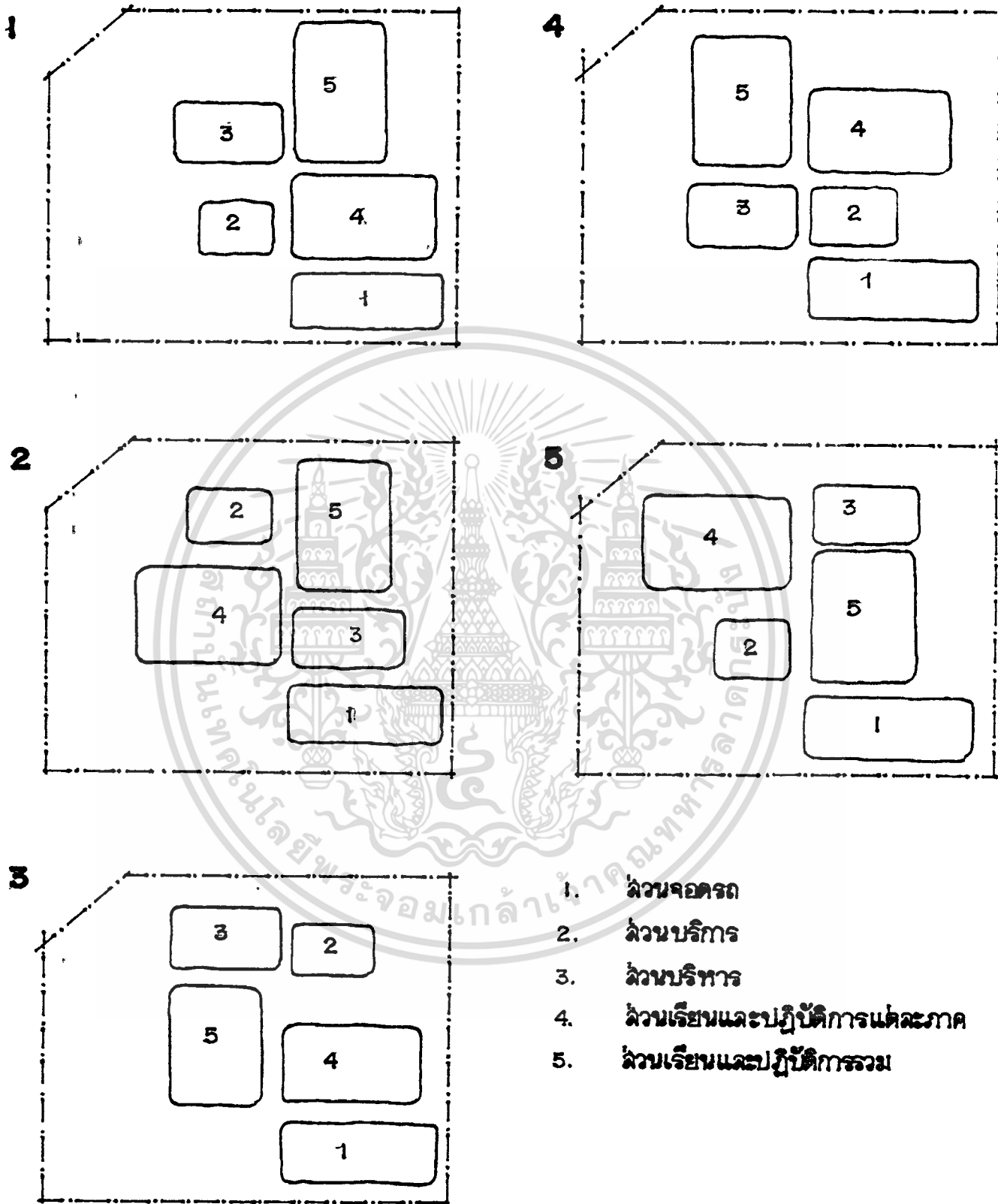
- ส่วนบริหาร (สำนักงานคณบดี)
- ส่วนเรียนและปฏิบัติการรวม

- ส่วนเรียนและปฏิบัติการแต่ละภาควิชา
- ส่วนบริการ
- ส่วนจอดรถ

โดยที่จะนำองค์ประกอบต่าง ๆ เหล่านี้มาลงในที่ตั้งโครงการ โดยสร้างทางเลือก (ZONE ALTERNATIVE) ออกเป็น 16 ทางเลือก จากการสลับตำแหน่งขององค์ประกอบ 4 องค์ประกอบใหญ่ คือ ก่อนเรียนและปฏิบัติการรวม ส่วนเรียนและปฏิบัติการแต่ละภาควิชา ส่วนบริการ และส่วนบริหาร โดยที่จะตั้งส่วนจอดรถไว้กึ่งที่เนื่องจากผลของการวิเคราะห์ ZONE ของเสียงและฝุ่นละออง ซึ่งส่วนจอดรถเหมาะสมที่จะตั้งอยู่ในตำแหน่งนั้นมากที่สุด

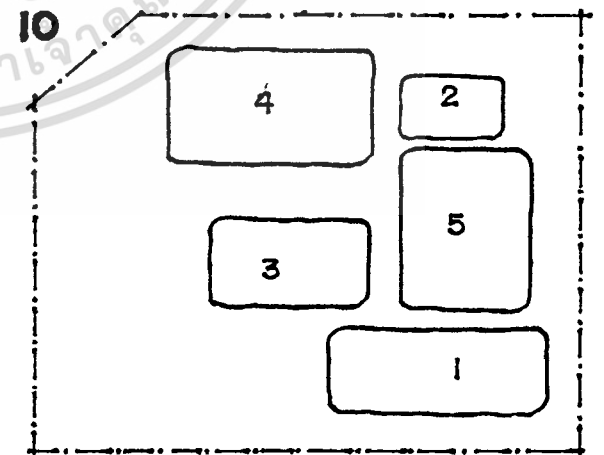
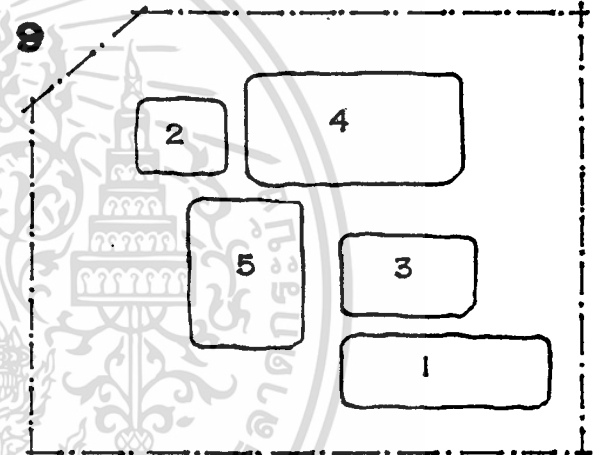
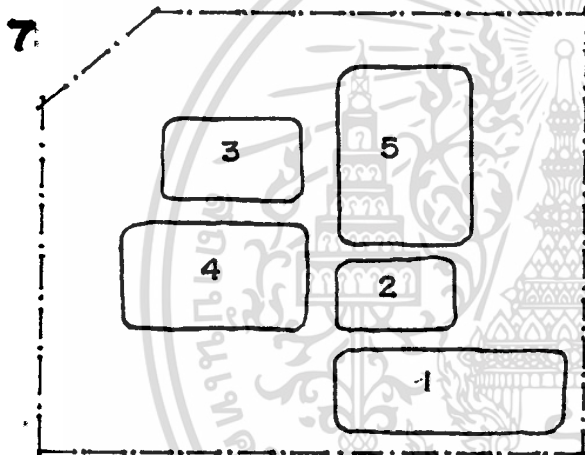
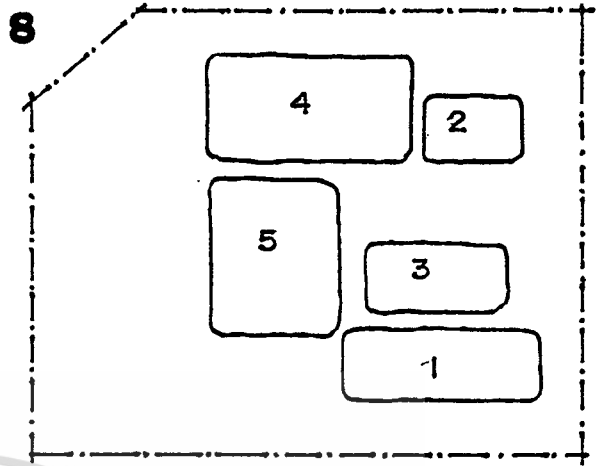
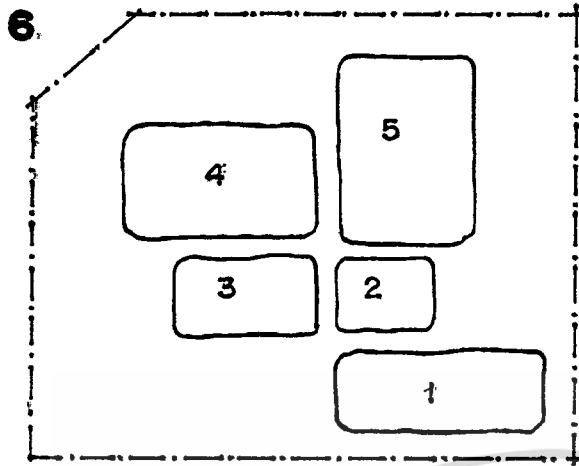
ข้อพิจารณาในการเลือกการจัดองค์ประกอบที่เหมาะสม

1. การเข้าถึง โครงการ สามารถเข้าถึงส่วนต่าง ๆ ได้สะดวกสำหรับผู้ที่ใช้โครงการ
2. มุมมองที่ดี ทำให้เกิดความสวยงาม เป็นสง่างามของอาคาร
3. ความสะดวกในการบริการ สามารถบริการและติดต่อกับส่วนต่าง ๆ ได้ทั่วถึง
4. ทิศทางแดดลม ควรคำนึงถึงด้วยว่าในส่วนนั้น ๆ จะโดนแดดลมมาก น้อย เพียงใด
5. ความสัมพันธ์กับส่วนต่าง ๆ มีครบตามความต้องการ



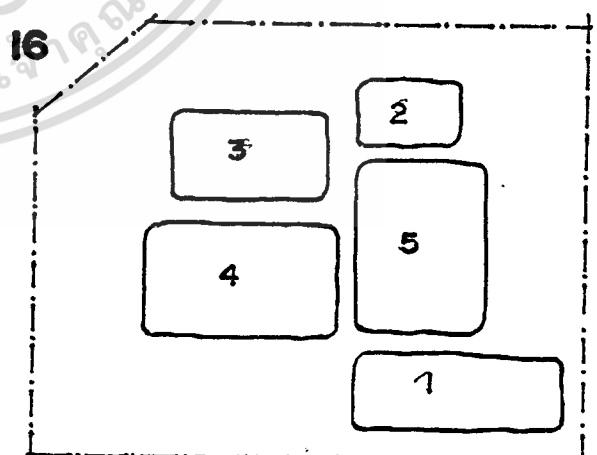
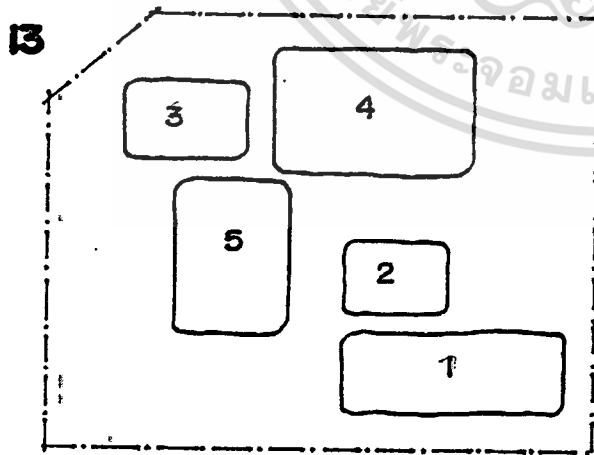
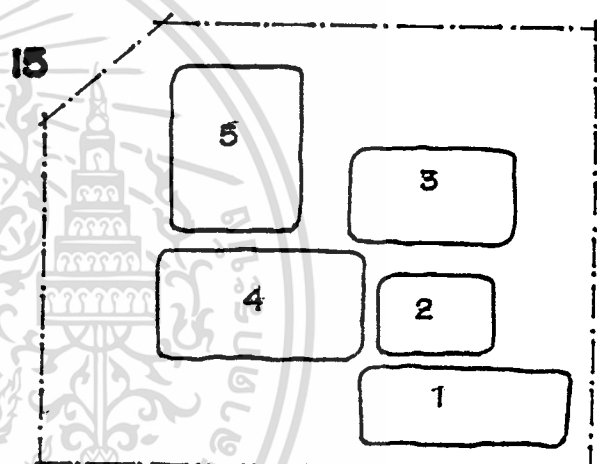
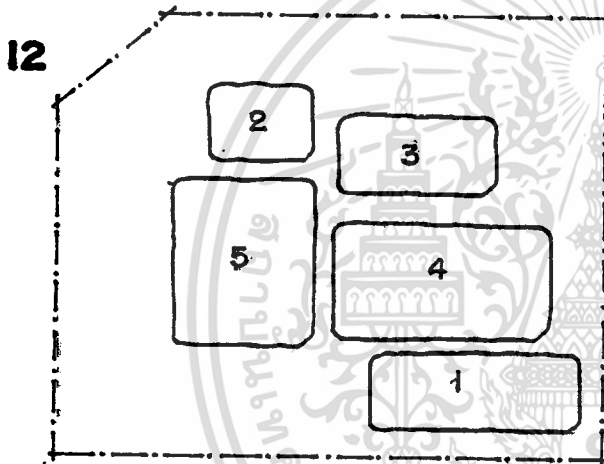
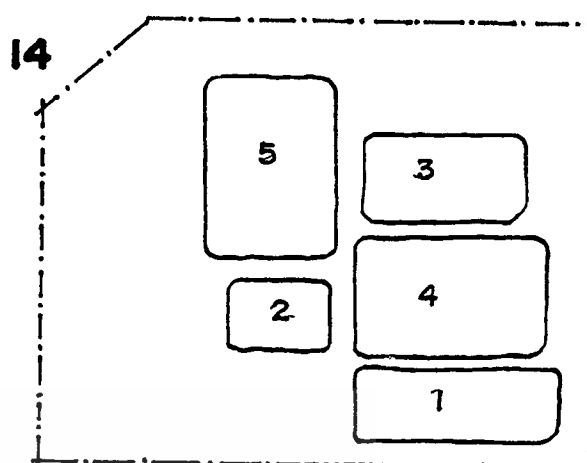
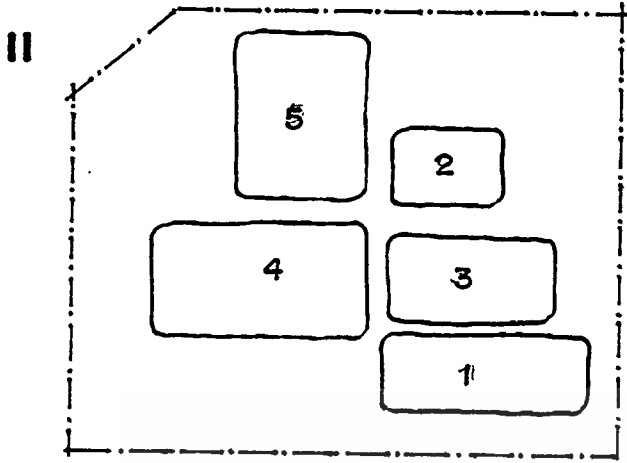
รูปที่ 3.16 การจัดองค์ประกอบของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.16 การจัดองค์ประกอบโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.16 การจัดองค์ประกอบโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกณฑ์พิจารณา	1	2	3	4	5	รวม
1. การเข้าถึงโครงการ	<input type="radio"/>	3	4	2	4	13
2. มุมมองที่ดี	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	3	3	4	13
3. ความสะดวกในการบริการ	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	4	4	15
4. ทัศนียภาพแวดล้อม	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	3	12
5. ความสัมพันธ์กับส่วนต่าง ๆ	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	15



สภาพแวดล้อม



การสัญจร



ความปลอดภัย

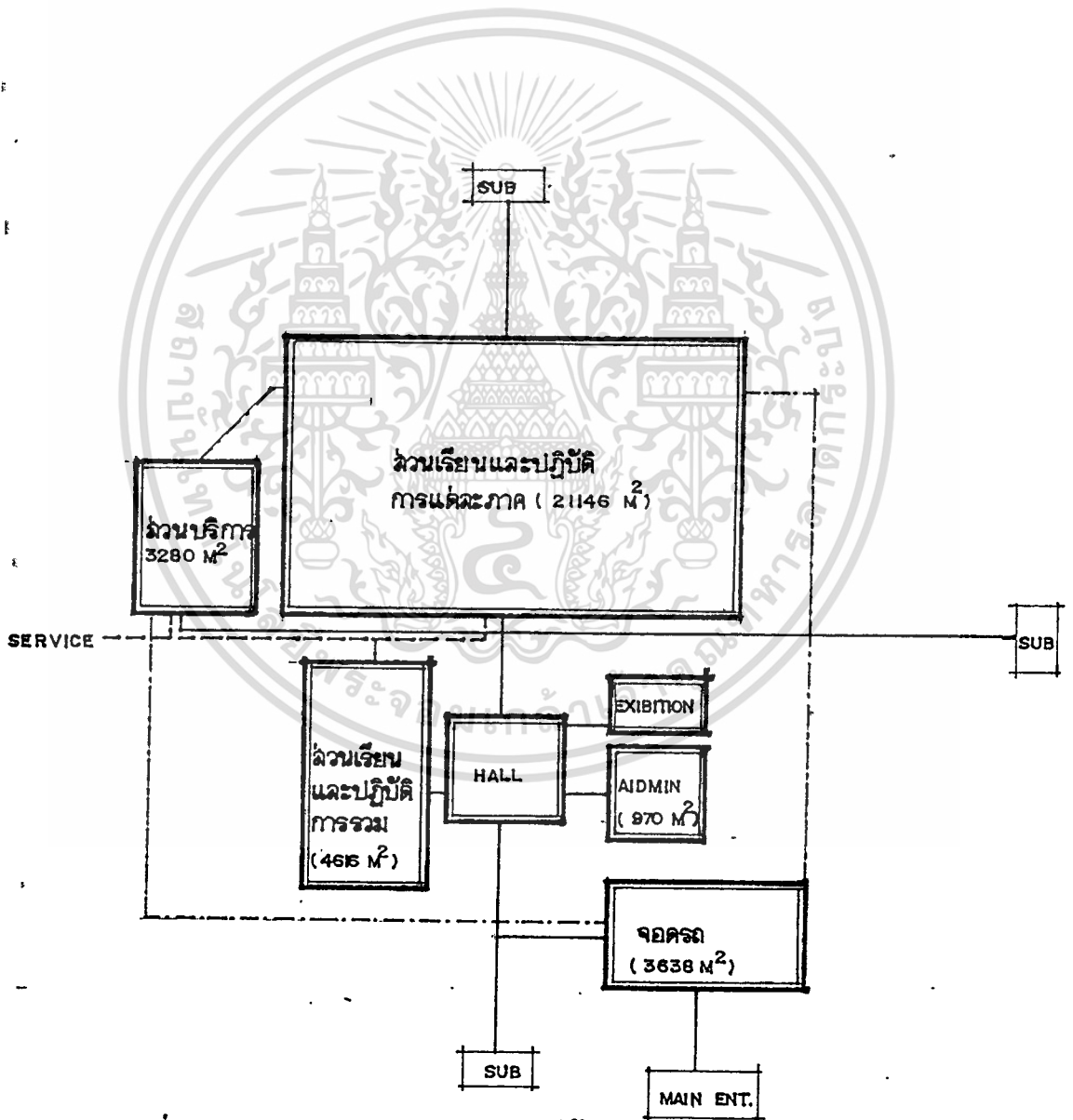


การบริการ

	1	2	3	4	5	TOTAL	CHOICE
ALTERNATIVE 1	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	43	
2		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		40	
3		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>		25	
4	<input type="radio"/>				<input type="radio"/>	28	
5	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	43	
6	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	43	
7	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	43	
8	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	56	
9	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	68	O.K
10	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	56	
11	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	56	
12	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	56	
13	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	43	
14	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	43	
15	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	43	
16	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	56	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่นๆ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.17 แสดงการจัดองค์ประกอบลงในที่ตั้งโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การวิเคราะห์ระบบเทคนิค

3.4.1 การวิเคราะห์ระบบโครงสร้าง

การวิเคราะห์ระบบโครงสร้างของโครงการคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย
นเรศวร ได้แยกส่วนต่าง ๆ ดังนี้

3.4.1.1 ระบบพื้นอาคาร

จากรายละเอียดโครงการอาคารจะประกอบด้วยพื้นอาคารที่เป็น
โครงสร้าง (Structural Slab) ประมาณ 26708.85 ตรม. ซึ่งได้กำหนดหลักการในการ
พิจารณา คือ

- ความสามารถในการรับน้ำหนัก (ความแข็งแรง)
- ราคาว่าก่อสร้าง
- ความรวดเร็วในการก่อสร้าง

ซึ่งจากหลักการข้างต้น ลักษณะพื้นซึ่งเหมาะสมกับอาคารจึงได้แก่ พื้นหล่อ
สำเร็จรูป (Precast Slab) สำหรับพื้นอาคารทั่ว ๆ ไป ซึ่งมีคุณสมบัติ ซึ่งเหมาะสม เนื่องจาก
- ระยะเวลาเวลาก่อสร้าง เพราะไม่ต้องรื้อให้คอนกรีตได้กำลังก่อนทำงาน
ต่อไป

- ประหยัดในการก่อสร้าง เนื่องจากประหยัดค่าไม้แบบและไม้ค้ำยัน
- คุณภาพการรับน้ำหนัก เท่ากับหล่อในที่และมีผู้ผลิตจำนวนมากซึ่งอยู่ใน

มาตรฐาน

- การผลิตส่วนมากใช้คอนกรีตแรงสูง และการออกแบบรูปทรงเรขาคณิต
ให้เหมาะสมในการรับแรง จึงทำให้ขนาดของนั้นบางกว่าพื้นแบบหล่อ กับที่ซึ่งช่วยลดน้ำหนักบรรทุก
จากคานแต่ละชั้นลงสู่เสาและฐานราก พื้นที่หล่อในที่ (Cast-In-Site-Slab) สำหรับพื้นโครง
สร้างส่วนที่พิเศษ เช่นมีการเปลี่ยนระดับในส่วนห้องบรรยายระดับ เนื่องจากไม่สะดวกในการจัด
ระบบช่วงของพื้นสำเร็จรูป

3.4.1.2 โครงสร้างทั่วไป

สำหรับโครงสร้างอื่น ๆ ของอาคารยกเว้นพื้น สมควรที่จะเป็นโครง
สร้างคอนกรีตเสริมเหล็กชนิดต่อเนื่อง เพราะต้องการความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันของ โครงสร้าง

(Structural Intequity) ระหว่างคานกันเสาและฐานราก ซึ่งจะทำให้อาคารมีเสถียรภาพ

(Stabiliy) ดีในการรับแรงทางด้านข้าง เช่น แรงลม นอกจากนี้เป็นระบบการก่อสร้างที่ผู้รับ
เหมาะทั่วไปคุ้นเคยมีความชำนาญเป็นอย่างดีอยู่แล้ว

การที่ไม่นำระบบโครงสร้างสำเร็จรูปมาใช้เนื่องจากเป็นโครงสร้างที่มี
เทคนิคยุ่งยาก และต้องการฝีมือและความชำนาญของผู้รับเหมารวมทั้งการควบคุมงานอย่างทั่วถึง
จึงจะได้ผลงานที่ดีและทางด้านชิ้นส่วนอาจจะไม่ใช่ขนาดมาตรฐานที่ผลิตทั่ว ๆ ไปซึ่งทำให้อาจจะ
ต้องมีการสั่งเป็นพิเศษ ซึ่งจะทำให้ราคาสูงขึ้น

3.4.1.3 ระยะช่วงเสา

ระยะช่วงเสาของอาคาร ได้ถูกกำหนดจากพื้นที่ใช้สอยทั่วไปของอาคาร
ซึ่งได้กล่าวถึงในส่วนสถาปัตยกรรม ดังนั้นระยะช่วงเสาที่เหมาะสมสำหรับอาคาร จึงได้แก่ 3
ระยะคือ

– ระยะ	4.00	เมตร
– ระยะ	8.00	เมตร
– ระยะ	12.00	เมตร

ระยะ 4.00 เมตร เป็นระยะทางด้านแคบของช่วงเสาทั่วไป ซึ่งจะช่วยให้ประหยัดทางด้านโครงสร้างได้มาก

ระยะ 8.00 เมตร เป็นทั้งระยะทางด้านแคบและกว้างหรือช่วงเสาบริเวณห้องเรียนเนื่องจากมีความจำเป็นในการใช้สอย

ระยะ 12.00 เมตร ถึงแม้ว่าจะสิ้นเปลืองเนื่องจากเป็นช่วงยาว แต่เนื่องจากมีความจำเป็นด้านการใช้สอยซึ่งต้องการระยะช่วงเสาซึ่งกว้าง ปราศจากการบังสายตาและการจัดสวนใช้สอยภายในทำ ได้สะดวก

3.4.2 การวิเคราะห์ระบบแสงสว่าง

การให้แสงสว่างด้วยไฟฟ้าควรกระทำในระดับต่าง ๆ กันของลักษณะการใช้พื้นที่ใน
กิจกรรมต่าง ๆ แต่การใช้แสงธรรมชาติเป็นการใช้ทรัพยากรที่ประหยัดที่สุดนอกจากนี้ช่องแสงที่
เปิดยังใช้ระบายอากาศและฟักผ่อนสายตาของผู้อ่านหลังจากที่อ่านหนังสือเป็นเวลานานได้ซึ่งตาม
หลักการนั้น โต๊ะอ่านหนังสือควรอยู่ห่างจากช่องแสงประมาณ 6 ฟุต จึงจะไม่ทำให้สายตาดำแต่
ผิดกับหลักการทางจิตวิทยาของผู้อ่านเพราะ ในบางครั้งผู้อ่านต้องการพักสายตาบ้าง จึงแก้ปัญหา

โดยการเจาะช่องแสงถึงพื้นเพื่อเปิดกว้างให้ผู้อ่านใน โต๊ะระยะไกล ได้มองเห็นทัศนียภาพโดยสะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่การแก้ปัญหาดังกล่าวนั้นจะทำให้เกิดปัญหาที่ตามมาอีก คือความจ้าจากแสงสว่างภายนอกจะเพิ่มขึ้น และความร้อนจะเข้ามาในอาคารมากกว่าการเจาะช่องแสงธรรมชาติ การแก้ปัญหาคือ ติดม่านบังตาเพื่อกันความร้อนและความจ้าของแสง แต่ก็จะทำให้เกิดการบังทัศนียภาพขึ้นอีก

การออกแบบตกแต่งผนังภายนอก และการเจาะช่องแสงช่องหน้าต่างนับเป็นการแก้ปัญหาในการป้องกันแสงจากธรรมชาติ โดยตรงทำให้มองเป็นทัศนียภาพภายนอกดี และสามารถตั้งโต๊ะเครื่องหน้าต่างได้โดยที่ไม่ได้รับแสงธรรมชาติมากเกินไปเนื่องจากทำแผ่นหนึ่งเอียงเหนือช่องหน้าต่าง จึงนับเป็นการออกแบบที่แก้ปัญหาอย่างแท้จริง

3.4.3 การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้า

ระบบไฟฟ้าที่ใช้ภายในแบ่งเป็น 2 ระบบ คือ ระบบไฟฟ้ากำลังชนิด 380 V. 3 PHASES, 4 WIRES, 50 HZ สำหรับใช้เดินเครื่องและอุปกรณ์ระบบปรับอากาศ ลิฟท์ระบบไฟฟ้าชนิด 220 V. SIMPE PHASE 50 HZ ใช้กับไฟฟ้าแสงสว่าง เต้าเสียบ เครื่องมือและอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ

ไฟฟ้าแรงสูง สาย MAIN ไฟฟ้าจะเข้าอาคาร เดินจากสายประธานเข้าไปยังห้องเครื่องแปลงไฟฟ้า (HIGH VOLTAGE TRANSFORMER) ควบคุม โดยมีตู้ติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้าแรงสูงครบชุด ควบคุมกระแสไฟระบบปรับอากาศ และตู้ควบคุมสำหรับการจ่ายกระแสไฟฟ้ากำลังและไฟฟ้าแสงสว่างสำหรับอาคาร 1 ชุด และยังติดตั้งแผงควบคุมไฟฟ้ากำลังแสงสว่างของแต่ละชั้น เพื่อควบคุมไฟฟ้าเฉพาะส่วน

ไฟฟ้าฉุกเฉินติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน ให้มีขนาดเพียงพอที่จะใช้แสงสว่างภายใน ส่วนทำงาน ทางเดิน ลิฟท์ บันได โตรคัพท์ ตลอดจนเครื่องคอมพิวเตอร์โดยเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉินจะเดินเครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้าเองโดยอัตโนมัติทันที เมื่อไฟฟ้าของการไฟฟ้านครหลวงดับ และจะงดจ่ายกระแสไฟฟ้าฉุกเฉินโดยอัตโนมัติ เมื่อการไฟฟ้านครหลวงจ่ายกระแสไฟฟ้าตามปกติ

3.4.4 การวิเคราะห์ระบบปรับอากาศ

เลือกใช้ 1 ระบบ คือ

ระบบแยกส่วน (SPLIT TYPE) ใช้สำหรับห้องที่มีการใช้เวลาแตกต่างกันเช่น

เอกสาร ห้องประชุม ห้องคอมพิวเตอร์ ห้องผู้บริหาร ห้องบรรยายรวม ห้องปฏิบัติการบางส่วน เป็นต้น

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.5 การวิเคราะห์ระบบสุขาภิบาล

ระบบน้ำใช้ได้น้ำจากการประปานครหลวง น้ำจากท่อเมนจะถูกเก็บในถังเก็บน้ำใต้ดิน ซึ่งมีเครื่องสูบน้ำ (TRANSFER PUMP) สูบขึ้นไปยังถังเก็บน้ำดาดฟ้าเพื่อที่จะจ่ายน้ำประปาในระบบน้ำใช้ต่อไป และน้ำส่วนหนึ่งจะถูกสำรองไว้ดับเพลิง ในกรณีเพลิงไหม้เครื่องสูบน้ำดังกล่าวจะทำงานโดยอัตโนมัติเมื่อระดับน้ำต่ำกว่าระดับที่ตั้งไว้ ส่วนระบบการกำจัดน้ำเสีย เลือกใช้ระบบ SEPTIC TANK เพราะสามารถลด B.O.D. ได้มากพอสมควรและประหยัดเนื้อที่ในการติดตั้งและประหยัดในการบำรุงรักษา

3.4.6 การวิเคราะห์ระบบดับเพลิง

ระบบดับเพลิงของอาคารแบ่งเป็น 3 ระบบ

ก. ระบบท่อน้ำดับเพลิง (WET RISER SYSTEM) โดยจัดให้มี FIRE STAND HOSE ในส่วนที่อ่านหนังสือ ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่และส่วนต่าง ๆ ที่มีพื้นที่มาก ๆ ติดตั้งอยู่ในตำแหน่งที่ใกล้กับ CIRCULATION CORE แต่ละชั้นติดตั้งตู้ดับเพลิงชนิดฝังกำแพง ภายในตู้ประกอบด้วย ANGLE VALVE สำหรับเปิด-ปิดน้ำสายดับเพลิง (HOSE REEL) ขนาด 500 มม. ติดตั้งในราวแขวนชนิดหมุน ได้พร้อมหัวฉีดและสายฉีดม้วน

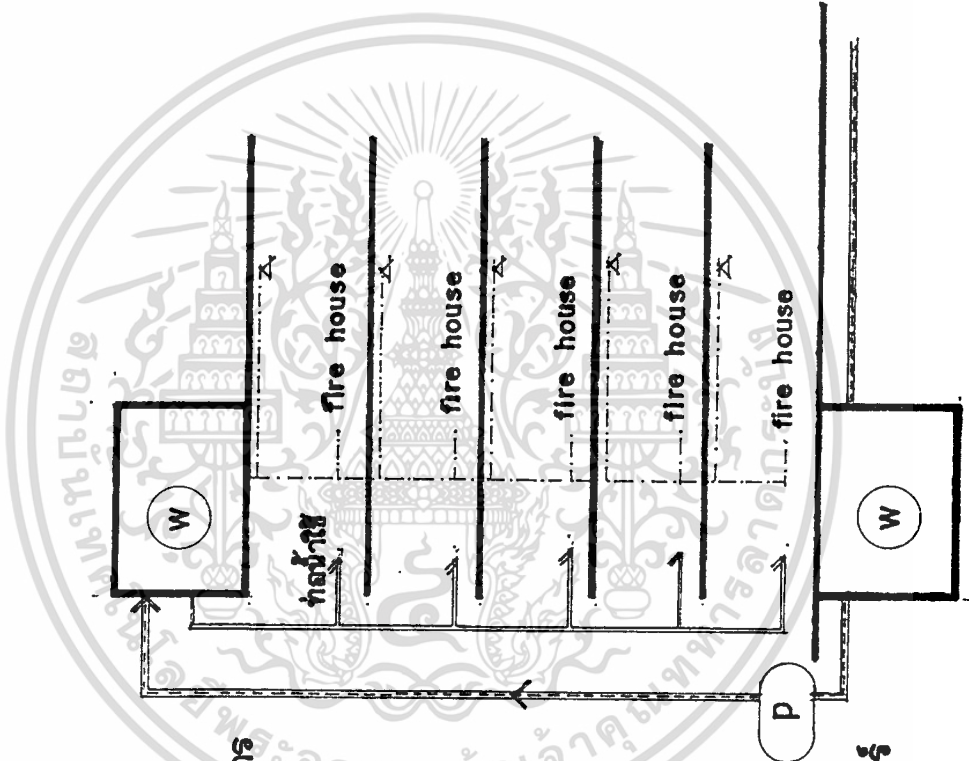
ข. ระบบหัวฉีดน้ำอัตโนมัติ (AUTOMATIC SPRINKLER SYSTEM) จะถูกติดตั้งในทุกส่วนของอาคาร โดยติดตั้งหัวฉีดน้ำดับเพลิง ความร้อนจากเปลวไฟจะดับสิ้นที่หัวฉีดน้ำเปิดออก หัวฉีดดังกล่าวติดตั้งไว้ที่ฝ้าเพดานในห้องสำคัญ ๆ ดังกล่าว

ค. เครื่องดับเพลิง (FIRE EXTINGUISHER) ได้แก่ เครื่องดับเพลิงที่บรรจุน้ำยาผงเคมีหรือแก๊ส ตามลักษณะการใช้งาน โดยจะติดตั้งทุกชั้น และทุกจุดที่ห่างไกลจากระบบดับเพลิงอื่น ๆ

ง. ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย (FIRE ALARM SYSTEM) ประกอบด้วยอุปกรณ์ ดังกล่าวจะส่งสัญญาณเตือนอัคคีภัยทั่วอาคาร

1. SMOKE DETECTOR เมื่อเกิดมีควันมากเกินไประดับอันตรายที่ตั้งไว้ อุปกรณ์ ดังกล่าวจะส่งสัญญาณเตือนอัคคีภัยทั่วอาคาร

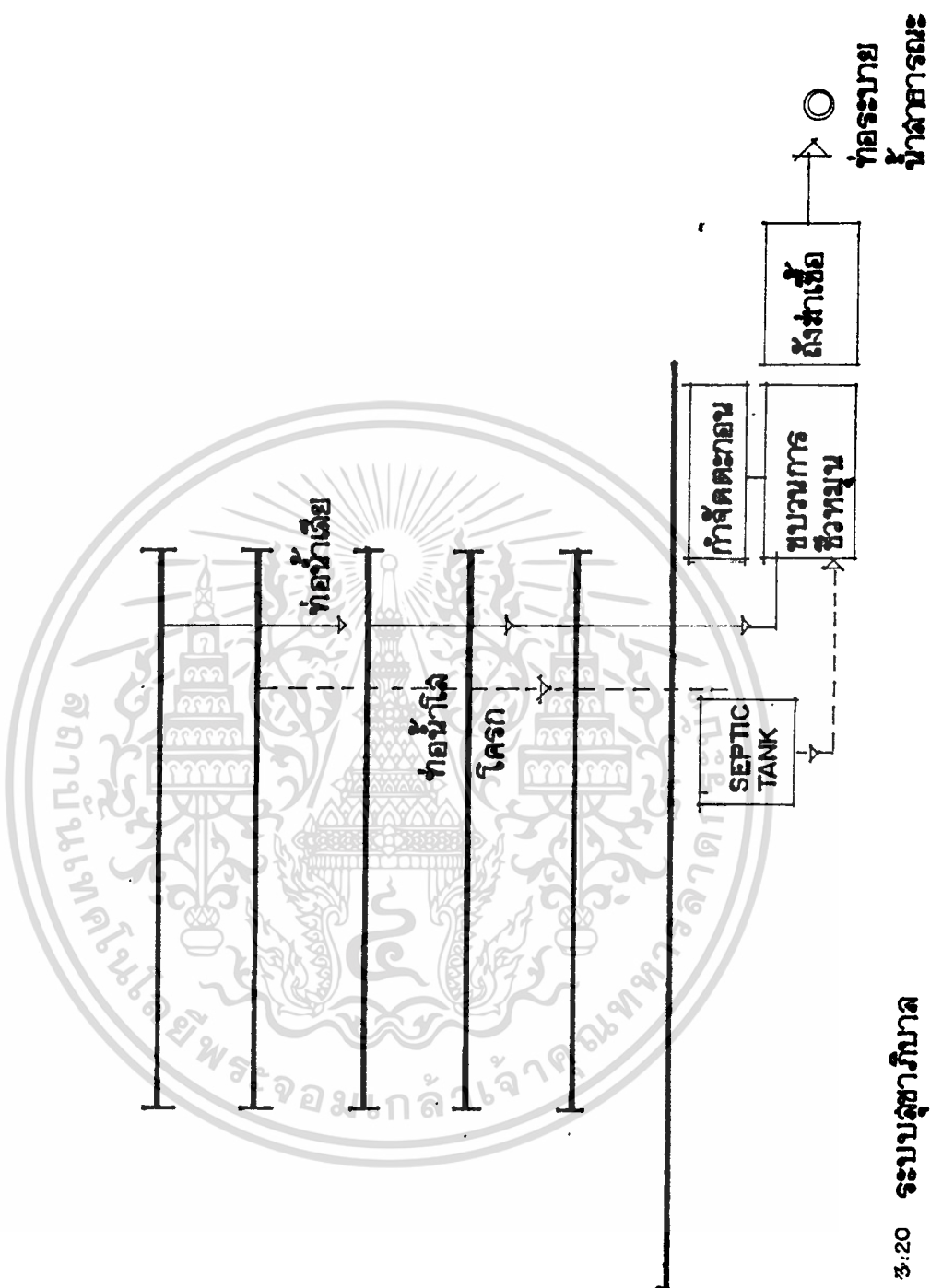
2. HEAT DETECTOR เมื่อเกิดเพลิงไหม้จนมีอุณหภูมิในห้องสูง อุปกรณ์ดังกล่าวจะทำให้สัญญาณเตือนอัคคีภัยดังขึ้น และรายงานไปยังห้องควบคุมรักษาความปลอดภัยทราบแบบแจ้งควบคุม



- (W) ดึงเก็บน้ำสำรอง ภาที่รับอาคาร
- (P) เครื่องปัมพ์น้ำอัตโนมัติ
- ==== ท่อน้ำจากท่ออาคารณะ
- ==== ท่อน้ำใช้ภายในอาคาร
- - - - - ทิวโบริยน้ำอัตโนมัติ คิดคั้งไว้
- ได้ไฟเฉพาะน ใงห้องสำคัญ ๆ
- FIRE HOUSE ระบบท่อน้ำดับเพลิง ติดตั้งอยู่
- ใงตำแหน่งที่ใกล้กับ CIRCULATION CORE
- ระบบกักเชลลอน ใช้สำหรับห้องคอมพิวเตอรส์
- เพราะไม่ทำอันตรายอุปกรณ์ที่ละเอียดอ่อน

รูปที่ 3.19 แผนผังระบบดูขุวิภากลและระบบป้องกันอัคคีภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด การค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3:20 ระบบสุขาภิบาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จ. ระบบใช้ผงเคมี ติดตั้งสำหรับห้องปฏิบัติการ โดยทั่วไปจะใช้ โซเดียม ไบคาร์บอเนต

เนต

ฉ. ระบบใช้ก๊าซเฮลวอน 130' ติดตั้งสำหรับห้องคอมพิวเตอร์ เพราะไม่ทำอันตรายอุปกรณ์ที่ละเอียดอ่อน เช่น คอมพิวเตอร์

3.4.7 การวิเคราะห์ระบบลิฟท์

จะคิดในช่วง เวลาที่ต้องการใช้ลิฟท์มากที่สุดคือ เวลาระหว่างตอนเลิกงาน เลิกพักกลางวัน และเลิกเรียน เพราะในช่วงที่มีผู้ใช้มากที่สุด

1. จำนวนผู้ใช้ทั้ง โครงการ 1894 คน คาดว่าจะมีผู้ใช้พร้อมกัน 70% ซึ่ง = ผู้มาใช้ลิฟท์ 1325.8 คน ค่า $MANDLING\ CAPACITY\ PERCENTAGE$ ของอาคารเรียน = 15% เพราะฉะนั้นผู้ใช้อาคารที่ลิฟท์ควรทนได้ใน 5 นาที = $\frac{1325.8 \times 15}{100} = 198.75$ คน

2. เลือกขนาดลิฟท์ที่เหมาะสมขนาดบรรทุก 2000 ปอนด์ 910 กก. (12 คน) ความเร็ว 180 ม / นาที

3. สำหรับลิฟท์มีขนาด 910 กก. ความเร็ว 150 ม / นาที มีอัตราตายตัว ดังนี้
BOUND TRIP TIME (RTT) = เวลาที่ชักลงใน 1 รอบ = 92.5 วินาที HANDLE CAPACITY (H.C.) = จำนวนที่ขนส่งคนได้ใน 5 นาที = 519 จำนวนคนที่โดยสารลิฟท์ 1 ตัวใน 5 นาที = 39 คน เพราะฉะนั้น จำนวนลิฟท์ที่ต้องการใช้ในโครงการ = $\frac{198.75}{39} = 6$ ตัว

89

4. ห้องเครื่องลิฟท์โดยปกติอยู่ชั้นบนสุดของอาคาร ความสูงห้องจากพื้นถึงหลังคา ห้องเครื่องสูงไม่น้อยกว่า 2.30 เมตร พื้นเป็น ค.ส.ล. ต้องมีการถ่ายเทอากาศได้เพียงพอ สำหรับช่างเครื่องมาซ่อมเครื่อง ต้องคำนึงถึงการระบายความร้อนจากตัวเครื่อง

3.5 ข้อมูลเชิงสถาปัตยกรรม

3.5.1 หลักการออกแบบห้องบรรยาย (LECTURE ROOM)

ห้องบรรยายเป็นห้องที่สามารถจุคนได้มากกว่า ห้องเรียนธรรมดา เราจะไม่แยกความแตกต่าง ระหว่างห้องบรรยายขนาดเล็กกับห้องเรียนขนาดใหญ่ โดยปกติห้องบรรยายจะจุคนตั้งแต่ 50-500 คน แตกต่างออกไปตามลักษณะของวิชาเรียน

ในที่นี้จะกล่าวถึงห้องบรรยายขนาดใหญ่ที่จุคนตั้งแต่ 150-350 คน ความจุและจำนวนการกำหนดหรือคาดคะเนจำนวนห้องที่จะใช้เป็นส่วนสำคัญ ที่สถาปนิกจะต้องตัดสินใจจะต้องศึกษาความต้องการต่าง ๆ อย่างถี่ถ้วน

1. สัดส่วนของห้อง ถ้าห้องกว้างเกินไป ที่นั่งด้านข้างของแถวหน้าจะมีปัญหาในการมองเห็นและจอภาพบางชนิด ถ้าห้องยาวเกินไปแถวที่อยู่หลังจะมองไม่เห็นการใช้เครื่องขยายเสียงก็อาจจำเป็น

2. ที่นั่ง ไม่ควรติดกันจนเกินไปเพราะเข้าออกลำบาก เนื้อที่ ๆ พอดีให้มีความเคลื่อนไหวได้เพียงพอคือประมาณ 65 เซนติเมตร 75 เซนติเมตร และควรจะมีทางเดินเพียงพอ

1. การใช้พื้นที่

ตารางที่ 3.20 แสดงการใช้พื้นที่ของอาคารตัวอย่าง

ขนาดห้อง	20 - 30	50	100	150	200
แถวที่นั่ง	ไม่จำกัด	7	10	12	10
ระยะผนังถึง โต๊ะบรรยาย	ไม่จำกัด	1.50	2.50	1.50	2.50
ระยะ โต๊ะบรรยายถึงแถวแรก	ไม่จำกัด	1.50	2.00	2.00	2.50
ระยะผนังหน้าถึงผนังหลังห้อง	7.25	10.1	15.00	15.00	16.00
ความสูงแต่ละแถว	-	-	0.225	0.25	0.24

3.5.2 ลักษณะห้องบรรยาย

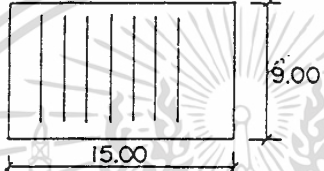
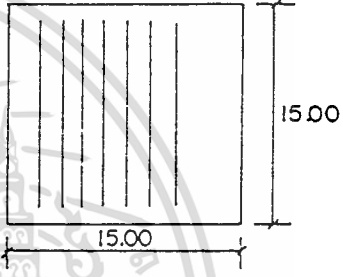


ข้อความใน () หมายถึงเกณฑ์มาตรฐานตามแผนพัฒนาฯ

ที่ 7

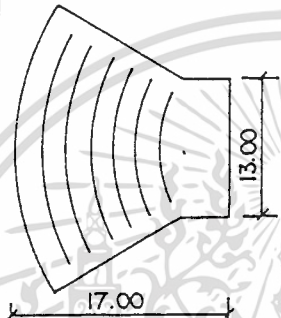
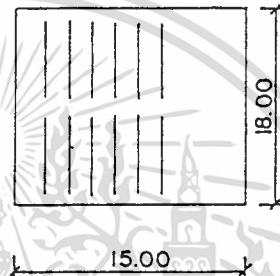
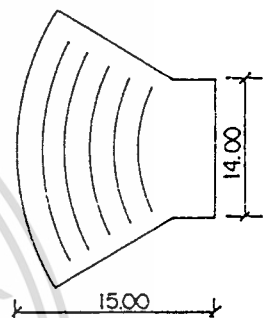
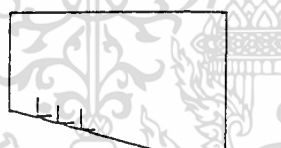
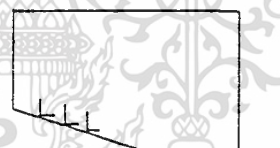
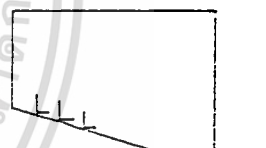
ตารางที่ 3.2 แสดงลักษณะของห้องบรรยายอาคารตัวอย่าง

	ขนาดห้องจุ 20-30 คน (1.5-1.8 ต.ร.ม./คน)	ขนาดห้องจุ 50 คน (11 ต.ร.ม./คน)
ผังห้อง		
รูปตัด		
ตัวอย่างพื้นที่	จุฬาฯ	ม.นิวยอร์ก
จำนวนแถว	1.3 ต.ร.ม./คน	23 ต.ร.ม./คน
ลักษณะพื้น	อิสระ	6 แถว
	เรียบ	ขั้นบันได

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	ขนาดห้องจุ 100 คน (1 ต.ร.ม./คน)	ขนาดห้องจุ 150 คน (1 ต.ร.ม./คน)
ผังห้อง		
รูปตัด		
ตัวอย่าง พื้นที่ จำนวนแถว ลักษณะพื้น	ม. เกษตร, บางเขน 1.35 ต.ร.ม./คน 10 แถว เอียงลาด	จุฬาฯ 1.3 ต.ร.ม./คน อิสระ เรียบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดห้องจุ 200 คน (0.9 ต.ร.ม./คน)			
ผังห้อง			
รูปตัด			
ตัวอย่างพื้นที่	ม. มหิดล, ศาลาया	ม. เกษตร, บางเขน	ม. นีวยอร์ก
จำนวนแถว	11 แถว	10 แถว	8 แถว
ลักษณะพื้นที่	ชั้นบันได	เอียงลาด	ชั้นบันได

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. อัตราการใช้พื้นที่ต่อคน

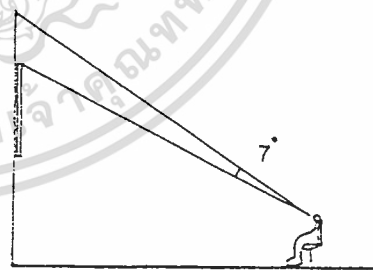
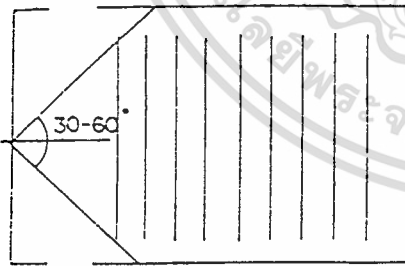
ตารางที่ 3.22 แสดงอัตราการใช้พื้นที่กับคนของอาคารตัวอย่าง และอาคารอื่น ๆ

ขนาดห้อง	20 - 30	50	100	150	200
อาคารตัวอย่าง (เฉลี่ย)	1.2	1.6	1.35	1.25	1.4
มาตรฐานแผน 7	1.5 - 1.8	1.1	1	1	0.9
มาตรฐานอังกฤษ	1.11-1.4	1.3	1.15	1.04	1.05
มาตรฐานผู้วางผัง ม.เกษตร	1.5 - 1.8	1.3	1.1	1.05	1

(ค่าเฉลี่ย ตารางเมตร/คน)

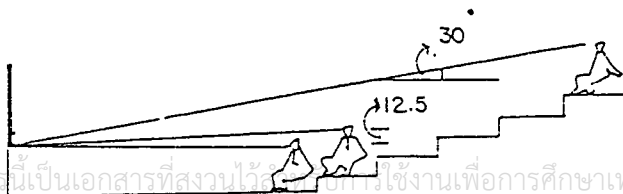
- ควรใช้มาตรฐานการใช้พื้นที่ตามแผนพัฒนาระยะที่ 7 เพราะเป็นค่าเฉลี่ยที่เหมาะสม และมีความเป็นไปได้กับงบประมาณแผ่นดิน

3. การมองเห็น



มุมมองจนวนราบของผู้หั่งมีค้ำระหว่าง
30 - 60 องศา (มาตรฐานไม่เกิน 60)

- มุมมองจนวนตั้งบวกควมสูงของ
จอเท่ากับ 7°

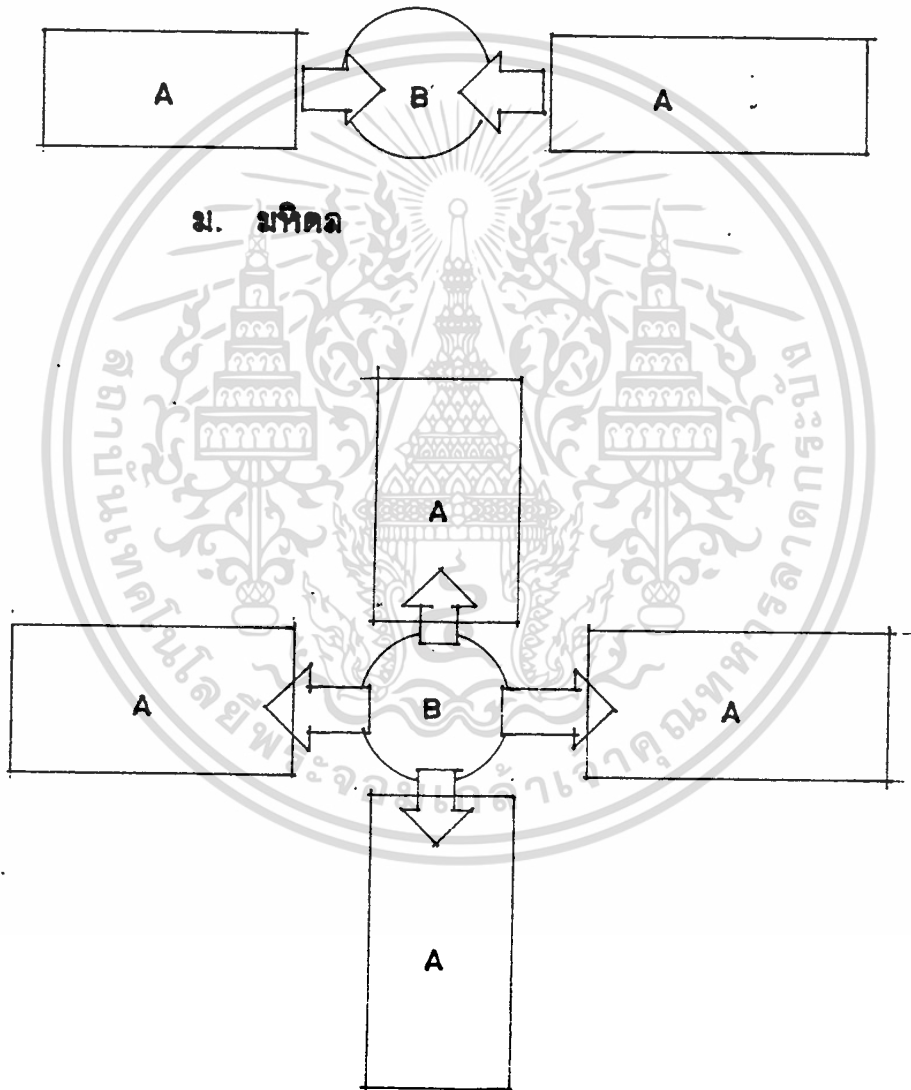


ระดับสายตาคนหลังสูงกว่าคนแรก
12.5 ซม. มุมมองลงไม่เกิน 30 องศา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การจัดวางห้อง

4.1 CENTRAL CORE



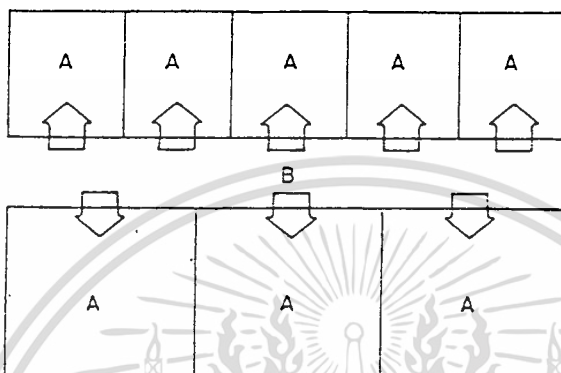
ม. มหิตล

ม. เกษตร , บางเขน

ม. นิวยอร์ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 CORRIDOR, INEAR



A. = ขนาดห้อง

B. = โถง

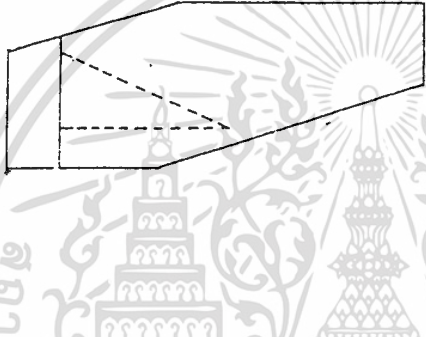
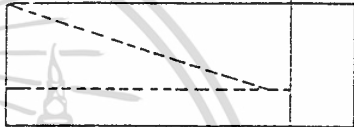

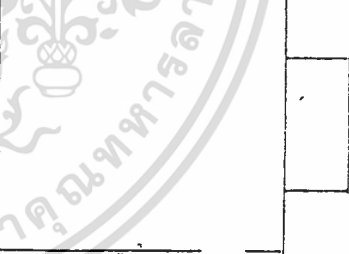
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.23 แสดงข้อดีข้อเสียของการจัดวางห้อง

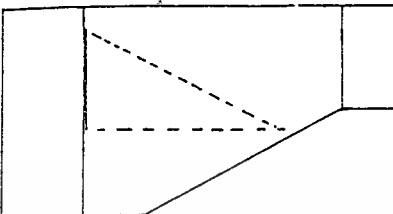
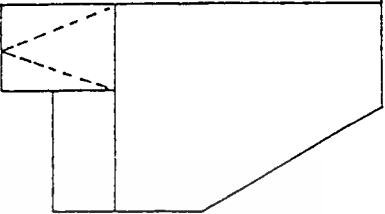
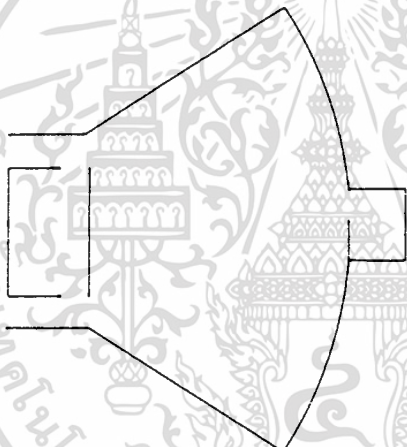
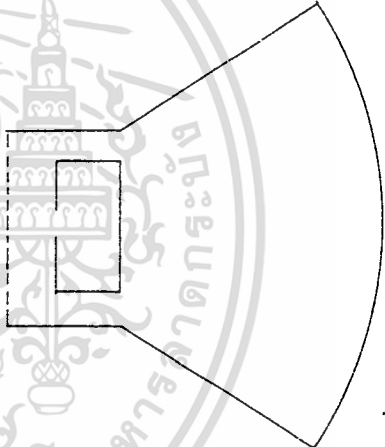
ข้อดี	ข้อเสีย
<p>CENTRAL CORE</p> <ul style="list-style-type: none"> - เสียงไม่รบกวนห้องอื่น - ระบบอากาศได้ดี - บริการอุปกรณ์ได้สะดวก <p>CORRIDOR LINGAR</p> <ul style="list-style-type: none"> - ประหยัดที่ดินตั้งอาคาร - ต่อเติมได้สะดวก 	<p>CENTRAL CORE</p> <ul style="list-style-type: none"> - บางห้องอาจไม่อยู่ในทิศทางลม - มักเป็นอาคารสมบูรณ์ต่อเติมลำบาก <p>CORRIDOR LINGAR</p> <ul style="list-style-type: none"> - ระบายอากาศวิธีธรรมชาติทำได้ยาก - ต้องป้องกันเสียงห้องตรงข้าม - การบริการทำได้ไม่สะดวก

5. องค์ประกอบห้องบรรยาย

ตารางที่ 3.24 แสดงการเปรียบเทียบองค์ประกอบห้องบรรยาย

รูปตัด		
ผังอาคาร	 <p data-bbox="448 1486 642 1514">ม. เกษตร , บางเขน</p>	 <p data-bbox="899 1486 1137 1514">จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย</p>
ข้อดี	<ul style="list-style-type: none"> - วัสดุอุปกรณ์ในห้องถ่ายสวดก งานการฉายภาพข้ามศีรษะและสไลด์ 	<ul style="list-style-type: none"> - ประหยัดเพราะห้องฉายอยู่หลังห้อง
ข้อเสีย	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่สวดกในการฉายภาพยนตร์ 	<ul style="list-style-type: none"> - ฉายภาพพร้อมสอนไม่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปตัด		
ผังอาคาร	 <p data-bbox="448 1319 651 1351">ม. มหิตล, คาสาชา</p>	 <p data-bbox="1007 1319 1134 1351">ม. นวยอร์ค</p>
ข้อดี	<ul style="list-style-type: none"> - ฉายภาพและตอนเวลาเดียวกันได้ - ห้องฉายใช้เป็นห้องทำงานของเจ้าหน้าที่ได้ 	<ul style="list-style-type: none"> - ฉายภาพและตอนเวลาเดียวกันได้ - เจ้าหน้าที่แยกจากผู้ใช้อาคาร - อุปกรณ์ฉายใช้ร่วมกันได้
ข้อเสีย	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่สามารถแยกเจ้าหน้าที่ต่างหากได้ - ห้องฉายใช้ได้เฉพาะภาพยนต์ 	<ul style="list-style-type: none"> - เปลืองเทคนิคอุปกรณ์ฉาย - ผู้สอนต้องเปลืองเวลาทำเทป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องบรรยายขนาด 200 คนขึ้นไป ควรใช้ระบบ CENTRAL CORE
- ห้องบรรยายขนาด 25-100 คน ควรใช้ระบบ CORRIDOR เหมือนลักษณะอาคารในเซตร้อน
 - ห้องบรรยาย 25-100 คน ไม่จำเป็นต้องมีห้องฉายเพราะควรใช้ระบบเจ้าหน้าที่มาเมื่อผู้สอนต้องการโดยเตรียมสายต่าง ๆ ไว้พร้อม
 - ห้องบรรยาย 101-500 คน ควรมีห้องฉายเฉพาะโดยคำนึงถึงระบบฉายภาพฉาก เพราะสะดวกในการใช้อุปกรณ์ช่วยสอนร่วมกัน และประหยัดเจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการ
 - ห้องบรรยายต่าง ๆ ควรเตรียมสายต่าง ๆ ไว้พร้อมบริเวณใกล้ผู้สอน เพื่อให้ผู้สอนทันทีเมื่อต้องการใช้อุปกรณ์ใดก็ตามด้วยตนเอง ส่วนห้องบรรยายที่ไม่มีห้องฉายภาพจากหลังห้อง ควรเตรียมวางสายต่าง ๆ ไว้หลังห้องเพื่อต่อเข้าระบบเมื่อต้องการฉายจากหลังห้อง
 - ควรเตรียมเดินสาย ระบบโทรทัศน์วงจรปิดไปยังห้องบรรยาย 50-100 คน เพื่อการสอนไปห้องอื่น ๆ ได้เมื่อจำเป็น.

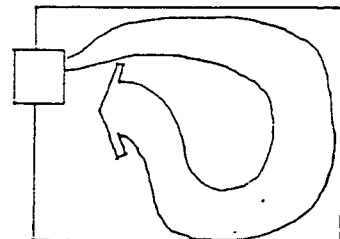
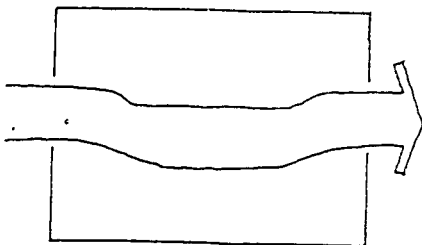
6. การให้แสงสว่าง

จากตัวอย่างทั้งหมดใช้ทั้ง 2 ระบบ คือ

- แสงธรรมชาติ
- แสงไฟฟ้า

7. ระบบปรับอากาศ

- เปิดพัดลมช่วยระบายอากาศ
- ใช้เครื่องปรับอากาศ
- เปิดหน้าต่างระบายลมเข้า-ออก



ควรมีลักษณะการให้แสงสว่าง และระบายอากาศ เช่นเดียวกับอาคารตัวอย่างในประเทศ

- การให้แสงสว่างโดยแสงธรรมชาติ และเตรียมระบบแสงไฟฟ้าไว้เมื่อต้องการ
- การระบายใช้ระบบระลาขยลมเข้า-ออก พร้อมทั้งพัดลมช่วยกระจายลม แต่ต้อง

คำนึงถึงลักษณะอากาศที่ผิดไปจากตัวอย่างอาคารในภาคกลาง เพราะอากาศในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ อากาศร้อนแห้งในฤดูร้อน ทนาวจัดจากกระแสลมในฤดูหนาว จึงควรเพิ่มความชื้น และกรองฝุ่นอากาศ เช่น การใช้ลมผ่านใบไม้ ฯลฯ และช่องเปิดระบายอากาศ ควรปรับและปิดได้ในฤดูหนาว

9. การกระจายและควบคุมเสียง

- จากตัวอย่างทั้งหมด เมื่อห้องมีขนาด 50 คนขึ้นไป ใช้เครื่องขยายเสียงเพื่อไม่รบกวนห้องอื่น
- โดยการวางตำแหน่งห้อง
- โดยใช้วัสดุซับเสียง

10. ระบบการก่อสร้าง

จากตัวอย่างทั้งหมดใช้ระบบ คอนกรีตเสริมเหล็กพื้นใช้ระบบ TWO WAY SLAB ระบบหล่อในที่

11. อุปกรณ์โสตทัศนอุปกรณ์ช่วยในการสอน

11.1 กระดานชอว์ค จำเป็นในกระบวนการเรียนการสอนอย่างมาก ถือเป็นส่วนหนึ่งของห้องเรียน สีที่ได้ผลดีที่สุดคือ สีเขียว

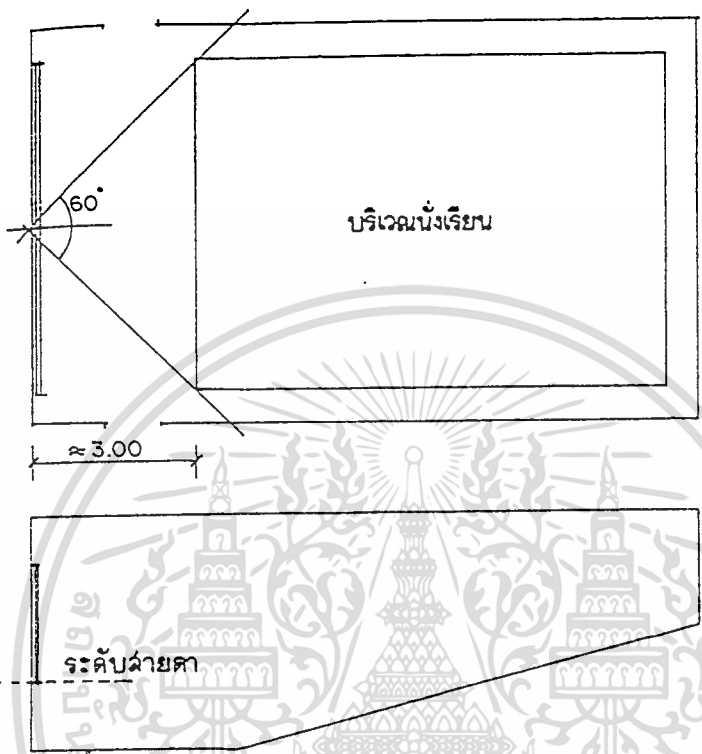
ประโยชน์

- ใช้ประกอบการสาธิต และอธิบาย
- ผู้เรียนมองเห็นร่วมกันทั้งนั้น
- เขียนและลบได้ง่ายรวดเร็ว

ข้อเสีย

- มีฝุ่นที่เกิดจากชอว์ค
- การเขียนต้องเสียเวลา

ตำแหน่งที่เหมาะสมของกระดานชอร์ด



ผู้เรียนอยู่ในอาณาเขต 60°

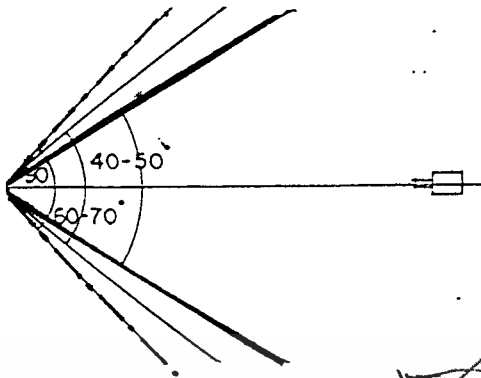
11.2 เครื่องฉาย

- เครื่องฉายระบบตรง สามารถฉายในห้องที่มีแสงสว่างมากเกินไปนัก เครื่องฉายระบบนี้ ได้แก่ เครื่องฉายสไลด์ เครื่องฉายฟิล์มสตริป และเครื่องฉายภาพยนตร์
- เครื่องฉายระบบอ้อม การใช้ระบบนี้ต้องฉายไกลจ่อใช้ฉายในห้องที่มีแสงสว่างไม่มากเกินไป เครื่องฉายแบบนี้ ได้แก่ เครื่องฉายข้ามศีรษะ
- เครื่องฉายระบบสะท้อน ใช้ในห้องค่อนข้างมืด เครื่องฉายระบบนี้ ได้แก่ เครื่องฉายวัสดุทึบแสง

11.3 จอ

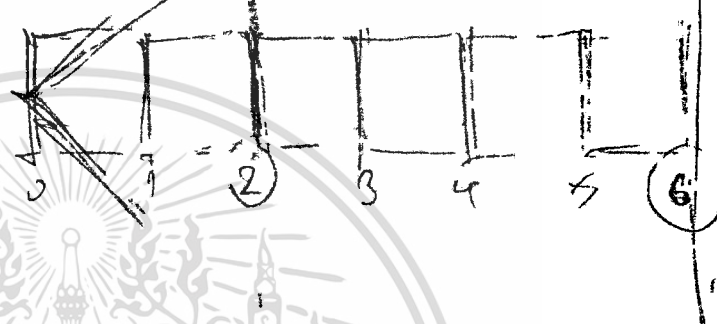
- จอแก้วหรือจอทรายแล้ว สามารถสะท้อนแสงได้ดี และไกล แต่มีมุมสะท้อนแต่มีมุมสะท้อนรวม 40-50 องศา เหมาะกับห้องแคบ - ยาว
- จอเกลี้ยงหรือจอผิวเรียบ สะท้อนแสงได้น้อยกว่าจอแก้วรวม 60-70 องศา เหมาะกับการฉายภาพสามมิติ
- จอผิวคลื่น การสะท้อนแสงดี ให้มุมสะท้อนแล้วรวม ๙๐ องศา
- จอโปร่งแสง ทำจากวัสดุโปร่งแสง ฉายจากด้านหลังจอได้ดีในห้องที่แสงสว่างมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการเรียนการสอนเพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้และมีประสบการณ์ในการปฏิบัติงานจริง
 ไม่ว่ากรณใดที่ผิดพลาดอีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



การหาขนาดของจอ

- ผู้ยู่แถวหน้าห่างจากจออย่างน้อย 2 เท่าของความกว้างจอ
- ผู้ยู่แถวหลังห่างจากจออย่างมาก 6 เท่าของความกว้างจอ



แสดงมุมสะท้อนจอ

- จอผิวคลื่น
- จอเกลี้ยง
- จอแก้ว

11.4 เครื่องเสียง

- ระบบขยายเสียง คือระบบเพิ่มความดังของเสียงธรรมชาติ เพื่อกระจายเสียงไปสู่ผู้ฟังจำนวนมาก หรือไกลจากแหล่งกำเนิด เสียงให้ได้ยินเสียงโดยทั่วถึง
- เครื่องบันทึกเสียง ข้อควรระวัง ควรเก็บรักษาม้วนเทปในห้องที่มีอุณหภูมิ 50-70 องศาฟาเรนไฮต์ และมีความชื้นสัมพัทธ์ 40-60%
- โทรทัศน์ เป็นสื่อการสอนที่ให้ทั้งภาพและเสียงในเวลาเดียวกัน การใช้โทรทัศน์ในอาคารเรียนรวม มักนิยมใช้ระบบวงจรปิด
- เทปโทรทัศน์ คือเทปที่ใช้บันทึกภาพและเสียง สามารถแล้วบันทึก ได้เช่นเดียวกับเทปบันทึกเสียง

3.5.3 ลักษณะห้องปฏิบัติการ

ข้อความใน () หมายถึง เกณฑ์มาตรฐาน ใช้พื้นที่ตามแผนผังนาระยะที่ 6

ตาราง 3.25 แสดงขนาดของห้องปฏิบัติการ

ห้อง	เคมี	ชีววิทยา	ฟิสิกส์	ภาษา
บรรจุ	50 คน	50 คน	50 คน	25 คน
ขนาด	10 x 24	10 x 16	12 x 18	7.50 x 8.00
แผนระยะที่ 7	3.5 ต.ร.ม./คน	3 ต.ร.ม./คน	3.5 ต.ร.ม./คน	2.5 ต.ร.ม./คน
อาคารในประเทศ	4.4 ต.ร.ม./คน	3.2 ต.ร.ม./คน	4.3 ต.ร.ม./คน	2.1 ต.ร.ม./คน
อาคารต่างประเทศ	3.1 ต.ร.ม./คน	3 ต.ร.ม./คน	3.5 ต.ร.ม./คน	3.5 ต.ร.ม./คน

- พื้นที่ต่อนักศึกษาหนึ่งคนควรใช้เกณฑ์มาตรฐานแผนพัฒนาระยะที่ 7

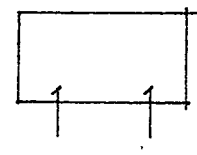
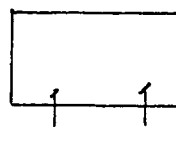
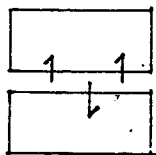
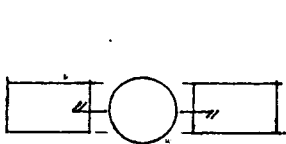
1. การจัดวางห้อง

เคมี

ชีววิทยา

ฟิสิกส์

ภาษา



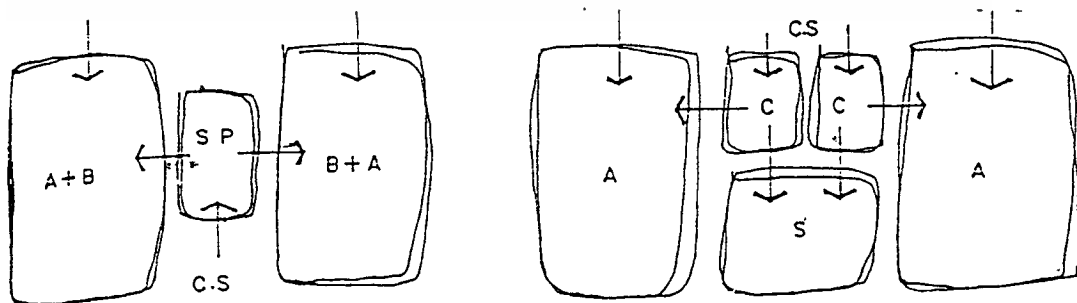
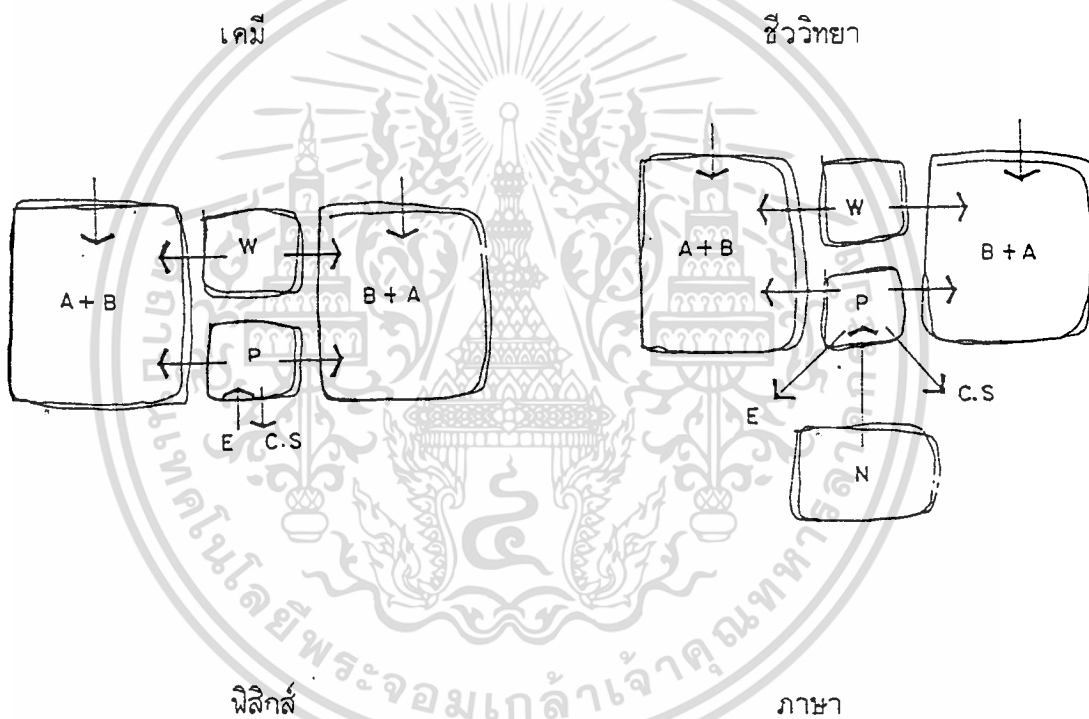
CENTRAL CORE CORRIDOR CORRIDOR CORRIDOR

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้เพื่อการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ควรจัดวางห้อง มี 3 ลักษณะขึ้นอยู่กับโครงสร้างอาคาร ที่ห้องปฏิบัติการนั้น ๆ ตั้งอยู่ (ข้อดี และข้อเสีย เหมือนกับการจัดวางห้องบรรยายรวม)
- ทางด้านวิทยาศาสตร์ สามารถจัดรวมในอาคารเดียวกันได้ และควรคำนึงถึงระบบ CENTRAL CORE เพราะการบริการ การระบายอากาศ และการให้แสงธรรมชาติทำได้สะดวก
- ทางด้านภาษา สามารถวางห้องได้หลายระบบ เพราะความเป็นจริงระบายอากาศ เพื่อป้องกันเสียงรบกวน

2. ตำแหน่งองค์ประกอบห้องปฏิบัติการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

A = บริเวณปฏิบัติการของนักศึกษา

B = บริเวณชี้แจงก่อนปฏิบัติ

P = เตรียมอุปกรณ์ในการทดลอง

CS = ห้องเก็บของรวม

M = ห้องซั้วง (ปรับอุณหภูมิ)

S = ห้องเก็บของ

C = บริเวณควบคุม

N = บริเวณเก็บสั้วงตัวและพื้ชทดลอง

E = บริเวณเก็บสั้วงพื้ชกลาง

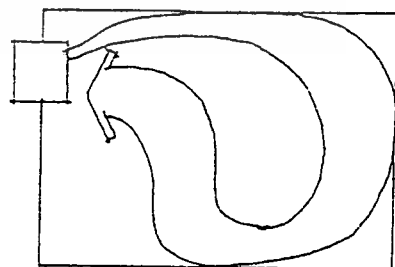
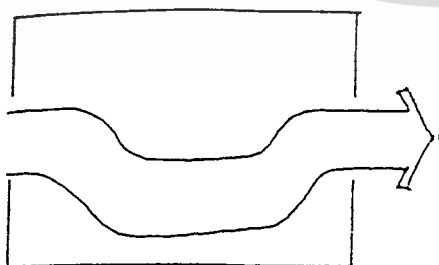
ตารางที่ 3. 26 แสดงการให้แสงสว่างหรืออาคารปฏิบัติการ

	เคมี	ชีววิทยา	ฟิสิกส์	ภาษา
ธรรมชาติ	ต้องการ	ร่วมกับไฟฟ้า	ต้องการ	ต้องการน้อย
ไฟฟ้า	ต้องการเมื่อจำเป็น	ต้องการมาก	ต้องการเมื่อจำเป็น	ต้องการมาก

4. การระบายอากาศ

เคมี, ชีววิทยา, ฟิสิกส์

ภาษา



ข้อดี สะดวกในการกำจัดกลิ่น

ข้อดี สะดวกในการป้องกันเสียงรบกวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาดให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.27 แสดงการกระจายเสียงอาคารปฏิบัติการ

	เคมี, ชีววิทยา, ฟิสิกส์	ภาษา
กระจายเสียง	ไม่จำเป็น	ใช้อุปกรณ์เครื่องฟัง
ป้องกันเสียง	จำเป็นควรวางตำแหน่งห้องให้ดี	จำเป็น, ใช้วัสดุกันเสียง

3.5.4 ศึกษาการใช้ระบบของ Utility ต่าง ๆ ของห้องปฏิบัติการทดลอง

ระบบต่าง ๆ ของ Utility Service

1. Utility Corridor Service

ระบบนี้ใช้ในการออกแบบจะให้ Main Service และ duct แจกจ่ายไปยังชั้นต่าง ๆ โดย Vertical Central Core ปกติมาจาก Basement บางทีมาจากห้องเครื่องบนหลังคา ส่วนย่อยที่แยกไปตามแนว Horizontal ใช้วิธีเดิมในเพดานหรือเดินบนพื้นผ่านผนังใน Pipe space หลังฐาน Cabinets

การออกแบบ ๆ นี้เตรียมไว้เพื่อการบำรุงรักษาที่ทำงาน โดยไม่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างสามารถปรับปรุงให้ใช้ได้ในการค้นคว้าหลาย ๆ โอกาส (program) และมีความจะที่จะรับข้อกวดการในเรื่องการควบคุมสภาพแวดล้อม การระบายอากาศการควบคุมอุณหภูมิแสงและระบบไฟฟ้า (Utility) ระบบนี้ใช้เนื้อที่ระหว่าง 50-60% สามารถใช้กับอาคารรูปจตุรัสเหมาะสมกว่าอาคารรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า และควรใช้กันกับอาคารเพียง 1-2 ชั้นเท่านั้น ระบบนี้ถูกต้องกับประโยชน์ใช้สอยของ Lab Building สะดวกสำหรับการต่อเติมทั้งแนวตั้งและแนวราบโดยเฉพาะกับการจัดแบบแยก Office จาก Lab unit

ในรูปแบบที่ง่ายที่สุดระบบนี้จะมีที่สำหรับห้องเดี่ยวใหม่ในแต่ละห้องของทางเดินในการแก้ไขให้ดีขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงชั้นพื้นฐานดีจะทำ Core เป็นรูปเกือบม้าซึ่งจะเตรียมเพื่อกันผนัง เพื่อแยกแต่ละพื้นที่ทำงาน การติดตั้งผนังและประตูเพื่อแยกทางเดินจาก SERVICE โดยเด็ดขาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. Multiple Interior Shaft system

ระบบนี้เพื่อจะย่น duct ใน space รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าทั้งสองข้าง หรือข้างใดข้างหนึ่งของทางเดิน ท่อทั้งหมดจะมาจากห้องเครื่องโดยตรง ทั้งบนและล่าง การแจกจ่ายท่อแยกโดยทั่วไปใช้เดินท่อหลัง โต๊ะปฏิบัติการ นอกจาก Plumbing drains ในบางที่ออกแบบให้แยกจาก Shaft เดินใต้เพดานใน Lab และต่อลงมายัง โต๊ะปฏิบัติการระบบนี้ไม่เหมาะที่จะเลือกใช้กับอาคาร 1-2 ชั้น เพราะมีประสิทธิภาพไม่ดีกว่าในอาคารหลายชั้น และมักจะพบมากในอาคารรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าซึ่งมีความยาวมาก

3. Multiple Erterecr Shaft System

ระบบนี้แยก Main Service และท่ออากาศออกจากแต่ละชั้นโดย Vertical Shaft ที่อยู่ภายนอกอาคาร Shaft นี้จะใช้เฉพาะแต่ละ Lab หรือใช้กับแต่ละหน่วยท่อแยกที่ต่อจาก Shaft เข้าใน Lab เดินใต้โต๊ะปฏิบัติการสำหรับเครื่องมือที่เคลื่อนย้ายไม่ได้ หรือเดินระดับเพดาน ระบบนี้ควรใช้กับอาคารสูงหลายชั้น ใช้กับอาคารเดี่ยวจะแพงมาก

4. Corridor Ceiling Distribucion

Core ติดตั้งในเพดานทางเดิน และบางกรณีอยู่เหนือเพดานของห้องเข้าทางเดินแจกจ่ายโดย 1-2 Shaft ทางตั้งจากเพดานลงมาที่พื้นที่ปฏิบัติการ และทะลุพื้นชั้นไปเพื่อให้ได้ ห้องจากเพดานเดียว

ปกติมักจะใช้ท่อแยกลงมาโดยตรง เพื่อหลีกเลี่ยงการเจาะพื้นและการรื้อไหลอันเนื่องมาจากอุบัติเหตุในตอนหลัง

ระบบนี้เป็นระบบธรรมดาใช้กับอาคารค้นคว้าที่มี 1-2 ชั้นหรือ Lab ชั้นเดียวที่อยู่ภายในอาคารหลายชั้น โดยมากใช้กับอาคาร 2 ชั้น หรืออาคารชั้นเดียวแต่มีชั้นใต้ดิน ที่ต้องการราคาประหยัดเป็นเรื่องสำคัญ

5. Utility Flocr Distribuicn System

ระบบนี้อาจจะเป็นระบบที่ยืดหยุ่นและมีความจะได้มากที่สุด ใน โครงสร้างของ Lab Utility บรรจุท่อระบบ plumbing ในพื้นที่แยกชั้นออกไป

ในแต่ละ Floor ท่อต่าง ๆ เดินใน Floor ซึ่งแยกมาจาก Shaft ทางตั้งหรือ Tower แต่ละ Floor สามารถจ่ายให้ได้ทั้งชั้นบนและชั้นล่าง แม้ว่าระบบนี้จะมีขอบเขตในการยืดหยุ่นได้แต่ราคาแพง และกินเนื้อที่มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่เหมาะที่จะเลือกใช้กับอาคาร 1 - 2 ชั้น แต่เหมาะสำหรับอาคารหลาย ๆ ชั้น
 เท่านั้น จากการศึกษาาระบบต่าง ๆ ของ Utility service ของห้องปฏิบัติการทดลองแล้ว
 ซึ่งเปรียบเทียบข้อดีข้อเสีย ของแต่ละระบบให้เห็นอย่างเด่นชัด Multiple External
 System เป็นระบบที่เหมาะสมกับห้องปฏิบัติการทดลองตามโครงการนี้กว่าระบบอื่น ๆ เพราะ
 ความต้องการใช้งานของโครงการนี้ไม่มาก แต่ต้องการความสะดวกในการฝึกงาน ตั้งให้ระบบ
 Utility ควรมีห้องละชุด หรือ 2 ชุด แต่ขณะเดียวกันระบบของการใช้น้ำทั้งก็ควรต่อเนื่องกัน
 ทุกห้อง เพื่อแก้ปัญหาของท่ออุดตัน ณ ส่วนใดส่วนหนึ่ง จะได้มีการระบายน้ำห้องอื่น ได้โดยสะดวก
 ท่อหรือ duct ดังกล่าว ที่จัดทำให้ใหญ่เพื่อใช้ร่วมกันกับท่อระบายน้ำปนจากหลังคาที่ออกจากห้อง
 ปฏิบัติการทดลองท่อระบายน้ำทั้งจากชั้นบน ซึ่งทำให้ duct ดังกล่าวนั้นใช้ประโยชน์ได้เต็มที่



ระบบการวางท่อ DISTRIBUTION OF PIPE SYSTEM

การวางท่อ (SERVICE LINES) ต่าง ๆ ในอาคารเป็นงานสำคัญมาก ถ้าวิธีการวางท่อดีและถูกต้อง จะช่วยลดค่าก่อสร้างและค่าวัสดุลง และให้ความสะดวกในการแก้ไขเมื่อเกิดการชำรุด วิธีการวางท่อแยกออกเป็น 2 วิธีที่สำคัญคือ

- 1. แบบ VERTICAL SUB - MAIN
- 2. แบบ HORIZONTAL SUB - MAIN

1. แบบ VERTICAL SUB - MAIN

เป็นการวางท่อโดยจ่ายออกมาจาก HORIZONTAL SUB - MAIN ในระดับสูงหรือต่ำ แต่ละ SUB MAIN จะจ่ายท่อย่อยไปตาม โຕะทดลองในห้องปฏิบัติการ ตามช่องต่าง ๆ โดยตรงจาก VERTICAL DUCT

VERTICAL DUCT มักจะผ่านชั้นมาตามห้อง CORRIDOR หรือผนังทางด้านหน้าความยาวของท่อ SUB MAIN จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับจำนวนชั้นของตึกที่มีห้องทดลองชั้นกัน ยิ่งมากขึ้นราคายิ่งถูก

2. แบบ HORIZONTAL SUB - MAIN

เป็นการจ่ายท่อตามระบบนี้ SUB MAIN วางผ่านห้องในชั้นเดียวกันกับมี DUCT ไปรอบ ๆ อาคารในระดับใต้ขอบหน้าต่าง ๆ อีกวิธีหนึ่งก็คือ การวางท่อจ่ายตามเพดานที่ลดระดับลงมาใน CORRIDOR และท่อไปตามโຕะทดลองที่ต้องการ

การเดินทางที่ดีจะต้องง่าย ปลอดภัยและตรวจสอบสภาพได้เสมอเมื่อต้องการ ดังนั้นจึงต้องเดินท่อเป็นชุดควบคู่กันไปด้วยกัน ท่อนี้ควรประกอบด้วย

GAS	STEAM
DISTILLED	SPECIAL GAS (H ₂ N ₂ O ₁ N ₂)
HOT WATER	ท่อระบายน้ำทิ้ง
COLD WATER	ท่อไฟฟ้า โทรศัพท ลัญญาณทั่วไปของอาคาร

จากลักษณะของการวางท่อต่าง ๆ ทั้งในแนวตั้ง (VERTICAL) และแนวนอน (HORIZONTAL) ทั้ง 6 ชนิด จะเห็นลักษณะการวางชนิดที่ 3 (FIG 3) ซึ่งมีระบบที่ VERTICAL SUB MAIN เดินอยู่ด้านข้างของผนังส่วน HORIZONTAL HAIN อยู่ชั้นล่างสุดลักษณะการวางชนิดนี้จึงสอดคล้องกับระบบ UTILITY SERVICE ของห้องปฏิบัติการทดลอง เพื่อให้เกิดความสะดวกในการใช้สอยดังกล่าวมาแล้วในระบบของห้องปฏิบัติการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบการวางท่อ DISTRIBUTION OF PIPE SYSTEM

การวางท่อ (SERVICE LINES) ต่าง ๆ ในอาคารเป็นงานสำคัญมาก ถ้าวิธีการวางท่อดีและถูกต้อง จะช่วยลดค่าก่อสร้างและค่าวัสดุลง และให้ความสะดวกในการแก้ไขเมื่อเกิดการชำรุด วิธีการวางท่อแยกออกเป็น 2 วิธีที่สำคัญคือ

1. แบบ VERTICAL SUB - MAIN
2. แบบ HORIZONTAL SUB - MAIN

1. แบบ VERTICAL SUB - MAIN

เป็นการวางท่อโดยจ่ายออกมาจาก HORIZONTAL SUB - MAIN ในระดับสูงหรือต่ำ แต่ละ SUB MAIN จะจ่ายท่อย่อยไปตามโถงทะลวงในห้องปฏิบัติการ ตามช่องต่าง ๆ โดยตรงจาก VERTICAL DUCT

VERTICAL DUCT มักจะผ่านชั้นมาตามห้อง CORRIDOR หรือผนังทางด้านหน้าความยาวของท่อ SUB MAIN จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับจำนวนชั้นของตึกที่มีโถงทะลวงซ้อนกัน ยิ่งมากชั้นราคายิ่งถูก

2. แบบ HORIZONTAL SUB - MAIN

เป็นการจ่ายท่อตามระบบ SUB MAIN วางผ่านโถงในชั้นเดียวกันกับมี DUCT ไปรอบ ๆ อาคารในระดับใต้ขอบหน้าต่าง ๆ อีกวิธีหนึ่งก็คือ การวางท่อจ่ายตามเพดานที่ลดระดับลงมาใน CORRIDOR และท่อไปตามโถงทะลวงที่ต้องการ

การเดินท่อที่ดีจะต้องง่าย รัดกุมและตรวจสอบสุขภาพได้เสมอเมื่อต้องการ ดังนั้นจึงต้องเดินท่อเป็นชุดควบคู่กันไปด้วยกัน ท่อนี้ควรประกอบด้วย

GAS	STEAM
DISTILLED	SPECIAL GAS (H ₂ N ₂ O ₁ N ₂)
HOT WATER	ท่อระบายน้ำทิ้ง
COLD WATER	ท่อไฟฟ้า โทรทัศน์ สัญญาณทั่วไปของอาคาร

จากลักษณะของการวางท่อต่าง ๆ ทั้งในแนวตั้ง (VERTICAL) และแนวนอน (HORIZONTAL) ทั้ง 6 ชนิด จะเห็นลักษณะการวางชนิดที่ 3 (FIG 3) ซึ่งมีระบบที่ VERTICAL SUB MAIN เดินอยู่ด้านข้างของผนังส่วน HORIZONTAL MAIN อยู่ชั้นล่างสุดลักษณะการวางชนิดนี้จึงสอดคล้องกับระบบ UTILITY SERVICE ของห้องปฏิบัติการทดลอง เพื่อให้เกิดความสะดวกในการใช้สอยดังกล่าวมาแล้วในระบบของห้องปฏิบัติการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของกรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การระบายอากาศในห้องทดลอง

ห้องปฏิบัติการทดลอง (Laboratories) เป็นที่ที่ใช้ทำการทดสอบ ทดลองวิเคราะห์ ค้นคว้าวิจัย การระบายอากาศเป็นการรักษาความปลอดภัยให้แก่นักวิทยาศาสตร์หรือผู้ที่มาปฏิบัติการทดลอง เพราะการทดลองโดยทั่วไปจะเกิดแก๊สต่าง ๆ ปะปนอยู่ในห้องทดลอง ซึ่งอาจเป็นพิษต่อร่างกายโดยตรง หรืออาจจะทำให้เกิดปฏิกิริยาต่าง ๆ เช่น การระเบิดลุกไหม้ได้

การระบายอากาศเป็นเทคนิคสำคัญในการออกแบบห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งแบ่งได้ดังนี้

ก. การระบายอากาศโดยใช้พัดลมดูดอากาศ (Exhaust Fan) บริเวณผนังหรือเพดาน

ข. การบังคับทิศทางลมประจำระบายอากาศโดยธรรมชาติ

แต่โดยเหตุที่แก๊สซึ่งเป็นปฏิกิริยาจากการทดลองอาจก่อให้เกิดอันตรายก่อนที่การระบายอากาศจะได้ผล จึงมีการใช้วิธีการบังคับการระบายอากาศโดยตรง เฉพาะบริเวณที่ทำการทดลอง ซึ่งได้ผลรวดเร็วและปลอดภัยยิ่งขึ้น คือการใช้ตู้ดูดควัน (Fume Hood) ซึ่งมีแบบต่าง ๆ 3 แบบ คือ

1. The Conventional Hood

เป็นแบบที่ง่ายและราคาถูกที่สุด เพื่อประตูตู้ควันปิด จะไม่มีอากาศภายนอกผ่านเข้าไปภายใน การระบายอากาศภายในห้องปฏิบัติการจำเป็นต้องมีเครื่องดูดอากาศ ขณะใช้ตู้ควันควรเปิดเครื่องดูดอากาศ เพราะอากาศภายในห้องถูกดูดออกมาด้วย ภายในตู้ควันจะมีลิ้นบังคับอากาศที่ผ่านออกไป

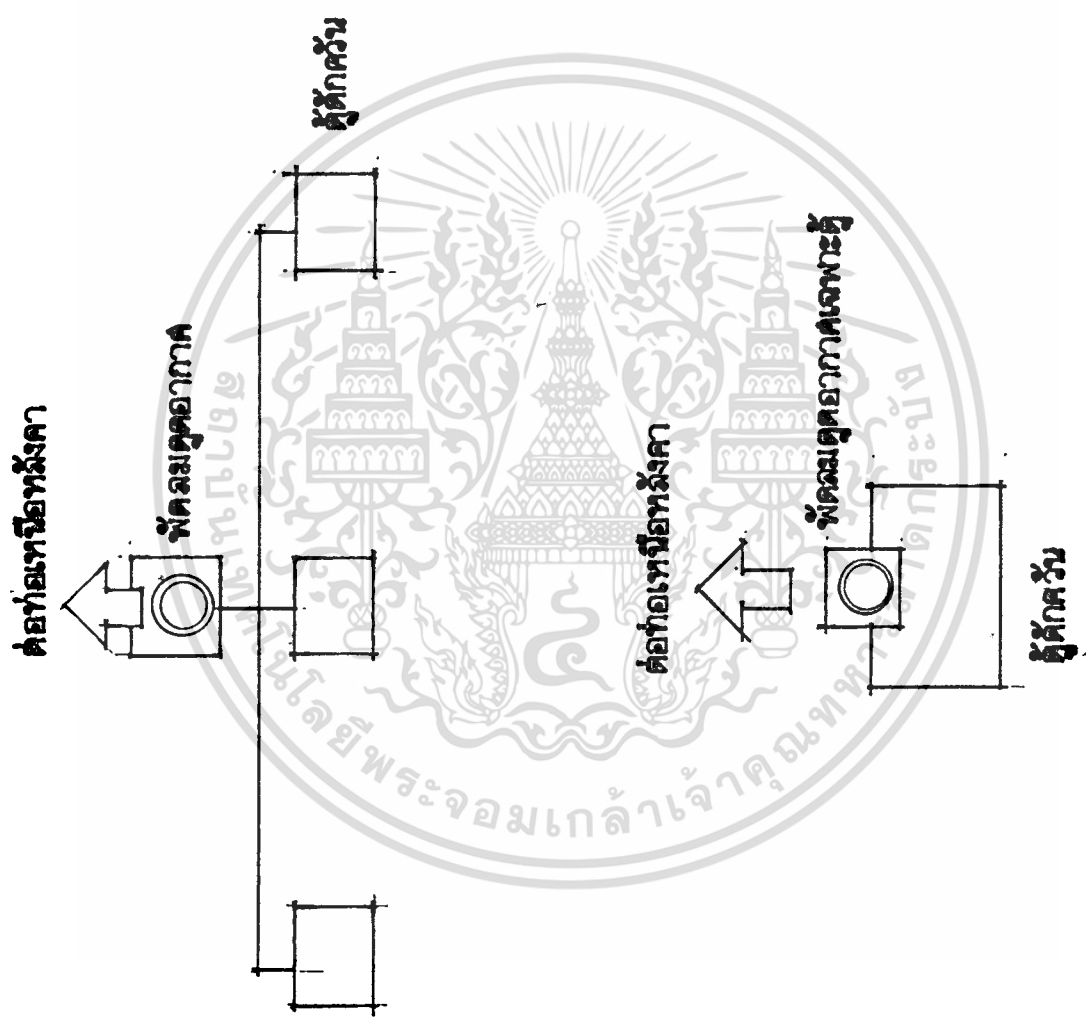
2. The Modified Hood

เป็นแบบที่ดัดแปลงมาจากแบบแรก โดยการเจาะช่องให้อยู่เหนือหรือใต้ประตูตู้ควัน แม้ประตูตู้ควันจะปิด อากาศก็จะเข้าทางช่องที่เจาะไว้และระบายออกภายนอกห้องได้ตลอดเวลา

ถ้าเป็นห้องปฏิบัติการที่ติดตั้งเครื่องปรับอากาศ ตู้ควันทั้งแบบที่ 1 และ 2 ที่กล่าวมาแล้วนั้นทำให้ต้องเสียอากาศที่ปรับแล้วในห้องเป็นจำนวนมาก

3. The Auxiliary hood

เป็นแบบที่ปรับปรุงเพื่อให้ได้ผลดีกว่าแบบที่กล่าวมาคือสามารถลดปริมาณอากาศที่ถูกดูดทิ้งไปได้โดยเปล่าประโยชน์ถึง 50% และสามารถลดความเร็วของอาคารที่จะผ่านตู้ลงเหลือเพียง 25-30 ฟุต/วินาที และประหยัดกำลังพัดลมได้อีกด้วย ซึ่งโดยทั่วไปเมื่อประตูตู้ควันปิดเต็มที่ ความเร็วของอากาศที่ผ่านตู้ออกมาประมาณ 60-80 ฟุต/วินาที



รูปที่ 3.21 ระบบตู้ตัดวงจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การกำจัดน้ำเสีย (Treatment) จากห้องปฏิบัติการทดลองการวิทยาศาสตร์

การกำจัดน้ำเสียเป็นสิ่งที่ต้องคำนึงถึง เพราะน้ำทิ้งจากห้องปฏิบัติการต่าง ๆ อาจจะมีสภาพเป็นพิษต่อสภาพแวดล้อม วิธีการกำจัดน้ำเสียนั้นจำเป็นต้องหาสภาพทางเคมีของน้ำจากห้องปฏิบัติการนั้นก่อนในหัวข้อดังต่อไปนี้

1. สภาพความเป็นกรด - ด่างของน้ำเสีย
2. สารตะกอนที่ตกค้างมากับน้ำเสีย (ทำโดยการระเหยน้ำทิ้งนั้นเพื่อหาน้ำหนักของ Biochemical Oxygen Demand) ซึ่งก็คือจำนวนออกซิเจนที่จะทำให้จุลินทรีย์ในน้ำเสียนั้นต้องการเพื่อ Treat น้ำเสียให้เป็นน้ำดีได้
3. ชนิดของ Pesticides ในรูปของสารประกอบทางเคมี เช่น Sodium Cyanide เป็นต้น เพื่อจะได้สามารถหาวิธีการกำจัดต่อไป

หลังจากเราสามารถหาสภาพทางเคมีของน้ำเสียแล้ว จึงหาทางกำจัดโดยการเดินสารเคมีบางอย่างลงไป เพื่อให้ไปทำปฏิกิริยาทำให้น้ำมีสภาพดังนี้คือ

1. ปราศจากสารมีพิษ
2. ไม่มีความเป็นกรด - ด่าง (เป็นกลาง)
3. ไม่มีสารละลายตกค้าง (ใส่สารเคมีบางอย่างทำให้ตกตะกอน)

Laboratories Waste System

แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. General ทั่วไป
 - 1.1 Normal
 - 1.2 Bio-Lazardous (สารอันตราย)
 - 1.3 Radioactive (สารกัมมันตรังสี)
2. Bench Waste System
3. Floor gullays
4. Effluent sampling point

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Diagram ขั้นตอนในการกำจัดน้ำเสียจากห้องปฏิบัติการ

น้ำเสียที่รวบรวมจากห้องปฏิบัติการ ย่อย ๆ



ระบบปรับอากาศ

ในการเลือกใช้ประเภทของเครื่องปรับอากาศ ชนิดของเครื่องและชนิดของการจ่าย ความเย็นนี้ เป็นสิ่งจำเป็นที่ควรพิจารณาเพื่อใช้การใช้เครื่องปรับอากาศมีความเหมาะสมและ ประหยัด สำหรับประเภทของเครื่องปรับอากาศที่ควรนำมาพิจารณามีดังนี้คือ

1. แอร์หน้าต่าง เครื่องชนิดนี้มีราคาถูกติดตั้งง่าย และสามารถโยกย้ายเปลี่ยนสถานที่ ได้ง่าย เครื่องปรับอากาศชนิดนี้เหมาะกับงานบ้านพักอาศัยที่ต้องการการปรับอากาศไม่มากนัก หรือใช้กับสำนักงานขนาดเล็ก

2. แอร์สปลิต เครื่องปรับอากาศระบบนี้จะมีขนาดเครื่องตั้งแต่ 20000 บีทียู/ชม. ขึ้นไป ราคาเครื่องสูงกว่าชนิดหน้าต่างเล็กน้อย เครื่องชนิดนี้เหมาะกับงานขนาดเล็กเนื่องจาก ระบบนี้มีข้อจำกัดคือความยาวของท่อส่งน้ำยา ยาวมากมักไม่ได้ (ดีที่สุดประมาณ 6 เมตร)

3. ซิลิเลอร์ชนิดระบบความร้อนด้วยอากาศ

เครื่องปรับอากาศชนิดนี้มีส่วนประกอบแยกออกเป็น 2 ชุด คือ

1. ตัวเครื่องซิลิเลอร์ ทำหน้าที่ดึงความร้อนออกจากน้ำทำให้น้ำเย็น แล้วนำไปทิ้ง ออกให้อากาศ ภายในตัวเครื่องจะประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนระบบความร้อนและส่วนทำความ เย็น นอกจากนั้นตัวเครื่องซิลิเลอร์นี้ยังต้องมีอุปกรณ์ประกอบดังนี้คือ

- ถังขยายน้ำ ทำหน้าที่รับแรงอัดจากการขยายและหดตัวของน้ำ เนื่องจากการ เปลี่ยนอุณหภูมิ

- บันน้ำ ทำหน้าที่ปั้มน้ำให้หมุนเวียนในระบบ

- ท่อน้ำ เป็นท่อเหล็กมีฉนวนยางหรือ โฟมหุ้ม ทำหน้าที่ในการนำน้ำเย็นไปจ่าย

ยังตัวแพนคอยล์

- ท่อน้ำทิ้ง รับน้ำทิ้งจากตัวแพนคอยล์เนื่องจากไอน้ำในอากาศควบแน่นเป็น

หยดน้ำ

- ถังสารเคมี สารเคมีนี้เติมเข้าไปในระบบอย่างสม่ำเสมอเพื่อฆ่าเชื้อราและ

ตะไคร่น้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ตัวเครื่องจ่ายลมเย็นหรือแพนคอยล์ยูนิต ทำหน้าที่ในการจ่ายลมเย็นให้แก่
อาคาร

การเตรียมสถานที่สำหรับเครื่องปรับอากาศแบบซิลเลอร์ชนิดระบายความร้อน ด้วย
อากาศ ควรมีการเตรียมห้องเครื่องและสถานที่สำหรับตั้งเครื่องซิลเลอร์ดังนี้ คือ

1. สถานที่ตั้งเครื่องซิลเลอร์ เครื่องจะต้องตั้งในที่โล่ง หรือที่ที่เครื่องสามารถระ
บายความร้อนออกได้อย่างสะดวก

2. ห้องเครื่อง ใช้เป็นที่ตั้งของเครื่องแพนคอยล์ยูนิต ในกรณีที่มีการจ่ายอากาศเป็น
แบบใช้ท่อลม ขนาดของห้องเครื่องดูจากตารางดังนี้⁽¹⁾

ขนาดเครื่อง ตัน	ขนาดห้องเครื่อง (เมตร) กว้าง + ยาว + สูง
4 - 6	1.5 + 1.5 + 2.2
7 - 10	2.0 + 2.5 + 2.5
15 - 20	2.0 + 4.0 + 3.0
30	4.0 + 6.0 + 3.5
40	4.0 + 8.0 + 4.0
50	6.0 + 8.0 + 5.0

หมายเหตุ ขนาดที่ให้ไว้เป็นขนาดต่ำสุด

เครื่องปรับอากาศชนิดนี้เหมาะกับงานที่มีการปรับอากาศสำหรับอาคารต่าง ๆ ที่มี
ความต้องการกำลังการปรับอากาศในระหว่าง 20-100 ตัน สำหรับงานที่ต้องการการปรับ
อากาศมากกว่านี้ควรพิจารณาเครื่องปรับอากาศชนิดอื่น

4. ซิลเลอร์ชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำ

เครื่องปรับอากาศแบบนี้มีส่วนประกอบดังนี้ คือ

1. ตัวเครื่องซิลเลอร์ ทำหน้าที่ในการทำความเย็นมีอุปกรณ์หลัก 4 ส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาดูงาน เมื่อผู้ใช้งานเห็นใบโฆษณาหรือการดำเนินการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- คือ
1. คอมเพรสเซอร์
 2. ส่วนที่ระบายความร้อน
 3. ลิ้นลดความดัน
 4. ส่วนทำความเย็น

2. कुल्लिंगเทาว์เวอร์ ทำหน้าที่ในการระบายความร้อนออกจากน้ำที่ออกมาจากเครื่องซิลเลอร์ ทำให้น้ำเย็นลงและจะนำน้ำนั้นกลับไปใช้ระบายความร้อนใหม่อีก

3. เครื่องเป่าลมเย็นหรือแฟนคอยล์ยูนิต ทำหน้าที่รับความเย็นจากน้ำที่มาจากซิลเลอร์ แล้วจ่ายความเย็นให้กับอาคาร

เครื่องซิลเลอร์ชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำนี้ยังมีอุปกรณ์ประกอบดังนี้ คือ

- ถังขยายน้ำ ทำหน้าที่รับแรงอัดจากการขยายตัวของน้ำ
- บัมพ์น้ำ บัมพ์น้ำสำหรับระบบนี้จะมีสองชุด คือ ชุดหนึ่งบัมพ์น้ำเย็นหมุนเวียนระหว่าง

ตัวเครื่องซิลเลอร์กับเครื่องส่งลมเย็น อีกชุดหนึ่งเป็นบัมพ์น้ำร้อนทำหน้าที่หมุนเวียนมาที่ส่วนระบายความร้อนของซิลเลอร์กับคูลลิ่งเทาว์เวอร์

เครื่องปรับอากาศชนิดซิลเลอร์ระบายความร้อนด้วยน้ำนี้ เหมาะกับงานที่ต้องการการปรับอากาศมากกว่า 100 ตัน ขึ้นไป

ชนิดของการจ่ายลมเย็น (เฉพาะระบบซิลเลอร์)

ในการเลือกใช้ชนิดการจ่ายลมเย็นนี้สามารถเลือกพิจารณาใช้ชนิดของการจ่ายลมเย็นดังนี้ คือ

1. จ่ายลมเย็นออกจากเครื่องแฟนคอยล์ยูนิตโดยตรง การจ่ายลมเย็นชนิดนี้เหมาะกับอาคารที่มีห้องต่าง ๆ ใช้งานในเวลาที่แตกต่างกัน การปิดเปิดการจ่ายความเย็นสามารถทำได้โดยตรงจากห้องที่ติดตั้ง เครื่องจ่ายลมเย็นนั้น ตัวเครื่องจ่ายลมเย็นจะมีขนาดไม่ใหญ่มากนัก การติดตั้งสามารถแขวนไว้กับเพดานห้องหรือตั้งกับพื้นแล้วแต่ความสะดวกและเหมาะสม
2. การจ่ายลมเย็นออกจากเครื่อง โดยส่งไปตามท่อส่งลมแล้วไปออกยังหัวจ่ายตามห้องต่าง ๆ ระบบนี้เหมาะกับอาคารที่มีการใช้ เป็นช่วง เวลาที่แน่นอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบปรับอากาศสำหรับห้องปฏิบัติการ

สำหรับระบบปรับอากาศสำหรับห้องปฏิบัติการ ควรเลือกใช้เครื่องปรับอากาศชนิดซิลเลอร์ระบายความร้อนด้วยอากาศ การจ่ายลมเย็นจ่ายออกจากตัวเครื่องโดยตรง เนื่องจากห้องปฏิบัติการของโครงการมีช่วงเวลาในการใช้ที่แตกต่างกัน และการใช้เครื่องซิลเลอร์ชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศนี้ ไม่ต้องมีการควบคุมดูแลช่างผู้ชำนาญตลอดเวลา

ระบบปรับอากาศสำหรับห้องสมุด

สำหรับระบบปรับอากาศในห้องสมุด เนื่องจากมีความต้องการการปรับอากาศไม่มากนักจึงควรใช้เครื่องปรับอากาศชนิดซิลเลอร์ระบายความร้อนด้วยอากาศ และช่วงเวลาในการใช้งาน มีการใช้งานในช่วงเวลาที่แน่นอนดังนั้น การจ่ายอากาศจึงควรเลือกชนิดจ่ายลมเย็น ไปตามท่อส่งลมเย็นและไปออกยังหัวจ่ายในห้องต่าง ๆ

3.5.5 การออกแบบโรงปฏิบัติงาน Work Shop

ในโรงปฏิบัติงานนั้น ประกอบด้วยเครื่องจักร เครื่องมือ วัสดุฝึก วัสดุสำเร็จรูป สิ่งเหล่านี้จำเป็นต้องจัดให้เรียบร้อย ให้พิจารณาถึงการจัดที่จะทำให้ใช้สะดวกเป็นสำคัญอันดับแรก การติดตั้งเครื่องจักรจำเป็นต้องมีเนื้อที่เพียงพอสำหรับการปฏิบัติงาน ห้องเก็บอุปกรณ์และวัสดุอยู่ไม่ห่างกันและไม่ห่างไกลจากหน่วยงานปฏิบัติงาน ความปลอดภัย อุปกรณ์ใช้ในการป้องกันไฟ การจัดเตรียมให้พร้อมในโรงงาน บางทีมีความจำเป็นต้องใช้ไฟฟ้า แสงสว่าง นอกเหนือจากไฟฟ้าก็กำลังด้วย

การพิจารณาองค์ประกอบของอาคาร

1. พื้นอาคาร

วัสดุที่ใช้ทำพื้น ควรพิจารณาไปตามหน้าที่ใช้สอยของปฏิบัติการนั้น ๆ เป็นต้นว่าพิจารณาเกี่ยวกับการรับน้ำหนัก การขัดสี ทนกรด ต่าง การบำรุงรักษาและความปลอดภัย

พื้นโรงงานปฏิบัติการช่างไม้ ควรเป็นพื้นไม้เป็นดีที่สุด เนื่องจากเครื่องมือและเครื่องใช้ เป็นของมีคม ป้องกันการตกหล่นแล้วเสียหาย วัสดุปฏิบัติการเป็นไม้ ซึ่งเมื่อกระทบกรแทกแล้วไม้

ทำให้แฉกหรือขึ้นส่วนของไม้เกิดเสียหายได้ง่าย ศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากพื้นไม้ รองลงมาก็ได้แก่พื้นคอนกรีต ซึ่งมีคุณสมบัติทนต่อแรงขัดสี กรด ต่าง และกำรรับน้ำหนักได้ดี แต่ทำความสะอาดยาก

หมายเหตุ พื้นที่มีผิวลื่น ห้ามใช้ในโรงงาน

หลักการพิจารณาเลือกใช้พื้น โดยทั่วไป

- รูปร่าง
- การป้องกันเสียง
- การป้องกันความชื้น
- ความทนต่อน้ำมัน ไขมัน ซึ่งซึมในไม้ อิฐ คอนกรีต หิน กระเบื้องยาง
- ความทนต่อกรด ต่าง หินขัด กระเบื้องดินเผา กระเบื้องยางชนิดพิเศษใช้ได้
- ความทนทานต่อดินฟ้าอากาศ ความร้อน ชื้น ฝุ่นผง ทนการใช้สอย
- การบำรุงรักษา ทำความสะอาด การซ่อมแซม
- ไม่เป็นสื่อไฟฟ้า
- ทนต่อการรับน้ำหนักบรรทุก พื้นคอนกรีต อิฐวางทางตั้ง ไม้ท่อนทางตั้ง
- ความลื่นสะท้อน พิจารณาความลื่น สะท้อนแสง เสียง ความทนไฟ

หมายเหตุ ระดับพื้นในโรงงานควรจะเป็นระดับเดียวกันให้มากที่สุด ไม่ควรลดสูง ๆ ต่ำ ๆ โดยไม่จำเป็น

2. ฉนวนอาคาร

ฉนวนภายนอกต้องพิจารณาแสงสว่าง การระบายอากาศ ป้องกันความร้อนจากแสงแดด ป้องกันความชื้น

ฉนวนหนาหรือฉนวน 2 ชั้น ป้องกันความชื้นได้ดี ความสูงของขอบหน้าต่าง ไม่ควรต่ำกว่า 1.20 เมตร หรือต่ำกว่าเครื่องจักร

ชนิดของฉนวนจะต้องไม่รับน้ำหนักโครงสร้าง

วัสดุที่ใช้ เช่น ไม้ อิฐ วัสดุหล่อสำเร็จเคลื่อนย้ายได้ ควรใช้วัสดุเบา โปร่ง เช่น ไม้ โลหะ ตะแกรงเหล็กฉัด ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปร่ง ระบบอากาศได้ แสงสว่างเข้าได้ทั่วถึง ไม่สูงเกินความต้องการหรือใช้สอย ไม่สูงเกินความต้องการหรือใช้สอยประมาณสูง 7" ไม่มีเครื่องจักรยึดกับฝาผนัง ไม่มีสายไฟ ท่อน้ำ โดยติดผนังที่เคลื่อนย้ายได้ ผนังกันเปื้อนกรุวัสดุ ทาสีกันเปื้อน สูง 4-5"

3. ประตู

ข้อพิจารณาสำหรับประตูโรงงาน

ก. ที่ตั้ง

1. ใช้สะดวกในการติดต่อ

- มีทางเข้าออกเพียงพอ
- การติดต่อสั้นที่สุดและรวดเร็ว
- กว้างพอสำหรับพาหนะบรรทุกขนส่งวัสดุ อุปกรณ์และชิ้นงาน ได้ง่ายและเร็ว
- แนวช่องประตูควรตรงกัน ง่ายต่อการใช้สอย
- เส้นทางตรงไม่หักมุม

2. คำนึงถึงความปลอดภัยทั้งในแง่การสัญจรและเมื่อเกิดอัคคีภัย

3. ประตูภายนอกมีประตูเข้า-ออก อย่างน้อย 2 ประตู การพิจารณาตามหน้าใช้

สอย

- การขนส่ง เช่น รถขนส่งเข้า-ออก
- ความสะดวกในการปฏิบัติงาน
- ลักษณะประตูควรเป็นชนิดเบา ปิด เปิดสะดวก และเป็นชนิดเดียวกันกันที่ใช้

ในโรงงานอุตสาหกรรมทั่วไป โดยคำนึงถึงความแข็งแรง ประตูควรเปิดออกแนวข้างฝา ถ้าเป็น ประตูบานกว้างควรใช้เลื่อน เหล็กยึด หรือม้วนขึ้นข้างบน

4. ประตูภายใน ได้แก่ ประตูห้องเครื่องมือ ห้องน้ำ ห้องพัสดุ ฯลฯ

- ไม่ต่ำจนเกินไป จนต้องก้มศีรษะ
- มีความแข็งแรง ป้องกันการโจรกรรมได้

ข. ขนาดของประตู กว้าง และสูง พอสำหรับงานใช้สอยแต่ละประเภท

- ประตูภายนอก (ประตูใหญ่เข้า-ออก) ควรกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร สูง ไม่น้อยกว่า 2.10 เมตร

- ประตูห้องต่าง ๆ กว้าง 0.90 เมตร สูง 2.00-2.10 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. หน้าต่าง

ที่ตั้งของหน้าต่าง พิจารณาเรื่องแสงสว่างและการระบายอากาศ

- แสงสว่างจากทิศเหนือทิศใต้เป็นแสงที่ต้องการ
- การระบายอากาศให้มากที่สุด เปิดด้านที่รับลมประจำทิศตะวันตกเฉียงใต้ พิจารณา

เกี่ยวกับแสงแดดที่ส่องเข้า

ขนาดของหน้าต่าง เหมาะตามวัตถุประสงค์ที่ใช้ เปิด-ปิดสะดวก และควรเปิดติดต่อกันเพื่อป้องกันการตัดกันของเงาที่ทับกับช่องแสงที่ส่องเข้า ควรเปิดสูงถึงเพดาน

- เนื้อที่หน้าต่าง ควรมีไม่น้อยกว่า 20-25% ของเนื้อที่ห้องหรือโรงงาานนั้น

ก. หน้าต่างบานพลิกกว้าง 24" - 35" สูง 35" - 45"

ข. หน้าต่างบานเปิดกว้าง 24" - 35" สูง 35" - 45"

หมายเหตุ สำหรับ โรงงานที่เปิดตลอดความยาวด้านเดียว ควรจะมีความสูงหน้าต่างถึงเพดานไม่น้อยกว่า $w/2$ (w เป็นความกว้างของห้องหรือโรงงาาน)

ชนิดของหน้าต่าง

- เป็นชนิดที่เปิดให้แสงสว่างและลมเข้าได้ทั้ง 2 ด้าน
- เป็นหน้าต่างชนิดบานกระจก เปิด-ปิดด้วยเครื่องมือตลอดทั้งแถวและส่วนที่อยู่สูง

เป็นชนิดเดียวกันกับที่ใช้ใน โรงงานอุตสาหกรรม

- ตอนบนหน้าต่างช่องสูง ควรเปิดให้ระบายอากาศได้
- ป้องกันเสียงสะท้อน แสงสะท้อน และแสงแดดได้พอสมควร

ลักษณะของหน้าต่าง

- บานกระดก
- บานกระทุ้ง
- บานเกล็ด
- บานเปิดเดี่ยว
- บานเปิดคู่
- บานกระจกใส กระจกผ้า
- บานทึบ

5. ไฟฟ้าและอุปกรณ์

พิจารณาจาก ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. พิจารณาผังโรงงานที่สมบูรณ์เกี่ยวกับปฏิบัติการต่าง ๆ แยกออกเป็นไฟฟ้ากำลังและไฟฟ้าแสงสว่าง
2. วิธีการเดินสายไป Overhead หรือแบบ Underground (ที่นิยมกันและได้ผลดีในด้านต่าง ๆ คือ แบบ Overhead)
3. อุปกรณ์ที่ใช้ ชนิด ขนาด จำนวน การติดตั้ง เช่น มอเตอร์ สวิตช์ สายไฟ สายดิน ปลั๊ก ท่อเดินสายไฟ ฯลฯ
4. เครื่องจักรกลทุกเครื่องจะต้องมีสวิตช์แยกของแต่ละเครื่อง
5. เครื่องจักรกลทุกชนิด ใช้สวิตช์ชนิดแม่เหล็ก (Automatic switch) แบบ overhead Projection)
6. แผงสวิตช์ใหญ่พอสำหรับเพิ่มขนาด (Load) ได้ในภายหน้า
7. พิจารณาการขยายตัวของโรงงาน ให้สัมพันธ์กันกับอุปกรณ์ไฟฟ้าใช้
8. การควบคุมสวิตช์ใหญ่ ครูผู้ควบคุมโรงงานเป็นผู้ควบคุมโดยตรง ใช้ตู้ใส่กุญแจได้ และอยู่ใกล้ห้องทำงานผู้ควบคุม
9. การใช้สวิตช์ แบบชนิดบ้องกันไฟ สำหรับห้องทำงานหรือห้องที่เก็บเชื้อเพลิง เช่น ห้องพ่นสี หรือห้องเก็บน้ำมัน
10. ขนาดของแรงดันไฟฟ้าและมอเตอร์ต่าง ๆ กำหนดตามปริมาณแรงดันไฟฟ้า ที่ใช้ในโรงงานดังนี้
 - 110 หรือ 120 โวลท์ Single phase
 - 220 หรือ 240 โวลท์ Three phase

6. การเดินท่อต่าง ๆ

1. ท่อน้ำใช้ - ท่อน้ำทิ้ง

ก. ท่อน้ำใช้

- น้ำดื่มต้องอยู่ในโรงงาน เครื่องหนึ่ง/นักศึกษา 15 คน
- น้ำล้างภาชนะ
- น้ำล้างมือ น้ำอาบ
- น้ำใช้ทำม่านน้ำ (ห้องพ่นสี)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช. น้ำทิ้งต่าง ๆ ระบายจาก

- ห้องน้ำ
- น้ำล้างพื้นโรงงาน
- น้ำล้างภาชนะ
- ห้องพ่นสี

2. ท่อดูดฝุ่น ท่อลมแก๊ส ฯลฯ

ท่อเหล่านี้ การติดตั้งมี 2 วิธี คือ แบบ Overhead แบบ Underground

หมายเหตุ ท่อดูดฝุ่น ดูดขี้เลื่อย ชักกับ

ท่อลม ต่อไปยังเครื่องจักรกลต่าง ๆ และห้องพ่นสี

วิธีการเดินท่อ

- เดินลอยเหนือศีรษะ (Overhead)
- การฝังในพื้นหรือร้อยในท่อฝังใต้พื้น
- การฝังในผนัง บางส่วนอาจซ่อนแบบผนัง
- ทำเป็นรางใต้พื้น ปิด เปิด ตรวจสอบได้สะดวก

(ถ้าสามารถเดินลอย Overhead จะเป็นวิธีที่ดีที่สุด ซึ่งปัจจุบันนิยมกันทั้งในโรงฝึกงานและโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ ซึ่งเป็นการสะดวกต่อการเคลื่อนย้าย บำรุงรักษา ตรวจสอบรักษาความปลอดภัย

7. การระบายอากาศ

หากสามารถควบคุมให้อุณหภูมิของโรงงานคงอยู่ระหว่าง 65-75 องศาฟาเรนไฮน์ ก็จะเป็นการดียิ่ง แต่การควบคุมนี้จะทำได้ก็ต่อเมื่ออุปกรณ์ครบถ้วน อากาศจะต้องหมุนเวียน 6-10 ครั้ง/ชั่วโมง กระบังลมและช่องระบายลมพิเศษ ควรมีไว้สำหรับควัน ฝุ่น และไอเสีย หรือพิจารณาการหมุนเวียนของอากาศภายในโรงงาน การเฉลี่ยโดยทั่วถึงและปริมาณเพียงพอกับผู้ใช้สอย

470	ลบ.ฟุต/คน	อากาศหมุนเวียน	7	ลบ.ฟุต/วินาที
200	ลบ.ฟุต/คน	อากาศหมุนเวียน	16	ลบ.ฟุต/วินาที
100	ลบ.ฟุต/คน	อากาศหมุนเวียน	25	ลบ.ฟุต/วินาที

การใช้อุปกรณ์และเครื่องปรับอากาศ

- พัดลมดูดอากาศ
- ท่อหรือครอบระบายควัน แก๊ส
- พัดลมดูด ฝุ่น ผง
- เครื่องปรับอากาศ

- พิจารณา
1. การปฏิบัติงานของหน่วยงานนั้น ชนิด ขนาด จำนวน
 2. ชนิดติดตั้งเครื่องปรับอากาศในที่ ๆ จำเป็น เพื่อขจัด กลิ่น ควัน แก๊ส ฯลฯ
 3. การใช้อุปกรณ์ระบายอากาศ จะต้องมึระบบไม่ขัดแย้งกับการระบายอากาศภายนอก

และอาคารข้างเคียง

4. การจัดอุปกรณ์และเครื่องมือต่าง ๆ ไม่แน่นแออัดเกินไป ระบายอากาศได้สะดวก
5. การป้องกันความร้อน ความชื้น โดยเฉพาะห้องที่เก็บวัตถุที่อาจเกิดความเสียหายเป็นอันตราย เช่น ห้องเก็บกระดาษ ห้องเก็บไม้ โลหะและเคมีภัณฑ์ต่าง ๆ
6. ผลสืบเนื่องจากการระบายอากาศไม่ดี
 - ก. เครื่องจักร เครื่องมือ ที่เป็นเหล็ก
 - ข. วัสดุเปลี่ยนแปลงทางเคมี
 - ค. วัสดุเปลี่ยนแปลงทางฟิสิกส์
 - ง. วัสดุเสียแปรรูปได้เร็ว

ฯลฯ

8. สุขภัณฑ์

ที่ตมนี้ ต้องอยู่ในโรงงาน 1 เครื่อง/นักศึกษา 15 คน และติดตั้ง ไกลบริเวณอ่างล้างมือ อ่างล้างมือต้องมีลักษณะ ชนิด ที่เหมาะสมและพอเพียงแก่นักศึกษา 1 อ่าง/นักศึกษา 15 คน ก๊อกน้ำสำหรับล้าง โรงงานอย่างน้อยต้องมี 1 ก๊อก ห้องน้ำส้วมแยกกันสำหรับนักศึกษาชาย-หญิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. อุปกรณ์ต่าง ๆ

กระดาษดำ ต้องมีพื้นที่ไม่น้อยกว่า 30 ตารางฟุต

ป้ายประกาศ ให้หันไปทางแสงสว่าง

ตู้เก็บของส่วนตัวนักศึกษา ถ้าทำได้ควรทำให้เป็นรายคน และฝังในกำแพงหรือไม่ยื่นล้ำ ออกมาก็ดขวาง กำหนดที่ตั้งไว้ในโรงงาน หรือมิฉะนั้นก็ในห้องหนึ่งห้องใดที่ใช้การได้ดี

10. แสงสว่างธรรมชาติ

อยู่ในอัตราเฉลี่ยให้ความเข้มข้นของแสงเท่า ๆ กัน

1. พิจารณาปริมาณแสงสว่างให้เพียงพอแก่การใช้สอย
2. แหล่งที่มาของแสง หน้าต่าง ช่องแสง หลังคา
3. ปริมาณของแสง ประมาณ 20-25% ของพื้นที่โรงงาน
4. แสงสว่างเฉลี่ยทั่วถึงภายในโรงงาน
5. ความสูงของเพดาน เป็นปฏิกิริยาโดยตรงกับความกว้างหรือความลึกของโรงงาน
6. ลดความพร่าของแสงสว่างมีมากเกินไป
7. กำจัดแสงสะท้อนและลำของแสงแดดภายนอก โดยใช้ต้นไม้ มู่ลี่ กันสาด แฉกกันแดด

กระจกตัดแสง

8. แสงสว่างทางธรรมชาติจากทิศเหนือเป็นแสงสว่างที่ต้องการ

หมายเหตุ โรงงานควรมีหน้าต่างอย่างน้อย 2 ด้านของโรงงาน เริ่มตั้งแต่ 40 นิ้ว ถึง 48 นิ้ว จากพื้นขึ้นไปจนถึงพื้นห้องเพดาน พื้นที่หน้าต่างหรือช่องช่องแสง ไม่ควรน้อยกว่า $\frac{1}{4}$ ของพื้นที่นั้น

แสงสว่างจากไฟฟ้า

1. สัมพันธ์กับแสงสว่างภายนอก
2. ควรจะอยู่ในลักษณะประหยัด มีแสงสว่างตามอัตราที่ต้องการ สำหรับงานแต่ละชนิด
3. งานที่ปฏิบัติ
 - ก. งานหยาบและงานละเอียด
 - ข. งานเล็กและงานใหญ่
 - ค. สีของวัตถุ สีสัดกันเห็นชัดกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฉะนั้นการให้แสงไฟฟ้า ย่อมแตกต่างกันที่แรงเทียนของ ไฟกัน

ลักษณะการกระจายแสงจากดวงไฟ

1. แสงสว่างโดยตรง
 2. กิ่งพรางแสง
 3. พรางแสง
 - แสงสว่างโดยตรง เหมาะสำหรับเพิ่มไฟที่จุดใด ๆ ที่ต้องการแสงมาก
 - กิ่งพรางแสง ต้องการแสงสว่างเฉลี่ยและพุ่มตรงไปที่ทำงานไม่มากนัก
 - พรางแสง ต้องการแสงสะท้อน ให้ความรู้สึก
- | | |
|---------------------------|--------------------|
| ก. แสงสว่างจากไฟฟ้าโดยตรง | ส่องขึ้น 10% - 40% |
| | ส่องลง 90% - 60% |
| ข. แสงสว่างชนิดไฟอ่อน | ส่องขึ้น 40% - 60% |
| | ส่องลง 60% - 40% |

กฎของแสงสว่าง

ความสว่างจะลดถอยลง (น้อยลง) เป็นปฏิกภาคส่วนกลับกับระยะทาง ยกกำลังสอง
 ความสามารถในการมองเห็นวัตถุ ไม่ได้ขึ้นเป็นส่วนโดยตรงกับแสงสว่างที่เพิ่มขึ้น เช่น ไฟ 100
 วัตต์ มิได้ทำให้เห็นดีกว่าไฟ 10 วัตต์ เป็นจำนวน 10 เท่า ๆ

อัตราความสว่างที่ต้องการสำหรับโรงงานที่ต้องการปฏิบัติงานทั่ว ๆ ไป อาจเฉลี่ยได้
 ดังนี้

ประเภทที่ 1 ความสว่างที่ต้องการสำหรับโรงงานที่ปฏิบัติงานทั่วไป เฉลี่ยได้ดังนี้

1. สำหรับพื้นที่โรงงานหรือห้องปฏิบัติการต่าง ๆ เฉลี่ย 80 ตร.ฟุต/1 ดวง โคม
2. พื้นที่เฉลี่ย 81-120 ตร.ฟุต/1 ดวง โคม ใช้ไฟ 300 วัตต์
3. พื้นที่เฉลี่ย 121-130 ตร.ฟุต/1 ดวง โคม ใช้ไฟ 500 วัตต์

ประเภทที่ 2 ความสว่างที่ต้องการสำหรับโรงงานหรือห้องปฏิบัติการที่มีงานละเอียด
 เช่น ห้องเขียนแบบ พิมพ์ดีด ฯลฯ

1. พื้นที่เฉลี่ย 70 ตร.ฟุต/1 ดวง โคม ใช้ไฟ 300 วัตต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. พื้นที่เฉลี่ย 71-100 ตร.ฟุต/1 ดวง โคม ใช้ไฟ 500 วัตต์
3. พื้นที่เฉลี่ย 100-150 ตร.ฟุต/1 ดวง โคม ใช้ไฟ 750 วัตต์

หมายเหตุ แสงสว่างใช้กับเครื่องจักรกลโรงงานช่างไม้ 50 ฟุต-กำลังเทียน

ความจำหรือความเข้มของแสงสว่าง

1. จัดให้มีความแตกต่างของแสงสว่างไม่มากเกินไป เช่น ที่จุดปฏิบัติงานและสิ่งแวดล้อม พื้น เหนียง เพดาน ควรกำหนดให้มีความแตกต่างจากแสงที่จุดปฏิบัติงานกับสิ่งแวดล้อมในอัตราส่วน 1 ต่อ 1/10 (มาตรฐานทั่วไปที่ใช้อยู่ คือ 1 ต่อ 1/3)

2. แสงสว่างของดวง โคมไม่มากเกินไป

3. ความพร่าของแสงสว่างอาจเกิดจากสิ่งเหล่านี้ คือ

- ดวง ไฟใกล้ตามากเกินไป
- ดวง ไฟสว่างมากเกินไป
- เกิดการสะท้อนและจากวัตถุที่ฉวมัน
- แสงสว่างมาจากจุดที่ไม่ต้องการ
- การใช้เครื่องพรางแสง ไม่เหมาะสมหรือไม่มี

ความสว่างของแสงที่เพิ่มขึ้น (อาจใช้สี เข้าช่วยในการให้เกิดแสงสว่างที่พอเพียง) ควรจัดภายในโรงงานหรือห้องปฏิบัติการที่มีแสงสว่างเพิ่มขึ้น โดยการใช้สีของวัตถุหรือสีทาส่วนอาคาร เช่น สีของเพดานควรสะท้อนแสงได้ 70-95% สีของผนังควรสะท้อนแสงได้ ไม่น้อยกว่า 60%

หมายเหตุ โรงงานอุตสาหกรรมและโรงฝึกงานของสถาบันต่าง ๆ ทั่วไปใช้แสง Direct Light โดยใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์

แสงสว่างที่ใช้กับโรงงานช่างไม้ทั่วไป	20 ฟุตกำลังเทียน
แสงสว่างที่ใช้กับเครื่องจักรช่างไม้	50 ฟุตกำลังเทียน
แสงสว่างที่ใช้กับช่างทาสี	20 ฟุตกำลังเทียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารของกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ 30-50 ฟุตกำลังเทียน หน้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. ห้องเก็บเครื่องมือ

ห้องเก็บเครื่องมือที่สนองประโยชน์ใช้สอยอย่างดี เป็นปัจจัยสำคัญยิ่งอย่างหนึ่งของ การสอนภาคปฏิบัติ เรื่องของห้องเครื่องมือเป็นปัญหาที่ต้องพิจารณาอยู่เสมอ ถ้าจะประสงค์ให้ งานภาคปฏิบัติก้าวหน้าไปอย่าง ได้ผลและมีระเบียบ การจัด การจ่าย และการรับเครื่องมือมี หลายระบบ แต่จะใช้ระบบหนึ่งระบบใดก็ตาม ข้อสำคัญอยู่ที่ว่าควรพิจารณาถึงความสะดวก การ มองเห็นง่าย และความปลอดภัยเพื่อให้เกิดผลดังนี้

- จ่ายและทำบัญชีได้รวดเร็ว
- ตรวจตราสภาพได้รวดเร็ว
- ป้องกันการชำรุดหรือสูญหาย

หมายเหตุ ควรกำหนดห้องหรือแผงเครื่องมือไว้ ณ ที่ ๆ เข้าสู่หรือเข้าถึงได้ง่าย สะดวกรวดเร็ว และเป็นไปตามมาตรฐานงานช่างประเภทนั้น ๆ

การจัดและเก็บรักษาเครื่องมือ

แบ่งเป็น 5 ประเภท

1. ห้องเก็บเครื่องมือ เป็นศูนย์กลางของการเบิกจ่าย
 2. ตู้เก็บเครื่องมือ ส่วนที่ใช้วางมักจะเป็นชั้น ส่วนที่เบาใช้แขวน
 3. ชั้นเก็บเครื่องมือ แบ่งออกไปเป็นประเภท คือ ของที่ไม่ใช้บ่อยมักจะเก็บไว้ในที่สูง เครื่องมือพิเศษราคาแพง มักเก็บไว้เป็นพิเศษ เครื่องมือที่ใช้บ่อย จะเก็บไว้ในที่เก็บได้ง่าย ของ ที่ใหญ่ หนัก ควรอยู่ชั้นล่างสุด
 4. ลินชักเก็บเครื่องมือ แบ่งประเภทและขนาดออกเป็นกรุป หรือพวกเครื่องมือที่เป็น ชุด ๆ (Tool Kit) เช่น กบไฟฟ้า สว่านไฟฟ้า เลื่อยไฟฟ้า ฯลฯ
 5. แผงเครื่องมือ (Tool Panel) จัดให้เรียบร้อยดูสะอาด ใช้พื้นที่น้อย (จัดแบบ Size เล็กก่อนบนพื้นแล้วจึงกะแผง) แบบจัดเป็นแผงสะดวกกับการใช้
- หลักการพิจารณาจัดทำตู้ ชั้น แผง ลินชัก กล่อง เก็บเครื่องมือและอุปกรณ์
- กำลังความแข็งแรง
 - ความปลอดภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การจัดแบบฟอร์ม รูปร่าง เพื่อความสวยงาม
- ความเป็นระเบียบ ง่ายต่อการหยิบใช้และสำรวจ
- ลักษณะ ขนาด ของเครื่องมือและอุปกรณ์ต้องใช้ขนาดมาตรฐาน
- การออกแบบที่เก็บ ดัดและแขวน จะต้องเหมาะสมกับเครื่องมือ นั้น ๆ โดยเฉพาะ

หลักการพิจารณาทั่วไปในการออกแบบเก็บเครื่องมือและเก็บอุปกรณ์

1. ต้องทราบและประมาณ ชนิด จำนวน ของเครื่องมือที่จำเป็นของการปฏิบัติการ
2. เลือกหรือออกแบบแผงเก็บเครื่องมือ หรือตู้ ชั้น ให้เพียงพอกับขนาดและจำนวน ของเครื่องมือจำนวนมาก
3. เครื่องมือต่าง ๆ ที่คล้ายคลึงกัน ควรจัดเป็นหมวดหมู่ เพื่อให้มีประสิทธิภาพในการตรวจสอบ และสะดวกในการจัด
4. วัสดุที่ใช้ทำแผงเครื่องมือ ต้องมีขนาดและความหนา เพียงพอที่จะรับน้ำหนักจาก เครื่องมือที่ติดตั้งได้
5. ที่แขวน ขอบเกาะ ฯลฯ ต้องแข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักเครื่องมือต่าง ๆ พร้อมทั้ง สะดวกและง่ายต่อการหยิบใช้งาน
6. ต้องออกแบบที่แขวน เป็นพิเศษ เช่น กลใส่ไม้ บึง เลื่อย ฯลฯ
7. เครื่องมือมีคมและแหลมทุกชิ้น จะต้องดัดหรือแขวน โดยคำนึงถึงความปลอดภัยในการนำไปใช้ และนำมาเก็บ เช่น สิ่งต่าง ๆ เป็นต้น
8. การออกแบบจัดแผง ชั้น ที่แขวน ต้องคำนึงถึง การเอื้อมหยิบ ความสูงของที่เก็บ เครื่องมือใดคมเก็บอย่างไร เก็บสูงหรือต่ำ
9. จะต้องทำที่เก็บให้แข็งแรงเป็นพิเศษ เพื่อที่จะรับเครื่องมือหนัก ๆ เช่น กบไฟผ่า เลื่อยไฟฟ้า เครื่องตัดกระดาษทราย แม่แรง ฯลฯ
10. เพื่อประโยชน์ในการสำรวจเครื่องมือได้ง่ายและสะดวกเร็ว โดยใช้สีทำเครื่องหมายอย่างใดอย่างหนึ่งไว้ที่เก็บเครื่องมือ นั้น ๆ เช่น ทำเป็นรูปเครื่องมือไว้ที่แผงตามจำนวน ที่แขวน หรืออาจใช้เขียนเป็นชื่อของเครื่องมือ นั้น ถ้าขาดหายไปจะทราบได้ทันที
11. พิจารณาถึงที่เก็บเครื่องมือและอุปกรณ์เครื่องจักรกล ซึ่งสามารถที่จะเก็บไว้ที่ผนัง ใกล้เครื่องจักรนั้น หรือในตู้ที่ฐานเครื่องจักรนั้น ๆ (ถ้ามี) เพื่อสะดวกและง่ายต่อการนำออกมา ใช้งาน เช่น สลักกลึงไม้ อุปกรณ์เครื่องไส เครื่องเลื่อย ฯลฯ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรงฝึกงานช่างไม้มักจะมีปัญหาเรื่องห้องเก็บวัสดุ มากกว่าโรงฝึกงานประเภทอื่น
ทั้งนี้เนื่องจากวัสดุส่วนมากชิ้นใหญ่ และมีหลายชนิด ขนาด

การพิจารณาที่เก็บวัสดุ จะต้องพอเพียงสำหรับเก็บวัสดุตามมาตรฐานของวัสดุนั้น ๆ
เช่น ไม้แปรรูป วัสดุแผ่นสำเร็จรูปต่าง ๆ ฯลฯ ต้องพิจารณาถึงการสูญหายเสื่อมคุณภาพของวัสดุ
ที่เก็บด้วย ถ้าประเภทของงานที่ปฏิบัติเป็นงานที่ต้องใช้วัสดุที่หนักมากหรือเป็นชิ้นใหญ่ ต้องจัดที่
เก็บไว้ใกล้ ๆ เพื่อให้สะดวกต่อการเบิกจ่าย นอกจากดังกล่าวแล้ว จะต้องคำนึงถึงความสะดวก
และง่ายต่อการตรวจสอบและเข้าถึง

ห้องเก็บไม้

ไม้เป็นปัญหาแรกที่ต้องพิจารณาถึงการเบิกจ่าย ในโรงฝึกงาน การแก้ปัญหา คือ ควร
แยกห้องเก็บ ไม้ ออกต่างหากโดยเฉพาะ โดยมีประตูติดต่อกับด้านหัวหรือท้ายของโรงฝึกงานด้าน
ใดด้านหนึ่ง และตั้งประตูหนึ่งสำหรับติดต่อกับภายนอก เพื่อนำไม้เข้าเก็บ ประตูที่เปิดติดต่อกับภายใน
โรงฝึกงาน ต้องให้ใกล้กับเครื่องเลื่อยตัดไม้ เพื่อสะดวกต่อการปฏิบัติงาน ห้องเก็บไม้ต้องปราศ
จากความชื้นและอากาศถ่ายเทได้สะดวก

ขนาดไม้ที่มีความยาวเป็นมาตรฐาน ดังนี้
ยาว 1.00 เมตร - 1.50 เมตร 2.00 เมตร 2.50 เมตร 3.00 เมตร เป็น
ขนาดที่เหมาะสมกับงานช่างไม้ครุภัณฑ์

ห้องเก็บวัสดุแผ่นสำเร็จรูป

เช่น ไม้อัด เซฟวิ่งบอร์ด พอร์ไมก้า ฯลฯ มีขนาดมาตรฐาน 3"x6", 4"x8" วิธีที่ดี
ของการเก็บควรทำเป็นชั้น วางวัสดุในแนวราบ ไม่ควรให้พียงกับกำแพงหรือฝาผนัง

ห้องเก็บเบิก-จ่าย

อุปกรณ์และส่วนประกอบชิ้นงานที่ปฏิบัติ เช่น ตะปูชนิด ี ขนาดต่าง ๆ บานพับสายยู
ลูกบิด กาว ฯลฯ อุปกรณ์ต่าง ๆ ดังกล่าว เป็นของชิ้นเล็ก ๆ มีมากมายหลายชนิดและหลายขนาด
อาจเก็บไว้ในที่เป็นชั้น กล่อง ลังชัก หรือใส่ขวดแก้ว จะปิดป้ายบอกชื่อ ขนาด เพื่อให้สะดวกและ
รวดเร็วในการหยิบใช้ ตรวจสอบพร้อมกันก็ทำให้มองดูมีระเบียบ สวยงาม

13. ห้องแต่งผิวและพ่นสี

บริเวณพื้นที่แต่งผิวโดยทั่วไป ใช้สำหรับขัดแต่งทาน้ำมัน ทาสี ตลอดจนพ่นสีพื้นที่ใช้งาน ดังกล่าว เป็นพื้นที่ต้องการความสงบเงียบของสายลม คือ ปราศจากสายลมสามารถรักษาอุณหภูมิไว้ได้ประมาณ 75 องศาฟาเรนไฮต์ จะเป็นการดีที่สุด เพราะเนื่องจากอุณหภูมิต่ำมากกว่าปกติ จะก่อให้เกิดอุปสรรคต่อการทาสี และน้ำมันเช่นเดียวกัน

พื้นที่ปฏิบัติการดังกล่าวจะต้องอยู่ห่างจากบริเวณที่มีฝุ่นละออง เช่น ห่างจากพื้นที่ปฏิบัติงานจักรกลช่างไม้ และบริเวณที่ขัดตกแต่งด้วยกระดาษทราย เพื่อป้องกันไม่ให้ฝุ่นละอองซึบเข้าไปถูกงานที่กำลังทาสีน้ำมัน ซึ่งจะเกิดการเสียหายแก่งาน

- ห้องพ่นสี ทางที่ดีควรแยกออกต่างหาก โดยเฉพาะจากบริเวณแต่งผิวทั่วไป โดยทำเป็นห้องเฉพาะ ซึ่งอาจจะกันผนังกระจกก็ได้ เพื่อป้องกันฝุ่นละออง โดยเฉพาะพร้อมกันกับใช้พัดลมดูดอากาศออกอย่างเบา ๆ เพื่อไม่ให้กระแสลมไหลออกแรงเกินไป หรืออาจใช้เป็นแบบม่านน้ำก็ได้

- ขนาดของห้องพ่นสี มีขนาดอย่างน้อย 9"x12" ภายในห้องควรประดับด้วยตู้หรือชั้นเก็บเครื่องมือ วัสดุและอุปกรณ์พ่นสี ก๊อกลม ซึ่งต่อจากภายนอก โตะพ่นสี พัดลมดูดละอองสี หรือใช้ม่านน้ำ เป็นต้น

- พื้นที่งานแต่งผิว รวมถึงห้องพ่นสี ประมาณ 5% ของพื้นที่โรงฝึกงานทั้งหมด

14. การใช้สีในโรงฝึกงาน

ประโยชน์จากการใช้สี

ในโรงงานอุตสาหกรรมใหม่ ๆ ปัจจุบันนี้ ได้รับผลดีจากการใช้สีจากสิ่งแวดล้อม เพื่อประโยชน์ของการทำงานมากขึ้น สำหรับโรงฝึกงานของสถาบันศึกษาให้ได้รับประโยชน์จากการใช้สีมาก เช่น ทำเครื่องหมายแสดงอันตราย ทำเครื่องหมายแสดงขอบเขตของเครื่องจักร เช่น ทำเครื่องหมายแสดงอันตราย ทำเครื่องหมายแสดงขอบเขตของเครื่องจักร ซึ่งปัจจุบันนิยมใช้กันมากขึ้น นอกจากนั้นดังกล่าว สียังเป็นประโยชน์ในการสุขสบายตาในสิ่งแวดล้อมของการทำงานด้วย นับว่าสีได้ช่วยปรับสายตาให้มองดูเสมือนสิ่งแวดล้อมทั่ว ๆ ไป

สีและการตกแต่งภายในอาคารและส่วนประกอบอื่น ๆ

- สีอาคาร สีภายนอก และภายใน
- สีเครื่องจักรกล
- สีอุปกรณ์เครื่องใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีอาคาร

สีนอกอาคาร (ภายนอกอาคาร)

- ควรให้สัมพันธ์กับอาคารอื่น ๆ ในบริเวณนั้น
- ความคงทนต่อดินฟ้าอากาศ ทนแดด ทนฝน การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและความชื้น
- ให้สีอ่อนที่รักษาง่าย และทำความสะอาดง่าย เช่น ป่นเทา
- ไม่สะท้อนแสงมองดูสบายตา
- ถ้าใช้สีของวัสดุก่อสร้างได้ เป็นดีที่สุด

สีภายในอาคาร

- ควรเป็นสีเย็นตา มองดูเรียบร้อยสวยงาม และกลมกลืนกัน
- พิจารณาเกี่ยวกับการให้แสงสว่าง
- ความสัมพันธ์ของสีในส่วนต่าง ๆ ของอาคาร
- สีกันเปื้อนสว่างล้างของผนัง สูงไม่น้อยกว่า 1.20 เมตร
- การทำความสะอาดง่าย
- จุดที่ต้องการความสนใจใช้สีตัดกัน

หมายเหตุ การสะท้อนของสี

ก. เพดาน 75% - 85%

ข. ผนัง 50% - 60%

สีเครื่องจักรกล

คือ สีที่ให้ความเด่นชัดมาใช้ในส่วนต่าง ๆ ของเครื่องจักร

- ส่วนทั่ว ๆ ไปของเครื่องจักร เช่น แท่นเครื่องจักรกลใช้ทาสีหนัก เช่น สีเขียวแก่ น้ำเงินแก่ เทาแก่ เพื่อให้รู้ว่าเป็นส่วนที่อยู่นิ่ง
- ส่วนที่อาจเกิดอันตราย ใช้สีที่แรงสุดตาสีตัดกับเครื่องจักรกล เช่น สีส้ม แสด

แดง เหลือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่วนที่ต้องการความระมัดระวังเป็นพิเศษ เช่น สวิทช์ เกียร์ คันเร่ง หรือ ส่วนที่ซ่อมแซม ส่วนมากใช้สีน้ำเงินสด
- สีของอุปกรณ์เครื่องใช้
- สีเดินทาง แบ่ง zone ใช้สีขาว
- ส่วนที่ปลอดภัย ใช้สีเขียว
- ส่วนที่ต้องการความระวังในการใช้ก็คือ บันได แง่บันได ขอบช่องพื้นต่าง ๆ ใช้สีดำ
- สลับล้ออง เครื่องดับเพลิงใช้สีแดง

อุปกรณ์และเครื่องใช้อื่น ๆ

เช่น ประตู หน้าต่าง โถ๊ะ เฟอร์นิเจอร์ ฯลฯ พิจารณาให้เข้ากับสีของอาคารภายใน แสงสว่าง ความสวยงาม และการบำรุงรักษา ไม่ควรใช้สีฉูดฉาดมาก

ชนิดของสีที่ใช้

1. สีอาคาร อาจเป็นสีน้ำปูน สีพลาสติก สีน้ำมัน
2. สีชนิดที่ทนต่อการใช้ ทนน้ำมัน ไขมัน ความร้อน เป็นสีที่มียางเจือปนอยู่เรียกว่า "Synthetic Resin"
3. สีสำหรับเครื่องจักรกล ส่วนมากใช้ "Alxyd Synthetic Resin" เป็นต่างและ ยางเจือปน ทำให้สีจับผิวโลหะแน่น ทนต่อการใช้

บทที่ 4

การออกแบบทางสถาปัตยกรรม

4.1 แนวความคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรม

4.1.1 ลักษณะเฉพาะของโครงการ

อาคารเรียนและปฏิบัติการคณะวิศวกรรมศาสตร์ เป็นอาคารทางการศึกษา โดยเป็นโครงการของทางสถาบันและตั้งอยู่ในพื้นที่สถาบันฯ ซึ่งเป็นส่วนราชการดังนั้น จึงมีแนวความคิด หลักในการออกแบบโครงการ คือ

- 1) อาคารควรมีลักษณะทางสถาปัตยกรรมและบรรยากาศ ทางการศึกษาคล้ายคลึงกับอาคารเรียนภายในสถาบัน
- 2) การออกแบบอาคารจะยึดหลักเกณฑ์มาตรฐานต่าง ๆ เพื่อเป็นข้อกำหนดแนวทางในการออกแบบอาคารให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการใช้งาน สนองตอบต่อประโยชน์ให้สอยต่าง ๆ ได้หลายลักษณะความต้องการ เช่น ในส่วนของห้องบรรยายรวมในการเรียนการสอน ซึ่งสามารถใช้เป็นห้องฝึกอบรม สัมมนาได้ตามความต้องการในพื้นที่เดียวกัน
- 3) ลักษณะทางสถาปัตยกรรมของโครงการ และโครงสร้างอาคารควรมีความเรียบง่าย แต่มีความสวยงามภายในตัวเองอันเกิดจากการดัดแปลง มีการใช้พื้นที่ภายในและภายนอกอาคารอย่างคุ้มค่า ก่อให้เกิดความประหยัด ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่สุดสำหรับอาคารทางราชการ

4.1.2 ลักษณะสถาปัตยกรรมของโครงการ

1) ออกแบบให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของที่ตั้งโครงการ ซึ่งเป็นประเทศในเขตร้อน ดังนั้นสถาปัตยกรรมของโครงการจึงควรมีลักษณะการให้แสงสว่าง การระบายอากาศ และป้องกันแดด ฝนที่เพียงพอ

1.1) การให้แสงสว่าง จะอาศัยแสงสว่างจากธรรมชาติเป็นหลักในเวลากลางวัน ยกเว้นบางส่วนที่ต้องการแสงสว่างมากเป็นพิเศษ ก็จะใช้แสงไฟฟ้าช่วย การให้แสงสว่างตามธรรมชาติ ก็จะใช้การเปิดช่องแสงตามบริเวณต่าง ๆ ให้มีปริมาณแสงสว่างที่เพียงพอ และไม่ก่อให้เกิดความร้อนภายในอาคารมากเกินไป โดยการหลีกเลี่ยงแสงจากทางทิศตะวันตกให้มากที่สุด

1.2) การระบายอากาศ จะใช้การระบายอากาศทางประตู หน้าต่าง และ ช่องเปิดต่าง ๆ ภายในอาคารเพื่อเป็นการระบายอากาศตามธรรมชาติให้มากที่สุด ตลอดจน การจัดวางแนวอาคารให้สามารถรับลมได้อย่างเต็มที่

ในบางส่วนของอาคารที่เป็นห้องปฏิบัติการทางเคมี จะต้องอาศัยการ ระบายอากาศทางหลังคา และพัดลมดูดอากาศช่วยระบายอากาศ เนื่องจากมีการทดลอง เกี่ยวกับ การเผาไหม้ ก๊าซเสียและอนุภาคที่เกิดจากการเผาไหม้ ดังนั้น การเปิดช่องระบายอากาศ ทาง หน้าต่าง เพียงอย่างเดียวจึงไม่เพียงพอ

1.3) การป้องกันแดด ฝน โดยอาศัยส่วนอื่นทางสถาปัตยกรรม ซึ่งจะมีการ ป้องกันเพื่อความสะดวกสบายในการใช้งานภายในอาคาร เช่น การใช้ ครีမ် และแผงบังแดด ค.ส.ล. เป็นต้น นอกจากนี้ในส่วนช่องทางเดินเชื่อมแบบมีหลังคาคลุม (COVERWAY) เช่นกัน

2) รูปทรงของอาคารจะเกิดจากประโยชน์ใช้สอย ผสมกับความสวยงามทาง สถาปัตยกรรม โดยอาศัยรูปทรงพื้นฐาน มาดัดแปลงและแต่งเติมให้เกิดความสวยงามมีความ เหมาะสมกับ สภาพภูมิอากาศในประเทศไทย นอกจากนี้การวางอาคารแต่ละหลังจะเป็นลักษณะ รอบตัวไม่กระจายตัว ก่อให้เกิดที่ว่างของใหญ่ (SPACE) ในการประกอบกิจกรรม ร่วมกัน อาคารเรียนและปฏิบัติการคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร มีการจัดทางอาคารเป็น รูปทรง สี่เหลี่ยมปิดล้อมกิจกรรมการศึกษาภายใน ซึ่งการปิดล้อมกิจกรรมด้วยรูปทรงอาคาร สี่เหลี่ยม และทำให้เกิด "SPACE" ตรงกลาง ในประโยชน์ใช้สอยสามารถทำเป็นพลาซ่า ภายในอาคารทำให้เกิดความรู้สึกเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน

2.1) แนวความคิดพื้นฐาน อาคารการศึกษาในสมัยก่อนนั้น ส่วนมากจะอาศัย การเรียนการสอนในอดีตส่วนมากจะอาศัยเรียนกันที่วัด ซึ่งจัดมีความเจริญองงามทางสังคม และความร่มเย็น โดยพื้นฐาน ความรู้สึกของอาคารเรียนจะต้องร่มเย็นพร้อมจะเรียนรู้ ดังนั้น รูปทรงอาคารที่เป็นสี่เหลี่ยม ตรงกลางเป็นและเท่าทำให้มีความรู้สึกแข็งแรงเป็นกลาง และเมื่อ SPACE ตรงกลางได้ทำกิจกรรมเป็นลักษณะที่ให้นักศึกษา พักผ่อน พบปะพูดคุย พักผ่อนอ่านหนังสือ ดังนั้น จะทำให้รู้สึกถึงความร่มเย็น พร้อมจะเรียนรู้ และรู้จักสามัคคี

2.2) สิ่งที่เป็นพื้นฐาน สำคัญ คือ ต้องปลูกฝังให้นักศึกษา คือ ความรู้สึกทาง ด้านการเป็นเจ้าของ โดยที่ว่า อาคารนี้เป็นของภาควิชานั้น ภาควิชานี้ แต่จะกำหนดให้แต่ละ ภาควิชาให้อยู่ในแต่ละชั้นของอาคาร จึงออกแบบรูปทรงของอาคารออกเป็นลักษณะ กลุ่มอาคารที่ เชื่อมกันเป็นกลุ่มก้อน ในลักษณะสี่เหลี่ยม ดังนี้เพื่อให้เกิดความรู้สึกว่า อาคารนี้คือสภาพศึกษาที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่ใช่ส่วนหนึ่งส่วนใด ของอาคารวิชาภาควิชานี้ ไม่มีใครแบ่งว่าเจ้าของอาคารนี้ ใครเป็นเจ้าของหรือเจ้าของเป็นใคร ซึ่งไม่ต้องการให้นักศึกษารู้สึกเป็นเจ้าของแต่คนเดียว และปลุกฝังนักศึกษา เมื่อสำเร็จการศึกษาออกไปแล้ว จะไม่เกิดความรู้สึกเป็นเจ้าของคนเดียว ดังนั้น ควรทำกิจกรรมภายในอาคารที่เป็นกลุ่มก้อนสี่เหลี่ยม และเรียบง่าย เป็นการทำกิจกรรมของการศึกษา อยู่ภายในอาคาร ซึ่งไม่ยุ่งเกี่ยวกับกิจกรรมภายนอกอาคาร

2.3) ปรัชญาและวัตถุประสงค์ของหลักสูตรกับรูปทรงอาคาร

วิศวกรรมศาสตร์ เป็นวิชาชีพเกี่ยวกับการประดิษฐ์คิดค้น วิธีการนำเอาทรัพยากรมาใช้ให้เกิดประโยชน์ ซึ่งทางปรัชญาของหลักสูตรวิศวกรรมของมหาวิทยาลัยนเรศวร มีวัตถุประสงค์ ผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถทั้งทางด้านทฤษฎีปฏิบัติ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และตระหนักในเรื่องสิ่งแวดล้อม ดังนั้น การกำหนดรูปแบบของอาคารเรียนและปฏิบัติการคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร เป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมเรขาคณิต เสมือนการคิดริเริ่ม ประดิษฐ์ทางคณิตศาสตร์ และการใช้รูปทรงของหลังคา เข้ามาช่วยในงานสถาปัตยกรรม เพื่อคำนึงในเรื่องของสิ่งแวดล้อม

2.4) นำเอาลักษณะเฉพาะของอาคารภายในสถาบันฯ มาใช้กับโครงการ โดยอย่างแรก อาคารเรียนภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร โดยทั่วไป เป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมและเปิดคอร์ตรงกลางภายในอาคาร

การนำลักษณะของผังแม่บทมาใช้กับอาคารของโครงการ ซึ่งผังแม่บทของมหาวิทยาลัยนเรศวร ได้จัดแบ่งกิจกรรมออกเป็น 2 กิจกรรม คือ กิจกรรมการศึกษา และวิชาการอยู่ภายในถนนวงแหวนหลักของสถาบัน และกิจกรรมอื่น ๆ อยู่ภายนอกวงแหวนถนนหลักของสถาบัน จึงทำแนวความคิดนี้มาใช้กับอาคาร คือ กิจกรรมของการศึกษาจะอยู่ภายในกลุ่มก้อนของอาคารสี่เหลี่ยม ซึ่งกิจกรรมอื่นจะอยู่ภายนอกเป็นต้น

4.1.3 ลักษณะสภาพแวดล้อมของโครงการ

โดยทั่วไป มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก มีพื้นที่กว้างขวางและส่วนใหญ่เป็นที่ราบ เหตุผลที่จัดผังบริเวณกระจายกลุ่มอาคารต่าง ๆ ไปตามแนวราบ ประการแรกเป็นการประหยัดค่าก่อสร้างอาคารสูง ๆ และเหตุผลที่สำคัญอีกประการก็คือ สภาพอาคารเรียนโดยทั่วไปของมหาวิทยาลัยนเรศวร จะเป็นการกระจายกลุ่มอาคารเป็นแนวรวม ความสูงของอาคารประมาณ 2-3 ชั้น โดยแต่ละอาคารจะมีความยาวที่พอเหมาะ ดังนั้นอาคารเรียนคณะวิศวกรรมศาสตร์ จึงกระจายกลุ่มอาคารต่าง ๆ ไปตามแนวรวม เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมของมหาวิทยาลัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้หลังคา อาคารเรียน โดยทั่วไปของมหาวิทยาลัยนเรศวร จะเป็นลักษณะ การใช้หลังคาประกอบกับงานสถาปัตยกรรมทุกอาคารเรียน ดังนั้น อาคารเรียนคณะวิศวกรรมศาสตร์ จึงนำลักษณะของหลังคาประกอบกับงานสถาปัตยกรรม

4.1.4 การจัดภูมิทัศน์

การจัดภูมิทัศน์ภายในโครงการ เป็นหัวใจอย่างหนึ่ง ของแนวความคิด การจัดภูมิทัศน์ที่เหมาะสมสามารถทำให้เกิดความร่มรื่นแก่สถานที่ และสร้างบรรยากาศตามความประสงค์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งบรรยากาศของอาคารการศึกษาระดับสูง เน้นเสริมสร้างสิ่งแวดล้อมที่จรรโลงใจและชักนำให้เกิด ภูมิปัญญาแห่งความคิดและการแสวงหาในการศึกษา วิชาความรู้ เป็นวัตถุประสงค์หลักในการจัดภูมิทัศน์

-- บริเวณที่ว่างและกิจกรรมต่าง ๆ ได้แก่ บริเวณที่ว่าง เช่น พลาซ่า หรือ คอร์ต กลางอาคาร ซึ่งเป็นที่รวมกิจกรรมต่าง ๆ จำเป็นจำต้องปลูกต้นไม้ เพื่อร่มเงา รวมไปถึงบริเวณ จอดรถ และวางไม้ประดับอื่น ๆ เพื่อเน้นตะเข็บระหว่างกิจกรรม นอกจากนี้ควรคำนึงถึงวัสดุปูพื้น ตามบริเวณต่าง ๆ

- บริเวณสระน้ำ มหาวิทยาลัยนเรศวร ประกอบไปด้วย สระน้ำมากมาย หลายขนาดอาคารเรียนคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร มีการจัดแต่งสระน้ำ เพื่อความ ร่มรื่น และเป็นการระเหยไอน้ำเพื่อความเย็นเข้าสู่ตัวอาคารอีกด้วย

4.1.5 ด้านความปลอดภัยและความสะดวก

แนวความคิดในด้านความปลอดภัยและความสะดวก จัดได้ว่าเป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่ง ใน การออกแบบและวางผัง การป้องกันและรักษาความปลอดภัย จะต้องมีประสิทธิภาพทั้งในบางส่วนของ การจราจรและการเข้าไปใช้งานภายใน บริเวณพื้นที่โครงการตลอดแนวจนอุบัติเหตุต่างๆ ซึ่งแนวความคิดในด้านความปลอดภัยและความสะดวก มีดังนี้

1) จัดให้มีระบบป้องกันอัคคีภัยภายในอาคารที่มีประสิทธิภาพ การติดตั้ง ไฟฉุกเฉิน ในบริเวณที่มีความสำคัญและจำเป็นต่อความปลอดภัย เช่น ทางเดินบันได ในกรณีที่เกิดกระแสไฟฟ้า ชัดข้อง ซึ่งรวมถึงการออกแบบให้มีบันไดหนีไฟที่ถูกต้องตามข้อกำหนด

2) จัดให้ยามรักษาการณ์ตลอด 24 ชม. เพื่อดูแลความปลอดภัยบริเวณภายนอก โดยรอบอาคาร

3) การออกแบบ โดยการแบ่งแยกที่ว่างภายนอกระหว่างทางเดินในถนน โดยให้การ แบ่งระดับเป็นตัวกำหนด SPACE ให้แยกขาดจากกัน แต่ก็ยังมีความสัมพันธ์กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) การออกแบบโดยใช้วัสดุทนไฟ ในการก่อสร้างตลอดจนวัสดุที่ได้มาตรฐาน เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการใช้งาน

5) การออกแบบอาคารทั้งภายในและภายนอกอาคารให้มีความชัดเจน ไม่ซ้อนเร้นหรือลัดแหลม ไม่มีส่วนอื่นใด ๆ อันจะก่อให้เกิดอันตรายจากการใช้งานและไม่เกิดความสับสนในการใช้งาน

4.1.6 ด้านการใช้วัสดุ

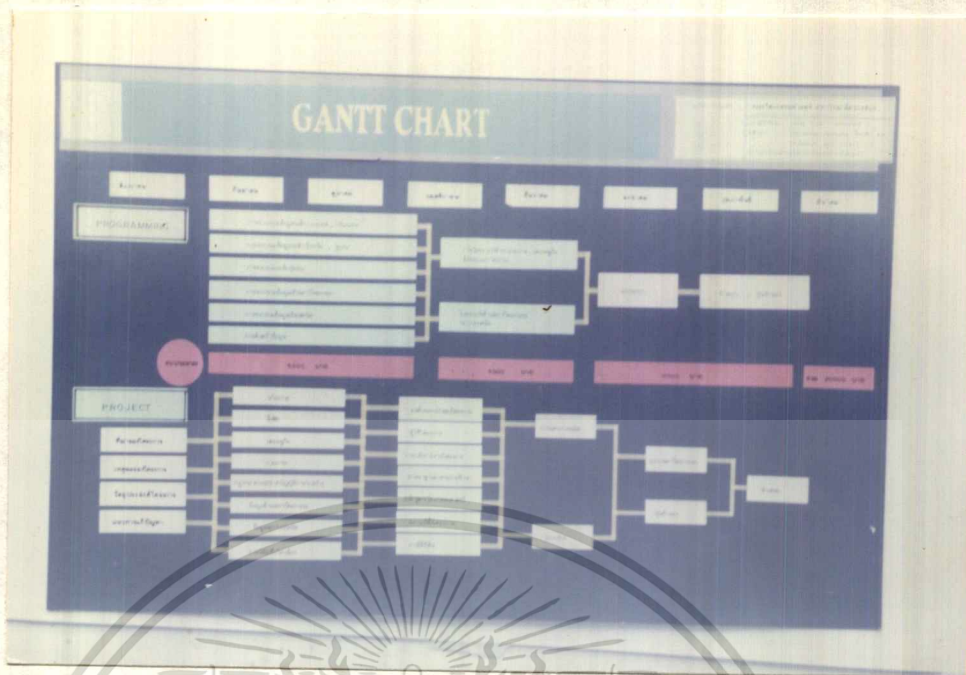
แนวความคิดด้านการใช้วัสดุให้เกิดความเหมาะสมนั้น มีดังนี้

1) เลือกใช้วัสดุที่ประหยัดทั้งในด้านการก่อสร้างและการบำรุงรักษา ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นมาก สำหรับอาคารราชการ ตลอดจนอาคารสาธารณะ โดยทั่วไป

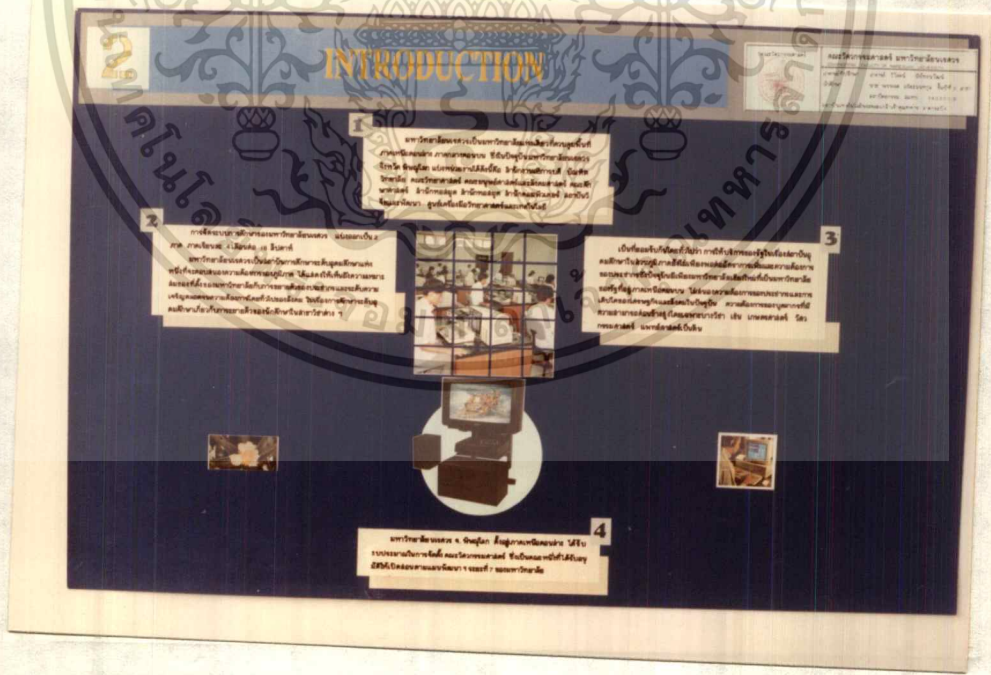
2) เน้นความแตกต่างของพื้นผิวภายนอก โดยการใช่วัสดุต่างชนิดกันหรือพื้นผิวต่างกัน

3) เลือกใช้วัสดุให้เหมาะสมกับลักษณะประโยชน์ใช้สอย เช่น การเลือกใช้วัสดุดูดซับเสียงภายในห้องประชุม

4) ควรใช้วัสดุที่หาง่าย และเหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศในเมืองไทย มีความประหยัด ทนทานและการก่อสร้างสามารถดำเนินการได้โดยสะดวก

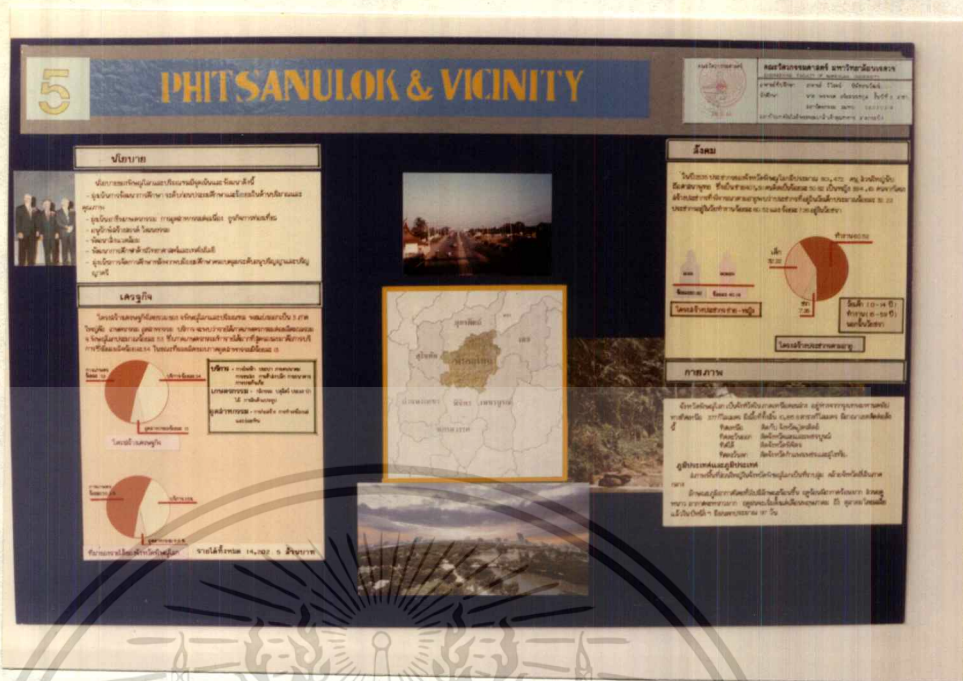


รูปที่ 4.1 แผนผังขั้นตอนการดำเนินงานวิทยานิพนธ์

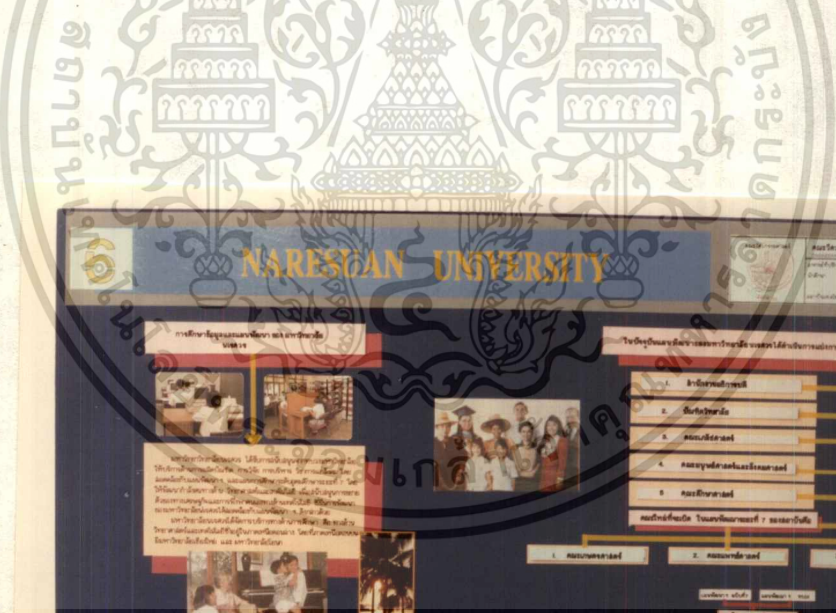


รูปที่ 4.2 แสดงความเป็นมาของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

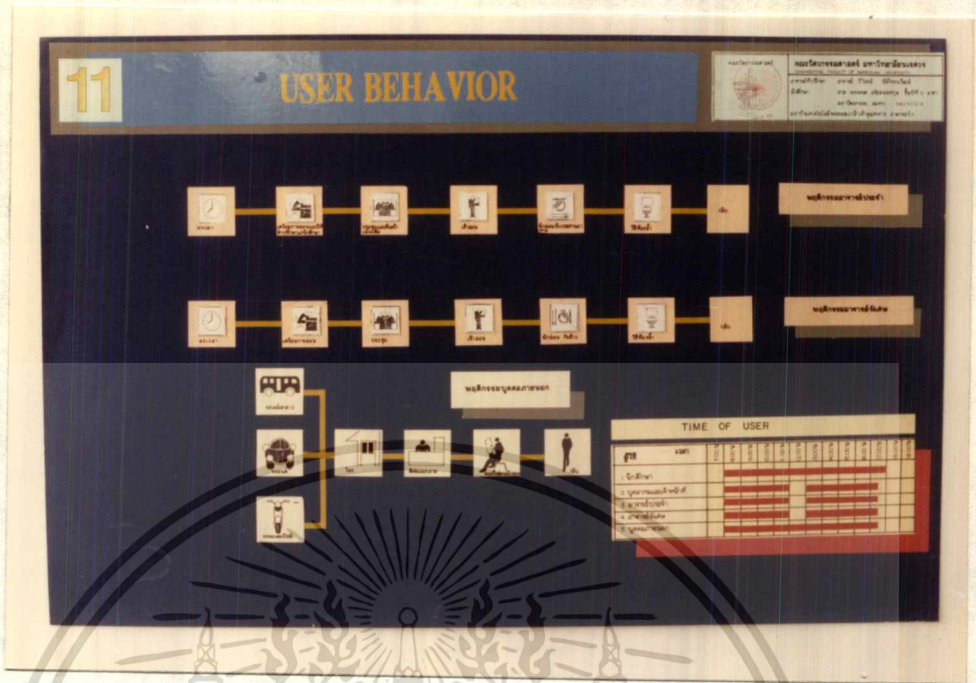


รูปที่ 4.5 แสดงการศึกษาข้อมูลระดับภูมิภาคและจังหวัดพิษณุโลก



รูปที่ 4.6 แสดงการศึกษาข้อมูลของมหาวิทยาลัยนเรศวร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าการณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

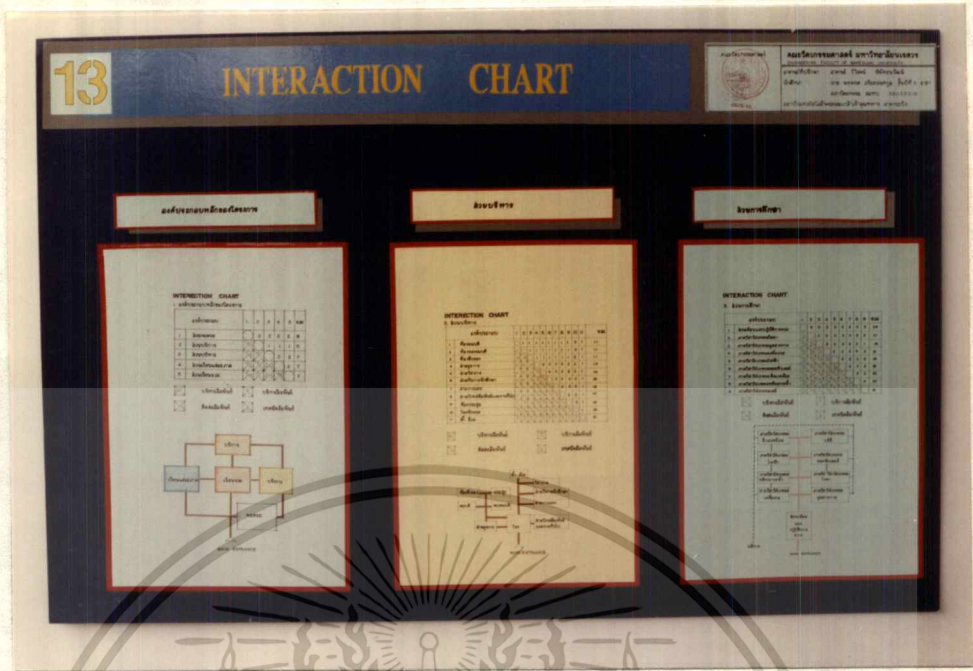


รูปที่ 4.11 แสดงพฤติกรรมผู้ใช้เอกสาร

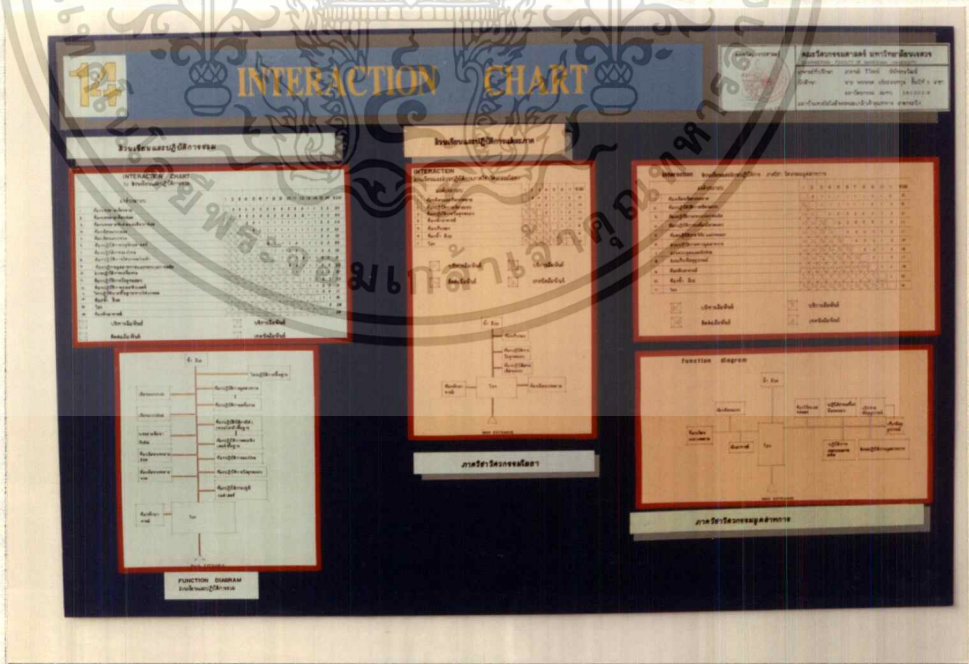


รูปที่ 4.12 แสดงความต้องการขององค์ประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

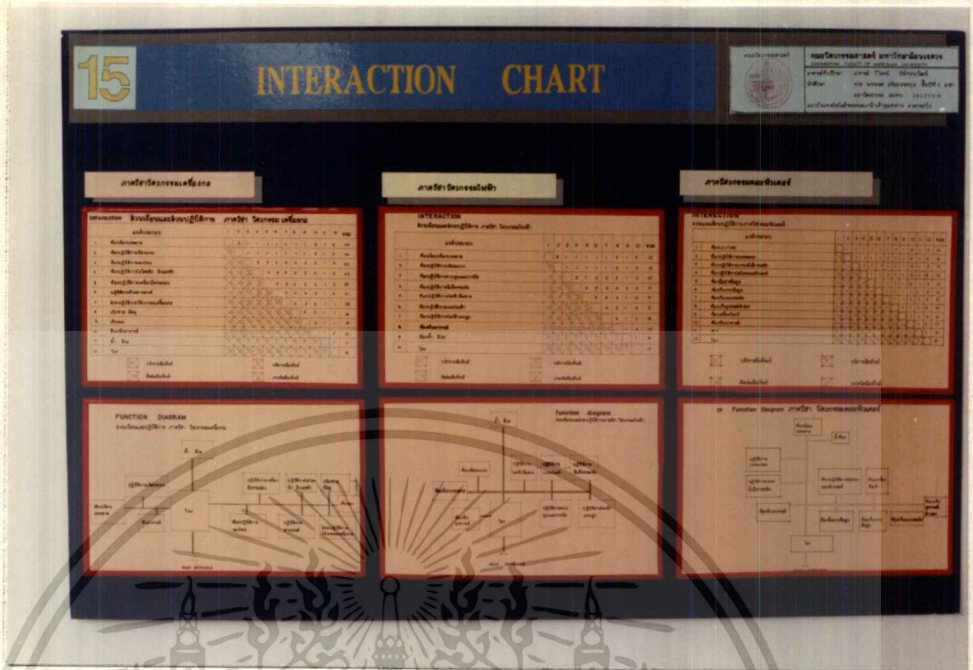


รูปที่ 4.13 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ

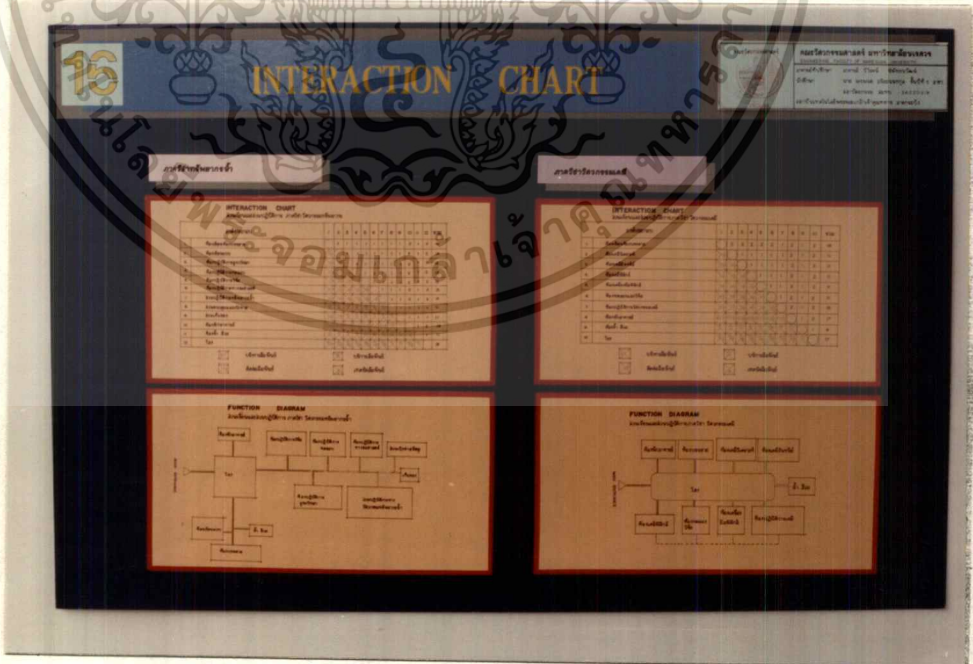


รูปที่ 4.14 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

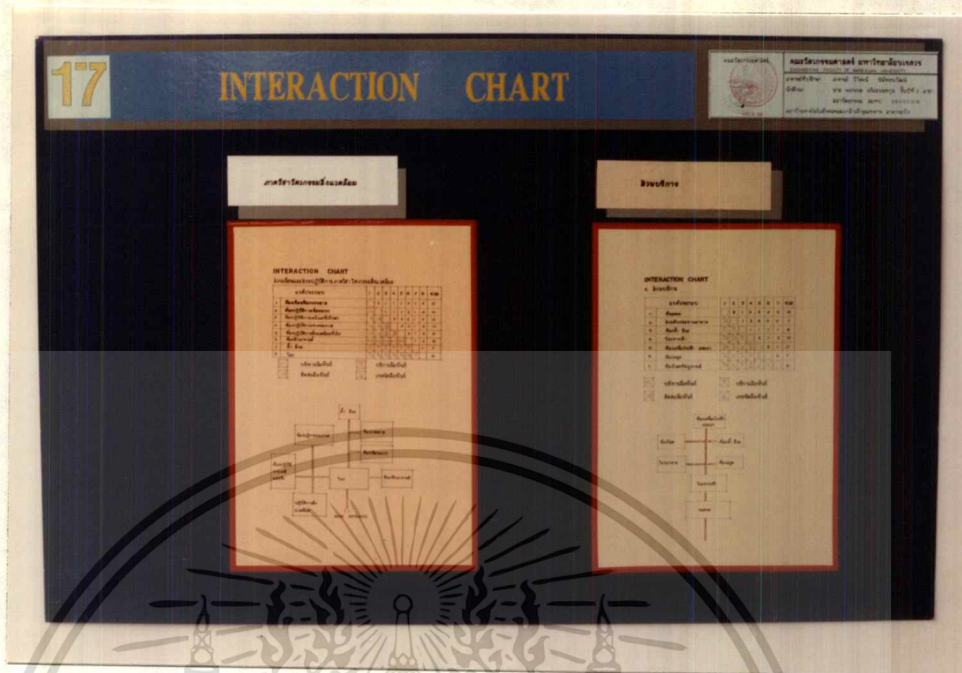


รูปที่ 4.15 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ

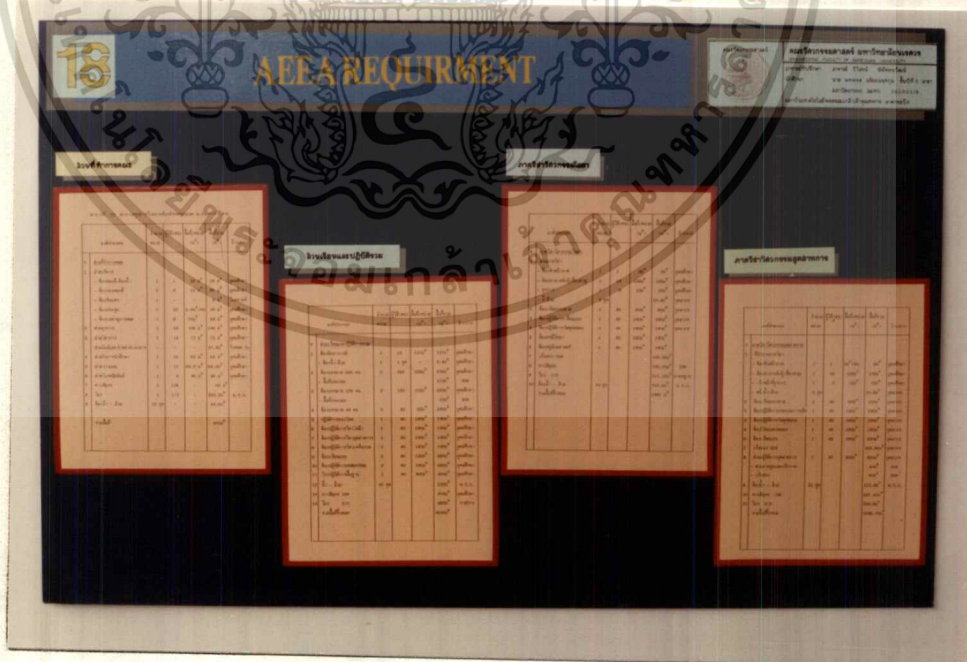


รูปที่ 4.16 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.17 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ



รูปที่ 4.18 แสดงการกำหนดพื้นที่ใช้สอย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

19 AREA REQUIRMENT

กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ
กระทรวงพาณิชย์
เลขที่หนังสือ: ๑๑๑/๒๕๖๒
๑๒/๑๑
๑๖/๑๑
๑๖/๑๑
๑๖/๑๑

สาขาวิชาเกษตรและอาหาร
สาขาวิชาเกษตรและอาหาร
สาขาวิชาเกษตรและอาหาร
สาขาวิชาเกษตรและอาหาร

สาขาวิชาเกษตรและอาหาร
สาขาวิชาเกษตรและอาหาร
สาขาวิชาเกษตรและอาหาร
สาขาวิชาเกษตรและอาหาร

สาขาวิชาเกษตรและอาหาร
สาขาวิชาเกษตรและอาหาร
สาขาวิชาเกษตรและอาหาร
สาขาวิชาเกษตรและอาหาร

สาขาวิชาเกษตรและอาหาร
สาขาวิชาเกษตรและอาหาร
สาขาวิชาเกษตรและอาหาร
สาขาวิชาเกษตรและอาหาร

รูปที่ 4.19 แลตงการกำหนดพื้นที่ใช้สอย

20 AREA REQUIRMENT

กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ
กระทรวงพาณิชย์
เลขที่หนังสือ: ๑๑๑/๒๕๖๒
๑๒/๑๑
๑๖/๑๑
๑๖/๑๑
๑๖/๑๑

สาขาวิชาเกษตรและอาหาร
สาขาวิชาเกษตรและอาหาร
สาขาวิชาเกษตรและอาหาร
สาขาวิชาเกษตรและอาหาร

สาขาวิชาเกษตรและอาหาร
สาขาวิชาเกษตรและอาหาร
สาขาวิชาเกษตรและอาหาร
สาขาวิชาเกษตรและอาหาร

สาขาวิชาเกษตรและอาหาร
สาขาวิชาเกษตรและอาหาร
สาขาวิชาเกษตรและอาหาร
สาขาวิชาเกษตรและอาหาร

สาขาวิชาเกษตรและอาหาร
สาขาวิชาเกษตรและอาหาร
สาขาวิชาเกษตรและอาหาร
สาขาวิชาเกษตรและอาหาร

รูปที่ 4.20 แลตงการกำหนดพื้นที่ใช้สอย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

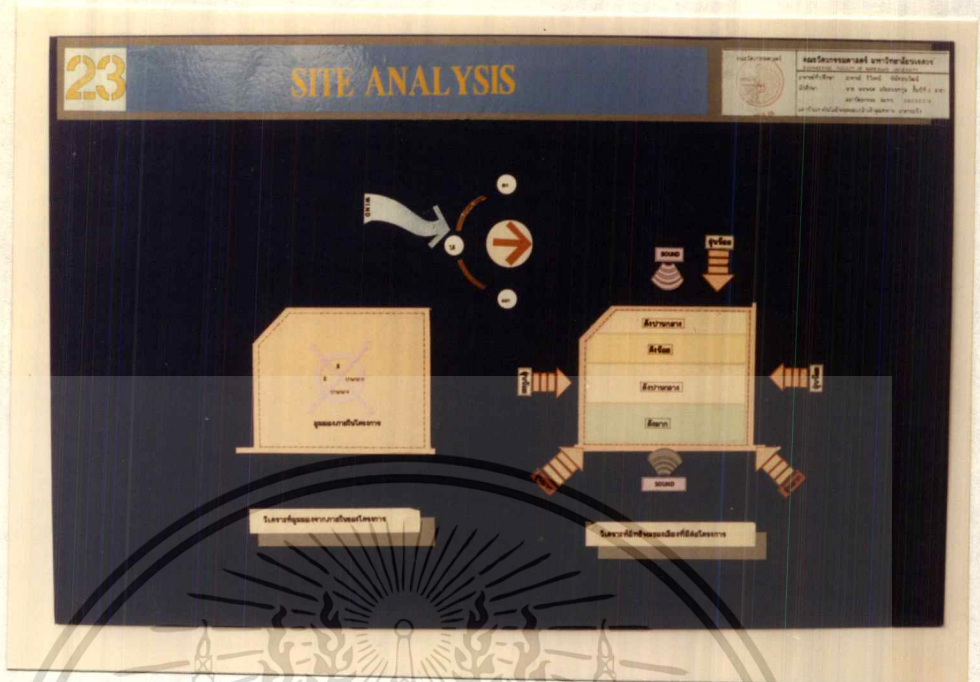


รูปที่ 4.21 แสดงการศึกษาผังแม่บทของสถาบัน



รูปที่ 4.22 แสดงการศึกษาที่ตั้งโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

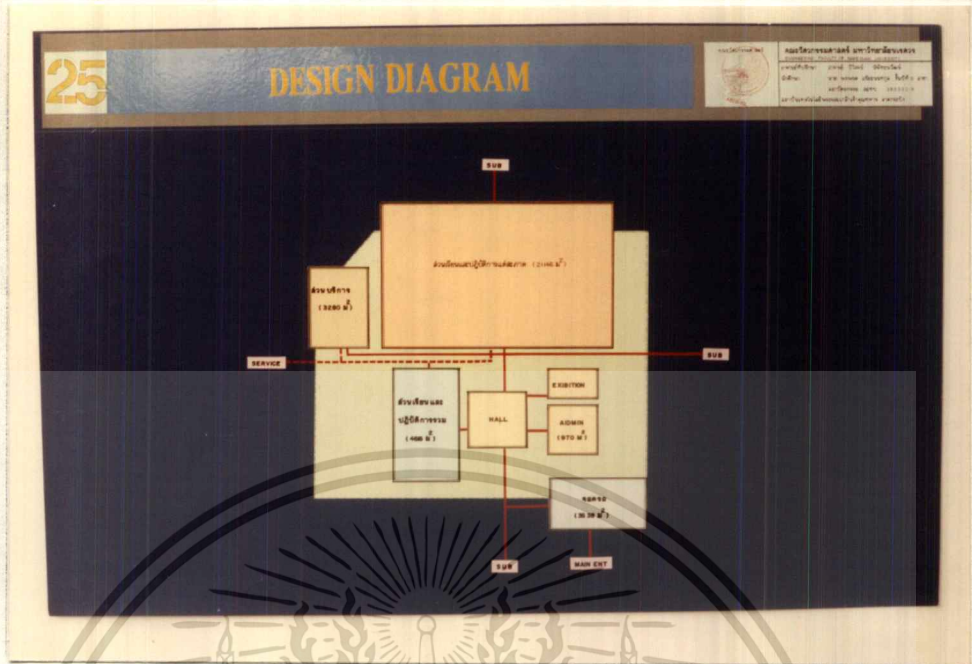


รูปที่ 4.23 แสดงการวิเคราะห์ที่สถานที่ตั้งโครงการ

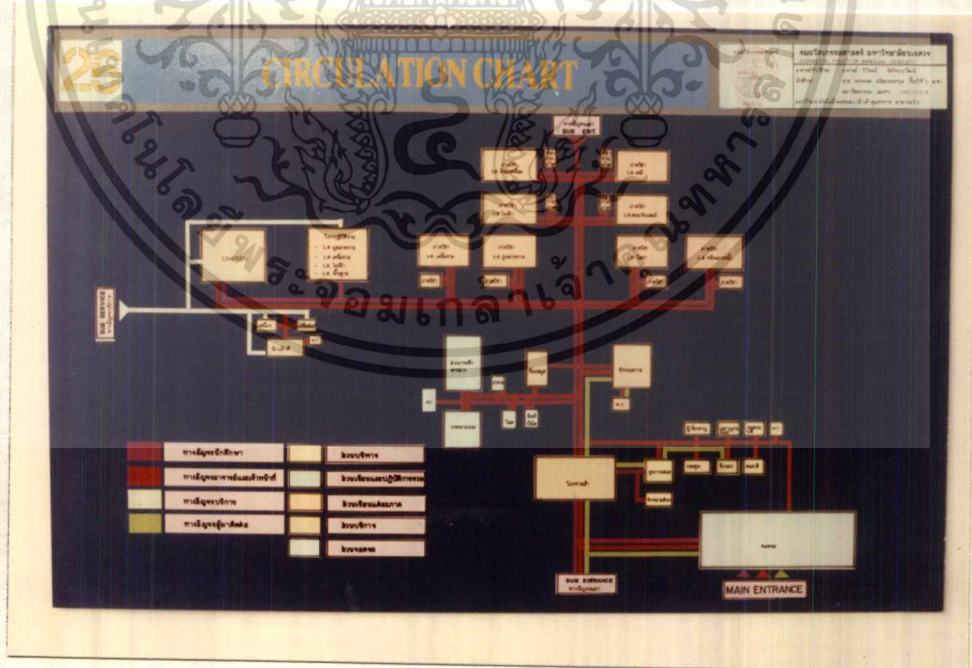


รูปที่ 4.24 แสดงการวิเคราะห์ห้องค้ประกอบหลักลงในโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

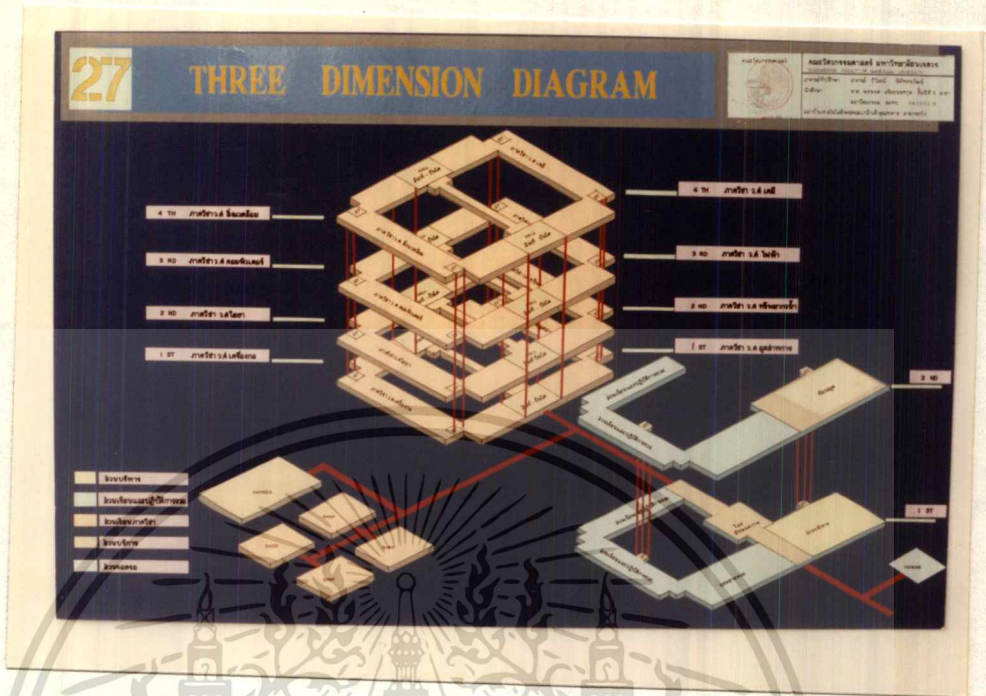


รูปที่ 4.25 แผนผังการจัดองค์ประกอบหลักของที่ตั้งโครงการ

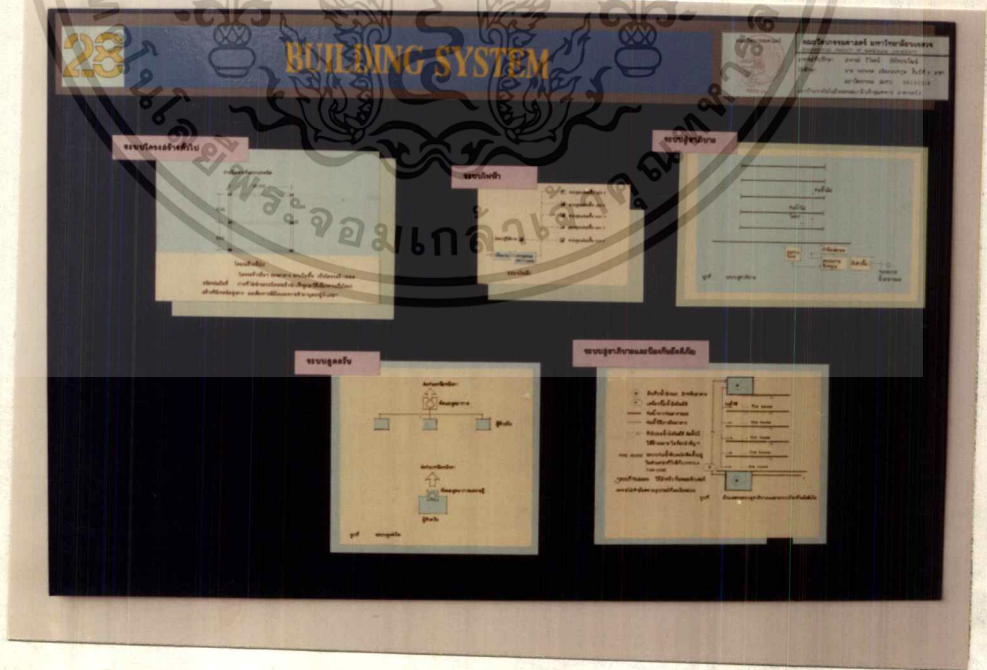


รูปที่ 4.26 แผนผังการจัดทางสัญจรทางรับของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

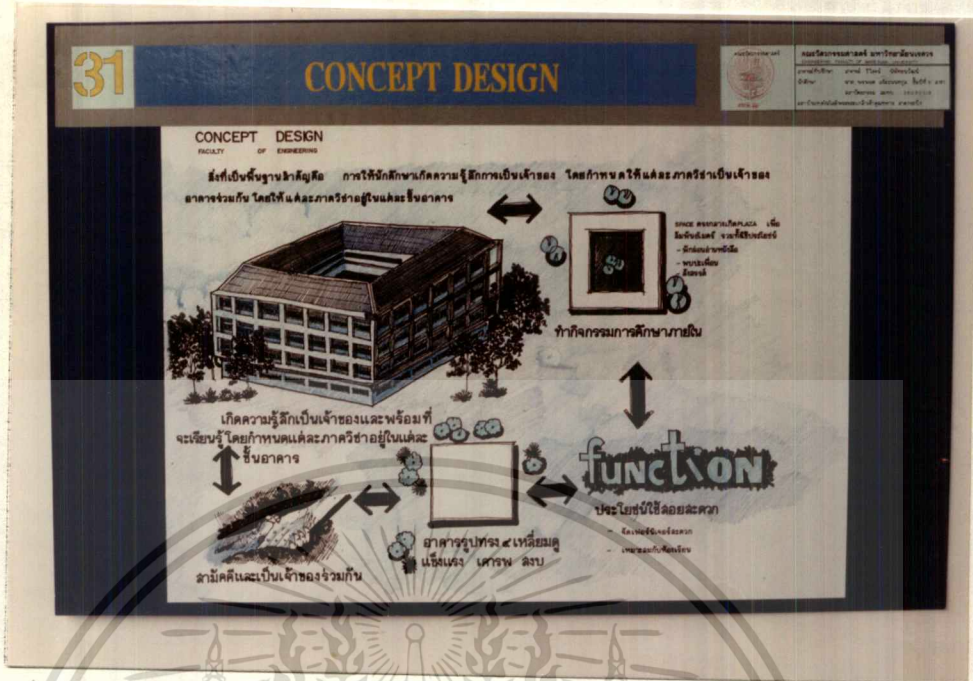


รูปที่ 4.27 แสดงทางสัญจรทางตั้งของโครงการ

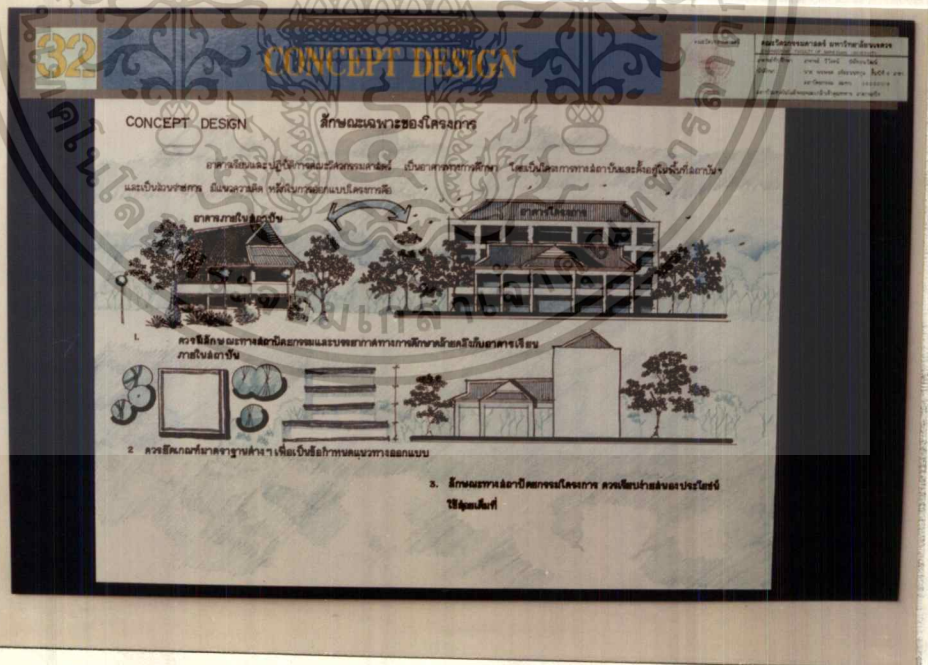


รูปที่ 4.28 แสดงระบบเทคนิคที่ใช้ในโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

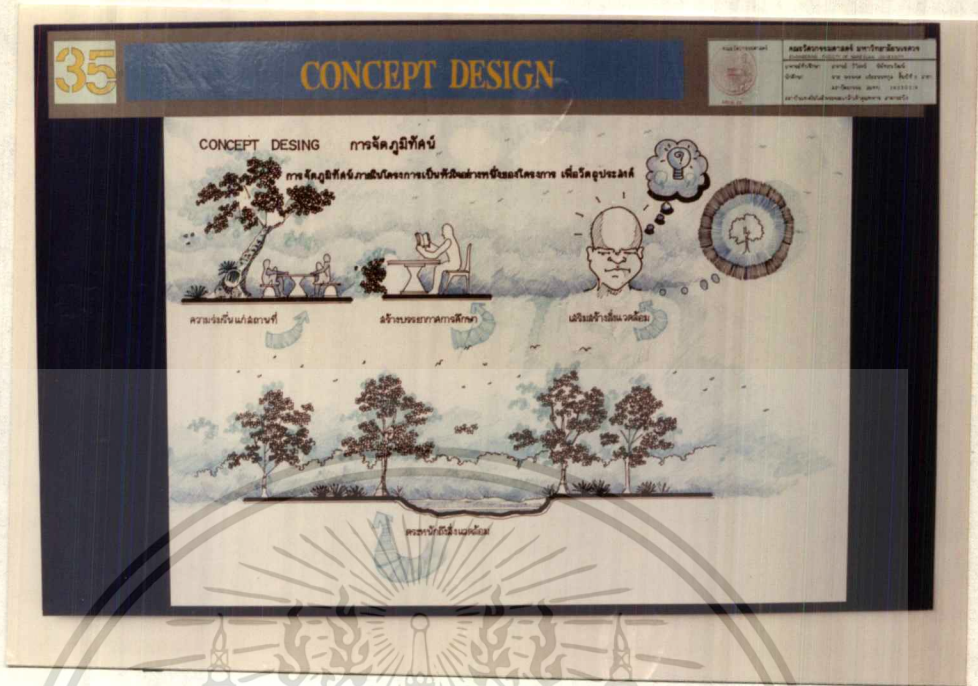


รูปที่ 4.31 แนวความคิดในการกำหนดรูปแบบในการออกแบบ

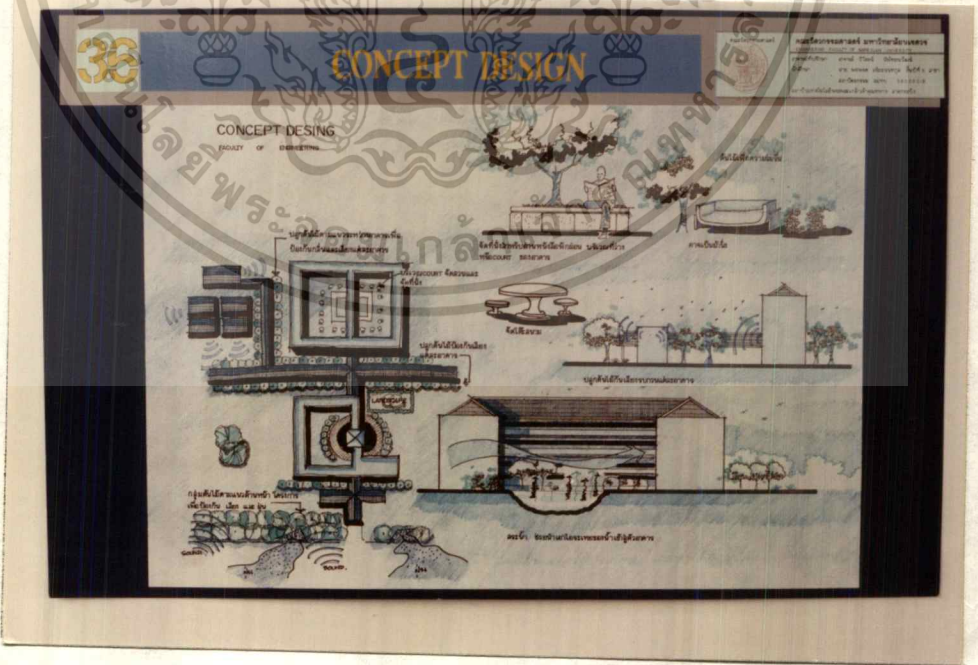


รูปที่ 4.32 แนวความคิดในการออกแบบลักษณะเฉพาะ ของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

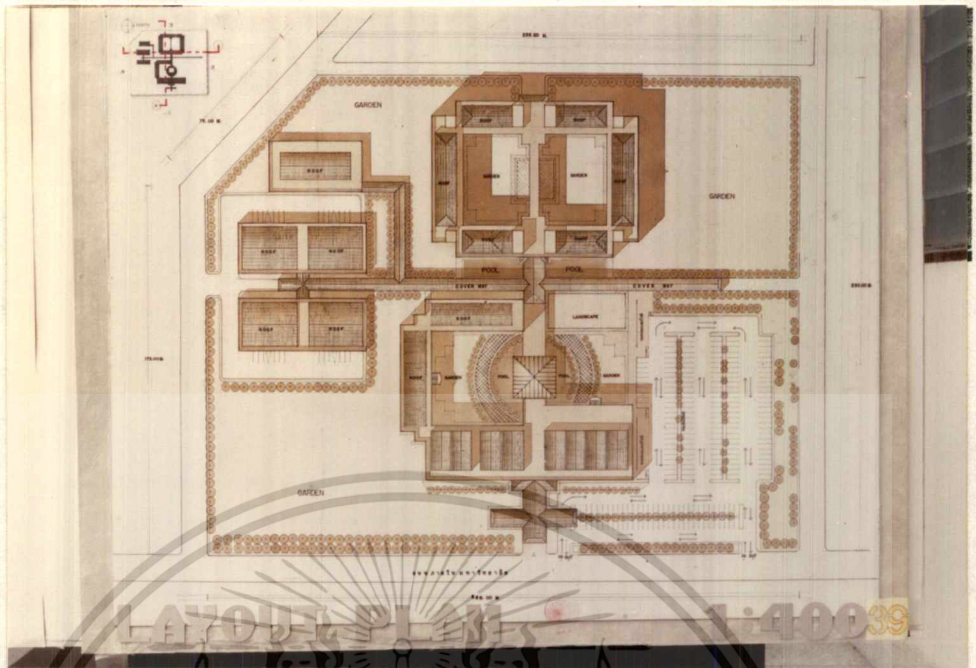


รูปที่ 4.35 แสดงแนวความคิดในการออกแบบการจัตุภูมิทัศน์

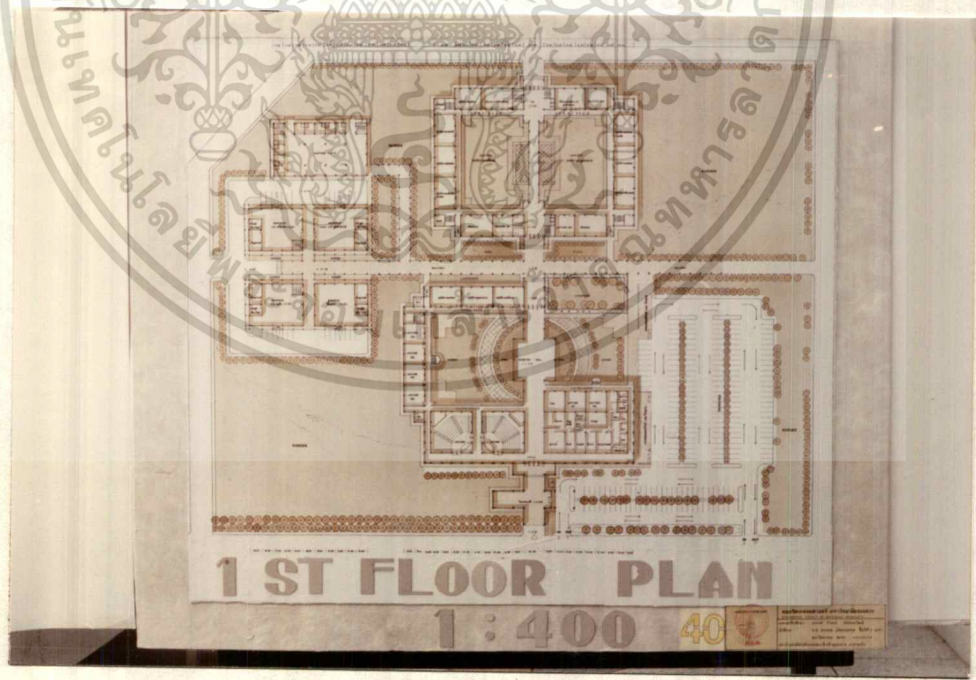
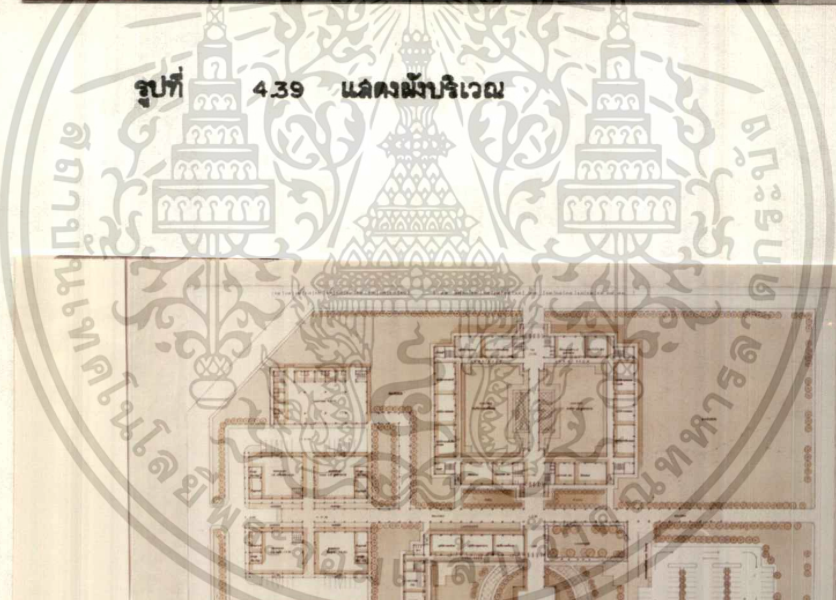


รูปที่ 4.36 แสดงแนวความคิดในการออกแบบการจัตุภูมิทัศน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

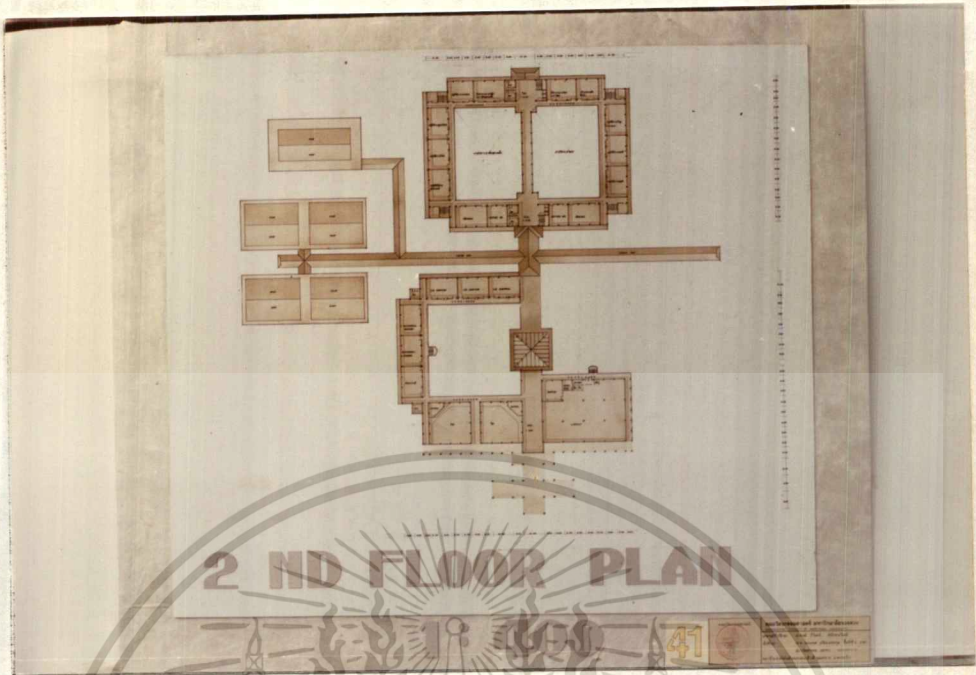


รูปที่ 439 แสดงผังบริเวณ

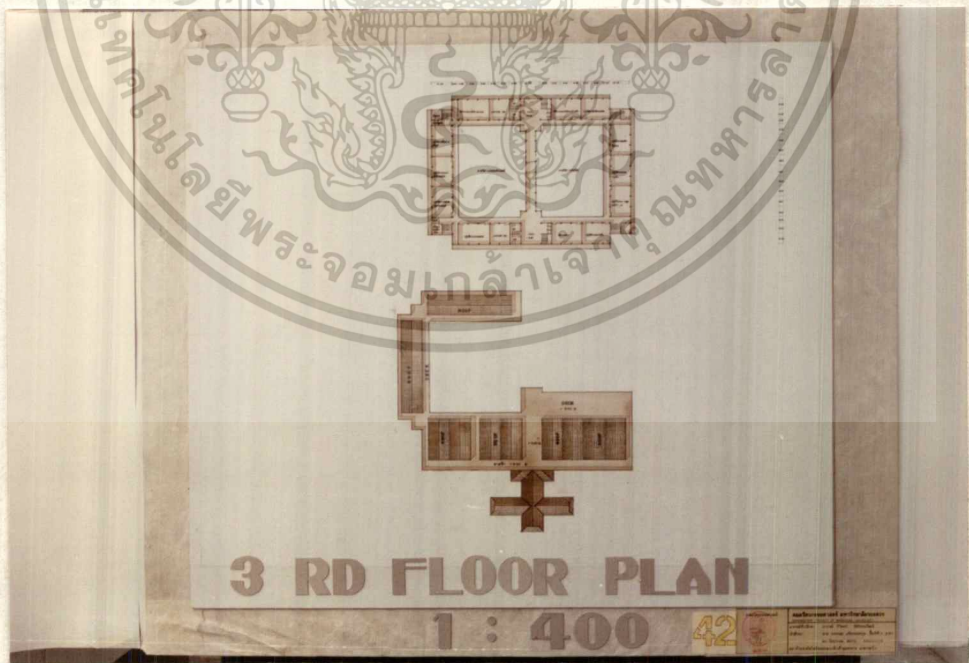


รูปที่ 440 แสดงแปลนพื้นที่ชั้นล่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

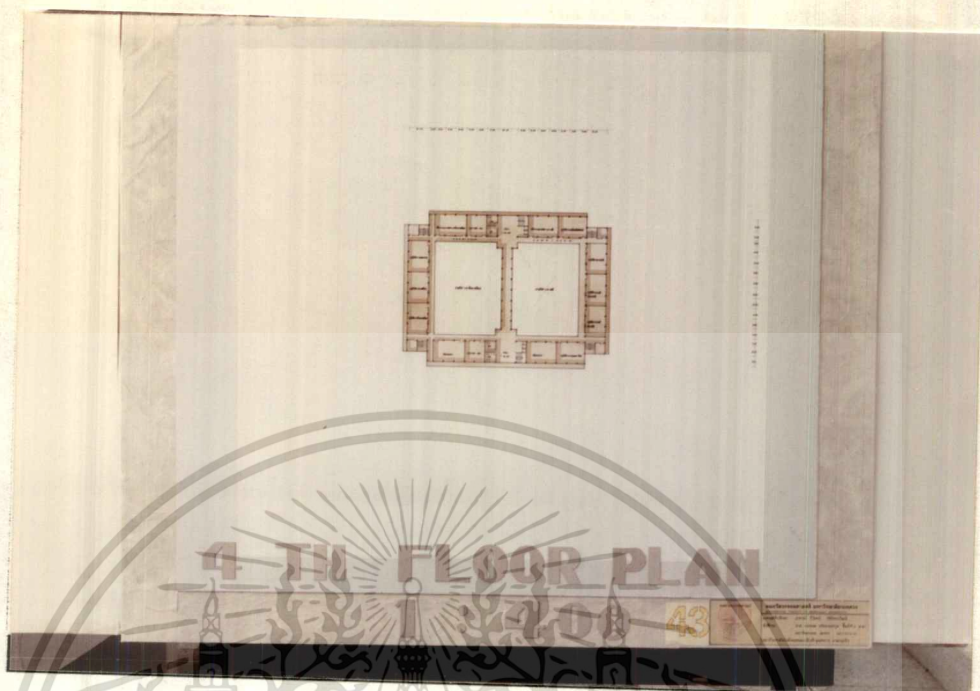


รูปที่ 4.41 แสดงแปลนพื้นที่ชั้นสอง

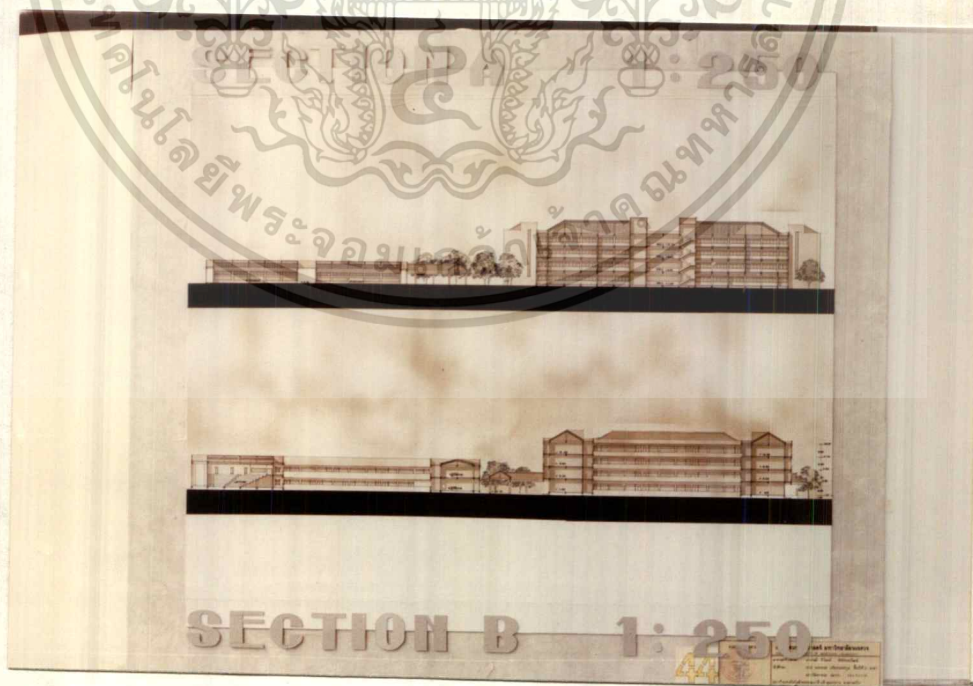


รูปที่ 4.42 แสดงแปลนพื้นที่ชั้นสาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.43 แสดงแปลนพื้นที่



รูปที่ 4.44 แสดงรูปตัด A - A รูปตัด B - B

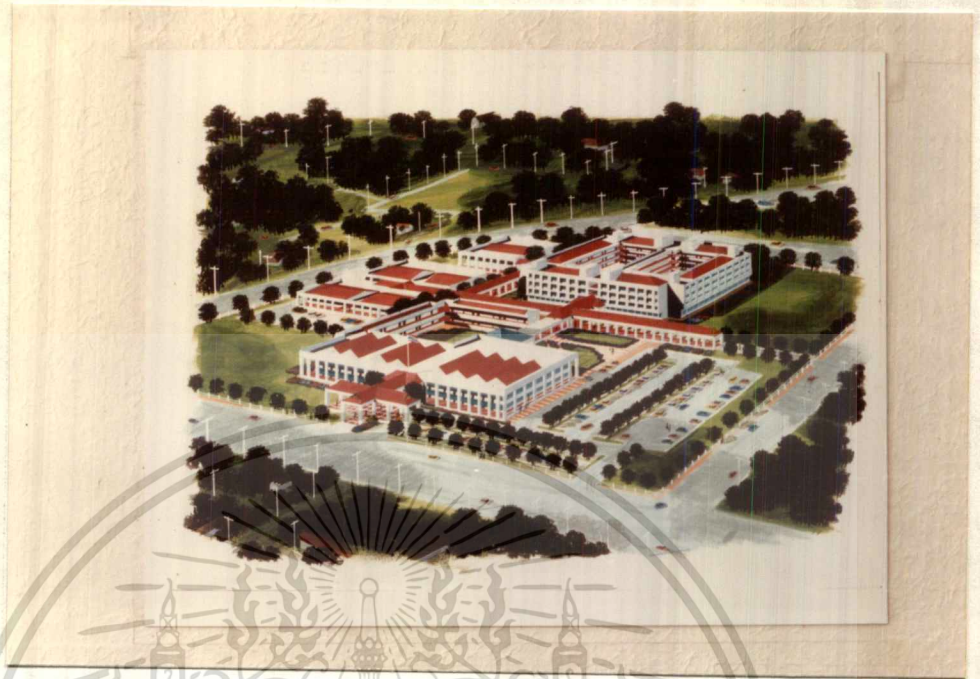
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



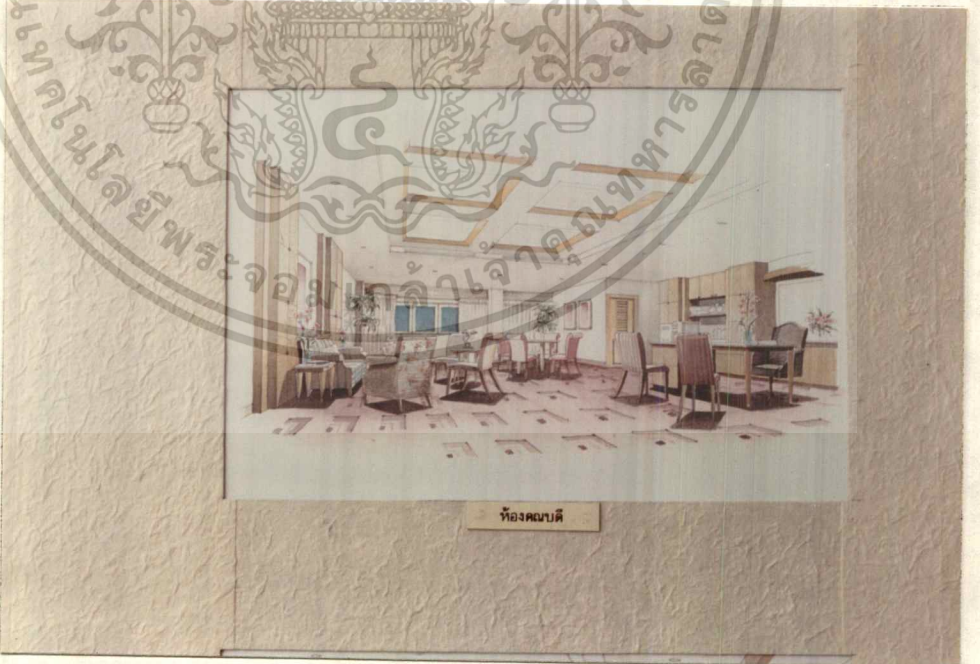
รูปที่ 4.45 แสดงรูปด้าน 1 และ 2

รูปที่ 4.46 แสดงรูปด้าน 3 และ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำไปใช้



รูปที่ 4.47 แสดงทัศนียภาพของโครงการ

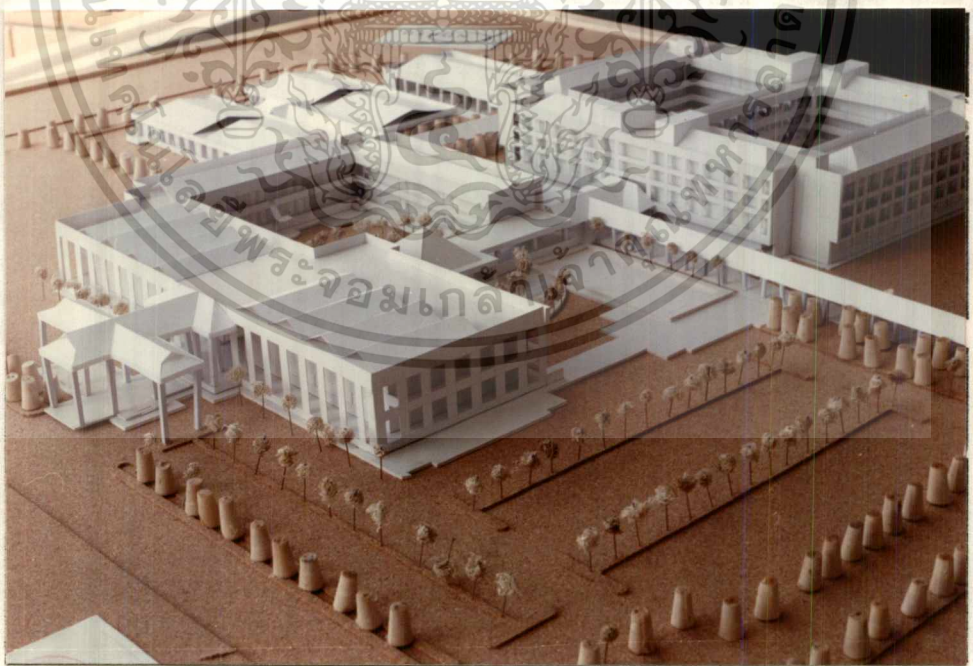


รูปที่ 4.48 แสดงทัศนียภาพภายในโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

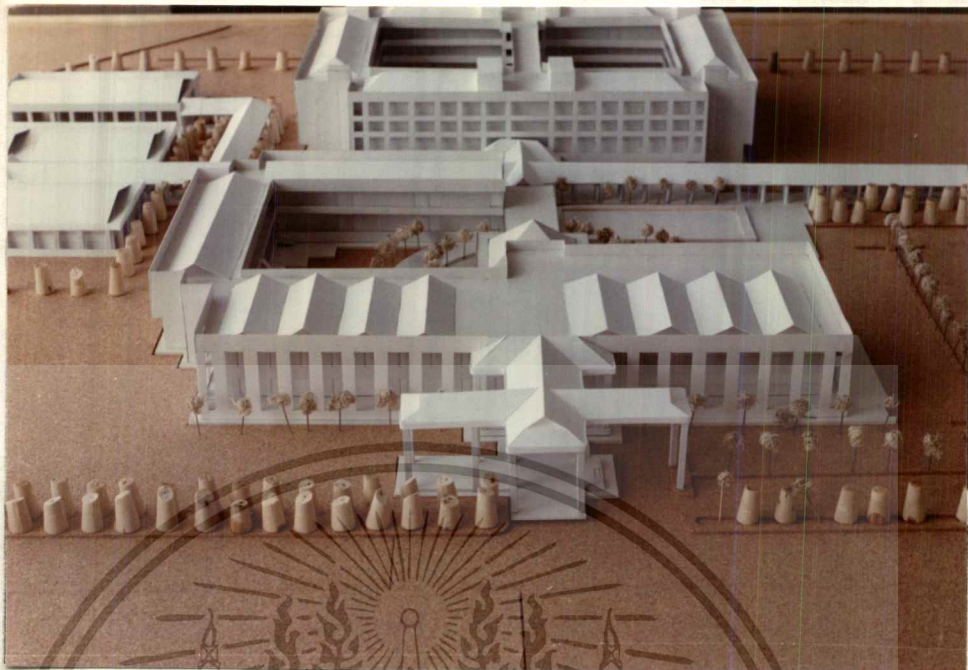


รูปที่ 4.49 แสดงทัศนียภาพภายในโครงการ

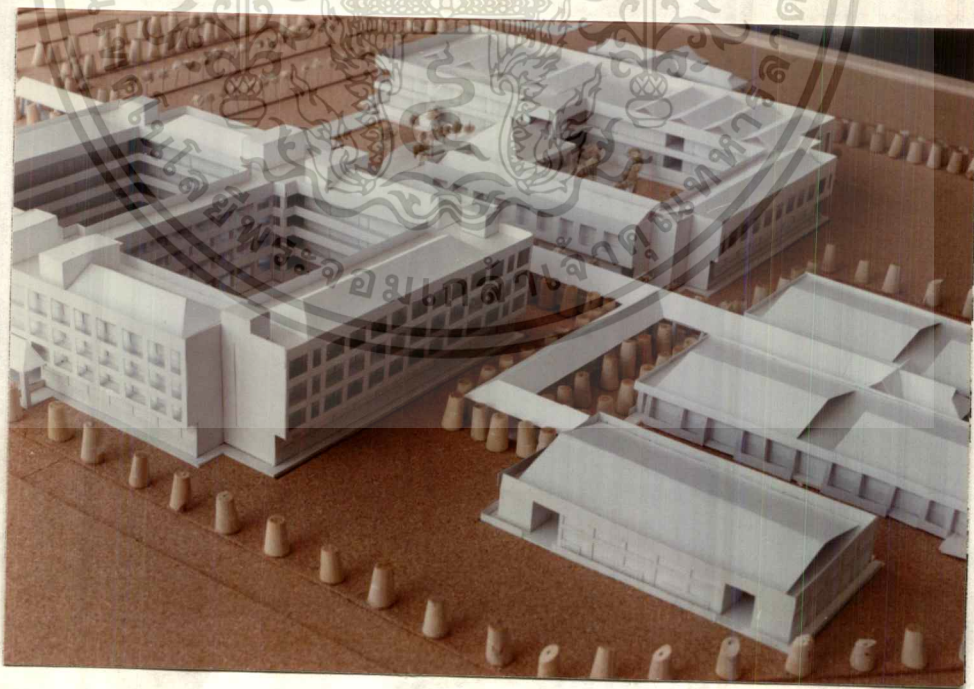


รูปที่ 4.50 แสดงหุ่นจำลองโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

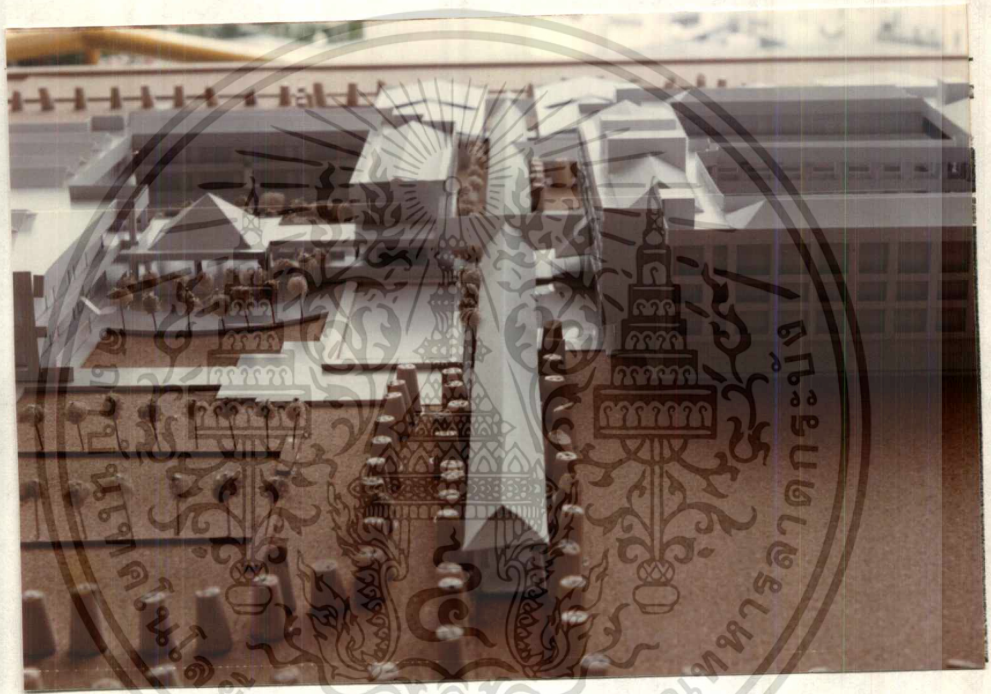


รูปที่ 4.51 แสดงหุ่นจำลองโครงการ



รูปที่ 4.52 แสดงหุ่นจำลองของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.53 แสดงหุ่นจำลองของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

การสรุปและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์โครงการอาคารเรียนรวม และปฏิบัติการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก ตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงขั้นออกแบบ สถาปัตยกรรมและขึ้นการแสดงผลงาน ซึ่งสรุปผลการทำวิทยานิพนธ์ ได้ดังนี้

- บทนำ กล่าวถึงความเป็นมา สาเหตุ และปัญหาต่าง ๆ ขอบเขตของวิทยานิพนธ์ ขั้นตอนการปฏิบัติงาน และประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้
- การศึกษาความเป็นไปได้ของ โครงการเบื้องต้น กล่าวถึงการศึกษาทางด้านนโยบาย สังคม และการศึกษาของประเทศ และการศึกษาข้อมูลทางนโยบายของทางมหาวิทยาลัยนเรศวร รวมทั้งการศึกษาการจัดการจัดการบริหารงานของทางมหาวิทยาลัย รวมทั้งศึกษาถึงความเป็นไปได้ของการจัดตั้ง โครงการคณะวิศวกรรมศาสตร์ ศึกษาถึง วัตถุประสงค์ความต้องการของวิศวกร ที่ต้องการที่จะพัฒนาประเทศ ศึกษาถึงปัญหาและนโยบาย เพื่อสนับสนุนความเป็นไปได้ของโครงการ
- การวิเคราะห์ข้อมูล ได้นำหลักสูตรของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มาวิเคราะห์เพื่อนำไปสู่การกำหนดองค์ประกอบภายในโครงการ วิเคราะห์ผู้ใช้โครงการวิเคราะห์ เพื่อนำไปสู่การกำหนดองค์ประกอบ โดยกำหนดจากหลักสูตรและการแบ่งสายงานบริหาร วิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถาปัตยกรรม ในการหาพื้นที่โดยพื้นที่ที่ได้ส่วนใหญ่มาจากเกณฑ์มาตรฐานในการจัดตั้งโครงการตามแผนพัฒนาการศึกษาในระดับอุดมศึกษา ระยะที่ 7 จากนั้น วิเคราะห์ถึงสภาพผังแม่บทของทางมหาวิทยาลัยนเรศวร รวมถึงสถานที่ตั้งโครงการ ซึ่งถูกกำหนดแล้วจากผังแม่บทของทางมหาวิทยาลัย การวิเคราะห์ระบบเทคนิคทั้งทางสถาปัตยกรรมและวิศวกรรมให้เหมาะสมกับโครงการ

แนวความคิดในการออกแบบ แนวความคิดในการจัดองค์ประกอบของ โครงการแนวความคิดในการจัดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ รวมถึงแนวความคิดในการกำหนดในการออกแบบอาคารเรียนและปฏิบัติการคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1 สรุปผลการทำวิทยานิพนธ์

องค์ประกอบของโครงการประกอบด้วย 4 ส่วน ภายในเนื้อที่โครงการ 29028 ม.² โดยตั้งอยู่บนพื้นที่ 40 ไร่ ของมหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- ส่วนบริหาร	พื้นที่	970	ม. ²
- ส่วนการศึกษา	พื้นที่	21139.35	ม. ²
- ส่วนบริการ	พื้นที่	3230.64	ม. ²
- ส่วนจอดรถ	พื้นที่	3638	ม. ²

องค์ประกอบต่าง ๆ ภายในโครงการสามารถให้บริการแก่นักศึกษา อาจารย์และบุคลากรภายในคณะ และบุคคลภายนอกที่สนใจมาใช้โครงการ

5.2 ข้อเสนอแนะ

สำหรับผู้ที่ทำวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับอาคารการศึกษานั้น หรือไม่ว่าจะเป็นวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับหัวข้อใดก็ตามควรเลือกหัวข้อที่เหมาะสมกับผู้ทำการวิจัย อาจจะเป็นโครงการที่น่าสนใจหรือมีความรู้พื้นฐานอยู่บ้างก็จะเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้วิทยานิพนธ์ลุล่วงไปได้ด้วยดี

ส่วนข้อเสนอแนะด้านกำหนดรูปแบบสถาปัตยกรรมมีดังนี้ คือ

- รูปแบบของสถาปัตยกรรมของอาคารศึกษา ควรมีการกำหนดแนวความคิด ให้ได้มาจากพฤติกรรมของนักศึกษา และปรัชญาของหลักสูตร
- อาคารควรมีลักษณะสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมทางกายภาพด้วย ดัง วิมลสิทธิ์ ทรยางกูร ได้ให้ความเห็นว่าประการสำคัญที่สุดของงานออกแบบและการวางแผน คือ การจัดสภาพแวดล้อมกายภาพให้สามารถตอบสนองความต้องการทางหน้าที่ใช้สอยต่าง ๆ สภาพแวดล้อมจะต้องสอดคล้องและสนับสนุนกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น
- การออกแบบอาคารควรยึดเกณฑ์มาตรฐาน เพื่อเป็นแนวทางในการทางการออกแบบ ให้เกิดประโยชน์ใช้สอยสูงสุด ตลอดจนสามารถดัดแปลงพื้นที่ใช้สอยต่าง ๆ ได้ตามความเหมาะสม

ในการจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้จัดทำมีความตั้งใจและทุ่มเทในการจัดทำพอสมควร เนื้อหาบางส่วนอาจจะมีการตัดตอนให้กระชับขึ้น แต่เนื่องจากยังมีความรู้ในด้านปฏิบัติการบางอย่างอยู่น้อย จึงอาจทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ยังขาดความสมบูรณ์อยู่บ้าง แต่ผู้จัดทำยังหวังว่าวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ พอที่จะเป็นแนวทางให้บุคคลอื่นมาค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำไปปรับปรุงให้ดีขึ้นในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กองแผนงาน. รายงานประจำปี มหาวิทยาลัยนเรศวร, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2537.

คณะวิศวกรรมศาสตร์, แผนงานการศึกษา, คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2537.

ปริญญาก้าวมีค่า. อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล., 2536.

วิโรจน์ แซ่มวงษ์. อาคารเรียนวิทยาศาสตร์การแพทย์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล., 2529.

วิโรจน์ นิพัทธนะวัฒน์. การศึกษาการจัดทำรายละเอียดโครงการเพื่อการออกแบบงานสถาปัตยกรรม. โครงการตำรา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล., 2530.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. แผนการศึกษาแห่งชาติ ระดับอุดมศึกษา ระยะที่ 7 พุทธศักราช 2535-2539.

สำนักงานอธิการบดี, แผนพัฒนาฯ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2537.

ภาคผนวก

การศึกษาเกณฑ์มาตรฐานกลางสำหรับการจัดทำโครงการพัฒนาการศึกษาของสถาบันอุดมศึกษา
ในช่วงแผนพัฒนาฯ ระยะที่ 7 (พ.ศ. 2535-2539)

ก. บุคลากร

1. อัตราส่วนอาจารย์ : นักศึกษา (ยกเว้นมหาวิทยาลัยเปิด)

สาขาวิชา	อัตราส่วน
1.1 <u>อนุปริญญาและปริญญาตรี</u>	
1) ศึกษาศาสตร์และการฝึกหัดครู	1 : 15
2) มนุษยศาสตร์ ศาสนาและปรัชญา	1 : 18
3) วิศวกรรมศิลป์และประยุกต์ศิลป์	1 : 8
4) นิติศาสตร์	1 : 18
5) สังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์	1 : 18
6) พาณิชยศาสตร์และบริหารธุรกิจ	1 : 18
7) สื่อสารมวลชนและวารสารศาสตร์	1 : 18
8) คหกรรมศาสตร์	1 : 18
9) การค้าบริการ	1 : 18
10) วิทยาศาสตร์ธรรมชาติ	1 : 10
11) คณิตศาสตร์และคอมพิวเตอร์	1 : 10
12) วิทยาศาสตร์สุขภาพ	1 : 4
13) วิศวกรรมศาสตร์	1 : 10
14) <u>สถาปัตยกรรมศาสตร์และผังเมือง</u>	1 : 10
15) การค้า ช่างฝีมือ และอุตสาหกรรม	1 : 10
16) การขนส่งและคมนาคม	1 : 10
17) เกษตรศาสตร์ ป่าไม้และประมง	1 : 10
18) อื่น ๆ	1 : 18
หรือ	1 : 10 แล้วแต่กรณี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 ระดับสูงกว่าปริญญาตรี

- 1) สังคมศาสตร์และวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 1 : 5
- 2) กลุ่มแพทยศาสตร์ 1 : 4

หมายเหตุ

- (1) นักศึกษา หมายถึง จำนวนนักศึกษาเต็มเวลา
- (2) สำหรับสาขาวิชาพยาบาล ให้เป็นไปตามประกาศทบวงมหาวิทยาลัย เรื่อง เกณฑ์การจัดตั้งและการบริหารสถาบันการศึกษายาบาลศาสตร์ พ.ศ. 2527
- (3) สำหรับเกณฑ์อัตราส่วนครู : นักเรียนของ โรงเรียนสาธิต ให้ใช้เกณฑ์ของกระทรวงศึกษาธิการในแต่ละระดับการศึกษา

2. สัดส่วนคณาจารย์

2.1 การสอนในระดับปริญญาตรี

ปริญญาเอก : ปริญญาโท : ปริญญาตรี = 30 : 60 : 10

2.2 การสอนระดับสูงกว่าปริญญาตรี

ปริญญาเอก : ปริญญาโท = 5 : 5

ทั้งนี้ ให้พิจารณาตามความเหมาะสมด้วย

3. บุคลากรด้านธุรการและผู้ช่วยทางวิชาการ = 5 : 5

3.1 บุคลากรทางด้านธุรการ

ระดับ 4 : 3 : 2, 1 = 1 : 2 : 6

3.2 ผู้ช่วยทางวิชาการ ให้คิดระดับปริญญาทั้งหมด

ข. เกณฑ์มาตรฐานเกี่ยวกับพื้นที่

1. ห้องบรรยายและห้องสัมมนา (ห้องขนาดเล็กที่ใช้ตัว)

- ห้องบรรยายขนาดความจุ 300 คน 0.9 ม² : คน
- ห้องบรรยายขนาดความจุ 200 คน 0.9 ม² : คน
- ห้องบรรยายขนาดความจุ 100 คน 1.0 ม² : คน
- ห้องบรรยายขนาดความจุ 50 คน 1.1 ม² : คน
- ห้องบรรยายขนาดความจุ 25 คน 1.5 ม² : คน
- ห้องสัมมนาหรือห้องติวขนาดความจุ 30 คน 1.8 ม² : คน

2. ห้องปฏิบัติการทดลอง สำหรับการเรียนการสอนทางด้านวิทยาศาสตร์
- ห้องปฏิบัติการทดลองเคมี ฟิสิกส์ (ปีที่ 1, 2)
ขนาดความจุ 50 คน 3.5 ม² : คน
 - ห้องปฏิบัติการทดลองด้านอื่น ๆ (ปีที่ 1, 2)
ขนาดความจุ 50 คน 3 ม² : คน
 - ห้องปฏิบัติการทดลองเคมี ฟิสิกส์ (ทั่วไป)
ขนาดความจุ 25 คน 4 ม² : คน
 - ห้องปฏิบัติการทดลองด้านอื่น ๆ (ทั่วไป)
ขนาดความจุ 25 คน 3.5 ม² : คน
 - ห้องปฏิบัติการทดลองทั่วไป (ทางด้านวิทยาศาสตร์) สำหรับปี 3, 4
และปริญญาโท
ขนาดความจุ 50 คน 5 ม² : คน
3. ห้องปฏิบัติการทดลองสำหรับวิจัยทางวิทยาศาสตร์
- ห้องปฏิบัติการทดลองสำหรับการวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์ประยุกต์
(Applied Science) สำหรับนักวิจัย 2 คน
นักศึกษาปริญญาโท 10 ม² : คน (ปฏิบัติงานในห้องทดลอง)
 - ห้องปฏิบัติการทดลองสำหรับการวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์ประยุกต์
(Applied Science) สำหรับนักวิจัย 1 คน
นักศึกษาปริญญาโท 10 ม² : คน (ปฏิบัติงานภาคสนาม)
4. ห้องปฏิบัติการทดลองทางด้านสังคมศาสตร์
- ห้องปฏิบัติการทางด้านคหกรรมศาสตร์
ขนาดความจุ 25 คน 5 ม² : คน
 - ห้องปฏิบัติการทดลองสำหรับงานวิจัย
ทางด้านสังคมศาสตร์
ขนาดความจุ 6 คน 5 ม² : คน
5. ห้องปฏิบัติการสำหรับการเรียนการสอน
- ห้องเขียนแบบ ขนาดความจุ 25 คน 4 ม² : คน
 - ห้องปฏิบัติการทางการคำนวณ ขนาดความจุ 50 คน 3 ม² : คน
 - ห้องโสต (Sound lab) ขนาดความจุ 25 คน 3.5 ม² : คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. โรงฝึกงาน (Workshop)

- โรงฝึกงานทางด้านเครื่องกล ขนาดความจุ 25 ที่นั่ง 10 ม² : คน
- ห้องตรวจสอบวัสดุ ขนาดความจุ 25 ที่นั่ง 15 ม² : คน
- โรงฝึกงานช่างไม้ ขนาดความจุ 25 ที่นั่ง 7.5 ม² : คน
- โรงฝึกงานเครื่องเหล็ก ขนาดความจุ 25 ที่นั่ง 7.5 ม² : คน
- โรงฝึกงานเกี่ยวกับ
(Hydraulic) ขนาดความจุ 25 ที่นั่ง 10 ม² : คน
- โรงฝึกงานทางด้านเครื่อง
ไฟฟ้า ขนาดความจุ 25 ที่นั่ง 7.5 ม² : คน

หมายเหตุ

ในโรงเก็บงาน ให้มีที่เก็บเครื่องสำหรับการปฏิบัติงานทุกชนิด 15% ของพื้นที่ทั้งหมด

7. ห้องพักนักศึกษา

- ระดับปริญญาตรี ขนาดความจุ 4 คน : ห้อง 7 ม² : คน
- ระดับสูงกว่าปริญญาตรี ขนาดความจุ 2 คน : ห้อง 9 ม² : คน
- ห้องน้ำเฉลี่ย 1 ม² : คน
- ห้องพักผ่อน (คิด 20% ของนักศึกษา) 2 ม² : คน
- ห้องซักเสื้อผ้า (คิดพื้นที่ตามความจำเป็น) 10 ม² : คน

8. ห้องอาหาร

15 ม² : คน

9. ห้องสำหรับงานบริหาร

- ห้องคณบดี 18 ม² : คน
- ห้องผู้บริหาร หรืออาจารย์ชั้นอาวุโส 12 ม² : คน
- ห้องผู้บริหาร หรืออาจารย์ระดับธรรมดา 9 ม² : คน
- ห้องปฏิบัติงานธุรการ 4 ม² : คน

10. ระเบียบทางสัญจรไม่เกิน 25% ของพื้นที่ทั้งหมด

ค. เกณฑ์มาตรฐานเกี่ยวกับห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษา

1. เนื้อที่ภายในห้องสมุด ควรจัดสรรดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1 เนื้อที่สำหรับใช้อ่านหนังสือ คิดร้อยละ 20 ของจำนวนนิสิตนักศึกษาทั้งมหาวิทยาลัย โดยคิดเนื้อที่ 2.3 ตารางเมตรต่อคน

1.2 เนื้อที่สำหรับบุคลากร (โดยประมาณ)

- ผู้อำนวยการ รองผู้อำนวยการ 25 ตารางเมตร/คน
- หัวหน้าฝ่ายต่าง ๆ 15-20 ตารางเมตร/คน
- บรรณารักษ์และนักวิชาการอื่น ๆ 9 ตารางเมตร/คน
- เสมียน พนักงาน 4.5 ตารางเมตร/คน
- นักการภารโรง 2.5 ตารางเมตร/คน
- ห้องพักรับบุคลากรห้องสมุด 2.5 ตารางเมตร/คน
- สำนักงานเลขานุการ 4.5 ตารางเมตร/คน
- ห้องเก็บของ (เป็นห้องเก็บของและห้องซ่อมหนังสือ)
20 - 30% ของพื้นที่ทั้งหมด
- ห้องประชุมเล็กและห้องสัมมนา 2-2.5 ตารางเมตร/คน
- ห้องประชุมใหญ่ จุตั้งแต่ 100 ที่นั่งขึ้นไป 1.5-2 ตารางเมตร/คน
- ห้องเครื่องจักรกล เช่น เครื่องปรับอากาศ 4.5 ตารางเมตร/คน
เครื่องอัดสำเนาเอกสาร และเครื่องถ่ายเอกสาร ตามความจำเป็น
- เนื้อที่สำหรับบริการอื่น ๆ สิ้นสุดแล้วแต่วัตถุประสงค์ของห้องสมุด

2. ปริมาณของหนังสือในห้องสมุด ให้ถืออัตราส่วนดังนี้คือ

- 50 เล่ม ต่อนักศึกษาปริญญาตรี 1 คน
- 75 เล่ม ต่อนักศึกษาปริญญาโท 1 คน
- 100 เล่ม ต่ออาจารย์ 1 คน

ทั้งนี้ แต่ละห้องสมุดจะต้องมีหนังสือไม่ต่ำกว่า 70,000 เล่ม

(จากมาตรฐานห้องสมุดมหาวิทยาลัย พ.ศ. 2519)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางการจัดวิชาเรียนแต่ละภาคการศึกษาตามหลักสูติศานาปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
(วิศวกรรมโยธา)

ปีที่ 1 ภาคต้น	หน่วยกิต	(บรรยาย-ปฏิบัติการ)	หน่วยกิต
102181 เศรษฐศาสตร์เบื้องต้น (Introduction to Economics)	3(3-0)PP		3(3-0)
208111 การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3(2-3)		3(2-3)
417167 คณิตศาสตร์วิศวกรรม I (Engineering Mathematics I)	4(4-0)		4(4-0)
420111 ฟิสิกส์ทั่วไป I (General Physics I)	4(3-3)		4(3-3)
ภาษาอังกฤษ พลศึกษา	3(3-0) 1(0-2)		3(3-0) 1(0-2)
ปีที่ 1 ภาคปลาย	หน่วยกิต	(บรรยาย-ปฏิบัติการ)	หน่วยกิต
204102 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น (Introduction to Computer Programming)	3(2-3)		3(2-3)
403111 เคมีทั่วไป (General Chemistry)	5(4-3)		5(4-3)
417168 คณิตศาสตร์วิศวกรรม II (Engineering Mathematics II)	3(3-0)		3(3-0)
420111 ฟิสิกส์ทั่วไป II (General Physics II)	4(3-3)		4(3-3)
ภาษาอังกฤษ สังคมศาสตร์/มนุษยศาสตร์ พลศึกษา	3(3-0) 3(3-0) 1(0-2)		3(3-0) 3(3-0) 1(0-2)
			<u>22(18-11)</u>

แนวทางการจัดวิชาเรียนแต่ละภาคการศึกษาตามหลักสูติศานาปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
(วิศวกรรมโยธา)

ปีที่ 2 ภาคต้น	หน่วยกิต	(บรรยาย-ปฏิบัติการ)	หน่วยกิต
206211 วัสดุศาสตร์สำหรับวิศวกร (Materials Science for Engineers)	3(3-0)		3(3-0)
206221 ความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกร (Applied Probability and Statistics for Engineers)	3(3-0)		3(3-0)
208211 การเขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล (Mechanical Engineering Drawing)	2(1-3)		2(1-3)
208221 กลศาสตร์วิศวกรรม I (Engineering Mechanics I)	3(3-0)		3(3-0)
417267 คณิตศาสตร์วิศวกรรม III (Engineering Mathematics III)	3(3-0)		3(3-0)
ภาษาอังกฤษ สังคมศาสตร์-มนุษยศาสตร์	3(3-0) 3(3-0)		3(3-0) 3(3-0)
ปีที่ 2 ภาคปลาย	หน่วยกิต	(บรรยาย-ปฏิบัติการ)	หน่วยกิต
203212 การฝึกงานสำรวจ (Survey Camp)	1(- -)		1(- -)

แนวการจัดวิชาเรียนแต่ละภาคการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
(วิศวกรรมโยธา)

ปีที่ 2 ภาคปลาย (วิศวกรรมโยธา)

ปีที่ 2	ภาคปลาย	หน่วยกิต	(บรรยาย-ปฏิบัติการ)
203221	กลศาสตร์ของวัสดุ I (Mechanics of Materials I)	3(3-0)	
203222	การวิเคราะห์โครงสร้าง I (Structural Analysis I)	3(3-0)	
205202	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า I (Electrical Engineering Laboratory I)	1(0-3)	
206211	วัสดุศาสตร์สำหรับวิศวกร (Materials Science for Engineers)	3(3-0)	
208222	กลศาสตร์วิศวกรรม II (Engineering Mechanics II)	3(3-0)	
208281	การฝึกงานโรงงาน (Workshop Practice)	1(0-3)	
209211	กลศาสตร์ของของไหล (Fluid Mechanics)	3(3-0)	
417268	คณิตศาสตร์วิศวกรรม IV (Engineering Mathematics IV)	3(3-0)	
			<u>20(18-6)</u>

ปีที่ 3 ภาคต้น (บรรยาย-ปฏิบัติการ)

ปีที่ 3	ภาคต้น	หน่วยกิต	(บรรยาย-ปฏิบัติการ)
203321	กลศาสตร์ของวัสดุ II (Mechanics of Materials II)	3(3-0)	
203322	วัสดุวิศวกรรมโยธาและการทดสอบ (Civil Engineering Material & Testing Laboratory)	3(2-3)	
203323	การวิเคราะห์โครงสร้าง II (Structural Analysis II)	3(3-0)	
203331	การออกแบบคอนกรีตเสริมเหล็ก I (Reinforced Concrete Design I)	3(3-0)	
203341	วิศวกรรมสุขาภิบาล (Sanitary Engineering)	3(3-0)	
203352	ปฐพีกลศาสตร์ (Soil Mechanics)	3(3-0)	
203353	ปฏิบัติการปฐพีกลศาสตร์ (Soil Mechanics Laboratory)	1(0-3)	
209212	ปฏิบัติการกลศาสตร์ของของไหล (Fluid Mechanics Laboratory)	1(0-3)	
ปีที่ 3	ภาคปลาย	หน่วยกิต	(บรรยาย-ปฏิบัติการ)
203332	คอนกรีตเทคโนโลยี (Concrete Technology)	2(1-3)	
203342	กรรมวิธีหน่วยสถาปัตยกรรม (Sanitary Unit Process)	3(3-0)	
203351	ธรณีวิทยาทางวิศวกรรม (Engineering Geology)	3(2-3)	
203354	การออกแบบฐานราก (Foundation Design)	3(3-0)	
203371	วิศวกรรมขนส่ง (Transportation Engineering)	3(3-0)	
			<u>3(- -)</u>
			<u>17(- -)</u>

แนวทางการจัดวิชาเรียนต่อะภาคการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
(วิศวกรรมโยธา)

ปีที่ 4 ภาคต้น	หน่วยกิต	(บรรยาย-ปฏิบัติการ)
203431 การออกแบบคอนกรีตเสริมเหล็ก II (Reinforced Concrete Design II)	3(3-0)	
203432 การออกแบบโครงสร้างไม้และเหล็ก (Design of Timber and Steel Structures)	3(2-3)	
203463 การออกแบบทางสถาปัตยกรรม (Architectural design)	3(2-3)	
203497 สัมมนา (Seminar)	1(- -)	
203499 โครงการวิศวกรรมโยธา (Civi Engineering Project)	2(- -)	
วิชาเฉพาะเลือก	3(- -)	
	<u>15(- -)</u>	

ปีที่ 4 ภาคปลาย	หน่วยกิต	(บรรยาย-ปฏิบัติการ)
203433 การออกแบบระบบในอาคาร (Building System Design)	3(2-3)	
203461 วิศวกรรมก่อสร้างและบริหาร (Construction Engineering and Management)	3(3-0)	
203471 วิศวกรรมทาง (Highway Engineering)	3(3-0)	
วิชาเฉพาะเลือก	6(- -)	
	<u>15(- -)</u>	

แนวทางการจัดวิชาเรียนต่อะภาคการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
(วิศวกรรมอุตสาหกรรม)

ปีที่ 1 ภาคต้น	หน่วยกิต	(บรรยาย-ปฏิบัติการ)
102161 เศรษฐศาสตร์เบื้องต้น (Introduction to Economics)	3(3-0)	
208111 การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3(2-3)	
417167 คณิตศาสตร์วิศวกรรม I (Engineering Mathematics I)	4(4-0)	
420111 ฟิลิซส์ทั่วไป I (General Physics I)	4(3-3)	
ภาษาอังกฤษ นักศึกษา	3(3-0)	
	<u>1(0-2)</u>	
	<u>18(15-8)</u>	

ปีที่ 1 ภาคปลาย	หน่วยกิต	(บรรยาย-ปฏิบัติการ)
204102 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น (Introduction to Computer Programming)	3(2-3)	
403111 เคมีทั่วไป (General Chemistry)	5(4-3)	
417168 คณิตศาสตร์วิศวกรรม II (Engineering Mathematics II)	3(3-0)	
420112 ฟิลิซส์ทั่วไป II (General Physics II)	4(3-3)	
ภาษาอังกฤษ สังคมศาสตร์/มนุษยศาสตร์ นักศึกษา	3(3-0)	
	3(3-0)	
	<u>1(0-2)</u>	
	<u>22(18-11)</u>	

แนวทางการจัดวิชาเรียนแต่ละภาคการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

ปีที่ 2	ภาคปลาย	หน่วยกิต	หน่วยกิต	หน่วยกิต	(บรรยาย-ปฏิบัติการ)
206211	วัสดุศาสตร์สำหรับวิศวกร (Materials Science for Engineers)	3(3-0)	203201	กลศาสตร์ของวัสดุ (Mechanics of Materials)	3(3-0)
206221	ความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกร (Applied Probability and Statistics for Engineers)	3(3-0)	205201	วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น (Introduction to Electrical Engineering)	3(3-0)
208211	การเขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล (Mechanical Engineering Drawing)	2(1-3)	208222	กลศาสตร์วิศวกรรม II (Engineering Mechanics II)	3(3-0)
208221	กลศาสตร์วิศวกรรม I (Engineering Mechanics)	3(3-0)	208241	อุณหพลศาสตร์ I (Thermodynamics I)	3(3-0)
417267	คณิตศาสตร์วิศวกรรม III (Engineering Mathematics III)	3(3-0)	208281	ภาววิทยาโรงงาน (Workshop Practice)	1(0-3)
	ภาษาอังกฤษ	3(3-0)	417266	คณิตศาสตร์วิศวกรรม IV (Engineering Mathematics IV)	3(3-0)
	สังคมศาสตร์/มนุษยศาสตร์	3(3-0)	417461	อนุกรมฟูริเยร์ และค่าขอบ (Fourier Series and Boundary Values Problems)	3(3-0)
		20(19-3)			<u>19(18-3)</u>

แนวทางการจัดวิชาเรียนแต่ละภาคการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

ปีที่ 2	ภาคต้น	หน่วยกิต	หน่วยกิต	หน่วยกิต	(บรรยาย-ปฏิบัติการ)
206211	วัสดุศาสตร์สำหรับวิศวกร (Materials Science for Engineers)	3(3-0)	206221	ความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกร (Applied Probability and Statistics for Engineers)	3(3-0)
208211	การเขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล (Mechanical Engineering Drawing)	2(1-3)	208221	กลศาสตร์วิศวกรรม I (Engineering Mechanics)	3(3-0)
417267	คณิตศาสตร์วิศวกรรม III (Engineering Mathematics III)	3(3-0)			
	ภาษาอังกฤษ	3(3-0)			
	สังคมศาสตร์/มนุษยศาสตร์	3(3-0)			
		20(19-3)			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการวิจัยฯ วิทยาลัยเทคโนโลยีและภาคการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต

ปีที่ 3	ภาคต้น	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ)	หน่วยกิต
205202	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า I (Electrical Engineering Laboratory I)	1(0-3)	1(0-3)
205301	วิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering)	4(4-0)	4(4-0)
206311	กระบวนการผลิต (Manufacturing Processes)	3(2-3)	3(2-3)
206321	การวิจัยการดำเนินงานสำหรับวิศวกร I (Operations Research for Engineers I)	3(3-0)	3(3-0)
206341	การศึกษาการทำงานทางอุตสาหกรรม (Industrial Work Study)	3(3-0)	3(3-0)
208342	กลศาสตร์ของไหล (Fluid Mechanics)	3(3-0)	3(3-0)
208381	ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล I (Mechanical Engineering laboratory I)	1(0-3)	1(0-3)
		<u>18(15-9)</u>	<u>18(15-9)</u>

แผนการวิจัยฯ วิทยาลัยเทคโนโลยีและภาคการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต

ปีที่ 3	ภาคปลาย	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ)	หน่วยกิต
205302	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า II (Electrical Engineering Laboratory II)	1(0-3)	1(0-3)
206312	เทคโนโลยีทางอุตสาหกรรม (Industrial Technology)	1(0-3)	1(0-3)
206322	การวิจัยการดำเนินงานสำหรับวิศวกร II (Operations Research for Engineers II)	3(3-0)	3(3-0)
206323	การควบคุมคุณภาพ (Quality Control)	3(3-0)	3(3-0)
206351	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Economy)	3(3-0)	3(3-0)
206361	คอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรอุตสาหกรรม (Computer for Industrial Engineers)	3(3-0)	3(3-0)
206381	ปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหกรรม (Industrial Engineering laboratory) วิชาเลือกเสรี	1(0-3)	1(0-3)
		<u>3(- -)</u>	<u>3(- -)</u>
		<u>18(- -)</u>	<u>18(- -)</u>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการจรรยาวิชาเรียนแต่ละภาคการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต

ปีที่ 4	ภาคนี้	หน่วยกิต	(บรรยาย-ปฏิบัติการ)	หน่วยกิต	(บรรยาย-ปฏิบัติการ)
206412	เครื่องมือและการวัดทางอุตสาหกรรม (Industrial Instrumentation and Measurement)	3(3-0)			
206441	การวางแผนและการควบคุมการผลิต (Production Planning and Control)	3(3-0)			
206461	กฎหมายอุตสาหกรรมและพาณิชย์กรรม (Industrial and Commercial Laws)	2(2-0)			
206471	ความปลอดภัยในอุตสาหกรรม (Industrial Safety)	3(3-0)			
206499	โครงการวิศวกรรมอุตสาหกรรม (Industrial Engineering Project)	2(0-6)			
	วิชาเฉพาะเลือก	6(- -)			
		<u>19(- -)</u>			
ปีที่ 4	ภาคปลาย	หน่วยกิต	(บรรยาย-ปฏิบัติการ)	หน่วยกิต	(บรรยาย-ปฏิบัติการ)
206411	วิศวกรรมเครื่องมือ (Tool Engineering)	3(3-0)			
206431	การจัดการอุตสาหกรรม (Industrial Management)	3(3-0)			
206442	การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial Plant Design)	3(2-3)			
206461	วิศวกรรมระบบ (System Engineering)	3(3-0)			
206497	สัมมนา (Seminar)	1(0-2)			
	วิชาเฉพาะเลือก	3(- -)			
		<u>16(- -)</u>			

แผนการจรรยาวิชาเรียนแต่ละภาคการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต
(วิศวกรรม เครื่องกล)

ปีที่ 1	ภาคต้น	หน่วยกิต	(บรรยาย-ปฏิบัติการ)	หน่วยกิต	(บรรยาย-ปฏิบัติการ)
102181	เศรษฐศาสตร์เบื้องต้น (Introduction to Economics)	3(3-0)			
206111	การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3(2-3)			
417167	คณิตศาสตร์วิศวกรรม I (Engineering Mathematics I)	4(4-0)			
420111	ฟิสิกส์ทั่วไป I (General Physics I)	4(3-3)			
	ภาษาอังกฤษ พลศึกษา	3(3-0)			
		<u>1(0-2)</u>			
		<u>18(15-8)</u>			
ปีที่ 1	ภาคปลาย	หน่วยกิต	(บรรยาย-ปฏิบัติการ)	หน่วยกิต	(บรรยาย-ปฏิบัติการ)
204102	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น (Introduction to Computer Programming)	3(2-3)			
403111	เคมีทั่วไป (General Chemistry)	5(4-3)			
417168	คณิตศาสตร์วิศวกรรม II (Engineering Mathematics II)	3(3-0)			
420112	ฟิสิกส์ทั่วไป II (General Physics II)	4(3-3)			
	ภาษาอังกฤษ สังคมศาสตร์/มนุษยศาสตร์ พลศึกษา	3(3-0)			
		<u>1(0-2)</u>			
		<u>22(18-11)</u>			

แนวทางการจัดวิชาเรียนแต่ละภาคการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

แนวทางการจัดวิชาเรียนแต่ละภาคการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ปีที่ 2	ภาคปลาย	หน่วยกิต	หน่วยกิต	หน่วยกิต	(บรรยาย-ปฏิบัติการ)
205201	วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น (Introduction to Electrical Engineering)	3(3-0)	3(3-0)	3(3-0)	3(3-0)
206221	ความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกร (Applied Probability and statistics for Engineers)	2(1-3)	2(1-3)	3(3-0)	3(3-0)
208222	กลศาสตร์วิศวกรรม II (Engineering Mechanics II)	3(3-0)	3(3-0)	3(3-0)	3(3-0)
208241	อุณหพลศาสตร์ I (Thermodynamics I)	1(0-3)	1(0-3)	3(3-0)	3(3-0)
208261	กลศาสตร์ของแข็ง (Mechanics of Solids)	3(3-0)	3(3-0)	3(3-0)	3(3-0)
417268	กลศาสตร์วิศวกรรม IV (Engineering Mathematics IV)	3(3-0)	3(3-0)	3(3-0)	3(3-0)
417461	อนุกรมฟูริเยร์ และปัญหาขอบ (Fourier Series and Boundary Values Problems)	3(3-0)	3(3-0)	3(3-0)	3(3-0)
		10(16-6)	10(16-6)	21(21-0)	21(21-0)

แนวการวิจัยฯ วิชาแต่ละภาคการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

แนวการวิจัยฯ วิชาแต่ละภาคการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ปี 3 ภาคเรียน	หน่วยกิต	หน่วยกิต	หน่วยกิต	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ)
205202 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า I (Electrical Engineering Laboratory I)	1(0-3)	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ)	205331 เครื่องยนต์เผาไหม้ภายใน (Internal Combustion Engines)	3(3-0)
205301 วิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering)	4(4-0)	205332 วิศวกรรมยานยนต์ I (Automotive Engineering)	206351 การถ่ายเทความร้อน (Heat Transfer)	3(3-0)
206311 กระบวนการผลิต (Manufacturing Processes)	3(2-3)	206352 การทำความเย็น I (Refrigeration I)	208361 การออกแบบเครื่องจักรกล I (Machine Design I)	3(3-0)
206321 การวิจัยการดำเนินงานสำหรับวิศวกร I (Operations Research for Engineers I)	3(3-0)	205302 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า II (Electrical Engineering Laboratory II)	วิชาเลือกเสรี	1(0-3)
206341 การศึกษากาทำงานทางอุตสาหกรรม (Industrial Work Study)	3(3-0)			<u>3(- -)</u>
208342 กลศาสตร์ของไหล (Fluid Mechanics)	1(0-3)			<u>19(- -)</u>
208361 ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล I (Mechanical Engineering laboratory I)	<u>18(15-9)</u>			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวการจัดวิชาเรียนแต่ละภาคการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต

ปีที่ 4 ภาคต้น	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ)	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ)
208421 การสั่นสะเทือนทางกล (Mechanical Vibrations)	3(3-0)	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ) 3(3-0)
208451 การปรับอากาศ (Production Planning and Control)	3(3-0)	3(2-3)
208461 การออกแบบเครื่องจักรกล II (โครงการวิศวกรรมเครื่องกล)	3(2-3)	4(4-0)
208499 โครงการวิศวกรรมอุตสาหกรรม (Industrial Engineering Project) วิชาเฉพาะเลือก	2(0-6) 7(- -) 18(- -)	4(3-3) 3(3-0) 1(0-2) 18(15-8)

ปีที่ 4 ภาคปลาย	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ)	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ)
208431 วิศวกรรมโรงงานต้นกำลัง (Power Plant Engineering)	3(3-0)	3(3-2)
208471 การควบคุมอัตโนมัติ (Automatic Plant Engineering) วิชาเฉพาะเลือก วิชาเสรี	3(3-3) 7(- -) 3(- -) 16(- -)	5(4-3) 3(3-0) 4(3-3)

แนวการจัดวิชาเรียนแต่ละภาคการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต
(วิศวกรรมไฟฟ้า)

ปีที่ 1 ภาคต้น	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ)
102181 เศรษฐศาสตร์เบื้องต้น (Introduction to Economics)	3(3-0)
208111 การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3(2-3)
417167 คณิตศาสตร์วิศวกรรม I (Engineering Mathematics I)	4(4-0)
420111 ฟิสิกส์ทั่วไป I (General Physics I) ภาษาอังกฤษ พลศึกษา	4(3-3) 3(3-0) 1(0-2) 18(15-8)

ปีที่ 1 ภาคปลาย	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ)
204111 คอมพิวเตอร์และการโปรแกรมมิ่ง (Computer and Programming)	3(3-2)
403111 เคมีทั่วไป (General Chemistry)	5(4-3)
417168 คณิตศาสตร์วิศวกรรม II (Engineering Mathematics II)	3(3-0)
420112 ฟิสิกส์ทั่วไป II (General Physics II) ภาษาอังกฤษ สังคมศาสตร์/มนุษยศาสตร์ พลศึกษา	4(3-3) 3(3-0) 3(3-0) 1(0-2) 22(19-10)

แนวทางการจัดวิชาเรียนแต่ละภาคการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรีวิศวกรรมศาสต์บัณฑิต (วิศวกรรมไฟฟ้า)

ปีที่ 2 ภาคต้น	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ)	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ)
204221 องค์ประกอบคอมพิวเตอร์และภาษาแอสเซมบลี (Computer Organization and Assembly Language)	3(3-0)	3(3-0)
205211 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า I (Electric Circuit Analysis I)	3(3-0)	1(0-3)
206221 ความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกร (Applied Probability and Statistics for Engineers)	3(3-0)	3(3-0)
208221 กลศาสตร์วิศวกรรม I (Engineering Mechanics I)	3(3-0)	3(3-0)
208241 อุณหพลศาสตร์ I (Thermodynamics I)	3(3-0)	1(0-3)
417267 คณิตศาสตร์วิศวกรรม III (Engineering Mathematics III) ภาษาอังกฤษ	3(3-0)	3(3-0)
ปีที่ 2 ภาคปลาย		
205212 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า II (Electric Circuit Analysis II)	3(3-0)	3(3-0)
205213 ปฏิบัติการวงจรไฟฟ้า (Electric Circuit Laboratory)		1(0-3)
205251 วงจรและระบบอิเล็กทรอนิกส์ I (Electronic Circuits and Systems I)	3(3-0)	3(3-0)
205261 การแปลงพลังงานเครื่องกลไฟฟ้า I (Electromechanical Energy Conversion I)	3(3-0)	3(3-0)
205291 การฝึกงานไฟฟ้า (Electrical Practice)		1(0-3)
206211 วัสดุศาสตร์สำหรับวิศวกร (Materials Science for Engineers)	3(3-0)	3(3-0)
208222 กลศาสตร์วิศวกรรม II (Engineering Mechanics II)	3(3-0)	3(3-0)
208291 การฝึกงานโรงงาน (Workshop Practice)		1(0-3)
417268 คณิตศาสตร์วิศวกรรม IV (Engineering Mathematics IV)	3(3-0)	3(3-0)

21(10-9)

แนวทางการจัดวิชาเรียนแต่ละภาคการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต (วิศวกรรมไฟฟ้า)

ปีที่ 3 ภาคต้น	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ)	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ)
203201 กลศาสตร์ของวัสดุ (Mechanics of Materials)	3(3-0)	3(3-0)
204211 โครงสร้างแบบไม่ต่อเนื่อง (Discrete Structures)	3(3-0)	3(3-0)
205311 สัญญาณและระบบ (Signals and Systems)	3(3-0)	3(3-0)
205351 วงจรและระบบอิเล็กทรอนิกส์ II (Electronic Circuits and Systems II)	3(3-0)	3(3-0)
205352 ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ I (Electronics Laboratory I)	1(0-3)	3(3-0)
205361 การแปลงคัมพลังงานเครื่องกลไฟฟ้า II (Electromechanical Energy Conversion II)	3(3-0)	1(0-3)
205362 ปฏิบัติการแปลงคัมพลังงาน I (Energy Conversion Laboratory I)	1(0-3)	1(0-3)
209211 กลศาสตร์ของของไหล (Fluid Mechanics)	3(3-0)	3(3-0)
	<u>20(18-5)</u>	<u>20(18-6)</u>
ปีที่ 3 ภาคปลาย	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ)	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ)
205312 การวิเคราะห์ทางวิศวกรรม I (Engineering Analysis I)	3(3-0)	3(3-0)
205321 ระบบสื่อสาร I (Communication Systems I)	3(3-0)	3(3-0)
205331 เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า I (Electrical Measurements and Instrumentations I)	3(3-0)	3(3-0)
205332 ระบบควบคุมเชิงเส้น I (Linear Control Systems)	3(3-0)	3(3-0)
205341 คลื่นและสนามแม่เหล็กไฟฟ้า I (Electromagnetic Fields and Waves I)	1(0-3)	3(3-0)
205353 ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ I (Electronics Laboratory II)	3(3-0)	1(0-3)
205363 ปฏิบัติการแปลงคัมพลังงาน II (Energy Conversion Laboratory II)	1(0-3)	1(0-3)
	ส่งมอบค่าตัว/มอบยศค่าตัว	
	<u>3(3-0)</u>	<u>3(3-0)</u>
	<u>20(18-5)</u>	<u>20(18-6)</u>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางการจัดวิชาเรียนและภาคการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต
(วิศวกรรมไฟฟ้า)

ปีที่ 4 ภาคต้น	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ)	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ)
205421 ปฏิบัติการไฟฟ้าสื่อสาร (Communication Laboratory)	1(0-3)	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ) 3(3-0)
205431 ปฏิบัติการควบคุมและการวัด (Control and Measurement Laboratory)	1(0-3)	3(2-3)
205471 ระบบไฟฟ้ากำลังในอาคาร (Power Systems in Buildings)	3(3-0)	4(4-0)
205472 การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง I (Electric Power Systems Analysis I)	3(3-0)	4(3-3)
205491 โครงงานวิศวกรรมไฟฟ้า I (Electrical Engineering Project I)	1(0-3)	3(3-0)
205497 สัมมนา (Seminar)	1(0-3)	1(0-2) 18(15-6)
วิชาเฉพาะเลือก วิชาเลือกเสรี	6(- -) 3(- -) 19(- -)	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ) 3(3-2)

ปีที่ 4 ภาคปลาย	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ)	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ)
205499 โครงงานวิศวกรรมไฟฟ้า II (Electrical Engineering Project II)	2(0-6)	5(4-3)
206401 วิศวกรรมความปลอดภัยเบื้องต้น (Introduction to Safety Engineering)	1(0-3)	3(3-0)
วิชาเฉพาะเลือก	6(- -) 9(- -)	4(3-3) 3(3-0) 1(0-2) 22(19-10)

แนวทางการจัดวิชาเรียนและภาคการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต
(วิศวกรรมคอมพิวเตอร์)

ปีที่ 1 ภาคต้น	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ)	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ)
102181 เศรษฐศาสตร์เบื้องต้น (Introduction to Economics)		3(3-0)
208111 การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)		3(2-3)
417157 คณิตศาสตร์วิศวกรรม I (Engineering Mathematics I)		4(4-0)
420111 ฟิสิกส์ทั่วไป I (General Physics I)		4(3-3)
ภาษาอังกฤษ ผลศึกษา		3(3-0) 1(0-2) 18(15-6)

ปีที่ 1 ภาคปลาย	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ)	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ)
204111 คอมพิวเตอร์และการโปรแกรม (Computer and Programming)		3(3-2)
403111 เคมีทั่วไป (General Chemistry)		5(4-3)
417168 คณิตศาสตร์วิศวกรรม II (Engineering Mathematics II)		3(3-0)
420112 ฟิสิกส์ทั่วไป II (General Physics II)		4(3-3)
ภาษาอังกฤษ สังคมศาสตร์/มนุษยศาสตร์ ผลศึกษา		3(3-0) 3(3-0) 1(0-2) 22(19-10)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางการจัดวิชาเรียนแต่ละภาคการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต

ปีที่ 2 ภาคต้น	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ)
204211 โครงสร้างแบบไม่ต่อเนื่อง (Discrete Structures)	3(3-0)
204221 องค์ประกอบคอมพิวเตอร์และภาษาแอสเซมบลี (Computer Organization and Assembly Language)	3(3-2)
205211 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า I (Electric Circuit Analysis I)	3(3-0)
206221 ความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกร (Applied Probability and Statistics for Engineers)	3(3-0)
208221 กลศาสตร์วิศวกรรม I (Engineering Mechanics I)	3(3-0)
417267 สถิติศาสตร์วิศวกรรม III (Engineering Mathematics III)	3(3-0)
ภาษาอังกฤษ	3(3-0)
	<u>21(21-2)</u>

แนวทางการจัดวิชาเรียนแต่ละภาคการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต

ปีที่ 2 ภาคปลาย	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ)
204212 โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธี (Data Structures and Algorithms)	3(3-0)
204213 ทฤษฎีการคำนวณ (Theory of Computation)	3(3-0)
204222 การออกแบบระบบดิจิทัล (Digital Systems Design)	3(3-0)
205213 ปฏิบัติการวงจรไฟฟ้า (Electric Circuit Laboratory)	1(0-3)
205251 วงจรและระบบอิเล็กทรอนิกส์ I (Electronic Circuits and Systems I)	3(3-0)
208222 กลศาสตร์วิศวกรรม II (Engineering Mechanics II)	3(3-0)
208251 การฝึกงานโรงงาน (Workshop Practice)	1(0-3)
417268 สถิติศาสตร์วิศวกรรม IV (Engineering Mathematics IV)	3(3-0)

21(18-6)

แนวการศึกษาวิจัยแต่ละภาคการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต

ปีที่ 3 ภาคต้น

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ)	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ)
3 (3-0)	3 (3-0)
1 (0-3)	1 (0-3)
3 (3-0)	3 (3-0)
3 (3-0)	3 (3-0)
3 (3-0)	3 (3-0)
3 (3-0)	3 (3-0)
1 (0-3)	1 (0-3)
3 (3-0)	3 (3-0)
<hr/>	
20 (18-6)	20 (18-6)

ปีที่ 3 ภาคปลาย

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ)	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ)
3 (3-0)	3 (2-3)
3 (3-0)	3 (3-0)
3 (3-0)	3 (3-0)
1 (0-3)	1 (0-3)
3 (3-0)	3 (3-0)
3 (3-0)	3 (3-0)
1 (0-3)	1 (0-3)
<hr/>	
17 (14-3)	17 (14-3)

แนวการศึกษาวิจัยแต่ละภาคการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต

แนวทางการจัดวิชาเรียนแต่ละภาคการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต

(วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม)

ที่ 4 ภาคที่ 4	ที่ 1 ภาคที่ 1
204422 ปฏิบัติการสื่อสารและข่ายงานคอมพิวเตอร์ (Computer Communications and Networks Laboratory)	102181 เศรษฐศาสตร์เบื้องต้น (Introduction to Economics)
204431 ระบบคำเนืองงานคอมพิวเตอร์ (Computer Operating Systems)	208111 การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)
204461 ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence)	417167 คณิตศาสตร์วิศวกรรม I (Engineering Mathematics I)
204471 การควบคุมการวิหิตและการเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ (Switching Control and Computer Interfacing)	420111 ฟิลิกส์ทั่วไป I (General Physics I)
204497 สัมมนา (Seminar)	ภาษาอังกฤษ คณิตศาษา
วิชาเลือกเสรี	
วิชาเฉพาะเลือก	
ที่ 4 ภาคปลาย	ที่ 1 ภาคปลาย
204499 โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Project)	204102 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น (Introduction to Computer Programming)
วิชาเฉพาะเลือก	403111 เคมีทั่วไป (General Chemistry)
สังคมนาตร์/มนุษยศาสตร์	417168 คณิตศาสตร์วิศวกรรม II (Engineering Mathematics II)
	420112 ฟิลิกส์ทั่วไป II (General Physics II)
	ภาษาอังกฤษ สังคมนาตร์/มนุษยศาสตร์ คณิตศาษา
	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ)
	3(2-3)
	3(2-3)
	4(4-0)
	4(3-3)
	3(3-0)
	1(0-2)
	18(15-8)
	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ)
	3(2-3)
	5(4-3)
	3(3-0)
	4(3-3)
	3(3-0)
	3(3-0)
	1(0-2)
	22(18-11)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางการจัดวิชาเรียนแต่ละภาคการศึกษาตามหลักสูตรมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒกรุงเทพมหานคร

แนวทางการจัดวิชาเรียนแต่ละภาคการศึกษาตามหลักสูตรมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒกรุงเทพมหานคร

ปีที่ 2 ภาคต้น	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ)	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ)
203211 สสำรวจ (Surveying) วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น (Introduction to Electrical Engineering)	3(2-3)	203221 กลศาสตร์ของวัสดุ I (Mechanics of Materials I)
205201 ความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกร (Applied Probability and Statistics for Engineers)	3(3-0)	203222 การวิเคราะห์โครงสร้าง I (Structural Analysis I)
206221 กลศาสตร์วิศวกรรม I (Engineering Mechanics I)	3(3-0)	206211 วัสดุศาสตร์สำหรับวิศวกร (Materials Science for Engineers)
210211 เคมีของน้ำและน้ำเสีย (Chemistry of Water and Wastewater)	4(3-3)	208222 กลศาสตร์วิศวกรรม II (Engineering Mechanics II)
417267 คณิตศาสตร์วิศวกรรม III (Engineering Mathematics III) ภาษาอังกฤษ	3(3-0)	208281 ภาคนิagaraโรงงาน (Workshop Practice)
	22(20-6)	209211 กลศาสตร์ของของไหล (Fluid Mechanics)
	1(-,-)	209212 ปฏิบัติการกลศาสตร์ของของไหล (Fluid Mechanics Laboratory)
		417268 คณิตศาสตร์วิศวกรรม IV (Engineering Mathematics IV)
ปีที่ 2 ภาคต้น		
203212 การฝึกการสำรวจ (Survey Camp)		
		20(18-6)

แผนการศึกษา วิชาเรียนแต่ละภาคการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต

แผนการศึกษา วิชาเรียนแต่ละภาคการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต

ปีที่ 3 ภาคต้น	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ)	ปีที่ 3 ภาคปลาย	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ)
203321 กลศาสตร์ของวัสดุ II (Mechanics of Materials II)	3(3-0)	203332 คอนกรีตเทคโนโลยี (Concrete Technology)	2(1-3)
203331 การออกแบบคอนกรีตเสริมเหล็ก I (Reinforced Concrete Design I)	3(3-0)	203354 การออกแบบฐานราก (Foundation Design)	3(2-3)
203352 ปฏิบัติการเสริมกำลังโครงสร้าง (Soil Mechanics)	3(3-0)	210313 การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม II (Unit Operations for Environmental Engineering II)	3(3-0)
203353 ปฏิบัติการปฏิวัติศาสตร์ (Soil Mechanics Laboratory)	1(0-1)	210314 ปฏิบัติการวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม (Environmental Engineering Laboratory)	3(1-6)
205202 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า I (Electrical Engineering Laboratory I)	1(0-1)	210315 การออกแบบระบบท่อประปาระบายน้ำและการสูบน้ำ (Water Distribution, Sewerage and Pumping System Design)	3(2-3)
209331 พลิกอุทกวิทยา (Principle of Hydrology)	3(3-0)	วิชาเลือกเสรี	3(- -)
210311 จุลชีววิทยาประยุกต์ (Applied Microbiology)	3(2-1)		17(- -)
210312 การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยสำหรับ วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม I (Unit Operations for Environmental Engineering I)	3(3-0)		

20217-9)

แผนการจัดการวิชา วิทยาศาสตร์ภาคการศึกษามัธยมศึกษาปวช.๒ วิทยาลัยอาชีวศึกษาจังหวัดบุรีรัมย์

(วิชาภาษาอังกฤษ)

แผนการจัดการวิชา วิทยาศาสตร์ภาคการศึกษามัธยมศึกษาปวช.๒ วิทยาลัยอาชีวศึกษาจังหวัดบุรีรัมย์

ที่ 1 ภาคต้น

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ)

102181	เศรษฐศาสตร์เบื้องต้น (Introduction to Economics)	3(3-0)
208111	การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3(2-3)
417167	คณิตศาสตร์วิศวกรรม I (Engineering Mathematics I)	4(4-0)
420111	ฟิสิกส์ทั่วไป I (General Physics I)	4(3-3)
	ภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์	3(3-0) 1(0-2) 18(15-8)

ที่ 1 ภาคปลาย

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ)

204102	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น (Introduction to Computer Programming)	3(2-3)
403111	เคมีทั่วไป (General Chemistry)	5(4-3)
417168	คณิตศาสตร์วิศวกรรม II (Engineering Mathematics II)	3(3-0)
420112	ฟิสิกส์ทั่วไป II (General Physics II)	4(3-3)
	ภาษาอังกฤษ สังคมศาสตร์/มนุษยศาสตร์ พลศึกษา	3(3-0) 3(3-0) 1(0-2) 22(18-11)

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ)

203431	การออกแบบคอนกรีตเสริมเหล็ก II (Reinforced Concrete Design II)	3(3-0)
210411	การออกแบบระบบบำบัดคุณภาพน้ำ (Water Treatment System Design)	3(2-3)
210421	มลพิษทางสิ่งแวดล้อม (Air Pollution and Control)	3(3-0)
210497	สัมมนา (Seminar)	1(0-3)
	วิชาเฉพาะเลือกหมวด I สังคมศาสตร์/มนุษยศาสตร์	3(- -) 3(3-0) 16(- -)

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ)

210412	การออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย (Wastewater Treatment System Design)	3(2-3)
210422	การจัดการขยะมูลฝอยและสารพิษ (Management of Solid Waste and Hazardous Waste)	3(3-0)
210499	โครงการวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม (Environmental Engineering Project)	2(- -)
	วิชาเฉพาะเลือก	6(- -) 14(- -)

แนวทางการจัดวิชาเรียนแต่ละภาคการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต



แนวทางการจัดวิชาเรียนแต่ละภาคการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต

ปีที่ 2 ภาคต้น	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ)	ปีที่ 2 ภาคปลาย	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ)
203211 ส่วรว	3 (2-3)	203221 กลศาสตร์ของวัสดุ I (Mechanics of Materials I)	3 (3-0)
(Surveying)	3 (3-0)	205202 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า I (Electrical Engineering Laboratory I)	1 (0-3)
205201 วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น (Introduction to Electrical Engineering)	3 (3-0)	206211 วัสดุศาสตร์สำหรับวิศวกร (Materials Science for Engineers)	3 (3-0)
ความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกร (Applied Probability and Statistics for Engineers)	3 (3-0)	208222 กลศาสตร์วิศวกรรม II (Engineering Mechanics II)	3 (3-0)
208221 กลศาสตร์วิศวกรรม I (Engineering Mechanics I)	1 (0-3)	209211 กลศาสตร์ของของไหล (Fluid Mechanics)	3 (3-0)
208281 การฝึกงานโรงงาน (Workshop Practice)	3 (3-0)	209212 ปฏิบัติการกลศาสตร์ของของไหล (Fluid Mechanics Laboratory)	1 (0-3)
417267 คณิตศาสตร์วิศวกรรม III (Engineering Mathematics III)	3 (3-0)	417268 คณิตศาสตร์วิศวกรรม IV (Engineering Mathematics IV)	3 (3-0)
ภาษาอังกฤษ	19 (17-6)		17 (15-6)
	1 (- -)		

ปีที่ 2 ภาคต้น
203212 การฝึกการสำรวจ
(Survey Camp)

แนวทางการจัดวิชาเรียนแต่ละภาคการศึกษาตามหลักสูติคราวิชาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

แนวทางการจัดวิชาเรียนแต่ละภาคการศึกษาตามหลักสูติคราวิชาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ปี 3 ภาคต้น	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ)	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ)
203322 วัสดุวิศวกรรมโพลิเมอร์และการทดสอบ (Civil Engineering Materials & Testing Laboratory)	3(2-3)	209421 วิศวกรรมชลศาสตร์ (Hydraulic Engineering)
203331 การออกแบบคอนกรีตเสริมเหล็ก I (Reinforced Concrete Design I)	3(3-0)	209422 วิศวกรรมแม่น้ำ (River Engineering)
203352 ปฐพีกลศาสตร์ (Soil Mechanics)	3(3-0)	209451 เศรษฐศาสตร์ของทรัพยากรน้ำ (Economics of Water Resources)
203353 ปฏิบัติการปฐพีกลศาสตร์ (Soil Mechanics Laboratory)	1(0-1)	209456 การออกแบบอาคารพลังน้ำ (Design of Water Resources Structures)
209321 การไหลในทางน้ำเปิด (Flow in Open Channel)	3(3-0)	209499 โครงการวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ (Water Resources Engineering Project)
209331 พลิกอุทกวิทยา (Principle of Hydrology)	3(3-0)	
209332 วิศวกรรมโครงสร้าง I (Structural Analysis I)	3(3-0)	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ) 3(3-0)
209322 วิศวกรรมชายฝั่งทะเล (Coastal Engineering)	19(17-6)	209452 การวางแผนและประเมินโครงการทรัพยากรน้ำ (Water Resources Planning and Evaluation)
209332 ปฏิบัติการอุทกวิทยา (Hydrological Laboratory)	3(3-0)	209453 การจัดการโครงการทรัพยากรน้ำ (Water Resources Project Management)
209333 อุทกวิทยาประยุกต์ (Applied Hydrology)	3(3-0)	209454 วิศวกรรมพลังงานสิ่งแวดล้อม (Water Power Engineering)
209341 น้ำใต้ดิน (Groundwater)	1(0-3)	209457 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ (Computer Programming for Water Resources Engineering)
209351 วิศวกรรมทรัพยากรน้ำ (Water Resources Engineering)	3(3-0)	209497 สัมมนา (Seminar)
	3(3-0)	วิชาเฉพาะเลือก
	3(3-0)	
	3(3-0)	
	16(15-3)	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำมาใช้

แนวทางการจัดวิชาเรียนแต่ละภาคการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตร์
(วิศวกรรมเคมี)

ปีที่ 1 ภาคต้น	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ)
202101 เศรษฐศาสตร์เบื้องต้น (Introduction to Economics)	3(3-0)
208111 การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3(2-3)
417167 คณิตศาสตร์วิศวกรรม I (Engineering Mathematics I)	4(4-0)
420111 ฟิสิกส์ทั่วไป I (General Physics I)	4(3-3)
ภาษาอังกฤษ พลศึกษา	3(3-0) 1(0-2)

ปีที่ 1 ภาคปลาย	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ)
204102 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น (Introduction to Computer Programming)	3(2-3)
403111 เคมีทั่วไป (General Chemistry)	5(4-3)
417168 คณิตศาสตร์วิศวกรรม II (Engineering Mathematics II)	3(3-0)
420112 ฟิสิกส์ทั่วไป II (General Physics II)	4(3-3)
ภาษาอังกฤษ สังคมศาสตร์/มนุษยศาสตร์ พลศึกษา	3(3-0) 3(3-0) 1(0-2) 22(18-11)

แนวทางการจัดวิชาเรียนแต่ละภาคการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตร์
(วิศวกรรมเคมี)

ปีที่ 2 ภาคต้น	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ)
202211 หลักการและการคำนวณพื้นฐานทางวิศวกรรมเคมี (Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering)	3(3-0)
205201 วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น (Introduction to Electrical Engineering)	3(3-0)
206211 วัสดุศาสตร์สำหรับวิศวกร (Materials Science for Engineers)	3(3-0)
208221 กลศาสตร์วิศวกรรม I (Engineering Mechanics I)	3(3-0)
208281 การฝึกงานโรงงาน (Workshop Practice)	1(0-3)
417267 คณิตศาสตร์วิศวกรรม III (Engineering Mathematics III)	3(3-0)
สังคมศาสตร์/มนุษยศาสตร์	3(3-0) 19(18-3)

ปีที่ 2 ภาคปลาย	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ)
202212 ป่าฏุกาณถ่ายโอน (Transport Phenomena)	3(3-0)
202221 อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี I (Chemical Engineering Thermodynamics I)	3(3-0)
202222 กระบวนการวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Processes)	3(3-0)
205202 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า I (Electrical Engineering Laboratory I)	1(0-3)
208222 กลศาสตร์วิศวกรรม II (Engineering Mechanics II)	3(3-0)
403241 เคมีเชิงฟิสิกส์สำหรับวิศวกรเคมี (Physical Chemistry for Chemical Engineers)	5(4-3)
417268 คณิตศาสตร์วิศวกรรม IV (Engineering Mathematics IV)	3(3-0)
	21(19-6)

แนวทางการจัดวิชาเรียนแต่ละภาคการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตร์
(วิศวกรรมเคมี)

ปีที่ 3 ภาคปลาย	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ)	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ)
202312 การปฏิบัติการเฉพาะหน่วย II (Unit operation II)	3(3-0)	3(3-0)
202314 ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี II (Chemical Engineering Laboratory II)	1(0-3)	1(0-3)
202322 วิธีวิเคราะห์ทางวิศวกรรมเคมี (Analytical Methods in Chemical Engineering)	4(4-0)	3(1-6)
202323 การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ทางวิศวกรรมเคมี (Computer Applications in Chemical Engineering)	3(3-0)	3(2-3)
206221 ความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกร (Applied Probability and Statistics for Engineers)	5(4-3)	3(3-0)
206431 การจัดการอุตสาหกรรม (Industrial Management)	3(3-0)	3(3-0)
	19(17-6)	19(- -)

แนวทางการจัดวิชาเรียนแต่ละภาคการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตร์
(วิศวกรรมเคมี)

ปีที่ 3 ภาคต้น	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ)	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ)
202311 การปฏิบัติการเฉพาะหน่วย I (Unit Operations I)	3(3-0)	3(3-0)
202313 ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี I (Chemical Engineering Laboratory I)	1(0-3)	1(0-3)
202315 จลศาสตร์วิศวกรรมเคมีและการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ (Chemical Engineering Kinetics and Reactor Design)	4(4-0)	4(4-0)
202321 อุณหศาสตร์วิศวกรรมเคมี II (Chemical Engineering Thermodynamic II)	3(3-0)	3(3-0)
403221 เคมีอินทรีย์ (Organic Chemistry)	5(4-3)	5(4-3)
ภาษาอังกฤษ	3(3-0)	3(3-0)
	19(17-6)	19(17-6)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกลเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการเรียนวิชา วิศวกรรมศาสตร์ สาขา วิศวกรรมเครื่องกล (วิศวกรรมเครื่องกล)
(วิศวกรรมเคมี)

ปีที่ 4 ภาคต้น	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ)
202411 การปฏิบัติการเฉพาะหน่วย III (Unit Operations III)	3(3-0)
202412 ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี III (Chemical Engineering Laboratory III)	1(0-3)
202413 การออกแบบถังปฏิกรณ์เคมี (Process Equipment Design)	3(3-0)
202421 พลศาสตร์ของระบบการไหลและการควบคุม (Process Dynamics and Control)	3(0-9)
202435 โครงการวิศวกรรมเคมี I (Chemical Engineering Project I)	3(- -)
	<hr/>
	10(- -)

ปีที่ 4 ภาคปลาย	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ)
202414 การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Plant Design)	3(3-0)
202422 การควบคุมและถนอมอาหารที่ต่อเนื่อง (Pollution Control and Wastewater Treatment)	3(3-0)
202491 การศึกษาโรงงานอุตสาหกรรมทางวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Industrial Plant Study)	1(0-3)
202439 โครงการวิศวกรรมเคมี II (Chemical Engineering Project II)	3(0-9)
วิชาเฉพาะเลือก	3(- -)
วิชาเลือกเสรี	<u>3(- -)</u>
	<hr/>
	10(- -)

