



โครงการออกแบบตกแต่งภายในอาคารเรียนและปฏิบัติการ  
คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

(INTERIOR DESIGN PROJECT FOR FACULTY AGRICULTURAL  
TECHNOLOGY PRACTISE & EDUCATION BUILDING  
OF KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY  
LADKRABANG )



A023108

นายไชยา จันทิมา

เลขหมู่..... 023108  
ลงทะเบียน..... ๒๙ ตุลาคม  
ปี เดือน ปี.....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาสถาปัตยกรรมภายใน ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม  
คณะครุศาสตรบัณฑิต  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2540

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยานิพนธ์เรื่อง โครงการออกแบบटकแต่งภายในอาคารเรียนและปฏิบัติการคณะเทคโนโลยี  
การเกษตรสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชื่อนักศึกษา นาย ไชยา จันทิมา

อาจารย์ที่ปรึกษา ว่าที่ ร.ท พิชัย สดภิบาล

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ กรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์ ได้ตรวจพิจารณาและเห็นชอบแล้ว  
จึงอนุมัติเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ครุศาสตร์ อุตสาหกรรมบัณฑิต ประจำปี 2540

(รองศาสตราจารย์ ดร.ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง(ภาษาไทย) โครงการออกแบบตกแต่งภายในอาคารเรียนปฏิบัติการ  
คณะเทคโนโลยีการเกษตรสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

(ภาษาอังกฤษ) INTERIOR DESIGN PROJECT FOR FACULTY AGRICULTURAL  
TECHNOLOGY PRACTISE & EDUCATION BUILDING OF KING  
MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

อาจารย์ที่ปรึกษา ว่าที่ รท. พิชัย สดภิบาล

ชื่อนักศึกษา นาย ไชยา จันทิมา

สาขา สถาปัตยกรรมภายใน

ภาควิชา ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม

คณะ ครุศาสตร์อุตสาหกรรม

บทคัดย่อ

ความเป็นมาของโครงการ

โครงการอาคารเรียนและปฏิบัติการคณะเทคโนโลยีการเกษตรสถาบันเทคโนโลยีพระ  
จอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เป็นโครงการที่เกิดขึ้นเนื่องจากทางคณะเทคโนโลยีการเกษตรมี  
หน่วยงานภาควิชาเพิ่มขึ้น ตามแผนพัฒนาการศึกษาระยะที่ 6-7 จึงมีความจำเป็นต้องมีห้องเรียน  
และห้องปฏิบัติการเพิ่มขึ้น เพื่อการจัดการเรียนการสอนให้เพียงพอแก่นักศึกษาที่เพิ่มขึ้นในแต่ละปี

วัตถุประสงค์ในการทำวิทยานิพนธ์

เพื่อศึกษาและค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบตกแต่งภายในอาคารเรียนและปฏิบัติ  
ในส่วนสำนักงานและส่วนห้องเรียนและปฏิบัติการโดยนำข้อมูลที่ศึกษา วิเคราะห์มาแก้ปัญหาเพื่อ  
นำไปสู่การออกแบบตกแต่งภายใน

วิธีดำเนินการวิจัย

ศึกษาเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวกับโครงการ และการศึกษารายละเอียดของโครงการ  
ข้อมูลขององค์ประกอบภายใน โครงการและระบบเทคนิคต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบการ  
ศึกษาโครงการเปรียบเทียบนำข้อมูลต่างๆมารวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำไปสู่การออกแบบ  
ตกแต่งภายใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปผลการออกแบบ

โครงการอาคารเรียนและปฏิบัติการคณะเทคโนโลยีการเกษตร เป็นอาคารที่ให้บริการศึกษาที่เกี่ยวกับทางวิชาการทางการเรียนการสอนในภาคทฤษฎี และปฏิบัติงานในภาคปฏิบัติ ลักษณะการออกแบบตกแต่งภายในอาคาร โดยมีแนวความคิดที่ให้มีรูปแบบที่ดูทันสมัยก้าวหน้า โดยเน้นวัสดุและโทนสีที่เหมาะสมกับ โครงการและ โครงสร้างหลักของอาคารเน้นประโยชน์ใช้สอยสำหรับนิสิต,คณาจารย์ และผู้มาติดต่อ

## ข้อเสนอแนะ

ในการออกแบบอาคารที่เป็นอาคารเรียนและปฏิบัติการตลอดจนส่วนสำนักงานนั้นจะต้องคำนึงถึงหลักความสัมพันธ์ของส่วนต่างๆ ภายในโครงการ เพื่อช่วยให้การดำเนินงานการออกแบบมีประสิทธิภาพและถูกต้องสามารถประสานงานได้อย่างสะดวกรวดเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนำ

ในปัจจุบันประเทศไทยกำลังจะเป็นประเทศที่พัฒนาก้าวสู่ยุคเทคโนโลยีเกี่ยวกับการเกษตรให้เป็นอุตสาหกรรมทางการเกษตร จำเป็นต้องมีบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถต่างๆ เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาสังคมเศรษฐกิจของประเทศชาติได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ดังนั้นวัตถุประสงค์ในการศึกษาค้นคว้าข้อมูลโครงการนี้เพื่อหาแนวทางและมาตรฐานต่างๆ ในการออกแบบตกแต่งภายในอาคารเพื่อการศึกษาและผลิตบุคลากรได้อย่างมีคุณภาพในการออกมาไปปรับใช้สังคมและพัฒนาประเทศชาติ โดยนำเอารูปแบบ มาตรฐานที่นิยมใช้รวมทั้งระบบที่ทันสมัยเอาเป็นอาคารที่ทันสมัย และมีความพร้อมในการบริหารงานทางวิชาการ งานบริหารทางการศึกษาให้เจริญก้าวหน้าทัดเทียมนานาชาติมีความสำคัญในการออกแบบในส่วนต่าง ๆ ภายในตัวอาคารให้เอื้ออำนวยในการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ

นาย ไชยา จันทิมา

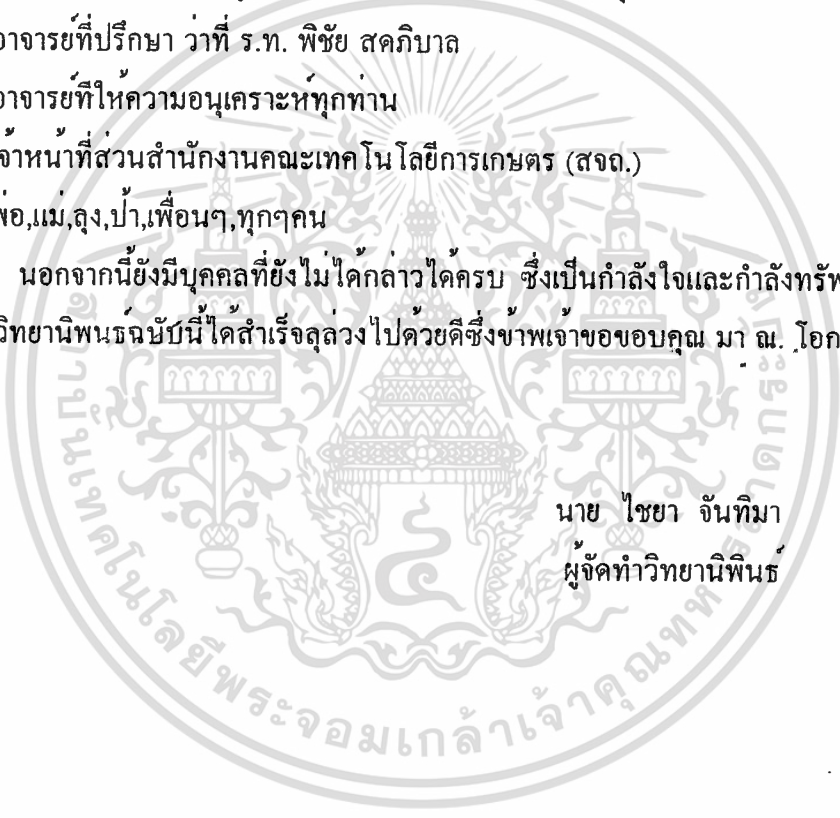
### กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์การออกแบบตกแต่งภายใน อาคารเรียนและปฏิบัติการสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เป็นส่วนหนึ่ง ของการศึกษาตามหลักสูตรของนักศึกษาชั้นปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2540

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลงได้เนื่องจากความช่วยเหลือ อนุเคราะห์คำแนะนำไม่ว่าจะเป็นทางตรงทางอ้อม ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้สำเร็จลุล่วงได้ดี ข้าพเจ้าหวังว่าวิทยานิพนธ์ฉบับนี้คงไม่สมบูรณ์อย่างแน่นอน ข้าพเจ้าขอขอบคุณ ณ.โอกาสนี้เป็นอย่างสูง

1. อาจารย์ที่ปรึกษา ว่าที่ ร.ท. พิชัย สดภิบาล
2. อาจารย์ที่ให้ความอนุเคราะห์ทุกท่าน
3. เจ้าหน้าที่ส่วนสำนักงานคณะเทคโนโลยีการเกษตร (สจถ.)
4. พ่อ,แม่,ลุง,ป้า,เพื่อนๆ,ทุกคน

นอกจากนี้ยังมีบุคคลที่ยังไม่ได้กล่าวได้ครบ ซึ่งเป็นกำลังใจและกำลังทรัพย์ แต่ข้าพเจ้าในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีซึ่งข้าพเจ้าขอขอบคุณ มา ณ. โอกาสนี้ด้วย



นาย ไชยา จันทิมา  
ผู้จัดทำวิทยานิพนธ์

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
คำนำ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
รายการตารางประกอบ	จ
รายการภาพประกอบ	ฉ
บทที่	
1. บทนำ	
1.1 ความเป็นมาของโครงการ	1
1.2 เหตุผลในการเสนอวิทยานิพนธ์	1
1.3 วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์	2
1.4 วิธีการดำเนินการวิจัย	3
1.5 ขอบเขตของการศึกษาข้อมูล	4
1.6 ขอบเขตของโครงการ	4
1.7 ขอบเขตของงานออกแบบ	14
1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการทำวิทยานิพนธ์	15
1.9 แหล่งข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้า	15
2. การศึกษาข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 การศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบตกแต่งภายใน	16
2.1.1 การศึกษาข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการออกแบบสำนักงาน	16
2.1.2 การศึกษาข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการออกแบบห้องปฏิบัติการทดลอง	36
2.1.3 การศึกษาข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการออกแบบห้องประชุมสัมมนา	58
2.1.4 การศึกษาข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการออกแบบห้องเรียนและห้องบรรยาย	67
2.1.5 การศึกษาข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับห้องพักอาจารย์	78
2.2 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับงานระบบเทคนิค	
2.2.1 ระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง	79
2.2.2 ระบบปรับอากาศ	99

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้วยการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.2.3 ระบบป้องกันอัคคีภัย	117
2.2.4 การป้องกันเสียงสะท้อน	127
2.3 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุตกแต่งภายใน	
2.3.1 การใช้สีตกแต่งภายใน	138
2.3.2 การใช้วัสดุในการตกแต่งภายใน	144
2.4 การศึกษาอาคารตัวอย่าง	148
2.4.1 คณะเทคโนโลยีการเกษตร (สจล.)	149
2.4.2 คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	153
2.4.3 คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยการเกษตรแม่โจ้	157
<b>3. การศึกษารายละเอียดของโครงการ</b>	
3.1 การศึกษาสภาพแวดล้อม	
3.1.1 ที่ตั้งโครงการ	162
3.1.2 ระบบการสัญจร	163
3.1.3 สภาพดิน ฟ้า อากาศ	168
3.1.4 ลักษณะสถาปัตยกรรมของโครงการ	170
3.1.5 การใช้ประโยชน์ใช้สอยของโครงการ	170
3.2 การศึกษาสายงานการบริหาร	172
3.3 การศึกษาอัตราค่าจ้างของหน่วยงานโครงการ	179
3.4 การศึกษาองค์ประกอบของโครงการ	184
3.5 การศึกษาประเภทและเวลาผู้ใช้อาคาร	192
<b>4. การวิเคราะห์เพื่อการออกแบบ</b>	
4.1 การศึกษาทำเลที่ตั้งและสภาพแวดล้อม	197
4.2 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมของอาคาร	198
4.2.1 ผลกระทบที่มีต่ออาคาร	198
4.2.2 ผลกระทบของโครงการกับสภาพแวดล้อมข้างเคียง	204
4.3 การวิเคราะห์ทางด้านสถาปัตยกรรม	205

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.4 การศึกษาวิเคราะห์ประเภทของผู้ใช้โครงการ	207
4.5 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในโครงการ	223
4.6 การวิเคราะห์ความต้องการเครื่องใช้ และพื้นที่ใช้สอยภายในโครงการ	251
4.6.1 ส่วนทำงานผู้บริหาร	251
4.6.2 ส่วนสำนักงานภาค	276
4.6.3 ส่วนห้องปฏิบัติการเคมี	286
4.6.4 ส่วนห้องปฏิบัติพื้นฐานชีววิทยา	295
4.6.5 ส่วนห้องปฏิบัติจุลชีววิทยา	300
4.6.6 ส่วนห้องเครื่องมือ	307
4.6.7 ส่วนเก็บห้องอุปกรณ์	309
4.6.8 ส่วนห้องทำงานนักวิทยาศาสตร์	313
4.6.9 ส่วนห้องเรียน - ห้องบรรยาย	315
4.6.10 ส่วนห้องประชุมสัมมนา	331
4.7 สรุปการวิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยตามขอบเขตการออกแบบ	341
4.8 การวิเคราะห์งานระบบเทคนิคภายในโครงการ	346
4.9 การวิเคราะห์การใช้วัสดุตกแต่งภายในโครงการ	347
5. สรุปผลงานการออกแบบตกแต่งภายใน	
5.1 แนวความคิดในการออกแบบ	348
5.2 สรุปผลการออกแบบ	348
5.3 ขอบเขตการออกแบบ	351
5.3.1 การออกแบบตกแต่งส่วนโถงทางเข้า	351
5.3.2 การออกแบบตกแต่งในส่วนห้องประชุม - บรรยาย	352
5.3.3 การออกแบบตกแต่งส่วนสำนักงาน	356
5.3.4 การออกแบบตกแต่งในส่วนทำงานผู้บริหาร	357
5.3.5 การออกแบบส่วนห้องประชุมผู้บริหาร	358
5.3.6 การออกแบบตกแต่งในส่วนสำนักงานภาควิชา	365
5.3.7 การออกแบบตกแต่งในส่วนห้องหัวหน้าภาค	366

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
5.3.8 การออกแบบตกแต่งในส่วนพื้นที่การเรียนการสอน	367
5.3.9 การออกแบบตกแต่งในส่วนห้องพักอาจารย์	368
5.3.10 การออกแบบตกแต่งในส่วนห้องปฏิบัติการ	374
5.3.11 การออกแบบตกแต่งในส่วนห้องพักนักวิทยาศาสตร์	375
บรรณานุกรม	379
ประวัติผู้เขียน	380



## สารบัญตาราง

ตารางที่ 2.2.2	แสดงขนาดห้องความจุพื้นที่ทำงานหน้าโต๊ะจากการจัดห้องแบบต่างๆ	43
ตารางที่ 2.2.3	แสดงขนาดโต๊ะ จำนวนที่นั่งและขนาดที่ห้องต้องการ	65
ตารางที่ 2.2.4	แสดงขนาดโต๊ะ จำนวนที่นั่งและขนาดที่ห้องต้องการ (ต่อ)	66
ตารางที่ 2.2.5	แสดงขนาดโต๊ะ จำนวนที่นั่งและขนาดที่ห้องต้องการ (ต่อ)	67
ตารางที่ 2.2.6	คำดัชนีบอกความถูกต้องของสีของหลอดชนิดต่างๆ	91
ตารางที่ 2.3.1	คำดัชนีบอกความถูกต้องของสีของหลอดชนิดต่างๆ (ต่อ)	92
ตารางที่ 2.3.2	แสดงค่าสัมประสิทธิ์การดูดเสียงของวัสดุก่อสร้างและตกแต่งภายใน	132
ตารางที่ 2.3.3	แสดงค่าระยะเวลาการยึดเกาะของเสียงที่เหมาะสมกับห้องต่างๆ	135
ตารางที่ 2.3.4	แสดงการจัดการขยายเสียงที่เหมาะสมกับจำนวนผู้ฟัง	137
ตารางที่ 2.4.1	แสดงเปอร์เซ็นต์การสะท้อนแสงสว่างของสีในห้องต่างๆ	139
ตารางที่ 2.4.2	แสดงข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้สีในห้องต่างๆ	143
ตารางที่ 2.4.3	แสดงข้อดีข้อเสียของวัสดุ	144
ตารางที่ 2.5.1	แสดงการจัดการวางผังภายในสำนักงาน	149
ตารางที่ 2.5.2	แสดงลักษณะการออกแบบตกแต่งภายใน	151
ตารางที่ 2.5.3	แสดงลักษณะการจัดการวางผังในแต่ละส่วน	154
ตารางที่ 2.5.4	แสดงลักษณะการออกแบบตกแต่งภายใน	155
ตารางที่ 2.5.5	แสดงลักษณะการจัดการวางผังในแต่ละส่วน	158
ตารางที่ 2.5.6	แสดงลักษณะการออกแบบตกแต่งภายใน	160
ตารางที่ 3.3.1	แสดงอัตรากำลังของหน่วยงาน	179
ตารางที่ 3.3.2	สรุปจำนวนนักศึกษาประจำปีงบประมาณ 2539-2542	185
ตารางที่ 3.3.3	แสดงประเภทและพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ	195
ตารางที่ 3.3.4	แสดงเวลาและพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ	196
ตารางที่ 4.2.2.1	สรุปผลกระทบของแสงแดดกับตัวอาคาร	201
ตารางที่ 4.2.1.2	สรุปผลกระทบของลมและฝนกับตัวอาคาร	203
ตารางที่ 4.2.1.3	แสดงผลกระทบของโครงการกับสภาพแวดล้อมข้างเคียง	204
ตารางที่ 4.4.1	แสดงการวิเคราะห์พฤติกรรมส่วนผู้ให้บริการ	215
ตารางที่ 4.5.1	แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลักของโครงการ	224
ตารางที่ 4.5.2	แสดงค่าความสัมพันธ์ส่วนสำนักงานคณะบดี	227

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ 4.5.3	แสดงค่าความสัมพันธ์ส่วนทำงานผู้บริหาร	231
ตารางที่ 4.5.4	แสดงค่าความสัมพันธ์ส่วนสำนักงานภาควิชา	234
ตารางที่ 4.5.5	แสดงค่าความสัมพันธ์ส่วนองค์ประกอบหลักห้องปฏิบัติการ	236
ตารางที่ 4.5.6	แสดงค่าความสัมพันธ์ส่วนห้องปฏิบัติการ	239
ตารางที่ 4.5.7	แสดงค่าความสัมพันธ์ส่วนห้องเรียน	241
ตารางที่ 4.5.8	แสดงค่าความสัมพันธ์ส่วนห้องบรรยาย	243
ตารางที่ 4.5.9	แสดงค่าความสัมพันธ์ส่วนห้องประชุมผู้บริหาร	246
ตารางที่ 4.5.10	แสดงค่าความสัมพันธ์ส่วนห้องประชุม-สัมมนา	247
ตารางที่ 4.6.1	สรุปการวิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วนทำงานผู้บริหาร	260
ตารางที่ 4.6.2	รวมพื้นที่ขององค์ประกอบในส่วนทำงานผู้บริหาร	262
ตารางที่ 4.6.3	สรุปการวิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วนสำนักงานคณะบดี	264
ตารางที่ 4.6.4	สรุปการวิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วนสำนักงานภาควิชา	283
ตารางที่ 4.6.3.1	แสดงสัดส่วนจำนวนอ่างล้างต้อจำนวนนักศึกษาในห้องปฏิบัติการเคมี	287
ตารางที่ 4.6.3.2	แสดงสัดส่วนตู้ดูดควันต้อจำนวนนักศึกษาภายใน LAB เคมี	289
ตารางที่ 4.6.3.3	สรุปการวิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วนห้องปฏิบัติการเคมี	291
ตารางที่ 4.6.4.1	แสดงสัดส่วนจำนวนอ่างล้างต้อจำนวนนักศึกษาในห้องปฏิบัติการชีววิทยา	296
ตารางที่ 4.6.4.2	สรุปการวิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วนห้องปฏิบัติการพื้นฐานชีววิทยา	297
ตารางที่ 4.6.5.1	แสดงสัดส่วนตู้ดูดควันต้อจำนวนนักศึกษาภายใน LAB จุลชีววิทยา	301
ตารางที่ 4.6.5.2	สรุปการวิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วนห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา	303
ตารางที่ 4.6.6	สรุปการวิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วนห้องเครื่องมือวัด	308
ตารางที่ 4.6.7	สรุปการวิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วนห้องเก็บอุปกรณ์	311
ตารางที่ 4.6.8	สรุปการวิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วนห้องพนักวิทยาศาสตร์	313
ตารางที่ 4.6.9	การวิเคราะห์ข้อดี-ข้อเสียกระดานแต่ละลักษณะ	319
ตารางที่ 4.6.10	สรุปการวิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วนห้องบรรยาย	320
ตารางที่ 4.6.11	สรุปการวิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วนห้องเรียน-ห้องบรรยาย	326
ตารางที่ 4.6.12	สรุปการวิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วนห้องประชุม-สัมมนา	338
ตารางที่ 4.7	สรุปความต้องการพื้นที่ใช้สอยภายในโครงการตามขอบเขตของการออกแบบ	341
ตารางที่ 4.7.1	สรุปการเฉลี่ยพื้นที่ใช้สอยภายในโครงการ	342

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ 2.3.6	แสดงขนาดและข้อมูลทางเทคนิคของหลอดฮาโลเจนชนิดหน้าเปิด	88
ภาพที่ 2.3.7	แสดงขนาดและข้อมูลทางเทคนิคของหลอดฟลูออเรสเซนต์ที่แอลดี	90
ภาพที่ 2.3.8	แสดงขนาดและข้อมูลทางเทคนิคของหลอด PL'E/C	91
ภาพที่ 2.3.9	แสดงอุณหภูมิสีของแสงจากหลอดชนิดต่าง ๆ	63
ภาพที่ 2.3.10	แสดงความสม่ำเสมอของแสงสว่าง	97
ภาพที่ 2.3.11	แสดงการจัดระยะห่างของดวงโคม	98
ภาพที่ 2.3.12	แสดงระยะดวงโคมห่างจากผนังเพื่อความสม่ำเสมอของแสงสว่าง	98
ภาพที่ 2.3.13	การแบ่งเขต	101
ภาพที่ 2.3.15	ระบบเครื่องในแต่ละชั้น	101
ภาพที่ 2.3.16	ระบบท่อลมคู่	102
ภาพที่ 2.3.17	ระบบน้ำและอากาศ	103
ภาพที่ 2.3.18	เครื่องขอท้อพัดลม	103
ภาพที่ 2.3.19	เครื่องดูดลมแบบความดันต่ำ	104
ภาพที่ 2.3.20	เครื่องขดท่อและพัดลมที่เอาอากาศภายนอกเข้ามาโดยตรง	104
ภาพที่ 2.3.21	แสดงการแบ่งประเภทตามหน้าที่	106
ภาพที่ 2.3.22	แสดงการแบ่งประเภท โดยการจัดตั้งและการสร้าง	107
ภาพที่ 2.3.23	โครงสร้างของเครื่องปรับอากาศแบบหน้าต่าง	108
ภาพที่ 2.3.24	เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนกับคอมเพรสเซอร์	109
ภาพที่ 2.3.25	แบบอีวาพอเรเตอร์แยกส่วนกับคอนเดนซิ่งยูนิต	109
ภาพที่ 2.2.26	แสดงช่องจ่ายแบบต่าง ๆ	113
ภาพที่ 2.3.27	แสดงการจัดแนวลม	115
ภาพที่ 2.3.28	แสดงสัญลักษณ์แทนเพลิงไหม้ทั้ง 4 ประเภท	119
ภาพที่ 2.3.29	แสดงระบบตรวจจับเพลิงไหม้ โดยอาศัยลำแสงส่องไฟไปยังตัวรับ	122
ภาพที่ 2.3.30	แสดงถึงบรรจุมารดับเพลิงแบ่งตามประเภทของเพลิงไหม้	124
ภาพที่ 2.3.31	แสดงการกระจายเสียง ไปยังผู้ฟัง	128
ภาพที่ 2.3.32	แสดงการสะท้อนเสียงจากเพดานรูปแบบต่าง ๆ กัน	130
ภาพที่ 2.3.33	แสดงการออกแบบเพดานที่ให้การสะท้อนเสียงไปยังผู้ฟังอย่างสม่ำเสมอ	130
ภาพที่ 2.3.34	แสดงการสะท้อนเสียงจากเพดานที่ช่วยการสะท้อนเสียงไปยังผู้ฟัง	133

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ 2.3.35	แสดงจุดที่นั่งจะได้ยินเสียงทางตรงและเสียงทางอ้อม	134
ภาพที่ 3.1.1	แสดงผังบริเวณที่ตั้งโครงการ	162
ภาพที่ 3.1.2	แสดงแผนที่แสดงเส้นทางเดินทางมาสถาบัน	163
ภาพที่ 3.1.3	แสดงรูปด้านทางทิศเหนือของโครงการ	164
ภาพที่ 3.1.4	แสดงรูปด้านทางทิศใต้ของโครงการ	165
ภาพที่ 3.1.5	แสดงรูปด้านทางทิศตะวันออกของโครงการ	166
ภาพที่ 3.1.6	แสดงรูปด้านทางทิศตะวันตกของโครงการ	167
ภาพที่ 3.1.7	แสดงทิศทางโครงของโลกรอบดวงอาทิตย์	168
ภาพที่ 3.1.2	แสดงทิศทางของดวงอาทิตย์และมุมแดด	169
ภาพที่ 3.2.1	แสดงแผนภูมิโครงสร้างหน่วยงานสถาบันเทคโนโลยีการเกษตร	172
ภาพที่ 3.2.2	แสดงแผนภูมิสายงานบริหารงานของคณะเทคโนโลยีการเกษตร	173
ภาพที่ 3.2.3	แสดงแผนภูมิคณะกรรมการประจำคณะเทคโนโลยีการเกษตร	174
ภาพที่ 3.2.4	แสดงการแบ่งสายงานการบังคับบัญชาของคณะเทคโนโลยีการเกษตร	175
ภาพที่ 3.2.5	แสดงการแบ่งส่วนราชการภายในสำนักงานคณบดี	176
ภาพที่ 3.2.6	แสดงการแบ่งส่วนราชการของคณะเทคโนโลยีการเกษตร	177
ภาพที่ 3.2.7	แสดงการแบ่งสายงานบริหารภายในภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร	178
ภาพที่ 4.1.1	แสดงสภาพแวดล้อมของโครงการ	197
ภาพที่ 4.2.1.1	แสดงทิศทางโครงของดวงอาทิตย์	198
ภาพที่ 4.2.1.2	แสดงถึงผลกระทบที่มีกระทบต่ออาคารด้านทิศเหนือ	199
ภาพที่ 4.2.1.3	แสดงถึงผลกระทบที่มีต่ออาคารด้านทิศใต้	199
ภาพที่ 4.2.1.4	แสดงถึงผลกระทบที่มีต่ออาคารด้านทิศตะวันออก	200
ภาพที่ 4.2.1.5	แสดงถึงผลกระทบที่มีต่ออาคารด้านทิศตะวันตก	200
ภาพที่ 4.4.1	แสดงประเภทผู้ใช้โครงการ	207
ภาพที่ 4.4.2	แสดงพฤติกรรมผู้รับบริการในส่วนของนักศึกษา	208
ภาพที่ 4.4.3	แสดงพฤติกรรมของนักศึกษาต่างคณะ	209
ภาพที่ 4.4.4	แสดงพฤติกรรมผู้รับบริการส่วนผู้เข้าประชุม	209
ภาพที่ 4.4.5	แสดงพฤติกรรมนักวิทยาศาสตร์	210
ภาพที่ 4.4.6	แสดงพฤติกรรมผู้รับบริการในส่วนผู้มาติดต่อ	211

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ 4.4.7	แสดงพฤติกรรมการทำงานภายในห้องปฏิบัติการ	211
ภาพที่ 4.4.8	แสดงพฤติกรรมห้องปฏิบัติการใช้สารเคมีในการปฏิบัติงาน	212
ภาพที่ 4.4.9	แสดงพฤติกรรมผู้ให้บริการ	213
ภาพที่ 4.5.1	โครงตาข่ายความสัมพันธ์ส่วนขององค์ประกอบหลักโครงการ	224
ภาพที่ 4.5.2	แสดงแผนภูมิความสัมพันธ์รูปขององค์ประกอบหลักโครงการ	225
ภาพที่ 4.5.3	แสดงแผนผังส่วนองค์ประกอบหลักโครงการ	225
ภาพที่ 4.5.4	แสดงแผนผังการสัญจรองค์ประกอบหลักโครงการ	226
ภาพที่ 4.5.5	โครงตาข่ายความสัมพันธ์ส่วนสำนักงานคณบดี	228
ภาพที่ 4.5.6	แสดงแผนภูมิความสัมพันธ์ส่วนสำนักงานคณบดี	228
ภาพที่ 4.5.7	แสดงแผนผังหน้าที่ส่วนสำนักงานคณบดี	229
ภาพที่ 4.5.8	แสดงแผนผังการสัญจรส่วนสำนักงานคณบดี	230
ภาพที่ 4.5.9	โครงตาข่ายความสัมพันธ์ส่วนทำงานผู้บริหาร	231
ภาพที่ 4.5.10	แสดงแผนภูมิความสัมพันธ์รูปของส่วนทำงานผู้บริหาร	232
ภาพที่ 4.5.11	แสดงแผนผังหน้าที่ส่วนทำงานผู้บริหาร	232
ภาพที่ 4.5.12	แสดงแผนผังการสัญจรส่วนทำงานผู้บริหาร	233
ภาพที่ 4.5.13	โครงตาข่ายความสัมพันธ์ส่วนสำนักงานภาควิชา	234
ภาพที่ 4.5.14	แสดงแผนภูมิความสัมพันธ์รูปของส่วนสำนักงานภาควิชา	235
ภาพที่ 4.5.15	แสดงแผนผังหน้าที่ส่วนสำนักงานภาควิชา	235
ภาพที่ 4.5.16	แสดงแผนผังการสัญจรส่วนสำนักงานภาควิชา	236
ภาพที่ 4.5.17	โครงตาข่ายความสัมพันธ์องค์ประกอบหลักส่วนห้องปฏิบัติการ	237
ภาพที่ 4.5.18	แสดงแผนภูมิความสัมพันธ์องค์ประกอบหลักส่วนห้องปฏิบัติการ	237
ภาพที่ 4.5.19	แสดงแผนผังหน้าที่องค์ประกอบหลักส่วนห้องปฏิบัติการ	238
ภาพที่ 4.5.20	แสดงแผนผังการสัญจรองค์ประกอบหลักส่วนห้องปฏิบัติการ	238
ภาพที่ 4.5.21	โครงตาข่ายความสัมพันธ์ส่วนห้องปฏิบัติการ	239
ภาพที่ 4.5.22	แสดงแผนภูมิความสัมพันธ์รูปของส่วนห้องปฏิบัติการ	240
ภาพที่ 4.5.23	แสดงแผนผังหน้าที่ส่วนห้องปฏิบัติการ	240
ภาพที่ 4.5.24	แสดงแผนผังการสัญจรส่วนห้องปฏิบัติการ	241
ภาพที่ 4.5.25	แสดงแผนภูมิความสัมพันธ์รูปของส่วนห้องเรียน	242

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ 4.5.26	แสดงแผนผังหน้าที่ส่วนห้องเรียน	242
ภาพที่ 4.5.27	แสดงแผนผังการสัญจรส่วนห้องเรียน	242
ภาพที่ 4.5.28	โครงตาข่ายความสัมพันธ์ส่วนห้องบรรยาย	244
ภาพที่ 4.5.29	แสดงแผนภูมิความสัมพันธ์รูปฟองส่วนห้องบรรยาย	244
ภาพที่ 4.2.30	แสดงแผนผังหน้าที่ส่วนห้องบรรยาย	245
ภาพที่ 4.5.31	แสดงแผนผังการสัญจรส่วนห้องบรรยาย	245
ภาพที่ 4.5.32	โครงตาข่ายความสัมพันธ์ส่วนห้องประชุมผู้บริหาร	246
ภาพที่ 4.5.33	แสดงแผนภูมิความสัมพันธ์รูปฟองส่วนห้องประชุมผู้บริหาร	247
ภาพที่ 4.5.34	แสดงแผนผังหน้าที่ส่วนห้องประชุมผู้บริหาร	247
ภาพที่ 4.5.35	แสดงแผนผังการสัญจรส่วนห้องประชุมผู้บริหาร	248
ภาพที่ 4.5.36	โครงตาข่ายความสัมพันธ์ส่วนประชุม - สัมมนา	249
ภาพที่ 4.5.37	แสดงแผนภูมิความสัมพันธ์รูปฟองส่วนส่วนประชุม - สัมมนา	249
ภาพที่ 4.5.38	แสดงแผนผังหน้าที่ส่วนประชุม - สัมมนา	250
ภาพที่ 4.5.39	แสดงแผนผังการสัญจรส่วนประชุม - สัมมนา	250
ภาพที่ 4.6.1	รูปแบบแสดงขนาดสัดส่วนส่วนทำงานระดับผู้บริหาร	251
ภาพที่ 4.6.1.1	แสดงขนาดสัดส่วน ที่นั่งรับรอง 1,2 และ 3 ที่นั่ง	252
ภาพที่ 4.6.1.2	แสดงพื้นที่ผู้มาติดต่อ , การจัดส่วนทำงานแบบแถวระยะ	255
ภาพที่ 4.6.1.3	แสดงพื้นที่ทำงานและทางสัญจรด้านหน้า แสดงระยะการทำงานการจัดรูปตัวยู	256
ภาพที่ 4.6.2.1	แสดงขนาด-สัดส่วนทำงานหัวหน้าภาควิชา	276
ภาพที่ 4.6.2.2	แสดงขนาด-สัดส่วนโต๊ะประชุมแบบต่าง ๆ	279
ภาพที่ 4.6.3.3	แสดงตัวอย่างการจัดห้องประชุม	280
ภาพที่ 4.6.3.4	แสดงขนาดความยาวมาตรฐานประกอบเครื่องใช้ส่วนเตรียมอาหาร	281
ภาพที่ 4.6.3.5	แสดงสัดส่วนโต๊ะปฏิบัติการ	290
ภาพที่ 4.6.4.1	แสดงการจัดเก็บสารเคมีตามอักษรบนชั้นเก็บสารเคมี	310
ภาพที่ 4.6.9.1	แสดงส่วนทำงานอาจารย์	316
ภาพที่ 4.6.9.2	แสดงขนาด-รูปแบบการใช้เก้าอี้ในห้องเรียนแบบต่าง ๆ	317
ภาพที่ 4.6.9.3	แสดงกระดานดำลักษณะต่าง ๆ	318

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ

ภาพที่ 2.1.1	แสดงการใช้ผนังลอยแบบเคลื่อนที่ได้	19
ภาพที่ 2.1.2	แสดงการจัดเป็นสำนักงานรวม	20
ภาพที่ 2.1.3	แสดงลักษณะการจัดส่วนทำงานแบบเปิดและแบบปิด	21
ภาพที่ 2.1.4	แสดงรูปแบบและขนาดมาตรฐานเก้าอี้แบบต่าง ๆ	33
ภาพที่ 2.1.5	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของฉากกั้นกับความเป็นส่วนตัว	35
ภาพที่ 2.1.6	แสดงฉากกั้นแบบต่าง ๆ	35
ภาพที่ 2.2.14	แสดงรูปแบบการจัดผังห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์	43
ภาพที่ 2.2.15	แสดงขนาดและระยะห่างของโต๊ะทดลอง	46
ภาพที่ 2.2.16	แสดงขนาดความสูงของโต๊ะปฏิบัติการขณะยืนหรือนั่งทดลอง	47
ภาพที่ 2.2.17	แสดงความกว้างของทางเดินระหว่างโต๊ะปฏิบัติการ	47
ภาพที่ 2.2.18	แสดงระบบระบายอากาศแบบ CONVENTIONAL HOOD	51
ภาพที่ 2.2.19	แสดงระบบระบายอากาศแบบ EXTRACT HOOD	52
ภาพที่ 2.2.20	แสดงระบบระบายอากาศ	53
ภาพที่ 2.2.21	แสดงภาพด้าน-ขนาด มาตรฐานของตู้ดูดควัน	54
ภาพที่ 2.2.22	แสดงภาพอากาศในห้องจะระบายทั่วถึง	55
ภาพที่ 2.2.23	แสดงภาพอากาศในห้องจะระบายเฉพาะบริเวณตู้ดูดควัน	56
ภาพที่ 2.2.24	แสดงรูปแบบการจัดโต๊ะประชุมแบบต่าง ๆ	63
ภาพที่ 2.2.25	แสดงรูปแบบการจัดโต๊ะประชุมแบบไม่มีพิธีการ	64
ภาพที่ 2.2.26	แสดงการจัดโต๊ะประชุมแบบมีพิธีการ	64
ภาพที่ 2.2.27	แสดงระยะการวางเก้าอี้ชนิดต่าง ๆ	65
ภาพที่ 2.2.28	แสดงรูปแบบเก้าอี้ในห้องเรียนแบบต่าง ๆ	73
ภาพที่ 2.2.29	แสดงรูปแบบการจัดแถวที่นั่งในห้องบรรยาย , ประชุม	76
ภาพที่ 2.3.1	แสดงการกระจายแสงรอบตัวโดยไม่มีตัวสะท้อน ระหว่างหลอดเรืองแสงและหลอดไส้	82
ภาพที่ 2.3.2	แสดงระบบการให้แสงสว่างแบบต่าง ๆ	82
ภาพที่ 2.3.3	แสดงขนาดและข้อมูลทางเทคนิคของหลอดกลม (GLS)	85
ภาพที่ 2.3.4	แสดงขนาดและข้อมูลทางเทคนิคของหลอดจำปาและหลอดบึงปอง	86
ภาพที่ 2.3.5	แสดงขนาดและข้อมูลทางเทคนิคของหลอดรูปเปอร์ลักซ์	87

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ 4.6.7	แสดงลักษณะการจัดห้องประชุมแบบต่าง ๆ	331
ภาพที่ 4.6.7.1	แสดงขนาดแท่นอภิปราย	333
ภาพที่ 4.6.7.2	แสดงรูปแบบและขนาดมาตรฐานเครื่องฉายภาพ	334
ภาพที่ 4.6.7.3	แสดงรูปแบบและขนาดมาตรฐานการติดตั้งจอรับภาพ	334
ภาพที่ 4.6.7.4	แสดงรูปแบบและขนาดมาตรฐานอุปกรณ์เครื่องเสียงและตู้เก็บ	335
ภาพที่ 4.6.7.5	แสดงขนาดอุปกรณ์ ตัดต่อ เทปวีดิทัศน์	336
ภาพที่ 4.6.7.6	แสดงขนาดสัดส่วนคอนโซลควบคุมอุปกรณ์	337
ภาพที่ 5.2.1	แสดงแนวความคิดในการออกแบบ	349
ภาพที่ 5.2.2	แสดงการวิเคราะห์เพื่อการออกแบบในส่วนต่าง ๆ	350
ภาพที่ 5.3.1	แสดงการ LAYOUT PLAN FURNITURE & ELECTRICAL PLAN ส่วนโถง	351
ภาพที่ 5.3.2	แสดงทัศนียภาพส่วน โถงทางเข้า	351
ภาพที่ 5.3.3	แสดงการ LAYOUT PLAN FURNITURE ELECTRICAL PLAN	353
ภาพที่ 5.3.4	แสดงรูปด้านในส่วนโถงทางเข้า & ห้องประชุม-บรรยาย 250 ที่นั่ง	353
ภาพที่ 5.3.5	แสดงทัศนียภาพส่วนห้องประชุม-บรรยาย 250 ที่นั่ง	353
ภาพที่ 5.3.6	แสดงรูปด้านในส่วนห้องเรียน-บรรยาย & ห้องประชุม-บรรยาย 110 ที่นั่ง	354
ภาพที่ 5.3.7	แสดงทัศนียภาพส่วนห้องประชุม-บรรยาย 110 ที่นั่ง	354
ภาพที่ 5.3.8	แสดงการ LAYOUT PLAN FURNITURE ELECTRICAL PLAN ส่วนสำนักงานคณบดี	356
ภาพที่ 5.3.9	แสดงรูปด้านส่วนสำนักงานคณบดี	351
ภาพที่ 5.3.10	แสดงทัศนียภาพส่วน โถงติดต่อ	357
ภาพที่ 5.3.11	แสดงทัศนียภาพส่วนสำนักงานคณบดี	357
ภาพที่ 5.3.12	แสดงการเลือกวัสดุในส่วน โถงทางเข้า, สำนักงานคณบดี, ส่วนประชุมคณะ	358
ภาพที่ 5.3.13	แสดงทัศนียภาพส่วนห้องคณบดี	359
ภาพที่ 5.3.14	แสดงทัศนียภาพส่วนห้องรองคณบดี	359
ภาพที่ 5.3.15	แสดงทัศนียภาพส่วนรับรองผู้บริหาร	360
ภาพที่ 5.3.16	แสดงทัศนียภาพส่วนห้องประชุมผู้บริหาร	361
ภาพที่ 5.3.17	แสดงทัศนียภาพส่วนห้องประชุมคณะ	361

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ 5.3.18	แสดงการใช้วัสดุในส่วนห้องคอมพิวเตอร์, รองคอมพิวเตอร์, รั้วรองผู้บริหาร, ประชุมผู้บริหาร	362
ภาพที่ 5.3.19	แสดงการ LAYOUT PLAN FURNITURE ELECTRICAL PLAN ส่วนสำนักงานภาควิชา , ห้องพักอาจารย์ , ห้องเรียน-บรรยาย	363
ภาพที่ 5.3.20	แสดงทัศนียภาพส่วนหัวหน้าภาค	364
ภาพที่ 5.3.21	แสดงรูปด้านส่วนสำนักงานภาควิชา , ห้องพักอาจารย์ ห้องพักนักวิทยาศาสตร์	365
ภาพที่ 5.3.22	แสดงทัศนียภาพส่วนสำนักงานภาควิชา	365
ภาพที่ 5.3.23	แสดงการ LAYOUT PLAN FURNITURE ELECTRICAL PLAN รูปด้านห้องเรียน-บรรยาย	366
ภาพที่ 5.3.24	แสดงทัศนียภาพส่วนห้อง LECTURE	367
ภาพที่ 5.3.25	แสดงทัศนียภาพส่วนห้องเรียนห้องบรรยาย	
ภาพที่ 5.3.26	แสดงทัศนียภาพส่วนห้องพักอาจารย์	369
ภาพที่ 5.3.27	แสดงการเลือกใช้วัสดุในส่วนห้อง LECTURE ห้องเรียนห้องบรรยาย ประชุมสัมมนา	368
ภาพที่ 5.3.28	แสดงการ LAYOUT PLAN FURNITURE ELECTRICAL PLAN ส่วนห้องปฏิบัติการเคมี, ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา, ห้องปฏิบัติการพื้นฐานชีววิทยา	370
ภาพที่ 5.3.29	แสดงรูปด้านส่วนห้องปฏิบัติการเคมี, ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา, ห้องปฏิบัติการพื้นฐานชีววิทยา	371
ภาพที่ 5.3.30	แสดงทัศนียภาพส่วนส่วนห้องปฏิบัติการเคมี	
ภาพที่ 5.3.31	แสดงทัศนียภาพส่วนส่วนห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา	
ภาพที่ 5.3.32	แสดงทัศนียภาพส่วนห้องพักนักวิทยาศาสตร์	
ภาพที่ 5.3.33	แสดงการเลือกใช้วัสดุในส่วนห้องปฏิบัติการ, ห้องพักนักวิทยาศาสตร์	373

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความเป็นมาของโครงการ

อาคารเรียน และปฏิบัติการทางเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เนื่องจากคณะเทคโนโลยีทางการเกษตรมีหน่วยงานภาควิชาเพิ่มขึ้นตามแผนพัฒนาการศึกษาระยะที่ 6-7 คือ ภาควิชาปฐพีวิทยา, ภาควิชาพืชสวน, ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง, ภาควิชาเทคโนโลยีการหมัก, ภาควิชาเทคโนโลยีแปรรูปอาหารศูนย์วิจัยเผยแพร่เทคโนโลยีการเกษตร และศูนย์รวมรวมพันธุ์ไม้ประดับ มีการจัดการเรียนการสอนระดับปริญญาตรีเพิ่มขึ้น, สาขาวิทยาศาสตร์การประมง, สาขาเทคโนโลยีการหมัก, สาขาวิศวกรรมแปรรูปอาหาร, สาขาพัฒนาการเกษตร, สาขาเทคโนโลยีการจัดการ โดยจะเริ่มรับนักศึกษาในปี 2537 รวมทั้ง 5 สาขา และในช่วงแผนพัฒนาที่ 7 มีแผนงานที่จัดการระดับปริญญาตรีเพิ่มขึ้นอีก คือ สาขาบรรจุและเก็บรักษา และสาขาอุตสาหกรรมเกษตรหลักสูตร 2 ปี ส่วนการจัดการเรียนการสอนระดับปริญญาโทได้มีการดำเนินการรับนักศึกษา ตั้งแต่ปี 2536 มี สาขาวิชาคือ สาขาสัตวแพทย์, สาขาวิทยาศาสตร์การอาหาร, สาขาพืชสวนและพืชไร่ และสาขาเทคโนโลยีการกำจัดศัตรูพืชแลในช่วงแผนพัฒนาที่ 7 มีแผนงานที่จัดการเรียนการสอนในระดับปริญญาโทเพิ่มขึ้น 2 สาขา คือ สาขาสุขาภิบาลและควบคุมคุณภาพอาหารและสาขาปฐพีวิทยา

ดังนั้น คณะเทคโนโลยีการเกษตร จึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการเพิ่มห้องปฏิบัติการเพิ่มขึ้น เพื่อรองรับสาขาวิชาที่เปิดใหม่ มีอาคารเรียนเพื่อจัดการเรียนการสอนให้เพียงพอแก่นักศึกษาที่เพิ่มขึ้นในแต่ละปี

#### 1.2 เหตุผลในการเสนอ วิทยานิพนธ์

1. เป็นโครงการที่ดำเนินการก่อสร้างในอนาคต และยังไม่มีการออกแบบตึกแก่ภายในอาคาร ซึ่งจำทำการค้นคว้าให้การออกแบบตึกแก่ภายในให้สอดคล้องกับประโยชน์ใช้สอยได้อย่างมีระเบียบถูกต้อง
2. เพื่อสนองความต้องการด้านการขยายส่วนการศึกษา เพื่อส่งเสริมให้ ประชาชนรับการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เพื่อเป็นแนวทางการศึกษาเรียนรู้การออกแบบตกแต่งภายในสถานศึกษาของอาคารเทคโนโลยีทางการเกษตร
4. เพื่อเสนอแนะและศึกษาวิธีการดำเนินงานออกแบบตกแต่งภายใน
5. เพื่อศึกษาถึงสภาพแวดล้อมพฤติกรรมและกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นในโครงการนี้
6. เพื่อศึกษาการวางผังของอาคารเรียน ตลอดจนการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นของตัวอาคาร
7. เพื่อสนองนโยบายของรัฐบาลในการเตรียมบุคลากรในระดับสูงเพื่อออกไปพัฒนาประเทศและปรับปรุงเปลี่ยนแปลงสังคมอย่างมีประสิทธิภาพ
8. เป็นโครงการใหม่ การวิเคราะห์และการเข้าถึงโครงการสามารถปฏิบัติได้โดยสะดวก
9. เป็นโครงการตั้งอยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร ซึ่งงานยต่อการค้นคว้าวิจัยข้อมูล

### 1.3 วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์

1. เพื่อศึกษาความเหมาะสม และการจัดการรายละเอียดของโครงการ และ เสนอผลสรุปของข้อมูล และขอเสนอแนะ
2. เพื่อศึกษาความเหมาะสมในการจัดเตรียมพื้นที่การทำงานเหมาะกับอัตรากำลังของผู้ให้บริการและพนักงานของโครงการ
3. เพื่อศึกษาด้านกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นภายใน โครงการนี้สามารถศึกษาคนคว่าข้อมูล และนำแนวทางแก้ปัญหาต่าง ๆ มาใช้ได้อย่างถูกต้อง
4. สามารถประมวลความรู้และข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องมาออกแบบได้อย่างถูกต้องมีหลักเกณฑ์ มีความเหมาะสมตรงตามจุดประสงค์ของโครงการ
5. เพื่อทำการเก็บรวบรวมข้อมูลและดำเนินงานต่าง ๆ อันเกี่ยวกับการออกแบบตกแต่งให้เป็นประโยชน์และแนวทางการศึกษาต่อไป

### ที่มาของปัญหา

1. เป็นโครงการจริงที่ยังไม่มีการจัดทำมาก่อน
2. ตัวอาคารเป็นอาคารที่ใช้ในการค้นคว้า และวิจัยทางการเกษตรต้องมีอุปกรณ์ทางการทดลองมากมาย ตามแต่ลักษณะของการใช้งาน
3. ตัวโครงการเป็นโครงการจริงที่ยังไม่ได้มีการกำหนดพื้นที่ใช้สอย
4. ภายในโครงการประกอบไปด้วยหลายหน่วยงาน จึงเป็นการยากที่จะจัดแบ่งพื้นที่

ภายในให้เกิดความสัมพันธกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แนวทางแก้ปัญหา

1. ศึกษาถึงลักษณะการใช้งานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ดำเนินการวิจัย
2. ศึกษาถึงพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ และนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ เพื่อจัดแบ่งพื้นที่ภายในโครงการสนองประโยชน์ให้สอยให้ได้มากที่สุด
3. ศึกษาหน้าที่แต่ละหน่วยงานภายในโครงการ เพื่อนำมาวิเคราะห์และจัดแบ่งพื้นที่ภายในให้สัมพันธ์มากที่สุด

### 1.4 วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเบื้องต้นและข้อมูลทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับโครงการ เช่น
  - นโยบายและวัตถุประสงค์ของโครงการ
  - เป้าหมายและความเป็นมาของโครงการ
  - ศึกษาสภาพโดยทั่วไปของที่ตั้งโครงการ
  - ศึกษาถึงพฤติกรรมผู้ใช้อาคารทั้งผู้บริหารและผู้ใช้บริการ
  - ศึกษาจากโครงการประเภทเดียวกัน
  - ศึกษาเกี่ยวกับเทคนิคด้านต่าง ๆ ของอาคาร เช่น หลักสุขาภิบาลคอมพิวเตอร์, ระบบไฟฟ้า, ระบบเสียง ฯลฯ
  - สัมภาษณ์และคำแนะนำจากผู้เกี่ยวข้องเกี่ยวกับโครงการ
  - สอบถามผู้ทรงคุณวุฒิและผู้มีประสบการณ์
2. รวบรวมข้อมูลและสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในอดีต และปัจจุบันเพื่อหาแนวทางแก้ไขและปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพ
3. วิเคราะห์ถึงแนวทางแก้ไขปัญหาคด้วยการศึกษาตามทฤษฎี เพื่อประกอบวิเคราะห์การนำมาใช้ประกอบการออกแบบตกแต่งภายในตัวอาคาร
4. นำข้อมูลที่ได้ศึกษาทั้งหมดนำมาวิเคราะห์เพื่อเข้าสู่แนวทางการออกแบบให้ตรงตามวัตถุประสงค์ของโครงการ
5. รวบรวมข้อมูลและสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในอดีต ปรละปัจจุบันเพื่อหาแนวทางแก้ไขและปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพ
6. สรุปถึงงานออกแบบตกแต่งภายในทั้งหมดพร้อมทำการเสนอแนะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1.5 ขอบเขตของการศึกษาข้อมูล

1. ศึกษาถึงระบบและรูปแบบของห้องเรียน และห้องปฏิบัติการต่าง ๆ ตลอดจนส่วนสำนักงานที่มีความทันสมัยในเรื่องระบบการใช้งาน
2. ศึกษาความสัมพันธ์ของหน้าที่ใช้สอยและความสัมพันธ์ของผู้ใช้พื้นที่ในส่วนต่าง ๆ ตลอดจนระบบควบคุมอัตโนมัติต่าง ๆ นำมาใช้งานออกแบบ
3. ศึกษาการใช้พื้นที่ต่าง ๆ ในการทำงานและอัตรากำลังของผู้บริหารบุคลากรพนักงานนักศึกษาในหน่วยงานสาขาต่าง ๆ
4. ศึกษาโครงการเปรียบเทียบจากโครงการประเภทเดียวกัน
5. ศึกษาการเลือกวัสดุในส่วนต่าง ๆ ของตัวอาคาร ตลอดจนระบบต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในงานออกแบบ
6. ศึกษาเกี่ยวกับประวัติความเป็นมาของโครงการ

### 1.6 ขอบเขตของโครงการ

อาคารเรียนและปฏิบัติการคณะเทคโนโลยีการเกษตร  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
อาคารคอนกรีตเสริมเหล็กสูง 5 ชั้น 4 กลุ่มอาคารแบ่งออกเป็น

ชั้นที่ 1 ส่วนที่ 1 (ส่วนสำนักงานคณบดี) ประกอบด้วย

- ห้องคณบดี
- รั้วแยก
- รุรการ
- รองคณบดี
- ห้องน้ำ
- ทางเดิน
- โถงลิฟท์
- รักษาความปลอดภัย

รวมพื้นที่ทั้งหมด ชั้นที่ 1 ส่วนที่ 1 1438.432 ตารางเมตร

### ชั้นที่ 1 ส่วนที่ 2 (ภาควิชาเทคนิคเกษตร) ประกอบด้วย

- จักรกลอุตสาหกรรมอาหาร
- โรงฝึกงานเครื่องยนต์แรง รถแท็คเตอร์
- ห้องปฏิบัติการเรียน
- LAB เครื่องยนต์เล็ก
- LAB มอเตอร์ไฟฟ้า
- ห้องทำงานช่างเทคนิค
- LAB เครื่องกลช่างเชื่อม
- ห้องบรรยาย
- แผนกงานปูน-งานไม้
- LAB โรคสัตว์น้ำ
- วิจัยอาหารสัตว์น้ำ
- วิจัยโรคสัตว์น้ำ
- LAB วิเคราะห์อาหารปลา
- ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เกษตรและสิ่งแวดล้อม
- ปฏิบัติการสื่อการศึกษา
- ห้องน้ำ
- โถงลิฟท์
- ทางเดิน

รวมพื้นที่ทั้งหมด ชั้นที่ 1 ส่วนที่ 2 1721.34 ตารางเมตร

### ชั้นที่ 1 ส่วนที่ 3 (ภาควิชาการประมง) ประกอบด้วย

- วิจัยแพลงตอน
- สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง
- ห้องเก็บวัสดุ
- เพาะอนุบาลปลาน้ำจืด
- เพาะเลี้ยงปลาสวยงาม
- เก็บวัสดุอุปกรณ์
- เพาะเลี้ยงปลาชายฝั่ง
- เก็บเครื่องมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- LAB เพาะอนุบาลสัตว์ทะเล
- LAB เพาะเลี้ยงปลาทะเล
- LAB วิเคราะห์คุณภาพน้ำ
- ห้องควบคุม
- โถงลิฟท์
- ห้องน้ำ
- ทางเดิน
- ห้องไฟฟ้า

รวมพื้นที่ ชั้นที่ 1 ส่วนที่ 3 1721.34 ตารางเมตร

#### ชั้นที่ 1 ส่วนที่ 4 (ศูนย์วิจัยและเผยแพร่) ประกอบด้วย

- โครงการจัดทำตำรา
- เอกสารการพิมพ์
- เก็บตำรา
- พัสตุ + เอกสาร
- ห้องไฟฟ้า
- เก็บอุปกรณ์
- ประชุม
- ห้องพักอาจารย์
- ห้องหัวหน้าภาค
- ชีววิทยาของปลา
- วิเคราะห์ปลาหมึกวิทยา
- ชุรการภาค
- ห้องพักอาจารย์
- แม่บ้าน
- จำหน่ายผลิตภัณฑ์
- ห้องน้ำ
- ทางเดิน

รวมพื้นที่ ชั้นที่ 1 ส่วนที่ 4 1438.432 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ชั้นที่ 1 ส่วนโถงทางเข้าอาคาร

- ส่วนโถงทางเดิน
- ห้องบรรยาย 80 คน 4 ห้อง

รวม พื้นที่ ชั้นที่ 1 ส่วนโถงเข้าอาคาร 1032 ตารางเมตร

### ชั้นที่ 2 ส่วนที่ 1 (บัณฑิตศึกษา)

- บัณฑิตศึกษา
- ประชุมสัมมนา
- ตรวจสอบวิทยานิพนธ์
- LAB ปรินญาโทเฉพาะสาขา
- ห้องควบคุม
- ห้องพักอาจารย์
- หัวหน้าภาค
- วิจัยปรินญาโท
- ห้องน้ำ
- โถงลิฟท์
- โถงทางเดิน

รวมพื้นที่ ชั้นที่ 2 ส่วนที่ 1 1438.432 ตารางเมตร

### ชั้นที่ 2 ส่วนที่ 2 (ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร)

- ห้องปฏิบัติการพื้นฐานชีววิทยา
- ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์
- ปฏิบัติการเคมี
- ห้องเก็บอุปกรณ์
- ห้องนักวิทยาศาสตร์
- ห้องเครื่องมือวัด

รวมพื้นที่ ชั้นที่ 2 ส่วนที่ 2 1032.42 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ชั้นที่ 2 ส่วนที่ 3 (ภาควิชาเทคโนโลยีการหมัก)

- LAB จุลชีววิทยา
- ห้องควบคุม
- ห้องควบคุมปลอดเชื้อจุลินทรีย์
- LAB แปรรูปสัตัวน้ำ
- วิจัย
- LAB สุขากิจาอาหาร
- LAB พันธุ์วิศวกรรม
- LAB เทคโนโลยีการหมัก
- LAB เทคโนโลยีเอ็นไซม์
- เก็บสารเคมีเครื่องมือ
- ห้องน้ำ
- โถงทางเดิน
- โถงลิฟท์

รวมพื้นที่ ชั้นที่ 2 ส่วนที่ 3 1724.34 ตารางเมตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ชั้นที่ 2 ส่วนที่ 4 (ห้องบรรยาย)

- สำนักงานภาควิชา
- ห้องพักอาจารย์
- ห้องเรียน                    30 คน   8 ห้อง
- ห้องเรียน                    80 คน   1 ห้อง
- ห้องบรรยาย                150 คน   2 ห้อง
- ห้องประชุม                 300 คน   1 ห้อง

รวมพื้นที่ ชั้นที่ 2 ส่วนที่ 4    2534.50 ตารางเมตร

### ชั้นที่ 3 ส่วนที่ 1 บัณฑิตศึกษา

- บัณฑิตศึกษา
- ประชุมสัมมนา
- ตรวจสอบวิทยานิพนธ์
- LAB ปริญญาโทเฉพาะสาขา
- ควบคุม
- วิจัยปริญญาโท
- ห้องพักอาจารย์
- ห้องน้ำ
- ทางเดิน
- โถงลิฟท์

รวมพื้นที่ทั้งหมด ชั้น 2 ส่วนที่ 1    1438.432 ตารางเมตร

### ชั้นที่ 3 ส่วนที่ 2 (ภาควิชาเทคโนโลยี การแปรรูปอาหาร)

- LAB แปรรูปอาหารด้วย COMPUTER
- ห้องเก็บอุปกรณ์การสอน COMPUTER
- เครื่องมือวัด
- LAB ออกแบบภาชนะบรรจุ
- ควบคุม
- ห้องเก็บของ
- LAB วิศวกรรมแปรรูปอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- LAB อิเล็กทรอนิกส์
- LAB เขียนแบบ
- ห้องน้ำ
- ทางเดิน
- โถงลิฟท์

รวมพื้นที่ ชั้นที่ 3 ส่วนที่ 2 1721.34 ตารางเมตร

### ชั้นที่ 3 ส่วนที่ 3 (ภาควิชาเทคโนโลยีการแปรรูปอาหาร

- ห้องวิจัย
- LAB หลังเก็บเกี่ยว
- ควบคุม
- วิจัยกระบวนการแปรรูปอาหาร
- LAB แปรรูปอาหาร
- เก็บของ
- LAB คุณสมบัติทางเคมีของผลผลิตทางการเกษตร
- ห้องเย็น
- LAB ทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพ
- LAB เมล็ดพืชอุตสาหกรรม
- ควบคุมคุณภาพเมล็ดพืชอุตสาหกรรม
- ห้องน้ำ
- โถงลิฟท์
- ทางเดิน

รวมพื้นที่ ชั้นที่ 3 ส่วนที่ 3 1721.34 ตารางเมตร

### ชั้นที่ 3 ส่วนที่ 4 (ห้องบรรยาย)

- ห้องบรรยาย
- ห้องอาจารย์
- ห้องหัวหน้าภาค
- ห้องธุรการภาค
- ห้องน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ทางเดิน
- โถงลิฟท์

รวมพื้นที่ ชั้นที่ 3 ส่วนที่ 4

1438.432 ตารางเมตร

#### ชั้นที่ 4 ส่วนที่ 1 (บัณฑิตศึกษา)

- ประชุมสัมมนา
- วิจัยผู้เชี่ยวชาญต่างประเทศ
- LAB ปริญญาโทเฉพาะสาขา
- ควบคุม
- ห้องพักอาจารย์
- ห้องหัวหน้าภาค
- ธุรการภาค
- วิจัยปริญญาโท
- ห้องพักนิสิตปริญญาโท
- โสตทัศนูปกรณ์
- ห้องน้ำ
- โถงลิฟท์

รวมพื้นที่ ชั้นที่ 4 ส่วนที่ 1

1438.432 ตารางเมตร

#### ชั้นที่ 4 ส่วนที่ 2 (ส่วนภาควิชาปฐพีวิทยา)

- LAB วิเคราะห์ดินพืช
- ห้องตั้งเครื่อง
- อบอุ่นอย่างดินและพืช
- LAB ความสมบูรณ์ของดิน
- ห้องควบคุม
- ห้องตั้งเครื่องซัง
- LAB ปฐพีวิทยา
- LAB วิจัยปฐพี
- LAB บ่มเชื้อ
- LAB วิจัยจุลชีววิทยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### ชั้นที่ 4 ส่วนที่ 3 (ภาควิชาเทคโนโลยีการหมัก)

- LAB ออกแบบถังหมัก
- LAB แปลภาพถ่าย
- LAB ฟิสิกส์ของดิน
- เก็บอุปกรณ์การสอน
- LAB สำรวจดิน
- ควบคุม
- ทดลองปลูกพืชไร้ดิน
- LAB วิจัยปลูกพืชไร้ดิน
- ห้องควบคุม
- LAB แปรรูปอาหารหมัก
- ห้องน้ำ
- โถงลิฟท์
- โถงทางเดิน

รวมพื้นที่ ชั้นที่ 4 ส่วนที่ 3 1721.31 ตารางเมตร



**ชั้นที่ 4 ส่วนที่ 4 (ห้องบรรยาย)**

- ห้องหัวหน้าภาค
- ห้องพักอาจารย์
- ห้องธุรการภาค
- ห้องเรียน 30 คน
- ห้องเรียน 50-80 คน
- ห้องน้ำ
- ทางเดิน
- โถงลิฟท์

รวมพื้นที่ ชั้นที่ 4 ส่วนที่ 4 1438.432 ตารางเมตร

**ชั้นที่ 5 ส่วนที่ 2-3-4 (ดาตฟ้า)**

- ส่วนบริเวณเพาะกล้าไม้
- บริเวณตากดิน
- ห้องทดลองปลูกพืช
- ห้องควบคุม
- ห้องเครื่องมือ

รวมพื้นที่ ชั้นที่ 5 ส่วนที่ 2-3-4 4880 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ทั้งโครงการ 30158.176 ตารางเมตร

### 1.7 ขอบเขตของงานออกแบบ

#### ชั้นที่ 1 ส่วนที่ 1 (สำนักงานคณบดี)

- โถงทางเข้าอาคาร
- ห้องคณบดี
- ห้องรับแขก
- ห้องรองคณบดี
- ห้องธุรการ

รวมพื้นที่ทั้งหมด ชั้นที่ 1 ส่วนที่ 1 1068.5 ตารางเมตร

#### ชั้นที่ 2 ส่วนที่ 2 (ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร)

- ห้องปฏิบัติการพื้นฐานชีววิทยา
- ห้องปฏิบัติการเคมีทางอาหาร
- ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์
- ห้องเก็บอุปกรณ์
- ห้องนักวิทยาศาสตร์
- ห้องเครื่องมือวัด

รวมพื้นที่ทั้งหมด ชั้นที่ 3 ส่วนที่ 1 1032.42 ตารางเมตร

#### ชั้นที่ 2 ส่วนที่ 4 (ห้องบรรยาย)

- สำนักงานภาควิชา
- ห้องพักอาจารย์
- ห้องเรียน 30 คน 8 ห้อง
- ห้องเรียน 80 คน 1 ห้อง
- ห้องบรรยาย 150 คน 2 ห้อง
- ห้องประชุม 300 คน 1 ห้อง

รวมพื้นที่ ชั้นที่ 3 ส่วนที่ 4 2543.5 ตารางเมตร

**รวมพื้นที่ขอบเขตในการออกแบบ 4644.22 ตารางเมตร**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการทำวิทยานิพนธ์

1. สามารถนำข้อมูลที่ได้อาจจากการศึกษาค้นคว้าและวิเคราะห์เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาเปรียบเทียบและออกแบบ โครงการในลักษณะเดียวกัน ได้อย่างถูกต้องในอนาคต
2. สามารถศึกษาถึงลักษณะและองค์ประกอบของการจัดและออกแบบตกแต่งภายใน อาคารเรียน และปฏิบัติการ ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และพัฒนาไปอย่างมีประสิทธิภาพ
3. สามารถทราบถึงการเลือกวัสดุที่ใช้ในการออกแบบตกแต่งภายในให้เหมาะสมกับโครงการ การนำเทคโนโลยีมาใช้เพื่อช่วยให้การออกแบบตกแต่งภายในตัวอาคาร มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
4. ได้รับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบการบริหารในสายงานต่างๆ ตลอดจนระบบต่างๆ ที่ใช้ในงานออกแบบตกแต่งภายใน ได้อย่างถูกต้อง
5. สามารถช่วยเผยแพร่โครงการในเป็นที่รู้จัก และนำเสนอใจหรือเป็นแหล่งศึกษาค้นคว้าที่เป็นประโยชน์ ในด้านความรู้แก่ผู้ที่ต้องการศึกษา
6. ได้รับความรู้ทางด้าน การออกแบบตกแต่งภายใน ได้อย่างถูกต้อง
7. สามารถเรียนรู้ขั้นตอนของการศึกษาข้อมูลตลอดจนประสบการณ์โดยตรง ในการออกแบบตกแต่งภายในอาคารเรียนและปฏิบัติการ

### 1.9 แหล่งข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้า

1. ห้องสมุดคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม และห้องสมุดกลางสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. มหาวิทยาลัยต่างๆ เช่น มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์ ฯลฯ
3. ผู้ทรงคุณวุฒิที่เกี่ยวข้องกับโครงการ
4. ฝ่ายทะเบียนและธุรการคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
5. สถาปนิกโครงการบริษัท สถาปนิก 110
6. เจ้าหน้าที่และพนักงานคณะเทคโนโลยีการเกษตร ตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้อง

023103

## บทที่ 2

### การศึกษาค้นคว้าข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 การศึกษาค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบตกแต่งภายใน

ก่อนทำการออกแบบตกแต่งภายในอาคารคณะเทคโนโลยีการเกษตร (สจจ.) จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทราบข้อมูลทั่วไป เพื่อเป็นพื้นฐานหรือแนวทางในการออกแบบตกแต่งภายในส่วนต่าง ๆ ซึ่งประกอบด้วย

1. ส่วนสำนักงานคณบดีและภาควิชาต่าง ๆ
2. ส่วนห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์
3. ส่วนประชุมและสัมมนา
4. ส่วนห้องเรียนบรรยาย
5. ห้องพักอาจารย์

#### 2.1.1 การศึกษาค้นคว้าข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการออกแบบสำนักงาน

ในการศึกษาค้นคว้าข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการออกแบบสำนักงานมีรายละเอียดในการศึกษาดังนี้

- ก) แนวคิดในการจัดพื้นที่ใช้สอยในสำนักงาน
- ข) การจัดพื้นที่ย่อยสำหรับสิ่งอำนวยความสะดวกในสำนักงาน
- ค) แนวคิดเกี่ยวกับเครื่องตกแต่งสำนักงาน
- ง) เครื่องใช้สำนักงาน

#### ก. แนวคิดในการจัดพื้นที่ใช้สอยในสำนักงาน

แนวคิดในการจัดพื้นที่ใช้สอยในสำนักงานมีเนื้อหารายละเอียดดังต่อไปนี้

1. วัตถุประสงค์ในการจัดพื้นที่ใช้สอย
2. หลักเกณฑ์ในการจัดพื้นที่ใช้สอยในสำนักงาน
3. รูปแบบการจัดพื้นที่ใช้สอยในสำนักงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. วัตถุประสงค์ในการจัดพื้นที่ใช้สอย (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช,  
สาขาวิทยาการการจัดการ 2533 : หน้า 386)

๑

ก) เพื่อใช้พื้นที่ให้ได้ประโยชน์มากที่สุด ทำให้การติดต่อสื่อสารระหว่างหน่วยงานในองค์การมีความคล่องตัวและมีประสิทธิภาพสูงสุด

ข) เพื่อจัดวางตำแหน่งของหน่วยงานอย่างมีระบบ โดยจัดตามลักษณะงาน ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงานและการติดต่อระหว่างหน่วยงานในองค์การ

ค) เพื่อสร้างบรรยากาศที่ดีในสำนักงาน ซึ่งมีผลต่อขวัญกำลังใจ ตลอดจนสุขภาพที่ดีของบุคลากร

ง) เพื่อความสะดวกแก่ผู้มาเยือน ทำให้มีทัศนคติที่ดีต่อองค์การ

จ) เพื่อให้บุคลากรมีพื้นที่ทำงานอย่างสะดวกสบาย และสามารถปรับปรุงเปลี่ยนแปลงได้เมื่อต้องการ

ฉ) เพื่อความสะดวกในการตรวจตรา ควบคุมดูแลและบังคับบัญชา

ช) เพื่อการจัดสัดส่วนของบุคลากรกับอุปกรณ์เครื่องใช้ให้เหมาะสมกับแต่ละขั้นตอนของการทำงาน

2. หลักเกณฑ์ในการจัดพื้นที่ใช้สอยในสำนักงาน

ก) ลำดับขั้นตอนการทำงาน หรือการติดต่อสื่อสารระหว่างหน่วยงานในองค์การ และควรจัดให้มีลักษณะการไหลของงานตรงไปข้างหน้าในลักษณะเชิงเส้นตรง

ข) คนทำงานกลุ่มเดียวกัน หน่วยงานที่หน้าที่เหมือนกันหรือคล้ายคลึงกัน ต้องติดต่อสื่อสารกันเสมอ ควรจัดให้อยู่ใกล้กัน เพื่อลดระยะเวลาและระยะทางการติดต่อ

ค) หน่วยบริการกลาง รวมทั้งห้องน้ำ-ส้วม ห้องพักผ่อน ควรอยู่ในตำแหน่งที่สะดวกแก่บุคลากร

ง) ควรจัดพื้นที่ให้กว้างขวางพอกับความต้องการในการปฏิบัติงานตามลักษณะของงานและความสะดวกสบายแก่บุคลากร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จ) เครื่องเรือนและอุปกรณ์ควรมีขนาดตามแบบมาตรฐาน สามารถใช้เปลี่ยนแปลงปรับปรุงจัดพื้นที่ใช้สอยได้ดีกว่า หรืออาจใช้เครื่องเรือนตกแต่งแบบโมเดิร์น ในการจัดและควรจัดเป็นลักษณะเชิงเส้นตรงและเป็นระเบียบ

ฉ) ควรมีบริเวณทางเดินเป็นช่วงโค้ง กว้างขวางพอที่คนจะเดินผ่านไปมาได้สะดวก

ช) ควรจัดให้มีแสงสว่างที่เพียงพอและเป็นแสงสว่างส่องมาทางด้านหน้าและควรมีการถ่ายเทอากาศที่ดีภายในสำนักงาน

ฌ) บุคลากรที่ต้องการสมาธิในการทำงาน ควรจัดให้มีห้องทำงานส่วนตัว หรือ กึ่งส่วนตัวด้วยผนังทึบหรือผนังลอย ควรหลีกเลี่ยงการจัดห้องที่จะบังแสงธรรมชาติจากภายนอกสำหรับห้องทำงานส่วนตัวควรอยู่ในตำแหน่งที่ไม่ถูกรบกวนได้ง่าย

ญ) จัดหน่วยงานที่ต้องติดต่อกับคนภายนอกไว้ด้านหน้าหรือบริเวณที่เข้าถึงได้ง่าย

ฎ) ควรจัดเป็นห้องโล่งกว้างหรือเรียกว่าสำนักงานแบบเปิด เพราะสามารถจัดให้มีระบบการหมุนเวียนของงานดีกว่า ยืดหยุ่นกว่า การจัดแสงสว่าง การถ่ายเทอากาศ การควบคุมดูแล และการสื่อสารดีกว่าการจัดแบ่งเป็นห้องทำงานส่วนตัว

ฏ) ควรพิจารณาพื้นที่ใช้สอยตามความต้องการของผู้ใช้และลักษณะงาน การใช้อุปกรณ์เครื่องจักรต่าง ๆ ทั้งในปัจจุบันและอนาคต มีปลั๊กไฟฟ้าพอเพียง

ฐ) ควรคำนึงถึงความปลอดภัย การปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงในอนาคตด้วย

### 3. รูปแบบการจัดพื้นที่ใช้สอยในสำนักงาน

การจัดพื้นที่ใช้สอยในสำนักงาน มีการจัดอยู่ 2 ลักษณะ คือ

ก) การจัดลักษณะตารางเน้นความเป็นระเบียบ เครื่องเรือนสองข้างเหมือนกัน และเท่า ๆ กัน

ข) การจัดแบบยืดหยุ่น ไม่ให้เกิดความซ้ำซากจำเจ มีอิสระในการจัดรูปร่าง และขนาดพื้นที่ เน้นสภาพแวดล้อมบรรยากาศการทำงานทั้งสองลักษณะยืดหลักความคล่องตัวของงานและมีประสิทธิภาพเหมือนกัน จากลักษณะดังกล่าวสามารถจำแนกการจัดสำนักงานได้ 3 รูปแบบ ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1) การจัดเป็นห้องทำงานส่วนตัว
- 2) การจัดแบ่งพื้นที่ทำงานเป็นส่วนตัวโดยใช้ผนังลอย
- 3) การจัดเป็นสำนักงานรวม

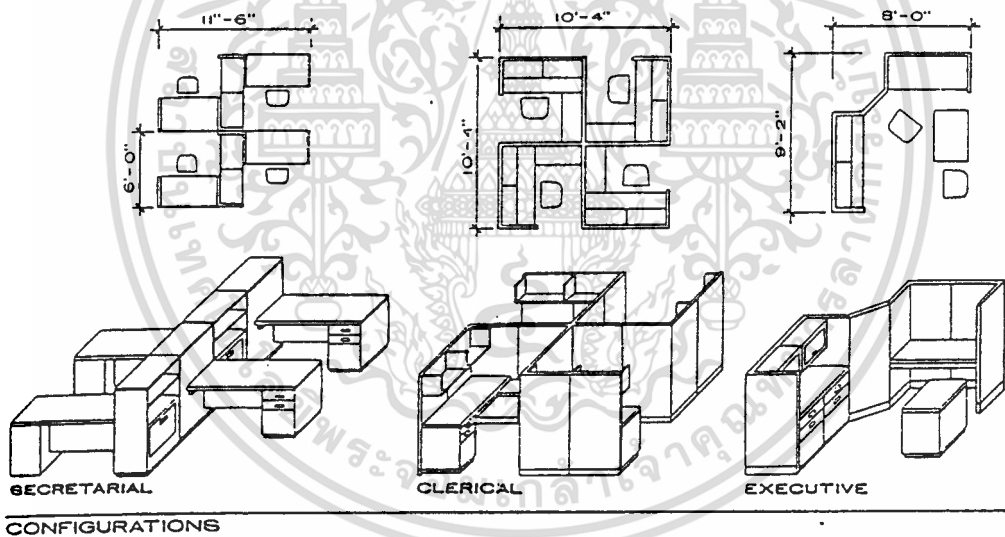
1) การจัดเป็นห้องทำงานส่วนตัว โดยใช้ผนังทึบจากพื้นสูงจุดเพดานมักสร้างด้วยวัสดุเก็บเสียง เหมาะสำหรับการทำงานที่ต้องใช้สมาธิสูง ลักษณะงานที่ไม่ต้องการให้ผู้อื่นรบกวนหรืองานที่จะรบกวนผู้อื่น งานที่ต้องการความปลอดภัยและเป็นความลับ การจัดพื้นที่ลักษณะนี้เหมาะสมกับงานสำหรับผู้บริหาร แต่การสร้างห้องทำงานส่วนตัวจะใช้พื้นที่มาก ค่าลงทุนและค่าบำรุงรักษาสูงกว่าการจัดเป็นห้องโล่งกว้าง การควบคุมดูแลไม่สะดวก ความสัมพันธ์ และการติดต่อสื่อสารกับพนักงานหรือผู้ร่วมงานอื่นลดน้อยลง การจัดแสงสว่างและการปรับอากาศยุ่งยากกว่า และเสียเวลาในการติดต่อสื่อสารมากกว่า นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงเนื้อที่ใช้สอยทำได้ยาก และเสียค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนแปลงสูง

2) การจัดแบ่งพื้นที่ทำงานเป็นส่วนตัวโดยใช้ผนังลอย ผนังลอยที่ใช้ในการแบ่งพื้นที่ทำงานที่มีทั้งแบบเคลื่อนที่ได้ และแบบเคลื่อนที่ไม่ได้ ความสูงของผนัง สูงจากพื้นตามความเหมาะสม สามารถจัดแบ่งขนาดพื้นที่ใช้สอยได้ตามลักษณะงาน หรือลำดับขั้นตำแหน่งหน้าที่ของบุคลากร สามารถจัดในลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมหรือรูปอิสระเพื่อความน่าสนใจในการทำงาน

### รูปที่ 2.1.1 แสดงการใช้ผนังลอยแบบเคลื่อนที่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

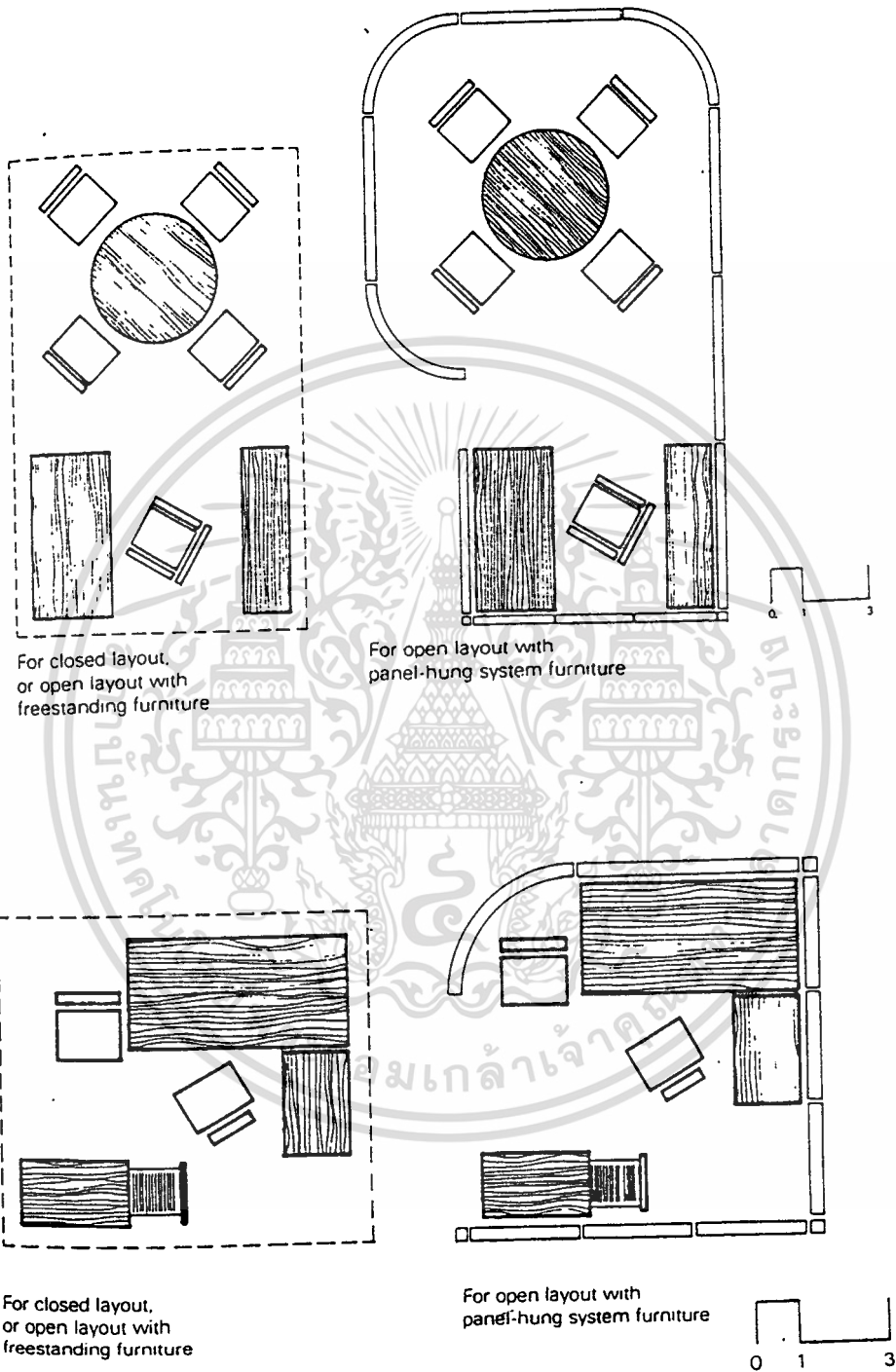
3) การจัดเป็นสำนักงานรวม การจัดพื้นที่เป็นสำนักงานรวมนี้เป็นการวางผังสำนักงานในพื้นที่ที่ปราศจากผนังถาวร โถงทางเดิน ห้องทำงานส่วนตัว และลักษณะการวางเครื่องเรือน ใช้เครื่องเรือนแบบโมดูลาร์ และจัดวางต้นไม้เพื่อเพิ่มความน่าสนใจให้กับสำนักงานการจัดพื้นที่ทำงาน ใช้วิธีการจัดเครื่องเรือนเป็นกลุ่ม โดยจัดวางท่ามุมต่าง ๆ กัน จะไม่มีการจัดห้องทำงานส่วนตัวให้กับบุคลากรที่มีตำแหน่งบริหาร การจัดจะแสดงตำแหน่งบริหารโดยลักษณะงานที่มอบให้ตำแหน่ง บริเวณที่ทำงาน ขนาดของพื้นที่ ลักษณะและจำนวนเครื่องเรือนที่ใช้ที่จุดนั้น แต่อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าจะจัดสำนักงานตามแนวคิดนี้ เกือบจะทุกองค์การก็ยังคงมีสำนักงานส่วนตัวอยู่บ้าง แต่เป็นสัดส่วนที่ไม่มากนัก คือ ประมาณเพียงร้อยละ 20 ของพื้นที่ทั้งหมด



รูปที่ 2.1.2 แสดงการจัดเป็นสำนักงานรวม

การจัดสำนักงานส่วนใหญ่มักจะใช้ทั้ง 3 แบบผสมกัน โดยจัดหน่วยงานที่คล้ายคลึงกัน และสัมพันธ์ไว้ใกล้กัน และงานที่มีลำดับต่อเนื่องกันจะมีตำแหน่งเรียงกันตามสายงาน โดยมีผู้บังคับบัญชาดูแลอย่างทั่วถึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.1.3 แสดงลักษณะการจัดส่วนทำงานแบบเปิดและแบบปิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ข. การจัดพื้นที่ย่อยสำหรับสิ่งอำนวยความสะดวกในสำนักงาน

การจัดพื้นที่เกี่ยวกับสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เพื่อความคล่องตัวในการทำงานมีความสำคัญในการจัดสำนักงานมาก ได้แก่

1. การจัดพื้นที่สำหรับทางเดินร่วม (CORRIDOR)
2. การจัดพื้นที่สำหรับการประชุมปรึกษาหารือ ( MEETING PLACE AND CONFERENCE ROOM )
3. การจัดพื้นที่สำหรับจัดเก็บเอกสาร
4. การจัดพื้นที่สำหรับป้องกันเสียง
5. การจัดพื้นที่สำหรับต้อนรับแขก
6. การจัดพื้นที่สำหรับห้องเก็บของ, ห้องน้ำ

### 1. การจัดพื้นที่สำหรับทางเดินร่วม (CORRIDOR)

การติดต่อประสานงานแสดงถึงความสัมพันธ์ของแต่ละส่วนของการทำงานในพื้นที่เดียวกัน ที่ต้องการความสะดวกสบายในการเข้า-ออกระหว่างบริเวณทำงาน ระยะของความกว้าง ซึ่งจัดว่าเป็นพื้นที่ของทางเดินร่วมขึ้นอยู่กับจำนวนผู้ใช้งานทางนั้น

การจัดเตรียมทางเดินทางร่วมแบ่งออกได้เป็น

ก) ทางเดินหลัก (MAIN AISLE)

เป็นพื้นที่ที่มีผู้ใช้งานมากเพื่อที่จะแจกแจงเข้าสู่ทางเดินรองอีกที่หนึ่งมีระยะความกว้างประมาณ 1.50 - 3.00 เมตร เช่น ทางเดินระหว่างติดต่อรหว่างแผนกหรือทางเดินที่เป็นโถงกลาง (CORRIDOR) ภายในสำนักงานทั่วไป

ข) ทางเดินตรง (INTERMEDIATE AISLE)

เป็นทางเดินรวมขนาดกลาง เช่น ทางเดินที่แยกจาก CORRIDOR หรือทางเดินหลักเพื่อเข้าสู่ทำงานแต่ละส่วน ผู้ใช้ระดับปานกลาง ซึ่งเป็นบุคคลที่ทำงานอยู่ในส่วนนั้น ๆ ให้มีความกว้างประมาณ 1.00 - 2.00 เมตร

ค) ทางเดินร่วมภายในกลุ่ม (SECOND AISLE)

เป็นทางเดินร่วมระหว่างโต๊ะทำงานภายในกลุ่มหน้า ควรกว้างประมาณ 0.60 -

1.20 เมตร

การจัดทางเดินร่วมดังกล่าว กำหนดโดยระยะห่างระหว่างเฟอร์นิเจอร์ในสำนักงาน เพื่อให้เกิดความสะดวกแก่การสัญจร (MOVEMENT) มากที่สุด คือ โต๊ะที่นั่ง ไม่กีดขวางทางเดิน

## 2. การจัดพื้นที่สำหรับการประชุมปรึกษาหารือ

(MEETING PLACE AND CONFERENCE ROOM)

ลักษณะการจัดพื้นที่การประชุมภายในสำนักงานทั่วไปแบ่งได้ ดังนี้

ก) ประชุมเฉพาะภายในกลุ่มเดียวกัน

เป็นการจัดพื้นที่สำหรับการปรึกษาหารือเล็ก ๆ น้อย ๆ ภายในกลุ่มงานเดียวกันหรือผู้มาติดต่อ ผู้ใช้ประมาณ 2 - 3 ที่นั่ง อยู่ภายในกลุ่มงานเดียวกันนั้น เฉลี่ยการใช้เนื้อที่ที่ประมาณ 2.00 - 2.75 ตารางเมตรต่อคน

ถ้าเป็นสำนักงานแบบเปิดโล่ง (OPEN LAY-OUT) การจัดกรณีนี้อาจจะประกอบด้วยฉากกั้น (PARTITION) เพื่อให้มีลักษณะเป็นส่วนตัว

ข) การจัดพื้นที่สำหรับการประชุมปรึกษาระหว่างกลุ่มภายในสำนักงาน

(MEETING AREA)

ในสำนักงานแบบเปิดโล่ง (OPEN LAY-OUT) การจัดจะอยู่ใกล้กันระหว่างกลุ่มทำงานแต่ละกลุ่ม วัตถุประสงค์ก็เพื่อเป็นที่ประชุมสรุปในโอกาสต่าง ๆ ซึ่งอาจจะมีทางปรึกษาหารือกันระหว่างพนักงานที่ทำงานร่วมกันรวมทั้งบุคคลภายนอกด้วย

สำหรับการประชุมนี้มีผู้ใช้ประมาณ 6 - 8 คน อุปกรณ์ที่ประกอบการประชุม อาจจะมีกระดาน (BOARD) สำหรับติดแผนภูมิต่าง ๆ และควรกำหนดของกลุ่มประชุมใหญ่ให้อยู่ใกล้กันทางสัญจรรวม เพื่อสะดวกในการเข้าถึงเฉลี่ยการใช้พื้นที่ประมาณ 1.50 - 4.50 ตารางเมตร

### ค) ห้องประชุมสมาชิกทั่วไป (CONFERENCE ROOM)

เป็นการจัดของห้องประชุมขนาดกลางจนถึงขนาดใหญ่ และต้องการความเป็นส่วนตัวมาก จะต้องมีการควบคุมสภาพแวดล้อมภายในที่ดีด้วย เป็นการประชุมทั้งบุคคลภายนอกและสมาชิกภายใน อาจจะเป็นการประชุมเพื่อวางแผนภายใน ประชุมสรุป ซึ่งมีระยะเวลาของการประชุมประมาณ 2 - 3 ชั่วโมง จำนวนผู้ใช้ประชุม 9 - 15 คน การใช้พื้นที่โดยเฉลี่ยประมาณ 1.50 - 2.00 ตารางเมตร

อุปกรณ์ที่ใช้ภายในห้องประชุมนี้ ประกอบด้วยเครื่องฉายสไลด์ เครื่องฉายภาพยนตร์พร้อมจอ ระยะเวลาที่สามารถหรือแสงและที่สำหรับเก็บอุปกรณ์ต่าง ๆ เกี่ยวกับสื่อกิจกรรมที่จำเป็น ห้องประชุมดังกล่าวควรตั้งอยู่ในส่วนที่เข้าถึงได้โดยไม่ต้องผ่านบริเวณทำงานทั่วไป

### ง) บริเวณพักผ่อน (RESING AREA)

จุดประสงค์แรกก็เพื่อจัดเป็นบริเวณสำหรับการพักผ่อนในช่วงเวลาหนึ่งของพนักงาน ในขณะที่เดียวกันก็อาจจะเป็นที่ใช้ เป็นที่ติดตั้งบอร์ด บทความประเภททั่วไปสำหรับพนักงานภายในสำนักงานหรือส่วนอื่นที่สามารถตั้งแสดงได้

พื้นที่ส่วนนี้จัดเป็นที่มีความสำคัญจุดหนึ่งภายในสำนักงาน เนื่องจากมีการแลกเปลี่ยนข่าวสารข้อคิดเห็นซึ่งกันและกัน ในระหว่างพนักงานตลอดจนบุคคลภายนอก ซึ่งระยะเวลาการใช้พื้นที่ดังกล่าวจะมีอยู่ตลอดเวลา แต่จะอยู่ในช่วงสั้น ๆ ของกลุ่มหนึ่ง ๆ บริเวณพักผ่อนควรจัดใหญ่อยู่ใกล้กับห้องเก็บของ ห้องน้ำ ห้องพักผ่อน และอยู่ในบริเวณที่ไม่มีการสัญจรพลุกพล่าน ทั้งยังสามารถเข้าถึงได้ง่ายจากแต่ละชั้นของอาคาร (ถ้าอาคารหลายชั้น) ผู้ใช้ประมาณ 12 - 13 คน การใช้พื้นที่โดยเฉลี่ยประมาณ 2.25 - 4.00 ตารางเมตรต่อคน

### 3. การจัดพื้นที่สำหรับจัดเก็บเอกสาร (ARCHIVES)

ในการเก็บเอกสารต่าง ๆ เป็นสิ่งจำเป็นต่อระบบการทำงานในสำนักงานมาก และต้องใช้พื้นที่ในการจัดเก็บมากเช่นกัน การจัดเก็บเอกสารทั่วไปภายในสำนักงานสามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการทำงานของผู้ปฏิบัติงานด้วย แนวคิดพื้นฐานในการเลือกสรรเครื่องตกแต่งสำนักงานโดยทั่วไป มีดังนี้

1. ความมุ่งหมายของความต้องการเครื่องตกแต่ง
2. ความสัมพันธ์ของเครื่องตกแต่งกับการตกแต่งสำนักงาน
3. ความสามารถปรับและดัดแปลงเครื่องตกแต่งให้เหมาะสมกับลักษณะ

ร่างกายของผู้ใช้

4. ประโยชน์อเนกประสงค์
5. ความคงทน
6. ระดับชั้นการบังคับบัญชาในองค์กร
7. พื้นที่สำนักงาน
8. แบบและลักษณะ
9. จำนวน

1. ความมุ่งหมายของความต้องการเครื่องตกแต่ง

ให้พิจารณาว่ามีความมุ่งหมายอย่างไร เพื่อเลือกสรรเครื่องตกแต่งให้ถูกต้องตรงตามความมุ่งหมายนั้น ๆ

2. ความสัมพันธ์ของเครื่องตกแต่งกับการตกแต่งสำนักงาน

เนื่องจากการตกแต่งสำนักงานจำเป็นต้องมีเครื่องตกแต่ง ดังนั้นการเลือกสรรเครื่องตกแต่งจำต้องคำนึงถึงความเหมาะสมสอดคล้อง สัมพันธ์กับรูปแบบแผนผังของสำนักงานด้วย

3. ความสามารถปรับและดัดแปลงเครื่องตกแต่งให้เหมาะสมกับลักษณะร่างกายของผู้ใช้

ทั้งนี้ก็เพื่ออำนวยความสะดวกในการทำงานให้ง่ายขึ้นโดยไม่เกิดความเมื่อยล้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4. ประโยชน์อเนกประสงค์

ควรพิจารณาว่าเครื่องตกแต่งแบบใดสามารถใช้ประโยชน์อื่นได้บ้าง นอกเหนือจากประโยชน์โดยตรง เพื่อคัดเลือกสิ่งที่ให้ประโยชน์สูงสุด

#### 5. ความคงทน

ควรพิจารณากระบวนการจัดทำและวัสดุที่ใช้ในการจัดทำเครื่องตกแต่งนั้น ๆ เพื่อตัดสินใจเกี่ยวกับความคงทนของเครื่องตกแต่งนั้น

#### 6. ระดับชั้นการบังคับบัญชาในองค์การ

การเลือกสรรเครื่องตกแต่งบางประเภท ควรคำนึงถึงตำแหน่งของผู้ใช้ด้วย เพื่อเลือกสรรให้เหมาะสมกับสถานภาพของตำแหน่ง

#### 7. พื้นที่สำนักงาน

ประมาณ ขนาด และเครื่องตกแต่งสำนักงานจะต้องเหมาะสมสอดคล้องกับขนาดพื้นที่สำนักงานด้วย

#### 8. แบบและลักษณะ

เครื่องตกแต่งที่มีรูปแบบใหม่หรือมีลักษณะเด่น ย่อมมุ่งใจผู้ปฏิบัติงานให้เกิดความพอใจและมีขวัญดี ซึ่งจะเป็นผลให้งานมีประสิทธิภาพมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 9. จำนวน

จำนวนเครื่องตกแต่งควรมีให้เพียงพอกับจำนวนผู้ปฏิบัติงาน และประเภทของงาน

### ง. เครื่องใช้สำนักงาน

การตกแต่งสำนักงานจำเป็นต้องใช้เครื่องตกแต่งพื้นฐาน 4 ประเภท คือ

1. โต๊ะทำงาน
2. เก้าอี้
3. ตู้เก็บเอกสาร และอุปกรณ์
4. เครื่องตกแต่งเบ็ดเตล็ดอื่น ๆ เช่น ชั้นวางของ เคาน์เตอร์ จากกันห้อง ฯลฯ

#### 1. โต๊ะทำงาน (DESK)

โต๊ะทำงานอาจถือว่าเป็นอุปกรณ์สำคัญอย่างยิ่งต่อการปฏิบัติงานสำนักงาน เพราะว่าโต๊ะเป็นฐานปฏิบัติงานของผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งใช้เวลาทำงานบนโต๊ะวันละหลาย ๆ ชั่วโมง เกือบตลอดทั้งวัน ดังนั้นการเลือกสรรโต๊ะจึงควรพิจารณาปัจจัยที่เกี่ยวข้องอย่างรอบคอบ

#### ก) การเลือกสรรโต๊ะทำงาน

ปัจจัยประกอบการพิจารณาเลือกสรรโต๊ะทำงานควรคำนึงถึงคุณสมบัติต่างๆ ของโต๊ะ ดังนี้

- 1) แบบ พิจารณาว่าโต๊ะแบบใดจึงจะเหมาะสมกับลักษณะของงาน และผู้ใช้ผิวพื้นโต๊ะ ความสูงของโต๊ะ จำนวนลิ้นชัก ควรสอดคล้องกับความต้องการใช้งาน
- 2) ต้นทุน การจัดหาโต๊ะไว้ใช้งานเป็นการลงทุนชนิดหนึ่ง จึงควรคำนึงด้านราคาของโต๊ะประกอบการตัดสินใจด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) ความคงทน ควรพิจารณาว่าจะเลือกโต๊ะประเภททำด้วยโลหะซึ่งน่าจะมี ความแข็งแรงคงทนกว่าโต๊ะไม้หรือไม่

4) ประหยัดเนื้อที่ ควรเลือกแบบโต๊ะที่ประหยัดเนื้อที่ที่ใช้วางโต๊ะด้วย เช่น อาจใช้โต๊ะแบบเป็นชุด

5) ความปลอดภัยจากอัคคีภัย โต๊ะที่ทำด้วยโลหะย่อมปลอดภัยกว่าโต๊ะที่ทำ ด้วยไม้

6) น้ำหนัก ถ้าจะมีการขนย้ายควรเลือกโต๊ะที่มีน้ำหนักเบา

7) สุขอนามัย ควรคำนึงถึงความยากง่าย และความสะดวกในการทำความสะอาดทั้งบนโต๊ะและใต้โต๊ะ

8) รูปร่าง โต๊ะควรมีรูปร่างดีดูสวยงามแต่เป็นงานเป็นการ

9) ความสะดวกสบายของผู้ใช้ รูปแบบและคุณสมบัติของโต๊ะควรมีส่วนช่วยให้ ผู้ใช้โต๊ะเคลื่อนไหวส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้ถูกต้องตามหลักวิทยาศาสตร์เพื่อเพิ่มประ สิทธิภาพในการทำงาน

10) ความปลอดภัย ลื่นชกโต๊ะควรเปิดปิดได้ง่าย ส่วนใดส่วนหนึ่งของโต๊ะไม้ ควรมีอันตรายน้อยต่อร่างกาย เช่น การใช้กระจกปูบนโต๊ะจะต้องมีวิธีการป้องกันกระจกเลื่อน หล่นหรือลบความคมของกระจกให้ดี

11) ความมันของผิวพื้นหน้าโต๊ะ หากผิวหน้าโต๊ะมีความมันมากอาจทำให้แสง สะท้อนเข้าตาได้

12) การประหยัดแรงงาน โต๊ะแบบมีที่เก็บของแบบหมุนที่วางของเข้าเก็บใน โต๊ะได้ (BUILT-IN) จะช่วยประหยัดแรงงานในการยกของไปเก็บที่อื่น เช่น โต๊ะทำงานแบบ วางเครื่องพิมพ์ดีดได้

ข) การแยกประเภทโต๊ะทำงาน โต๊ะทำงานอาจแยกได้ 6 ประเภท คือ

1) โต๊ะผู้บริหาร มักกำหนดขนาดความกว้างไว้ประมาณ 66 - 78 นิ้ว หรือ 167 - 198 เซนติเมตร และมีลิ้นชักเก็บเอกสารทั้งด้านซ้ายและขวา

2) โต๊ะเจ้าหน้าที่ธุรการ สำหรับเจ้าหน้าที่ที่ไม่ต้องใช้เครื่องพิมพ์ดีด โต๊ะนี้จึงไม่ จำเป็นต้องมีที่วางพิมพ์ดีด

3) โต๊ะเลขานุการ ควรมีความกว้าง 60 นิ้ว หรือ 152 เซนติเมตร มีลิ้นชักเก็บเอกสารทั้งด้านซ้ายและขวา และมีที่วางพิมพ์ติดด้วย

4) โต๊ะพิมพ์ดีด ควรจัดให้มีที่วางพิมพ์ดีดให้เหมาะสมด้วย ซึ่งอาจใช้โต๊ะรูปตัวแอล หรือแบบโต๊ะเตี้ยกว่าธรรมดาเพื่อให้พิมพ์ดีดตั้งอยู่ในลักษณะสะดวกต่อการนั่งพิมพ์

5) โต๊ะวางเครื่องจักร เช่น เครื่องพิมพ์ดีด เครื่องคำนวณ เครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะต้องออกแบบพิเศษเพื่อให้วางเครื่องจักรได้ และให้สะดวกแก่การใช้

6) โต๊ะพิเศษ เช่น โต๊ะวางเครื่องถ่ายเอกสาร โต๊ะประชุมและอื่น ๆ โดยเฉพาะในห้องทำงานเอกเทศขนาดใหญ่ และห้องประชุมกรรมการบริหารมักจะออกแบบตามความเคยชิน แต่ต่างกันที่รูปแบบของโต๊ะ เดิมเป็นโต๊ะแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า ปัจจุบันเปลี่ยนมาเป็นแบบสมัยใหม่ ซึ่งมีรูปแบบเรื่อ รูปไข่ รูปโค้ง และรูปกลม เป็นต้น

นอกจากนี้ ยังมีโต๊ะทั่วไป (TABLE) ซึ่งอาจใช้งานในสำนักงานได้ 3 ประเภท คือ 1) ใช้เป็นโต๊ะทำงาน 2) เป็นที่เรียงเอกสาร 3) ใช้เป็นที่เก็บของ เนื่องจากมีงานเสมียนหลายอย่างที่ต้องใช้โต๊ะทั่วไปแทนที่จะเป็นโต๊ะเขียนหนังสือ เพราะจะให้ประโยชน์ในด้านประหยัดมากกว่า โต๊ะทั่วไปควรมีลิ้นชักเล็ก ๆ หนึ่งหรือสองลิ้นชัก ซึ่งน่าจะพอเพียงกับงานของเสมียนพนักงาน

ค) รูปแบบโต๊ะทำงาน รูปแบบของโต๊ะมี 3 แบบ คือ

1) หน้าโต๊ะแบบราบเรียบพร้อมฐาน (DOUBLE PEDESTAL) รับน้ำหนักสองข้าง มีลักษณะเป็นลิ้นชักทั้งสองข้าง หรือข้างหนึ่งเป็นลิ้นชักและตู้

2) หน้าโต๊ะแบบราบเรียบพร้อมฐานรับน้ำหนักหนึ่งข้าง (SINGLE PEDESTAL) มีลักษณะเป็นลิ้นชักหรือตู้เก็บของ

3) หน้าโต๊ะมีส่วนลดต่ำลงเป็นที่วางเครื่องใช้สำนักงานบางอย่าง เช่น เครื่องพิมพ์ดีด หรือเครื่องคำนวณ และอาจมีฐานรับน้ำหนักแบบหนึ่งข้างหรือแบบสองข้างด้วย

ง) ขนาดของโต๊ะทำงาน ขนาดพื้นหน้าโต๊ะ โดยทั่ว ๆ ไป มักกำหนดไว้ตามระดับชั้นของผู้ปฏิบัติงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. เก้าอี้นั่งทำงาน

เก้าอี้นั่งทำงาน (CHAIR) ที่ผู้ปฏิบัติงานใช้นั่งทำงานทั้งวันจำเป็นต้องออกแบบให้มีความสะดวกสบาย เพื่อไม่ให้ก่อให้เกิดความเมื่อยกล้ามเนื้อและกระดูกสันหลัง เนื่องจากการนั่งที่ไม่ถูกสุขลักษณะ ซึ่งจะทำให้ผู้ปฏิบัติงานทำงานด้วยความพอใจ ลดข้อผิดพลาดและสามารถเพิ่มผลผลิตได้มากขึ้น

### ก) คุณสมบัติของเก้าอี้ที่ดี

นายแพทย์กอร์ดัน เบลล์ ผู้เชี่ยวชาญด้านศัลยกรรมกระดูกและชำนาญพิเศษเกี่ยวกับอาการปวดหลังส่วนล่างแนะนำว่า ผู้ที่ต้องนั่งทำงานทั้งวันควรมีเก้าอี้ดี ๆ นั่งเพื่อไม่ให้เก้าอี้ที่ไม่ดีทำให้กระดูกสันหลังอยู่ในสภาพที่ผิดปกติ อันเป็นเหตุให้เป็นโรคปวดหลังได้ และผู้เชี่ยวชาญด้านเก้าอี้เออร์โกโนมิกส์ \* ได้แนะนำว่า เก้าอี้ที่ดีควรมีคุณสมบัติดังนี้

1) ตัวเก้าอี้ต้องมีความมั่นคงมีฐาน 5 แฉก เป็นรูปดาวรองรับและสามารถหมุนเพื่อสะดวกในการเคลื่อนไหวของร่างกาย

2) รูปทรงต้องมีรูปแบบดี ขอบเบาะนั่งด้านหน้าต้องลาด เบาะด้านหลังตรงส่วนรองรับกันต้องยกขึ้นเล็กน้อยเพื่อโอบสะโพกและก้นได้เต็มที่

3) สามารถปรับความสูงได้ แม้ขณะที่ผู้นั่งทำงานยังนั่งอยู่บนเก้าอี้

4) พนักเก้าอี้ควรมีส่วนโค้งเพื่อรองรับกระดูกส่วนล่างของแนวกระดูกสันหลัง และต้องมีส่วนที่ปล่อยให้เบาะนั่งกับพนักเก้าอี้ห่างออกจากกันประมาณ 4 - 6 นิ้ว

5) พนักเก้าอี้ควรปรับความสูงต่ำได้ เพื่อให้เหมาะกับลักษณะของบุคคลแต่ละคนที่จะใช้เก้าอี้ นั้น ซึ่งควรจะสามารถปรับได้ 3 - 9 นิ้ว

6) พนักเก้าอี้ควรปรับให้เลื่อนไปด้านหน้าหรือด้านหลังได้

7) วัสดุที่ห่อหุ้มเก้าอี้ควรเป็นผ้าที่ทอมาเพื่อทำเก้าอี้โดยเฉพาะ คือทำให้อากาศถ่ายเทได้และไม่สิ้นเปลืองเวลานั่ง

\* เออร์โกโนมิกส์ (ERGONOMICS) ซึ่งมีรากมาจากภาษากรีกว่า ERGON หมายถึงการทำงานกับคำว่า NOMOS หมายถึง กฎเกณฑ์ สองคำรวมกันจึงหมายความว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

“กฎเกณฑ์ของการทำงาน” อันหมายถึงการศึกษากฎเกณฑ์การทำงาน หรือการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผู้ปฏิบัติงานกับสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบตัว

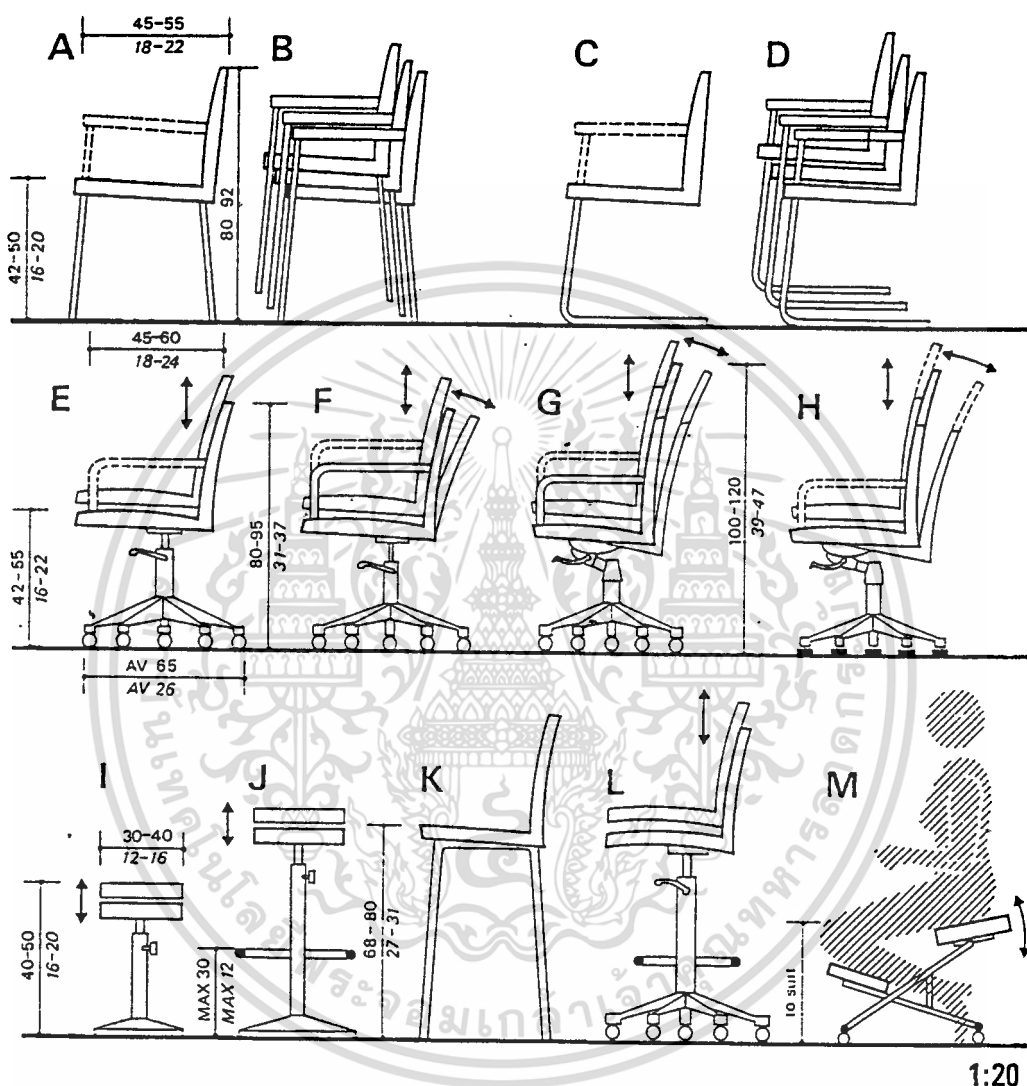
ข) การจำแนกประเภทเก้าอี้สำนักงาน เก้าอี้ที่ใช้ในสำนักงานอาจแยกประเภทได้ 2 แบบ คือ จำแนกตามลักษณะของเก้าอี้และจำแนกตามตำแหน่งของผู้ใช้เก้าอี้

1) การจำแนกตามรูปลักษณะของเก้าอี้ อาจแยกประเภทตามลักษณะของเก้าอี้ได้ดังนี้

- (ก) เก้าอี้แบบพนักหลังตรงหรือแบบเอนได้
- (ข) เก้าอี้แบบหมุนได้หรือหมุนไม่ได้
- (ค) เก้าอี้แบบมีเท้าแขนหรือไม่มีเท้าแขน
- (ง) เก้าอี้ที่สามารถกำหนดลักษณะท่าการนั่งได้ (POSTURE CHAIR)
- (จ) เก้าอี้หุ้มเบาะอาจเป็นหนังเทียม (VINYL) หรือผ้าก็ได้
- (ฉ) เก้าอี้ไม้
- (ช) เก้าอี้พลาสติก
- (ซ) เก้าอี้โลหะ

ค) การจำแนกตามตำแหน่งของผู้ใช้เก้าอี้ ซึ่งแยกได้ 4 ประเภท คือ

- 1) เก้าอี้สำหรับผู้บริหาร ควรเป็นแบบสามารถปรับความสูงต่ำให้พอเหมาะกับลักษณะความยาวของขาของผู้นั่ง และพนักพิงหลังเอนได้ ตัวเก้าอี้หมุนได้
- 2) เก้าอี้สำหรับพนักงานพิมพ์ดีด อาจเป็นแบบหมุนได้หรือไม้ก็ได้
- 3) เก้าอี้สำหรับพนักงาน อาจจะไม่หมุนได้และอาจจะไม่มีเท้าแขน
- 4) เก้าอี้รับแขก เป็นเก้าอี้แบบหลังตรงอาจมีหรือไม่มีเท้าแขน ใช้รับแขกผู้มาเยือนชั่วคราวระยะเวลาหนึ่ง จึงไม่จำเป็นต้องมีความสะดวกสบายมากขึ้น



รูปที่ 2.1.5 แสดงรูปแบบและขนาดมาตรฐานเก้าอี้แบบต่าง ๆ

- A - D      แบบปรับไม่ได้
- E - J      แบบปรับระดับและหมุนได้
- K - L      เก้าอี้สูง (STOOL)
- M          แบบตามกายวิภาคการนั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. ตู้เก็บเอกสาร และอุปกรณ์

เป็นที่เก็บข้อมูลหรือเอกสารที่สำคัญของทางบริษัท เพราะฉะนั้นตู้เก็บเอกสารต้องแข็งแรง มีที่ล็อกป้องกันการขโมย สามารถกันความร้อนหรือไฟได้ และยังคงคำนึงถึงความสะดวกสบายในการใช้งานด้วย

ก) ลักษณะของตู้เก็บเอกสารแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท คือ

1) ตู้เก็บเอกสารแบบชั้นหรือแบบลิ้นชัก (FILE CABINET) ตัวตู้เป็นเหล็ก ลักษณะเป็นชั้นหรือลิ้นชักตามความต้องการ ถ้าเป็นเป็นลักษณะชั้นในแต่ละชั้น สามารถปรับความสูงต่ำของช่องห่างชั้นได้

2) ตู้เก็บเอกสารแบบหมุน (CIRCULAR STORES) ลักษณะเป็นตู้ที่มีชั้นเก็บเอกสารเป็นวงกลมยึดติดกับแกนกลางที่หมุนได้ มีชั้นประมาณ 5 ชั้น แต่ละชั้นสามารถหมุนได้เป็นอิสระ

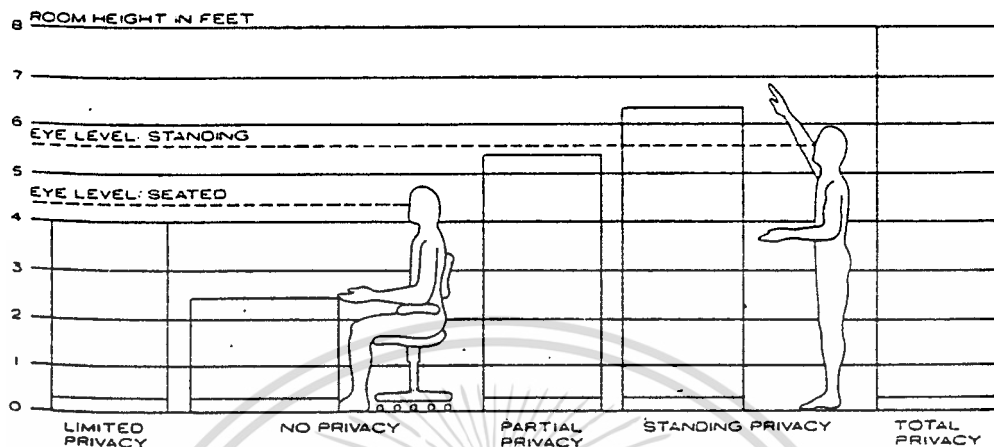
3) ตู้เก็บเอกสารแบบเครื่องจักร (MACHANICED) เป็นตู้เก็บเอกสารโดยเมื่อต้องการเอกสารฉบับใด ก็กดปุ่มตามที่ต้องการ เครื่องจักรกลในตู้เอกสารก็จะจัดส่งเอกสารที่ต้องการออกมาโดยมีถาดรองรับด้านข้าง ตู้เก็บเอกสารประเภทนี้ยังไม่แพร่หลายในบ้านเรา

### 4. เครื่องตกแต่งเบ็ดเตล็ด

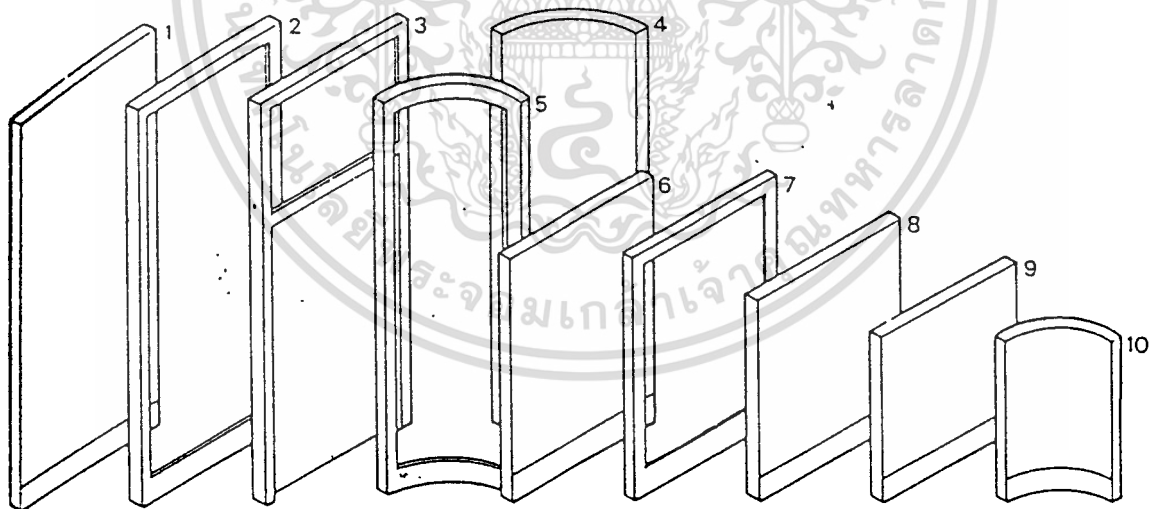
ฉากกั้น

เครื่องตกแต่งเบ็ดเตล็ด เช่น ฉากกั้น (PARTITION) เพื่อให้ความเป็นส่วนตัวตัวในการทำงาน สะดวกในการบริหารงานอย่างใกล้ชิด ซึ่งสามารถติดตั้งหรือเคลื่อนย้ายได้สะดวก มีหลายรูปแบบให้เลือก เช่น ผนังกระจก ผนังครึ่งกระจก หรือผนังทึบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.1.6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของฉากกั้นกับความเป็นส่วนตัว



รูปที่ 2.1.6/1 แสดงฉากกั้นแบบต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### เครื่องพิมพ์ดีด

เครื่องพิมพ์ดีดเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับสำนักงานสมัยใหม่ เครื่องพิมพ์ดีดนั้นมีทั้งแบบธรรมดาและแบบไฟฟ้า ซึ่งจะต่างกันทั้งตัวพิมพ์ ช่วงห่าง วรรค และจุดมุ่งหมาย เครื่องพิมพ์ดีดจะส่งเสียงดังตอนพิมพ์ และก่อให้เกิดการสั่นสะเทือน เนื่องจากแรงกดพิมพ์ เครื่องพิมพ์ดีดจะหนักประมาณ 21 - 22 กิโลกรัม และพิมพ์อาจทำให้เกิดโต๊ะสั่นได้ จึงต้องป้องกันโดยการวางแผ่นยาง หรือตัวรองสอดใต้เครื่องพิมพ์ดีด สายไฟของเครื่องพิมพ์ดีด ควรจัดวางให้เรียบร้อยไม่ขวางทางเท้า

### เครื่องอัดสำเนา

เครื่องอัดสำเนามีการพัฒนาให้ดีขึ้นตามลำดับในหลายปีที่ผ่านมา และนิยมใช้กันมากตามสำนักงาน อำนวยความสะดวกตลอดจนประหยัดเวลาในการคัดลอก การเลือกเครื่องอัดสำเนาประจำสำนักงานควรคำนึงถึงจำนวนเอกสารที่ต้องการใช้ทั้งหมด ต่อเดือน ถ้าใช้มากก็ควรมีไว้ประจำเพราะจะประหยัดค่าใช้จ่าย คุณภาพของเครื่องอัดสำเนาขึ้นอยู่กับความประหยัดและความพิเศษในการย่อหรือขยายตัวสำเนา การถ่ายเอกสารชนิดเป็นสียังไม่เป็นที่นิยม นอกจากจะใช้ในกรณีพิเศษ ส่วนค่าใช้จ่ายเกิดขึ้นส่วนหนึ่งอยู่ที่จำนวนการอัดและการใช้เครื่องเกินกำลังที่กำหนดไว้

#### 2.1.2 การศึกษาข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการออกแบบห้องปฏิบัติการทดลอง

การออกแบบภายในห้องปฏิบัติการ ผู้ออกแบบต้องศึกษาถึงความต้องการของห้องปฏิบัติการและลักษณะการทดลองต่าง ๆ ตลอดจนพื้นที่ใช้สอยและอุปกรณ์ที่ใช้ เพื่อให้สอดคล้องกับการปฏิบัติการทดลองที่เหมาะสม สำหรับในบทนี้ได้กล่าวถึงข้อมูลเกี่ยวกับห้องปฏิบัติการทดลอง ดังนี้

2.1.2.1 ประเภทห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์

2.1.2.2 การแบ่งพื้นที่ใช้สอยห้องปฏิบัติการ

2.1.2.3 ข้อคำนึงในการออกแบบห้องทดลอง

2.1.2.4 รูปแบบของห้องปฏิบัติการ

2.1.2.5 ขนาดของห้องปฏิบัติการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2.1.2.6 เครื่องใช้ในห้องปฏิบัติการ
- 2.1.2.7 องค์ประกอบเกี่ยวกับการปฏิบัติการทดลอง
- 2.1.2.8 การปรับอากาศในห้องปฏิบัติการ
- 2.1.2.9 หลักการเลือกตู้ควีน
- 2.1.2.10 การพิจารณาเลือกใช้ท่อ
- 2.1.2.11 การบำบัดน้ำเสียจากห้องปฏิบัติการทดลองทางวิทยาศาสตร์

#### 2.1.2.1 ประเภทห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์

การศึกษาทางวิทยาศาสตร์ได้แบ่งการศึกษาและการปฏิบัติการทดลองตามหลักการใหญ่ ๆ และลักษณะวิชาย่อยที่เกี่ยวกับทางวิทยาศาสตร์ดังต่อไปนี้

##### ก. ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ (PHYSICS LABORATORIES) แบ่งออกได้ดังนี้

###### 1. ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์

##### ข. ห้องปฏิบัติการชีววิทยา (BIOLOGY LABORATORIES) แบ่งออกได้ดังนี้

1. ห้องปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป (GENERAL BIOLOGY LABORATORY)
2. ห้องปฏิบัติการชีวเคมี (BIO-CHEMISTRY LABORATORY)
3. ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา (MICROBIOLOGY LABORATORY)
4. ห้องปฏิบัติการการวิภาค (ANATOMY LABORATORY)

##### ค. ห้องปฏิบัติการเคมี (CHEMISTRY LABORATORIES) แบ่งออกได้ดังนี้

1. ห้องปฏิบัติการอินทรีย์เคมี (ORGANIC CHEMISTRY LABORATORY)
2. ห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ (ANALYTICAL CHEMISTRY LABORATORY)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. ห้องปฏิบัติการเคมีฟิสิกส์ (PHYSICAL CHEMISTRY LABORATORY)

การแบ่งประเภทห้องปฏิบัติการ แบ่งตามการทดลองได้ 2 แบบ คือ

ก. ห้องปฏิบัติการแบบแห้ง เป็นการทดลองประเภทที่ไม่ต้องใช้น้ำในการทดลอง เช่น ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

ข. ห้องปฏิบัติการแบบเปียก เป็นห้องปฏิบัติการที่ต้องใช้น้ำในการทดลอง เช่น ห้องปฏิบัติการทางเคมี ห้องปฏิบัติการทางชีววิทยา เป็นต้น ต้องมีการออกแบบระบบระบายน้ำและส่วนประกอบภายในเป็นพิเศษ

#### 2.1.2.2 การแบ่งพื้นที่ใช้สอยห้องปฏิบัติการ

ก. ห้องปฏิบัติการทดลองทางเคมี (CHEMISTRY LABORATORIES) แบ่งพื้นที่ใช้สอยเป็น 3 ส่วน คือ

1. ห้องปฏิบัติการทดลอง ประกอบด้วยโต๊ะสำหรับเตรียมและปฏิบัติการทดลองมีชั้นวางอุปกรณ์ในการทดลอง เช่น หลอดแก้วและสารเคมี หัวจ่ายแก๊ส ท่อร้อยสายไฟและปลั๊กไฟอย่างน้อย 2 จุดต่อโต๊ะปฏิบัติการอย่างน้อย 1 ตัว ควรมีตู้ดูดควัน (FUME CUPBOARD) สำหรับปฏิบัติการทดลองพิเศษ หรือผสมสารที่เกิดกลิ่นหรือควันที่อาจจะเป็นอันตรายต่อสุขภาพ ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องมีการระบายอากาศที่ดีด้วย

2. ห้องเตรียมการปฏิบัติการทดลอง (PREPARATION ROOM) สำหรับเก็บอุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองบางอย่างที่ต้องการระมัดระวังการใช้เป็นพิเศษ เช่น เครื่องชั่งอย่างละเอียด ฯลฯ หรือเตรียมสารเคมีบางอย่าง ก่อนให้นักศึกษาทดลอง

3. ห้องเก็บเคมีภัณฑ์ (CHEMICAL STORAGE) ควรอยู่ติดกับห้องปฏิบัติการมีชั้นวางของและตู้สำหรับเก็บสารเคมีบางชนิดที่ถูกแสงสว่างไม่ได้

ข. ห้องปฏิบัติการทดลองทางชีววิทยา (BIOLOGY LABORATORY) โดยปกติแล้วควรออกแบบให้หน้าต่างหันหน้าไปทางทิศใต้หรือตะวันออกเฉียงใต้ เพื่อป้องกันแสง

สว่างโดยตรงอันอาจจะทำให้การทดลองคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง และสามารถเปิดออกไปภายนอกเพื่อศึกษากลางแจ้งได้ การจัดแบ่งพื้นที่ใช้สอยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

1. ห้องปฏิบัติการทดลอง การจัดห้องและส่วนประกอบจะจัดลักษณะเดียวกันกับห้องปฏิบัติการทดลองทางเคมี ควรจะมีชั้นวางของหรือตู้ส่วนรับแสงดวงตัวอย่างการทดลอง และควรอยู่ใกล้กับห้องเตรียมการทดลองและห้องเพาะเชื้อ

2. ห้องเตรียมการทดลอง (MEDIA PREPARATION ROOM) ใช้สำหรับเตรียมอาหารเพาะเชื้อ (MEDIA) ที่จะใช้สำหรับการทดลองเพาะเลี้ยงต่าง ๆ ซึ่งมีทั้งแบบใส่ตลับและหลอดแล้วแต่ความเหมาะสมของงาน

3. ห้องเพาะเชื้อ (CULTURED ROOM) ใช้สำหรับเพาะเลี้ยงเชื้อบางชนิดหรือบางอย่าง โดยการใช้ตู้อบ (INCUBATOR) ซึ่งสามารถปรับอุณหภูมิและความชื้นให้ตามสภาพการเจริญเติบโตของเชื้อที่ทำการทดลองหรืออาจต้องอยู่ในสภาวะสิ้นไหวเพื่อให้เชื้อเจริญให้เร็วขึ้น

ค. ห้องปฏิบัติการทดลองทางจุลชีววิทยา (MICROBIOLOGY LABORATORY) เป็นห้องทดลองทางด้านจุลชีววิทยา แบ่งพื้นที่ใช้สอยเป็น 3 ส่วน คือ

1. ห้องเตรียมการทดลอง (MEDIA PREPARATION ROOM) เป็นที่เตรียมสารเคมีที่จะใช้ในการทดลองคุณสมบัติ และวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ

2. ห้องปฏิบัติการทดลอง สิ่งสำคัญที่สุดของห้องปฏิบัติการทดลองจุลชีววิทยา คือ ต้องปราศจากฝุ่นละอองและเชื้อโรค จึงต้องมีการทำความสะอาดและฆ่าเชื้อโรคภายในห้องให้สะอาดก่อนที่จะทำการทดลองทุกครั้ง การผ่านไปยังห้องปฏิบัติการต้องเปลี่ยนเสื้อคลุมและรองเท้าว ใช้ประตู 2 ชั้น

ห้องทดลองนี้ยังแบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วน คือ

ก) ส่วนสำหรับปฏิบัติการทั่วไป ใช้ในการทดลอง เช่น การถ่ายเชื้อ อุปกรณ์ภายใน ส่วนนี้จะประกอบด้วยเครื่องชั่ง กล้องจุลทรรศน์ อ่างน้ำ และโต๊ะสำหรับเขียนผลการทดลอง

ข) ส่วนห้องเพาะเชื้อ (CULTURED ROOM) ใช้สำหรับเก็บอุปกรณ์และเครื่องมือวัด หรือวิเคราะห์ต่าง ๆ ควรอยู่กับห้องปฏิบัติการทดลองและห้องเตรียมการ

ทดลองเพื่อความสะดวกในการปฏิบัติงาน และภายในห้องนี้จะต้องควบคุมอุณหภูมิและความชื้นเพื่อรักษาคุณภาพของเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ

ง. ห้องปฏิบัติการทดลองทางฟิสิกส์ (PHYSICAL LABORATORY) แบ่งพื้นที่ใช้สอยเป็น 3 ส่วน คือ

1. ห้องปฏิบัติการทดลอง การจัดห้องเหมือนกับห้องปฏิบัติการทั่วไป แต่โต๊ะปฏิบัติการทดลองจะเป็นลักษณะโต๊ะทำงานขนาดใหญ่ ไม่มีชั้นวางของด้านบน อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองเป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์หรือไฟฟ้า จึงจำเป็นที่จะต้องติดตั้งปลั๊กไฟอย่างน้อย 3 จุด ต่อโต๊ะปฏิบัติการ และควรจัดโต๊ะขนาดความสูงประมาณ 0.90 - 1.10 เมตร สำหรับการทดลองเกี่ยวกับแรงดึงดูดของโลกด้วย

2. ห้องเตรียมการทดลอง (PREPARATION ROOM) สำหรับเก็บอุปกรณ์และเครื่องมือการทดลองบางอย่างและเตรียมอุปกรณ์ก่อนให้นักศึกษาทดลองด้วย

3. ห้องเก็บเครื่องมือ ใช้สำหรับเก็บเครื่องมือวัดและวิเคราะห์ต่าง ๆ ลักษณะเช่นเดียวกับห้องเก็บเครื่องมือทางจุลชีววิทยา

จ. ห้องปฏิบัติการรังสีวิทยา (RADIO ISOTOPE LABORATORY) แบ่งพื้นที่ใช้สอยเป็น 4 ส่วน คือ

1. ห้องเตรียมการปฏิบัติการ ลักษณะการจัดเช่นเดียวกับห้องปฏิบัติการทั่วไป คือมีโต๊ะสำหรับเตรียมการทดลอง ชั้นเก็บสารเคมี อ่างล้างมือ ฯลฯ

2. ห้องปฏิบัติการทดลองประกอบด้วย โต๊ะทดลอง อ่างน้ำ โต๊ะเขียนรายงานผลการทดลองและตู้ดูดควัน โดยภายในตู้ดูดควันมีที่สำหรับป้องกันกัมมันตภาพรังสีเป็นกำแพงตะกั่วเล็ก ๆ ห้องนี้ควรอยู่ติดกับห้องเตรียมการทดลอง เพื่อความสะดวกและป้องกันการแพร่กระจายของสารกัมมันตภาพรังสีออกมาภายนอกด้วย ส่วนผนังพื้นและเพดาน ไม่จำเป็นต้องบุตะกั่ว เพียงทำให้หนากว่าปกติก็เพียงพอแล้ว ส่วนการเข้าในห้องทำการทดลองต้องเปลี่ยนเสื้อและรองเท้าย เพื่อกันไม่ให้สารกัมมันตภาพรังสีแพร่กระจายออกมาภายนอกได้

3. ห้องเครื่องมือ เป็นห้องเก็บเครื่องมือสำหรับตรวจนับรังสีที่สารกัมมันตภาพรังสีเปล่งออกมาจากการทำปฏิกิริยากับสารที่จะทดสอบต้องอยู่ใกล้กับห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปฏิบัติการทดลอง เพื่อความสะดวกและปลอดภัยต่อผู้ทำการทดลอง ภายในห้องนี้ต้องมี การควบคุมอุณหภูมิเพื่อรักษาสภาพการทำงานของอุปกรณ์ นอกจากนี้ควรมีชั้นวางสาร เคมีสำหรับการทดลองด้วย

#### 4. ห้องล้างและเก็บสารกัมมันตภาพรังสี

##### 2.1.2.3 ข้อคำนึงในการออกแบบห้องทดลอง (คู่มือปฏิบัติการใช้และซ่อมบำรุง

เครื่องมือวิทยาศาสตร์ สำหรับพนักงานปฏิบัติการทดลอง : 2533, หน้า 2)

ก. ไม่วางเครื่องมือเกาะขวางทางเข้าออก หรือขัดขวางระบบความปลอดภัย

ข. จัดวางเครื่องมือในที่ ๆ แน่ใจว่าไม่ทำให้เกิดการสิ้นจนวนวัสดุอุปกรณ์อื่น ๆ เครื่องที่ตกจากโต๊ะหรือชั้นวางได้

ค. พื้นห้องจะต้องเหมาะสมกับการใช้งานและดูแลรักษาได้ง่าย

ง. ระบบทำความร้อนต้องเหมาะสม เครื่องทำความร้อนด้วยไฟฟ้าหรือก๊าซมัก ไม่เหมาะสม ห้องปฏิบัติการบางส่วนอาจต้องมีเครื่องปรับอากาศ

จ. ระบบถ่ายเทอากาศต้องดีพอสำหรับผู้ปฏิบัติงานในห้องหรือบริเวณนั้น การ ทิ้งสารที่เป็นพิษจะก่อให้เกิดปัญหามากกว่าการขนส่งจากบริเวณที่ทำงาน ห้องทำงาน เกี่ยวกับจุลชีพที่ทำให้เกิดโรคหรือห้องที่ใช้สารพิษต้องมีระบบระบายอากาศที่ออกแบบ เฉพาะสำหรับห้องนั้น ๆ

ฉ. แสงสว่างต้องเพียงพอทั่วบริเวณ และต้องมีไฟตามทางเดินสำหรับผู้ทำงาน จนถึงเวลาค่ำคืน

ช. ต้องติดตั้งตู้ควันที่มีประสิทธิภาพเพียงพอกับความต้องการและใช้ตู้ดูดควัน เฉพาะงานที่จำเป็นต้องใช้เท่านั้น ในกรณีที่ใช้สารอันตราย เช่น กรดเปอร์คลอริก หรือสาร เดิมออกซิเจนอย่างแรงอาจจำเป็นต้องปรับปรุงวัสดุและการก่อสร้างเพื่อการนั้นด้วย

ซ. ติดตั้งฝักบัวหรือที่สำหรับล้างหน้า ล้างตาในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุฉุกเฉิน

#### 2.1.2.4 รูปแบบของห้องปฏิบัติการ

โดยทั่วไปลักษณะของห้องปฏิบัติการมี 2 แบบ คือ

ก. แบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาดของห้องแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส โดยทั่วไปจะมีขนาดประมาณ 4.50 X 4.50 เมตร ข้อดีของห้องแบบนี้คือสามารถใช้แสงสว่างตามธรรมชาติได้เต็มที่ มีความสะดวกและง่ายในการจัดวางเฟอร์นิเจอร์

ข. แบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาดของห้องแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้าโดยทั่วไปจะมีขนาดประมาณ 7.00 X 3.00 เมตร ข้อดีของห้องแบบนี้คือสามารถใช้โต๊ะทำงานขนาดยาว ทำให้มีบริเวณที่จะทำการทดลองได้มาก โดยจัดให้มีหน้าต่างไว้ด้านที่ต้องทำงาน ถ้าเป็นห้องปฏิบัติการที่ไม่ต้องใช้แสงสว่างจากธรรมชาติมาก สามารถใช้ห้องที่อยู่ส่วนกลางของตัวตึก

ห้องทดลองรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเป็นห้องที่เหมาะสมกับการใช้สอยพื้นที่ เนื่องจากอุปกรณ์ของห้องทดลองและเฟอร์นิเจอร์อื่น ๆ มีลักษณะเป็นแนวยาวอาคารลักษณะรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ง่าย ๆ และได้สัดส่วนดีกับอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์และเฟอร์นิเจอร์อื่น ๆ มีลักษณะเป็นแนวยาว อาคารลักษณะรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าง่าย ๆ และได้สัดส่วนดีกับอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์และเฟอร์นิเจอร์อื่น ๆ จะง่ายต่อการจัดระบบประกอบอาคารต่าง ๆ ด้วย การจัดโต๊ะปฏิบัติการก็ยังสามารถจัดพื้นที่ทำงานได้ดีและเหมาะสมกับการใช้งาน

#### 2.1.2.5 ขนาดของห้องปฏิบัติการ

ขนาดของห้องปฏิบัติการจะมีขนาดใหญ่หรือเล็กขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการใช้งาน และลักษณะของงานที่ทำโดยทั่วไปมีขนาดต่าง ๆ ดังนี้คือ

ก. ห้องปฏิบัติการสำหรับงานวิจัย ควรมีความยาว 20 - 25 ตารางเมตรต่อผู้ปฏิบัติงาน 1 คน

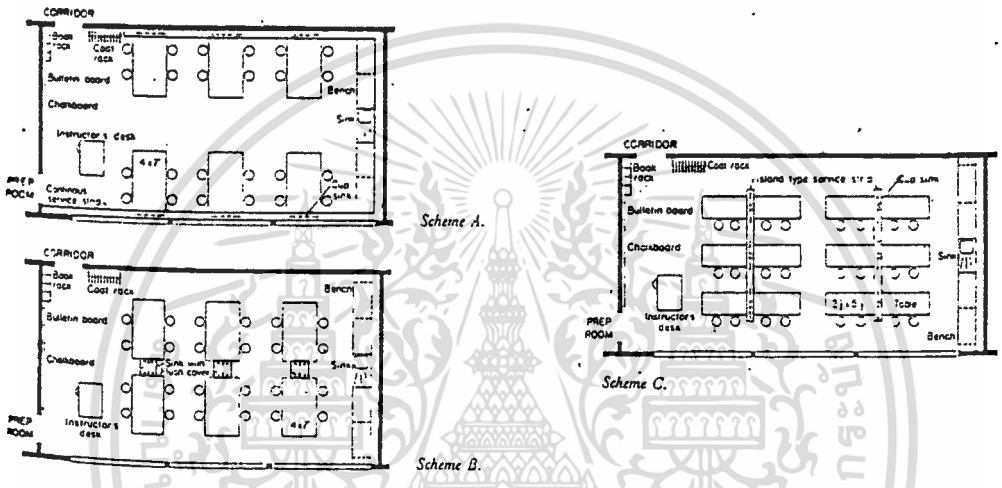
ข. ห้องปฏิบัติการสำหรับงาน บริการวิเคราะห์ควรมีความยาว 15 - 20 ตารางเมตรต่อผู้ปฏิบัติงาน 1 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค. ห้องปฏิบัติการสำหรับโรงเรียน ขนาดโต๊ะทำงาน 2.50 X 3.00 เมตรต่อ  
นักเรียน 1 คน

ง. ห้องปฏิบัติการสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยขนาดโต๊ะทำงานยาว 2 - 6  
เมตร ต่อนักศึกษา 1 คน

สำหรับห้องพัสดุของห้องปฏิบัติการควรมีพื้นที่ประมาณ 8 - 10 % ของพื้นที่  
ห้องปฏิบัติการ



รูปที่ 2.2.1.4 แสดงรูปแบบการจัดผังห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์

จากรูปแบบการจัดห้องปฏิบัติการทั้งสามแบบ จะเห็นความแตกต่างในด้าน  
พื้นที่ปฏิบัติการของนักศึกษา และรูปแบบการเดินท่อน้ำและแก๊ส

รูปแบบ	A	B	C
ขนาดห้อง (เมตร)	6.70 X 12.20	6.70 X 12.20	6.70 X 12.80
ความจุนักศึกษา	24	24	24
พื้นที่ทำงาน : นักศึกษา (ตารางเมตร)	0.65	0.65	0.64
ความกว้างหน้าโต๊ะ : นักศึกษา (เมตร)	1.05	1.05	0.84

ตารางที่ 2.2-2 แสดงขนาดห้อง ความจุ พื้นที่ทำงานและขนาดหน้าโต๊ะจากการจัดห้อง  
แบบต่าง ๆ กัน

ที่มา : R. RONALD PALMER AND WILLIAM MAXWELL RICE, MODERN PHYSICS  
BUILDINGS. NEW YORK : REINHOLD PUBLISHING CORPORATION, NO DATE.

## 2.1.2.6 เครื่องใช้ในห้องปฏิบัติการ

ก. โต๊ะปฏิบัติการ โต๊ะปฏิบัติการเป็นเฟอร์นิเจอร์ที่สำคัญที่สุดของห้องปฏิบัติการ ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ ดังนี้

1. โต๊ะปฏิบัติการแบบติดตาย (FIX BENCHES) การติดตั้งท่อน้ำ ท่อแก๊สและสายไฟจะเดินตามผนัง จึงสะดวกแก่ผู้ใช้และยังกันการสั่นสะเทือนได้ด้วย มีความมั่นคงที่ยึดอยู่กับพื้นหรือผนัง โต๊ะปฏิบัติการแบบติดตายนี้สามารถจัดวางผังได้ 2 แบบ คือ

ก) แบบเป็นเกาะ (ISLAND BENCHES) แบบนี้ผู้ใช้สามารถใช้โต๊ะปฏิบัติการได้ทั้ง 2 ด้านตามยาวของโต๊ะ ว่างล้างมือ ท่อแก๊ส และปลั๊กไฟจะติดตั้งอย่างถาวรที่ปลายโต๊ะปฏิบัติการทั้ง 2 ด้าน

ข) แบบติดตามผนัง (PENINSULA BENCHES) แบบนี้จะเป็นโต๊ะติดผนังตลอดความยาวของผนัง ทำให้สามารถทำลิ้นชักของตู้เก็บของได้มาก เหนือโต๊ะปฏิบัติการยังทำเป็นชั้นเก็บอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้ หรือจะจัดเป็น (DISPLAY) เกี่ยวกับงานค้นคว้าได้

2. โต๊ะปฏิบัติการแบบเคลื่อนย้ายได้ (MOBILE BENCHES) โต๊ะปฏิบัติการแบบนี้มีความยืดหยุ่น ภายในห้องปฏิบัติการสูงเนื่องจากการทดลองเฉพาะแต่ละงานจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ปลั๊กย่อยที่แตกต่างกัน หรือใช้พื้นที่ทำงานแตกต่างกันไป การใช้โต๊ะปฏิบัติการแบบติดตายทำให้ไม่สะดวกและไม่เหมาะสมกับงานที่ทำ ทำให้ลดประสิทธิภาพการปฏิบัติงานได้ โต๊ะปฏิบัติการแบบเคลื่อนย้ายนี้ทำให้สามารถจัดห้องปฏิบัติการแบบเฉพาะรายได้ แบ่งกลุ่มผู้ทำงานออกเป็นกลุ่มย่อย แต่มีปัญหาเกี่ยวกับการวางระบบท่อน้ำและไฟฟ้าอย่างมากเพื่อสามารถดัดแปลงเปลี่ยนแปลงเพิ่ม-ลด หรือซ่อมแซมได้สะดวก มีการเตรียมช่องสำหรับเดินท่อไว้ด้วย

พื้นผิวของโต๊ะปฏิบัติการควรได้รับการออกแบบให้ทนต่อสารเคมีทั้งกรดและด่าง ซึ่งอาจกรดพื้นโต๊ะซึ่งโดยทั่วไปแล้ว งานกล้องจุลทัศน์ซึ่งใช้กับห้องปฏิบัติการทางชีววิทยาต้องใช้โต๊ะต่ำกว่างานทางเคมี

ข. เก้าอี้ทำงาน (STOOLS) ควรทำด้วยวัสดุที่ไม่เป็นสนิม ถ้าผู้ทำงานต้องทำงานในห้องปฏิบัติการตลอดวัน ควรมีพนักพิงด้วยเพราะจะได้ไม่เกิดการปวดเมื่อยหลังมาก ขาเก้าอี้ควรมียางหุ้มหรือวัสดุที่ไม่ขูดขีดพื้นเวลาลากเก้าอี้ไปมา

ค. กระจกสำหรับจับบันทึยกย่อ ควรให้ได้รับแสงสว่างอย่างทั่วถึง ไม่ควรให้เกิดแสงสะท้อนบนกระจก

ง. ตู้แขวนลอยติดตาย (CUPBOARD) ตามผนังห้องปฏิบัติการบานเปิดควรใช้วัสดุใสสามารถมองเห็นภาพในตู้ได้อย่างชัดเจน เพื่อได้สะดวกในการตรวจเช็คของภายในตู้และเป็นที่ได้หนังสือในการค้นคว้าหรืออุปกรณ์การทดลอง

จ. ใ้ผ้าม่าน (CURTAINS) จำเป็นมากสำหรับห้องมืด (DARK ROOM) ใ้ผ้าม่านสีทึบและหนาไม่เหมาะจะใช้ ควรใช้ใ้ผ้าม่านที่มีสีสว่างจะเหมาะกว่า และอาจใช้ม่าน 2 ชั้น การแขวนใ้ผ้าม่านควรให้ด้านที่มีสีสว่างหันออกสู่ภายนอกด้านที่ทึบกว่าอยู่ภายในปัจจุบันนิยมใช้ม่านอลูมิเนียมกันมาก ควรป้องกันส่วนที่เป็นเหล็ก ด้วยการทาสีหรือใช้วัสดุกันสนิม ม่านจะช่วยในการตัดแสงจากภายนอกที่สะท้อนเข้ามาภายในห้อง และอาจสะท้อนจากผิวพื้นโต๊ะเข้าสู่ตาได้

บริเวณทางสัญจรจะถูกใช้บ่อยในช่วงโ้การทำงานสำหรับรถเข็นและเครื่องมืออุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เคลื่อนที่ได้ ความกว้างที่สุดของอุปกรณ์ดังกล่าวจะเป็นตัวกำหนดความกว้างของทางสัญจรประกอบการพิจารณาเกี่ยวกับการควบคุมเพลิงไหม้ซึ่งต้องคำนึงถึงคนที่กำลังหนีไฟในขณะที่เกิดเหตุฉุกเฉินการขนย้ายอุปกรณ์ อุปกรณ์ดับเพลิงต่าง ๆ ควรมีติดตั้งไว้ตามทางสัญจรเพื่อป้องกันการรุกรานของเพลิงไปสู่ส่วนอื่น ๆ ขนาดที่เหมาะสมใช้กันโดยทั่วไปคือ 2.00 - 2.50 เมตร

ความกว้างของช่องว่างระหว่างใ้ปะปฏิบัติการ (GANG WAYS) จะขึ้นอยู่กับความกว้างของใ้ปะปฏิบัติการ การจัดวางใ้ปะปฏิบัติการ การใช้พื้นที่ทำงานและปริมาณการสัญจร โดยทั่วไปความลึกของใ้ปะปฏิบัติการที่ตั้งติดผนังจะไม่เกิน 0.80 เมตร ส่วนใ้ปะ

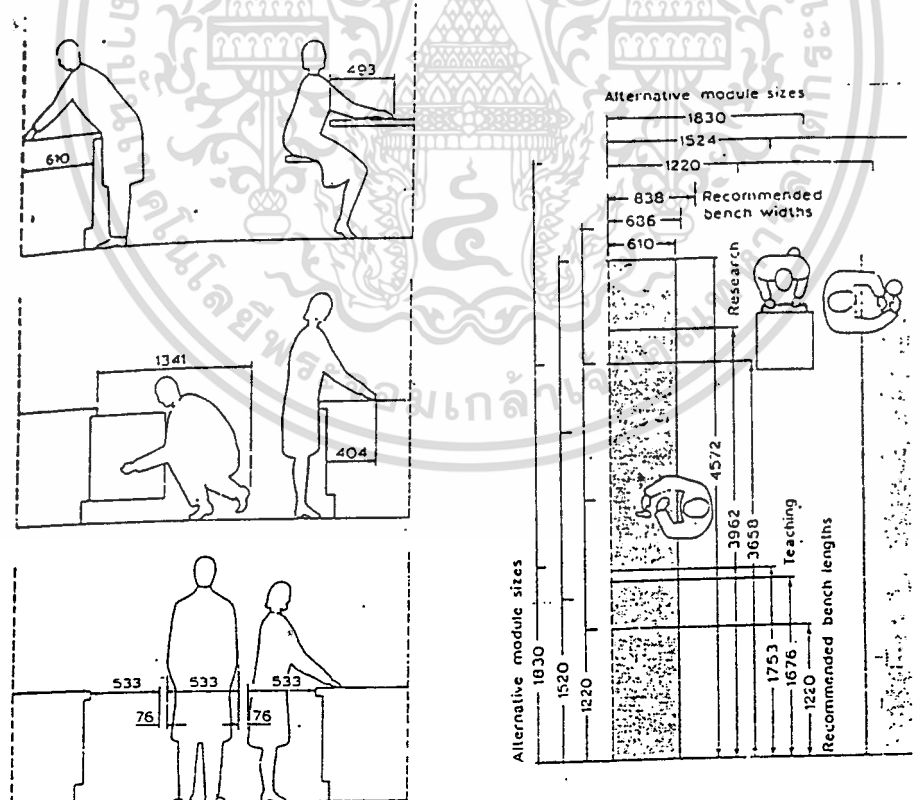
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปฏิบัติการแบบเกาะจะมีความลึกไม่เกิน 1.80 เมตร ซึ่งอาจแตกต่างกันบ้างเนื่องจากรูปร่างวัสดุ และการต่อท่อต่าง ๆ สำหรับโต๊ะปฏิบัติการนั้น ๆ ระยะห่างระหว่างโต๊ะปฏิบัติการทดลองที่เหมาะสมคือ 1.50 เมตร ขนาดโต๊ะทดลองที่ใช้งานได้สะดวก มีความลึก 0.625 เมตร บางประเภทอาจลึกถึง 0.80 เมตร ถ้าหากมีการวางระบบท่อ (SERVICE PIPE) วิ่งสวนกัน 2 ทาง ความสูงของโต๊ะปฏิบัติการควรสูง 0.75 - 0.90 เมตร

2.1.2.7 องค์ประกอบเกี่ยวกับการปฏิบัติการทดลอง

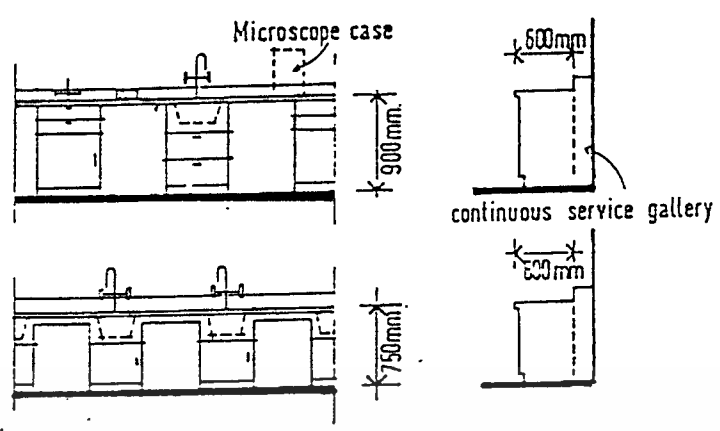
ก. ห้องเก็บของ (STORAGE) แบ่งออกตามลักษณะการใช้งานดังนี้

1. ห้องเก็บของส่วนกลาง (CENTRAL STORAGE) แต่ละส่วนจะมีห้องเก็บของรวมของตนเป็นห้องเก็บสารเคมีและตัวอย่างในการทดลอง ในการเบิกจ่ายและเก็บวัสดุมีเจ้าหน้าที่ควบคุมและมีพื้นที่สำหรับขนของหรือการเก็บรวบรวม



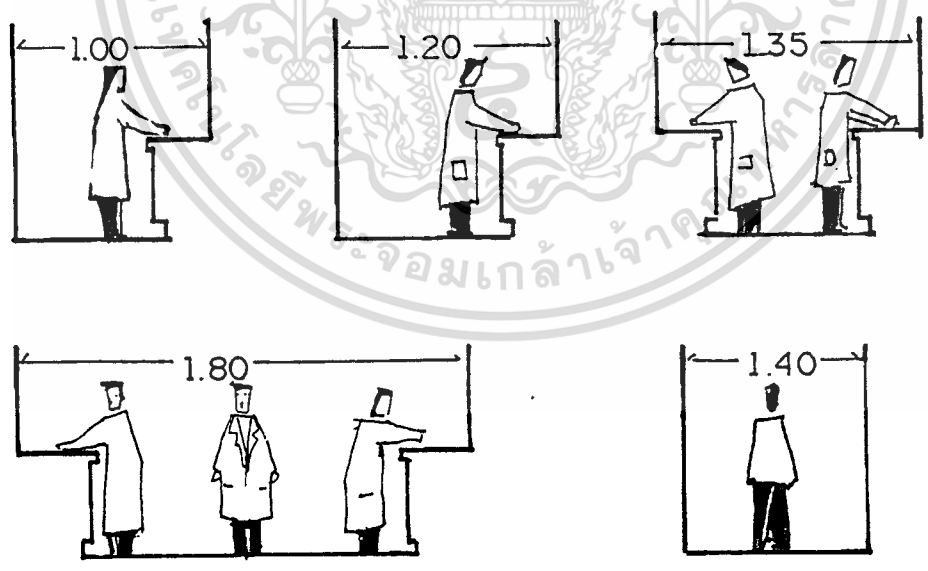
รูปที่ 2.2 - 15 แสดงขนาดและระยะห่างระหว่างโต๊ะทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าการณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



TYPE	bench height	seat height	min. knee'l width	min. vert. distance 'twcen. floor & underbench
Sitting only	700	425	575	650 mm
Sitting and standing-women	850	625	575	800 mm
Sitting and standing-men	900	675	575	850 mm

รูปที่ 2.2 - 16 แสดงขนาดความสูงของโต๊ะปฏิบัติการขณะยืนหรือนั่งทดลอง



รูปที่ 2.2 - 17 แสดงความกว้างของทางเดินระหว่างโต๊ะปฏิบัติการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดของตู้หรือชั้นเก็บของที่ขนาดต่าง ๆ กัน แล้วแต่ชนิดของที่จะเก็บและตามขนาดของขวดทดลอง โดยมากมีความกว้าง 0.30 เมตร สำหรับวางขวดขนาดเล็กและกว้าง 0.30 - 0.45 เมตร สำหรับวางขวดขนาดใหญ่ สำหรับห้องที่เก็บสารเคมีนี้จะต้องมีระบบป้องกันเพลิงไหม้เนื่องจากสารเคมีเพื่อความปลอดภัย

ช่องทางเดินระหว่างตู้เก็บของต่าง ๆ ประมาณ 1.00 เมตร และในบางส่วนจำเป็นต้องมีช่องทางเดินที่กว้างกว่านี้และสามารถใช้รถเข็นผ่านได้สะดวก ขนาดของประตูควรกว้างอย่างน้อย 1.80 เมตร

ข. ส่วนเก็บของ ในพื้นที่ทำงานมักจะมีขนาดเล็ก มีการใช้บ่อย แบ่งขนาดและลักษณะใช้งานออกเป็น

1. ลิ่นชักและตู้ได้โต๊ะหรือม้านั่ง
2. ชั้นวางขวดทดลอง อยู่เหนือโต๊ะหรือบนโต๊ะปฏิบัติการ ออกแบบให้รับน้ำหนัก 22.5 กิโลกรัม : ตารางเมตร พื้นที่โต๊ะเป็นพื้นแข็งกว้างไม่เกิน 0.90 เมตร
3. ชั้น - ตู้วางของ ใช้ติดเหนือโต๊ะสำหรับวางเครื่องมือทดลอง หรือหนังสือประกอบการค้นคว้า

ค. ห้องเก็บเครื่องมือ (EQUIPMENT ROOM) เป็นห้องสำหรับเก็บเครื่องมือสำหรับการทดลองที่ใช้ในการเก็บและการใช้งานต้องมีการควบคุมอุณหภูมิ ความชื้นและป้องกันการสั่นสะเทือน เช่น เครื่องขังละเอียดขนาดตัวเลข 4 ตำแหน่ง, เครื่อง GAS CHROMATOGRAPHY ห้องนี้จึงจำเป็นต้องแยกห้องเฉพาะ เพื่อป้องกันการสั่นสะเทือน ซึ่งเป็นการยืดอายุการใช้งานของเครื่องต่าง ๆ เหล่านี้ซึ่งมีราคาแพงไปในตัว

ง. ห้องร้อน (HOT ROOM) เป็นห้องที่อยู่ในส่วนของห้องปฏิบัติการทางเคมี ขนาดตามความเหมาะสมในการใช้งาน ประกอบไปด้วยโต๊ะทำงานและชั้นวางของ ขนาดความลึกของชั้นประมาณ 0.40 - 0.50 เมตร ในการออกแบบต้องคำนึงถึงความหนาของพื้นผนังและเพดาน จำเป็นต้องมีฉนวน (INSULATION) ที่มีความหนาพอสมควร มีเครื่องในการควบคุมอุณหภูมิและความปลอดภัย

๑. ห้องเย็น (COLD ROOM) การกำหนดอุณหภูมิของห้องแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนหน้าอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และส่วนหลังอุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส ใช้เป็นห้องเก็บสารในการทดลองเก็บเชื้อ และอุปกรณ์บางชนิด การออกแบบห้องจำเป็นต้องมีการป้องกันความร้อนและใช้ฉนวน เพื่อรักษาความเย็น ความหนาของฉนวน ไม่ต่ำกว่า 0.25 เมตร ภายในควรมีระบบปรับความเย็นและระบบเตือนภัยฉุกเฉินไว้ด้วย หรือใช้ประตูที่เป็นกระจกหรือพลาสติกได้ เพื่อสามารถมองเห็นภายในห้องได้

การกำหนดขนาดของชั้นวางของแล้ว แต่ความเหมาะสมตามการใช้งานอาจใช้เป็นเหล็กหรือไม้ก็ได้ และการวางชั้นหรือโต๊ะควรมีทางเดินพอสมควร สามารถใช้รถเข็นผ่านเข้าไปได้

ที่ตั้งของห้องเครื่องทำความเย็นควรอยู่บริเวณที่มีพื้นที่ว่างรอบตัวเครื่อง เพื่อใช้ในการตรวจสอบ บำรุงรักษาและทำความสะอาดได้

๒. CENTRIFUGE ROOM เครื่อง CENTRIFUGE ขนาดใหญ่จะมีเสียงดังและให้ความร้อนมาก ฉะนั้นบริเวณที่ตั้งเหมาะสมจึงไม่ควรอยู่ในห้องปฏิบัติการควรแยกห้องออกไปต่างหาก และควรเป็นห้องที่มีการระบายอากาศที่ดี เพื่อถ่ายเทความร้อน มีวัสดุในการป้องกันเสียงและเก็บเสียงพอสมควร ขนาดความกว้างของประตูอย่างน้อย 1.35 เมตร

๓. ห้องชำระ (WASHING ROOM) ขนาดของห้องจะขึ้นอยู่กับจำนวนของเครื่องมือที่จะล้าง และประสิทธิภาพในการทำงานแต่ละชั้น เฟอร์นิเจอร์ที่ต้องการคือถาดและซิงค์ (SINK) ขนาดใหญ่ ทำด้วยสแตนเลส หรืออ่างปูกระเบื้องเคลือบ บางกรณีอาจใช้เครื่องล้างพิเศษสำหรับภาชนะบางอย่าง นอกจากนี้ต้องมีเครื่องทำให้แห้งและอบความร้อน โต๊ะและอุปกรณ์ในการเช็ดและทำความสะอาด

ห้องนี้ควรมีการระบายอากาศที่ดี มีพื้นที่กว้างขวางสะดวกในการทำงาน การบำรุงรักษาและขนย้ายอุปกรณ์และภาชนะที่จะล้าง ขนาดของประตูควรกว้างอย่างน้อย 1.35 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ยังประกอบด้วยส่วนสำหรับเก็บเครื่องแก้ว (GLASSWARE) ส่วนฆ่าเชื้อ (STERILIZE) และส่วนเครื่องแก้วที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว

ข. ห้องควบคุมอุณหภูมิ (INCUBATOR ROOM) เป็นห้องปฏิบัติการที่ใช้เพาะเชื้อ มีอุณหภูมิประมาณ 37 องศาเซลเซียส ระบบการหมุนเวียนของอากาศในห้องต้องได้รับการออกแบบอย่างดี มีความระมัดระวังในการใช้ชั้นวางต่าง ๆ สำหรับเก็บภาชนะเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ (TISSUE CULTURE FLASKS)

ค. ห้องมืด (DARK ROOM) เป็นห้องที่ใช้สำหรับล้าง-อัดภาพที่ถ่ายจากเครื่อง ต้องมีสิ่งอำนวยความสะดวกในงานถ่ายภาพธรรมดาอย่างเพียงพอ โดยทั่วไปห้องมีขนาด 10 - 12 ฟุต (3.00 - 3.60 เมตร) ภายในห้องมืดควรแยกพื้นที่เปียก และพื้นที่แห้งออกจากกัน และควรมีตู้เย็น (REFRIGERATOR) สำหรับเก็บฟิล์ม วัสดุพื้นผิวของโต๊ะปฏิบัติการ (BENCH) สามารถทนต่อสารเคมี ไม่ซึมน้ำ และไม่สึกกร่อนง่าย พื้นผิวของห้องก็เช่นกัน ต้องไม่ซึมน้ำ ทนต่อสารเคมี

ง. ห้องปฐมพยาบาล (FIRST AID ROOM) ให้การทำความสะดวกทางด้าน การแพทย์ควรจัดให้มีฝักบัว (SHOWER) สำหรับใช้ชะล้างสารเคมีรวมทั้งรังสีให้ออกจากผิวหนังอีกครั้งหนึ่ง หลังจากที่ใช้ชะล้างมาแล้วจากฝักบัวฉุกเฉิน (EMERGENCY SHOWER) ในห้องปฏิบัติการ

2.1.2.8

2.2.8 การปรับอากาศในห้องปฏิบัติการ

ในการติดตั้งเครื่องปรับอากาศนั้น เป็นส่วนสำคัญสำหรับห้องบางประเภทที่ต้องการการปรับอากาศ เช่น ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช ห้องวิจัย หรือห้องเก็บเครื่องมือทดลองต่าง ๆ หรือในกรณีที่ความร้อนและต้องการปรับอากาศให้มีอุณหภูมิที่สบาย อีกลักษณะหนึ่งของการใช้เครื่องปรับอากาศ คือ ใช้ในอาคารที่ไม่มีทางระบายอากาศได้เพียงพอ เช่น อยู่ในระหว่างตึกหรือการได้รับรังสีความร้อนจากการสะท้อนของตึก ทำให้จำเป็นต้องใช้เครื่องปรับอากาศ

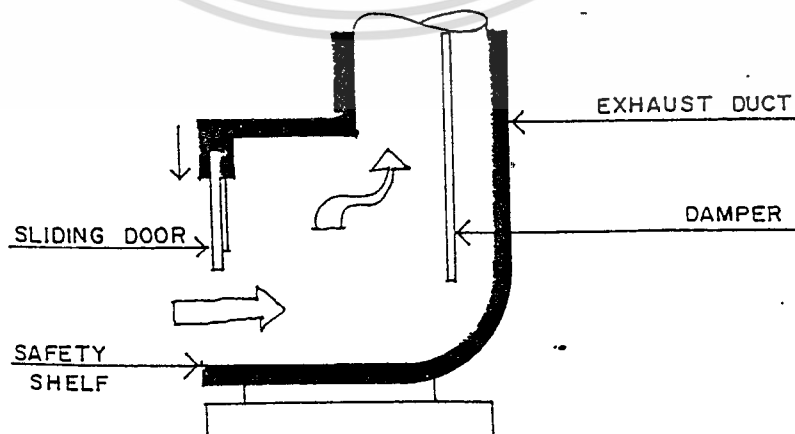
### 2.1.2.8 การปรับอากาศในห้องปฏิบัติการทดลอง

ห้องปฏิบัติการทดลอง เป็นสถานที่ที่ใช้ทำการทดลอง ทดสอบ วิเคราะห์และวิจัย ทางด้านวิทยาศาสตร์ ทางเคมี ชีวะ ฟิสิกส์ ฯลฯ การระบายอากาศในห้องปฏิบัติการ จึงควรสะดวกและปลอดภัยต่อผู้ทำการทดลอง เนื่องจากโดยทั่วไประหว่างทดลองจะเกิดแก๊สต่าง ๆ ขึ้นปะปนกับอากาศในห้อง ซึ่งอาจเป็นพิษแก่ร่างกายมนุษย์ได้โดยตรง โดยการหายใจเข้าไป และเป็นภัยต่อระบบการหายใจ หรืออาจจะก่อให้เกิดปฏิกิริยาทำให้ระบบหรือลูกใหม่ขึ้นได้ ดังนั้นการระบายอากาศจึงเป็นเทคนิคสำคัญในการออกแบบห้องปฏิบัติการทดลองวิทยาศาสตร์ ดังจะแบ่งออกเป็นประเภท ดังนี้

- ก. การระบายอากาศโดยใช้พัดลมดูดอากาศ
- ข. การบังคับทิศทางลมประจำระบายอากาศโดยธรรมชาติ

โดยเหตุที่แก๊สหรือปฏิกิริยาจากการทดลอง อาจจะทำให้เกิดอันตรายก่อนที่จะระบายอากาศ จะได้ผลหรือเรียกว่าช้าเกินไป เราก็อาจจะบังคับการระบายอากาศโดยตรง บังคับเฉพาะบริเวณที่ทำการทดลอง ซึ่งจะได้ผลรวดเร็วและมีความปลอดภัยยิ่งขึ้น คือ ตู้ควัน (FUME HOOD) ซึ่งอาจแบ่งเป็นแบบต่าง ๆ ได้ 3 ประเภท คือ

- ก. CONVENTIONAL HOOD
- ข. THE EXTRACT HOOD
- ค. AUXILIARY HOOD
- ง. CONVENTIONAL HOOD

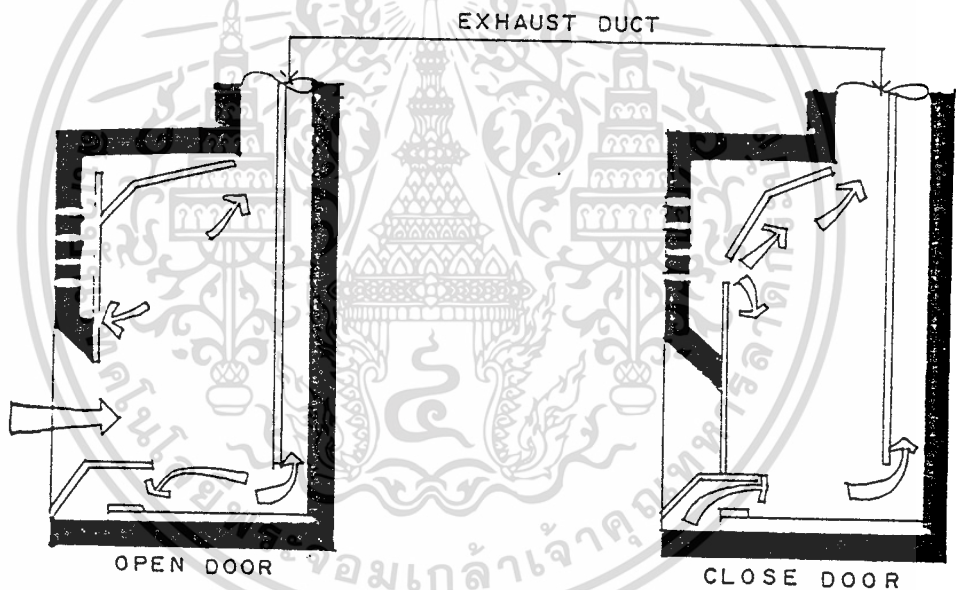


รูปท 2.2 - 18 แสดงระบบระบายอากาศแบบ CONVENTIONAL HOOD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นแบบที่ง่ายและราคาถูกที่สุด เมื่อประตู HOOD ปิดจะไม่มีอากาศภายนอกผ่านเข้าไปเลย อากาศภายในตู้จะถูกดูดออกมาด้วยพัดลมดูดอากาศ ซึ่งจะถูกระบายออกทางท่อเบี่ยงบนตู้ หลังคา หรือผนังทางใดทางหนึ่ง ที่จะไม่ทำให้ผู้ที่ใช้อาคารหรือผู้ที่อยู่อาศัยในบริเวณใกล้เคียงได้รับอันตรายจากแก๊สดังกล่าว การใช้ตู้ควันประเภทนี้จะต้องปิดเครื่องดูดอากาศภายนอกเสียก่อน เพราะอาจจะดูดแก๊สในตู้ออกมาได้ ภายในตู้อาจมีลิ้น (DAMPER) บังคับความเร็วของอากาศที่ผ่านออก หรือดูดแก๊สที่หนักกว่าอากาศที่ยังค้างอยู่บริเวณพื้นของตู้ควัน

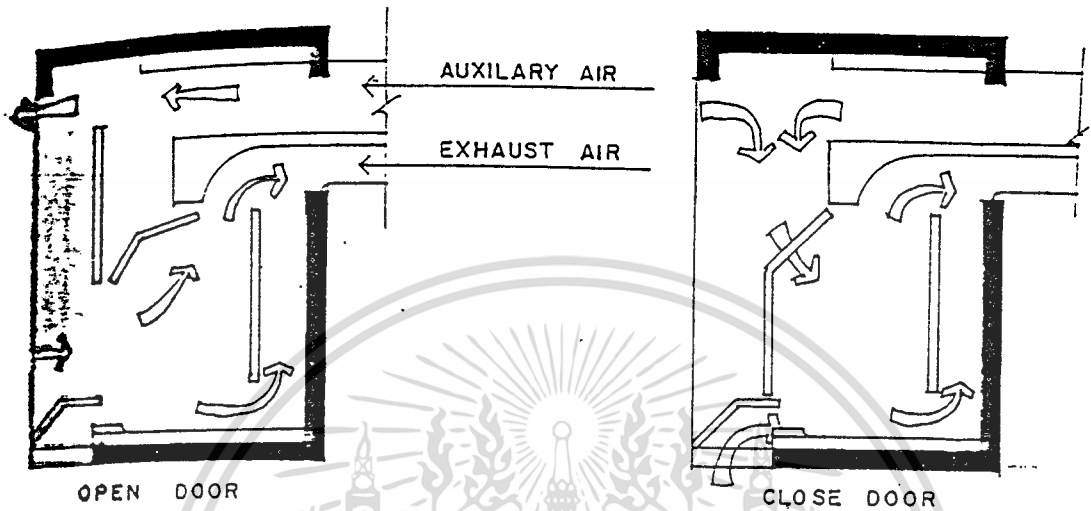
### ข. EXTRACT HOOD



รูปที่ 2.2 - 19 แสดงระบบระบายอากาศแบบ EXTRACT HOOD

เป็นแบบที่ดัดแปลงมาจาก CONVENTIONAL HOOD โดยเจาะช่องให้อยู่เหนือหรือใต้ประตูของตู้ควัน ดังนั้นแม้แต่ตู้ควันจะปิดอากาศภายในห้องก็จะผ่านเข้าทางช่องที่เจาะไว้ และรับการระบายออกนอกห้องได้ตลอดเวลา

### ค. AUXILIARY HOOD

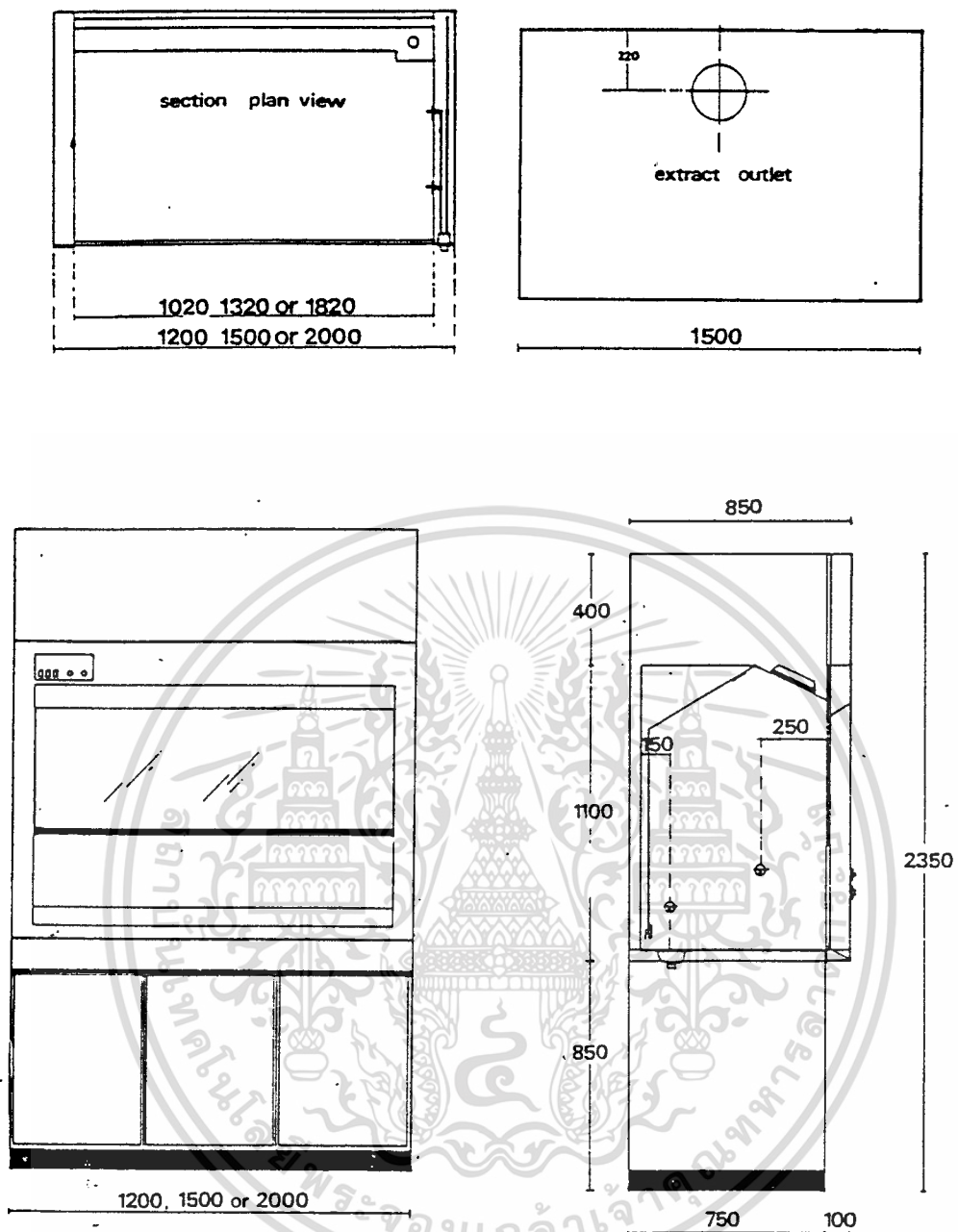


รูปที่ 2.2 - 20 แสดงระบบระบายอากาศแบบ AUXILIARY HOOD

เป็นแบบที่ได้รับการปรับปรุงให้ได้ผลดียิ่งขึ้นกว่า 2 แบบ ที่ได้กล่าวมาแล้ว เนื่องจากในบางกรณีที่ห้องปฏิบัติการติดเครื่องปรับอากาศ ตู้ควันทั้ง 2 แบบที่กล่าวมาแล้วนั้นจะทำให้ต้องเสียอากาศที่ปรับแล้วเป็นจำนวนมาก โดยเปล่าประโยชน์ถึง 50 เปอร์เซ็นต์ ตู้ควันแบบนี้จึงได้รับการปรับปรุงให้มีความสะดวกต่อการควบคุมการปรับอากาศภายในห้อง ลดปริมาณอากาศในห้องปฏิบัติการที่ปรับอากาศที่จะถูกนำไปทิ้งมากเกินไป และยังสามารถลดความเร็วของอากาศที่ผ่านตู้ลงเหลือเพียง 25 - 39 ฟุต/วินาที ทำให้ประหยัดกำลัง

โดยทั่วไปเมื่อประตูตู้ควันเปิดเต็มที่ ความเร็วของอากาศที่ผ่านตู้ออกควรเป็น

- 50 - 60 ฟุต/วินาที ในห้องปฏิบัติการระดับโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา
- 60 - 80 ฟุต/วินาที ในห้องปฏิบัติการของสถาบันระดับอุดมศึกษาโรงพยาบาล
- 80 - 100 ฟุต/วินาที ในห้องทดลองทางอุตสาหกรรม
- 100 - 150 ฟุต/วินาที ในห้องทดลองทางไวรัสและสารกัมมันตภาพรังสี



รูปที่ 2.2 - 21 แสดงภาพด้าน-ขนาด มาตรฐานของตู้ดูดควัน

#### 2.1.2.9 หลักการเลือกตู้ดูดควัน

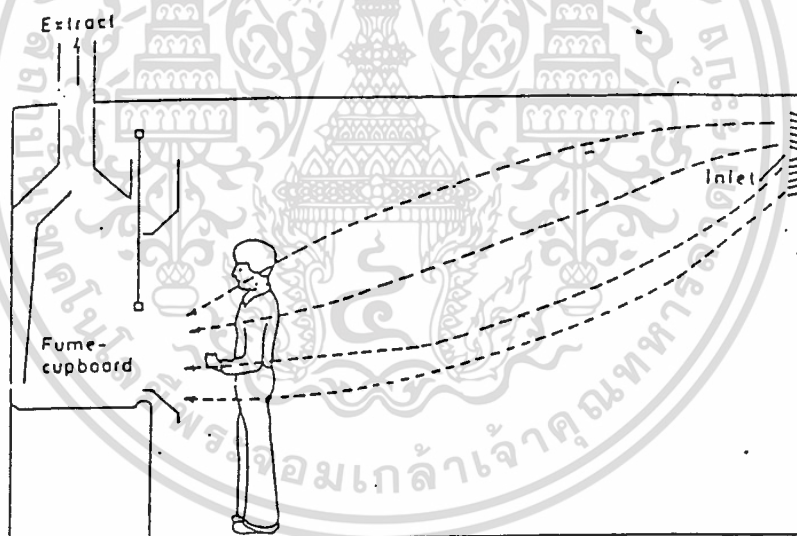
ข้อคำนึงถึงในการเลือกใช้ตู้ดูดควันขึ้นอยู่กับปัจจัย 6 ประการ คือ

ก. ขนาดหรือความร้ายแรงของการทดลองพอกสารเคมีอันตรายหรือมีพิษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

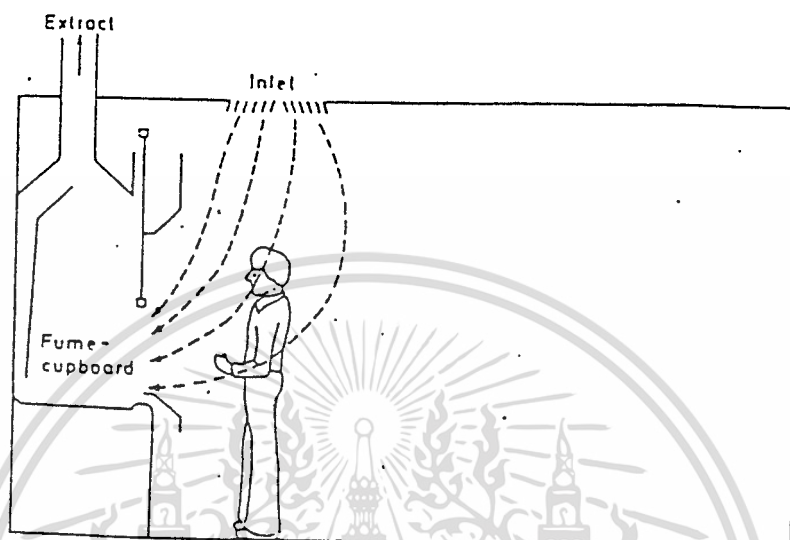
ข. ขนาดของการทดลอง เพื่อทราบถึงขนาดของตู้ เพื่อความปลอดภัยและความประหยัดในการออกแบบ ซึ่งในห้องปฏิบัติการเพื่อการศึกษาโดยทั่วไปก็มักใช้ตู้ควันแบบที่เป็นขนาดมาตรฐานกำหนดไว้ รวมทั้งการกำหนดชนิดและขนาดของอุปกรณ์ในการทดลอง

ค. โครงสร้างของตู้และวัสดุประกอบ ซึ่งวัสดุนั้นเป็นสิ่งสำคัญมาก เพราะต้องมีคุณสมบัติในการทนกรด หรือทนสารเคมีบางอย่างได้ ไม่ผุกร่อนหรือเป็นคราบ ทำความสะอาดได้ง่าย และมีอายุในการใช้งานที่ยาวนาน ซึ่งวัสดุซึ่งพิจารณามาใช้ได้ เช่น STAINLESS STEEL, MONELMETAL, SYNTHETIC หรือ CEMENTITIOUS "STONE" (เหล่านี้ไม่สามารถทนกรดบางชนิดได้), ALUMINUM (ทนด่างไม่ได้), REINFORCED PLASTIC (ทนสารเคมีได้ดีและไม่ติดไฟ)



- อากาศภายในห้องจะระบายทั่วถึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



- อากาศจะระบายเฉพาะบริเวณด้านหลังตู้ดูดควัน

รูปที่ 2.2 - 22 แสดงตำแหน่งการติดตั้งช่องอากาศเข้าใกล้-ไกล กับตู้ดูดควัน

ง. ระบบการควบคุมตู้ควัน (FUME HOOD) มีดังนี้

1. ระบบการเดินท่อเข้าภายในตู้ (PIPE SERVICE) จะเป็นการรวมทั้งท่อน้ำ ทั้ง จำเป็นต้องมีวาล์วควบคุมอยู่ภายนอกตู้ด้วย

#### 2.1.2.10 การพิจารณาเลือกใช้ท่อ

การเลือกใช้ท่อให้เหมาะสมกับการใช้งานขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการใช้งานมี ข้อควรคำนึง คือ

ก. ลักษณะของศูนย์จ่ายและลักษณะการจ่าย อาจแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ ใน ทางตั้ง (VERTICAL) และในทางนอน (HORIZON) ซึ่งประกอบด้วยลักษณะพื้นที่จ่ายคือห้อง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่าง ๆ เช่น ห้องวิจัย ห้องเดี่ยว หรือแบบห้องใหญ่ ห้องปฏิบัติการของนักศึกษา เพื่อใช้ในการกำหนดขนาดของท่อและการออกแบบจุดควบคุมในการจ่าย ซึ่งโดยมากมักจะใช้ระบบกริด หรือระบบตาราง (GRID) เป็นหลักในการเดินท่อ ประกอบไปด้วยท่อหลัก ท่อแยก และแตกย่อยไปตามจุดต่าง ๆ ที่ต้องการ

ข. การออกแบบท่อ ควรให้มีการคำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงในอนาคต การออกแบบให้สามารถมีจุดหรือข้อต่อให้เผื่อไว้ให้มีการต่อเพิ่มเติม

ค. การออกแบบเพื่อเผื่อหรือความต้องการในอนาคต เกี่ยวกับท่อและระบบการกระจาย รวมทั้งขนาดของท่ออาจจำเป็นต้องทำให้ใหญ่ และมีพื้นที่เผื่อเพียงพอสำหรับการเข้าไปตรวจสอบ หรือการทำความสะอาด

ง. วัสดุในการทำท่อ ต้องมีคุณสมบัติเหมาะสมทนทาน และถูกต้องกับการใช้งาน

คือ ประเภทท่อในห้องปฏิบัติการ โดยทั่วไปแบ่งท่อออกตามชนิดของสารที่จ่ายไป

ก. OXYGEN OR VACUUM

ข. COMPRESSED AIR

ค. HOT AND COLD WATER

ง. GAS

ระบบท่อน้ำภายในอาคาร (INTERIOR WATER PIPING)

ก. ตำแหน่งของท่อหลัก ต้องเดินผ่านไปตามตึก ซึ่งส่วนใหญ่มักจะเดินในท่อหรือเดินชิดกับฝ้าเพดาน ในชั้นต่ำสุดของอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. **ไม่ควรให้มีการต่อข้ามกัน** ไม่ว่าจะเป็นการต่อทางตรงหรือทางอ้อม (CROSS CONNECTION)

ค. การป้องกันการไหลกลับของระบบจ่ายน้ำโดยวิธีการ คือ

1. โดยการป้องกันไม่ให้มีฟองอากาศหรือช่องว่างในท่อหรืออากาศรั่วไหล
2. โดยการติดตั้ง VALVE ควบคุมและปรับอากาศหรือฟองอากาศในท่อ
3. จากระบบการจ่ายน้ำโดยทั่วไปจะแยกเป็น 2 แบบ คือ น้ำสำหรับใช้ในการทดลอง และน้ำสำหรับใช้ดื่ม ซึ่งจะแยกระบบในการจ่ายออกจากกันเป็นอิสระ

#### ระบบท่อแก๊ส (GAS PIPING)

การออกแบบเป็นไปตามมาตรฐาน NFPA STANDARD NO.54 รวมถึงเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับแก๊ส ซึ่งการออกแบบติดตั้งควรให้มีเผื่อไว้สำหรับการขยายตัวในอนาคต ไม่ว่าจะเป็นการจ่ายแก๊สในส่วนบริการหรือส่วนโต๊ะปฏิบัติการ และการเดินท่อแก๊สนั้น จะไม่เดินในดิน ในอุโมงค์ หรือตามร่องเพดาน หรือในบริเวณที่เป็นที่อับ เพราะเมื่อแก๊สรั่ว จะทำให้เกิดระเบิดได้ง่าย

PIPING MATERIAL : ระบบแก๊สภายในอาคารควรเป็นท่อยึดด้วยปลอกโลหะอ่อน

#### 2.1.2.11 การบำบัดน้ำเสียจากห้องปฏิบัติการทดลองทางวิทยาศาสตร์

การบำบัดน้ำเสียเป็นสิ่งที่จะต้องคำนึงถึง เพราะน้ำทิ้งจากห้องปฏิบัติการต่าง ๆ อาจจะมีสภาพเป็นพิษต่อสภาพแวดล้อม วิธีการบำบัดน้ำเสียนั้น จำเป็นต้องหาสภาพทางเคมีของน้ำก่อนในหัวข้อต่อไปนี้

1. สภาพความเป็นกรด-ด่างของน้ำเสีย

2. สารตะกอนตกค้างที่มากับน้ำเสีย (ทำโดยการระเหยน้ำทิ้งเพื่อหาน้ำหนักของจำพวก) B.O.D. (BIOCHEMICAL OXYGEN DEMAND) ซึ่งก็คือจำนวนออกซิเจนที่จะทำให้อุณหภูมิในน้ำเสียนั้นต้องการเพื่อ TREAT น้ำเสียให้เป็นน้ำดีได้

3. ชนิดของ PESTICIDES ในรูปของสารประกอบทางเคมี เช่น SODIUM CYANIDE เป็นต้น เพื่อจะได้สามารถหาวิธีกำจัดต่อไป

หลักการเราสามารถหาสภาพทางเคมีของน้ำเสียแล้ว จึงหาทางกำจัดโดยการเติมสารเคมีบางอย่างลงไป เพื่อให้ไปทำปฏิกิริยาก็ได้ มีวัตถุประสงค์ดังนี้

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

#### ขั้นตอนบ่อกำจัดน้ำเสีย

1. บ่อบรองชั้นแรก เพื่อกำจัดสารตะกอนขนาดใหญ่
2. บ่อดกตะกอนชั้นต้น เพื่อกำจัดสารตะกอนขนาดเล็ก
3. บ่อดผสมสารเคมี
4. บ่อดกตะกอนชั้นสุดท้าย
5. ปล่อยลงท่อระบายน้ำ

#### 2.1.3 การศึกษาข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการออกแบบห้องประชุม-สัมมนา

##### ก. ความหมายการประชุม

หมายถึง การที่บุคคลตั้งแต่ 2 คน ขึ้นไป กระทำกิจกรรมสื่อสารข้อความร่วมกัน อันจะนำมาซึ่งความเข้าใจถูกต้องตรงกัน หรือเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น หรือแก้ปัญหาร่วมกัน

## ข. ลักษณะและประเภทของการประชุม (TYPE OF MEETING)

1) การประชุม (CONVENTION) เป็นการชุมนุมคนจำนวนมาก เพื่อการอภิปราย และพิจารณาความเห็นต่าง ๆ ซึ่งจะช่วยสนับสนุนงานขององค์กรให้เข้มแข็งขึ้น

2) ประชุมสัมมนา (CONGRESS OF SEMINAR) คือการที่บุคคลกลุ่มหนึ่งมาร่วมประชุม โดยการนำของผู้ชำนาญ หรือผู้รู้ในลักษณะที่แต่ละคนหันหน้าเข้าหาหรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน ในเรื่องที่จะมุ่งพิจารณาโดยเฉพาะ (PARTICULAR TOPIC) โดยการนำเอาประสบการณ์เดิมมาสร้างแนวปฏิบัติใหม่ จัดได้ว่าเป็นการฝึกอบรมประเภทหนึ่ง อย่างไรก็ตาม การสัมมนาเป็นการประชุมแบบหนึ่ง จึงอาจใช้เพื่อวัตถุประสงค์ของการประชุมโดยทั่วไปดังนี้ เพื่อแก้ไขปัญหาค้นเป็นเรื่องสำคัญ

- เพื่อถ่ายทอดความรู้ และประสบการณ์ให้แกกันและกัน หรือให้การฝึกอบรม
- เพื่อแสวงหาข้อตกลงด้วยการเจรจา
- เพื่อตัดสินใจ หรือกำหนดนโยบาย
- เทคนิคการประชุมกลุ่มเพื่อใช้เป็นกิจกรรมในการสัมมนา มีหลายรูปแบบเช่น
- การอภิปรายกลุ่มย่อย (GROUP DISCUSSION)
- การระดมความคิด (BRAINSTROMING)
- การแบ่งกลุ่มสนทนา (BUZZ SESSION)
- การประชุมแบบวงกลม (CIRCULAR RESPONSE)
- การประชุมแบบโต๊ะกลม (ROUND TABLE)
- การแสดงบทบาทสมมุติ (ROLE PLAYING)
- สถานการณ์จำลอง (SIMULATING)
- การแบ่งกลุ่มเล็ก (KNEE GROUP)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ค. การคำนวณที่นั่งในห้องประชุม

ในการออกแบบห้องประชุม ชั้นแรกเริ่มจากจะต้องทราบพื้นที่ของห้องประชุมที่แน่นอน เพื่อนำมาคำนวณจำนวนโดยเฉลี่ย จากนั้นจึงนำมาพิจารณา ขนาด และจำนวนของที่นั่งของโต๊ะประชุมแบบต่าง ๆ ซึ่งทั้งหมดนี้จะพิจารณาคบคู่กันโดย

จากมาตรฐานอาคารประเภทที่ทำการของราชการ กำหนดในปี พ.ศ. 2521 กำหนดว่า ความต้องการพื้นที่ในการประชุม/บุคคล = 2.00 ตารางเมตร

**ตัวอย่าง** ถ้าพื้นที่ห้อง 40 ตารางเมตร จะมีที่นั่งโดยเฉลี่ย = 20 คน

ในการพิจารณานำไปใช้งาน ต้องการศึกษาคุนลักษณะและคุณลักษณะ และขนาดของโต๊ะ และเก้าอี้แบบต่าง ๆ เพื่อสามารถนำไปใช้งานได้เหมาะสม ดังนั้น ตัวเลขจำนวนที่นั่งจึงสามารถดัดแปลง แก้ไขให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่เป็นอยู่ตามสมควรได้

### ง. อุปกรณ์ที่ใช้ในการประชุม

การจัดเตรียมอุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในห้องประชุม เป็นสิ่งที่สำคัญที่ขาดมิได้ เพราะเป็นการอำนวยความสะดวก และทำให้บรรยากาศดีของการประชุมมากขึ้น

ก) โต๊ะประชุม ที่นิยมใช้กันโดยทั่วไปมี 4 รูปแบบ คือ

- 1) โต๊ะรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า
- 2) โต๊ะรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส
- 3) โต๊ะรูปแปลนเรือ
- 4) โต๊ะรูปหกเหลี่ยม-แปดเหลี่ยม หรือโต๊ะกลม
- 5) ที่เท้าแขน ซึ่งควรอยู่ในลักษณะที่พร้อมจะทำงานบนโต๊ะประชุมสะดวก

- 6) เก้าอี้สำหรับประธานในที่ประชุม หรือบุคคลสำคัญ อาจจัดให้มีลักษณะพิเศษแตกต่างจากเก้าอี้ของผู้ร่วมประชุมอื่น ๆ กล่าวคือ บริเวณพนักพิงการเสริมส่วนสำหรับหนุนศีรษะเพิ่มขึ้นให้ได้ระดับพอดีกับศีรษะผู้ใช้ เป็นการเพิ่มความภูมิฐาน และความเหมาะสมของตำแหน่งประธานในที่ประชุมขึ้น
- 7) ที่นั่งและพนักพิงควรทำด้วยวัสดุที่นุ่มนวล เพื่อความสะดวกสบายในการนั่งประชุมและช่วยในการดูแลสุขภาพ เพื่อกันเสียงสะท้อนอีกด้วย

### ค) อุปกรณ์โสตทัศนศึกษา

เป็นอุปกรณ์ช่วยเสริมการนำเสนอผลงาน หรือข้อมูลต่าง ๆ ในการประชุมให้มีความสมบูรณ์และยังมีความน่าสนใจ ทำให้บรรลุวัตถุประสงค์การประชุมยิ่งขึ้น

### ๑. การจัดห้องประชุม

การจัดที่นั่งห้องประชุมมีหลายวิธี เลือกใช้ตามความต้องการ โดยต้องคำนึงถึงลักษณะต่อไปนี้

- ลักษณะของห้อง
- จำนวนผู้เข้าร่วมประชุม
- ความต้องการเป็นพิเศษของผู้เป็นประธานการประชุม
- ประเภทของการประชุม

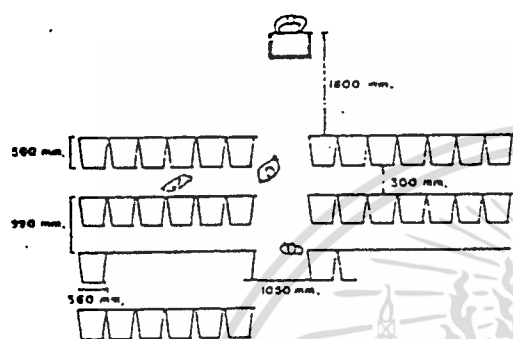
สำหรับรูปแบบการจัดโต๊ะประชุมนั้นมีหลายรูปแบบด้วยกัน คือ

- 1) แบบโต๊ะกลม หรือสี่เหลี่ยมจัตุรัส สำหรับผู้เข้าประชุม ไม่เกิน 15 คน
- 2) แบบโต๊ะรี หรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า สำหรับผู้เข้าประชุม 10 - 20 คน
- 3) แบบรูปตัวที หรือรูปตัวยู สำหรับผู้เข้าประชุม 20 - 30 คน
- 4) แบบรูปเกือกม้า หรือรูปตัวยู สำหรับผู้เข้าประชุม 20 - 30 คน
- 5) แบบรูปก้างปลา สำหรับผู้เข้าประชุมตั้งแต่ 30 คนขึ้นไป

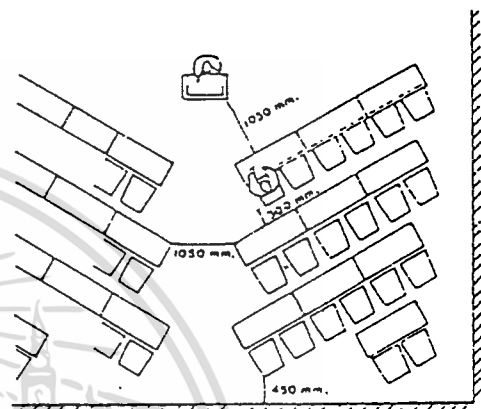
6) แบบห้องเรียน สำหรับผู้เข้าประชุม 30 - 40 คน

7) แบบโรงละคร สำหรับผู้เข้าประชุมตั้งแต่ 40 คนขึ้นไป

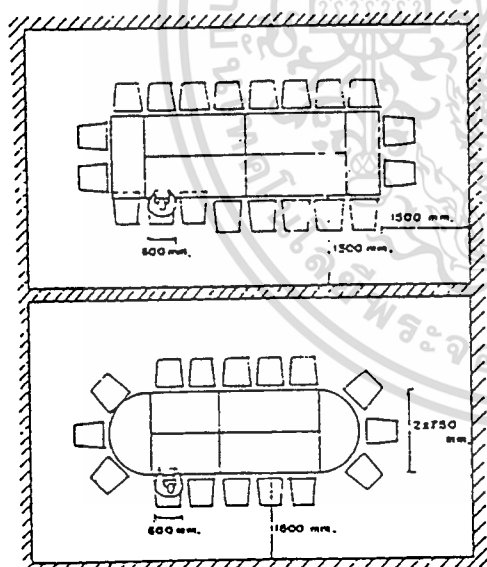
นอกจากการจัดที่นั่งในห้องประชุมที่แสดงไว้ข้างต้นแล้ว ยังมีการจัดอีกหลายรูปแบบ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของห้องที่จัดการประชุม



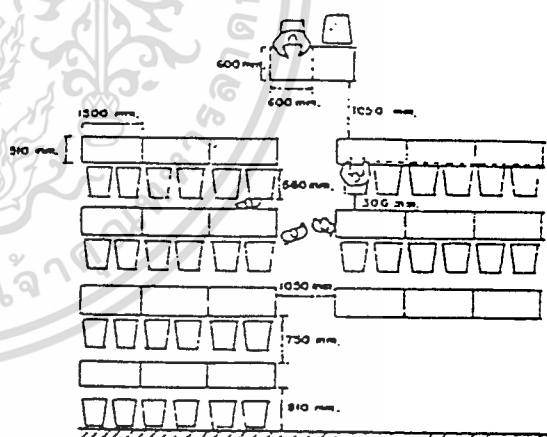
แบบที่ 1 การจัดแบบโรงภาพยนตร์



แบบที่ 2 การจัดแบบห้องเรียนลักษณะรูปโค้ง



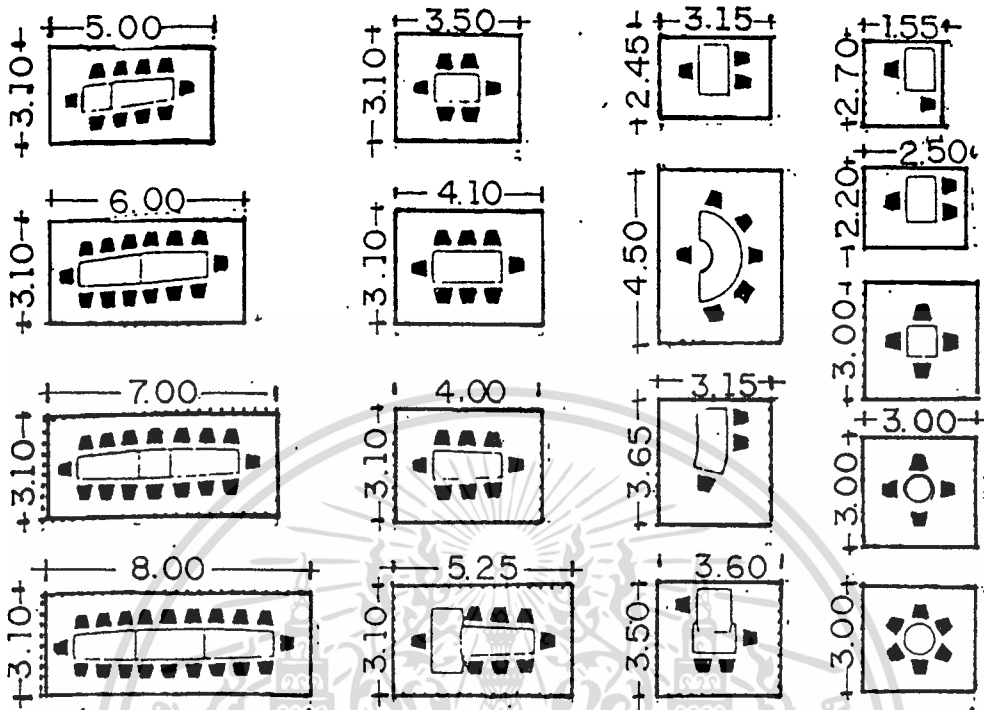
แบบที่ 3 การจัดแบบโต๊ะประชุมอยู่กลาง



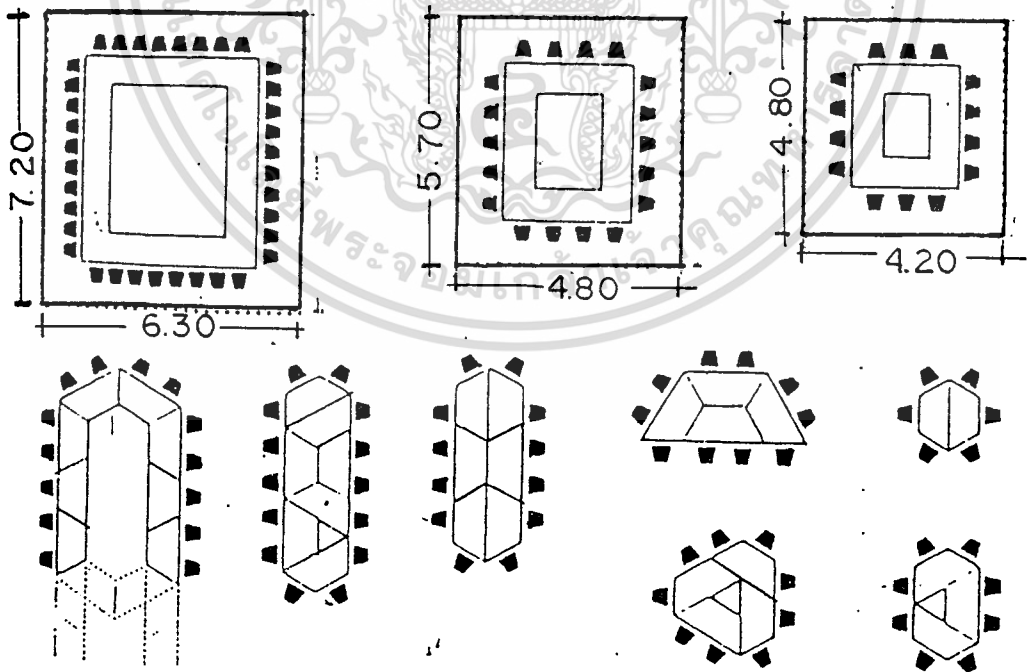
แบบที่ 4 การจัดแบบห้องเรียน

รูปที่ 2.2 - 23 แสดงรูปแบบการจัดโต๊ะประชุมแบบต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



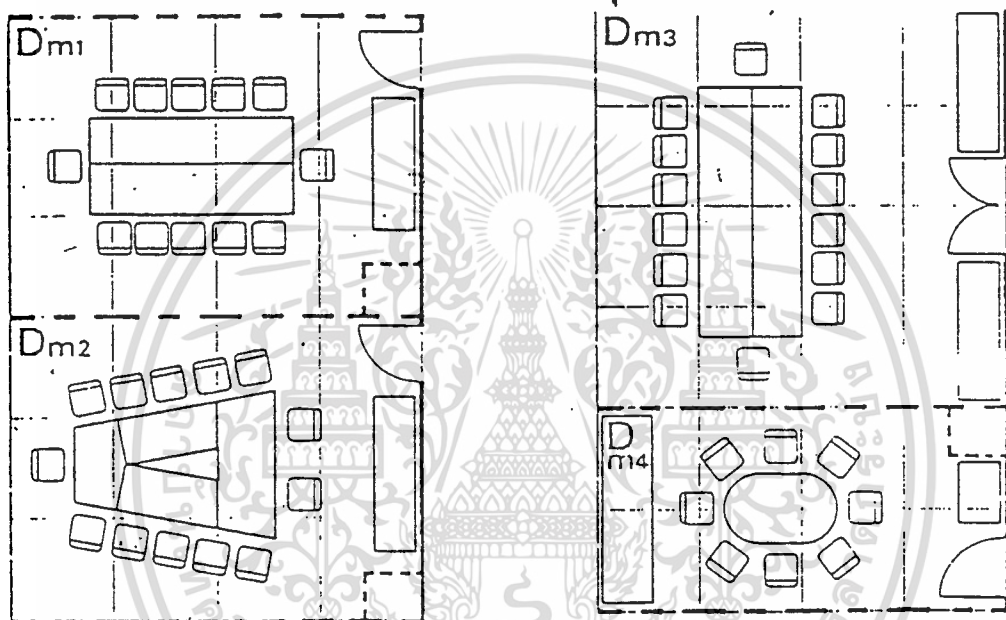
รูปที่ 2.2 - 24 แสดงรูปแบบการจัดโต๊ะประชุมแบบไม่มีพิธีการแบบต่างๆ และพื้นที่ใช้สอย



รูปที่ 2.2 - 25 แสดงการจัดโต๊ะประชุมแบบมีพิธีการ และพื้นที่ใช้สอยโดยรอบ และการจัดโต๊ะประชุม ระบบพิกัด

### จ. การจัดที่นั่งโต๊ะประชุมสัมมนา

การจัดที่นั่งจะจัดเป็นแถวเรียงล้อมรอบโต๊ะประชุม ขึ้นอยู่กับขนาดและลักษณะของโต๊ะแบบต่าง ๆ เช่น โต๊ะสี่เหลี่ยม โต๊ะกลม หรือโต๊ะรูปตัวยู เป็นต้น ที่นั่งควรมีระยะห่างจากที่นั่งข้างเคียงที่เหมาะสม ไม่ควรชิดหรือห่างเกินไป มาตรฐานโดยทั่วไปในการจัดระยะขึ้นอยู่กับชนิดของเก้าอี้ที่ใช้ ซึ่งมีอยู่ 3 ชนิด ดังนี้  
เก้าอี้ชนิดไม่มีเท้าแขน เก้าอี้ชนิดมีเท้าแขนปรับหมุนไม่ได้ เก้าอี้ชนิดมีเท้าแขนปรับหมุนได้



รูปที่ 2.2 - 27 แสดงระยะการวางเก้าอี้ชนิดต่าง ๆ  
ตารางที่ 2.2 - 3 แสดงขนาดโต๊ะ จำนวนที่นั่ง และขนาดห้องที่ต้องการ

เส้นผ่าศูนย์กลาง (เมตร)	เส้นรอบวง (เมตร)	จำนวนที่นั่ง (คน)	ขนาดห้องที่ต้องการ (เมตร)
3.04	9.75	12 - 15	6.09 X 6.09
2.74	8.85	11 - 14	5.79 X 5.79
2.43	7.64	10 - 12	5.56 X 5.56
2.13	6.80	9 - 11	4.87 X 4.87
1.82	5.74	8 - 9	4.41 X 4.41
1.52	4.80	7 - 8	3.96 X 3.96

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.21	3.81	5 - 6	3.50 X 3.50
1.06	3.35	4 - 5	1.35 X 1.35
1.52	1.52	8 - 12	3.96 X 3.96
1.37	1.37	4 - 8	3.65 X 3.65
1.21	1.21	4 - 8	3.50 X 3.50
1.06	1.06	4	3.20 X 3.20
0.91	0.91	4	2.74 X 2.74

ตารางที่ 2.2 - 5 แสดงขนาดโต๊ะ จำนวนที่นั่ง และขนาดห้องที่ต้องการ (ต่อ)

BOAT SHAP TABLE

ความกว้าง (เมตร)	ความยาว (เมตร)	จำนวนที่นั่ง (คน)	ขนาดห้องที่ต้องการ (เมตร)
1.04	2.43	8 - 10	3.04 X 4.57
1.11	2.74	8 - 10	3.35 X 4.87
1.19	3.04	10 - 12	3.65 X 5.18
1.29	3.35	10 - 12	3.96 X 5.79
1.39	3.65	12 - 14	4.26 X 6.40
1.49	4.26	14 - 16	4.57 X 7.01
1.60	4.87	16 - 18	4.87 X 7.92
1.70	5.48	20 - 22	5.18 X 8.83
1.82	6.09	20 - 24	5.48 X 9.75

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 - 5 แสดงขนาดโต๊ะ จำนวนที่นั่ง และขนาดห้องที่ต้องการ (ต่อ)

RECTANGULAR TABLE

ความกว้าง (เมตร)	ความยาว (เมตร)	จำนวนที่นั่ง (คน)	ขนาดห้องที่ต้องการ (เมตร)
1.82	8.53	28 - 30	5.48 X 12.19
1.82	8.92	26 - 28	5.48 X 10.97
1.52	6.70	22 - 24	4.59 X 9.75
1.52	6.09	20 - 22	4.57 X 9.14
1.37	5.48	18 - 20	4.11 X 8.22
1.37	4.87	16 - 18	4.11 X 7.62
1.37	4.26	14 - 16	4.11 X 7.01
1.21	3.96	12 - 14	3.65 X 6.40
1.21	3.65	12 - 14	3.65 X 6.09
1.21	3.35	10 - 12	3.65 X 5.79
1.21	3.04	10 - 12	3.65 X 5.18
1.21	2.89	8 - 10	3.65 X 5.02
1.06	2.74	8 - 10	3.20 X 4.87
1.06	2.58	8 - 10	3.20 X 4.72
1.06	2.43	8 - 10	3.20 X 4.57
1.06	2.28	6 - 8	3.20 X 4.41
1.06	2.13	6 - 8	3.20 X 4.26
0.91	1.97	6 - 8	3.04 X 4.11
0.91	1.82	6 - 8	3.04 X 3.96
0.39	1.67	4 - 6	2.74 X 3.80
0.39	1.52	4 - 6	2.74 X 3.69

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.1.4 การศึกษาข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการออกแบบห้องเรียนและห้องบรรยาย

### ก. ห้องเรียน

เป็นห้องที่ใช้ให้ความรู้ หรืออบรมคนจำนวนน้อยจนถึง 50 คนขึ้นไป เหมาะสำหรับใช้กับเทคนิคการบรรยาย การขุมนุมปฐกถา การอภิปรายเป็นคณะโดยลักษณะทั่วไปของห้องเรียน ห้องเรียนที่ดีจะมีรูปเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ความยาวของห้องเรียนควรจัดให้อยู่ตามยาวหรือขนานกับอาคารเรียนเสมอ ทั้งนี้เพื่อได้รับแสงสว่างและรับลมได้เพียงพอ ดังนั้น ลักษณะทั่วไปของห้องเรียนโดยทั่วไปเป็นดังนี้

- ควรตั้งอยู่ในบริเวณที่ค่อนข้างเงียบ ห่างจากที่มีเสียงรบกวน ห่างจากทางเข้า-ออก แต่สะดวกต่อการติดต่อกับห้องสมุดได้และส่วนอื่น ๆ
- มีแสงสว่างตามธรรมชาติที่ดี มีการระบายอากาศที่ดี
- มีการควบคุมแสงสว่างได้ คือ ทำให้ห้องมืดได้ในเวลาที่ต้องการฉายภาพยนตร์ หรือสไลด์ ได้สะดวก

ในการออกแบบห้องเรียนควรจะทราบข้อมูลเกี่ยวกับห้องเรียนและวัสดุที่ใช้ในห้องเรียน ซึ่งประกอบด้วย

- 1) ขนาดพื้นที่ห้อง
- 2) รูปแบบห้องเรียน
- 3) การแบ่งพื้นที่ห้องเรียน
- 4) เก้าอี้
- 5) กระดานดำ

#### 1) ขนาดพื้นที่ห้อง

การกำหนดขนาดห้องให้ได้เหมาะสมกับการเรียนการสอนแล้ว ตามกฎเกณฑ์ของการที่ออกแบบรูปร่างขนาดห้องจะขึ้นอยู่กับ

- ประเภทของการศึกษา
- จำนวนนักเรียนและชั้นปี
- ข้อกำหนดเกี่ยวกับการใช้พื้นที่นักเรียนในแต่ละคน
- ห้องเรียนในประเภทวิชาใด หมายถึง ขนาดของห้องเรียนจะใหญ่หรือเล็กตามประเภทของวิธีการสอนในวิชานั้น ๆ เช่น วิชาที่ต้องการปฏิบัติงานจะต้องมีขนาดใหญ่กว่าวิชาที่ฟังคำบรรยาย เพราะการใช้เนื้อที่ใช้งานย่อมไม่เท่ากัน
- ประเภทของการศึกษา มีผลต่อการคิดพื้นที่ของห้องเรียน เพราะในแต่ละระดับของการศึกษาย่อมมีระดับชั้นตอน และวิธีการสอนตลอดจนแบ่งกลุ่มนักเรียนแตกต่างกัน
- จำนวนนักเรียนในแต่ละห้องมีจำนวนอัตรามากหรือน้อย จะเป็นตัวกำหนดขนาดของห้อง
- ข้อกำหนดเกี่ยวกับการใช้พื้นที่ของนักเรียนแต่ละคน ซึ่งโดยอัตราเฉลี่ยพื้นที่น้อยที่สุด นักเรียน 1 คน คือ 0.90 ตารางเมตร (กองแบบแผน กระทรวงสาธารณสุข)

## 2) รูปแบบห้องเรียน

ในการออกแบบห้องเรียนต้องคำนึงถึง กิจกรรมในการเรียนการสอน และวิธีการต่าง ๆ ซึ่งแบ่งเป็น 2 วิธี คือ

- ก) แบบยึดผู้สอนเป็นศูนย์กลาง
- ข) แบบยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

### ก) แบบยึดผู้สอนเป็นศูนย์กลาง เช่น

- (1) การสอนแบบบรรยาย (LECTURE METHOD)
- (2) การสอนแบบสาธิต (DEMONSTRATION TEACHING)
- (3) การสอนแบบกลุ่มครู (TEAM TEACHING)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ข) แบบยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เช่น**

(1) การสอนแบบปฏิบัติการ (LABOLATORY TEACHING)

(2) การสอนแบบโครงการ (PROJECT METHOD)

**การสอนแบบการบรรยาย**

เป็นการสอนที่ผู้สอนพูด บอกเล่า อธิบาย เนื้อหาของเรื่องใดเรื่องหนึ่งให้แก่ผู้เรียน โดยผู้สอนได้เตรียมการศึกษาค้นคว้าเรื่องนั้น ๆ มาแล้ว ผู้เรียนเป็นฝ่ายรับความรู้ด้วยการฟัง และจดบันทึกเป็นส่วนใหญ่ เป็นสื่อความหมายทางเดียวจากผู้สอนไปสู่ผู้ฟัง

**การสอนแบบสาธิต**

เป็นการสอนแบบแสดงทำตัวอย่างให้ดูหรือแสดงให้ดู โดยครูหรือผู้สอน เช่น แสดงการใช้เครื่องมือ แสดงลักษณะการทำงาน และแสดงการทดลอง เป็นต้น การแสดงให้ดูนั้น จะมีการอธิบายประกอบหรือไม่ก็ได้ โดยมีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียน เรียนรู้ด้วยการสังเกตจากการกระทำที่ผู้สอนนั้นแสดงสาธิต

**การสอนแบบกลุ่มครู**

วิธีการสอนแบบนี้เป็นการรวมครูเป็นคณะร่วมกันสอนนักเรียนจำนวนมาก ๆ โดยให้ครูแต่ละคนได้ปฏิบัติงานตามความสามารถ มีความรับผิดชอบร่วมกัน มีครูผู้หนึ่งเป็นผู้นำ และประสานงานในคณะครูร่วมสอน

**การสอนแบบปฏิบัติการ**

เป็นการสอนโดยให้ผู้เรียนลงมือกระทำด้วยตนเอง จะเป็นการกระทำในห้องปฏิบัติการ (LABOLATORY) หรือกระทำในโรงประลอง (WORK SHOP) เป็นการให้โอกาสหรือส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยการแก้ปัญหาด้วยตนเอง ผู้สอนจะเป็นผู้คอยแนะนำเท่านั้น

### การสอนแบบโครงการ

ผู้เรียนจะสร้างโครงการของตนเองขึ้น อาจจะทำคนเดียวหรือทำเป็นกลุ่มก็ได้ เพื่อแก้ปัญหาด้วยกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง que ผู้เรียนลงมือปฏิบัติในสภาพที่เป็นจริง ผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้กำกับ ซึ่งแนะประสานงาน อำนวยความสะดวกในการปฏิบัติกิจกรรมนั้น ๆ

จากวิธีการสอนดังกล่าว จะเห็นได้ว่าห้องเรียนต้องสามารถจัดครุภัณฑ์ได้ทุกรูปแบบตามความต้องการ โดยพิจารณาจากหลักทั่วไปดังนี้

- (1) จำนวนที่พอเหมาะของนักศึกษา และผู้บรรยายการสอน
- (2) ระยะห่างไกลสุดระหว่างผู้เรียน กับผู้สอน ซึ่งสามารถได้ยินชัดเจน
- (3) ระยะห่างมุมมองที่ผู้เรียนสามารถมองเห็นกระดานดำได้ชัดเจน
- (4) ระบบการก่อสร้าง และวัสดุก่อสร้างที่แตกต่างกันในแต่ละสภาพท้องถิ่น

ลักษณะของห้องปกติแล้วจะเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ซึ่งเป็นลักษณะที่นิยมใช้เหมือนกันหมดนี้ในเขตเอเชีย และปัจจุบันนี้ยังคงออกแบบในรูปของสี่เหลี่ยมผืนผ้าอย่างนี้ต่อเนื่องกันไป สำหรับในขนาดกว้างยาวของห้องเรียนที่นิยมทั่วไป (กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ)

- ห้องเรียนขนาดเล็กมาก 6.00 ม. X 6.00 ม.
- ห้องเรียนขนาดเล็ก 6.00 ม. X 9.00 ม.
- ห้องเรียนขนาดกลาง 7.00 ม. X 9.00 ม.
- ห้องเรียนขนาดใหญ่ 6.00 ม. X 10.00 ม.

พื้นที่ของห้องบรรยายประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

- ส่วนเวทีควรกว้างอย่างน้อย 3.6 เมตร หรือมีพื้นที่ประมาณ 30% ของพื้นที่ที่นั่งคนดู
- ส่วนที่นั่งดู คิดพื้นที่เฉลี่ยประมาณ 0.90 ตารางเมตรต่อคน
- ทางสัญจรให้คิดทางสัญจรเป็นเนื้อที่ประมาณ 30% ของพื้นที่ที่นั่งดู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องฉาย ในระบบการฉายหน้าจอควรมีความลึก 3.90 เมตร ความสูงของเพดานไม่ต่ำกว่า 2.40 เมตร สำหรับห้องฉายในระบบการฉายหลังจอควรมีความลึกประมาณ 2 เท่าของความกว้างจอ

### 3) การแบ่งพื้นที่ห้องเรียน

ในกรณีที่ห้องบรรยายซึ่งมีขนาดใหญ่ต้องการจะแบ่งห้องออกเป็นส่วน ๆ เพื่อที่จะใช้เป็นที่รวมกิจกรรมของกลุ่มย่อย ๆ เราสามารถใช้ฉากเคลื่อนสำเร็จรูป ซึ่งได้รับการออกแบบให้มีคุณสมบัติสามารถใช้เป็นอะคูติกที่ดี ทำความสะอาดซ่อมแซมและตกแต่งผิวหน้าได้โดยง่าย วิธีใช้และติดตั้งก็ไม่ยุ่งยาก สามารถใช้ได้ทันทีที่ต้องการ สำหรับชนิดของฉากเลื่อนนี้มีให้เลือกหลายชนิด แล้วแต่ความเหมาะสม กับความต้องการ กับขนาดของห้องที่จะแบ่งส่วน

#### 4) เก้าอี้

ก. รูปแบบเก้าอี้ในห้องเรียน มี 2 รูปแบบ คือ

- (1) เก้าอี้ที่มีส่วนวางหนังสือ และเขียนได้
- (2) เก้าอี้ธรรมดาที่ต้องใช้ร่วมกับโต๊ะ

ข. ลักษณะของโต๊ะเรียน และม้านั่งที่ดี

- (1) ไม่มีแรงกดที่ใต้ขาหนีบ และเท้าวางลาดกับพื้นพอดี
- (2) มีช่องว่างเหนือเข่าท่อนบนด้านล่างของโต๊ะเล็กน้อย
- (3) โต๊ะควรมีความลึกอย่างน้อย 0.60 เมตร

#### 5) กระดานดำ

ก. รูปแบบกระดานดำ มี 3 ชนิด คือ

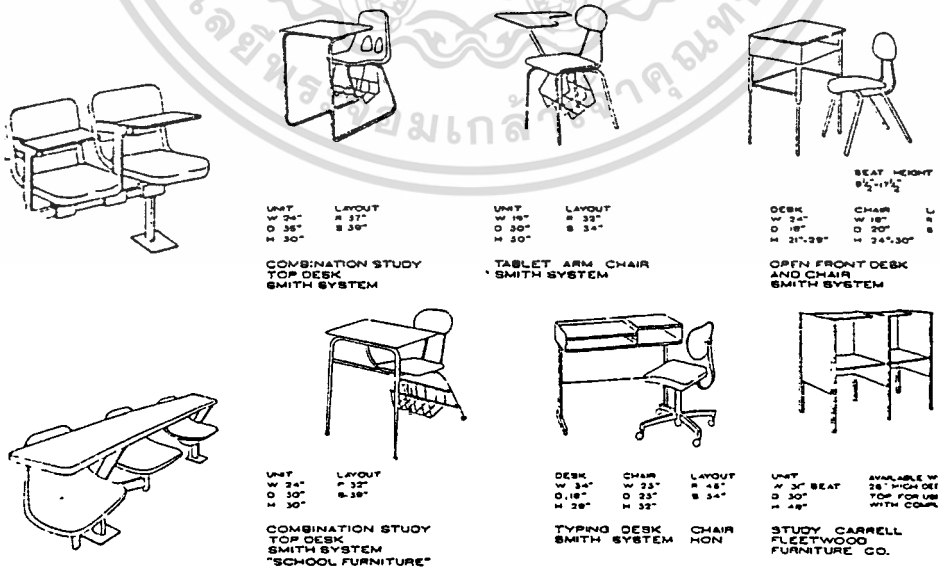
- (1) ชนิดติดตายกับผนัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (2) ชนิดเลื่อน
- (3) กระดานติดเอกสารประกอบ

**ข. ข้อควรคำนึงถึงในการออกแบบกระดาน**

- (1) ต้องมีขนาดใหญ่และใช้ได้สะดวก เช่น เนื้อที่ทุกส่วนของกระดานต้องใช้มือเอื้อมเขียนได้ถึงตามปกติใช้ขนาด 0.80X1.90 ม. ถ้าเป็นแบบ 3 แผ่น ก็ใช้ 0.95X2.85 ม. ถ้าเป็นแบบ 4 แผ่น ควรใช้ 0.95 X 1.20 ม.
- (2) พื้นผิวมัน ต้องมีความหยาบพอที่จะไม่ให้เกิดมีแสงสะท้อนเป็นแห่ง ๆ และต้องมีความเผ็ดพอที่จะเขียนชอล์กได้ดี
- (3) พื้นผิวต้องคงทนถาวร หรืออย่างน้อยก็ใช้ซ่อมแซมได้ง่าย
- (4) ต้องทำความสะอาดได้ง่าย โดยไม่ต้องใช้น้ำ
- (5) สีของกระดานต้องไม่มีกำลังสะท้อนแสงเกิน 20%
- (6) แปรงลบกระดาน ควรทำด้วยวัสดุที่ขี้นุ่นได้ดี ส่วนมากทำด้วยผ้าสักหลาด หรือผ้าขนสัตว์
- (7) กระดานนิเทศน์ คือ กระดานสำหรับจัดนิทรรศการ หรือติดข่าวสาร ฯลฯ ติดตั้งบริเวณผนังด้านหลังของห้องเรียน ส่วนมากทำด้วยกระดาษอัด หรือไม้อัดขาน อ้อย อาจบุด้วยผ้ากำมะหยี่ เพื่อช่วยในการดูดซับเสียง



รูปที่ 2.2 - 27 รูปแบบเก้าอี้ในห้องเรียนแบบต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ข. ห้องบรรยาย

ห้องบรรยายเป็นห้องสำหรับการบรรยายหรืออบรมจำนวนผู้ใช้จำนวนมาก ตั้งแต่ 50 คนขึ้นไป ประกอบด้วย

1) การแบ่งส่วนต่าง ๆ ในห้องบรรยาย ซึ่งรองรับผู้ใช้จำนวนมาก สามารถแบ่งออกได้ดังนี้

### ก) ส่วนพักคอย

ส่วนนี้ต้องมีขนาดพอเหมาะกับจำนวนคน ซึ่งในบริเวณนี้จะมีคนมาใช้มาก เพื่อรอคอยการเข้าฟัง มีบริเวณนี้พอประมาณ 1/6 ของพื้นที่นั่งชม ใช้ทั้งเป็นที่พักคอย และพักผ่อนระหว่างการหยุดฟังการบรรยายชั่วคราว ผู้ฟังจะมานั่งพักผ่อนบริเวณนี้

### ข) ส่วนทำการบรรยายนั่งฟัง

ตามลักษณะห้องบรรยายที่ดีแล้ว ควรมีพื้นลาดเอียงไปทางด้านหน้า ความลาดเอียงของพื้นที่ในสายตาของผู้ฟัง และผู้เข้าชมที่ระดับแถวแรกของที่นั่งจะต้องมีความลาดเอียงประมาณ 20 องศา หากไม่สามารถที่จะทำพื้นที่มีความลาดเอียงได้ อันเนื่องมาจากตัวอาคารบังคับควรแก้ปัญหาโดยยกเวทีให้สูงขึ้นแทน

### ค) ส่วนเวทีบรรยาย

ขนาดมาตรฐานความลึกของเวทีจากกำแพงด้านหน้าถึงเวทีด้านในประมาณ 9.80 ถึง 12.00 เมตร ซึ่งควรยกสูง หรือสามารถถอดประกอบได้

### ง) ห้องควบคุมโสตทัศนอุปกรณ์

เป็นห้องควบคุมโสตทัศนอุปกรณ์ อาทิ เครื่องขยายเสียงหรือเครื่องเล่นวิดีโอทัศน์ และเก็บอุปกรณ์โสตทัศนอุปกรณ์ต่าง ๆ

๑) ห้องพักผู้บรรยาย

เป็นห้องที่จัดเพื่อให้วิทยากรจัดเตรียมการบรรยาย หรือพักผ่อนระหว่างการเปลี่ยนแปลงการบรรยายต่าง ๆ

2) ประเภทการจัดที่นั่ง สามารถแบ่งได้ดังนี้

ก) แบบ TRADITION SEATING เป็นการจัดที่นั่งเก้าอี้แบบพับได้อย่างในสหรัฐอเมริกา ทำให้เสียเนื้อที่ 0.65 - 0.75 ตารางเมตร/ที่นั่ง

ข) แบบ CONTINENTAL SEATING เป็นรูปแบบการจัดที่นั่งแบบยุโรป การจัดนั้นจัดอย่างธรรมดาตามมาก แต่ละแถวไม่จำกัดจำนวนเก้าอี้ แล้วแต่ความสะดวกสบายของผู้ใช้เก้าอี้ที่ใช้เป็นแบบพับได้ ระยะ BACK TO BACK ของเก้าอี้ 0.91 - 1.05 เมตร เพื่อความสะดวกสบายของผู้เข้าออก ไม่ทำความรำคาญให้แก่ผู้นั่งชม แบบนี้เสียเนื้อที่ 0.75 - 0.85 ตารางเมตร/ที่นั่ง

3) ลักษณะการจัดแถวที่นั่ง มีอยู่ 3 แบบ คือ

ก) แบบที่นั่งแถวเดียวตลอด (COMMON ONE BANK) มีทางเดิน 2 ซ้าง ซึ่งไม่ควรต่ำกว่า 1.50 เมตร เหมาะสำหรับห้องประชุม หรือห้องบรรยายขนาดเล็กจัดได้ 2 แบบ คือ

- แบบแถวตรงมาตรฐาน (STRAIGHT ROW) ใช้ได้กับห้องขนาดเล็กมีข้อเสียตรงที่คนอยู่ริมแถวจะต้องเอียงพอ หรือเอียงตัว
- แบบแถวโค้ง (CURVED ROW) แถวที่นั่งมีรัศมีความโค้งอย่างน้อยรัศมี 6.00 เมตร ดีกว่าแบบแรก เพราะคนนั่งฟังบรรยายได้มองเห็นทั่วถึง การจัดแบบนี้เหมาะสำหรับห้องใหญ่ ๆ

ทั้งสองข้อที่กล่าวมาแล้วเหมาะสำหรับห้องบรรยายที่มีพื้นที่กว้าง เพราะเนื้อที่  
นั่งแต่ละแถวจะยาวมาก ทำให้เข้า-ออก ลำบาก ระหว่างแถวควรมีระยะห่างอย่างน้อย 80  
เซนติเมตร โดยวัดจากพนักเก้าอี้ถึงพนักหลัง ซึ่งในแต่ละแถวไม่ควรเกิน 20 ที่นั่ง

ข) แบบจัดที่นั่งเป็น 2 ตอน (TWO BANK ROW) เป็นการจัดที่นั่ง 2 ตอน ให้  
ทางเดินผ่านกลาง และด้านข้างของแต่ละตอนใช้เนื้อที่น้อย นิยมทำกันในโรงมหรสพที่มี  
ขนาดใหญ่พอสมควร

ค) แบบที่นั่งเป็น 3 ตอน (THREE BANK ROW) เป็นการจัดที่นั่งเป็น 3 ตอน มี  
ทางเดินเพียง 2 ทาง เพราะสองข้างของตอนริมจะติดกับกำแพงห้องเพื่อประหยัดเนื้อที่



รูปที่ 2.2 - 28 แสดงรูปแบบการจัดแถวที่นั่งในห้องบรรยาย หรือหอประชุม

#### 4) สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการจัดที่นั่ง

ก) จำนวนเก้าอี้ในระหว่างตอนหนึ่ง ๆ ถ้าแถวนั้นมีทางซึ่งเดินเข้าออกได้  
ทางเดียว คือ ด้านหนึ่งติดกำแพง อีกด้านหนึ่งเป็นทางเดิน จะต้องไม่เกินกว่า 7 ที่นั่ง แต่  
ถ้าแถวนั้นมีทางเดินซึ่งเดินเข้าออกได้ 2 ทาง จะต้องไม่เกินกว่า 14 ที่นั่ง

ข) ความกว้างของทางเดิน ไม่น้อยกว่า 1.05 เมตร

ค) ระยะระหว่างแถว จะต้องกว้างพอที่คนจะเดินเข้าออกได้อย่างสบาย  
และรบกวนผู้นั่งชมน้อยที่สุด

(ก) แบบ TRADITIONAL SEATING 0.75 - 0.85 เมตร

(ข) แบบ CONTINENTAL SEATING 0.90 - 1.05 เมตร

5) ประเภทของจัดที่นั่ง แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

ก) พื้นราบ (LEVEL FLOOR)

ข) ชั้นบันได (STEPPED FLOOR) จัด SPACING บนพื้นเอียง ล้าปากกว่าแบบแรก เพราะจะต้องไม่ให้คนเดินเข้าออกลำบาก

ค) พื้นเอียง (SLOPING FLOOR) การจัดแบบนี้ทำให้ทุกคนในทุกแถวมองเห็นถนัด (ในช่วง 7 แถวแรก พื้นไม่ต้องเอียง).

6) การจัดระดับที่นั่ง (ELEVATION OF SEATS)

บริเวณที่นั่งของผู้ชม จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องยกระดับที่นั่ง เพื่อผลทางด้านเสียงและมุมมอง ปัญหาข้อนี้ E.PETZOID เป็นผู้ค้นพบซึ่งมีหลักว่า

“ระดับผู้ชมแต่ละแถว จะยาวขึ้นประมาณ 0.12 เมตร จากระดับแนวหน้า”

ดังนั้นเพื่อประโยชน์ในการมอง และการฟังที่ชัดเจนโดยตรง เพื่อมิให้มีการบังกันระหว่างผู้ชม จึงควรจัดพื้นที่ให้มีมุมเอียงไม่น้อยกว่า 8 องศา โดยพื้นที่เริ่มเอียงโดยไกลจากเวทีมากเท่าใด ความสูงของระดับแถวหลังก็จะน้อยลง

ถ้าความเอียงมีมาก จะทำให้หอกการแสดงนั้นจูนคนได้น้อย และสิ้นเปลืองมาก แต่ถ้าพื้นที่จำเป็นต้องเอียงมาก ควรทำเป็นขั้น ๆ (คือ ถ้าระดับระหว่างแถวต่างกันเกินกว่า 0.08 เมตร)

ในการจัดที่นั่ง เราอาจจะจัดที่นั่งให้เอียงกัน เพื่อให้ด้านหลังสามารถมองเห็นข้ามศีรษะผู้นั่งแถวหน้าไปได้ ดังนั้น เราจึงไม่สามารถกำหนดมุมลาดเอียงของพื้นที่ได้แน่นอน

7) รูปแบบของที่นั่ง แบ่งออกได้เป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 3 แบบ คือ

1) ที่นั่งแบบที่มีวางแขน (SEATING WITH ARMS)

- 2) ที่นั่งแบบไม่มีที่วางแขน (SEATING WITHOUT ARMS)
- 3) ที่นั่งแบบไม่มีพนัก (SEATING WITHOUT BACK)

8) ประเภทที่นั่ง แบ่งเป็น 2 แบบ คือ

- ก) แบบยึดติดกับพื้น (FIXED SEATS)
- ข) แบบเคลื่อนย้ายได้ (MOVABLE SEATS)

ก) แบบยึดติดกับพื้น

เป็นที่นั่งติดกับพื้น AUDITORIUM เป็นที่นั่งที่ให้ความสะดวกสบายมากกว่าแบบ MOVABLE SEATS และเป็นที่ยอมรับทั่วไป เป็นที่นั่งชนิด SELF-RISING คือ กระจกกลับเอง เมื่อลุกจากที่นั่ง และจำเป็นอย่างยิ่งที่ควรจะให้เสียงของกลไกเก้าอี้เงียบที่สุดเมื่อลุกขึ้นหรือนั่งลงที่นั่งควรเป็นเบาะสปริงเพื่อให้นั่งสบาย ทำด้วยวัสดุทนไฟ ช่วยดูดเสียงได้ดียิ่งขึ้น วัสดุหุ้มควรกับฝุ่นได้ด้วย

ข) แบบเคลื่อนย้ายได้

การจัดที่นั่งแบบนี้ มีพื้นฐานการออกแบบอยู่บน DIMENSION ของมนุษย์ จึงจัดเป็น "MODULAR DESIGN" แบบหนึ่ง ซึ่งมีจุดประสงค์ให้มีความคล่องตัวมากที่สุด ในการจะจัดที่นั่งแต่ละที่ มาประกอบรวมกันเข้าเป็นแถวหรือกลุ่ม และขณะเดียวกันก็ให้นั่งสบายทุก ๆ ที่นั่ง ซึ่งมีการออกแบบหลายวิธีดังนี้ คือ

(1) ให้เก้าอี้แต่ละตัวเป็น 1 MODULE มาติดตั้งเข้ากับ MULTIPLE MODULE ของระดับที่นั่งซึ่งทำให้สำเร็จรูป (RISER) การจัดที่นั่งให้เป็นไปตามความต้องการในการจัด AUDITORIUM ทำได้ง่าย แต่ต้องใช้ MODULE ขนาดเล็กจำนวนมาก

(2) อีกแบบหนึ่งเป็นแบบ MULTIPLE SEATING MODULES มีขนาดใหญ่ให้เป็น INDIVIDUAL เหมือนแบบแรก ระดับที่นั่งซึ่งทำสำเร็จรูปสามารถปรับให้ราบลงได้ และยกขึ้นตามระดับที่ตั้งไว้ได้โดยใช้ JACK ที่ติดอยู่ได้

แบบ MODULAR มีขนาดใหญ่ น้ำหนักมาก และใช้ระบบเครื่องกลช่วยผ่อนแรงทั้ง 2 แบบ ตั้งอยู่บนพื้นฐานการวาง SIGNT LINE และความสบายของการนั่งเช่นเดียวกัน ส่วนเบาที่นั่งควรเป็นเบาะสปริงหรือบุวม และต้องทำด้วยวัสดุทนไฟ คุมซับเสียงได้เป็นอย่างดี

### 2.1.5 การศึกษาข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับห้องพักอาจารย์

ห้องพักอาจารย์ เป็นบริเวณนอกห้องเรียน สำหรับอาจารย์ใช้พักผ่อน เตรียมการสอน พบปะสังสรรค์ซึ่งกันและกัน ในบางโอกาสอาจใช้เป็นที่รับประทานอาหาร การออกแบบห้องพักอาจารย์มีรายละเอียดดังนี้

ก) รูปแบบการจัดห้องพักอาจารย์

ข) ข้อควรคำนึงในการออกแบบห้องพักอาจารย์

ก) รูปแบบการจัดห้องพักอาจารย์

1) แบบรวมเป็นศูนย์กลางทำงานของอาจารย์ โดยจัดให้มีโต๊ะทำงานส่วนตัว และให้บริเวณทำงานอยู่ใกล้กับส่วนเก็บวัสดุอุปกรณ์การสอน เครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ

2) แบบแยกส่วนทำงานของอาจารย์ตามสาขาวิชา ซึ่งอาจจะอยู่ตามบริเวณอาคาร หรือห้องปฏิบัติการตามสาขาวิชา

ข) ข้อควรคำนึงในการออกแบบห้องพักอาจารย์

1) ควรอยู่ในบริเวณที่สามารถเดินเข้า-ออกได้สะดวก

2) จัดให้มีห้องเล็ก ๆ เพื่อใช้ในกรณีปรึกษาหารือเป็นส่วนตัว

3) ควรมีมุมรับประทานกาแฟหรืออาหารว่าง สำหรับพักผ่อนสังสรรค์หลังการสอนบ้าง

4) ควรมีห้องน้ำ-ห้องส้วม สำหรับให้อาจารย์ใช้อย่างสะดวกด้วย

## 2.2 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับงานระบบเทคนิค

### 2.2.1 ระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง

#### ก. ระบบจ่ายไฟฟ้ากำลัง

ระบบจำหน่ายที่ทางการไฟฟ้านครหลวง และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจำหน่ายให้แบ่งออกเป็น 2 ระบบ คือ ระบบจำหน่ายไฟฟ้าแรงต่ำเฟสเดียว และระบบจำหน่ายไฟฟ้าแรงต่ำสามเฟส

- 1) ระบบจำหน่ายไฟฟ้าแรงต่ำเฟสเดียว แบ่งเป็น 2 สาย 220 โวลท์ และเฟสเดียว 3 สาย 220/440 โวลท์
- 2) ระบบจำหน่ายไฟฟ้าแรงต่ำ 3 เฟส จะเป็นชนิด 3 เฟส 4 สาย 380/220 โวลท์

ระบบไฟฟ้าทั้ง 2 ระบบ เป็นระบบที่จ่ายให้หับบ้านพักอากาศ สำนักงาน สำหรับอาคารขนาดใหญ่จะต้องใช้แรงไฟฟ้าที่มีกระแสสูง โดยใช้หม้อแปลงไฟฟ้าแรงสูงก่อน แล้วจึงค่อยจ่ายเข้าตัวอาคาร โดยมีตู้ควบคุมจ่ายตามชั้นต่าง ๆ หรือที่แบ่งการจ่ายไฟฟ้าไว้

ในการเดินสายส่งกำลัง หรือสายไฟ (CABLE OR WIRE) ในอาคารจะส่งกำลังในแนวตั้งในช่องที่เรียกว่า ช่องบริการ (SERVICE CORE) ซึ่งประกอบด้วย ท่อน้ำประปา ท่อลมแอร์ ท่อระบายอากาศ ฯลฯ จากนั้นก็จะแยกเข้าสู่แต่ละชั้นของอาคารเป็นการส่งกำลังทางแนวนอนไปสู่จุดต่าง ๆ ที่ต้องการ

สายไฟฟ้า และสายระบบสื่อสาร (POWER AND COMMUNICATION CABLES) ปกติจะจัดอยู่เป็นหน่วยเดียวกัน เพื่อประโยชน์ใช้สอยและการจัดระบบ

#### ข. วิธีการจ่ายระบบกำลังไฟฟ้าและการติดต่อสื่อสาร แบ่งได้ดังนี้

1. ส่งจ่ายกำลังทางพื้น (FLOOR POWER DISTRIBUTION SYSTEM)
2. ส่งจ่ายกำลังโดยทางเพดาน (CELLING POWER DISTRIBUTION SYSTEM)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ค. ระบบแสงสว่าง

คำจำกัดความของแสง วัฒนา ถาวร (2536:หน้า 4) ได้ให้คำจำกัดความของคำว่าแสงไว้ดังนี้ “แสง คือ พลังงานที่ทำให้ประสาทนัยตาของคนปกติ เกิดความรู้สึกในการมองเห็น และสามารถเปลี่ยนเป็นพลังงานรูปอื่นได้”

1) แหล่งกำเนิดของแสง มี 2 ประเภท คือ

(ก) แสงธรรมชาติ (NATURAL LIGHT) ได้จากดวงอาทิตย์

(ข) แสงประดิษฐ์ (ARTIFICIAL LIGHT) “ได้จากหลอดไฟฟ้า โดยใช้พลังงานไฟฟ้าหรือพลังงานเคมีเข้าช่วย ซึ่งส่วนใหญ่เราจะใช้แสงจากหลอดไฟฟ้าเป็นหลักในอาคาร เนื่องจากควบคุมปริมาณแสงได้ดีกว่าแสงธรรมชาติ แต่ก็สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายกว่าเช่นกัน

2) วิธีการแบ่งแยกระบบแสงสว่าง (วัฒนา ถาวร 2536:45-46) ได้แบ่งแยกระบบการให้แสงสว่างไว้หลายวิธี คือ

(ก) การให้แสงสว่างตามทิศทางของแสง คือ

(1) การให้แสงทางตรง (DIRECT LIGHTING)

ดวงไฟให้แสงสว่างส่องลงมาด้านล่าง ตรงไปยังพื้นที่ทำงาน ตั้งแต่ 90 ถึง 100 % โดยอาศัยแสงสะท้อน (REFLECTOR) ซึ่งอาจจะทำด้วยเหล็ก หรืออลูมิเนียม

(2) การให้แสงกึ่งทางตรง (SEMI-LIGHTING)

ดวงไฟที่ให้แสงสว่างกระจายมาด้านล่างได้ 60-90 % โดยอาศัยการสะท้อนแสงเช่นเดียวกับแบบแรก ตัวโคมอาจทำด้วย หรือพลาสติกหลายเหลี่ยม

(3) การให้แสงกระจายออกรอบทิศทาง (GENERAL DIFFUSE LIGHT)

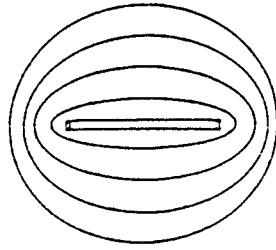
ดวงไฟที่ให้แสงสว่างลงมาด้านล่าง 40-60 % และที่เหลือกระจายขึ้นด้านบน ปกติตัวโคมจะทำด้วยแก้ว หรือพลาสติกรูปทรงกลม

(4) การให้แสงกึ่งทางอ้อม (SEMI-INDIRECT LIGHT)

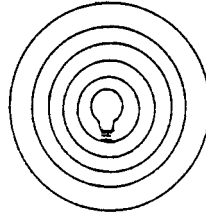
ดวงไฟที่ให้แสงสว่างกระจายขึ้นด้านบน 40-60 % ปกติตัวโคมทำด้วยแก้ว หรือพลาสติก

(5) การให้แสงทางอ้อม (INDIRECT LIGHTING)

ดวงไฟที่ให้แสงสว่างกระจายขึ้นด้านบน 90-100 % โดยอาศัยโคมสะท้อนแสงขึ้นบน โดยจะให้เพดานช่วยกระจายแสง

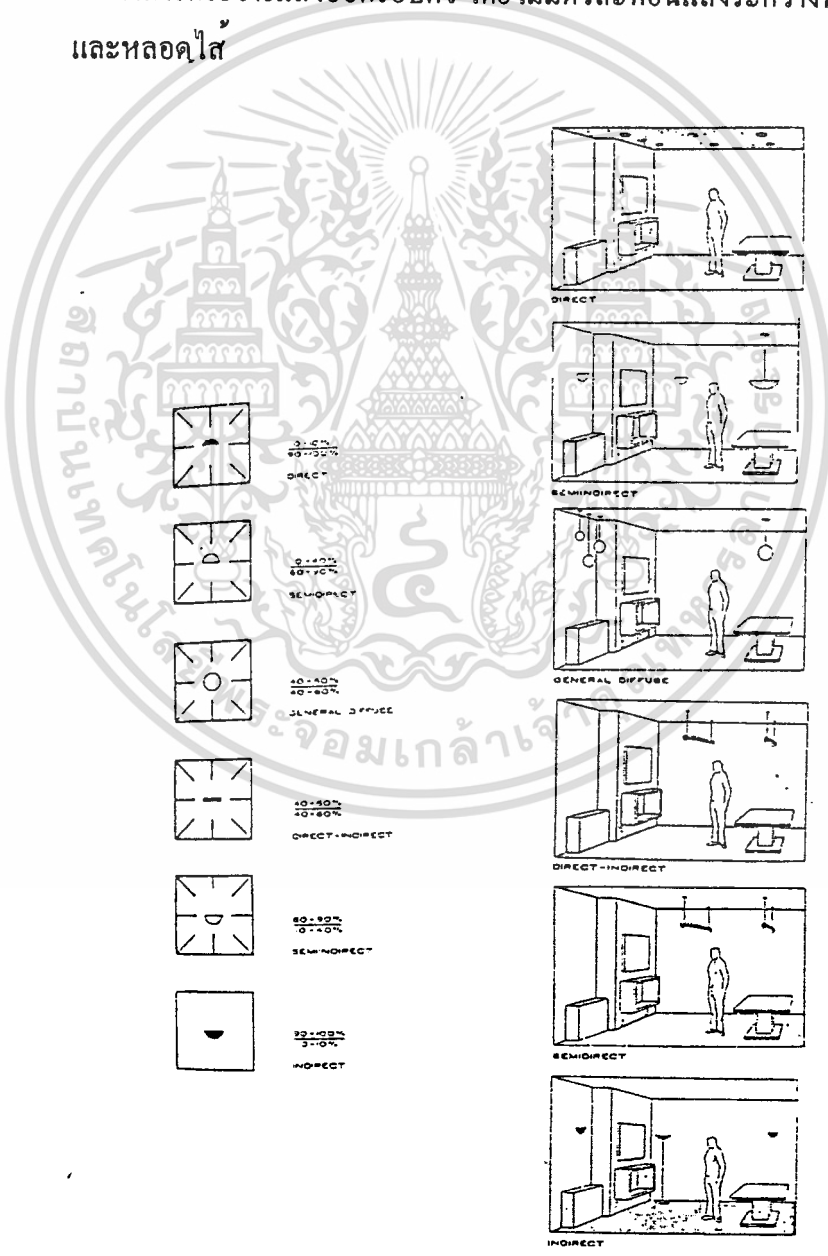


หลอดเรืองแสง



หลอดไส้

รูปที่ 2.3-1 แสดงการกระจายแสงออกรอบตัว โดยไม่มีตัวสะท้อนแสงระกวางหลอดเรืองแสงและหลอดไส้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## (ข) การให้แสงตามอุปกรณ์ครอบตัวหลอด

- (1) แบบเปิด (OPEN)
- (2) แบบปิดล้อมรอบหลอด (ENCLOSED)

## (ค) การให้แสงตามชนิดของการให้บริการ

- (1) ในทางอุตสาหกรรม
- (2) ในทางการค้า
- (3) ที่อยู่อาศัย และสถานศึกษา
- (4) ไฟถนน
- (5) แสงสว่างภายนอกอาคาร ฯลฯ

## (ง) การให้แสงตามวัสดุที่นำมาทำโคมไฟ

- (1) เหล็ก
- (2) อลูมิเนียม
- (3) โคมแก้วทรงกลม
- (4) โคมแก้วโครงโลหะ
- (5) โคมพลาสติก
- (6) โคมพลาสติกโครงโลหะ

## (จ) การให้แสงตามวิธีติดตั้ง

- (1) แบบแขวน (SUSPENDED)
- (2) แบบติดผนังแบบติดเพดาน (CEILING MOUNTED/WALL BRACKETS)
- (3) แบบฝังในผนัง หรือเพดาน (CEILING RECESDED)

## (ฉ) การให้แสงตามชนิดของหลอดไฟ

- (1) หลอดมีไส้ (INCANDESCENT LAMP)
- (2) หลอดอาศัยการอาร์ค (HID LAMP)
- (3) หลอดเรืองแสง (FLUORESCENT LAMP)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ง. การแบ่งชนิดของหลอดไฟฟ้า

หลอดไฟฟ้าที่ใช้งานกันทั่ว ๆ ไปมีหลายชนิดหลายแบบ วัฒนา ถาวร (2536:หน้า63) และชนิดหลอดไฟฟ้าโดยละเอียดได้ดังนี้

- 1) หลอดไฟฟ้าที่ตามองเห็นแสงได้ (VISIBLE-LIGHT SOURCE)
  - หลอดไส้ (INCANDESCENT หรือ FILAMENT LAMP)
  - หลอดเรืองแสง (FLUORESCENT LAMP)
  - หลอดดิสชาร์จความเข้มสูง (HIGH-INTENSITY DISCHARGE)
  - หลอดก๊าซดิสชาร์จ (GASEOUS-DISCHARGE)
- 2) หลอดอุลตราไวโอเลท (ULTRAVIOLET-LIGHT SOURCE)
  - หลอดแสงอาทิตย์ (SUNLIGHT LAMPS)
  - หลอดแสงสีดำ (BLACKLIGHT LAMPS)
  - หลอดไฟฆ่าเชื้อ (GERM-KILLING LAMP)
  - หลอดโฟโตเคมี (PHOTO CHEMICAL)
- 3) หลอดอินฟราเรด

## จ. ประเภทหลอดไฟที่นิยมใช้ในงานตกแต่งภายใน

### 1) หลอดไส้

#### ก) หลอดไฟ เช่น หลอดไฟ GLS LAMPS

เป็นหลอดไฟประเภทไส้หลอดที่เป็นชนิด SINGLE-COIL ครอบด้วยกระเปาะแก้วใสภายในหลอดเป็นสุญญากาศ (VACUUM) หรือชนิด COILED-COIL ภายในหลอดบรรจุก๊าซ (GAS-FILLED)

คุณสมบัติของหลอด ลักษณะเด่นของหลอดชนิดนี้ คือ ครอบด้วยกระเปาะแก้วใส และเห็นไส้หลอดเด่นชัด ดังนั้นจึงทำให้เกิดประกายสว่างจ้าไปทั่วบริเวณเวลาจุดหลอด มีให้เลือกหลายชนิดคือ 15,25,40,60 และ 100 วัตต์ แบบขั้วเกลียว E27 และขั้วเสียบ B22 ใช้กับ 220 โวลต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานที่ที่เหมาะสมสำหรับให้แสงสว่างทั่วไปในเกือบทุกสถานที่ที่ต้องการหลอดไฟที่มีคุณสมบัติข้างต้น เช่น บริเวณบ้าน ร้านค้า อาคาร ฯลฯ

#### ข) หลอดเปรียบเทียบสี

ประเภทของหลอดไฟฟ้านิคมกระเปาะแก้วสีธรรมชาติฟ้าอ่อน NATURAL BLUE ภายในบรรจุก๊าซ ไส้หลอดชนิด COILED-COIL ขั้วหลอดแบบเกลียว E27 ชนิด 40, 60, และ 100 วัตต์

คุณสมบัติของหลอดเป็นหลอดไฟที่ให้ประโยชน์ในการเปรียบเทียบสี หรือ แยกสีที่ต้องมีความละเอียดอ่อน กระเปาะแก้วสีฟ้าอ่อนจะช่วยกรองแสงชนิดที่เป็นสีแดงให้ลดน้อยลง ดังนั้นแสงที่ส่องออกมาจึงใกล้เคียงกับธรรมชาติ มักนิยมใช้ในบุคคลประเภทอาชีพ ช่างสี ช่างเขียน ช่างพิมพ์ ฯลฯ นอกจากนี้ยังเหมาะที่จะใช้ในการอ่านหนังสือ เป็นต้น

สถานที่ที่นิยมใช้ในการแยกแยะสีชนิดต่าง ๆ เปรียบเทียบสี หรือการอ่านหนังสือ

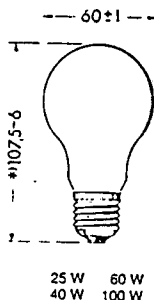
#### ค) หลอดไฟฟ้านิคมฝ้า

หลอดประเภทนี้ใช้ไส้หลอดชนิด COILED-CLIL กระเปาะแก้วชนิดฝ้า (INSIDE-FROSTED) ภายในหลอดบรรจุก๊าซ ขั้วหลอดเกลียว E27

ลักษณะเด่นของหลอดชนิดนี้คือ ด้านในของกระเปาะแก้วเป็นชนิดฝ้า ดังนั้นจึงทำให้แสงที่ส่องออกมามีความนุ่มนวลไม่เข้ตา อีกทั้งไม่จำเป็นต้องมีฝาครอบกรองแสง มีให้เลือกหลายขนาด คือ 25, 40, 60 และ 100 วัตต์ ขั้วเกลียว E27 ใช้กับไฟ 220 โวลต์

สถานที่ที่เหมาะสมสำหรับให้แสงสว่างทั่วไปในเกือบทุกสถานที่ที่ต้องการหลอดไฟฟ้านิคมฝ้าที่มีคุณสมบัติข้างต้น เช่น บริเวณโรงแรม ร้านอาหาร ห้องโถง ห้องรับแขก ห้องรับประทานอาหาร ร้านค้า สโมสร โรงรถ ห้องเก็บของ ห้องทำงาน เป็นต้น

#### DIMENSIONS



#### รูปที่ 2.3-3 แสดงขนาดและข้อมูลทางเทคนิคของหลอดกลม (GLS)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง) หลอดจําปาและหลอดปิงปอง (CANDEL AND LUSTRE LAMP)

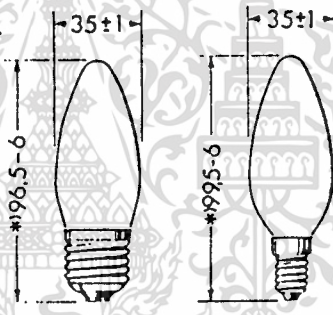
เป็นหลอดประเภทมีไส้ที่เป็น (SINGLE-COIL) ครอบด้วยกระเปาะแก้วใส ภายในเป็นหลอดสูญญากาศ หรือชนิด COILED-CLIL ภายในหลอดบรรจุก๊าซ มีทั้งแบบขั้วเกลียวเล็ก E14 ขั้วเกลียวใหญ่ E27 หรือขั้วเขี้ยวเล็ก B 15 ชนิด 15, 25, 40 และ 60 วัตต์ นอกจากนี้ยังมีหลอดปิงปอง และหลอดจําปา ประเภทฝ้า (INSIDE-FROSTED) ขนาด 25 และ 40 วัตต์ ใ้กับไฟ 220 โวลต์

คุณสมบัติของหลอด เนื่องจากเป็นหลอดที่มีขนาดเล็กกระทัดรัด และมีรูปร่างสวยงาม ดังนั้นจึงเหมาะจําจะใช้ประดับโคมไฟตามสถานที่ต่าง ๆ ให้แลดูสวยงามไม่ว่าจะเป็นโคมประเภทไฟกิ่ง ไฟแขวนชนิดเป็นช่อ ไฟติดฝาผนัง ฯลฯ

สถานที่ใ้เหมาะสําหรับใ้ในบริเวณห้องโถง ห้องรับแขก ห้องรับประทานอาหาร ห้องนอน ภัตตาคาร บาร์ ห้องลีลาศ โรมแรม ร้านค้า ห้องประชุม เป็นต้น

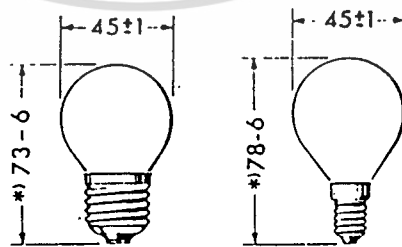
DIMENSIONS

\*) With bayonet base less 1,5 mm.



DIMENSIONS

\*) With bayonet base less 1,5 mm.



รูปที่ 2.3-4 แสดงขนาดและข้อมูลทางเทคนิคของหลอดจําปาและหลอดปิงปอง

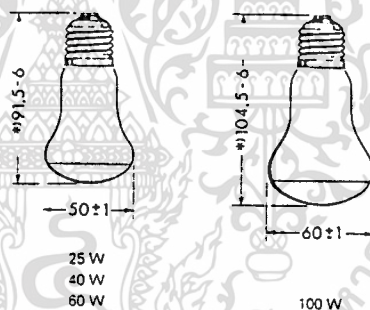
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สําหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### จ) หลอดซูเปอร์ลักซ์ (SUPERLUX LAMPS)

เป็นหลอดไฟฟ้าชนิดกระเปาะแก้วภายในบรรจุก๊าซ ซึ่งได้ออกแบบพิเศษให้สามารถส่องแสงได้เพิ่มขึ้นกว่าเดิมถึง 35% ณ บริเวณจุดที่ต้องการใช้หลอดชนิด COILED-COIL ขั้วหลอดแบบเกลียว E27 ขนาด 25W, 40W, 60W และ 100W ใช้กับไฟ 220 โวลท์

หลอดซูเปอร์ลักซ์เคลือบสารอาร์เจนตาสีขาว และเปิดช่องหน้าต่างช่วงล่างทำด้วยแก้วชนิดฝ้า จึงสามารถบังคับให้แสงสะท้อนส่งผ่านไปยังบริเวณที่ต้องการมากกว่าหลอดไฟธรรมดาในขนาดเดียวกันถึง 35% โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่ม นอกจากนี้ยังให้สีสันทันนวลสบายตา ซึ่งถือว่าเป็นจุดเด่นพิเศษเฉพาะของหลอดชนิดนี้

สถานที่ใช้หลอดนี้ เหมาะสำหรับในกรณีที่ต้องการแสงมากเป็นพิเศษหรือต้องการแสงเฉพาะจุดใดจุดหนึ่งที่ต้องใช้สายตาเพ่งดูตลอดเวลา นิยมใช้แพร่หลายกับโคมไฟเพดาน โคมไฟตั้งโต๊ะ โคมไฟห้อย สถานที่ที่แนะนำให้ใช้ เช่น ห้องนั่งเล่น ห้องอ่านหนังสือ โรงงาน โรงแรม ร้านอาหาร บาร์ ตู้โชว์



#### Electrical data

Form	Wattage W	Voltage V	Filling	Filament	Lumens
'Argenta' with satin-frosted window	25 40 60 100	220-230	Gas-filled	Coiled-coil	210 400 670 1280

รูปที่ 2.3-5 แสดงขนาดและข้อมูลทางเทคนิคของหลอดซูเปอร์ลักซ์

### 2) หลอดทั้งสแตน ฮาโลเจน

#### ก) หลอดไดครออิก ฮาโลเจน ชนิดหน้าเปิด

เป็นหลอดสะท้อนแสงฮาโลเจน ชนิดหน้าเปิด ด้วยสะท้อนแสงเคลือบด้วยสารไดครออิก ซึ่งทำหน้าที่ระบายความร้อนได้ดี ให้ความเข้มแสงสูง มุมส่องสว่างที่มีให้เลือกหลายค่าตามความต้องการใช้กับไฟขนาด 12 โวลท์

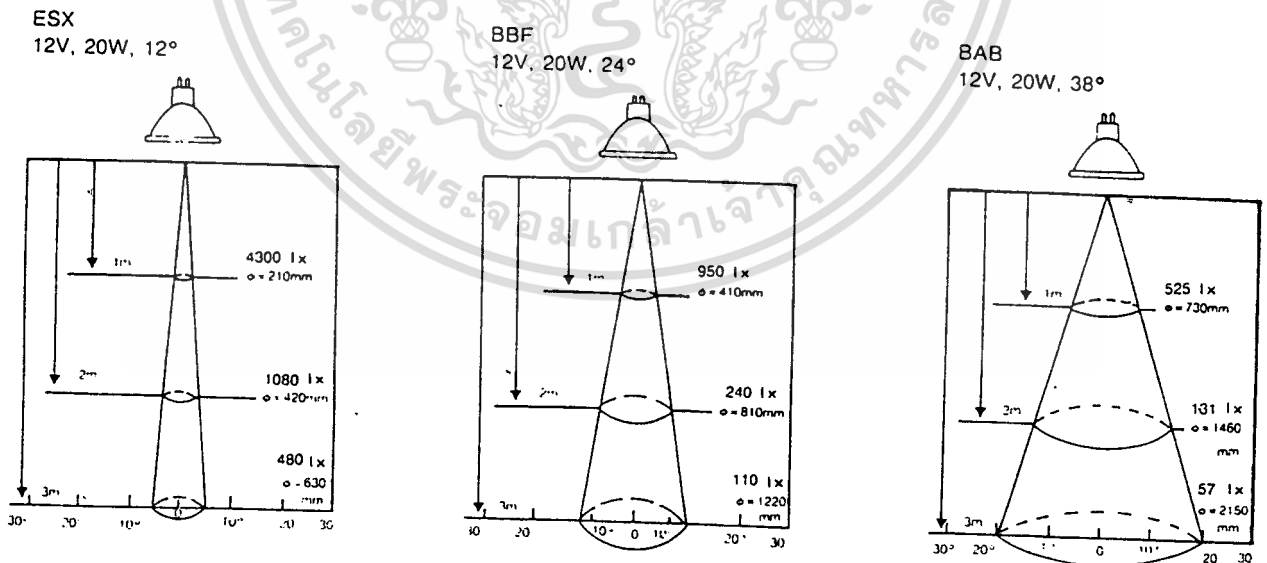
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### คุณสมบัติของหลอด

- (1) ใช้กับไฟ 12 โวลต์ ใสหลอดทนทาน และความเข้มแสงคงที่ ตลอดอายุการใช้งานเฉลี่ย 3,000 ชม.
- (2) ผิวด้านนอก-ไม่ดำ จึงทำให้ความสว่าง และอุณหภูมิ คงประสิทธิภาพอย่างสมบูรณ์ตลอดอายุการใช้งานของหลอด
- (3) ด้วยสารโคโรอิก ที่ผิวด้านนอกสะท้อนแสง ความร้อนจะออกทางด้านด้านหลังของหลอดมากกว่า 80 % จึงไม่ทำให้วัตถุที่อยู่ภายใต้แสงจากหลอดชนิดนี้ซีดจางและเสื่อมสภาพเร็ว
- (4) ขนาดกะทัดรัด สวยงาม การนำไปใช้กับงานออกแบบ งานตกแต่งภายในเป็นไปได้อย่างกว้างขวาง
- (5) ให้แสงขาวใส ชัดเน้นสินค้าให้ดูเด่นสะดุดตา

หลอดไฟชนิดนี้เหมาะสำหรับใช้เป็นส่องเน้นสินค้าให้ดูโดดเด่นสะดุดตา และสร้างบรรยากาศให้ดูหรูหราสดใส ตามสถานที่ต่าง ๆ อาทิ ร้านจิวเวลรี่ ภัตตาคาร ตู้โชว์หน้าร้านร้านค้าผ้า งานแสดงสินค้า โรมแรม สโมสร ฯลฯ



รูป 2.3-6 แสดงข้อมูลทางเทคนิค และการกระจายแสงของหลอดโคโรอิก ฮาโลเจน ชนิดหน้าเปิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3) หลอดทีแอลซี (TLD FLUORESCENT LAMPS)

หลอดฟลูออเรสเซนต์รุ่นใหม่ 'TLD 18 และ 36 วัตต์ที่ขนาดของหลอดมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 26 มม.

คุณสมบัติของหลอดทีแอลซีเป็นหลอดไฟชนิดที่ให้แสงสว่างเปรียบเทียบกับ 20 วัตต์ และ 36 วัตต์ ให้แสงเปรียบเทียบกับ 40 วัตต์ มีขนาดขั้ว และความยาวมาตรฐานที่เข้ากับรางนีออนได้ทั่วไป

สถานที่นิยมที่ใช้หลอดนี้ใช้ได้ทั้งภายในและภายนอกอาคารทั่วไปโดยไม่จำกัดสถานที่ เช่น บริเวณสำนักงาน ที่อยู่อาศัย โรงเรียน โรงพยาบาล โรงงาน ทางเดินเท้า ฯลฯ

#### ก) หลอดทีแอลซี ซูเปอร์ 80

เป็นหลอดฟลูออเรสเซนต์แท่งตรงตรงผลิตขึ้นด้วยเทคโนโลยีนำสมัยขนาด 18 วัตต์ และ 36 วัตต์ เส้นผ่าศูนย์กลาง 26 มม. ใช้แทนหลอดรุ่นเดิมได้ทันที

หลอดทีแอลซี ซูเปอร์ 80 เป็นหลอดฟลูออเรสเซนต์รุ่นใหม่เคลือบสารฟลูออเรสเซนต์ชนิดพิเศษ "ไตรฟอสเฟอร์" 2 ชั้น ที่ผิวด้านในหลอดให้แสงสว่างมากกว่าหลอด รุ่นธรรมดา ถึง 20 % ช่วยลดจำนวนหลอดที่ติดตั้งได้ และ คงค่าความสว่าง (LUMEN MAINTENANCE) ได้นานวันกว่า

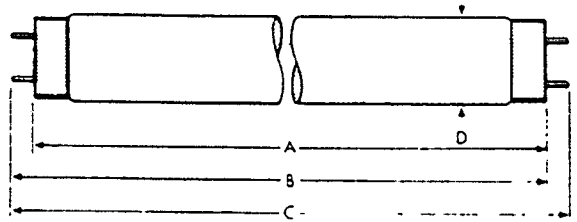
สาร ไตรฟอสเฟอร์ ทำให้วัตถุภายใต้แสงมีสีส้มไม่เพี้ยน สวยงามกว่าแสงหลอดรุ่นธรรมดา เนื่องจากมีค่าดัชนีเทียบสีถึง 85 (หลอดรุ่นธรรมดามีค่าเฉลี่ยดัชนีเทียบสีเฉลี่ย 65) ทั้งยังประหยัดไฟ 100%

หลอดทีแอลซี ซูเปอร์ 80 มีแสงไฟเลือกใช้ 3 โทนแสง คือ แสงวอร์มไวท์ แสงไวท์ และ แสงเดย์ไลท์

สถานที่ใช้งานที่เหมาะสมกับหลอดชนิดนี้ ใช้กับสถานที่ที่ต้องการบรรยากาศสว่างสดใส ชับเน้นสินค้าให้ดึงดูดใจ เช่น ร้านขายดอกไม้ ร้านขายเสื้อผ้า ห้างสรรพสินค้า ร้านขายเครื่องหนัง ร้านขายทอง ร้านเสริมสวย กัดตาการ ซูเปอร์มาร์เก็ต สำนักงาน ห้องประชุม ห้องเรียน ห้องสมุด โรงพยาบาล หันตคลินิก และบ้านพักอาศัย

## Dimensions

Type	A max	B max.	B min	C max	D max
TL D 18W	589.8	596.9	594.5	604.0	28.0
TL D 36W	1199.4	1206.5	1204.1	1213.6	28.0



## Electrical data

Type	Nom length mm	Nom diameter mm	Lamp voltage V	Lamp current A	Caps	Colour designation	Colour	Colour temperature K	Beam angle	Beam diameter at 1m
TL D 18W	600	26	59	0.37	G13	cool daylight	/54	6200	1030	0.70
TL D 36W	1200	26	103	0.44	G13	cool daylight	/54	6200	2600	0.30

รูปที่ 2.3-7 แสดงขนาดและข้อมูลทางด้านเทคนิคของหลอดฟลูออเรสเซนต์ที่แอลดี

ข) หลอดประหยัดไฟพีแอล \* อิเล็กทรอนิกส์/ซี (PL\* ELECTRONIC/C LAMPS)

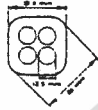
เป็นหลอดฟลูออเรสเซนต์ขนาดกระทัดรัด รูปหลอดเป็นแท่งแก้ว 4 แท่ง เชื่อมต่อกัน ทำให้เกิด COOL SPOT บริเวณปลายแท่งแก้วทั้ง 4 ซึ่งทำให้หลอด PL\*/E/C สามารถรักษาอุณหภูมิให้อยู่ในช่วงอุณหภูมิที่หลอดทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพตลอดเวลา หลอด PL\*/E/C ทำงานด้วยบัลลาสต์และสตาร์ทเตอร์อิเล็กทรอนิกส์ในตัว หลอดจะจุดติดทันทีโดยไม่กระพริบแม้ในบริเวณที่อุณหภูมิต่ำสุด -20 องศาเซลเซียส จนถึงสูงสุด 60 องศาเซลเซียส และมีขั้วหลอดเป็นแบบเกลียวมาตรฐาน E27 เหมือนหลอดไฟชนิดธรรมดาทั่วไป

คุณสมบัติของหลอด เป็นหลอดประหยัดไฟได้ถึง 80% และมีอายุการใช้งานยาวนานเฉลี่ยประมาณ 8 เท่า (8,000 ชม.) ของหลอดธรรมดา จึงเหมาะกับโคมไฟที่ติดตั้งไว้สูงและยากแก่การเปลี่ยนหลอดไฟ คุณสมบัติพิเศษอื่น ๆ ของหลอดชนิดนี้ ก็คือ มีขนาดเล็ก น้ำหนักเบา สวยงาม ทันสมัย ดังนั้นจึงเหมาะที่จะใช้กับโคมไฟเกือบทุกชนิดนอกจากนี้ หลอด PL\*/E/C มีความร้อนน้อยกว่าหลอดธรรมดาอย่างมาก ดังนั้นจึงช่วยประหยัดค่าไฟในกรณีที่ใช้เครื่องปรับอากาศ หลอด PL\*/E/C มีให้เลือกหลายขนาดคือ 9, 11, 15, 20 และ 23 วัตต์ สี WARM WHITE และ DAYLIGHT แบบขั้วเกลียวมาตรฐาน E27 ที่สามารถใช้กับขั้วรับหลอดธรรมดาได้ทันที ใช้กับไฟ 220 โวลต์

เป็นหลอดไฟที่เหมาะสมที่สุดจะใช้เมื่อต้องการเปิดไฟเป็นระยะเวลานานและในสถานที่ที่ต้องการความสวยงามโอ่โถง หรือกรณีที่โคมไฟมีขนาดเล็ก เช่น เหมาะที่จะใช้บริเวณโรงแรม ร้านอาหาร ศูนย์การค้า หอรับแขก บริเวณบ้าน เป็นต้น

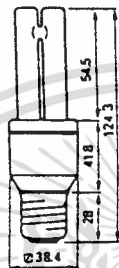
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

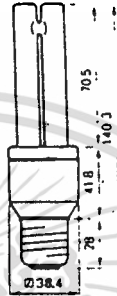


### Technical data

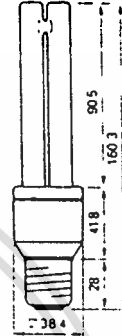
Color temperature Tk = 2700 K (Warm White)  
Color temperature Tk = 5000 K (Daylight)



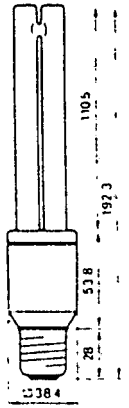
9W



11W



15W



20W

รูปที่ 2.3-8 แสดงขนาดและข้อมูลทางเทคนิคของหลอด PL\*E/C

ตารางที่ 2,3-1 ค่าดัชนีบอกความถูกต้องของสีของหลอดชนิดต่าง ๆ

หลอด	อุณหภูมิของแสง (K)	ดัชนีบอกความถูกต้องของสี (CRI หรือ Ra)
เคย์ไลต์	7500	94
คูไลต์เคอิลุกซ์	4000	85
วอร์มไวต์เคอิลุกซ์ ฟลูออเรสเซนต์	3000	85
คูไลต์	4100	65
วอร์มไวต์	2900	52
หลอดใส	5700	25
หลอดเคลือบสาร แสงจันทร์	4100	40
หลอดแสงผสม	3600	60
หลอดใส	5200	55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการใช้งานเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ขออนุญาตจากเจ้าของเอกสาร

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3-1 ค่าดัชนีบอกความถูกต้องของสีของหลอดชนิดต่าง ๆ ( ต่อ )

หลอด	อุณหภูมิของแสง (K)	ดัชนีบอกความถูกต้องของสี (CRI หรือ Ra)
หลอดเคลือบสาร เมทัลฮาไลด์	4600	75
โซเดียมความดันไอสูง (HPS)	2100	25
โซเดียมความดันไอต่ำ (SOX)	1700	-44

\* อุณหภูมิสีของแสง (COLOR TEMPERATURE) เป็นข้อกำหนดของการแผ่รังสี วัตถุสีดำ (BLACKBODY RADIATOR) การแผ่รังสีวัตถุสีดำจะเปลี่ยนสีภายใต้อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น เริ่มต้นจากแดง ส้ม เหลือง น้ำเงินขาว และขาว  
ที่มา : ธนบูรณ์ ศศิภาณุเดช, 2537 หน้า 51

COOL WHITE ให้แสงสีขาวเย็นสบายตา ให้แสงใกล้เคียงกับเวลากลางวันนำไปใช้ได้ในงานอุตสาหกรรม สำนักงาน โรงเรียน มีอุณหภูมิสี 4,370 องศาเคลวิน

WARM WHITE สีของหลอดขาวออกไปทางเหลือง ทำให้พวกสีส้ม เหลือง และเหลืองอมเขียว แจ่มใสมัน ใซ้กับที่ ๆ ต้องการบรรยากาศอบอุ่น อุณหภูมิสี 3,105 องศาเคลวิน

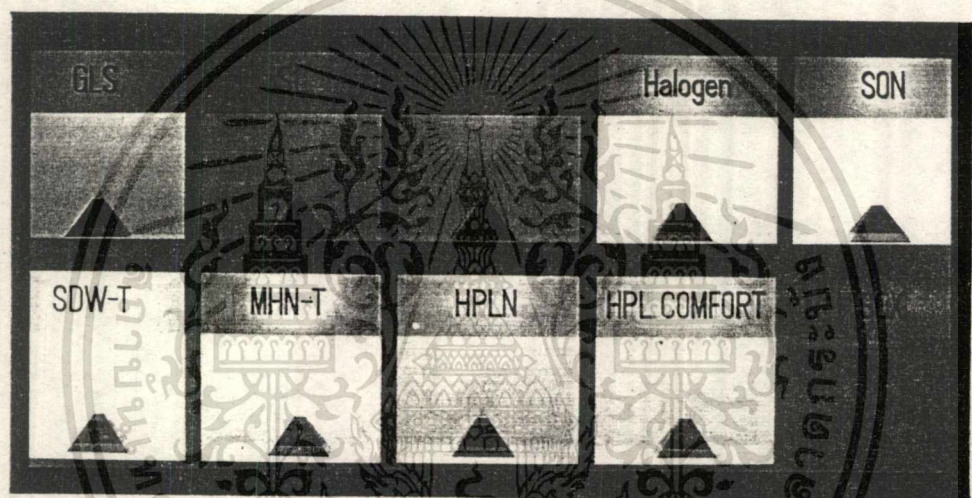
DELUXE COOL DELUXE สีของหลอดเป็นอย่างเดียวกับชนิดแรก สีออกไปทางแดงเล็กน้อย ทำให้ร่างกายมนุษย์และวัตถุน่าดูขึ้น ใซ้ในซูเปอร์มาร์เก็ต ร้านขายเสื้อผ้า ร้านขายดอกไม้

DELUXE WARM WHITE สีของหลอดไปทางแดงเรื่อ ๆ ทำให้ผิวกายของมนุษย์และวัตถุน่าดูขึ้น ใซ้กับที่อยู่อาศัย ภัตตาคาร ร้านเสริมสวย ซูเปอร์มาร์เก็ต ร้านขายขนมปัง

SOFT WHITE สีของแสงหลอดจะออกไปทางชมพูอ่อน ๆ ทำให้พวกสีแดง ส้ม ชมพู น้ำตาลอ่อน สดใสมัน ส่วนสีน้ำเงิน เขียว เหลือง กลับคล้ำลง ใซ้กับตู้ขายเนื้อ ทำให้ดูสด น่ารับประทานมากขึ้น

WHITE สีของหลอดขาวออกไปทางเหลืองอ่อน ๆ ทำให้พวกสีเหลือง เขียว ส้ม ดูสดใสนิ่ง และสีน้ำเงิน ดูเข้มขึ้นใช้กับโรงเรียน บ้าน ที่ทำงานและคลังสินค้า อุณหภูมิสี 3,595 องศาเซลวิน

DAY LIGHT สีของหลอดขาวออกไปทางฟ้าอ่อน ๆ ให้แสงออกมาใกล้เคียงกับแสงของเวลากลางวัน ใช้กับโรงเรียน โรงงานอุตสาหกรรม มีอุณหภูมิสี 6,500 องศาเซลวิน



รูปที่ 2.3-9 แสดงอุณหภูมิสีของแสงจากหลอดชนิดต่าง ๆ

ก. ระบบการให้แสงสว่างภายในอาคาร สามารถแบ่งออกได้ 3 ระบบ ดังนี้

- 1) ระบบแหล่งกำเนิดแสงติดบนเพดาน หรือภายในเพดานที่กระจายแสง (LIGHT PUTING TO CELLING OR FRAM CELLING)
- 2) ระบบเพดานเป็นตัวกระจายแสง ประกอบกับแสงให้แสงเฉพาะจุด (COMPING CELLING LIGHTS WITH DESK AND FLOOR LAMP)
- 3) ระบบการให้แสงสว่างเข้ากับเฟอร์นิเจอร์ (LIGNT INCORPORATED IN THE FURNITURE SYSTEM)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**1) ระบบแหล่งกำเนิดแสงติดบนเพดาน หรือภายในเพดานที่กระจายแสง**

ระบบนี้ใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ฝังหรือติดกับเพดานโดยตรง และอาจมีฝ้าครอบหลอดเป็นตัวกระจายแสงและลดความจ้าของแสงที่รบกวนสายตาลง ฝ้าครอบดังกล่าวทำด้วยพลาสติกหรือวัสดุโปร่งแสงอื่น ๆ หรืออาจจะเป็นตะแกรงอลูมิเนียมครอบอีกทีหนึ่ง

ระบบแหล่งกำเนิดแสงติดบนเพดาน สามารถแบ่งได้ 2 กรณี

ก) ระบบเพดานที่กระจายแสง (LUMINOUS CELLING) เพื่อที่จะให้การส่องสว่างเป็นไปด้วยดี ความจำเป็นในการเพิ่มสมรรถภาพ ในการส่องสว่างจึงควรกระทำ (โดยการเพิ่มเพดานส่องสว่างให้กับตัวหลอด) แต่ก็ต้องรักษาความส่องสว่างของห้องให้ได้ระดับสม่ำเสมอหลอดไฟที่เป็นทั้งสแตนด์ให้แสงสว่างเป็นจุด ในขณะที่เดียวกับหลอดฟลูออเรสเซนต์ ให้มุมส่องสว่างที่กว้างกว่า การปรับปรุงทิศทางของแสง เพื่อลดความจ้า คือ การใช้เพดานแบบกระจายแสงฟลูออเรสเซนต์ติดตั้งเป็นระยะ ๆ เพื่อให้กระจายแสงโดยสม่ำเสมอ ให้ทั้งห้องและเพดาน ประกอบด้วยแผ่นพลาสติกการกระจายแสงที่ดี

ข) ระบบเพดานแบบรวม (COMBINATION CELLING) ทักษะที่เกี่ยวกับการใช้เพดานรวม ก็คือ การรวมเพดานและอุปกรณ์การติดตั้งต่าง ๆ ไว้ในเพดานเป็นแบบที่สำนักงานสมัยใหม่ นิยมกัน เพดานรวมประกอบด้วยระบบการให้แสงสว่าง ระบบการดูดเสียง ระบบระบายความร้อน ปรับอากาศ หรือท่อส่งของระบบขับถ่ายอากาศ ภายในถ้าจำเป็นควรจะมีระบบการป้องกันไฟด้วย ตามปกติทั่วไปเพดานแบบรวมนี้ ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ของแผงซึ่งต่ำกว่าเพดานจริง 20-24 นิ้ว (0.50-0.60 เมตร) ระบบท่อและระบบอื่น ๆ จะฝังอยู่ในช่องว่างนี้

**2) ใช้เพดานเป็นตัวกระจายแสง**

ประกอบกับการให้แสงเฉพาะจุด จัดได้ว่าเป็นระบบการให้แสงสว่างภายในสำนักงานที่เหมาะสมที่สุด วิธีการก็คือ กำหนดให้แหล่งกำเนิดแสงอยู่ต่ำกว่าระดับเพดานแล้วส่งแสงขึ้นให้เพดานเป็นตัวสะท้อนแสง พร้อมกับให้แสงเฉพาะจุดในบริเวณที่ต้องการแสงสว่างมากเป็นพิเศษ เรียกว่า DESK LAMPS ซึ่งลักษณะที่ดีก็คือ ประกอบด้วยโคมไฟที่ช่วยสะท้อนและรวมแสงโดยตรงสู่พื้นที่ที่ทำงาน โคมไฟดังกล่าวจะมีส่วนที่ช่วยบังแสงรบกวนสายตา และการมีฐานที่สามารถปรับทิศทางได้ตามต้องการ ระบบการให้แสงแบบนี้จะให้ปริมาณแสงเพิ่มขึ้น เนื่องจากการเพิ่มแหล่งกำเนิดแสงดังกล่าวมาแล้ว ตรงกันข้ามกับระบบไฟที่ต้องการมีแผ่นกรองแสงครอบ เพราะไม่เป็นที่รวมฝุ่นละออง ทั้งยังลดอุปกรณ์ประกอบโคมไฟ ทำให้ลดค่าใช้จ่ายในการติดตั้งได้มาก

### 3) รวมระบบการให้แสงสว่างเป็นหน่วยเดียวกับเฟอร์นิเจอร์

เป็นระบบการให้แสงโดยนำทั้งสองระบบดังกล่าวมาแล้ว รวมกันเข้ากับเฟอร์นิเจอร์ วิธีการ คือ ใช้แหล่งกำเนิดแสงประกอบเข้ากับตัวเฟอร์นิเจอร์ โต๊ะทำงานที่มีลักษณะเป็น WORK STATION หรือตู้เก็บเอกสารโดยใช้แสงจากจุดเดียวกันส่องขึ้นบนเพดาน เพื่อให้เพดานเป็นตัวกระจายแสง พร้อมกันนั้นก็ส่องแสงลงสู่บริเวณพื้นที่ที่ทำงานด้วย ส่วนทำงานที่เป็นแบบ WORK STATION ได้รับการพัฒนาขึ้นตามความต้องการของผู้ใช้ ซึ่งต้องการปริมาณแสงสว่างมากกว่าปกติ และในขณะเดียวกันก็ให้แสงรอบ ๆ บริเวณทั่วไปในลักษณะ FLOOR LAMPS ประกอบไปด้วย

### ข. เกณฑ์ในการจัดแสงสว่าง (วิวัฒนา ถาวร 2536 : หน้า 156-157)

การประเมินแสงสว่างสำหรับการปฏิบัติงานและสุขภาพเป็นเรื่องสำคัญหลักเกณฑ์ในการจัดแสงสว่าง ๆ จึงต้องคำนึงถึงปัจจัยที่มีผลในการบั่นทอนสุขภาพ และประสิทธิภาพของการทำงานเป็นหลัก โดยเฉพาะแสงสว่างในเรื่อง

- 1) ความสามารถในการมองเห็นงานได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว
- 2) ความสบายในการทอง
- 3) ความพอใจในสิ่งแวดล้อมที่อยู่ในปัจจุบัน

ทั้ง 3 ส่วนนี้ เป็นหลักเกณฑ์พื้นฐานในการพิจารณาการจัดแสงสว่างให้ถูกต้องและเหมาะสม ซึ่งสามารถจำแนกส่วนสำคัญ ๆ ได้ 2 ส่วน คือ ส่วนคุณภาพของแสง และส่วนของปริมาณของแสงสว่างในสถานที่ทำงาน หากขาดการพิจารณาเพียงส่วนใดส่วนหนึ่ง ย่อมจะไม่สามารถออกแบบหรือจัดให้มีแสงสว่างอย่างถูกต้องและปลอดภัยได้

#### คุณภาพของแสง

คุณลักษณะของแสงสว่างในสถานที่ทำงาน มีส่วนสำคัญในกระบวนการผลิตจะช่วยในการประหยัดพลังงาน และลดความสิ้นเปลืองของค่าใช้จ่ายต่างๆ การควบคุมในการจัดให้มีคุณภาพของแสงสว่างได้อย่างเหมาะสมนั้น ต้องคำนึงถึง

1) ความสบายในการมอง ก่อปรี่ขึ้นจากระดับความสว่าง และขอบเขตพื้นที่ที่แสงสว่างกระจายไปถึงโดยรอบอย่างเหมาะสม รวมทั้งมุมของแสงที่ตกกระทบ แสงที่สะท้อนเข้าตาและปริมาณของแสงสว่างต่อชิ้นงาน ทั้งด้านกว้างและยาวได้สัดส่วนที่เหมาะสมกับผู้ใช้ปฏิบัติงาน และความแตกต่างของความสว่างระหว่างงานหรือวัตถุที่มองกับสิ่งแวดล้อมที่อยู่ข้างเคียง ต้องไม่แตกต่างกันมากจนทำให้ตาพร่าได้

2) แสงสว่างอันไม่พึงประสงค์ หรือ แกลร์ (GLARE) แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

(ก) แสงสว่างอันไม่พึงประสงค์ที่เกิดจากแหล่งกำเนิดแสงโดยตรง สามารถแก้ไขโดย

- การลดความสว่างของแหล่งกำเนิดแสงลง
- เคลื่อนย้ายดวงไฟไปติดตั้งที่ใหม่ ให้อยู่นอกขอบเขตของสายตา
- เพิ่มมุมระหว่างแหล่งกำเนิดแสงอันไม่พึงประสงค์กับระดับตา (ที่มองตรง) ให้มากขึ้น โดยทั่วไปแล้ว มุมดังกล่าวไม่ควรน้อยกว่า 45 องศา
- ลดพื้นที่ของแหล่งกำเนิดแสงให้เล็กลง
- เพิ่มความสว่างของพื้นที่ซึ่งอยู่โดยรอบแหล่งกำเนิดแสงอันไม่พึงประสงค์นั้นให้สว่างขึ้น เพื่อเป็นการข่มความเจิดจ้าลง

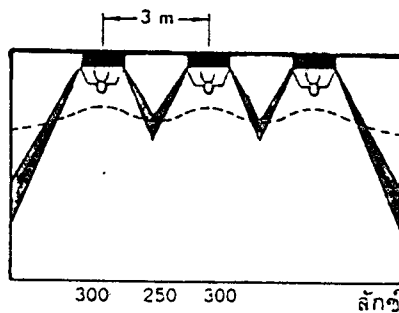
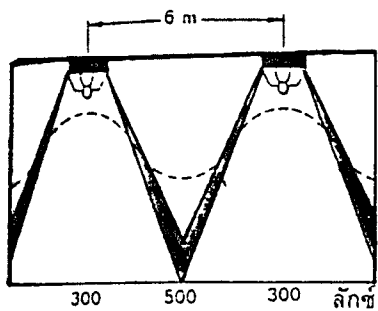
(ข) แสงสว่างอันไม่พึงประสงค์ ซึ่งเกิดจากการสะท้อนแสง สามารถแก้ไข โดย

- การเคลื่อนย้ายดวงไฟไปอยู่ในตำแหน่งที่ไม่ให้เกิดแสงสะท้อน
- เปลี่ยนตำแหน่งการทำงาน
- ลดความสว่างของดวงไฟที่เป็นต้นเหตุของแสงสะท้อนลง
- เปลี่ยนแปลงลักษณะผิวของงาน หรือวัตถุที่กำลังมอง เพื่อลดการสะท้อนแสง
- การสะท้อนของฉากโดยรอบต่อชิ้นงาน แสงจากสิ่งแวดล้อมภายนอกโดยรอบของผู้ปฏิบัติงานอาจจะสะท้อนเข้าตา หรือสะท้อนลงบนชิ้นงาน เช่น จากระเบียง หน้าต่าง ฉากกันห้อง ตู้ ฯลฯ จะก่อความรำคาญอย่างมาก และเป็นอุปสรรคต่อการปฏิบัติงาน ซึ่งลักษณะของแสงสะท้อน หรือแสงจ้ามีหลายชนิดด้วยกัน นอกจากนี้ยังเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ไม่ควรมองข้ามความสำคัญไปได้เลย

### ความสม่ำเสมอของแสงสว่าง

แสงสว่างที่ไม่สม่ำเสมอทั่วทั้งห้องนั้นการมองเห็นจะเกิดเงามืด และในบางจุดก็จะมีแสงสว่างจ้าเกินไป ทำให้การมองเห็นนั้นไม่ค่อยสบายตานัก ดังรูปที่ 2.3-19 (ซ้ายมือ) ส่วนใต้อพื้นที่ที่ต้องการให้แสงสว่างอย่างสม่ำเสมอ นั้น การติดตั้งระยะห่างระหว่างดวงโคมต้องอยู่ในระยะที่เหมาะสม

รูปที่ 2.3-19 (ขวามือ) รับประทานอาหารเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

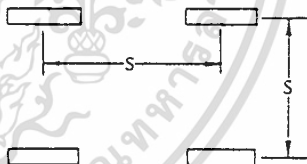
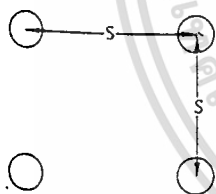


ติดตั้งโคมห่างมากเกินไป

ระยะห่างติดตั้งเหมาะสมทำให้แสงสว่างสม่ำเสมอ

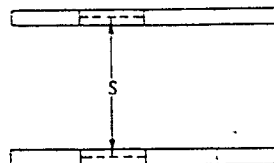
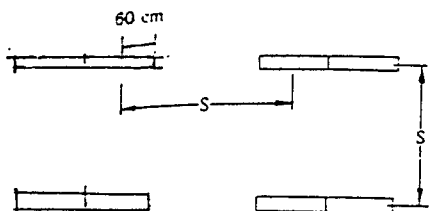
รูปที่ 2.3-10 แสดงความสม่ำเสมอของแสงสว่าง

อัตราส่วนระยะห่างระหว่างดวงโคม (S) และความสูงของดวงโคมเหนือพื้นที่ทำน (MH) จำเป็นต้องมีการพิจารณาให้อยู่ในกฎเกณฑ์ที่เป็นที่ยอมรับได้ เช่น  $S/MH=0.9$ ,  $S/MH=1.1$  หรืออื่นๆ โดยมีระยะห่างระหว่างดวงโคมเป็นตามรูปที่ 2.3 - 20



(ก) หลอดไส้หรือ HID

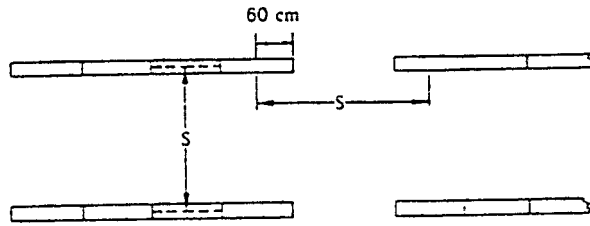
(ข) หลอดฟลูออโรเรสเซนต์ 40 W



(ค) หลอดฟลูออโรเรสเซนต์ติดยาวตลอด

(ง) หลอดฟลูออโรเรสเซนต์จัดเป็นคู่ ๆ

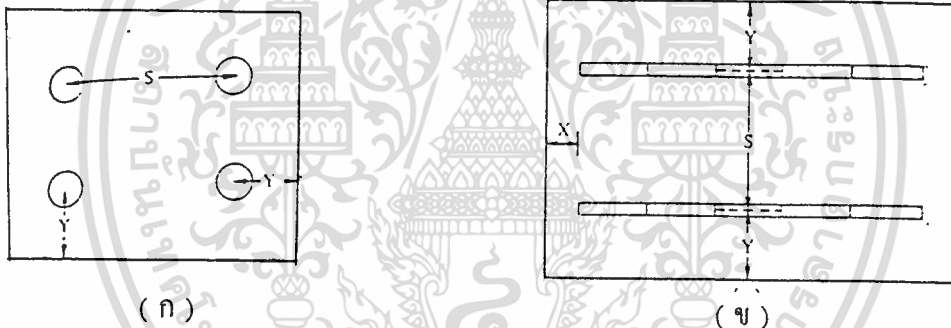
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



(จ) หลอดฟลูออเรสเซนต์จัดเป็นกลุ่ม

รูปที่ 2.3-11 แสดงการจัดระยะห่างระหว่างดวงโคม

อย่างไรก็ตาม ที่ผนังถ้าต้องการความสม่ำเสมอของแสง จะต้องให้มีระยะห่างจากผนังไม่เกินครึ่งหนึ่งของระยะห่างระหว่างดวงโคม แต่ถ้าเป็นโคมหลอดฟลูออเรสเซนต์ควรเป็นไปตามรูปที่ 2.3-12 ระยะห่างจากผนังที่แนะนำให้ใช้เพื่อความสม่ำเสมอของแสงสว่าง



(ก)

(ข)

ระยะ	แนะนำให้ใช้	สูงสุด
X	15-30 ซม.	60 ซม.
Y	76-90 ซม.	S/2

รูปที่ 2.3-12 แสดงระยะดวงโคมห่างจากผนังเพื่อความสม่ำเสมอของแสงสว่าง

ดังนั้นถ้า  $S/MH=1.1$  สูงสุดสามารถจัดดวงโคมเพื่อให้ความสม่ำเสมอของแสงสว่าง ดังรูปที่ 2.3-22 ซึ่งหมายถึงความสูงของดวงโคมเหนือพื้นที่ทำงาน 1m ระยะห่างระหว่างดวงโคมต้องไม่เกิน 1.1 m แต่ถ้าความสูงของการแขวนดวงโคมเหนือพื้นที่ทำงาน 2 m ระยะห่างระหว่างโคมต้องไม่เกิน  $(1.1 \times 2)$  หรือ 2.2 m ระยะ S ทั้งตามความยาวหลอดและตามขวางหลอดควรให้มีระยะห่างเท่ากันหรือใกล้เคียงกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2.2 ระบบปรับอากาศ

จุดประสงค์การปรับอากาศ คือ การทำให้ภาวะอากาศ อุณหภูมิ และความชื้น ที่คงที่ตามต้องการ อีกทั้งยังเป็นการทำให้อากาศสะอาดและกระจายทั่วบริเวณ

แต่สำหรับในเขตภูมิอากาศแถบประเทศไทย จะใช้เครื่องปรับอากาศใน ลักษณะการดูดเอาความร้อนจากภายในห้อง และถ่ายเทออกไปทิ้งนอกห้อง หรือเรียกว่า การทำให้อากาศเย็นลง และแห้งลง หรืออาจจะทำให้ชื้น โดยเพิ่มความชื้น จากนั้นอากาศ จะถูกส่งโดยพัดลม ผ่านทางท่อลมเข้าไปในห้องปรับอากาศ

ส่วนประกอบของเครื่องปรับอากาศโดยทั่วไปมีดังนี้

- 1) ระบบผลิตความร้อน (HEATING GENERATING SYSTEMS) มีเครื่องทำความเย็น (REFRIGERATING MACHINE) หอทำน้ำเย็น (COOLING TOWER) และหม้อน้ำ (BOILER)
- 2) ระบบท่อ (PIPING SYSTEM) มีท่อน้ำ ท่อไอน้ำ ท่อสารทำความเย็น และปั๊ม
- 3) เครื่องปรับอากาศ (AIR CONDITIONER) มีเครื่องกรองอากาศ เครื่องทำให้อากาศเย็น เครื่องทำให้อากาศร้อน และเครื่องทำให้อากาศชื้น
- 4) ระบบท่อลม (DUCT SYSTEM) มีพัดลม ท่อลม และหัวจ่ายลม

ในเรื่องระบบปรับอากาศนี้มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- ก. การจำแนกระบบปรับอากาศ
- ข. การจัดประเภทของระบบปรับอากาศ
- ค. การจ่ายอากาศภายในห้อง
- ง. การจัดแนวท่อลม
- จ. สิ่งควรคำนึงก่อนการออกแบบท่อลม
- ฉ. ลักษณะการออกแบบช่องลมกลับ

## การจำแนกระบบปรับอากาศ

มีการแบ่งได้หลายประเภท หลายลักษณะ หลายประเภท ซึ่งอาจแตกต่างกัน ซึ่งจะศึกษาได้ดังต่อไปนี้

ดร.ไพบูรณ์ หังสพฤกษ์ และ ดร. เฮลิโซ ไชโต (2537 : หน้า 76-86) ได้จำแนกประเภทระบบปรับอากาศที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันดังต่อไปนี้

### 1. ระบบอากาศทั้งหมด (ALL-AIR SYSTEM)

- |                              |                                   |
|------------------------------|-----------------------------------|
| ก) ท่อลมเดี่ยว (SINGLE DUCT) | - ปริมาตรคงที่                    |
|                              | - ปริมาตรเปลี่ยนแปลงได้           |
|                              | - การให้ความร้อนซ้ำ (REHEAT)      |
| ข) ท่อลมคู่ (DUAL-DUCT)      | - ปริมาตรคงที่                    |
|                              | - ปริมาตรเปลี่ยนแปลงได้           |
|                              | - อุปกรณ์หลายเขต(MULTI-ZONE UNIT) |

### 2. ระบบน้ำและอากาศ (WATER-AIR SYSTEM)

- |            |   |
|------------|---|
| ก) ท่อน้ำ  | - สองท่อ-สับเปลี่ยน (CHANGE OVER)       |
|            | - สามท่อ-ไม่สับเปลี่ยน (NONCHANGE OVER) |
|            | - สี่ท่อ                                |
| ข) อุปกรณ์ | - เครื่องขดท่อและพัดลม (FAN-COIL UNIT)  |
|            | - เครื่องดูดลม (INDUCTION UNIT)         |

### 3. ระบบน้ำทั้งหมด (ALL-WATER SYSTEM)

- |                                       |
|---------------------------------------|
| ก) เครื่องขดท่อ-พัดลม (FAN COIL UNIT) |
|---------------------------------------|

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4. ระบบปรับอากาศแบบหน่วยเดียว

(UNITARY AIR CONDITIONER SYSTEM)

ก) เครื่องปรับอากาศแบบชุด (UNITARY AIR CONDITIONER SYSTEM)

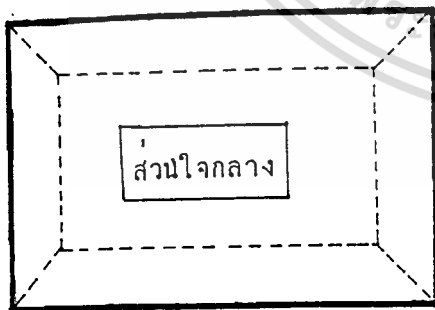
ข) เครื่องปรับอากาศสำหรับห้อง (ROOM AIR CONDITIONER)

แต่ละระบบปรับอากาศมีรายละเอียดดังนี้

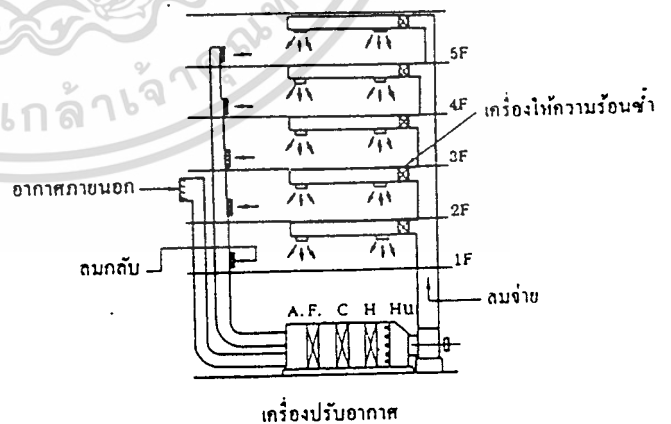
##### 1. ระบบอากาศทั้งหมด (ALL-AIR SYSTEM)

ก) ระบบท่อลมเดียว (SINGLE DUCT SYSTEM)

เป็นระบบที่ง่ายและลงทุนต่ำ เนื่องจากใช้ได้กับห้องหลาย ๆ ห้อง โดยส่งผ่านลมท่อเดียว ทำให้การควบคุมอุณหภูมิ และความชื้นไม่เป็นตามที่ต้องการทั้งหมด ซึ่งจะให้ผลในส่วนกลางเท่านั้น แต่ถ้าเป็นพื้นที่ขนาดใหญ่ ๆ หลายชั้น อาจแบ่งเขตโดยใช้เครื่องแต่ละชั้นอาคาร ซึ่งแต่ละชั้นจะมีภาระความร้อนต่าง ๆ กัน และให้มีเครื่องปรับอากาศสำหรับแต่ละชั้นเอง



รูปที่ 2.3 - 14 การแบ่งเขต

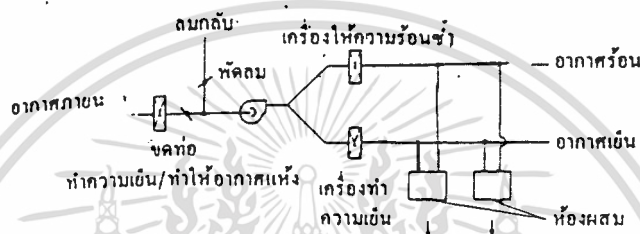


รูปที่ 2.3 - 15 ระบบเครื่องในแต่ละชั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ข) ระบบท่อลมคู่ (DUAL DUCT SYSTEM)

เพื่อแก้ปัญหาของระบบท่อลมเดี่ยว ดังรูปที่ 2.3 - 16 ในบางกรณีของอาคารขนาดใหญ่ โดยเตรียมอากาศร้อน และเย็นแยกกัน ส่งตามท่อแยกจากกันแล้วผสมเข้ากันตามสัดส่วนที่เหมาะสมตามภาวะความร้อน ก่อนจ่ายเข้าไปในห้องปรับอากาศ โดยมีอุปกรณ์ควบคุมปริมาณการไหล เรียกว่า เครื่องผสม (MIXING UNIT) แต่เป็นระบบที่ต้องใช้ความร้อนมากกว่า และค่าลงทุนครั้งแรกมากกว่าระบบอื่น



รูปที่ 2.3 - 16 ระบบท่อลมคู่

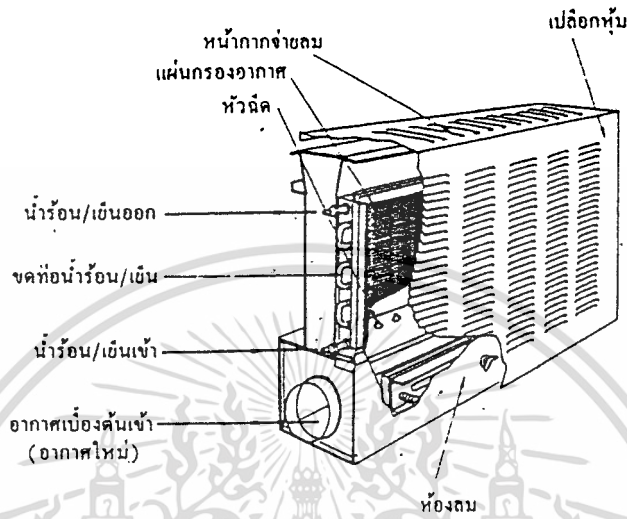
## 2. ระบบน้ำและอากาศ (WATER-AIR SYSTEM)

### ก. ท่อน้ำ

ลักษณะของระบบเป็นการใช้น้ำระบบความร้อน และจ่ายความเย็นด้วยอากาศ ด้วยเครื่องขดท่อ และพัดลม ติดตั้งอยู่ในห้องปรับอากาศ คุณลักษณะที่ดีของระบบน้ำและอากาศ คือ ต้องการขนาดท่อลมน้อย ขนาดของเครื่องปรับอากาศส่วนกลางเล็กลง และกำลังถ่ายอากาศร้อน น้อยกว่าระบบระบายอากาศ สำหรับระบบจ่ายน้ำร้อน-น้ำเย็นไปสู่ เครื่องขดท่อ และพัดลม หรือเครื่องดูดลมมี 3 แบบ คือ

- 1) แบบสองท่อ
- 2) แบบสามท่อ
- 3) แบบสี่ท่อ

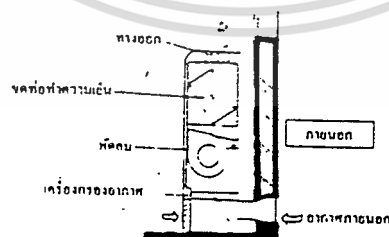
2) **เครื่องดูดลม (INDUCTION UNIT)** เป็นเครื่องที่ติดตั้งภายในห้องปรับอากาศ เช่นเดียวกับเครื่องชดท้อและพัดลม มีทั้งแบบตั้งพื้น และห้อยบนเพดาน ปริมาณอากาศควบคุมโดยขนาดของเครื่อง และหัดจัดระดับเสียงมีค่าประมาณ 25-40 db (A)



รูปที่ 2.3 - 19 เครื่องดูดลม แบบความดันต่ำ

### 3. ระบบน้ำทั้งหมด (ALL WATER SYSTEM)

เป็นระบบที่ใช้น้ำในการจ่ายความเย็น และระบายความร้อน โดยให้น้ำเย็นไหลผ่านเครื่องชดท้อและพัดลม สำหรับการปรับอากาศมีปัญหาในการถ่ายเทอากาศไม่ดี บางกรณีจึงใช้อากาศเพื่อการถ่ายเทเข้ามาในห้องปรับอากาศโดยผ่านท่อลมเข้ามาโดยตรง



รูปที่ 2.3 - 20 เครื่องชดท้อและพัดลมที่เอาอากาศภายนอกเข้ามาโดยตรง

#### 4. เครื่องปรับอากาศแบบหน่วยเดียว

(UNITARY AIR CONDITIONER SYSTEM)

ประกอบด้วยพัดลม ขดท่อ ทำให้อากาศเย็น และเครื่องทำความเย็นอยู่ในเปลือกหุ้มเดียวกัน และมีท่อน้ำและสายไฟพร้อมที่จะต่อใช้งานได้ทันที ระบบเครื่องปรับอากาศแบบนี้แบ่งได้ 4 ประเภท คือ

ก) แบบชุด (PACKAGED AIR CONDITIONER)

ข) แบบติดหน้าต่าง (WINDOW TYPE AIR CONDITIONER)

ค) แบบตั้งพื้น (FLOOR TYPE AIR CONDITIONER)

ง) แบบติดตั้งบนหลังคา (ROOF-TOP TYPE AIR CONDITIONER)

ความสามารถในการทำความเย็นระหว่างน้อยกว่า 1 ตันความเย็น (R.T.)<sup>1</sup> ถึงมากกว่า 200 ตันความเย็น แต่ละส่วนมี 3 แบบ คือ

ก) เครื่องปรับอากาศเครื่องเดียว สำหรับแต่ละห้อง

ข) เครื่องปรับอากาศหลายเครื่อง สำหรับห้องเดียว

ค) เครื่องปรับอากาศเครื่องเดียวสำหรับหลายห้อง โดยใช้ท่อลมจ่ายลมไปสู่ห้องเหล่านั้น

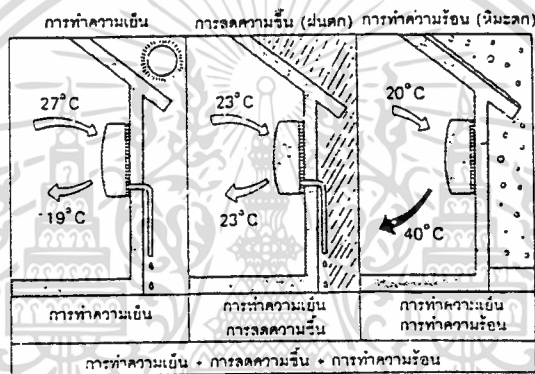
ระบบเครื่องปรับอากาศแบบหน่วยเดียวมีราคาถูก บำรุงรักษาง่ายจึงนิยมใช้ในบ้านพักอาศัย โกดังเก็บสินค้า โรงงาน และอาคารทั่วไปที่ไม่ต้องการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นที่ละเอียด และใช้เป็นเครื่องทำงานแทนหลังจากได้หยุดเครื่องปรับอากาศมานานแล้ว

<sup>1</sup> ตันความเย็น เป็นหน่วยวัดความสามารถในการทำความเย็นของเครื่องทำความเย็น 1 ตันความเย็นมีค่าเท่ากับความสามารถในการทำความเย็นของน้ำแข็ง 1 ตัน (1,000 กิโลกรัม) ที่ 0 องศาเซลเซียส ละลายกลายเป็นน้ำที่ 0 องศาเซลเซียสในเวลา 1 วัน (24 ชั่วโมง) หรือ 3,024 kcal/h หรือ 12,000 But/h

ข. การจัดประเภทของระบบปรับอากาศ (วิทยา ยงเจริญ, ดร. และธนุ วิบูลยานนท์, 2536 : 28-31) แบ่งเป็น

1. จัดประเภทตามหน้าที่

- (ก) ทำความเย็นอย่างเดียว
- (ข) ทำความเย็น และลดความชื้น
- (ค) ทำความเย็น และทำให้ร้อน
- (ง) ทำความเย็น ลดความชื้น และทำให้ร้อน



รูปที่ 2.3 - 21 แสดงการแบ่งประเภทตามหน้าที่

2. จัดประเภทโดยการติดตั้งและการสร้าง แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

- (ก) ชนิดอยู่ในชุดเดียวกัน
- (ข) ชนิดแยกส่วน

(ก) ชนิดอยู่ในชุดเดียวกัน แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

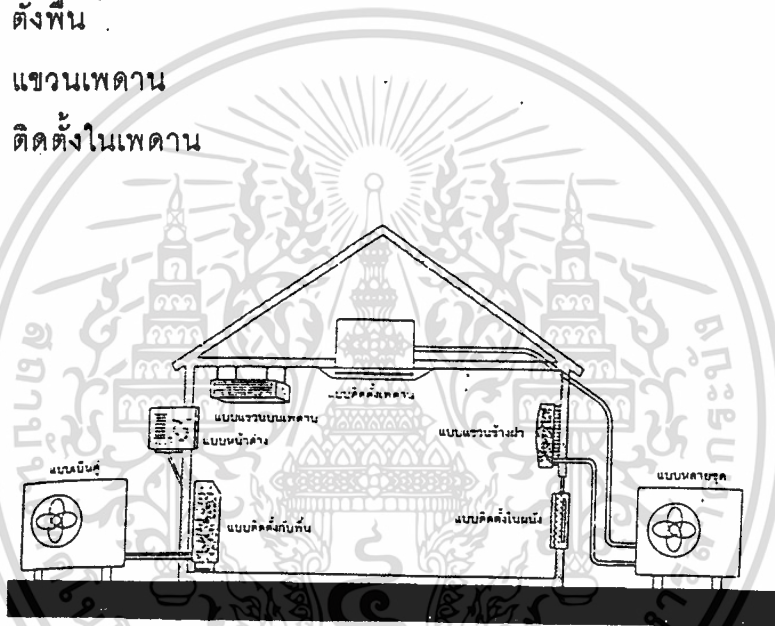
- (1) แบบหน้าต่าง (บางครั้งเรียกแบบติดผนัง)
- (2) แบบติดในผนัง

(ข) ชนิดแยกส่วน แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

- (1) คอนเดนเซอร์แยกออกต่างหาก แบ่งเป็นแบบติดตั้งกับพื้นและแบบติดเพดาน (ระบายความร้อนด้วยน้ำ)
- (2) คอนเดนเซอร์ยูนิต แบ่งออกเป็นแบบคู่และแบบหลายตัว

เครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วนนี้สามารถติดตั้งได้หลายวิธี เช่น

- แหวนข้างฝา
- ตั้งพื้น
- แหวนเพดาน
- ติดตั้งในเพดาน



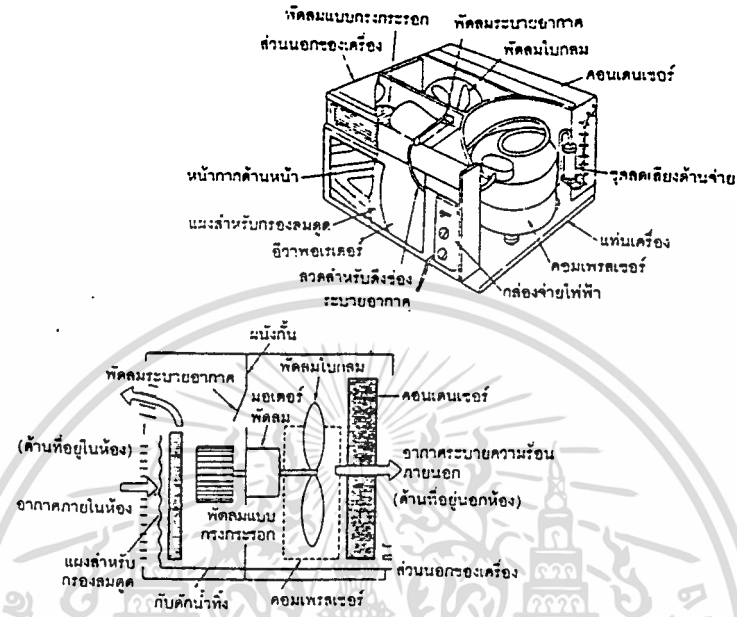
รูปที่ 2.3 - 22 แสดงการแบ่งประเภทโดยการติดตั้งและการสร้าง

### 3. จัดประเภทตามโครงสร้าง

การจัดประเภทเครื่องปรับอากาศตามโครงสร้าง จำแนกเป็น 3 ชนิด ดังนี้

- (ก) แบบหน้าต่าง
- (ข) แบบคอนเดนเซอร์แยกต่างหาก
- (ค) แบบคอนเดนเซอร์ยูนิต

(ก) แบบหน้าต่าง



รูปที่ 2.3 - 23 โครงสร้างของเครื่องปรับอากาศแบบหน้าต่าง

(ข) แบบคอนเดนเซอร์แยกต่างหาก แบบคอนเดนเซอร์แยกต่างหากซึ่งคอมเพรสเซอร์ รวมทั้งพัดลมระบายความร้อนติดตั้งอยู่นอกห้องจะมีข้อดีและข้อเสีย ดังนี้

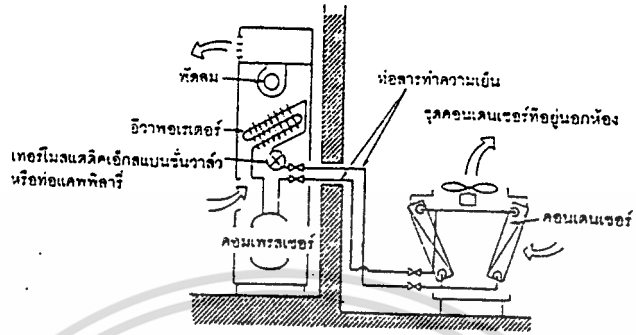
ข้อดี

- เสียภายนอกเบา
- ติดตั้งง่ายเพราะชุดที่อยู่นอกห้องมีน้ำหนักเบา
- ไม่ต้องหุ้มฉนวนเพราะท่อสารทำความเย็นทั้งสองที่อยู่ภายนอกและภายในเป็นท่อความดันสูง

ข้อเสีย

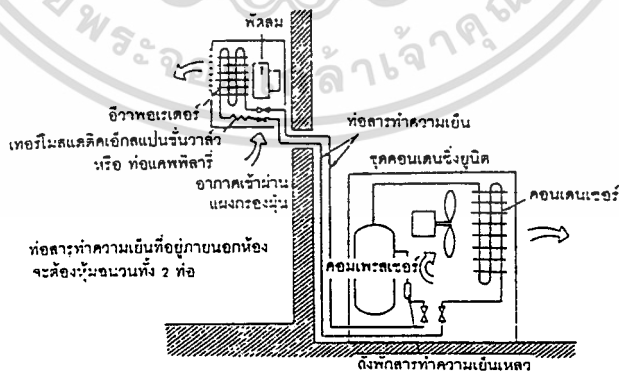
- จะมีเสียงดังอันเกิดจากการสั่นของคอมเพรสเซอร์
- จะติดตั้งที่พื้นเป็นส่วนใหญ่
- มักจะมีขนาดใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.3 - 24 เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนกับคอมเดนเซอร์

(ค) แบบคอนเดนซิงยูนิต (CONDENSING UNIT TYPE) คอมเพรสเซอร์ คอนเดนเซอร์ และพัดลมจะรวมเป็นชุดเดียวกัน ติดตั้งอยู่นอกห้องทำให้เสียงในห้องเงียบ ท่อสารทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศแบบนี้จะต้องหุ้มฉนวน เครื่องปรับอากาศแบบนี้ มักจะเป็นเครื่องขนาดเล็ก



รูปที่ 2.3 - 25 แบบอีวาพอเรเตอร์แยกส่วนกับคอนเดนซิงยูนิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## หมายเหตุ

เพื่อความเข้าใจมากยิ่งขึ้น จึงอธิบายค่าบางค่าดังนี้

คอมเพรสเซอร์ (COMPRESSOR) เป็นอุปกรณ์ในเครื่องปรับอากาศที่ทำหน้าที่ดูดสารทำความเย็นที่เป็นก๊าซในอีวาพอเรเตอร์และรักษาความดันต่ำไว้ และอัดสารทำความเย็นที่เป็นก๊าซให้มีความดันสูง เพื่อให้สารทำความเย็นที่เป็นก๊าซสามารถกลั่นตัวเป็นสารทำความเย็นเหลวที่อุณหภูมิปกติ คอมเพรสเซอร์มีหลายแบบด้วยกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับโครงสร้าง

คอนเดนเซอร์ (CONDENSER) เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ส่งความร้อนจากก๊าซของสารทำความเย็นที่ถูกอัดให้มีอุณหภูมิสูงไปยังสื่อที่ใช้ระบายความร้อนในการลดความร้อนนี้ สารทำความเย็นจะเปลี่ยนสถานะจากก๊าซกลับไปเป็นสารทำความเย็นเหลว ความร้อนที่ถูกสกัดออกไปจะอยู่ที่คอนเดนเซอร์ และความร้อนที่ถูกสกัดทิ้งนี้จะเท่ากับปริมาณความร้อนที่ดูดออกจากห้องด้วยการระเหย (เดือด) ของสารทำความเย็นรวมกับงานที่ให้กับคอมเพรสเซอร์

อีวาพอเรเตอร์ (EVAPORATOR) ทำหน้าที่ให้สารทำความเย็นเหลวระเหยที่ความดันต่ำเดือด และถูกความร้อนทั้งหมดเพื่อทำให้ได้ความเย็น

ท่อแคปพิลารี (CAPILLARY TUBE) เป็นท่อทองแดงที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 3 มิลลิเมตร และยาวประมาณ 1 เมตร

เทอร์โมสแตติก เอ็กซ์แพนชันวาล์ว (THERMOSTATIC EXPANSION VALVE) ทำหน้าที่ควบคุมอัตราการไหลของสารทำความเย็น เพื่อให้อีวาพอเรเตอร์ได้ความเย็นมากที่สุด นอกจากนี้ยังรักษาจำนวนองศาของซูเปอร์ฮีตที่ออกจากอีวาพอเรเตอร์ให้คงที่ตลอดเวลาอีกด้วย

## สรุป

เครื่องปรับอากาศ (AIR CONDITIONER) ตามที่เราพบเห็นโดยทั่วไปคือภายในห้องหรือสำนักงาน อาคารเล็ก ๆ นั้นเป็นอุปกรณ์ส่วนหนึ่งของระบบปรับอากาศเท่านั้น ซึ่งเครื่องปรับอากาศนั้นต้องประกอบด้วยเครื่องทำความเย็น (REFRIGERATING MACHINE) ซึ่งมีแบบอัดด้วยลูกสูบและแบบดูดซึม ซึ่งอาจจะเป็นการระบายความร้อนแบบใช้อากาศหรือการระบายอากาศแบบใช้น้ำ ซึ่งแบบหลังเหมาะสำหรับเครื่องอัดขนาดใหญ่ ซึ่งอาจจะต้องใช้หอทำความเย็น (COOLING TOWER)

เครื่องปรับอากาศขนาดเล็ก ๆ จะเรียกว่า “เครื่องปรับอากาศสำหรับห้อง” (ROOM AIR CONDITIONER) และเครื่องปรับอากาศขนาดปานกลาง หรือใหญ่กว่าที่มีการต่อท่อลม สำหรับจ่ายลมเย็นไปยังที่ห่างออกไปจะเรียกว่า “เครื่องปรับอากาศแบบชุด” (PACKAGE AIR CONDITIONER) ซึ่งประกอบด้วยอุปกรณ์ที่มากกว่าแบบแรกได้แก่ เครื่องปรับและเป่าลม (AIR HANDLING UNIT) ท่อลม (DUCT AIR) และหัวจ่าย (AIR DISTRIBUTION)

### ค. การจ่ายอากาศภายในห้อง

การจ่ายอากาศภายในห้องมีรูปแบบต่าง ๆ จำแนกได้ 3 รูปแบบ ดังนี้

1. ทางออกและทางดูด (OUTLET AND SUCTION INLET)
2. ช่องทางออกแบบไหลรอบด้าน (RADIAL FLOW OUTLET)
3. ช่องทางดูด (SUCTION INLET)

#### 1. ทางออกและทางดูด (OUTLET AND SUCTION INLET)

ช่องจ่ายอากาศที่ปรับภาวะแล้วเข้ามาภายในห้องเรียก “ทางออก” (OUTLET) และช่องสำหรับดูดอากาศกลับหรือดูดอากาศไปทิ้งเรียกว่า “ทางดูด” (SUCTION INLET) สำหรับรูปร่างก็มีหลายลักษณะเพื่อให้เข้ากับการออกแบบห้อง มีแบบติดฝ้าเพดาน ติดผนังและติดพื้น ชนิดที่มีอุปกรณ์ปรับควบคุมปริมาณลมได้ เรียกว่า

“หน้ากากปรับปริมาตรลมได้” (REGISTER) ชนิดที่ไม่มีอุปกรณ์ปรับควบคุมปริมาตรลม เรียกว่า “หน้ากากปรับปริมาตรลมไม่ได้” (GRILL)

ก) ช่องทางออกไหลแนวแกน (AXIAL FLOW OUTLET) ช่องทางออกแบบนี้ อากาศจะเป่าออกมาไหลออกตามแนวแกนของทางออก เข้าไปในห้อง มีแบบต่าง ๆ ดังนี้

(1) แบบหัวฉีด (NOZZLE) เป็นแบบง่าย ๆ และส่งอากาศได้ไกลและมีเสียง น้อย เป็นที่นิยมใช้กันในโรงภาพยนตร์ โรงละครและโรงงาน หัวฉีดจะติดตั้งที่ฝ้าหรือ เพดาน

(2) แบบบานเกล็ดผันค้ำ (PUNKA LOUVER) ลักษณะคอที่ใช้เปลี่ยนทิศทาง ลมที่จะแบ่งออกไปและกระบังปรับลม (DAMPER) อาจใช้ปรับปริมาณลมที่ออกได้ บาน เกล็ดผันค้ำมีข้อเสียที่มีความต้านทานการไหลของอากาศสูงกว่าแบบอื่น ๆ เมื่อเปรียบ เทียบกับปริมาณลมที่เป่าเป็นที่นิยมใช้ในโรงงาน โรงครัวใหญ่ ๆ เรือ และการทำความเย็น เฉพาะจุด

(3) ช่องทางออกแบบครีป (VAME TYPE OUTLET) ช่องทางออกแบบนี้จะมี ครีปประมาณ 20 - 25 มิลลิเมตร ติดตั้งในแนวตั้งหรือแนวนอน มีครีปที่สามารถเป่าลมใน ทิศทางต่าง ๆ ได้ตามที่ปรับ เป็นที่นิยมใช้ในสำนักงานใหญ่ ๆ และบ้านพักอาศัย

(4) ช่องทางออกแบบร่องยาว (SLOT TYPE OUTLET) ช่องทางออกแบบนี้มี อัตราส่วนความกว้างต่อความยาวสูง ปัจจุบันได้พัฒนาเป็นส่วนเดียวกับโคมไฟฟ้า ซึ่งติด ตั้งบนเพดาน เรียก “ช่องทางออกอินทิเกรต” (INTERGRATED OUTLET)

(5) ช่องทางออกแบบรูพรุน (PERFORATED OUTLET) เป็นช่องอากาศทำ ด้วยแผ่นที่มีพื้นที่รูพรุนประมาณ 10% เป็นแผ่นทางออกที่มีคุณสมบัติในการกระจายลมสูง แต่มีเสียงดังมาก

## 2. ช่องทางออกแบบไหลรอบด้าน (RADIAL FLOW OUTLET)

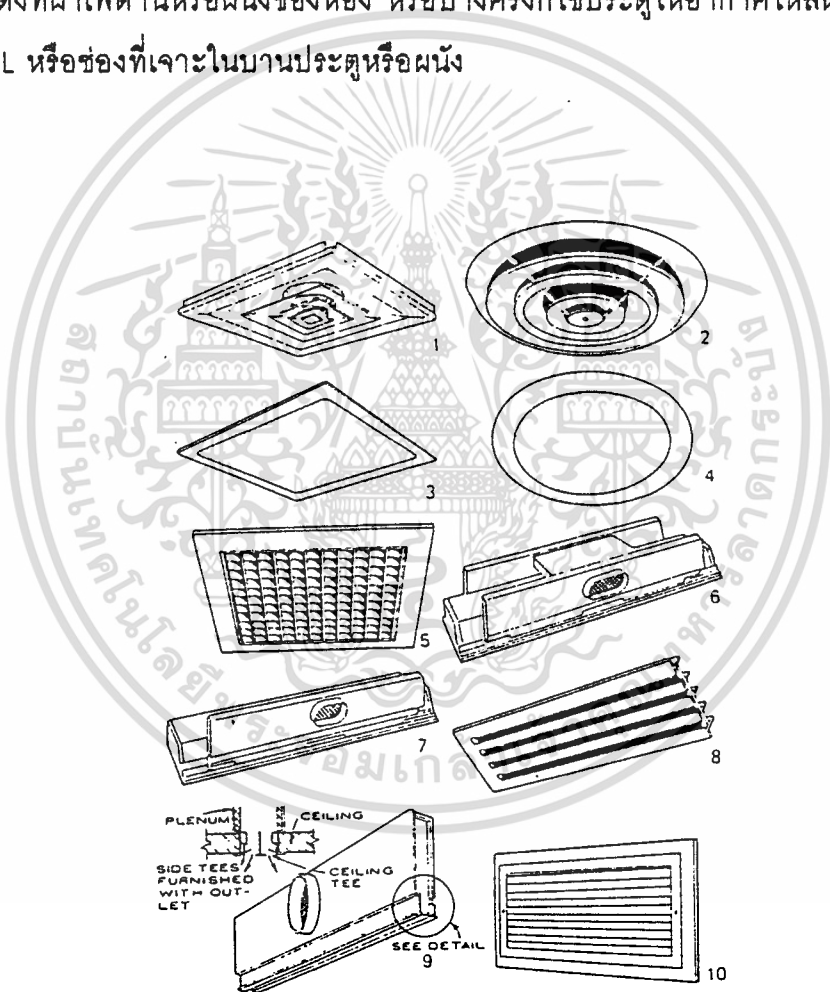
ช่องทางออกแบบไหลรอบด้าน เป็นช่องทางออกที่อากาศไหลออกไปเป็น รัศมีโดยรอบมีแบบต่าง ๆ ดังนี้

ก) ช่องทางออกแบบจาน (PAN OR PLAQUE OUTLET) ช่องทางออกแบบ จานใช้ติดตั้งท่อลมในฝ้าเพดาน เป่าลมออกมาปะทะแผ่นจานให้ลมไหลขนานออกไปเป็น รัศมีกับเพดาน

ข) ช่องทางออกแบบหัวจ่ายติดฝ้า (CEILING DIFFUSER) เป็นทางออกที่ดัดแปลงจากแบบจาน โดยมียวงแหวนหรือเกล็ดขนาดต่าง ๆ ประกอบกัน ใช้ติดตั้งตรงช่องของท่อลมในฝ้า

### 3. ช่องทางดูด (SUCTION INLET)

ช่องทางดูดมีใช้กันอยู่เพียง 2 - 3 แบบ แบบที่ใช้กันมากมีแบบรูพรุน (PERFORATED MATE TYPE) และแบบมีแผ่นครีบทายตัว (FIXED VANE GRATING TYPE) มักจะติดตั้งที่ฝ้าเพดานหรือผนังของห้อง หรือบางครั้งก็ใช้ประตูให้อากาศไหลผ่านตามทางเข้า GRILL หรือช่องที่เจาะในบานประตูหรือผนัง



รูปที่ 2.3 - 26 แสดงช่องจ่ายแบบต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. RECTANGULAR LOUVERED FACE DIFFUSER
2. ROUND LOUVERED FACE DIFFUSER
3. RECTANGULAR PERFORATED FACE DIFFUSER
4. ROUND PERFORATED FACE DIFFUSER
5. LATTICE TYPE RETURN
6. SADDLE TYPE LUMINARE AIR BOOT
7. SINGLE SIDE TYPE LUMINARE AIR BOOT
8. LINEAR DIFFUSER.
9. INTEGRATED PLENUM TYPE OUTLET FOR "T" BAR CEILING
10. SEDEWALL OR DUCT MOUNTED REGISTER

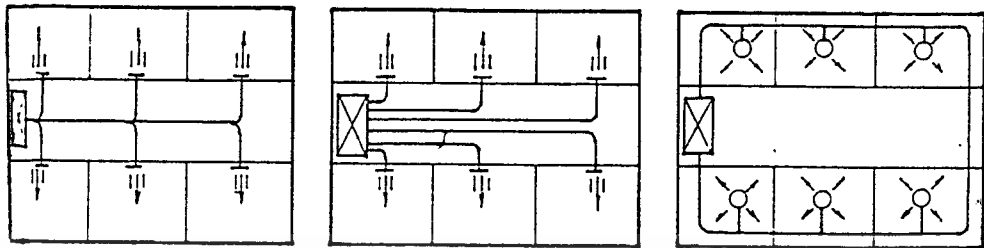
#### การจัดแนวท่อลม (AIR DUCT ARRANGEMENT)

ท่อลม คือ ท่อที่อากาศจากพัดลมของเครื่องปรับอากาศถูกส่งผ่านไปยังช่องทางออก หรือช่องทางดูด หรือจากช่องอากาศถูกดูดผ่านเข้าไปยังเครื่องปรับอากาศ การจัดแนวท่อลมแบ่งได้ 3 แบบ ดังนี้

ก. ระบบท่อลมประมาณ (TRUNK AIR DUCT SYSTEM) เป็นระบบที่นิยมใช้มากที่สุด เพราะติดตั้งง่าย ใช้เนื้อที่น้อยและราคาติดตั้งถูก

ข. ระบบท่อลมเฉพาะหัวจ่าย (INDIVIDUAL AIR DUCT SYSTEM) เป็นระบบที่นิยมใช้กับเครื่องปรับอากาศแบบชุดที่ติดตั้งไว้กลางห้อง เป็นระบบที่สามารถควบคุมปริมาณของอากาศที่แต่ละหัวจ่ายได้ที่จุดใกล้กับเครื่องปรับอากาศ แต่ค่าติดตั้งแพงและต้องใช้พื้นที่ติดตั้งท่อมาก

ค. ระบบท่อลมวง (LOOP AIR DUCT SYSTEM) เป็นระบบที่มีท่อลมต่อโยงระหว่างท่อประธานสองท่อ สามารถปรับสมดุลย์ปริมาณอากาศที่ช่องทางออกปลายทางหรือการขาดอากาศเป็นที่นิยมใช้กันในโรงงานและบ้านพักอาศัย



ก. ระบบท่อประธาน

ข. ระบบท่อเฉพาะหัวจ่าย

ค. ระบบท่อเป็นวง

รูปที่ 2.3 - 27 แสดงการจัดแนวท่อลม

### สิ่งที่ควรคำนึงก่อนการออกแบบท่อลม

1) ถ้าจะมีการตีฝ้าหรือไม่ ถ้ามีระยะห่างของช่องฝ้าเป็นเท่าใด โดยเฉพาะอย่างยิ่งระหว่างตรงที่แคบที่สุด คือ ตรงที่มีความจำเป็นที่จะต่อท่อลม ซึ่งจะต้องนำมาประกอบในการพิจารณากำหนดขนาดและแนวท่อ ถ้าท่อลมจะเดินลอยซึ่งอาจจะเดินอยู่ในหรือนอกอาคารได้ ส่วนมากจะตักกล่องปิดเพื่อป้องกันท่อเสียหาย และเพื่อความสวยงามอีกด้วย

2) โครงสร้างหลังคา ใช้ประกอบการพิจารณาว่าจะแขวนท่ออย่างไร

3) ตำแหน่งต่าง ๆ เช่น ตำแหน่งของคาน อาจะกำหนดได้จากตำแหน่งของเสา เพราะเสาคะทำหน้าที่รับคาน ตำแหน่งหลอดไฟ แผ่นฝ้า และบริเวณที่ต้องการปรับอากาศ เช่น ตำแหน่งคนนั่ง ฯลฯ เพื่อจะได้เลือกช่องส่งลมเย็นได้อย่างเหมาะสม

4) ประเภทของห้อง ถ้าเป็นห้องทำงานก็สามารถกำหนดขนาดท่อลมและหัวจ่ายให้เล็ก เพื่อความประหยัดได้ แต่ถ้าเป็นห้องเก็บเสียงนอกจากจะต้องให้ท่อลมและหัวจ่ายใหญ่แล้วยังจะต้องเพิ่มกล่องลดเสียงอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) สภาพของห้องจะต้องทราบว่า ควรจะให้เป่าลมไปไกลถึงแค่ไหน การกระจายลมจึงจะทั่วถึง ในบริเวณที่มีความร้อนมาก เช่น คนมาก หรือโดนแดดก็ควรจะต้องปล่อยลมเย็นตรงนั้นให้ มาก ๆ รายละเอียดอื่น ๆ นอกจากนี้ควรต้องศึกษาประกอบบ้าง จะเป็นการดียิ่งขึ้น

ประการสำคัญก็คือจะต้องทราบว่าเครื่องส่งลมเย็นจะตั้งอยู่ส่วนกลางหรือส่วนใต้ของอาคารที่สำหรับตั้งเครื่องควรอยู่ใกล้เครื่องระบายความร้อน ถ้าเป็นเครื่องปรับอากาศอย่างแยกส่วนเพื่อลมที่ปล่อยออกมาจะได้กลับเข้าเครื่องได้โดยสะดวกในการบำรุงรักษาด้วย

### ลักษณะการออกแบบช่องลมกลับ

สำหรับบริเวณที่เปิดโล่ง หรือบริเวณกันห้องไม่ถึงฝ้าเพดานจะมีช่องเปิดติดต่อไปจนถึงตัวเครื่องส่งลมเย็นได้ก็ไม่มีปัญหา แต่สำหรับห้องต่าง ๆ ที่แยกกันเป็นอิสระต้องจัดทางลมให้มีทางลมกลับซึ่งจะมีอยู่ 3 วิธี คือ

1) เจาะช่องแล้วใส่หัวลมกลับบนฝ้า เพดานด้านใส่หัวลมกลับเป็นประตูหรือผนัง ลมที่เป่าออกจากหัวจ่ายจะกลับไปเข้าเครื่องโดยผ่านช่องนี้

2) เจาะตรงช่องใส่หัวลมกลับบนฝ้า โดยมีหัวลมกลับเป็นบานประตูบนฝ้า โดยมีหัวลมกลับไปเข้าเครื่องโดยผ่านเข้าไปทางฝ้าทางหัวลมกลับอันที่อยู่ในห้องไหนแล้วไปทะลุออกที่หัวลมกลับอันที่อยู่นอกห้อง ถ้าจะให้ดีควรจะทำท่อลมระหว่างท่อลมกลับทั้งสองอันนี้ด้วย เพื่อป้องกันไม่ให้เสียงภายในห้องลอดออกมาได้เหมือนวิธีแรก แต่ค่าใช้จ่ายสูงกว่าวิธีแรกเช่นกัน

3) เดินท่อลมกลับจากห้องต่าง ๆ กลับไปยังเครื่องส่งลมเย็น

### 2.2.3 ระบบป้องกันอัคคีภัย

การออกแบบเพื่อป้องกันอัคคีภัยมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งในบทนี้จะกล่าวถึงการออกแบบเพื่อป้องกันอัคคีภัย โดยมีรายละเอียดดังนี้

- ก. การแบ่งขนาดของเพลิงไหม้
- ข. ประเภทของเพลิงไหม้
- ค. หลักการสำคัญในการดับเพลิง
- ง. การตรวจจับอัคคีภัย
- จ. ระบบดับเพลิง
- ฉ. การออกแบบเพื่อลดอัตราการเกิดอัคคีภัยและสนับสนุนการป้องกันการเกิด

อัคคีภัย

#### ก. การแบ่งขนาดของเพลิงไหม้ (CLASSIFICATION OF FIRE)

ขนาดของเพลิงไหม้อาจแบ่งออกได้เป็น 3 ขนาดดังนี้ คือ

1) เพลิงไหม้ชนิดเบา (LIGHT HAZARD) เป็นเพลิงไหม้ขนาดเล็กที่เกิดขึ้นในสถานที่หรือบริเวณที่มีเชื้อเพลิงอยู่ไม่มากในสภาพปกติ อาทิ ในสำนักงานโรงเรียน สถานศึกษา ห้องเรียน ชุมสายโทรศัพท์ โรงประกอบชิ้นส่วน ห้องประชุม ฯลฯ

2) เพลิงไหม้ชนิดธรรมดา (ORDINARY HAZARD) เป็นเชื้อเพลิงไหม้ที่เกิดขึ้นในสถานที่ที่มีเชื้อเพลิงปานกลาง และทำให้เกิดเพลิงไหม้ขนาดกลางได้ อาทิ ห้องเก็บสินค้า ตามร้านค้า ห้องโชว์รูมรถยนต์ โรงจอดรถ โกดังเก็บสินค้า โรงงานขนาดย่อม ร้านค้าในโรงเรียน ฯลฯ

3) เพลิงไหม้ชนิดร้ายแรง (EXTRA HAZARD) เป็นเพลิงไหม้ขนาดรุนแรงมากที่เกิดกับแหล่งสะสมเชื้อเพลิงหรือสารไวไฟสูง อาทิ โรงเก็บกระดาศ โรงกลั่นน้ำมัน โกดัง





เก็บน้ำมัน ห้องเครื่องจักรกล โรงงานผลิตสี ห้องพ่นสี โรงไม้ อู่ซ่อมรถยนต์ โรงงานผลิตอาหาร และวัตถุระเบิด เป็นต้น

การเลือกใช้ชนิดของขนาดของเครื่องดับเพลิงต้องสอดคล้องกับขนาดของเพลิงไหม้ดังกล่าวข้างต้น และประเภทของเพลิงไหม้ด้วยจึงจะได้ผล

### ข. ประเภทของเพลิงไหม้

เพลิงไหม้สามารถแบ่งประเภทได้ตามชนิดของเชื้อเพลิงได้เป็น 4 ชนิด คือ

- 1) เพลิงไหม้ประเภท เอ (CLASS A) เป็นเพลิงไหม้จากเชื้อเพลิงที่เป็นของแข็งทั่วไป เช่น ไม้ ถ่าน ฟืน กระดาษ ขยะ ผลของการเผาไหม้จะเกิดกองถ่านคุ ระอุ ร้อนอยู่
- 2) เพลิงไหม้ประเภท บี (CLASS B) เป็นเพลิงไหม้จากของเหลวหรือแก๊สที่เป็นสารไวไฟ เพลิงจะดับมอดลงเมื่อหมดน้ำมันหรือแก๊สเชื้อเพลิงนั้น
- 3) เพลิงไหม้ประเภท ซี (CLASS C) เป็นเพลิงไหม้ที่เกิดกับอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมด รวมทั้งเพลิงไหม้วัสดุอื่นที่อยู่ใกล้กับแหล่งพลังงานไฟฟ้า
- 4) เพลิงไหม้ประเภท ดี (CLASS D) เป็นเพลิงไหม้ที่เกิดจากโลหะที่ไวปฏิกิริยากับน้ำ และลุกติดไฟได้ อาทิ แมกนีเซียม ไทตาเนียม เซอร์โคเนียม และอื่น ๆ ซึ่งไวต่อปฏิกิริยา และเพลิงไหม้จากสารดังกล่าวนี้มีความรุนแรงและอุณหภูมิสูงกว่าเพลิงไหม้ประเภท บี เสียอีก

สัญลักษณ์	สารดับเพลิงที่เหมาะสม
 <p>พื้นที่เชื้อเพลิง อักษรตัวเอสีขาว บนพื้นสีเขียวตามเหลี่ยม</p>	<p>ชนิดน้ำ ชนิดโฟม ชนิดผงเคมีอนินทรีย์</p>
 <p>พื้นที่แฉะ อักษรตัวบีสีขาวยาวบนพื้น สีแดงรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส</p>	<p>โบรมโอโรฟลูออโรเมเทน (1301) (Bromotrifluoromethane (1301)) คาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>) ผงเคมีแห้ง ชนิดโฟม</p>
 <p>พื้นที่น้ำมัน อักษรตัวซีสีขาวยาวบนพื้น สีน้ำเงินรูปวงกลม</p>	<p>โบรมโอโรฟลูออโรเมเทน (1301) (Bromotrifluoromethane (1301)) คาร์บอนไดออกไซด์ (หัวฉีดทำจากพลาสติก) ผงเคมีแห้ง</p>
 <p>พื้นที่เหล็ก อักษรตัวดีสีขาวยาวบนพื้น สีเหลืองรูปดาวห้าแฉก</p>	<p>การเลือกชนิดของสารดับเพลิงขอให้ทางผู้เชี่ยวชาญ ได้ทำงานสำรวจหาปริมาณของโลหะไวไฟ และชนิดของโลหะที่มีอยู่</p>

รูปที่ 2.3 - 28 แสดงสัญลักษณ์แทนเพลิงไหม้ทั้ง 4 ประเภท

เมื่อทราบประเภทของเพลิงไหม้และได้ใช้สารดับเพลิงที่เหมาะสมแล้ว โอกาสที่จะดับเพลิงให้สงบลงมีได้มาก และอันตรายจากการดับเพลิงจะลดน้อยลงไป บางคนใช้เครื่องดับเพลิงผิดประเภท เช่น ใช้น้ำไปฉีดเพลิงประเภท ซี ทำให้ต้องเสียชีวิตเนื่องจากถูกไฟฟ้าช็อต

### ค. หลักการสำคัญในการดับเพลิง

การดับเพลิงมีวิธีการต่าง ๆ ดังที่จะนำเสนอต่อไปนี้ ซึ่งการดับเพลิงที่ถูกหลักจะสามารถป้องกันทรัพย์สินได้และเช่นกัน ถ้าไม่เข้าใจหลักการและใช้วิธีการดับเพลิงที่ผิดและไม่ถูกต้องกับประเภทของเพลิงที่เกิดก็จะนำไปสู่ความเสียหายจนอาจจะประมาณไม่ได้ ดังนั้นการศึกษาหลักการสำคัญในการดับเพลิงจึงเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง ซึ่งหลักในการดับเพลิงมี 4 วิธี ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) การกำจัดเชื้อเพลิง เมื่อขาดเชื้อเพลิงไฟก็ดับ ซึ่งการกำจัดเชื้อเพลิงทำได้ โดย

(ก) นำเชื้อเพลิงออกไปจากบริเวณเกิดอัคคีภัย

(ข) ในกรณีขนย้ายเชื้อเพลิงออกไปไม่ได้ ใช้วิธีนำเอกสารอื่น ๆ มาเคลือบผิวของเชื้อเพลิงเอาไว้ เช่น การนำโฟม น้ำละลายเกลือ น้ำละลายด้วยผงซักฟอก หรือสารตัวอื่น เช่น THICKENING AGENTS ซึ่งเมื่อฉีดลงบนผิววัสดุแล้วจะปกคลุมอยู่นานตราบเท่าที่น้ำหรือสารเคมีอื่น ๆ ที่ผสมในน้ำยังไม่สลายตัว

2) การกำจัดออกซิเจน เมื่อขาดออกซิเจนไปสัมผัสกับเชื้อเพลิงไฟก็ดับ วิธีการกำจัดมีหลายวิธี อาทิ ฉีดน้ำหรือสารปกคลุมอื่น ๆ ไปคลุมผิวเชื้อเพลิง หรือฉีดแก๊สเฉื่อย เช่น ไนโตรเจน หรือคาร์บอนไดออกไซด์ไปปกคลุมบริเวณเพลิงไหม้ทำให้จำนวนออกซิเจนในอากาศมีปริมาณต่ำลงจนไม่ทำให้เกิดการสันดาปอีกต่อไป

3) การลดอุณหภูมิ เมื่อทำให้อุณหภูมิจนต่ำกว่าจุดวาบไฟหรือจุดลุกติดไฟ แม้จะมีเชื้อเพลิงและออกซิเจนผสมกันอยู่ก็ไม่เกิดการสันดาป และเพลิงก็จะสงบลง วิธีการลดอุณหภูมิผิวสารเชื้อเพลิงคือการฉีดด้วยน้ำ

4) การตัดปฏิกิริยาลูกโซ่ (CHAIN REACTION) เป็นวิธีการดับเพลิงแบบใหม่ที่ได้ผลมาก โดยการใช้สารบางชนิดที่มีความไวต่อออกซิเจนมาก เมื่อฉีดลงไปในเพลิงจะปัดดึงออกซิเจนจากปฏิกิริยาสันดาป และทำให้ปฏิกิริยาลูกโซ่ในการเผาตัวเองขาดลง สารดังกล่าวได้แก่ พวกไฮโดรคาร์บอนประกอบกับฮาโลเจน (HALOGENATED HYDROCARBON) ซึ่งสารฮาโลเจน ได้แก่ ไอโอดี โบรมีน คลอรีน และฟลูออรีน (เรียงตามลำดับความสามารถในการใช้งาน) สารดับเพลิงประเภทนี้มีชื่อเรียกว่า "ฮาลอน" (HALON) ต่อท้ายด้วยตัวเลขต่าง ๆ HALON , HALON 1011 เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ง. ระบบตรวจจับอัคคีภัย

ระบบตรวจจับอัคคีภัย คือ ระบบที่สร้างขึ้นเพื่อทำหน้าที่แจ้งการเกิดเพลิงไหม้ ในบริเวณจุดที่ระบบตรวจจับอัคคีภัยนั้นทำงานครอบคลุมไปถึง โดยแจ้งให้ทราบล่วงหน้า นานพอที่ผู้รับทราบสัญญาณจะมีเวลาที่จะแก้ไขหรือหลบหลีกได้ทัน

ระบบตรวจจับอัคคีภัยที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันมี 5 ระบบใหญ่ ๆ คือ

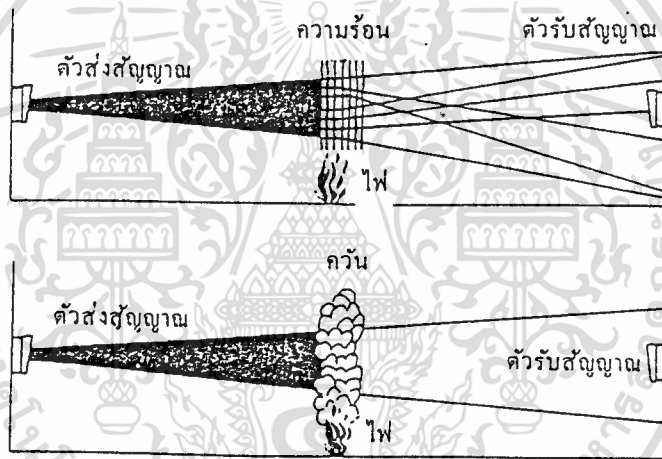
1) ระบบตรวจจับโดยอาศัยการขยายตัว เพราะความร้อน (THERMAL EXPANSION DETECTORS) มี 2 ลักษณะ คือ ใช้ชุดสวิตช์แบบโลหะแผ่นคู่ (BIMETALLIC) และแบบของเหลว (CONFINED-FLUID) ชุดโลหะแผ่นคู่ทำงานเมื่อได้รับความร้อน โลหะ 2 ชนิดมีอัตราการขยายตัวต่างกัน ทำให้เกิดโค้งงอและไปกดสวิตช์ซึ่งต่อวงจรให้ระบบผลิต สัญญาทำงานแจ้งเตือนไฟไหม้ที่ ส่วนสวิตช์แบบของเหลวอาศัยความร้อนจากเพลิงไหม้ทำ ให้ของเหลวในท่อหรือหลอดจำกัดเกิดการเดือด ขยายตัวเพิ่มความดันทำให้ไปกดดันสวิตช์ ทำงานต่อไป

2) ระบบตรวจจับโดยเทอร์โมอิเล็กทริก (THERMOELECTRIC SENSITIVE DEVICES) หลักการทำงานคือใช้ขั้วต่อแบบเทอร์โมอิเล็กทริก เมื่อได้รับความร้อนเพิ่มสูงขึ้น จะเกิดกระแสไฟฟ้าไหลในวงจร ซึ่งจะไปทำให้ระบบแจ้งเพลิงไหม้ทำงาน

3) ระบบตรวจจับโดยเทอร์โมคอนดักทีฟ (THERMO CONDUCTIVE DETECTORS) หลักการทำงานคือจัดทำขั้วต่อที่เป็นส่วนหนึ่งของวงจรแจ้งเพลิงไหม้ที่ขั้วต่อ มีตัวนำ 2 ตัว วางใกล้กัน และคั่นด้วยวัสดุฉนวนที่มีอุณหภูมิหลอมละลายต่ำตามที่ต้องการ เมื่อขั้วต่อดังกล่าวนี้ได้รับความร้อนจากบริเวณที่มีเพลิงไหม้วัสดุฉนวนจะละลาย ออกไป ทำให้ขั้วต่อนั้นกลายเป็นตัวนำไฟฟ้าจึงต่อวงจรเข้าด้วยกันทำให้วงจรแจ้งเพลิงไหม้ ทำงานทันที

4) ระบบตรวจจับโดยจับโดยการแผ่รังสี (RADIANTENERGY DETECTORS) หลักการทำงาน คือใช้เซลล์ไฟฟ้าที่ผลิตกระแสไฟฟ้าจากแสงสว่างโดยผ่าน PHOTOELECTRIC CELL ตัวจับอันนี้จะติดอยู่ยังจุดต่าง ๆ และเมื่อเกิดเพลิงไหม้แสงสว่างจากเปลวไฟจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้ ซึ่งจะไปยังดับให้วงจรแจ้งเพลิงไหม้ทำงาน

5) ระบบตรวจจับโดยการบังลำแสง (LIGHT-INTERFERENCE DETECTORS) หลักการทำงานคือใช้ลำแสงส่องผ่านตลอดแนวบริเวณที่อาจเกิดเพลิงไหม้ไปยังตัวรับแสง เมื่อลำแสงถูกเบี่ยงเบนหรือถูกบดบัง ตัวรับแสงจะส่งสัญญาณไปยังอุปกรณ์ ซึ่งจะแจ้งการเกิดเพลิงไหม้ให้ทราบในทันที



รูปที่ 2.3 - 29 ระบบตรวจจับเพลิงไหม้โดยอาศัยลำแสงส่องไปยังตัวรับ

นอกจากแบบลำแสงถูกบังแล้วยังมีอีกระบบหนึ่ง ซึ่งทำงานคล้ายกันแต่ต่างกันก็คือจุดลำแสงตกกระทบบนเวลาปกติจะอยู่ใกล้ตัวรับแสง เมื่อเกิดความร้อนหรือควันไฟลอยตัวไปตัดแสงจะก่อให้เกิดลำแสงพรับ และแตกตัวออกทำให้จุดตกกระทบบของลำแสงเบนไปจากเดิมและอาจจะเข้าไปกระทบบกับตัวรับแสง ซึ่งเมื่อรับแสงเพิ่มจากระดับปกติแล้วจะทำงานและแจ้งเพลิงไหม้ขึ้น

## ๑. ระบบดับเพลิง





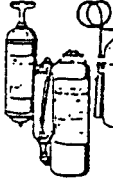




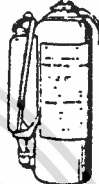




ระบบดับเพลิงแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทสำคัญ คือ

1) ระบบอัตโนมัติติดตั้งคงที่ (FIXED AUTO SYSTEMS) โดยการติดตั้งท่อส่งและหัวฉีดสารดับเพลิง ซึ่งอาจเป็นน้ำ โฟม คาร์บอนไดออกไซด์ เมื่อเกิดเพลิงไหม้ อุปกรณ์ตรวจจับไฟจะทำงานและควบคุมใช้หัวฉีดสารดับเพลิงออกไปยังจุดที่ออกแบบเอาไว้ ชนิดน้ำมี 2 แบบ คือ แบบท่อเปียกและแบบท่อแห้ง แบบท่อแห้งจะนิยมใช้ในประเทศเขตร้อน เพราะเมื่อเครื่องทำงานจะต้องใช้เวลาส่วนหนึ่งเพื่อรอให้น้ำไหลจากแหล่งเก็บน้ำไปยังหัวฉีด ทั้งนี้เพราะในประเทศเขตร้อน น้ำที่สำรองในท่อจะแข็งตัว และทำให้ท่อชำรุดซึ่งต้องใช้แบบท่อแห้ง ส่วนในประเทศไทยปัญหาเหล่านี้จะไม่เกิด

อนึ่งในปัจจุบันระบบอัตโนมัติติดตั้งคงที่นิยมใช้กันมาก และสารดับเพลิงที่ใช้คือ ฮาลอน 1310 (HALON 1310) เพราะได้ผลดีมาก มีความสะดวกและให้ความแน่นอนสูง

2) ระบบรถเข็น (MOBILE EXTINGUISHER) เป็นถังบรรจุน้ำยาดับเพลิงขนาดใหญ่ มีลูกล้อและมีมือจับสำหรับเข็นหรือลากจูง จนกระทั่งเป็นรถดับเพลิงซึ่งมีความสมบูรณ์ครบถ้วนในตัว มีทั้งเป็นชนิดน้ำและชนิดโฟม เหมาะสำหรับการดับเพลิงขนาดกลาง จนกระทั่งขนาดใหญ่ที่มีระบบดับเพลิงอัตโนมัติติดตั้งอยู่หรือมีแต่เกินกำลังที่จะดับไฟได้

3) ระบบบรรจุถังหัว (PORTABLE EXTINGUISHER) เป็นถังบรรจุสารดับเพลิงทั้งชนิดน้ำ ชนิดโฟม ชนิดผงเคมี และชนิดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ มีหลายขนาดตั้งแต่ 1 ปอนด์ จนถึง 20 ปอนด์ ขึ้นกับลักษณะการใช้งาน และขนาดของเพลิงไหม้

 <b>CLASS A FIRES</b> WOOD PAPER TEXTILES, ETC.	 <b>FOAM OR SODA-ACID</b>	 <b>WATER PUMP</b>	 <b>GAS CARTRIDGE</b>	 <b>OTHER TYPES MAY HELP ON SMALL CLASS A FIRES</b>
 <b>CLASS B FIRES</b> OILS GREASES PAINTS	 <b>VAPORIZING LIQUID</b>	 <b>CARBON DIOXIDE</b>	 <b>DRY CHEMICAL</b>	 <b>DRY CHEMICAL</b>
 <b>CLASS C FIRES</b> LIVE ELECTRICAL EQUIPMENT	 <b>VAPORIZING LIQUID</b>	 <b>CARBON DIOXIDE</b>	 <b>DRY CHEMICAL</b>	<b>USE THE RIGHT TYPE FOR EVERY FIRE</b>

รูปที่ 2.3 - 30 แสดงถึงบรรจสารดับเพลิงแบ่งตามประเภทของเพลิงไหม้

จ. การออกแบบเพื่อลดอัตราการเกิดอัคคีภัยและสนับสนุนการป้องกันการเกิดอัคคีภัย

การออกแบบอาคารควรคำนึงถึงเหตุการณ์เพลิงไหม้ ซึ่งเป็นเหตุการณ์ที่อาจจะเกิดขึ้นเมื่อใดก็ได้ และถ้าเกิดขึ้นจะสร้างความเดือดร้อนและความสูญเสียมาสู่ผู้เป็นเจ้าของอาคารนั้น ๆ ดังนั้นนักออกแบบจึงควรออกแบบอาคารให้สามารถลดการเกิดอัคคีภัยและให้สามารถสนับสนุนการป้องกันการเกิดอัคคีภัยด้วย ดังมีสาระสำคัญดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1) การเลือกใช้วัสดุที่ไม่ติดไฟ หรือทนไฟ พร้อมทั้งเป็นวัสดุที่ไม่ทำให้เกิดสารหรือแก๊ซพิษเมื่อติดไฟ
- 2) มีบันไดหนีไฟ โดยผนังโดยรอบบันไดหนีไฟควรใช้วัสดุทนไฟและมีช่องระบายอากาศเพียงพอ
- 3) จัดวางพื้นที่ใช้สอยให้บริเวณที่อาจเกิดอัคคีภัยได้ง่ายอยู่ห่างจากบริเวณอื่นของอาคาร ระดับเพลิงสามารถเข้าถึงได้สะดวก
- 4) การเดินสายไฟ ควรเดินในรางเดินสายไฟ เพื่อป้องกันการเกิดไฟฟ้าลัดวงจร ประกอบกับการใช้ปลั๊กไฟ ในส่วนที่มีการใช้แก๊ซในตรัสออกไซด์ต้องใช้ปลั๊กชนิดพิเศษเพื่อป้องกันการเกิดประกายไฟ และติดตั้งให้อยู่ในระดับความสูงที่ 1.50 เมตร
- 5) การเดินท่อลมของระบบปรับอากาศ ไม่ควรใช้ท่อลมรวม เพื่อป้องกันการแพร่กระจายของควันไฟจากห้องหนึ่งไปยังอีกห้องหนึ่ง
- 6) การจัดให้มีลานจอดเฮลิคอปเตอร์ที่ชั้นดาดฟ้า เพื่อขนย้ายผู้บาดเจ็บในกรณีฉุกเฉิน
- 7) ติดตั้งสายล่อฟ้าที่มีประสิทธิภาพ
- 8) ติดตั้งระบบเตือนภัยในกรณีที่เกิดควันไฟ หรือความร้อนสูงผิดปกติ (SMOKE OR HEAT DETECTORS) เพื่อแจ้งเตือนภัยให้ทราบว่าจะเกิดเพลิงไหม้ขึ้นที่ส่วนใด
- 9) ติดตั้งระบบดับเพลิงที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งมีอยู่หลายวิธี ขึ้นอยู่กับลักษณะและสาเหตุของการเกิดเพลิงไหม้ แบ่งได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ก) ระบบดับเพลิงด้วยสายสูบล (FIRE HOSE SYSTEM) ใช้สายสูบลต่อจากท่อน้ำที่มาจากถังเก็บน้ำสำหรับดับเพลิงชั้นบนของอาคาร มีเป็นระยะตามจุดต่าง ๆ ที่สามารถมองเห็น และนำมาใช้ได้อย่างสะดวกรวดเร็ว เช่น บริเวณลิฟท์ บันได บันไดหนีไฟ และจุดที่สามารถเกิดเพลิงไหม้ได้ง่าย

(ข) ระบบดับเพลิงด้วยน้ำชนิดโปรยน้ำฝอย (SPRINKER SYSTEM) ใช้วิธีต่อท่อน้ำหลักจากถังเก็บน้ำดับเพลิงชั้นบนของอาคาร และต่อท่อแยกกระจายไปตามชั้นหรือส่วนต่าง ๆ ใช้หัวจ่ายชนิดหลอดบรรจุสารไวต่อความร้อนเมื่อเกิดเพลิงไหม้ถึงอุณหภูมิจุดหนึ่ง หลอดแก้วที่หัวจ่ายจะแตกออก แรงดันน้ำในท่อจะกระจายน้ำพ่นเป็นฝอยในบริเวณที่เกิดเพลิงไหม้

(ค) ระบบท่อดับเพลิงแบบท่อพื้น (STAND PIPE SYSTEM) ใช้ท่อเปล่าติดตั้งจากชั้นล่างของอาคาร ต่อตรงขึ้นไปในอาคารโดยทุกชั้นจะมีวาล์วหัวจ่ายติดตั้งไว้ ขณะเดียวกัน ชั้นล่างจะมี LANDING VALVE เตรียมไว้ เมื่อเกิดเพลิงไหม้พนักงานดับเพลิงสามารถต่อสายสูบลเข้ากับ LANDING VALE จะส่งน้ำขึ้นไปชั้นบนให้พนักงานดับเพลิงสามารถต่อหัวฉีดกับวาล์วที่เตรียมไว้แต่ละชั้นได้

(ง) ระบบเครื่องดับเพลิงเคมี (FIRE EXTINGUISHER) เป็นถังเคลื่อนย้ายได้สะดวก ติดตั้งไว้ตามจุดต่าง ๆ ของอาคาร ไว้ใช้ในกรณีที่เพลิงไหม้จากสารเคมี หรือน้ำมัน หรือในบริเวณที่ไม่ควรใช้น้ำในการดับเพลิง เช่น ส่วนคอมพิวเตอร์ มีหลายชนิด เช่น ชนิดน้ำยาสร้างฟองอากาศ ระบบก๊าซเฉื่อย เช่น เฮลอน 1301 และแก๊สไม่ติดไฟ เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ ระบบสารเคมีชนิดแห้งและชนิดน้ำ

## 2.2.4 ระบบเสียง

### ก. การป้องกันเสียงสะท้อน

การป้องกันเสียงสะท้อนจัดว่ามีความสำคัญต่ออาคารและโครงสร้างที่ติดเทียมกับการที่ประกอบโคมไฟ การปรับอากาศ ฯลฯ การวางผังที่สมบูรณ์จะต้องไม่ละเลยในเรื่องนี้โดยเฉพาะอย่างยิ่งอาคารประเภทห้องประชุม โรงแรม โรงพยาบาล โรงเรียนดนตรี ซึ่งเป็นสถานที่ที่ต้องการการป้องกันเสียงสะท้อนอย่างดีที่สุด เนื่องจากส่วนสำคัญที่สุดคือ เสียงซึ่งจะต้องได้รับการออกแบบอย่างสมบูรณ์โดยไม่มีอาการเกิดเสียงก้องแต่อย่างใด

การป้องกันเสียงสะท้อน ในทางสถาปัตยกรรมนั้นมีความต้องการ 2 ประการ

1. เพื่อให้จะให้วัตถุประสงคในสิ่งแวดล้อมในการป้องกันเสียงสะท้อนได้ผลเป็นที่พึงพอใจ
2. เพื่อให้สภาวะการรับเสียง การฟังเสียงชัดเจนยิ่งขึ้น เพื่อให้วัตถุประสงค์ทั้ง 2 ขอบรรลุตามความมุ่งหมายการวางผังอาคาร และการควบคุมเสียงสะท้อนซึ่งต้องอาศัยความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเรื่องเสียงสำหรับโรงแรม โรงพยาบาล โรงเรียนดนตรี สถานบันเทิงต่างๆ จะต้องวางผังจุดที่จะเล่นดนตรี ตำแหน่งลำโพง ปริมาตรของห้อง วัสดุที่ใช้ก่อสร้าง และวัสดุที่ใช้ประดับตกแต่ง ฯลฯ ให้มีคุณสมบัติกันเสียงสะท้อนได้ดี

### ข. ภาวะการฟัง

ภาวะการฟังเสียงในห้องจะได้รับผลเป็นที่พอใจ ต้องการส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. เสียงเบื้องหลัง (BACK GROUND NOISE) จะต้องมียกระดับต่ำพอ
2. การขจัดเสียงสะท้อนกลับ (ECHO)
3. จัดการกระจายเสียงไปในที่ว่างในห้องที่เหมาะสม
4. ให้เสียงไปยังผู้ฟังได้ชัดเจนและดังพอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

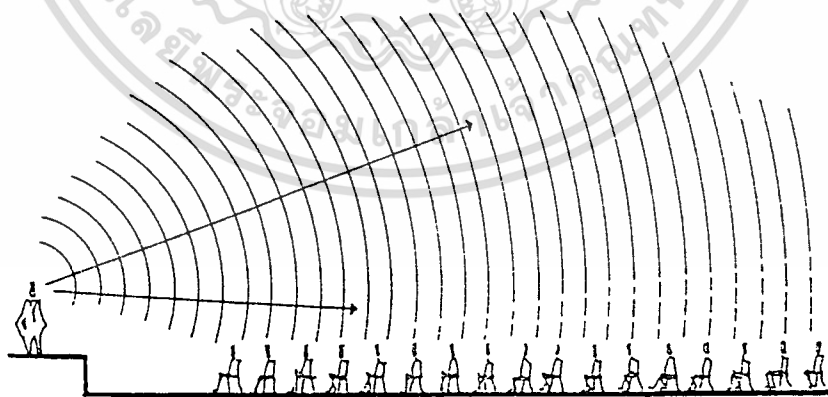
ส่วนการจัดให้เสียงไปถึงผู้ฟังได้ชัดเจน และดังพอนั้นก็เพื่อจะช่วยให้ผู้ฟัง  
ดนตรีอย่างชัดเจนสมกับผู้แต่งเพลงได้ประพันธ์ไว้ โดยทั่วไปแล้วสำหรับห้องเล็ก ๆ เสียง  
ดนตรีจะดังพอ ซึ่งทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับผู้ที่ควบคุมเสียงเป็นผู้กำหนดจัดให้เสียงออกมาใน  
ลักษณะใด

### ค. การควบคุมเสียง

เสียงรบกวนจึงเป็นปัญหาหนึ่งที่น่าจะเป็นจะต้องคำนึงถึง การเกิดปัญหาที่เรื่อง  
เสียง เกิดขึ้นได้หลายกรณีด้วยกัน แต่เรามีวิธีในการควบคุม ซึ่งแยกออกเป็นหัวข้อใหญ่ ๆ  
ด้วยกันคือ

#### 1. การควบคุมเสียงภายใน

คือ การควบคุมการใช้เสียงภายในส่วนที่ต้องมีการใช้เสียงต่าง ๆ ให้อยู่ใน  
ระดับที่ดังพองเหมาะ และต้องป้องกันปัญหาในเรื่องการสะท้อนเสียงจากพื้นเพดาน ผนัง  
โดยการเลือกวัสดุที่จะใช้มีคุณสมบัติในการดูดซับเสียงได้ จะทำให้เสียงที่เราใช้อยู่ในระดับ  
ที่สบายในการพูดหรือรับฟัง



รูปที่ 2.3 - 31 แสดงการกระจายของเสียงไปยังผู้ฟัง

## 2. การป้องกันเสียงจากภายนอก

กล่าวคือการปิดกั้นเสียงจากภายนอก หรือการหยุดเสียงจากภายนอก การจำกัดที่ต้นกำเนิดของเสียงรบกวนนั้น นอกจากนั้นอาจเป็นการใช้สิ่งประกอบอื่นๆ เข้าช่วย

เรื่องของเสียงที่ทำความรบกวน คือ เสียงที่ไม่ได้สร้างความพอใจในขณะที่ต้องการใช้เสียงเพื่อการทำงาน เช่น การสนทนาในการติดต่องานประชุม ฯลฯ ซึ่งผลของการเกิดเสียงรบกวนจะเกิดขึ้นคือ

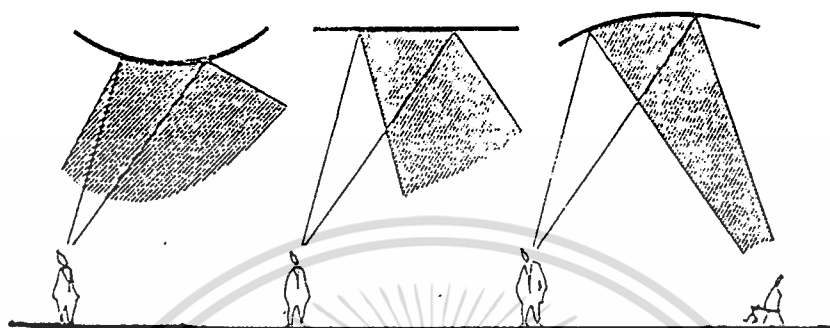
- ทำให้เกิดความไม่สบายใจ
- ทำให้ขาดสมาธิในการทำงาน และการฟัง
- ทำให้การส่งหรือการรับไม่ได้ผลเท่าที่ควร
- ทำให้ประสิทธิภาพของการใช้เสียงลดลง

## 3. การป้องกันเสียงสะท้อนที่เพดาน

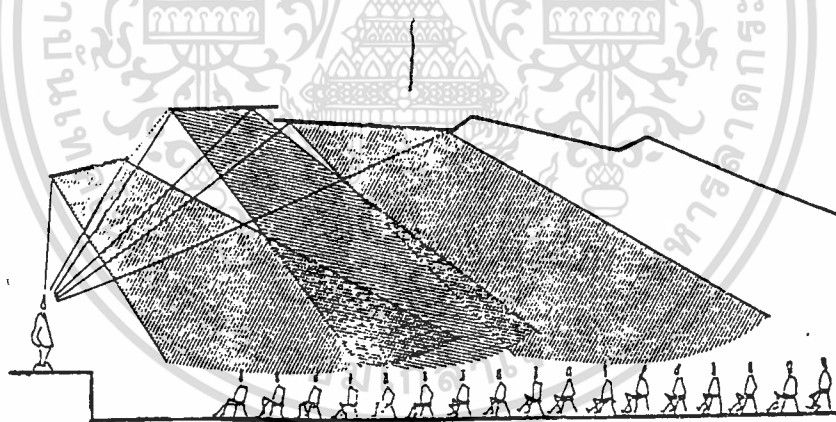
เพดานโดยทั่วไปมีลักษณะของระนาบที่กว้างใหญ่ และไม่มีสิ่งใดมาปิดกั้นภายในระนาบที่กว้างใหญ่นั้น ฉะนั้นจึงเป็นส่วนสำคัญในการพิจารณา ระบบป้องกันเสียงสะท้อนหรือเสียงรบกวนที่เกิดขึ้นเพราะถ้ามีการเกิดการสะท้อนเสียงจากเพดาน เสียงนั้นจะเกิดชัดเจนและไปได้ไกลกว่าเสียงที่สะท้อนจากส่วนอื่น ๆ

การลดเสียงสะท้อนที่เกิดขึ้น ทำได้โดยการออกแบบเพดานระบบต่าง ๆ เช่น

- การติดตั้ง VERTICAL BAFFLE ใต้เพดาน หรือเหนือเพดาน
- ออกแบบเพดานลักษณะ CONFER
- ระบบเพดานธรรมดา FLAT CEILING และใช้วัสดุดูดซึมเสียง



รูปที่ 2.3 - 32 แสดงการสะท้อนของเสียงจากเพดานรูปแบบต่าง ๆ กัน



รูปที่ 2.3 - 33 แสดงการออกแบบเพดานที่ให้การสะท้อนเสียงไปยังผู้ฟังอย่างสม่ำเสมอ

#### 4. การป้องกันเสียงสะท้อนที่พื้น

พื้นที่เป็นส่วนประกอบหนึ่งที่มีขอบเขตของระนาบที่กว้างใหญ่เท่ากับเพดาน ฉะนั้นจึงนับว่าเป็นส่วนสำคัญที่จะต้องพิจารณาถึงระบบป้องกันเสียงสะท้อนที่เกิดขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### การใช้พรม

เป็นวัสดุพื้นเพื่อช่วยในการป้องกันเสียงสะท้อนภายในสำนักงานที่ใช้ทั่วไป ปัจจุบันได้รับการยอมรับกันอย่างกว้างขวาง จึงนับว่าพรมเป็นวัสดุที่ดีที่สุดในการดูดซับเสียงสำหรับพื้น และพรมยังเป็นวัสดุที่มีค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับเสียงดังถึง 0.70

ประโยชน์ของการปูพรม 3 ประการ

- ลดการกระแทก (IMPACT NOISES)
- มีประสิทธิภาพในการดูดซับเสียง (SOUND ABSORPTION)
- ลดเสียงบนผิวพื้น

5. การป้องกันเสียงสะท้อนที่ผนัง สามารถแบ่งเป็น 2 กรณี ได้แก่

ก) ผนังภายใน กรณีที่ต้องมีการกันผนัง ผนังเหล่านี้ควรจะดูดซับเสียงมากกว่าสะท้อนของเสียง วิธีง่าย ๆ คือ การใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติดูดซับเสียงดังที่กล่าวมาแล้ว แต่สำหรับระบบสำนักงานแบบกันห้องเฉพาะ การกันผนังจรดเพดานจริง หรือการทำผนัง 2 ชั้น ก็เป็นวิธีที่ช่วยไม่ให้เสียงเดินผ่านไปห้องอื่น ๆ ได้โดยง่ายเช่นกัน

ข) ผนังภายนอก ผนังภายนอกจะประกอบด้วยหน้าต่างเป็นองค์ประกอบหลัก ซึ่งมีปัญหาการสะท้อนเสียงมาก เนื่องจากกระจกเป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติการสะท้อนเสียงได้มาก

วิธีการแก้ปัญหาเสียงสะท้อนที่เกิดจากกระจกอาจทำได้ดังนี้

วิธีที่ 1 ใช้ม่านเก็บเสียงที่ปิด-เปิดได้ (ACOUSTICAL DRAPES) วิธีนี้ยังไม่เป็นที่ยอมรับนัก เพราะถ้าปิดม่านลงก็ไม่สามารถเห็นภายนอกได้ ซึ่งขัดกับวัตถุประสงค์ของการใช้หน้าต่างกระจก (กรณีที่เป็นการใช้กระจกผืนใหญ่แทนผนัง) แต่ถ้าเปิดม่านขึ้นก็จะเกิดการสะท้อนเสียงขึ้นภายใน

วิธีที่ 2 ออกแบบหน้าต่างกระจกให้เอียงทำมุมในตำแหน่งที่เหมาะสมกับเสียงสะท้อน หรือให้เสียงสะท้อนเข้าสู่แผ่นดูดซับเสียงอีกทีหนึ่ง วิธีดังกล่าวนับว่าประสบผล

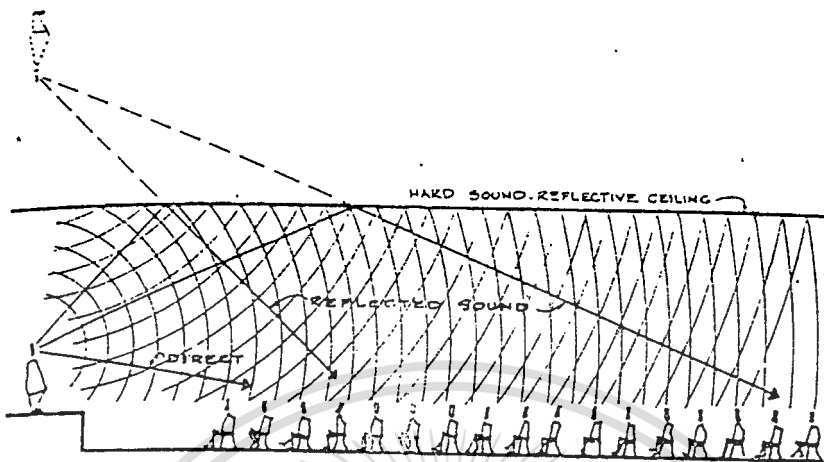
สำเร็จมากกว่า อุปสรรคของวิธีนี้ก็คือทำให้ต้องเพิ่มความหนาของผนังภายนอกอาคารซึ่งย่อมมีผลต่อค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างแน่นอน แต่ถึงอย่างไรก็ตาม หากมีแนวโน้มที่สามารถจะทำได้ วิธีดังกล่าวก็สมควรที่จะทำ

วิธีที่ 3 ใช้ม่านบังตาที่มีลักษณะคล้ายบานเกล็ดปรับองศาของการปิดและเปิดได้ โดยติดตั้งตามแนวตั้ง ซึ่งจะช่วยป้องกันการสะท้อนเสียงโดยตรงจากกระจกได้ นอกจากนั้นยังเป็นวิธีที่ประหยัดดีกว่าแบบอื่นด้วย ม่านบังตาประเภทนี้เมื่อเปิดออกจะสามารถมองเห็นภายนอกได้อย่างต่อเนื่อง การติดตั้งก็ง่ายและสะดวกทั้งยังเพิ่มความน่าดูและความเป็นระเบียบให้กับผนังโดยทั่วไป

วัสดุที่ใช้	สัมประสิทธิ์ของการดูดเสียงตามความถี่		
	128 <sub>Hz</sub>	502 <sub>Hz</sub>	2048 <sub>Hz</sub>
ผนังอิฐทาสี	0.012	0.017	0.023
ผนังอิฐไม่ทาสี	0.124	0.030	0.049
พรมธรรมดา	0.090	0.200	0.270
พรมสักหลาด	0.100	0.370	0.470
ผ้าม่านต่าง ๆ			
ชนิดเบา 10 ออนซ์ / ตารางหลา	0.040	0.110	0.300
ชนิดกลาง 14 ออนซ์ / ตารางหลา	0.060	0.130	0.400
ชนิดหนัก 18 ออนซ์ / ตารางหลา	0.100	0.500	0.820
พื้นคอนกรีต	0.100	0.015	0.020
ไม้	0.002	0.032	0.050
กระเบื้องยาง		3.30-0.08	
หินอ่อนหรือกระเบื้องเคลือบ	0.010	0.010	0.015
ปูนฉาบกระเบื้องหรืออิฐ	0.013	0.023	0.040
ฝาไม้ขนาด 1/2"-1" หรือไม้อัดขนาด 1/16"-18"	0.030	0.060	0.055
ยิปซัมบอร์ด 1/1"	0.020	0.030	0.045
กระจกธรรมดาทั่วไป		0.01-0.05	
คอนกรีตบลิ๊อค	0.030	0.035	0.048
พลาสติกหรือยิปซัมบอร์ด	0.037	0.057	0.057

ตารางที่ 2.3 - 2 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การดูดเสียงของวัสดุก่อสร้างและตกแต่งภายใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2:3 - 34 แสดงการสะท้อนเสียงจากเพดานที่ช่วยการกระจายเสียงทางตรงไปยังผู้ฟัง

### ง. การป้องกันเสียงก้อง

1. หลีกเลี่ยงการออกแบบผนังที่ขนานกัน
2. จัดหาวัสดุดูดซับเสียงมาใช้งาน
3. จัดทำให้นั่งคู่ขนาดนั้นมีการเจาะรูทะลุ หรือเปลี่ยนลักษณะผิวของผนังให้

มีความลึกต่างกัน

### จ. การเกิดและการป้องกันเสียงสะท้อน

เสียงก้อง (ECHO) เกิดจากการที่เสียงกระจายออกจากแหล่งกำเนิดเสียง ผ่านอากาศไปยังผู้ฟังโดยตรง เสียงอีกส่วนหนึ่งเกิดไปกระทบสิ่งกีดขวางหรือวัสดุต่าง ๆ แล้ววัสดุเหล่านี้ไม่สามารถเก็บเสียงไว้ทั้งหมด สะท้อนกลับมาเข้าหาผู้ฟังอีกครั้งในเวลาที่ไม่พร้อมกันกับเสียงทางตรง เรียกว่า “เสียงทางอ้อม” (INDIRECT SOUND)

ถ้าระยะเวลาที่เสียงทั้งสองต่างกันน้อยกว่า 50 ms. เสียงสะท้อน (SOUND REFLECTION) จะไม่มีผลมากนัก ดังระยะเวลาที่เสียงสะท้อนกลับไปยังผู้ฟังอยู่ห่างจากเสียงทางตรงมากกว่า 50 ms. เราเรียกว่า “เสียงก้อง” (ECHO)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.3 - 35 แสดงจุดที่นั่งจะได้ยินเสียงทางตรงและเสียงทางอ้อม

ดังนั้นในการจัดระบบเสียงในห้องต่าง ๆ มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องให้ ปัญหาต่าง ๆ ในเรื่องเสียงต่าง ๆ หมดไป ซึ่งความเร็วของเสียงในห้องประมาณ 330 m/s จะต้องไม่มีเสียงสะท้อนจากผนัง (เสียงสะท้อนอาจจะเกิดจากเสียงทางตรงก็ได้) เสียงที่ตั้ง จากที่นั่งข้างหน้าจะต้องไปดังกว่าที่นั่งด้านหลัง หรือเสียงจากด้านหลัง จะต้องไม่ดังกว่า เสียงด้านหน้า ทุกจุดในพื้นที่ในห้องควรจะให้ระดับเสียงใกล้เคียงกัน หรือระยะเวลาการ ยึดเยื้อของเสียงไม่เกิน 1.1 วินาที ก็จะไม่เกิดการซ้ำเสียงหรือเสียงก้อง (ECHO)

ปริมาตรของห้อง (ตารางเมตร)	ระยะเวลาการยึดเชื้อของเสียง (วินาที)
350	1.1
700	1.2
1,400	1.3
2,400	1.4
3,900	1.5
6,000	1.6
9,500	1.7
14,500	1.8
20,000	1.9
27,000	2.0

ตาราง 2.3 - 3 แสดงค่าระยะเวลาการยึดเชื้อของเสียงที่เหมาะสมกับห้องขนาดต่าง ๆ

ก. วิธีการงานขยายเสียง (PUBLIC ADDRESS SYSTEM)

งานขยายเสียง เป็นงานที่ให้ประโยชน์ และใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน เช่น การโฆษณาสินค้า งานพิธี งานประชุม ฯลฯ ซึ่งตลอดจนงานทางวิชาการต่าง ๆ ที่มีผู้เข้าร่วมงานเป็นจำนวนมาก

งานขยายเสียง แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

1) งานขยายเสียงสำหรับผู้ฟังจำนวนมาก ในกรณีนี้จะไม่ใคร่คำนึงถึงคุณภาพของเสียงมากนัก เพียงแต่ความดังของเสียงเพียงพอเท่านั้น เช่น งานขยายเสียงกลางแจ้ง หรือสถานที่โล่ง ๆ เช่น สนามกีฬา เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) งานขยายเสียงสำหรับผู้ฟังจำนวนน้อย หรือใช้ในที่ซึ่งมีเสียงรบกวนจากภายนอกน้อยส่วนใหญ่จะเป็นงานขยายเสียงในสถานที่ ความดัง เสียงที่ขยายแล้วต้องดังพอที่จะให้ผู้เข้าฟังได้ยินทั่วกัน และคุณภาพของเสียงดังชัดเจนและเหมือนธรรมชาติมากที่สุด

### สิ่งควรทราบเกี่ยวกับเสียงภายในห้อง

1) คุณสมบัติในการยึดเยื้องของเสียง (REVERBERATION) และระยะเวลาการยึดเยื้องของเสียง (REVERBERATION TIME) ซึ่งรวมทั้งความก้องของเสียง (ECHO) ที่อยู่ในห้องนั้นด้วย

2) คุณสมบัติในการกระจายเสียงภายในห้อง

3) คุณสมบัติของวัตถุในห้อง ในการที่จะเกิดการสั่นสะท้อนขึ้นเมื่อได้รับการสั่นสะท้อนของอากาศอันเกิดจากคลื่นเสียง วัตถุทุกชนิดจะมีคุณสมบัติประจำตัวที่สามารถสั่นสะท้อนได้มากที่สุดในระยะความถี่หนึ่ง เรียกว่า “ความถี่เรโซแนนซ์” (RESONANT) ของวัตถุนั้นจะสั่นสะท้อนได้มากที่สุด ทำให้ผู้ฟังได้ยินเสียงความถี่นั้นดังกว่าเสียงอื่น ๆ

4) ระดับรบกวนของสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ภายในห้องนั้น

จากคุณสมบัติเกี่ยวกับเสียงของห้องดังกล่าวนี้จะเป็นแนวทางในการพิจารณาหาขนาด คุณภาพของเครื่องขยายเสียง ตลอดจนชนิดของไมโครโฟน และลำโพงที่จะใช้ด้วย

### วิธีหาขนาดของเครื่องขยายเสียง

เพื่อการขยายเสียงในที่ใดที่หนึ่งควรตรวจสอบสถานที่ว่าบริเวณนั้นมีเสียงรบกวนเพียงใดจำนวนผู้ฟังมากหรือน้อยเพียงใด แต่อย่างไรก็ตาม เราไม่สามารถจะคำนวณหาตัวเลขที่แน่นอนได้ หากอาศัยค่าสถิติที่ได้ผ่านมาแล้วช่วยให้มีความสะดวกในการปฏิบัติงาน

ชนิดของห้อง	จำนวนคน (คน)	ชนิดงาน	จำนวนลำโพง (ตัว)	ขนาดลำโพง (นิ้ว)	ขนาดเครื่องขยายเสียง (วัตต์)
จัดภายใน	100-200	จัดเลี้ยง	1	8	5-8
จัดภายใน	150-250	พิธีการ	2	10	8-10
จัดภายใน	250-400	แสดง	2	12	10-15
จัดภายใน	300-600	ประชุม	2	12	20-25
จัดภายใน	1,000-2,500	ประชุม	4	12	40
จัดภายใน	2,500-5,000	ประชุม	6	12	60

ตารางที่ 2.3 - 4 แสดงการจัดการขยายเสียงที่เหมาะสมกับจำนวนผู้ฟัง

### 2.3 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุตกแต่งภายใน

#### 2.3.1 การใช้สีในการตกแต่งภายใน

การใช้สีสำหรับตกแต่งภายในอาคารต่าง ๆ นั้น จะต้องทราบถึงจุดมุ่งหมายภายในห้อง นั้น ๆ หรือสถานที่นั้น ๆ โดยจะต้องมีการศึกษาเกี่ยวกับการใช้สี และจิตวิทยาการใช้สี เพราะสีย่อมมีอิทธิพลต่อจิตใจของผู้คนทั่วไป ในหัวข้อนี้ได้กล่าวถึงเรื่องต่าง ๆ ดังนี้

ก) สีที่ใช้ในการตกแต่งสถานศึกษา

ข) การใช้สีสำหรับห้องต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก) สีที่ใช้ในการตกแต่งสถานศึกษา

สีที่ใช้ในสถานศึกษามีบทบาทสำคัญและมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับมนุษย์มาช้านานโดยเฉพาะกับเด็ก ๆ แล้ว สีมีความหมายมากที่สุด เพราะจะทำให้เด็กแสดงปฏิกิริยาบางชนิด เช่น สงบ ยินดี หวาดกลัว ออยากพักผ่อน และสียังพัฒนาการรับรู้ ความรู้สึกนึกคิดของเด็ก

สีสามารถช่วยจำกัดบริเวณทำให้ขนาดดูเล็กหรือใหญ่ขึ้นได้ พรางรูปร่างได้ สีช่วยเน้นส่วนต่อ ยกกระดับความมืดสว่างโดยการสะท้อนแสง หากใช้สีอย่างถูกต้องด้วยความชำนาญ สีจะช่วยลดความเครียด และความไม่สบายตาอันจะเกิดจากความจ้าของแสงได้ด้วย

การใช้สีกับอาคารเรียนให้ประโยชน์หลายอย่าง นอกเหนือจากความสวยงามและความมีชีวิตชีวา วัสดุและสีช่วยพรางส่วนบกพร่องต่าง ๆ ช่วยให้แสงสว่างแก่อาคารห้อง กันมิให้วัตถุที่ใช้ในการก่อสร้าง (ไม้ ซีเมนต์ หรือเหล็ก) เสียหาย ผุกร่อนเร็ว นอกจากนี้ยังช่วยรักษาความสะอาดและสุขภาพอนามัยของผู้ใช้อาคารด้วย

สีแบ่งออกตามอิทธิพลของสีได้เป็น 4 กลุ่ม คือ

1) สีประเภทอุ่น (WARM COLOR) ได้แก่ สีเหลือง ส้ม แสด แดง ม่วง แดง สีประเภทนี้ให้ความรู้สึกคึกคัก มีชีวิตชีวา ทำให้หัวใจเต้นแรงและถี่ขึ้น ความดันโลหิตสูง ถ้าเป็นวัตถุทำให้รู้สึกว่ามีน้ำหนัก และอยู่ใกล้กว่าความเป็นจริง

2) สีประเภทเย็น (COOL COLOR) ได้แก่ สีม่วง น้ำเงินแกมม่วง น้ำเงิน ฟาน้ำเงินแกมเขียว เขียวโคก สีพวกนี้ทำให้เกิดความรู้สึกสงบ มีสมาธิ เยือกเย็น หัวใจเต้นช้า ความดันโลหิตลดลง ทำให้รู้สึกว่ามีน้ำหนักน้อย เบา และอยู่ในระยะไกลกว่าความเป็นจริง

3) สีประเภทอ่อน (LIGHT COLOR) ได้แก่ สีสองประเภทข้างต้นผสมกับสีขาว หรือสีเทา ทำให้สีดูจากและขาวขึ้น สีพวกนี้ทำให้รู้สึกกระชุ่มกระชวย จิตใจร่าเริง แจ่มใส ห้องสว่างขึ้น วัตถุประสงค์บางอย่างและเบาลง อยู่ในระยะไกลกว่าความเป็นจริง

4) สีประเภทแก่ (DARK COLOR) ได้แก่ สีที่มีความเข้มมาก คือ สีดำ น้ำเงิน ปนอยู่ ทำให้ดูทึบหนัก จิตใจหดหู่ ทำให้ห้องแลดูมืด ดุดแสงสว่างและความร้อนได้ดี ทำให้วัตถุหนักและอยู่ใกล้กว่าความเป็นจริง

การนำสีมาใช้เพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงแสงสว่างควรจะต้องทราบอัตรา การสะท้อนของสีต่าง ๆ ไว้ด้วย ทั้งนี้เพื่อใช้ให้เหมาะสม หากใช้สีไม่ถูกต้องจะทำให้ผู้เรียน ปรับตัวกับสภาพห้องไม่ได้ จะรู้สึกอึดอัด เมื่อย เหน็ดเหนื่อย ง่วงนอน สายตาเสื่อม และ ความจำเสื่อม อัตราการสะท้อนของสีมีดังนี้

สี	การสะท้อนแสง (%)
สีขาว	80-90
สีขาข้าง	70-80
สีเหลืองอ่อน	65-75
สีชมพูอ่อน	60-60
สีน้ำตาลออกเหลือง	55-60
สีชมพู	40-70
สีเขียวอ่อน	40-60
สีเทาอมฟ้า	35-50
สีเขียวแก่	20-25
สีแดง	15-25
สีน้ำเงิน	10-20
สีแดงเข้ม	7
สีน้ำตาล	8-12
สีดำ	5

ตารางที่ 2.4 - 1 แสดงเปอร์เซ็นต์การสะท้อนแสงสว่างของสีต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การที่ระบุช่วงการสะท้อนของแสงของแต่ละสีไว้กว้าง ๆ เช่น สีชมพูสะท้อนแสงได้ 40 ถึง 60 % นั้น เพราะสีอ่อน-สีแก่ สดใสแตกต่างกัน ยิ่งอ่อนเท่าไรก็ยิ่งสะท้อนแสงได้มากขึ้น ในบรรดาผู้เชี่ยวชาญทางด้านสีได้พยายามศึกษาค้นคว้าเรื่องสีสำหรับห้องเรียนมาเป็นเวลานาน เพื่อหากฎเกณฑ์พื้นฐานเกี่ยวกับสี ซึ่งจะช่วยให้สามารถสร้างสรรค์บรรยากาศในสถานศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพ เขาให้ข้อเสนอแนะจากการศึกษาของเขาว่า การทำสีภายในควรพิจารณาเรื่องต่อไปนี้

- 1) ไม่ควรใช้สีแก่จัดหรือเข้มจัดท้ภายในห้องเรียน เพราะจะทำให้มืดอึดรำคาญ และรบกวนสายตามาก โดยเฉพาะในห้องเรียนที่นักเรียนต้องการความคิดและสมาธิ
- 2) สีที่ตัดกันมากจะให้แสงที่ไม่เหมาะสมกับสภาพที่ต้องการ เพราะสีแต่ละสีสะท้อนแสงไม่เท่ากันและสายตาต้องทำงานหนักอีกด้วย
- 3) สีของเฟอร์นิเจอร์ ถ้าสีนั้นสะท้อนแสงมากก็จะรบกวนประสาทตาและยังลดประสิทธิภาพในการมองเห็นลงด้วย
- 4) เพดานควรจะทำด้วยสีขาวหรือสีนวล เพื่อช่วยให้ห้องสว่างโดยช่วยสะท้อนแสงลงมา
- 5) วงกบ ประตู หน้าต่าง ควรทำด้วยสีเทาระดับกลาง หรือสีเทาอ่อน หรือสีเนื้อ
- 6) ระเบียบควรทำด้วยสีเทาและผนังส่วนระเบียบควรทำด้วยสีเหลืองจะช่วยให้สว่างขึ้น
- 7) ถ้าผนังด้านใดมีหน้าต่างไม่ควรทาสีสดใส เพราะจะทำให้แสงจ้ามากขึ้น ถ้าแสงอาทิตย์ตกกระทบผนังด้านใด ควรทามผนังนั้นด้วยสีที่มีความเข้มปานกลางหรือสี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขริม ๆ เพื่อรับแสงจ้าได้บ้าง ถ้าผนังด้านใดได้รับแสงคงที่ตลอดเวลา เช่น ด้านหน้า หรือ หลังห้องควรทาสีอ่อน ๆ แต่ถ้าหากต้องการเน้นกิจกรรมที่ด้านหน้าและหลังห้องที่เกิดขึ้น อยู่เสมออาจจะใช้สีสดใสบ้างก็ได้ เพราะจะช่วยให้เกิดความรู้สึกที่ดี อารมณ์เบิกบานแจ่มใส และเน้นความคมเด่นระหว่างวัตถุและตัวผู้สอนอีกด้วย

8) สำหรับผู้ที่ชอบห้องเรียนสีเดียวกันหมด อาจจะใช้หลักว่าห้องที่ต้องใช้ สายตาและสมาธิควรใช้สีเย็นและสีอ่อน เช่น สีเขียวอ่อน สีน้ำทะเล สีเทาอ่อน ห้องที่เน้น กิจกรรมและจุดสนใจที่อยู่ภายนอกตัวเรา ก็ใช้สีอุ่นสดใสได้ เช่น สีเหลืองอ่อน สีเนื้อ สีชมพูอ่อน

๗) การใช้สีสำหรับห้องต่าง ๆ

ควรพิจารณาข้อเสนอแนะต่อไปนี้

ห้องอาหาร ควรทาสีช่วยให้อยากอาหาร สีที่สดชื่น เช่น สีส้มอ่อน สีชมพู

ห้องพลศึกษาและห้องศิลปะ ควรเป็นสีสว่าง ๆ เช่น สีชมพู ส่วนบริเวณห้อง แต่งตัว ห้องเก็บของสำหรับครู-นักเรียน ควรทาสีชมพูจะช่วยสะท้อนแสงให้มีชีวิตชีวา

ห้องประชุม ปกติใช้ได้หลายสี ในเมืองหนาวต้องการความอบอุ่น ซึ่งสีที่นิยม และให้ผลเป็นที่พอใจ ได้แก่ สีเนื้อ สีงาช้าง สีชมพู แต่ในประเทศร้อน ห้องประชุมจะเปิด โลงหรือมีหน้าต่างมาก อาจจะปรับเป็นสีเย็นก็ได้ เช่น สีฟ้า สีเทา สีน้ำทะเล ก็ได้

พื้นห้อง ถ้าเป็นพื้นที่อ่อนนุ่มหรือปูด้วยกระเบื้องยาง ควรใช้สีอ่อนที่มีสีขาวปน เพื่อให้พื้นช่วยสะท้อนแสงบ้าง เช่น สีขาวนวล สีเนื้อ ถ้ามีลายตัด เช่น ลายหินอ่อน จะช่วย พรางความสกปรกได้ดี ถ้าปูด้วยพรมควรเป็นพรมเนื้อแน่น ขึ้นสัน สีที่ใช้ควรเลือกใช้สี ระดับกลางหรือค่อนข้างมาทางสีอ่อน เช่น สีเทากลาง สีเทาอ่อน สีเนื้อ สีเขียว สีทอง สีน้ำ

ทะเล สีส้มอมน้ำตาล จะเข้ากับการตกแต่งภายในได้ง่าย พยายามหลีกเลี่ยง สีหนัก สีเข้ม เพราะทำให้เมื่อยตาเนื่องจากสีติดกับผนังมาก

สีห้องเรียนสำหรับเด็ก ๆ เด็กมีความรู้สึกนึกคิดและความประพฤติแตกต่างจากผู้ใหญ่ รสนิยมในเรื่องสีแตกต่างกันออกไป ดังนั้นควรเลือกสีธรรมดาซึ่งบางทีอาจจะไม่เหมาะสมกับบ้านหรือโรงแรม แต่ถ้าหากว่าสีเหล่านั้นเหมาะสมกับความต้องการ รสนิยม ค่านิยม และความรู้สึกนึกคิดของเด็กแล้วก็เหมาะที่จะมาใช้สร้างบรรยากาศเพื่อการเรียนรู้

ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้สีห้องเรียนทั่ว ๆ ไป (BARREN, 1970 : PAGE 81)

BARREN ได้ประมวลการใช้สีห้องเรียนทั่ว ๆ ไปให้กับ AMERICAN SEATING COMPANY, GRAND RAPIDS ในมลรัฐมิชิแกน สหรัฐอเมริกา ดังตารางต่อไปนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.4 - 2 แสดงข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้สีในห้องต่าง ๆ

บริเวณ	สีภายในถ้าใช้สีเดียว	สีภายในถ้าใช้หลายสี	
		ด้านข้างและด้านหลัง	ด้านหน้า
ห้องเรียนประถมศึกษา	เหลือง ชมพู ส้มอ่อน	เทาอ่อน เนื้อ	เหลืองอ่อน ชมพู เหลืองฟักทอง
ห้องเรียน (มัธยมศึกษา)	เนื้อ เขียวใบไม้ น้ำทะเล	เทาอ่อน เนื้อ	เขียวมรกต ฟ้ำ เขียวฝรั่ง
ห้องอ่านหนังสือ- ฟังบรรยาย	เนื้อ ส้ม เขียวใบไม้ น้ำทะเล	เทาอ่อน เนื้อ	เขียวมรกต ฟ้ำ เขียวฝรั่ง
ห้องประชุม-ห้องอาหาร	เนื้อ ส้ม เขียวใบไม้ ชมพู	เทาอ่อน เนื้อ	เขียวมรกต ชมพู เขียวฝรั่ง
ห้องสมุด	เนื้อ เขียวใบไม้ น้ำทะเล	เทาอ่อน เนื้อ	เขียวมรกต ฟ้าคราม เขียวฝรั่ง
ห้องอเนกประสงค์	เหลืองอ่อน เนื้อ ส้ม เขียวใบไม้	เทาอ่อน เนื้อ	เหลืองฟักทอง เขียวมรกต ฟ้ำ เขียวฝรั่ง
ห้องปฏิบัติการและ วิทยาศาสตร์	เนื้อ เขียวใบไม้	เทาอ่อน เนื้อ	เขียวมรกต ฟ้าคราม
โรงพลศึกษา	เหลืองอ่อน เทาอ่อน ขาว	ขาว	เหลืองอ่อน เหลืองฟักทอง
ระเบียงทางเดิน	เหลืองอ่อน เทาอ่อน	เทาอ่อน เนื้อ	เหลืองอ่อน เหลืองฟักทอง
ห้องพักครู-สโมสร	เนื้อ ชมพู เขียวใบไม้	เทาอ่อน เนื้อ	ชมพู เขียวมรกต เขียวฝรั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในตารางที่ 1.4 - 2 มีค่าบางค่าได้อธิบายได้ชัดเจนยิ่งขึ้นดังนี้

- สีเหลืองฟักทอง หมายถึง สีเหลืองที่อมน้ำตาล
- สีเขียวฝรั่ง หมายถึง สีเขียวที่มีฟ้าหรือน้ำเงินปนอยู่ (TURQUOISE)
- สีฟ้าคราม หมายถึง สีฟ้าที่อมสีเทาและน้ำเงินหรือสีน้ำเงินอ่อน

### 2.3.2 การใช้วัสดุในการตกแต่งภายใน

วัสดุที่ใช้กับอาคารประเภทสาธารณะ เช่น อาคารสำนักงานหรืออาคารทางการศึกษา คุณสมบัติ คงทน ถาวรและต้องเป็นวัสดุที่ดูแลรักษาทำความสะอาดได้ง่าย เพื่อประหยัดค่าดูแลรักษา และไม่เบื่อง่าย ได้แก่ วัสดุประเภทต่าง ๆ เช่น วัสดุปูพื้น วัสดุกรุผนัง ฯลฯ ดังจะกล่าวถึงคุณสมบัติ และข้อดีข้อเสียดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2.4.3 แสดงข้อดีข้อเสียของวัสดุ

ข้อดี	ข้อเสีย
<p><b>ไม้</b></p> <p>เป็นวัสดุหาง่าย ใช้ตกแต่งต่อเติมได้ แข็งแรง สวยงาม เก็บความร้อนต่ำ</p>	<p>เสื่อมคุณภาพเมื่อถูกความร้อน ลม อากาศ และแดด การทาสีทำให้ไม้ผุซ้าลง เป็นวัสดุไวต่อไฟ</p>
<p><b>ทวายนไฟ</b></p> <p>นำมาแต่งให้ความสวยงามแบบธรรมชาติ</p>	<p>เก่าแล้วผุพังง่าย เป็นเชื้อเพลิง แผลงขอบเจาะไซ</p>
<p><b>ไม้อัด</b></p> <p>มีอายุทนกว่าไม้ธรรมชาติ ทนต่อสารเคมี ตัดโค้งได้ดี มีขนาดและคุณภาพสม่ำเสมอมากกว่าไม้จริง</p>	<p>ไม่ทนต่อน้ำหรือแดด ดูดสีและขัดมันยาก</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.4.3 (ต่อ) แสดงข้อดีข้อเสียของวัสดุ

ข้อดี	ข้อเสีย
<p><b>กระดางขานอ้อย</b> สามารถเก็บเสียงและความร้อนได้ดี น้ำหนักเบา มีขนาดมาตรฐานใช้ทำผนังได้ดี</p>	<p>ติดตั้งง่าย ถูกน้ำแล้วยุ่ย</p>
<p><b>เซฟวิงบอร์ด</b> ทนต่อสภาพอากาศ ไม่ยืดหรือหด ตอกตะปูไม่แตก มีลายสวยงามใช้ตกแต่งงานประเภทเดียวกับไม้อัด</p>	<p>ไม่ทนน้ำ ยุ่ยง่าย มีความเปราะ ปลอดภัยกับคน และดูดี</p>
<p><b>อิโอบอร์ด</b> มีเคลือบน้ำยา มีความแข็งแรง ไม่บิดงอ ผิวหน้ามีความทนทาน</p>	<p>ผิวหน้าเรียบ ทาสีไม่ได้ ไม่เหมาะใช้ทำฝ้าเพดาน ราคาแพงกว่าเซฟวิงบอร์ด</p>
<p><b>โซลโลกรีด</b> เป็นใยไม้มัดสน้ำยาป้องกันแมลง เก็บเสียงกันความร้อนได้ดี ไม่บิดงอและยุ่ยหรือผุ ทนแดด ทนไฟ ตีตะปูไม่แตก เลื่อยได้ตามต้องการ ทำผนังได้ดี</p>	<p>มีผิวหน้าแข็ง อาจแตกได้ เป็นรอยร้าวระหว่างแผ่นได้ง่าย</p>
<p><b>ยิบซัม</b> ใช้กันความร้อน น้ำหนักเบา เรียบเสมอกัน ติดตั้งได้ตามต้องการ</p>	<p>เปราะและหลุดแตกหักได้ง่าย</p>

ตารางที่ 2.4.3 (ต่อ) แสดงข้อดีข้อเสียของวัสดุ

ข้อดี	ข้อเสีย
<p><b>ยิบซัม</b> ใช้กันความร้อน น้ำหนักเบา เรียบเสมอกัน ติดตั้งได้ตามต้องการ</p>	<p>เปราะและหลุดแตกหักได้ง่าย</p>
<p><b>แอสเบสตอส</b> เก็บเสียง ดูดเสียงได้ดี ป้องกันความร้อน น้ำหนักเบา กรูผนัง ทาสีได้ มีความงดงาม ไม่บดบังเมื่อติดตั้ง เสี่ยงได้ตามต้องการ</p>	<p>เห็นรอยต่อ ถูกน้ำแล้วยุ่ย</p>
<p><b>อลูมิเนียมและโลหะอลูมิเนียม</b> แข็งแรง ทนทาน ไม่เป็นสนิม ทำได้ให้มีขนาดเล็กได้ และเบาบาง</p>	<p>ราคาแพง</p>
<p><b>พลาสติก</b> เหมาะสำหรับงานตกแต่ง ปะพื้นหน้า ทำท่อน้ำได้ดี ทนต่อความเค็มได้ดี</p>	<p>ไม่ทนแสงแดด แตกร้าวได้</p>
<p><b>ไฟเบอร์กลาส</b> คงทน ไม่ยุ่ยพัง แมลงไม่รบกวน ทนการเผาไหม้ ทำฝ้ากันห้องโดยไม่ต้องมีโครง</p>	<p>ราคาค่อนข้างแพง</p>
<p><b>กระเบื้องยาง</b> มีความนุ่ม เก็บเสียงได้พอสมควร ทำการติดตั้งง่าย ไม่ลื่น เก็บเสียง ดูแล้วเหมือนของใหม่อยู่เสมอ ราคาไม่แพง มีสีให้เลือกมาก</p>	<p>ร้อนหลุดได้ในที่มีความชื้น เกิดรอยขีดขูดได้ง่าย ต้องทำความสะอาดอยู่เสมอ</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 2.4.3 (ต่อ) แสดงข้อดีข้อเสียของวัสดุ

ข้อดี	ข้อเสีย
<p><b>วอลเปเปอร์</b></p> <p>ช่วยในการตกแต่งผนังและเพดานให้สวยงาม ดูมีค่า เหมาะกับห้องที่ต้องการความหรูหรา ป้องกันเสียง</p>	<p>ราคาแพง ถูกน้ำ ความชื้น จะยืดพอง ไม้ไฟได้ง่าย รักษาความสะอาดยาก</p>
<p><b>สีทา</b></p> <p>เพิ่มความงาม ลื่น ทาภายนอกจะช่วยสะท้อนความร้อน มีสีให้เลือกมาก ราคาไม่แพงมาก</p>	<p>ความร้อนทำให้สีซีดเร็ว ความชื้น และแห้งทำให้สีร้าวแตกหลุดง่าย</p>
<p><b>ม่าน</b></p> <p>ป้องกันความร้อน เสียงสะท้อนสามารถลดความเข้มของแสงสว่างให้น้อยลงได้เมื่อไม่ต้องการแสงมาก</p>	<p>สีซีดจางได้ เมื่ออยู่ในที่ที่มีแดดจัด หรือมีความร้อน ติดไฟง่าย</p>

## การศึกษาโครงการเปรียบเทียบ

การศึกษาโครงการเปรียบเทียบ เป็นการศึกษารายละเอียด เกี่ยวกับการงานออกแบบ สถาปัตยกรรมภายในของโครงการในแต่ละแห่ง รวมไปถึงการศึกษากิจกรรม และรายละเอียดต่าง ๆ โดยข้อมูลจากการศึกษาโครงการเปรียบเทียบจะทำให้ทราบถึงข้อดีและข้อเสีย รวมถึงแนวทาง แก้ปัญหาแต่ละโครงการ

### การศึกษาอาคารตัวอย่าง โดยยกตัวอย่างออกเป็น 3 ประเภท

- 1) การศึกษาจากปัญหาของโครงการ  
คณะเทคโนโลยีการเกษตร (สจล.)
- 2) การศึกษาจากโครงการประเภทเดียวกัน  
คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- 3) การศึกษาโครงการตัวอย่างที่ดี  
คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยการเกษตรแม่โจ้

การศึกษาโครงการเปรียบเทียบแต่ละหัวข้อ สามารถแบ่งหัวข้อในการศึกษาออกเป็นหัวข้อ

ดังนี้

1. การจัดวางผังบริเวณ
2. ลักษณะการออกแบบตกแต่งภายใน
  - 2.1 บรรยากาศ
  - 2.2 การใช้สี
  - 2.3 การใช้วัสดุ, ตกแต่ง
  - 2.4 ระบบไฟฟ้า

### 2.5.1 คณะเทคโนโลยีการเกษตร (สจล.)

สถานที่ตั้ง คณะเทคโนโลยีการเกษตร (สจล.)

เหตุผลในการเลือกทำการศึกษา

เป็นโครงการเดิม ทั้งนี้เพื่อให้เข้าใจถึงปัญหา และที่มาของปัญหาต่าง ๆ เพื่อนำไปแก้ ปัญหาในงานออกแบบต่อไป และสามารถนำไปใช้ให้สอดคล้องกับโครงการจริงได้

#### ขอบเขตในการศึกษาข้อมูลโครงการเปรียบเทียบ

1. ส่วนงานผู้บริหาร
2. ส่วนสำนักงาน
3. ส่วนห้องเรียน, ห้องบรรยาย
4. ส่วนห้องปฏิบัติการ
5. ส่วนห้องพักอาจารย์

#### ลักษณะการจัดวางผังภายใน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ลักษณะการจัดวางผังภายในสำนักงาน

การจัดวางผัง		ข้อดี	ข้อเสีย
1	ส่วนงานผู้บริหาร		
	การจัดวางแบ่งออกเป็นส่วนๆ ลักษณะแบ่งออกเป็นห้อง ๆ	- มีการแบ่งออกเป็นสัดส่วน เป็นส่วนตัว	- การประสานงานที่เกิด ความล่าช้าต่อการทำงาน - ต้องใช้พื้นที่เยอะกว่าเดิม - ลงทุนสูงในการตกแต่ง
2	ส่วนสำนักงาน		
	การจัดวางเป็นลักษณะ แบบเปิดตลอด สามารถไป ถึงกันหมด ปัญหาเกิดจาก เกิดจากพื้นที่ใช้สอยในส่วน สำนักงาน อึดอัดต่อการใช้งาน	- มีการประสานงานง่ายคล่อง ตัว	- ขาดลักษณะความเป็นส่วน ตัว
3	ส่วนห้องเรียน, ห้องบรรยาย		
	ลักษณะการจัดเป็นแบบแถว เดียวตลอด	- จัดง่ายเหมาะสำหรับห้อง ขนาดเล็ก	- คนที่นั่งอยู่ด้านข้างมีปัญหา เรื่องการมองเห็นกระดาน
4	ห้องปฏิบัติการ		
	การจัดวางเป็นแบบแถวตอน ลักษณะ โต๊ะแบบติดตาย	- สามารถติดตั้งอุปกรณ์งาน ระบบ น้ำ, ไฟ, แก๊ส ได้ ถาวร	- ไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้ - จำกัดผู้ใช้ที่จำนวนคนที่ แน่นนอน
5	ห้องพักอาจารย์		
	การจัดจัดอยู่ในส่วนของ ส่วนห้องปฏิบัติการ แบ่งการ จัดวางเป็นแบบเปิดโล่ง	- ง่ายต่อการติดต่อ - ใช้พื้นที่น้อย	- ขาดความเป็นส่วนตัว - การทำงานที่ขาดความคล่อง ตัว สะดวกสบาย

### สรุป ลักษณะการจัดวางผัง

ที่มาของปัญหา

- พื้นที่ส่วนใหญ่ไม่เพียงพอการใช้งานในแต่ละส่วน ทำให้เกิดความคล่องในการปฏิบัติงาน
- การจัดวางที่ไม่เป็นสัดส่วน ทำให้เกิดความสับสนในการติดต่อประสานงานในหน่วยงานนั้น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ลักษณะการออกแบบตกแต่งภายใน

บรรยากาศ	การใช้สี,วัสดุ	ระบบไฟ
1 ส่วนงานผู้บริหาร		
- โอบรรยากาศที่เป็นส่วนตัว โอโดง ไม่อึดอัด	- การใช้สี เนนสีจากตัววัสดุ สี ธรรมชาติ - การใช้สีวัสดุ - พื้น ปูกระเบื้องยาง - ผนัง ปูนทาสีสลับไม้ สี ธรรมชาติ - เพดาน ฝ้าที่บาร์ทาสีขาว	- ระบบไฟฟลูออเรสเซนต์แบบ 2 หลอด ติดฝ้าเพดาน - ลักษณะของแสงเป็นแสงสี ขาว (COOL WHITE)
2 ส่วนสำนักงาน		
- โอบรรยากาศที่เป็นการ ปฏิบัติงานที่ให้เกิดความ คล่องตัว	- การใช้สี เป็นลักษณะสีพื้น โทนสีขาว - การใช้สีวัสดุ - พื้น หินขัดสีขาว - ผนัง ปูนทาสีขาว - เพดาน เปิดฝ้าเพดาน	- ระบบไฟฟลูออเรสเซนต์แบบ แขวน 2 หลอด มีตะแกรง ครอบ - ลักษณะของแสงเป็นแสงสี ขาว (COLL WHITE)
3 ส่วนห้องเรียน, ห้องบรรยาย		
- เนนบรรยากาศที่ดูสะอาด ตา ดูโล่งไม่อึดอัด	- การใช้สี ใช้สีพื้นที่เป็นสีขาว เป็นหลักให้ดูโล่งไม่อึดอัด - การใช้วัสดุ - พื้น หินขัดสีขาว - ผนัง ปูนทาสีขาว - เพดาน ยิบซัมบอร์ด ฉาบ เรียบ ทาสีขาว	- ระบบไฟฟลูออเรสเซนต์ แบบฝัง 3 หลอด มี ตะแกรงครอบ - ลักษณะของแสงเป็นแสงสี ขาว (COLL WHITE)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรยากาศ	การใช้สี,วัสดุ	ระบบไฟ
4 ห้องปฏิบัติการ		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- เป็นลักษณะการปฏิบัติงานที่สะดวก คล่องตัวในการทำงาน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การใช้สี เป็นโทนสีพื้น โทนมสีขาว ทำความสะอาดง่าย</li> <li>- การใช้วัสดุ</li> <li>- พื้น ปูกระเบื้องยางสีเทา</li> <li>- ผนัง ปูนทาสีขาว</li> <li>- เพดาน เปิดโล่งทาสีขาว</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ระบบไฟฟลูออเรสเซนต์แบบแขวน 2 หลอด มีตะแกรงครอบ</li> <li>- ลักษณะของแสงเป็นแสงสีขาว (COLL WHITE)</li> </ul>
5 ห้องพักอาจารย์		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- เน้นบรรยากาศที่สะอาด ไม่อึดอัด</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การใช้สี เป็นโทนสีเป็นสีพื้น ใช้สีพื้น ใช้สีขาว เป็นหลัก เน้นความสวยงามของวัสดุธรรมชาติ</li> <li>- การใช้วัสดุ</li> <li>- พื้น ปูกระเบื้องยางสีเทา</li> <li>- ผนัง ปูนทาสีขาว</li> <li>- เพดาน เปิดโล่งทาสีขาว</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ระบบไฟฟลูออเรสเซนต์แบบแขวน 2 หลอด</li> <li>- ลักษณะของแสงเป็นแสงสีขาว (COLL WHITE)</li> </ul>

สรุป ลักษณะการออกแบบตกแต่ง

เน้นรูปแบบที่เรียบง่าย มีการแบ่งส่วนออกไปตามหน้าที่การใช้งานให้เหมาะสม และคล่องตัวต่อการทำงาน

### 2.2.2. คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สถานที่ตั้ง คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ  
เหตุผลในการเลือกทำการศึกษา

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จัดเป็นการศึกษาโครงการมีตัวอย่างใกล้เคียง  
ทั้งนี้ เอให้เกิดความรู้ความเข้าใจ ในการออกแบบโครงการได้มากขึ้น สามารถเข้าใจถึงแนวทาง  
จัดการออกแบบได้หลายหลากมากขึ้น

#### ขอบเขตในการศึกษาข้อมูลโครงการเปรียบเทียบ

1. ส่วนงานผู้บริหาร
2. ส่วนสำนักงาน
3. ส่วนห้องเรียน, ห้องบรรยาย
4. ส่วนห้องปฏิบัติการ
5. ส่วนห้องพักอาจารย์

#### ลักษณะการจัดวางผังภายใน

## ลักษณะการจัดวางผังในแต่ละส่วน

การจัดวางผัง	ข้อดี	ข้อเสีย
1 ส่วนทำงานผู้บริหาร	- การจัดวางเป็นห้องทำงานส่วนตัว โดยมีผนังกันเป็นห้องในแต่ละส่วน แบ่งตามหน้าที่การทำงาน	- มีลักษณะการทำงานที่เป็นส่วนตัว - ต้องใช้พื้นที่ใช้สอยเยอะ
2 ส่วนสำนักงาน	- การจัดเป็นสำนักงานรวม และ มีการจัดแบ่งเป็นห้องโดยแบ่ง	- มีการติดต่อที่สะดวกและคล่องตัว - ไม่ต้องใช้พื้นที่เยอะ
3 ส่วนห้องเรียน , ห้องบรรยาย	- ลักษณะการจัดเป็นแถวเดี่ยวตลอด เป็นแถวตรงมาตรฐาน - มีการใช้เฟอร์นิเจอร์แบบรวม ระหว่างโต๊ะกับเก้าอี้	- สามารถจัดเคลื่อนย้ายเพิ่มเติมจำนวนได้สะดวก - คนด้านข้างมองเห็นหน้าไม่ชัดเงินเหมือนตรงกลาง
4 ห้องปฏิบัติการ	- การจัดแบ่งตามหน้าที่ การใช้งาน โดยลักษณะห้องจัดเป็นแบบแถวตอน 2 แถว - ลักษณะห้องแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า	- สามารถใช้ปฏิบัติงานได้เหมาะสมกับการใช้งานนั้น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ลักษณะการออกแบบตกแต่งภายใน

บรรยากาศ	การใช้สี, วัสดุ	ระบบไฟ
1 ส่วนงานผู้บริหาร		
- โหบบรรยากาศ ให้ความรู้สึกเป็นส่วนตัว โอ้อวด ไม่อึดอัด	- การใช้สี โดยทั่วไปเน้นของสีของตัววัสดุ - การใช้วัสดุ - พื้น ปูพรมขนห่าน สีแดง - ผ้าม่านปูนเรียบทาสีขาว - เพดาน ยิปซัมบอร์ด ฉาบเรียบทาสีขาว	- ระบบไฟฟลูออเรสเซนต์แบบ 2 หลอด มีตะแกรงครอบ - ลักษณะของแสงเป็นแสงสีขาว (COOL WHITE)
2 ส่วนสำนักงาน		
- บรรยากาศเน้นรูปแบบให้เหมาะสมกับการทำงานให้สะดวก คล่องตัว	- การใช้สี โดยทั่วไปใช้สีของตัววัสดุ และโทนเป็นลักษณะสีพื้น	- ระบบไฟฟลูออเรสเซนต์แบบ 2 หลอด มีตะแกรงครอบ - ลักษณะของแสงเป็นแสงสีขาว (COOL WHITE)
3 ส่วนห้องเรียน, ห้องบรรยาย		
- เน้นบรรยากาศที่ดูสะอาดตา ดูโล่งไม่อึดอัด	- การใช้สี โดยทั่วไปใช้โทนสีเป็นสีพื้น เน้นสีขาวเป็นหลัก - การใช้วัสดุ - พื้น หินขัดสีขาว - ผ้าม่าน ปูนทาสีขาว - เพดาน ยิปซัมบอร์ด ฉาบเรียบทาสีขาว	- ระบบไฟฟลูออเรสเซนต์แบบ 4 หลอด มีตะแกรงครอบ - ลักษณะของแสงเป็นแสงสีขาว (COOL WHITE)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ลักษณะการออกแบบตกแต่งภายใน

บรรยากาศ	การใช้สี,วัสดุ	ระบบไฟ
4	ห้องปฏิบัติการ	
- การเน้นในลักษณะการทำงานที่คล่องตัว ดูโล่ง ไม่อึดอัด	- การใช้สี โทนมินเป็นสีพื้น ใช้สีขาวเป็นหลัก - การใช้วัสดุ - พื้น หินขัดสีขาว - ผนัง ปูนทาสีขาว - เพดาน ฝ้ายิปซัมบอร์ด ฉาบเรียบ ทาสีขาว - เน้นวัสดุที่ทนกรด ด่าง	- ระบบไฟฟลูออเรสเซนต์ แบบฝังเพดาน 2 หลอด มีตะแกรงครอบ - ลักษณะของแสงเป็นแสงสีขาว (COOL WHITE)

#### สรุป ลักษณะการออกแบบตกแต่งภายใน

เน้นรูปแบบการตกแต่งในแต่ละส่วนเหมาะสมกับการใช้งานที่มีความสอดคล้องต่อการทำงาน ให้เกิดความคล่องตัวไม่ติดขัด และขัดแย้ง โดยบรรยากาศส่วนใหญ่ใช้โทนมินที่ดูสะอาดและดูโล่งไม่อึดอัด

### 2.5.3 คณะอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยการเกษตรแม่โจ้

สถานที่ตั้ง จ. เชียงใหม่

เหตุผลในการเลือกทำการศึกษา

คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยการเกษตรแม่โจ้ จัดเป็นการศึกษาโครงการตัวอย่างที่ดีและมีการออกแบบที่น่าสนใจศึกษาวิเคราะห์ให้เกิดแนวความคิดแนวทางใหม่ๆในการออกแบบ

#### ขอบเขตในการศึกษาข้อมูลโครงการเปรียบเทียบ

1. ส่วนงานผู้บริหาร
2. ส่วนสำนักงาน
3. ส่วนห้องเรียน
4. ส่วนห้องปฏิบัติการ
5. ส่วนห้องพักอาจารย์

#### ลักษณะการจัดวางผังภายในส่วนงานผู้บริหาร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ลักษณะการจัดวางผัง

การจัดวางผัง	ข้อดี	ข้อเสีย
1 ส่วนงานผู้บริหาร	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การจัดวางมีการจัดแบ่งออกเป็นห้องตามตำแหน่ง จัดเป็นห้องทำงานส่วนตัว โดยใช้ผนังที่บิกันสูงจรดเพดาน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีความเป็นส่วนตัวเหมาะสมสำหรับงานที่ใช้สมาธิ</li> <li>- ลักษณะงานที่ไม่ต้องการให้ผู้อื่นรบกวน</li> </ul>
2 ส่วนสำนักงาน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การจัดเป็นสำนักงานรวม การจัดพื้นที่รวม การจัดวางเฟอร์นิเจอร์ เป็นลักษณะแบบลอยตัว โดยแบ่งเป็นหน่วยงานต่างๆ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ลักษณะการติดต่องานที่คล่องตัว</li> <li>- ลงทุนน้อย โดยไม่ต้องใช้ผนัง</li> <li>- สามารถปรับเปลี่ยนเฟอร์นิเจอร์ได้ง่าย</li> </ul>
3 ส่วนห้องเรียน, ห้องบรรยาย	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การจัดลักษณะเป็นแบบแถวเดียวตลอด เป็นแบบแถวตรงมาตรฐาน</li> <li>- ลักษณะการจัดวางเฟอร์นิเจอร์ เป็นแบบรวมระหว่างโต๊ะกับเก้าอี้</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เหมาะสำหรับพื้นที่เล็ก ๆ</li> <li>- เคลื่อนย้ายได้ง่าย ใช้พื้นที่น้อย</li> <li>- สามารถเพิ่มเติมจำนวนเก้าอี้ได้ตามความต้องการ</li> </ul>
4 ห้องปฏิบัติการ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การจัดแบ่งตามการทดลอง โดยลักษณะห้องปฏิบัติการ เป็นแบบเปียกที่ต้องใช้น้ำในการทดลอง เช่น ห้องปฏิบัติทางเคมี, ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์, ห้องปฏิบัติการทางชีววิทยา</li> <li>- ลักษณะของห้องเป็นแบบห้องสี่เหลี่ยมผืนผ้า</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- แบ่งออกเป็นส่วนในการใช้งานคล่องตัวในการปฏิบัติงาน</li> <li>- สามารถใช้โต๊ะทำงานขนาดยาวมีบริเวณจะทำการทดลองได้มาก</li> </ul>

เอกสารนี้เป็นเอกสารต้นฉบับสำหรับใช้ในการศึกษาเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่ไปโดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดวางผัง	ข้อดี	ข้อเสีย
5 หอพักอาจารย์	-มีความเป็นส่วนตัวต่อการทำงาน	
- การจัดแบ่งเป็นห้องทำงานส่วนตัว โดยใช้ผนังเป็นตัวกั้นห้อง		

### สรุปการจัดการผัง

โดยส่วนใหญ่มีลักษณะการจัดวางที่ลงตัว และเหมาะสมกับหน่วยงานต่าง ๆ และเพียงพอต่อการใช้พื้นที่ในแต่ละส่วนที่มีความคล่องตัวต่อการทำงานในส่วนนั้น ๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ลักษณะการออกแบบตกแต่งภายใน

บรรยากาศ	การใช้สี, วัสดุ	ระบบไฟ
<b>1</b> ส่วนงานผู้บริหาร		
- บรรยากาศที่ให้ความรู้สึก สุขุม เป็นส่วนตัว	- การใช้สีโดยทั่วไปใช้สีฟ้าสีหลัก สีของวัสดุ การใช้วัสดุ - พื้น ปูพรมขนห่าน สีฟ้าเข้ม - ผนัง ปูนฉาบเรียบทาสีขาว - เพดาน ยิบซัมบอร์ด ฉาบเรียบทาสี	- ใช้แสงไฟฟลูออเรสเซนต์แบบฝัง 3 หลอด - ลักษณะของแสงเป็นแสงสีขาว (COOL WHITE)
<b>2</b> ส่วนสำนักงาน		
- บรรยากาศเป็นรูปแบบที่สะดวกต่อการทำงาน เน้นแบบในการทำงานที่คล่องตัว	- การใช้โดยทั่วไป โดยใช้สีเน้นตัววัสดุ สีของไม้ สีของเฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูป โทนสีมีความกลมกลืน การใช้วัสดุ - พื้น ปูกระเบื้อง - ผนัง ปูนฉาบเรียบทาสีขาว - เพดาน เปิดฝ้าทาสีขาว	- ใช้แสงไฟฟลูออเรสเซนต์แบบฝัง 3 หลอด - ลักษณะของแสงเป็นแสงสีขาว (COOL WHITE)
<b>3</b> ส่วนห้องเรียน, ห้องบรรยาย		
- บรรยากาศที่ดูสะอาด สบายตา ง่ายต่อการทำความสะอาด ดูโล่ง ไม่อึดอัด	- การใช้สี ใช้โทนสีที่เน้นดูสะอาดตา การใช้วัสดุ - พื้น ปูกระเบื้องยางสีเทา - ผนัง ผนังปูนฉาบเรียบ ทาสีขาว - เพดาน ยิบซัมบอร์ดฉาบเรียบทาสีขาว	- ใช้แสงไฟฟลูออเรสเซนต์แบบฝัง 3 หลอด - ลักษณะของแสงเป็นแสงสีขาว (COOL WHITE)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรยากาศ	การใช้สี,วัสดุ	ระบบไฟ
<b>4 ห้องปฏิบัติการ</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยากาศที่ดูสะอาดตา</li> <li>สบายตา ง่ายต่อการทำ</li> <li>ความสะอาด</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การใช้สี โทนสีเน้นลักษณะที่</li> <li>ดูโล่งสบายตา</li> <li>- การใช้วัสดุ</li> <li>- พื้น หินขัดสีขาว</li> <li>- ผ้าม่าน ปูนทาสีขาว</li> <li>- เพดาน เปิดโล่งทาสีขาว</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้แสงไฟฟลูออเรสเซนต์</li> <li>แบบ 3 หลอด มี</li> <li>ตะแกรงครอบ แบบแขวน</li> <li>- ลักษณะของแสงเป็นแสงสี</li> <li>ขาว (COOL WHITE)</li> </ul>
<b>5 ห้องพักอาจารย์</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- เน้นบรรยากาศที่สะอาดตา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การใช้สี เป็นรูปแบบเน้นสี</li> <li>ของวัสดุ การใช้</li> <li>- พื้น</li> <li>- ผ้าม่าน โกร่งไม้กรุไม้อัด สี</li> <li>ธรรมชาติ</li> <li>- เพดาน ผ้ายิบซั่มบอร์ดทาสี</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้แสงไฟฟลูออเรสเซนต์</li> <li>- ลักษณะของแสงเป็นแสงสี</li> <li>ขาว (COOL WHITE)</li> </ul>

สรุป ลักษณะการออกแบบตกแต่ง

เน้นรูปแบบที่แตกต่างในแต่ละส่วนที่แบ่งแยกออกไปตามหน้าที่การใช้งาน ที่เหมาะสมต่อ  
การใช้งาน

บทที่ 3

การศึกษารายละเอียดของโครงการ

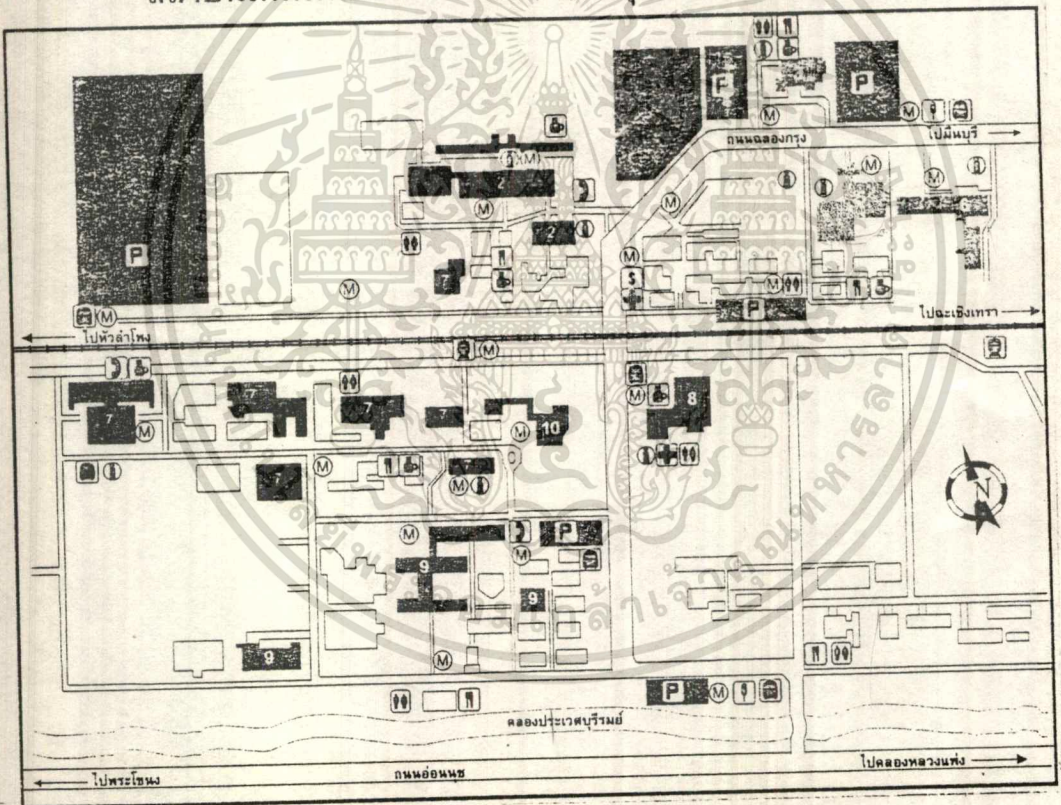
3.1 การศึกษาสภาพแวดล้อม

3.1.1 ที่ตั้งโครงการ

อาคารเรียนและปฏิบัติการคณะเทคโนโลยีการเกษตร อาคารนี้ตั้งอยู่ภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง หัวตะเข้ เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ

ประกอบด้วย คณะเทคโนโลยีการเกษตร คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สำนักหอสมุดกลาง คณะวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สำนักงานอธิการบดี สำนักวิจัยและบริการคอมพิวเตอร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



- พระบรมราชานุสาวรีย์รัชกาลที่ 4 และอุทยานพระจอมเกล้าฯ
- อาคารเรียนรวม สมเด็จพระเทพฯ
- สำนักวิจัยและบริการคอมพิวเตอร์
- คณะวิทยาศาสตร์
- คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
- คณะเทคโนโลยีการเกษตร
- คณะวิศวกรรมศาสตร์
- อาคารเฉลิมพระเกียรติ
- คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
- หอประชุมใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2 ระบบการสัญจร แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

ก.) ระบบการสัญจรภายนอกมี 2 ทาง คือ

- 1.) โดยทางรถไฟสายตะวันออกจากหัวลำโพง - อยุธยาประเทศ
- 2.) โดยทางรถเมล์สาย ปอ.18, สาย 143, รถนักเรียนรับ - ส่ง ของสถาบันฯ และรถ

ขนส่งส่วนบุคคล

ข.) ระบบการสัญจรภายใน มี 3 ทาง คือ

- 1.) รถยนต์ส่วนบุคคล
- 2.) ทางรถจักรยานและจักรยานยนต์
- 3.) ทางเดิน

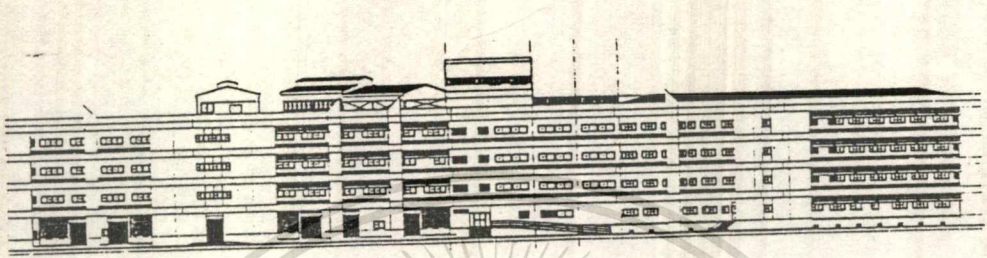


งานทะเบียนและสถิตินักศึกษา (โครงการสำนักทะเบียนและประมวลผล) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

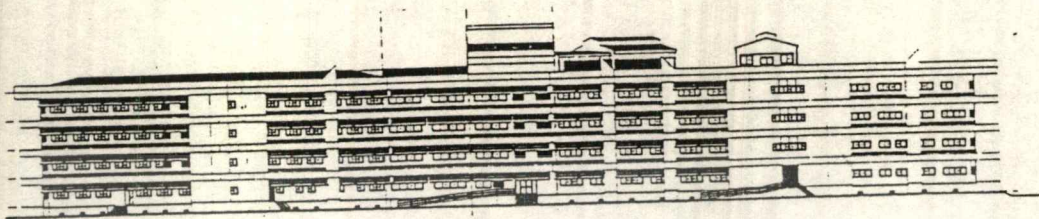
ทิศเหนือ จรดทางรถไฟสายตะวันออก

ซึ่งทำให้มีผลกระทบทางด้านเสียงของรถไฟสายตะวันออก เข้าทางด้านข้างตัวอาคาร ซึ่ง  
เป็นห้องปฏิบัติการ



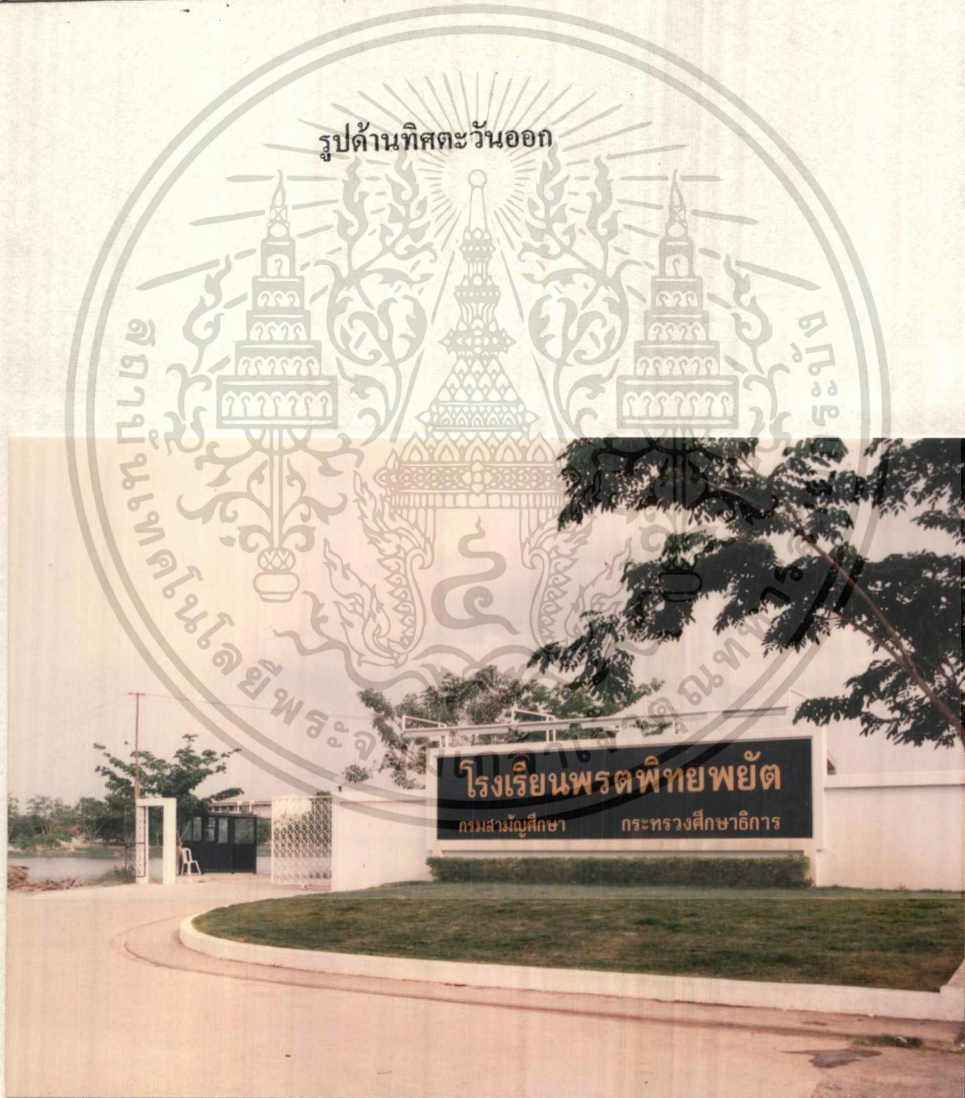
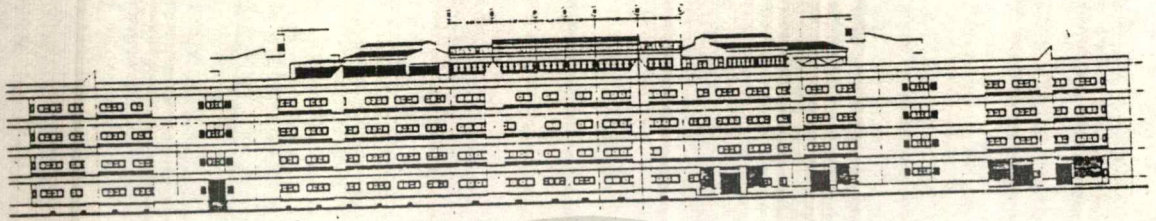
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทิศใต้ จรด ถนนสายสุขุมวิท77 และอาคารพาณิชย์ต่างๆ



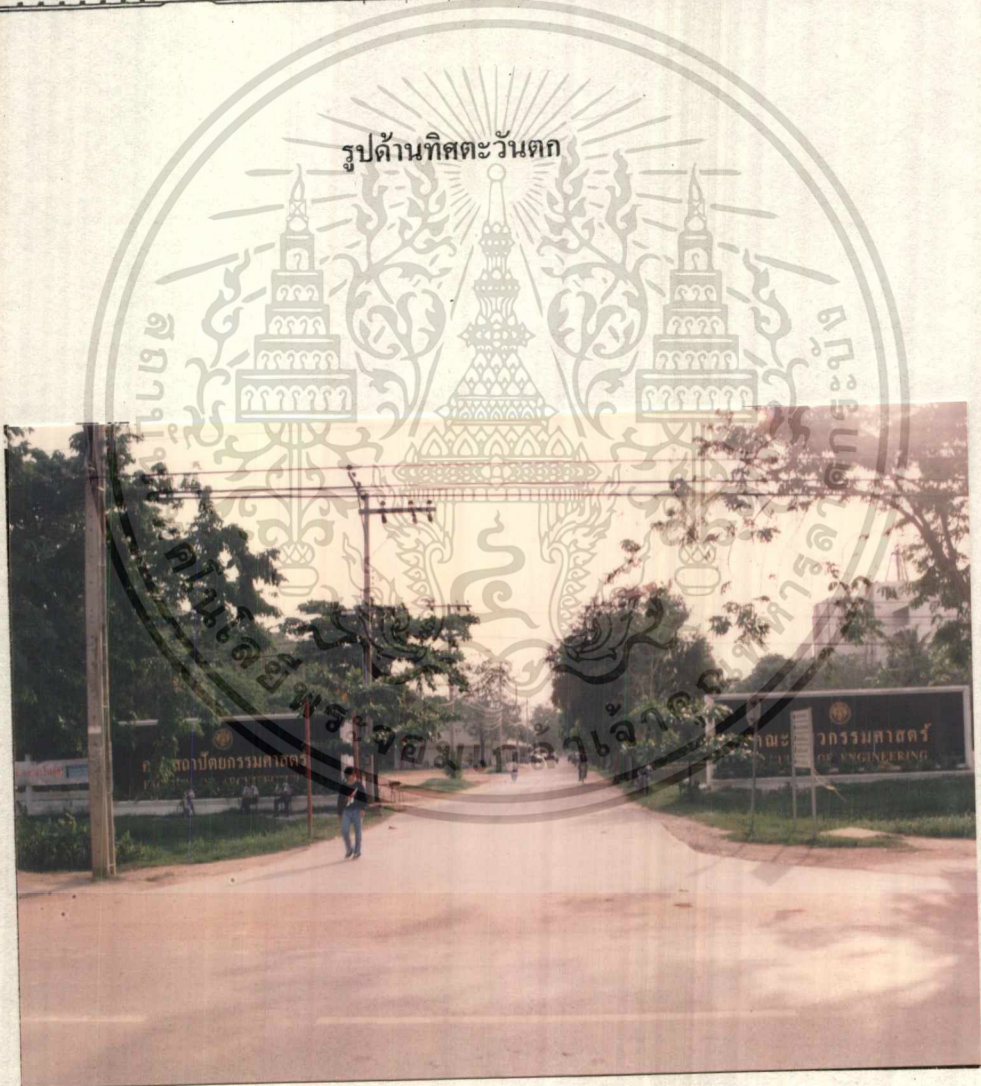
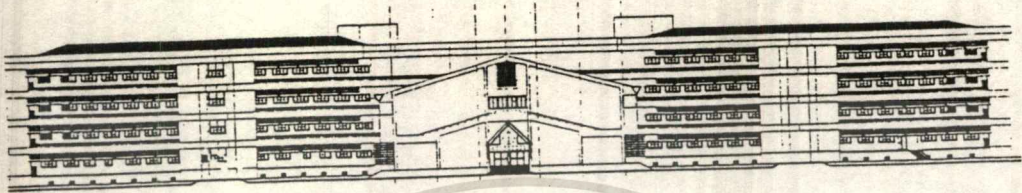
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ทิศตะวันออก จรด สถาบันการศึกษาโรงเรียนพรตพิทยพยัต



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทิศตะวันตก จรด ถนนฉลองกรุงและคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์



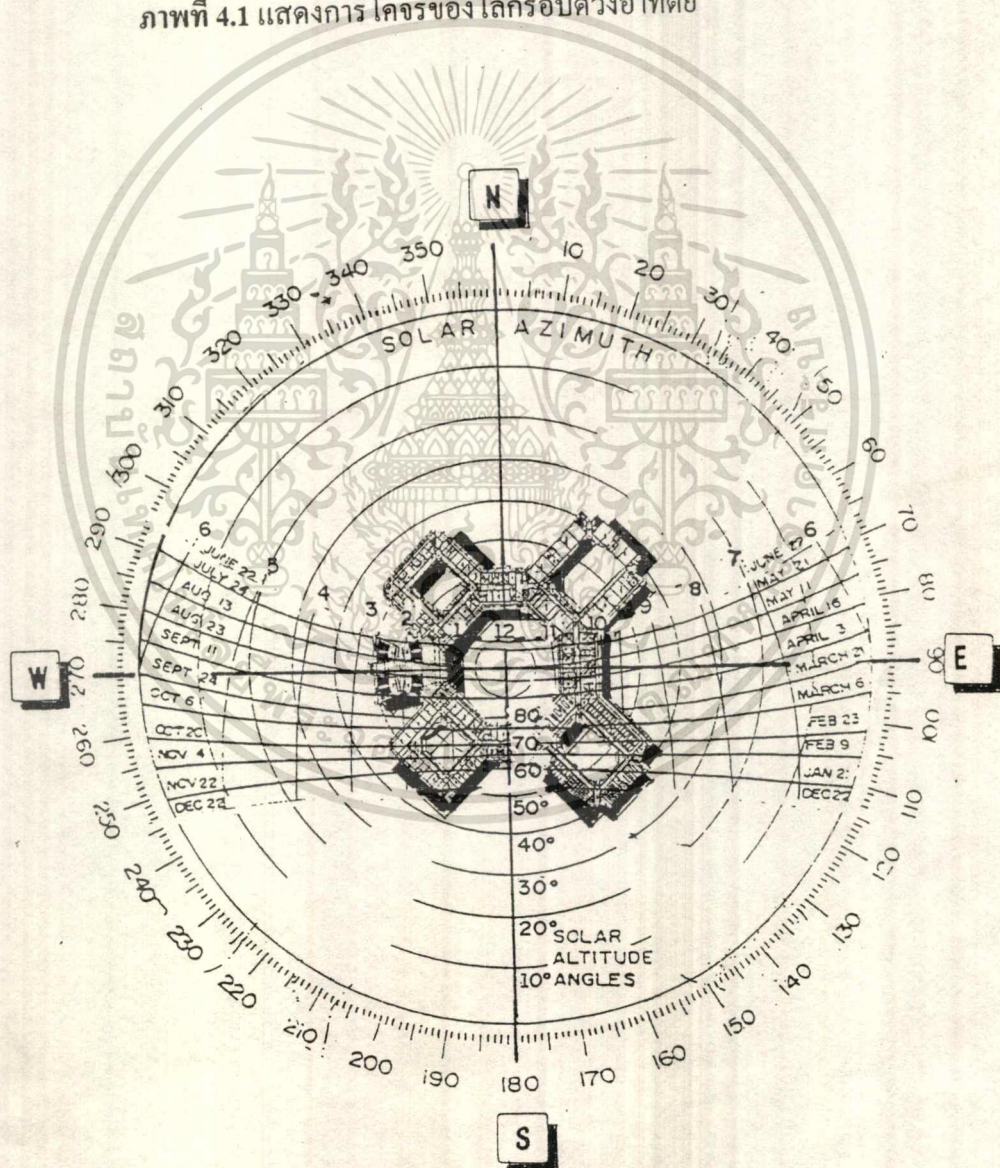
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.1.3 สภาพดินฟ้าอากาศ

สภาพดินฟ้าอากาศของโครงการ เนื่องจากตัวบริเวณของโครงการอยู่ในเขตกรุงเทพ มหานคร ซึ่งมีสภาพดินฟ้าอากาศดังต่อไปนี้

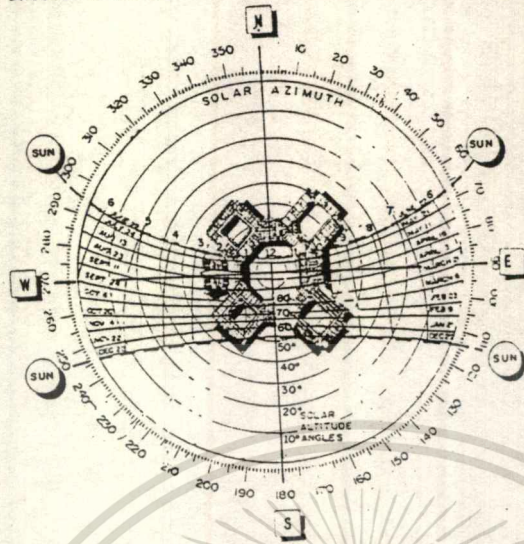
ก.) ทางเดินของดวงอาทิตย์ โดยปกติแล้วดวงอาทิตย์จะเดินทางอ้อมทิศใต้ ซึ่งเดือนที่ดวงอาทิตย์เดินทางอ้อมทิศใต้มากที่สุดตั้งแต่เดือนสิงหาคม ส่วนเดือนที่ดวงอาทิตย์เอียงมาจากแนวตะวันออกและตะวันตกถึง 30 องศา จัดในแนวตั้งเอียงออกมาได้ถึง 70 องศา ซึ่งจะมีผลต่อการออกแบบภายในตัวอาคารดังต่อไปนี้

ภาพที่ 4.1 แสดงการ โจรของ โจรอบดวงอาทิตย์

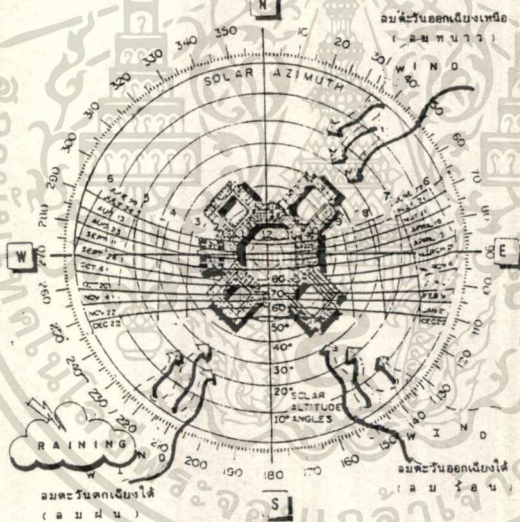


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4.2 แสดงทิศทางของดวงอาทิตย์และมุมแดด



ข.) ลม ทิศทางของลมมรสุมฤดูร้อนจะพัดจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ แต่มีมุมแปรเปลี่ยน 100 องศา โดยพัดตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์เป็นต้นไป



ค.) เสียง เนื่องจากที่ตั้งโครงการด้านหน้าติดกับถนนคลองกรุงและด้านหลังติดกับทางรถไฟสายตะวันออกเฉียงเหนือ (สถานีรถไฟหัวตะเข้) ซึ่งมีผลกระทบทางด้านเสียงรบกวนที่จะเข้าสู่ตัวอาคารเป็นอย่างมาก

ง.) ฝน ฝนตกมากที่สุดในเดือนสิงหาคม และเดือนที่มีฝนตกน้อยจะเริ่มตั้งแต่เดือนตุลาคมถึงเดือนมีนาคม ซึ่งอยู่ระหว่างฤดูหนาวกับฤดูร้อน

### 3.1. ลักษณะสถาปัตยกรรมของโครงการ

- ส่วนอาคาร** แบ่งเป็น 4 ส่วน อาคาร ค.ส.ล. สูง 4 ชั้นมีคานาฟ้า
- ฐานราก** เสาเข็มคอนกรีตอัดแรง และฐานราก ค.ส.ล.
- พื้น** พื้นทั่วไปเป็นพื้น ค.ส.ล. สำเร็จรูปวางบนคาน ค.ส.ล. พื้นชั้นคานาฟ้าและพื้นห้องปฏิบัติการภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมงเป็นพื้น ค.ส.ล. หล่อในห้องปฏิบัติการ ทางเดินเป็นพื้นหินขัด พื้นห้องเรียนปูกระเบื้อง
- ผนัง** ผนังโดยทั่วไปก่ออิฐฉาบฉวย 1/2 แผ่น ฉาบปูนเรียบ ผนังห้องปฏิบัติการทางด้านเทคโนโลยีการผลิตพืช ห้องปฏิบัติการขยายพันธุ์พืช เป็นผนังกระจกโปร่งแสง โครงเหล็ก และอะลูมิเนียม
- หลังคา** หลังคาทั่วไปเป็นหลังคา ค.ส.ล. หล่อในที่มุงด้วยกระเบื้องรางกันความร้อน ส่วนหลังคาห้องปฏิบัติการผลิตพืช, ขยายพันธุ์พืช มุงด้วยกระเบื้องโปร่งแสงและกระจก โครงเหล็ก และอะลูมิเนียม

### 3.1.5 การใช้ประโยชน์ใช้สอยของโครงการ

ลักษณะของผู้ที่มาใช้ประโยชน์ใช้สอยของโครงการ สามารถแบ่งลักษณะการใช้ ออกได้ 2 ประเภท คือ

1. ประโยชน์ใช้สอยในลักษณะที่ใช้ทางด้านการเรียนการสอนแก่นักศึกษา และอาจารย์ผู้สอนของคณะเทคโนโลยีการเกษตร ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง
2. ประโยชน์ใช้สอยทางด้านการให้บริการทางด้านสังคม เพื่อให้เป็นสถานที่สำหรับให้บริการแก่นักศึกษาและบุคคลภายนอก ซึ่งมาติดต่อขอให้บริการจากทางคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

อาคารเรียนและปฏิบัติการคณะเทคโนโลยีการเกษตร แบ่งส่วนการจัดประโยชน์การใช้สอยได้ดังนี้

#### 1. ส่วนอาคารเรียนและปฏิบัติการ

มุ่งให้สำหรับการเรียนการสอนของนักศึกษาของคณะเทคโนโลยีการเกษตร 2 ระดับการศึกษา ซึ่งจะมีการเปิดขยายหลักสูตรในการเรียนการสอนเพิ่มจากเดิมคือ หลักสูตรปริญญาตรี ปริญญาโท สาขาวิชาต่างๆ ตามหลักสูตรของการเรียนการสอน

#### 2. มุ่งให้บริการทางด้านสังคม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

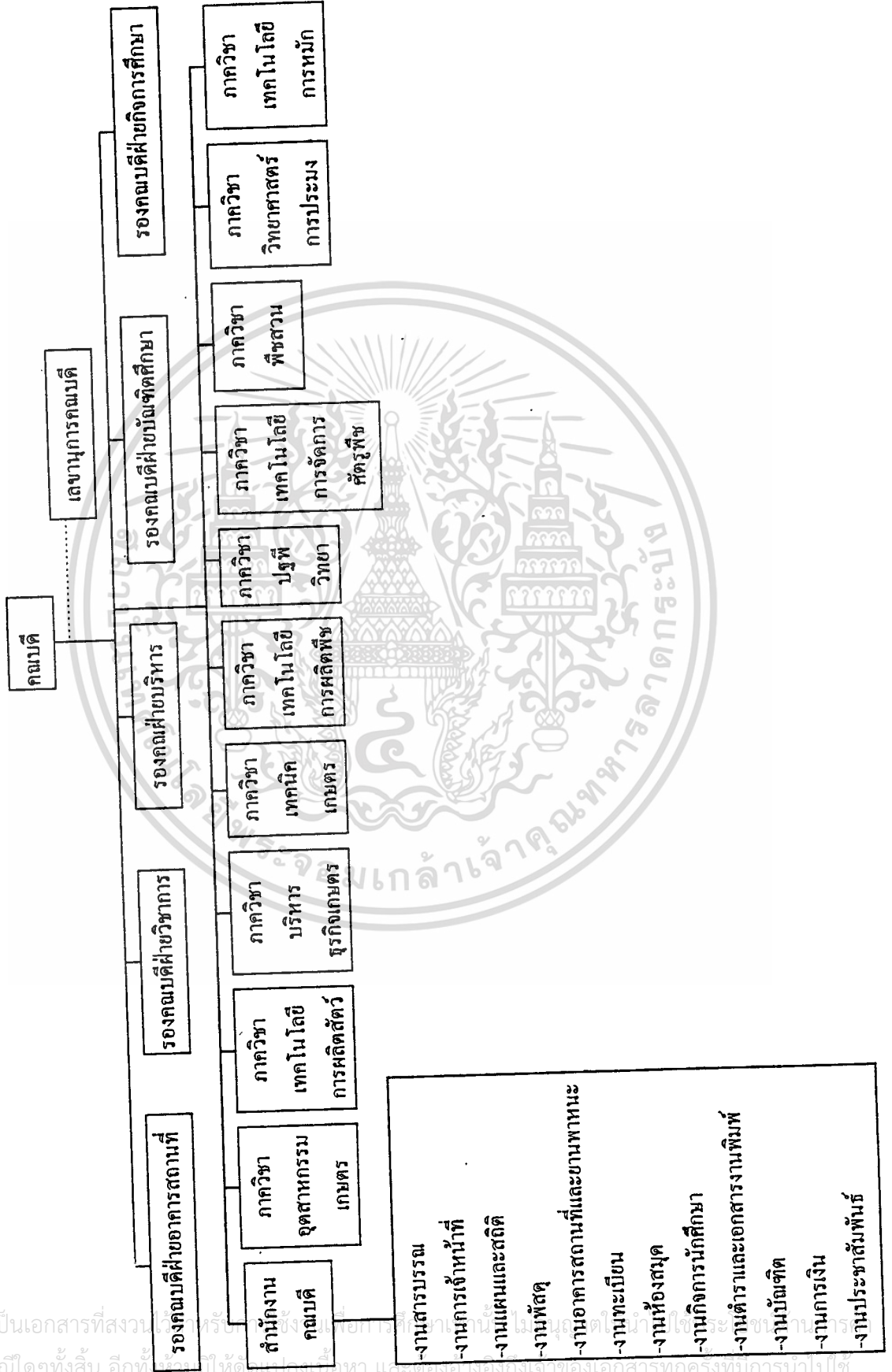
เพื่อให้เป็นสถานที่ให้บริการ และวิจัยทางการศึกษาแก่นักศึกษาภายนอก ซึ่งถือเป็นการให้บริการรองมาจากส่วนแรก โดยในหัวข้อที่ 2 นั้น ส่วนสำนักงานเจ้าหน้าที่และบุคลากรภายในคณะทั้งหมดจะประกอบไปด้วย ห้องพักอาจารย์ หัวหน้าภาควิชาฯ ห้องภาควิชาต่างๆ เป็นต้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

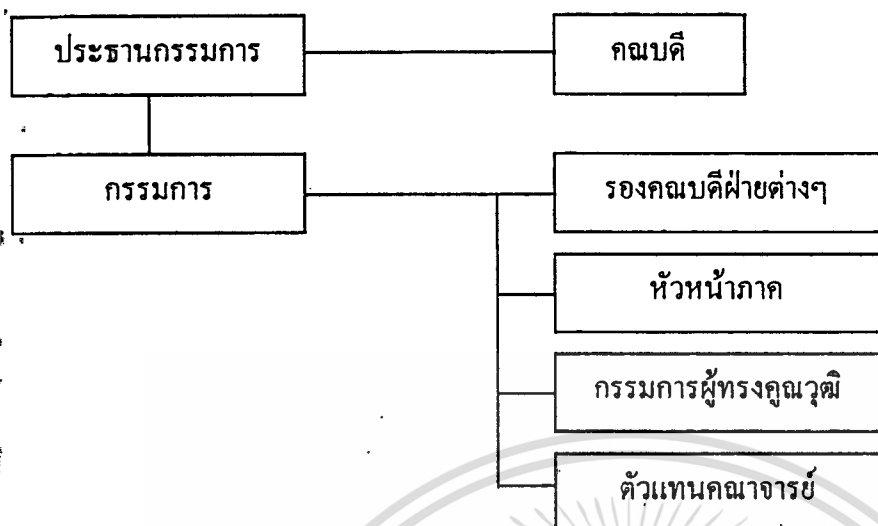


แผนภูมิสายงานการบริหารงานคณะเทคโนโลยีการเกษตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกกรณีหากมีข้อผิดพลาดประการใดขออภัยเป็นอย่างสูงถึงเจ้าของเอกสารทุกกรณีทั้งการนำไปใช้

## แผนภูมิแสดงคณะกรรมการประจำคณะเทคโนโลยีการเกษตร



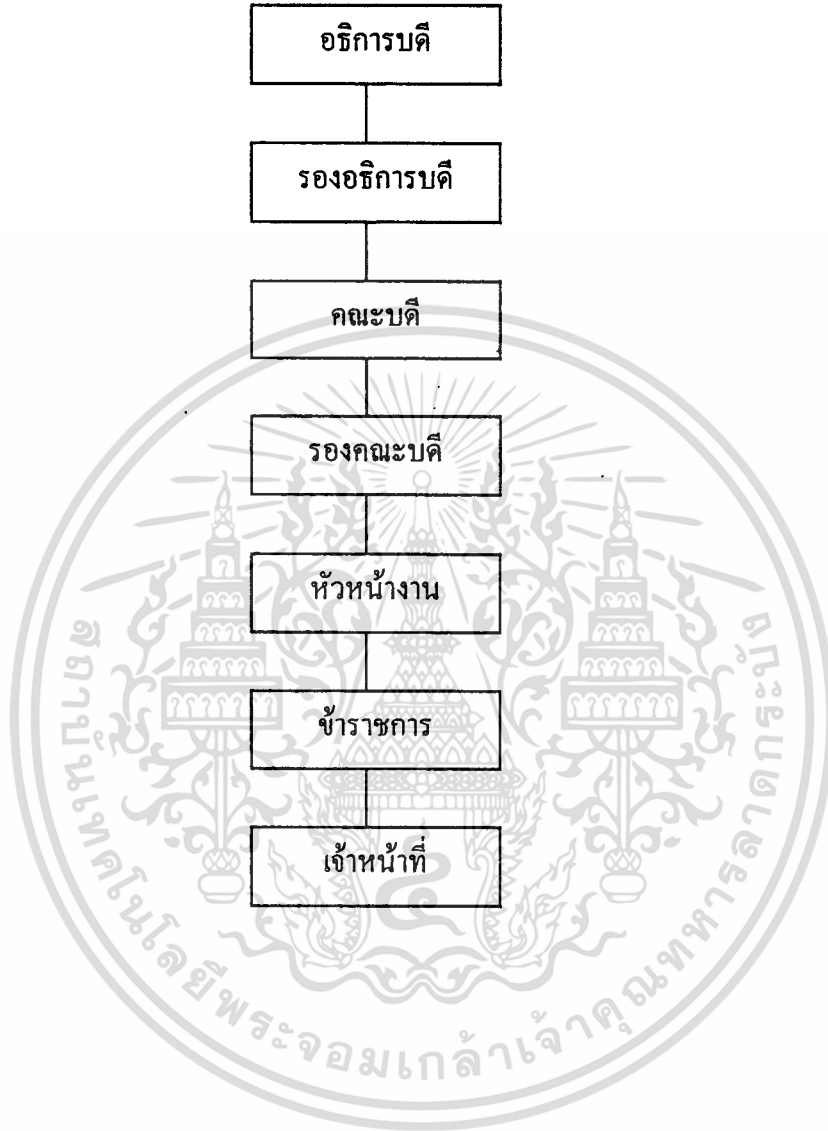
### หมายเหตุ

ผู้ที่ดำรงตำแหน่งกรรมการประจำคณะประกอบด้วย

- รองคณบดีฝ่ายต่างๆ ทุกฝ่าย
- หัวหน้าภาควิชาทั้ง 11 ภาควิชา

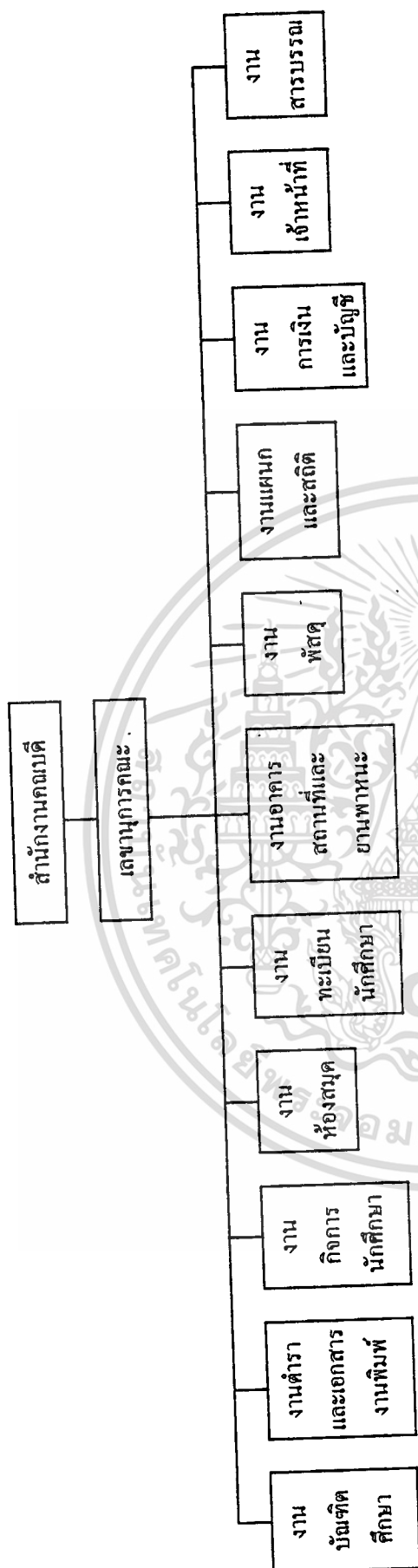
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การแบ่งสายงานการบังคับบัญชาสถาบันการเทคโนโลยีการเกษตร



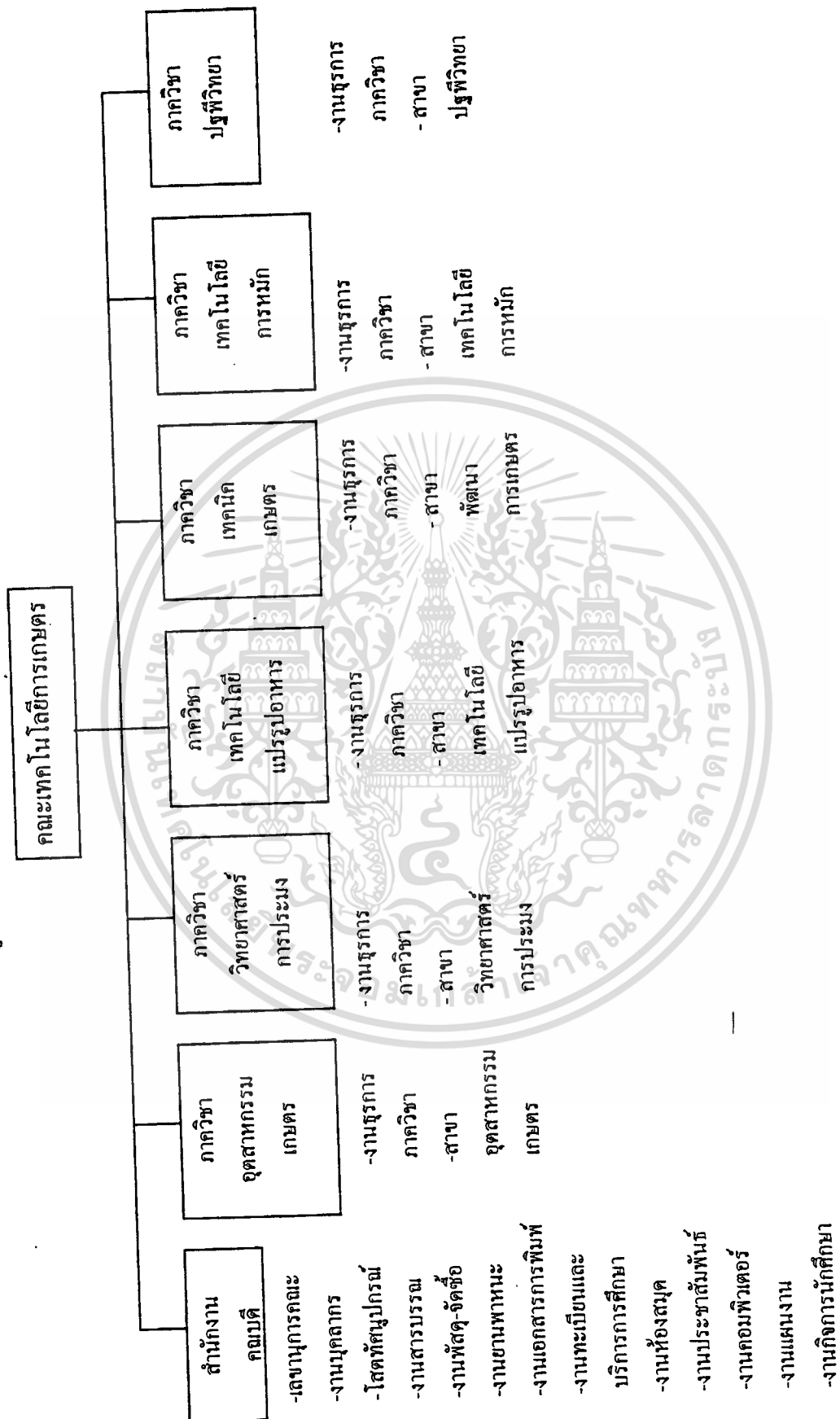
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### การแบ่งส่วนราชการภายในสำนักงานคณบดี



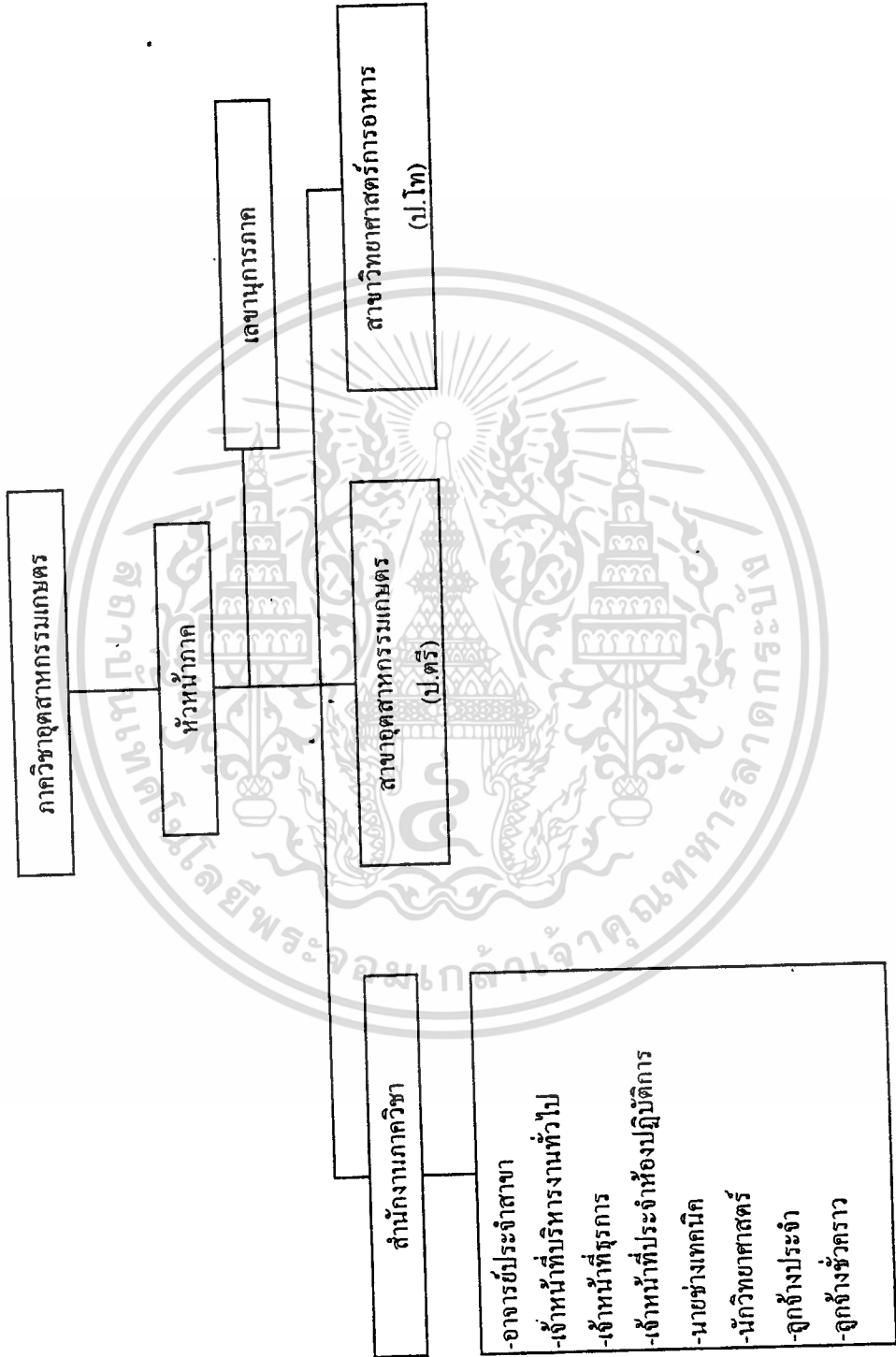
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิการแบ่งส่วนราชการของคณะเทคโนโลยีการเกษตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแบ่งสายงานการบริหารภายในภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 3.3 ตารางแสดงอัตรากำลังของหน่วยงานโครงสร้าง

อันดับ	หน่วยงาน	จำนวนบุคลากร	ตำแหน่ง	ระดับ	หมายเหตุ
1	<b>คณะผู้บริหาร</b>				
	1. คณะบดี	1	คณบดี		
	2. รองคณบดี	1	รองคณบดี		
	3. รองคณบดีฝ่ายวิชาการ	1	รองคณบดี		
	4. รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา	1	รองคณบดี		
	5. รองคณบดีฝ่ายกิจกรรมนักศึกษา	1	รองคณบดี		
	6. รองคณบดีฝ่ายอาคารสถานที่	1	รองคณบดี		
	7. เลขานุการคณะ		เลขานุการ		
	รวม	7			
2	<b>สำนักงานคณบดี</b>				
	1. หัวหน้างานสารบรรณ	1	หัวหน้างาน		
	ผู้ร่วมงาน	2	พนักงาน		
	2. หัวหน้างานเจ้าหน้าที่บุคลากร	1	หัวหน้างาน		
	ผู้ร่วมงาน	2	พนักงาน		
	3. หัวหน้างานการเงินและบัญชี	1	หัวหน้างาน		
	ผู้ร่วมงาน	2	พนักงาน		
	4. หัวหน้างานพัสดุ-จัดซื้อ	1	หัวหน้างาน		
	ผู้ร่วมงาน	2	พนักงาน		
	5. หัวหน้างานยานพาหนะ	1	หัวหน้างาน		
	ผู้ร่วมงาน	10	พนักงาน		
	6. หัวหน้างานทะเบียนและบริการ-ศึกษา	1	หัวหน้างาน		
	ผู้ร่วมงาน	4	พนักงาน		
	7. หัวหน้างานอาคารสถานที่	1	หัวหน้างาน		
	ผู้ร่วมงาน	4	พนักงาน		
	8. หัวหน้างานเอกสารการพิมพ์ -	1	หัวหน้างาน		
	ผู้ร่วมงาน	4	พนักงาน		
	8. หัวหน้างานอาคารสถานที่	1	หัวหน้างาน		
	ผู้ร่วมงาน	4	พนักงาน		
	9. หัวหน้างานห้องสมุด	1	หัวหน้างาน		
	ผู้ร่วมงาน	4	พนักงาน		

เอกสารนี้เป็นผู้ร่วมงานจำนวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษา 4 พนักงาน อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงอัตรากำลังของหน่วยงานโครงสร้าง

อันดับ	หน่วยงาน	จำนวนบุคลากร	ตำแหน่ง	ระดับ	หมายเหตุ
	<b>สำนักงานคณบดี (ต่อ)</b>				
	10. หัวหน้างานประชาสัมพันธ์	1	หัวหน้างาน		
	ผู้ร่วมงาน	2	พนักงาน		
	11. หัวหน้างานแผนงาน	1	หัวหน้างาน		
	ผู้ร่วมงาน	2	พนักงาน		
	12. หัวหน้างาน โสตทัศนอุปกรณ์	1	หัวหน้างาน		
	ผู้ร่วมงาน	4	พนักงาน		
	<b>รวม</b>	<b>52</b>			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงอัตรากำลังของหน่วยงานโครงสร้าง

อันดับ	หน่วยงาน	จำนวนบุคลากร	ตำแหน่ง	ระดับ	หมายเหตุ
1	ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร				
	1.1 หัวหน้าภาควิชา	1	หัวหน้าภาควิชา		
	1.2 คณาจารย์สาขาวิชา	6	อาจารย์		
	1.3 นักวิทยาศาสตร์	4	นักวิทยาศาสตร์		
	1.4 นักธุรการ	4	ธุรการภาควิชา		
	รวม	15			
2	ภาควิชาวิทยาศาสตร์ การประมง				
	2.1 หัวหน้าภาควิชา	1	หัวหน้าภาควิชา		
	2.2 คณาจารย์สาขาวิชา	5	อาจารย์		
	2.3 นักวิทยาศาสตร์	1	นักวิทยาศาสตร์		
	2.4 พนักงานประมง	1	พนักงาน		
	2.5 นักธุรการ	4	ธุรการภาควิชา		
	รวม	12			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงอัตรากำลังของหน่วยงานโครงสร้าง

อันดับ	หน่วยงาน	จำนวนบุคลากร	ตำแหน่ง	ระดับ	หมายเหตุ
1	ภาควิชาเทคโนโลยีการหมัก				
	3.1 หัวหน้าภาควิชา	1	หัวหน้าภาควิชา		
	3.2 คณาจารย์สาขาวิชา	6	อาจารย์		
	3.3 นักวิทยาศาสตร์	4	นักวิทยาศาสตร์		
	3.4 นักธุรการ	4	ธุรการภาควิชา		
	รวม	15			
2	ภาควิชาเทคโนโลยีแปรรูปอาหาร				
	4.1 หัวหน้าภาควิชา	1	หัวหน้าภาควิชา		
	4.2 คณาจารย์สาขาวิชา	6	อาจารย์		
	4.3 นักวิทยาศาสตร์	4	นักวิทยาศาสตร์		
	4.4 นักธุรการ	4	ธุรการภาควิชา		
	รวม	15			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ตารางแสดงอัตรากำลังของหน่วยงานโครงสร้าง

อันดับ	หน่วยงาน	จำนวนบุคลากร	ตำแหน่ง	ระดับ	หมายเหตุ
1	<b>ภาควิชาเทคนิคเกษตร</b>				
	5.1 หัวหน้าภาควิชา	1	หัวหน้าภาควิชา		
	5.2 คณาจารย์สาขาวิชา	15	อาจารย์		
	5.3 ช่างเทคนิค	2	พนักงาน		
	5.4 นักธุรการ	4	ธุรการภาควิชา		
	<b>รวม</b>	<b>20</b>			
2	<b>ภาควิชาปฐพีวิทยา</b>				
	6.1 หัวหน้าภาควิชา	1	หัวหน้าภาควิชา		
	6.2 คณาจารย์สาขาวิชา	10	อาจารย์		
	6.3 นักวิทยาศาสตร์	1	นักวิทยาศาสตร์		
	6.4 นักธุรการ	2	ธุรการภาควิชา		
	<b>รวม</b>	<b>14</b>			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4 การศึกษาองค์ประกอบของโครงการ

ขอบเขตการออกแบบบดค่างภายในอาคารเรียนและปฏิบัติการคณะอุตสาหกรรมเกษตร แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

1. ส่วนห้องเรียน
2. ส่วนห้องปฏิบัติการเรียน
3. ส่วนสำนักงาน

#### 1. ส่วนห้องเรียน

- ห้องเรียนบรรยาย ปริญญาตรีและปริญญาโท
- ห้องเรียนวิชาเฉพาะ

#### 2. ส่วนห้องปฏิบัติการเรียน (ภาคปฏิบัติ)

ภาคอุตสาหกรรมเกษตร

- ห้องเคมีทางอาหาร
- ห้อง LAB พื้นฐานชีววิทยา
- ห้อง LAB ฟิสิกส์ทางอาหาร
- ห้องนักวิทยาศาสตร์

#### 3. ส่วนสำนักงาน

##### ก. ส่วนสำนักงานคณะบดี

- ห้องคณะบดี
- ห้องรองคณะบดี
- เลขานุการคณะบดี
- ห้องประชุมผู้บริหาร

##### ข. ส่วนสำนักงานภาควิชา

- สำนักงานภาควิชา
- ห้องหัวหน้าภาควิชา
- ห้องเลขานุการภาควิชา
- ห้องประชุม, สัมมนา
- ห้องพักอาจารย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปจำนวนนักศึกษา ประจำปีงบประมาณ 2539 - 2542

งานตามโครงสร้าง งบประมาณ สาขาวิชา/ระดับการศึกษา	ปี 2539					ปี 2540					ปี 2541					ปี 2542					
	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	ผู้สำเร็จ	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	ผู้สำเร็จ	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	ผู้สำเร็จ	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	ผู้สำเร็จ	
<b>ระดับปริญญาตรี</b>																					
<b>หลักสูตรเดิม (4 ปี)</b>																					
1. วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)	42	44	29	26	26	50	42	44	29	29	60	60	42	44	44	60	60	60	42	42	42
- สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช (สังกัดภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช)																					
- สาขาวิชาพืชไร่ (สังกัดภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช)	48	33	24	17	17	65	48	33	24	24	50	65	48	33	33	50	50	65	48	48	48
- สาขาวิชาพืชสวน (สังกัดภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช)	48	34	50	38	38	70	48	34	50	50	50	70	48	34	34	50	50	70	48	48	48
- สาขาวิชาปฐพีวิทยา (สังกัดภาควิชาพืชสวน)	48	34	26	23	23	35	48	34	26	26	35	35	48	34	34	35	35	35	48	48	48
- สาขาวิชาปฐพีวิทยา (สังกัดภาควิชาปฐพีวิทยา)	54	44	47	36	23	60	54	44	47	47	60	60	54	44	44	60	60	60	54	54	54
- สาขาวิชาสัตวศาสตร์ (สังกัดภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์)	29	36	33	40	40	40	29	36	33	33	40	40	29	36	36	40	40	40	29	29	29
2. วิทยาศาสตร์บัณฑิต (อุตสาหกรรมเกษตร)	30	-	-	-	-	30	30	-	-	-	30	30	-	-	-	30	30	30	30	30	30
3. วิทยาศาสตร์บัณฑิต (อุตสาหกรรมเกษตร) (สาขาขาดแคลน) (สังกัดภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร)																					

สรุปจำนวนนักศึกษา ประจำปีงบประมาณ 2539 - 2542

งานตามโครงสร้าง งบประมาณ สาขาวิชา/ระดับการศึกษา	ปี 2539					ปี 2540					ปี 2541					ปี 2542					
	ผู้สำเร็จ					ผู้สำเร็จ					ผู้สำเร็จ					ผู้สำเร็จ					
	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	รวม	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	รวม	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	รวม	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	รวม	
4.วิทยาศาสตร์บัณฑิต (บริหารธุรกิจเกษตร) (สังกัดภาควิชาบริหารธุรกิจเกษตร)	30	34	27	42	42	35	30	34	27	27	35	35	30	34	34	35	35	35	30	30	30
5.วิทยาศาสตร์บัณฑิต (พัฒนาการเกษตร)	16	12	8		8	20	16	12	8	8	20	20	16	12	12	20	20	20	16	16	16
<b>รวม</b>	<b>345</b>	<b>271</b>	<b>244</b>	<b>222</b>	<b>222</b>	<b>415</b>	<b>345</b>	<b>271</b>	<b>244</b>	<b>244</b>	<b>380</b>	<b>415</b>	<b>345</b>	<b>271</b>	<b>271</b>	<b>380</b>	<b>415</b>	<b>415</b>	<b>345</b>	<b>345</b>	<b>345</b>

สรุปจำนวนนักศึกษา ประจำปีงบประมาณ 2539 - 2542

งานตามโครงสร้าง งบม. สาขาวิชา/ระดับการศึกษา	ปี 2539					ปี 2540					ปี 2541					ปี 2542									
	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	ผู้สำเร็จ	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	ผู้สำเร็จ	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	ผู้สำเร็จ	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	ผู้สำเร็จ					
	ระดับปริญญาตรี																								
หลักสูตรใหม่ 4 ปี ที่ได้รับการบรรจุอยู่ในแผนพัฒนาฯ ระยะที่ 7																									
1.วิทยาศาสตร์ (วิทยาศาสตร์การประมง) (สังกัดภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง)	23	16	19	-	-	25	23	16	19	19	25	25	23	16	16	25	25	25	23	16	25	25	25	23	23
2.วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เทคโนโลยีการหมัก) (สังกัดโครงการจัดตั้งภาควิชาเทคโนโลยีการหมัก)	13	13	10	-	-	15	13	13	10	10	15	13	13	10	13	15	15	15	13	13	15	15	15	13	13
3.วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิศวกรรมแปรรูปอาหาร) (สังกัดโครงการจัดตั้งภาควิชา)	12	14	13	-	-	15	12	14	13	13	15	12	14	13	14	15	15	15	12	14	15	15	15	12	12
4.วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เทคโนโลยีการจัดการ)	15	31	32	-	-	25	15	31	32	32	60	25	31	32	31	60	50	25	15	31	60	50	25	15	15
5.วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เทคโนโลยีการจัดการ) (ภาคสหพบในเวลา)	30	31	-	-	-	30	30	31	-	-	30	30	31	-	-	30	30	30	30	31	30	30	30	30	30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สนับการใช้ง... ไม่ว่าการณ์ใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปจำนวนนักศึกษา ประจำปีงบประมาณ 2539 - 2542

งานตามโครงสร้าง งบประมาณ สาขาวิชา/ระดับการศึกษา	ปี 2539					ปี 2540					ปี 2541					ปี 2542									
	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	ผู้สำเร็จ	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	ผู้สำเร็จ	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	ผู้สำเร็จ	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	ผู้สำเร็จ					
6.วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เทคโนโลยีการจัดการ) (ภาคสมทบนอกเวลา) (4.5.6 สังกัดภาควิชาบริหารธุรกิจเกษตร)	23	25	-	-	-	30	23	25	-	-	30	30	23	25	25	30	30	30	23	25	30	30	30	23	23
รวม	116	130	74	-	-	140	116	130	74	74	175	140	116	130	130	175	176	140	116	130	175	176	140	116	116

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปจำนวนนักศึกษา ประจำปีงบประมาณ 2539 - 2542

งานตามโครงสร้าง บม. สาขาวิชา/ระดับการศึกษา	ปี 2539				ปี 2540				ปี 2541				ปี 2542								
	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	ผู้สำเร็จ	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	ผู้สำเร็จ	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	ผู้สำเร็จ	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	ผู้สำเร็จ	
<b>ระดับปริญญาตรี</b>																					
<b>หลักสูตรเดิม 2 ปี</b>																					
1.วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เทคโนโลยีการผลิตพืช) (สังกัดภาควิชาพืชสวน)	26	33	-	-	33	35	26	-	-	26	35	26	-	-	26	40	35	-	-	35	40
2.วิทยาศาสตร์บัณฑิต (พัฒนาการเกษตร) (สังกัดภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช)	31	11	-	-	11	30	31	-	-	31	30	31	-	-	30	30	30	-	-	30	30
3.วิทยาศาสตร์บัณฑิต (อุตสาหกรรมเกษตร) ภาคสมทบ (สังกัดภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร)	38	32	-	-	32	30	38	-	-	38	30	38	-	-	30	30	30	-	-	30	30
<b>รวม</b>	95	76	-	-	76	95	95	-	-	95	95	95	-	-	95	100	95	-	-	95	100

## สรุปจำนวนนักศึกษา ประจำปีงบประมาณ 2539 - 2542

งานตามโครงสร้าง งบม. สาขาวิชา/ระดับการศึกษา	ปี 2539				ปี 2540				ปี 2541				ปี 2542									
	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	ผู้สำเร็จ	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	ผู้สำเร็จ	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	ผู้สำเร็จ	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	ผู้สำเร็จ		
<b>ระดับปริญญาโท</b>																						
<b>หลักสูตรเดิม</b>																						
1.วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (พืชสวน)	4	3	-	1	-	5	4	3	1	-	8	5	4	4	-	8	8	5	8	-	-	-
2.วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (พืชไร่)	1	3	-	-	-	5	1	3	-	-	5	5	1	3	-	5	5	5	4	-	-	-
(สังกัดภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช)																						
3.วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (สัตวศาสตร์)	4	3	1	4	-	5	4	3	5	-	5	5	4	8	-	5	5	5	12	-	-	-
(สังกัดภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์)																						
4.วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เทคโนโลยี- การจัดการศัตรูพืช)	1	6	2	2	-	10	4	6	4	2	10	10	1	8	-	10	10	10	9	-	-	-
(สังกัดภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการ- ศัตรูพืช)																						
<b>รวม</b>	10	15	3	7	-	25	10	15	10	2	28	25	10	23		28	28	25	33			

สรุปจำนวนนักศึกษา ประจำปีงบประมาณ 2539 - 2542

งานตามโครงสร้าง งบม. สาขาวิชา/ระดับการศึกษา	ปี 2539					ปี 2540					ปี 2541					ปี 2542				
	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	ผู้สำเร็จ	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	ผู้สำเร็จ	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	ผู้สำเร็จ	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	ผู้สำเร็จ
	ระดับปริญญาโท																			
<b>หลักสูตรใหม่ที่มีบรรจุอยู่ในแผนพัฒนาฯ 7</b>																				
1.วิทยาศาสตร์มหานิติศาสตร์- การอาหาร	6	6	5	4	3	5	6	6	9	1	5	5	6	15	-	5	5	5	21	-
(สังกัดภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร)																				
2.วิทยาศาสตร์มหานิติศาสตร์ (ปริญญาโท)	1	2	-	-	-	5	1	-	-	-	5	5	1	2	-	5	5	5	3	-
(สังกัดภาควิชาปริญญาโท)																				
3.วิทยาศาสตร์มหานิติศาสตร์ (บริหารธุรกิจ- เกษตร)	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	-	-	-	-	-	-	-	1	-
(สังกัดภาควิชาบริหารธุรกิจเกษตร)																				
<b>รวม</b>	<b>37</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>17</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>24</b>	<b>-</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่สามารถนำออกจำหน่ายได้โดยไม่ได้รับอนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.5 การศึกษาพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ

#### 3.5.1 ประเภทผู้ใช้โครงการ

ผู้ใช้โครงการแบ่งเป็น 5 ประเภท คือ

1. นิสิต, นักศึกษา
2. อาจารย์
3. เจ้าหน้าที่และผู้บริหาร
4. บุคคลภายนอก
5. พนักงานทั่วไป

1. นักศึกษา หมายถึง นักศึกษาภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ต้องการใช้อาคารเรียนและปฏิบัติการเรียนเกี่ยวกับภาคทฤษฎีและปฏิบัติ ซึ่งเป็นระดับคือ ปริญญาตรี โท

2. อาจารย์ หมายถึง อาจารย์ที่จะมาทำการเรียนการสอนนักศึกษาดังกล่าวตามทฤษฎีและภาคปฏิบัติ จำนวนอาจารย์ประมาณ 102

3. เจ้าหน้าที่ และผู้บริหาร เจ้าหน้าที่ หมายถึง ผู้ที่ทำการด้านธุรการของคณะนี้ ได้แก่ เลขานุการภาควิชา เสมียนพนักงาน แผนกการเงิน พนักงานธุรการภาควิชา ซึ่งเป็นผู้มาใช้อาคารเป็นประจำ

ผู้บริหารคณะ หมายถึง ผู้ทำงานบริหารคณะนั่นเอง ได้แก่ คณบดี รองคณบดี หัวหน้าภาค ซึ่งเป็นผู้มาใช้อาคารเป็นประจำ

4. บุคคลภายนอก หมายถึง ผู้ที่มีความจำเป็นจะต้องมาใช้อาคารของโครงการเป็นบางครั้ง บางคราว ซึ่งไม่มีเวลาและจำนวนที่แน่นอน อันได้แก่

- นักวิชาการ ผู้เชี่ยวชาญ อาจารย์พิเศษ ซึ่งเชิญมาทำการสอนหรือให้คำแนะนำทางวิชาการ ในโอกาสพิเศษ เป็นต้น

5. พนักงานทั่วไป หมายถึง พนักงานซึ่งทำหน้าที่ต่างๆ ภายในอาคารของโครงการ เช่น พนักงานรักษาความปลอดภัย, พนักงานทำความสะอาด เป็นต้น

#### 3.6 หน้าที่ของบุคลากร (ผู้ให้บริการ)

คณบดี รับผิดชอบภายในคณะ บริหารงานควบคุมบุคลากรหรือเจ้าหน้าที่ประจำภายในคณะฯ ติดต่อประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภายในและภายนอกคณะฯ และทำการสอนเตรียมการสอน นักศึกษาของคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- แบบแผน ทำงานที่โต๊ะตรวจเอกสารต่างๆ และเซ็นอนุมัติหนังสือหรือเอกสารเกี่ยวกับทางราชการ เตรียมการสอนและทำการสอน โดยจะเตรียมตำรา และอุปกรณ์ ที่ใช้ส่วนหนึ่งซึ่งเก็บไว้ในตู้เอกสารและปรักษางาน วางแผนงานต่างๆ

- กิจกรรม สอบถามและมอบหมายงานต่อเลขานุการ ส่งมอบหมายต่อหน่วยงานต่างๆ มีการปรึกษาวางแผนงานกับเจ้าหน้าที่พนักงานระดับหัวหน้าฝ่ายต่างๆ ทั้งเจ้าหน้าที่ประจำภายใน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม และเจ้าหน้าที่จากหน่วยงานภายนอก และบุคคลหรือประชาชนที่ต้องการเข้าพบเกิน 2 คน จะใช้ชุดรับแขกเป็นที่ปรึกษาสนทนา แทนเก้าอี้หน้าโต๊ะทำงาน หรือใช้เป็นที่พักคอย

- ติดต่อ เลขานุการ รองคณบดี หัวหน้าภาค หัวหน้าฝ่ายต่างๆ เจ้าหน้าที่และบุคคลภายนอก ห้องเรียน

รองคณบดี รับผิดชอบคณะ แทนคณบดี บริหารงาน ดูแล ควบคุม ภายใน วิทยาลัยและสอน

- แบบแผน ทำงานที่โต๊ะตรวจสอบเอกสารและเซ็นอนุมัติเตรียมการสอนและเก็บรักษาเอกสารสำคัญ เฉพาะขอบเขตหน้าที่ โดยเก็บภายในตู้เอกสาร เก็บตำรา หนังสืออุปกรณ์การสอน ของใช้อื่นๆ และปรึกษากับเจ้าหน้าที่และรองคณบดีคนอื่นๆ

- กิจกรรม ติดต่อกับเลขานุการ หัวหน้าฝ่ายต่างๆ เจ้าหน้าที่พนักงานต่างๆ เป็นผู้ นำ รายงานนโยบายจากคณบดีส่งมอบให้โดยตรง บางกรณีก็เข้าหาคณบดีเป็นการส่วนตัว มีการปรึกษากับหัวหน้าฝ่ายต่างๆ ที่อยู่ได้บังคับบัญชา บริเวณ โต๊ะทำงาน

- ติดต่อ คณบดี เลขานุการ หัวหน้าฝ่ายต่างๆ เจ้าหน้าที่พนักงาน

เจ้าหน้าที่บริหารทั่วไป รับผิดชอบ ควบคุม เจ้าหน้าที่พนักงาน ฝ่ายบริหารทั่วไปทั้งหมด และดำเนินงาน บริหารงาน โดยรับคำสั่งจาก คณบดี รองคณบดี

- แบบแผน ทำงานที่โต๊ะ ตรวจสอบเอกสารต่างๆ และแยกงานแต่ละชั้นประเภท เพื่อส่งให้เจ้าหน้าที่พนักงานแต่ละตำแหน่ง ในฝ่ายบริหารทั่วไปเก็บรักษา เอกสารสำคัญภายในตู้ที่เก็บเอกสาร ตลอดจนสิ่งของต่างๆ

- กิจกรรม แจกจ่ายงานให้พนักงาน อธิบาย สนทนาให้คำปรึกษาแก่เจ้าหน้าที่พนักงานที่มีปัญหาเกี่ยวกับเรื่องงาน

- ติดต่อ เจ้าหน้าที่บริหารทั่วไป คณบดี รองคณบดี เลขานุการ

หัวหน้าภาค รับผิดชอบ ควบคุม เจ้าหน้าที่พนักงานทั้งหมดของภาควิชา ตลอดจนอาจารย์ผู้สอน และดำเนินงานบริหารงาน โดยรับคำสั่งจากคณบดี รองคณบดี

- แบบแผน ทำงานที่โต๊ะ ตรวจสอบเอกสารต่างๆ ปรึกษางานกับอาจารย์และพนักงานเจ้าหน้าที่ของภาควิชา เก็บรักษาเอกสารสำคัญในตู้ที่เก็บเอกสาร ตลอดจนสิ่งของต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กิจกรรม แจกจ่ายงานให้เจ้าหน้าที่ พนักงาน และอาจารย์ผู้สอน อธิบายสนทนาให้คำปรึกษาแก่เจ้าหน้าที่ พนักงาน ที่มีปัญหาเกี่ยวกับเรื่องงาน ตลอดจนนักศึกษา

เจ้าหน้าที่ฝ่ายวิชาการหรืออาจารย์ รับผิดชอบสอนในแต่ละวิชาที่ทำการสอน บางครั้งอาจทำหน้าที่เป็นเจ้าหน้าที่ฝ่ายต่างๆ ด้วย

- แบบแผน ทำงานที่โต๊ะ เตรียมการสอน ตรวจสอบงานนักศึกษา ทำบันทึกและรายงานต่างๆ เกี่ยวกับการเก็บเอกสารสำคัญ ไว้ที่โต๊ะหรือตู้เอกสาร ก่อนส่งมอบให้กับหัวหน้าฝ่ายวิชาการ

- กิจกรรม ติดต่อประสานงานกับหัวหน้าภาควิชาหรือหัวหน้าฝ่ายวิชาการ

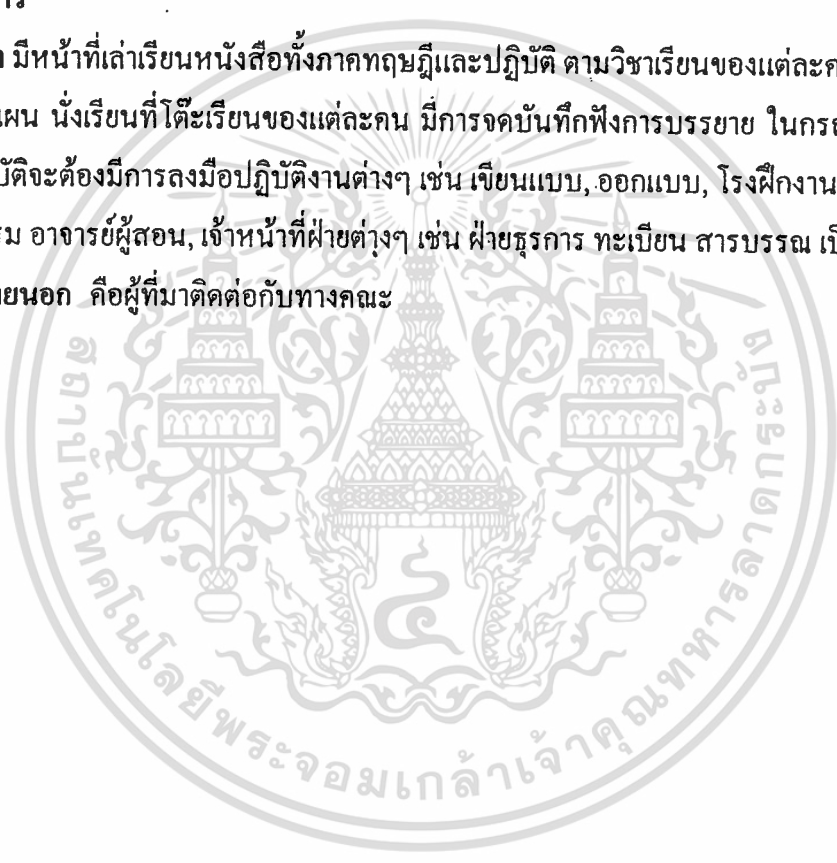
- ติดต่อ หัวหน้าฝ่ายวิชาการ หัวหน้าภาควิชา นักศึกษา และบุคคลภายนอก

### ผู้ใช้บริการ

นักศึกษา มีหน้าที่เล่าเรียนหนังสือทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ ตามวิชาเรียนของแต่ละคน

- แบบแผน นั่งเรียนที่โต๊ะเรียนของแต่ละคน มีการจดบันทึกฟังการบรรยาย ในกรณีที่เป็นวิชาเรียนภาคปฏิบัติจะต้องมีการลงมือปฏิบัติงานต่างๆ เช่น เขียนแบบ, ออกแบบ, โรงฝึกงาน

- กิจกรรม อาจารย์ผู้สอน, เจ้าหน้าที่ฝ่ายต่างๆ เช่น ฝ่ายธุรการ ทะเบียน สารบรรณ เป็นต้น บุคคลภายนอก คือผู้ที่มาติดต่อกับทางคณะ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงประเภทและพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ

ผู้โครงการ	เวลา	01.00	02.00	03.00	04.00	05.00	06.00	07.00	08.00	09.00	10.00	11.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	19.00	20.00	21.00	22.00	23.00	24.00	หมายเหตุ	
<b>บุคลากรภายในคณะ</b>																										
คณะบริหาร																										
คณาจารย์																										
นักวิชาการ																										
ผู้เชี่ยวชาญ																										
เจ้าหน้าที่																										
พนักงานรักษาความปลอดภัย																										
พนักงานรักษาความสะอาด																										
<b>บุคคลภายนอก</b>																										
นักศึกษา																										
อาจารย์ต่างคณะ																										
อาจารย์พิเศษ																										
นักวิชาการจากหน่วยงานอื่น ๆ																										
ผู้เชี่ยวชาญจากหน่วยงานอื่น ๆ																										
บุคคลทั่วไป																										

ตารางที่ แสดงประเภทและพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงเวลาและพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ

ผู้โครงการ	เวลา	01.00	02.00	03.00	04.00	05.00	06.00	07.00	08.00	09.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	19.00	20.00	21.00	22.00	23.00	24.00	หมายเหตุ	
ผู้ให้บริการ	ผู้ให้บริการ																										
ติดต่อสอบถาม	ติดต่อสอบถาม																										
ติดต่องานราชการ	ติดต่องานราชการ																										
ติดต่องานด้านการศึกษา	ติดต่องานด้านการศึกษา																										
ส่งข่าว, ประชาสัมพันธ์	ส่งข่าว, ประชาสัมพันธ์																										
ประชุม, สัมมนา	ประชุม, สัมมนา																										
ผู้ให้บริการ	ผู้ให้บริการ																										
ลงชื่อ/ปฏิบัติงาน	ลงชื่อ/ปฏิบัติงาน																										
ปฏิบัติงานตามหลัก	ปฏิบัติงานตามหลัก																										
ประชุม/ตามภาระ	ประชุม/ตามภาระ																										
พินิจพิจารณา	พินิจพิจารณา																										
ลงชื่อ/แจ้งงาน, ปฏิบัติงานส่งเวลา	ลงชื่อ/แจ้งงาน, ปฏิบัติงานส่งเวลา																										

ตารางที่ แสดงเวลาและพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 4

## การวิเคราะห์เพื่อการออกแบบ

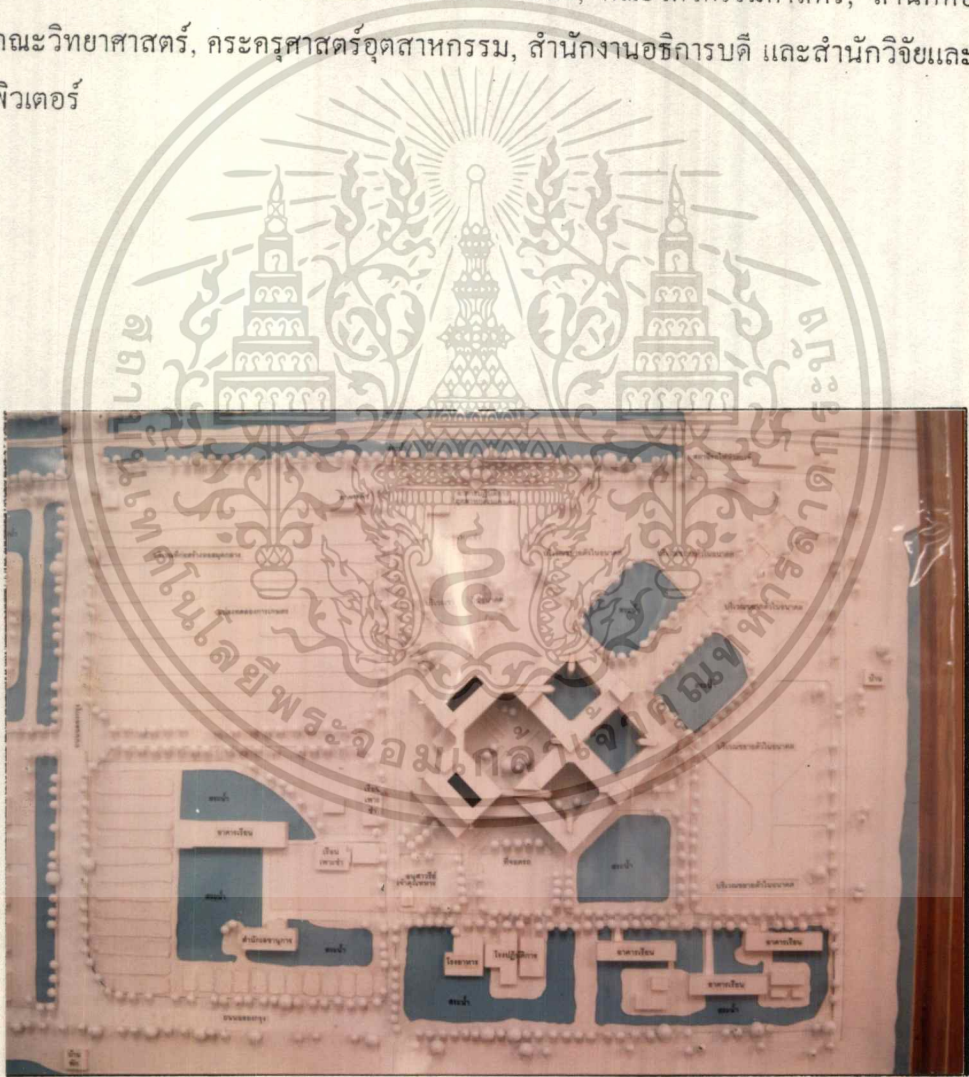
### 4.1 การวิเคราะห์ทำเลที่ตั้งและสภาพแวดล้อม

#### การวิเคราะห์ทำเลที่ตั้ง

อาคารเรียนและปฏิบัติการคณะเทคโนโลยีการเกษตร ตั้งอยู่ในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ

#### สภาพแวดล้อมของอาคารประกอบด้วย

คณะเทคโนโลยีการเกษตร, คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์, คณะวิศวกรรมศาสตร์, สำนักหอสมุดกลาง, คณะวิทยาศาสตร์, วิศวกรรมศาสตร์อุตสาหกรรม, สำนักงานอธิการบดี และสำนักวิจัยและบริการคอมพิวเตอร์



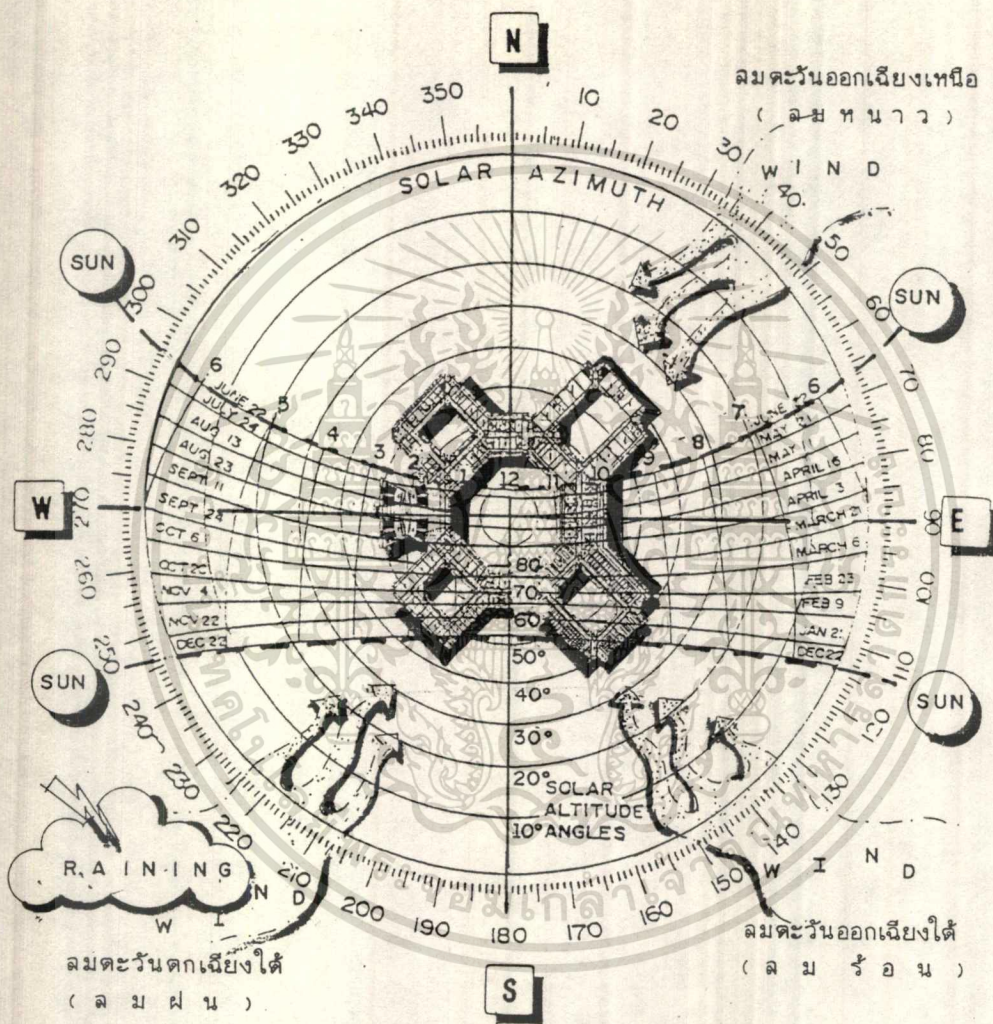
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมของอาคาร

### 4.2.1 ผลกระทบที่มีต่ออาคาร

ได้แก่ แสงแดด, อุณหภูมิ, ลม และฝน ซึ่งเป็นผลกระทบเกิดจากธรรมชาติ มีรายละเอียดดัง

รูป

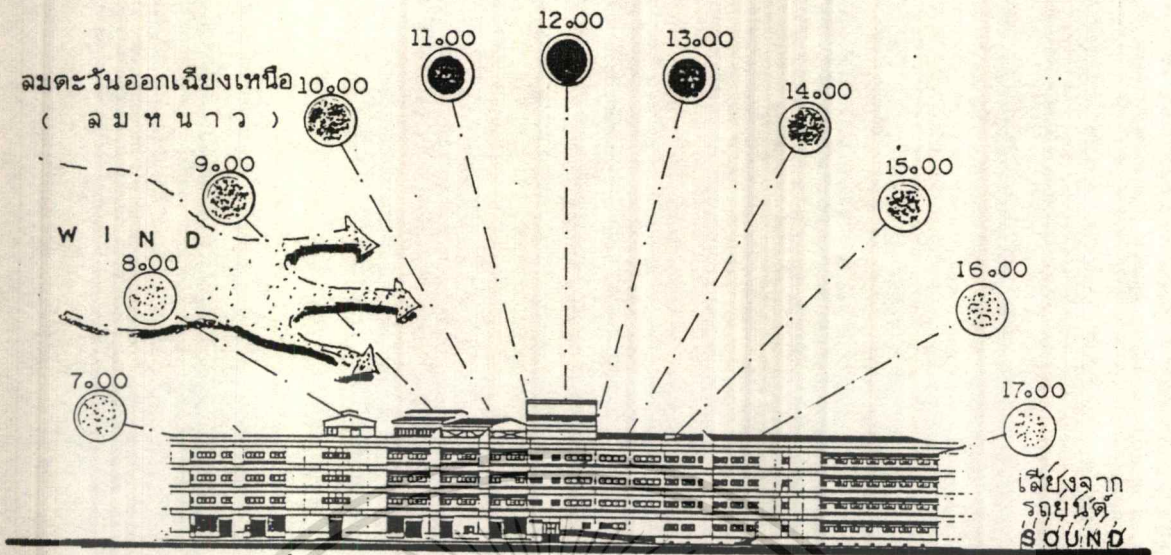


รูปที่ 4.2.1-1 แสดงทิศทางโคจรของดวงอาทิตย์

1) แสงแดด ส่งผลกระทบต่อตัวอาคารในทิศตะวันออกในช่วงเช้าและสาย ทิศตะวันตกในช่วงบ่ายและเย็น แต่ทั้งนี้ทิศทางของแสงแดดที่ตกกระทบ จะต่างกันไปตามฤดูกาล และสามารถสรุปผลกระทบของแสงแดดกับตัวอาคารในทิศเหนือและทิศใต้ได้จาก ตารางที่ 4.2.1-1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

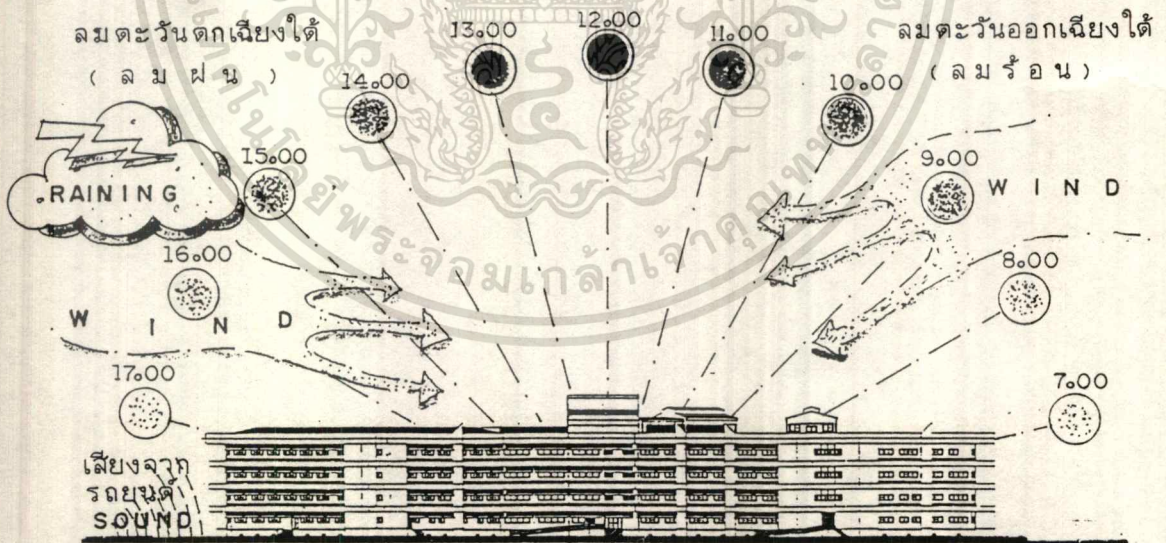
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**E** **W**

**NORTH ELEVATION**  
รูปด้าน ทิศเหนือ

รูปที่ 4.2.1-2 แสดงถึงผลกระทบที่มีต่ออาคารทางด้านทิศเหนือ

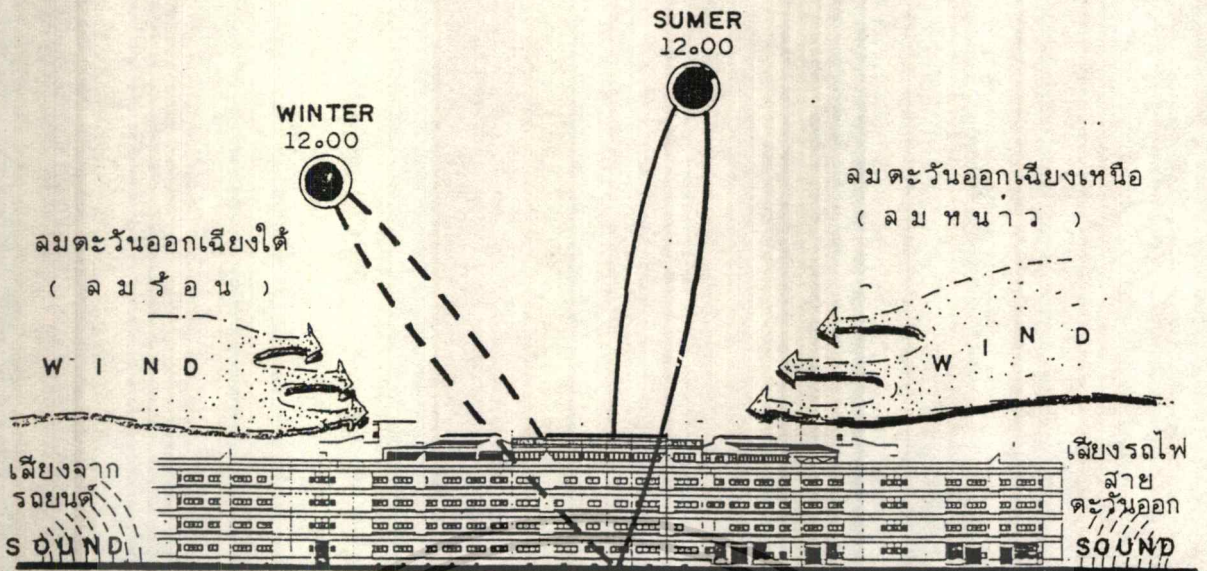


**W** **E**

**SOUTH ELEVATION**  
รูปด้าน ทิศใต้

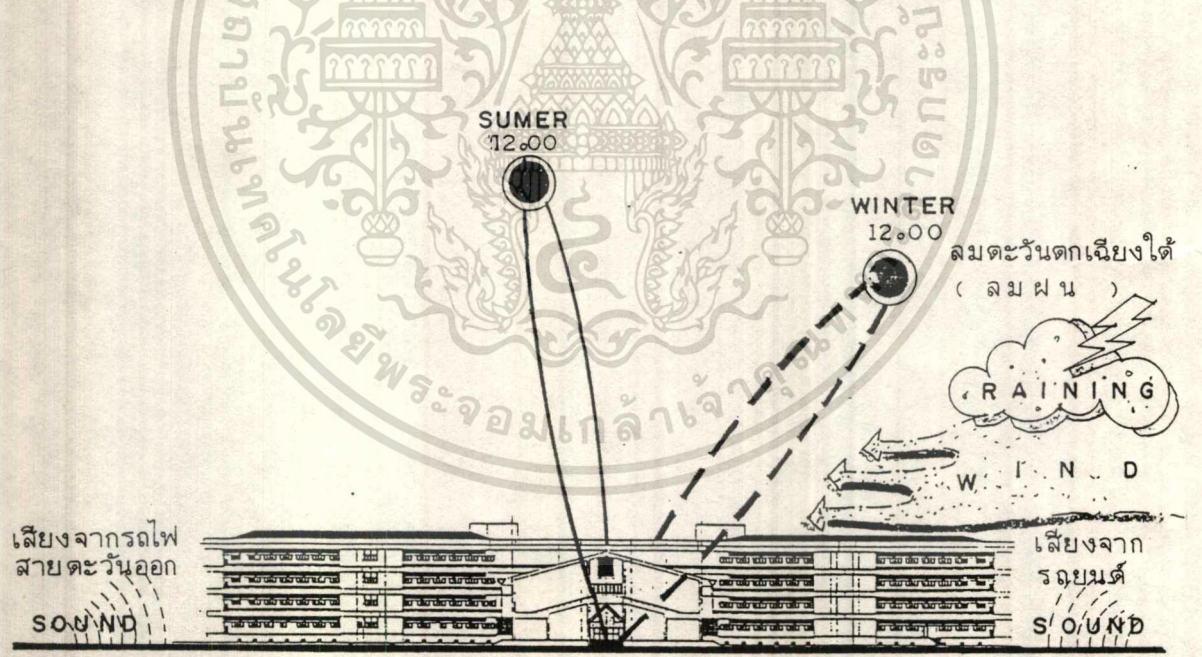
รูปที่ 4.2.1-3 แสดงถึงผลกระทบที่มีต่ออาคารทางด้านทิศใต้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**EAST ELEVATION**  
รูปด้าน ทิศตะวันออก

รูปที่ 4.2.1-4 แสดงถึงผลกระทบที่มีต่ออาคารทางด้านทิศตะวันออก



**WEST ELEVATION**  
รูปด้าน ทิศตะวันตก

รูปที่ 4.2.1-5 แสดงถึงผลกระทบที่มีต่ออาคารทางด้านทิศตะวันตก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2.1-1 สรุปผลกระทบของแสงแดดกับตัวอาคารในทิศเหนือและทิศใต้ ได้ดัง

เดือน		รายละเอียด
มี.ค. - มิ.ย. (ฤดูร้อน)	<p>ทิศทางดวงอาทิตย์</p> <p>ผลกระทบกับตัวอาคาร</p> <p>แนวทางแก้ไข</p>	<p>การขึ้นลงของดวงอาทิตย์จะทำมุมกับพื้นโลกเอียงไปทางทิศเหนือและในเดือนเมษายนจะเอียงทำมุมกับพื้นโลกมากที่สุดในด้านทิศเหนือถึง 85 องศา ในเดือนพฤษภาคมพระอาทิตย์จะตั้งฉากกับพื้นโลกช่วงเที่ยงเวลาในการขึ้นลงของดวงอาทิตย์ในช่วงนี้จะยาวนานกว่าปกติ โดยเฉพาะในเดือนมิถุนายน พระอาทิตย์จะขึ้นเวลา 5.30 น. และตกเวลา 18.30 น.</p> <p>ผลกระทบโดยมากจะเกิดกับทิศตะวันออกและทิศตะวันตก แต่ก็ยังมีผลกระทบกับทิศเหนือเช่นกันจากภาพ จะเห็นว่าในเดือนมีนาคม - มิถุนายน แสงแดดจะเอียงกระทบกับตัวอาคารในทิศเหนือทำให้เกิดความร้อนใน เวลา 7.00 น. - 11.00 น. และ 13.00 น. - 17.00 น. แสงแดดจะกระทบตัวอาคารทางทิศเหนือโดยเฉพาะในกลางเดือนมิถุนายนและจะทำมุมเอียงตกกระทบกับตัวอาคารมากที่สุด</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การปลูกต้นไม้เป็นการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด โดยปลูกในตำแหน่งทิศตะวันออกเฉียงเหนือเพื่อป้องกันแสงแดดในช่วงสายและทิศตะวันตกเฉียงเหนือ เพื่อป้องกันแสงแดดในช่วงบ่าย - เย็น</li> <li>- ตัวสถาปัตยกรรมเดิมออกแบบโดยมีระเบียงยื่นออกไปและทำกันสาด บานเกล็ด สามารถบังแสงแดดได้ในช่วงสาย และช่วงบ่ายได้</li> </ul>
ก.ค. - ต.ค.	<p>ทิศทางดวงอาทิตย์</p> <p>ผลกระทบกับตัวอาคาร</p>	<p>แนวการขึ้นลงของพระอาทิตย์เริ่มเข้าหาแนวตั้งฉากกับพื้นโลกและจะตั้งฉากกับพื้นโลกอีกทีในกลางเดือนสิงหาคม แต่ในช่วงนี้ความร้อนจะไม่มากเหมือนเดือนเมษายน เพราะแนวโคจรของดวงอาทิตย์ไกลจากโลกมาก</p> <p>แสงแดดจะส่องกระทบในทิศเหนือและใต้ของตัวอาคารโดยทำมุมน้อยลงจนอยู่ในแนวตั้งฉาก ในกลางเดือนสิงหาคม หลังจากนั้นแสงแดดก็จะเริ่มเปลี่ยนทิศโดยเอียงทำมุมไปทางทิศใต้ในเดือนกันยายนด้านทิศใต้ก็เริ่มมีแสงแดดส่องแต่ก็ไม่มากนัก</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เดือน		รายละเอียด
	แนวทางการแก้ไข	ในฤดูฝน การขึ้นลงของพระอาทิตย์อยู่ในช่วงการเปลี่ยนทิศจากทิศเหนือ ไปยังทิศใต้จึงทำให้ตัวอาคารในทิศเหนือและใต้ได้รับผลกระทบจากแสงแดดไม่มากนัก แต่อย่างไรก็ตามทิศตะวันออกและทิศตะวันตกก็ยังคงมีผลกระทบจากแสงแดดเช่นเดิม การปลูกต้นไม้เป็นวิธีแก้ปัญหาคือดีที่สุด
พ.ย. - ก.พ.	<p>ทิศทางของดวงอาทิตย์</p> <p>ผลกระทบกับตัวอาคาร</p> <p>แนวทางการแก้ไข</p>	<p>แนวโคจรของพระอาทิตย์จะเอียงไปทางทิศใต้มากขึ้นและมากที่สุด (ฤดูหนาว) ในกลางเดือนธันวาคม คือ 55 องศา จากแนวระดับ หลังจากนั้นแนวโคจรก็กลับเข้าสู่แนวตั้งฉากในปลายเดือนเมษายนหมุนเวียนกันไปทุกปี</p> <p>ทางทิศใต้จะได้รับผลกระทบจากแสงแดดมากขึ้นเรื่อยๆ โดยเฉพาะกลางเดือนธันวาคมแสงแดดจะเอียงทำมุม 55 องศาจากแนวระดับ ทางทิศใต้ แต่ความร้อนในช่วงเดือนธันวาคมไม่สูงมากนัก เพราะการโคจรของดวงอาทิตย์ ห่างจากโลกมากทำให้อากาศในช่วงนี้เย็นลง</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ปลูกต้นไม้ในประเภทไม้ผลัดใบในทิศใต้ เช่น โศกอินเดีย</li> <li>- เปิดประตู หน้าต่าง เพื่อให้อากาศระบายได้สะดวกเพราะในช่วงนี้จะมีลมเย็นพัดผ่านสามารถระบายความร้อนได้</li> </ul>

\*หมายเหตุ การแก้ไขปัญหาเรื่องแสงแดด ดังที่กล่าวมานั้นเน้นการปลูกต้นไม้เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งเป็นวิธีที่ดีที่สุด และส่งผลทางจิตใจ แต่อย่างไรก็ตามความร้อนในปัจจุบันนี้วันก็ยิ่งมากขึ้น การแก้ไขปัญหาที่ปลายเหตุที่ดีที่สุดเห็นจะเป็นเครื่องปรับอากาศทำให้ลดอุณหภูมิภายในได้ แต่สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายและทรัพยากร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.) ลมและฝน

ส่งผลกระทบต่อตัวอาคารในทิศเหนือและใต้เป็นส่วนใหญ่แต่ทั้งนี้ กระแสลมก็จะเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูเช่นเดียวกับแสงแดด ลักษณะเด่นชัดของทิศทางลม สามารถแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ กระแสลมในฤดูฝนและร้อน และกระแสลมในฤดูหนาว และสามารถสรุปผลกระทบของลมและฝนกับตัวอาคารได้ดังตารางที่ 4.2.4-2

เดือน		รายละเอียด
มี.ค. - มิ.ย. (ฤดูร้อน)	ทิศทางลม  ผลกระทบ  แนวทางแก้ไข	กระแสลมในเดือนมีนาคมจะพัดผ่านอ่าวไทยเข้ามายังโครงการทางตะวันตกเฉียงใต้ กระแสลมจะเปลี่ยนทิศไปทางตะวันตกเฉียงใต้ในเดือนมิถุนายน ในช่วงนี้ความร้อนจะเริ่มลดลงบ้างเนื่องจากการโคจรของดวงอาทิตย์ห่างจากโลก ลมทางทิศตะวันตกเฉียงใต้จะนำฝนมาทำให้ในเขตประเทศไทยมีฝนตกชุก ในเดือนมีนาคม-พฤษภาคม กระแสลมมีน้อยเพียงร้อยละ 10 ของกระแสลมที่พัดผ่านใน 1 ปี ประกอบกับการโคจรของดวงอาทิตย์ใกล้โลกมาก ทำให้เกิดความร้อนสูง การถ่ายเทความร้อนก็น้อย ส่งผลให้ประเทศไทยและตัวโครงการร้อนมาก ในเดือนมิถุนายนปริมาณลมเริ่มมากขึ้น การถ่ายเทความร้อนดีขึ้นมาก ในขณะที่เดียวกันก็ทำให้เกิดฝนตกในเขตท้องที่ อากาศจึงไม่ร้อนนัก ติดเครื่องปรับอากาศภายในตัวอาคารช่วยลดความร้อน
ก.ค. - ต.ค. (ฤดูฝน)	ทิศทางลม  ผลกระทบ  แนวทางแก้ไข	กระแสลมจากทิศตะวันตกเฉียงใต้ มีอิทธิพลมากในช่วงเดือนกรกฎาคม - กันยายน อิทธิพลของลมทำให้ฝนตกชุกทั่วประเทศไทย กระแสลมแรงมาก ผลกระทบกับโครงการจะเกิดกับด้านทิศใต้และตะวันตก ควรมีการดูแลเช็ดดูน้ำ ทำความสะอาดในยามที่มีฝนตก พื้นภายในอาคารควรยกพื้นให้สูงขึ้นหรือทำธรณีประตู เพื่อป้องกันน้ำฝนเข้าตัวอาคาร
พ.ย. - ก.พ.	ทิศทางลม  ผลกระทบ  แนวทางแก้ไข	กระแสลมมรสุมจากทะเลจีนใต้ เริ่มปกคลุมพื้นที่ตอนบนของประเทศไทย ทิศทางของกระแสลมจะพัดผ่านนำเอาความแห้งแล้งมาสู่ประเทศไทย ในระยะนี้จะไม่มีการมีฝน เนื่องจากลมที่พัดผ่านมาเป็นลมจากประเทศจีน ทำให้เกิดความหนาวเย็นในเขตประเทศไทยและโครงการ โดยปกติแล้วอากาศในเขตโครงการถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ร้อนพอสมควร เมื่อเกิดมรสุมจากทะเลจีนใต้ทำให้อากาศมีความเย็นสบาย ไม่มีผลกระทบในเรื่องฝนอีกทั้งทำให้เครื่องปรับอากาศไม่ทำงานหนักด้วย

### รูปที่ 4.2.1-5 แสดงถึงผลกระทบที่มีต่ออาคารทางด้านทิศตะวันตก

#### 4.2.2 ผลกระทบของโครงการกับสภาพแวดล้อมข้างเคียง

สถานที่ตั้งอยู่ในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งมีตัวอาคารล้อมรอบ และมีถนนบริเวณสถาบัน จะเกิดผลกระทบต่อโครงการและมีแนวทางแก้ปัญหาที่แสดงได้ในตารางที่ 4.2.2-1

ทิศ	อาณาเขตติดต่อและผลกระทบ	การแก้ไขปัญหาและผลสนับสนุน
ทิศเหนือ	- ติดทางรถไฟสายตะวันออก ซึ่งทำให้เกิดผลกระทบทางด้านเสียงของรถไฟสายตะวันออก เข้าทางด้านข้างของตัวอาคาร ซึ่งเป็นห้องปฏิบัติการ	- เนื่องจากสภาพแวดล้อมรอบๆ โครงการมีต้นไม้ล้อมรอบโครงการ ทำให้ลดมลภาวะของเสียงลงได้พอสมควร
ทิศใต้	- ติดกับถนนฉลองกรุงและคลองประเวศบุรีรมย์ ทำให้เกิดมลภาวะทางเสียงของรถยนต์และเรือยนต์	- เกิดมลภาวะทางเสียงอยู่บ้างในช่วงเช้าและเย็น บริเวณโครงการไกลพอสมควรที่เสียงมาถึง - ปลุกต้นไม้ช่วยลดเสียง
ทิศตะวันออก	- ติดกับบ้านพักอาจารย์ ซึ่งไม่มีผลกระทบต่อโครงการ แต่จะมีรถยนต์วิ่งไปมาบ้าง แต่ก็ไม่มากนัก	- เนื่องจากทางด้านทิศตะวันออก ปลุกต้นไม้เป็นจำนวนมาก ทำให้ลดปัญหาทางด้านเสียงได้พอสมควร
ทิศตะวันตก	- ติดกับแปลงเพาะชำและอาคารหอสมุดกลาง	- ไม่ค่อยเกิดมลภาวะทางเสียงและมลพิษเท่าไร

#### 4.3 การวิเคราะห์ทางด้านสถาปัตยกรรม

##### 4.3.1 รูปแบบของอาคาร

อาคารเรียนและปฏิบัติการคณะเทคโนโลยีการเกษตร โดยการออกแบบนั้นเน้นประโยชน์ใช้สอยแต่ประกอบไปด้วยความสวยงามของสถาปัตยกรรม มีการออกแบบที่สอดคล้องกับประโยชน์ใช้สอยกับอาคารแต่ละส่วน

อาคารเรียนและปฏิบัติการ เป็นอาคารสูง 4 ชั้น มีคاعات โดยแบ่งออกเป็นอาคาร 4 ส่วน

##### 4.3.2 ลักษณะโครงสร้างอาคาร

ฐานราก - เสาเข็มคอนกรีตอัดแรง และฐานราก ค.ส.ล.

โครงสร้าง -

พื้น พื้นทั่วไปเป็นพื้น ค.ส.ล. สำเร็จรูปวางบนคาน ค.ส.ล. พื้นคاعاتและพื้นที่ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมงเป็นพื้นค.ส.ล. หล่อในท้องปฏิบัติการ

ผนัง ผนังโดยทั่วไปก่ออิฐฉาบฉวย 1/2 แผ่นฉาบปูนเรียบ ผนังห้องปฏิบัติการทางด้านเทคโนโลยีการผลิตพืช ห้องปฏิบัติการขยายพันธุ์พืชเป็นผนังกระจกโปร่งแสง โครงเหล็กและอะลูมิเนียม

หลังคา หลังคาทั่วไปเป็นหลังคา ค.ส.ล. หล่อในที่มุงด้วยกระเบื้องรางกันความร้อน ส่วนห้องปฏิบัติการผลิตพืช มุงด้วยกระเบื้องโปร่งแสงและกระจก โครงเหล็กและอะลูมิเนียม

## ระบบทางสัญจร ภายในอาคารแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

1. ส่วนลิฟท์
2. ส่วนบันได

1. ส่วนลิฟท์ มีการวางตำแหน่งไว้ 2 จุด โดยวางไว้ส่วนของโถงทางเดิน ลักษณะของตัวอาคารแบ่งออกเป็น 4 ส่วน โดยแบ่งการใช้ลิฟท์ออกเป็นอาคาร 2 ส่วน เริ่มต้นตั้งแต่ชั้น 1 ถึง ชั้น 5 ซึ่งมีผลต่อการสัญจรทำให้เกิดความคล่องตัวในการใช้ลิฟท์สัญจรภายในอาคาร เนื่องจากตัวอาคารเป็นอาคารที่สูง และใหญ่พอสมควร จึงจำเป็นต้องมีลิฟท์ไว้ 2 ส่วน

2. ส่วนบันได มีการวางตำแหน่งไว้ในทุกจุดของตัวอาคาร ลักษณะอาคารที่แบ่งออกเป็น 4 ส่วน ทำให้ต้องมีการติดต่อสัญจรกันมากจึงจำเป็นต้องมีบันไดไว้ทั้งส่วนของตัวอาคารและภายนอกตัวอาคาร ซึ่งมีผลดีในด้านการติดต่อสัญจรในระหว่างชั้นต่อชั้นซึ่งบางครั้งไม่จำเป็นต้องใช้ลิฟท์

### สภาพเนื้อที่ภายในอาคาร

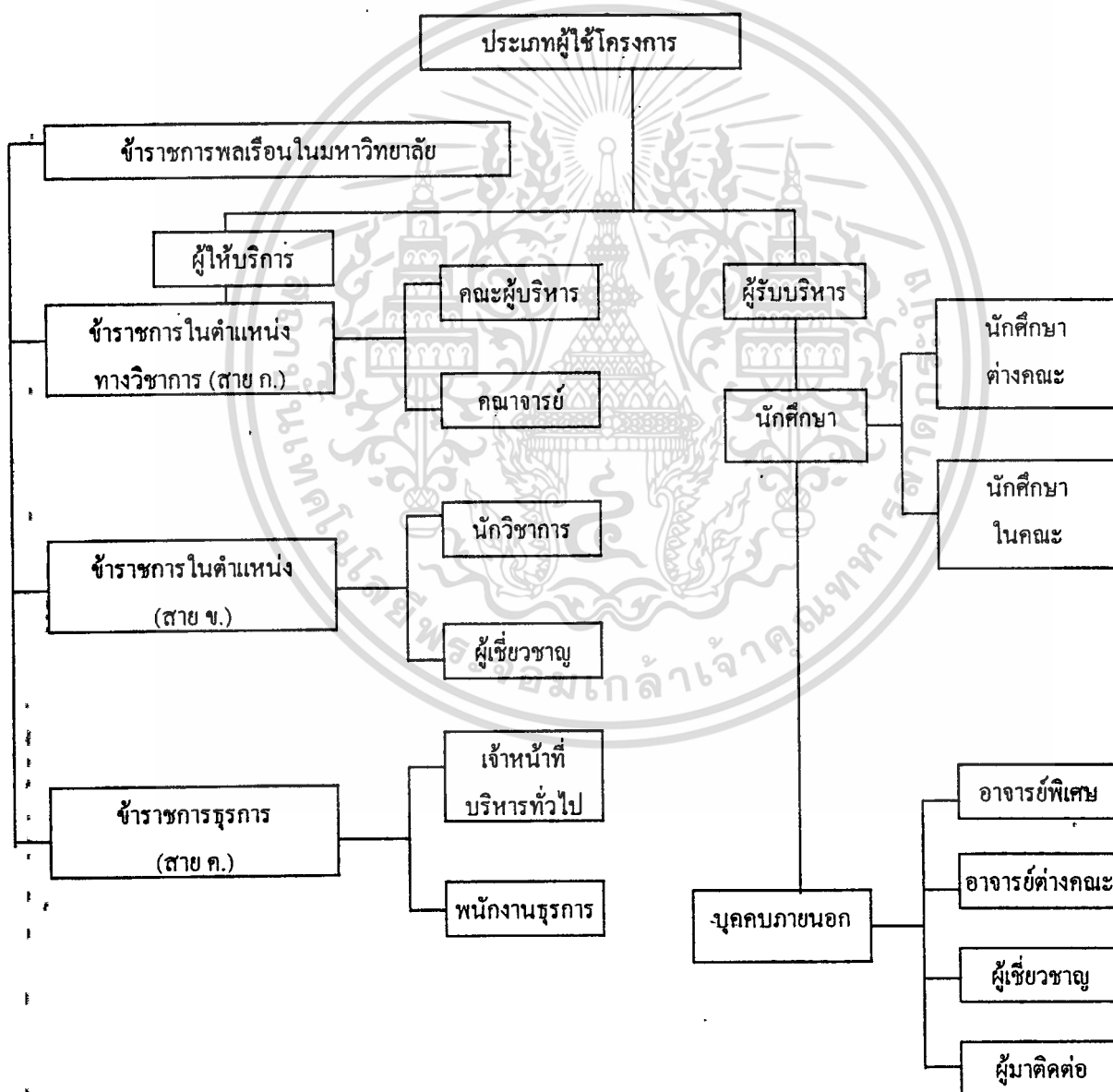
ลักษณะความสูงของตัวอาคารส่วนใหญ่ที่มีความสูงแตกต่างกันแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

1. ส่วนโถงทางเข้า ซึ่งเป็นโถงทางเข้าใหญ่ของตัวอาคารจำเป็นต้องมีพื้นที่ใหญ่พอสมควร ซึ่งในโถงทางเข้าด้านบนเป็นลักษณะของห้องประชุมที่แบ่งเป็นระดับทำให้มีความสูงที่ต่างระดับกัน ในระดับพื้นถึงพื้นขนาด 4.70 เมตร ถึง 7.70 เมตร ซึ่งเป็นตามทีที่ต่างระดับกันในส่วนของโถงทางเข้า
2. ส่วนของห้องทั่วไป ซึ่งในลักษณะของระดับความสูงของภายในห้องทั่วไปที่มีลักษณะเท่ากันหมดในระดับพื้นถึงพื้น 3.90 เมตร ถึง 3.90 เมตร ซึ่งเป็นลักษณะความสูงที่ไม่แตกต่างกันเท่าไร

#### 4.4 การศึกษาวิเคราะห์ประเภทผู้ใช้โครงการ

ประเภทผู้ใช้โครงการแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

- 1) ผู้ให้บริการ
- 2) ผู้รับบริการ

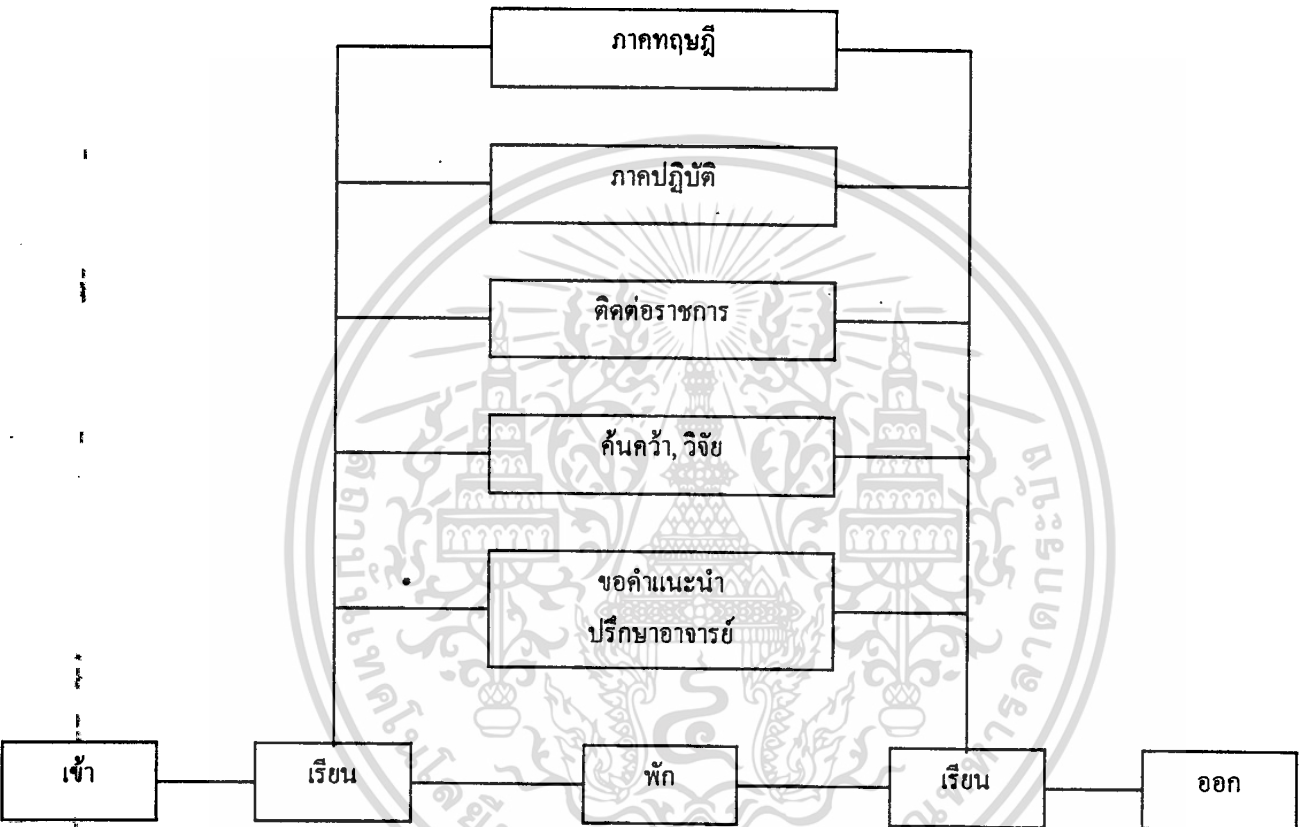


รูปที่ 4.4-1 แสดงประเภทผู้ใช้โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางแสดงพฤติกรรมผู้มารับบริการในส่วน of นักศึกษาภายในคณะเทคโนโลยีการเกษตร

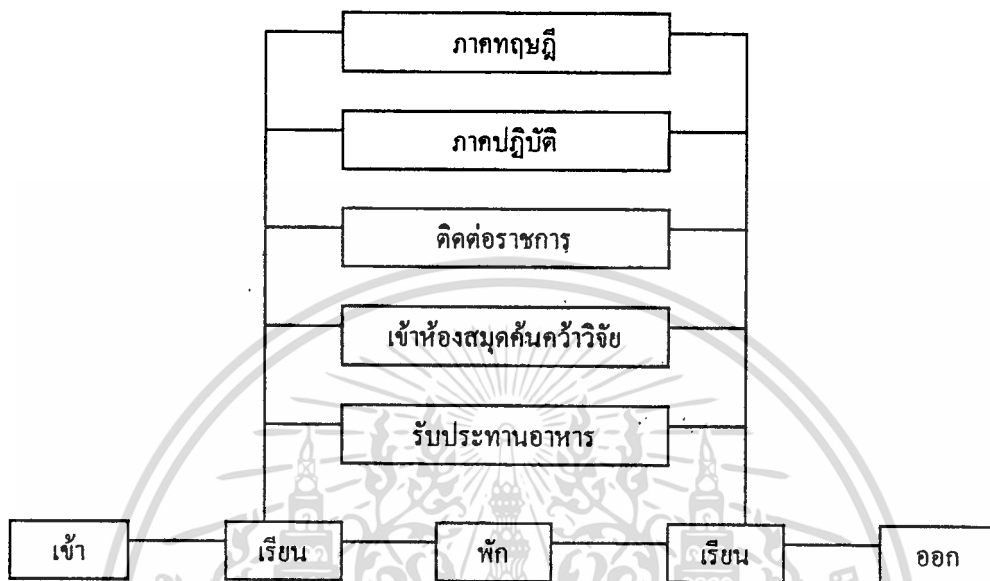
ผู้รับบริการ
นักศึกษาภายใน คณะเทคโนโลยีการเกษตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

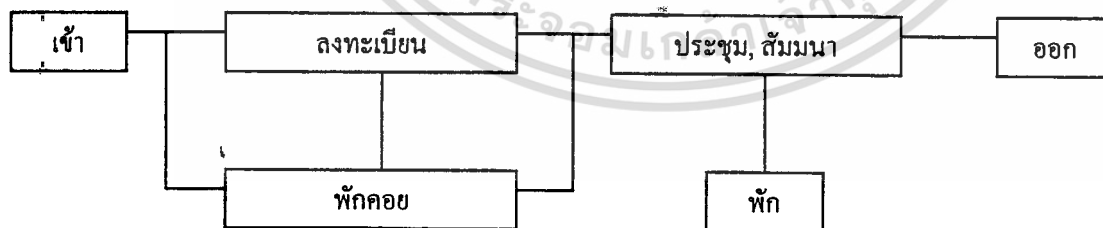
## ตารางแสดงพฤติกรรมผู้รับบริการในส่วน of นักศึกษาต่างคณะและนักศึกษาในระดับอุดมศึกษา

ผู้รับบริการ
นักศึกษาต่างคณะ นักศึกษาระดับอุดมศึกษา



## ตารางแสดงพฤติกรรมผู้รับบริการส่วนผู้มาเข้าร่วมประชุม

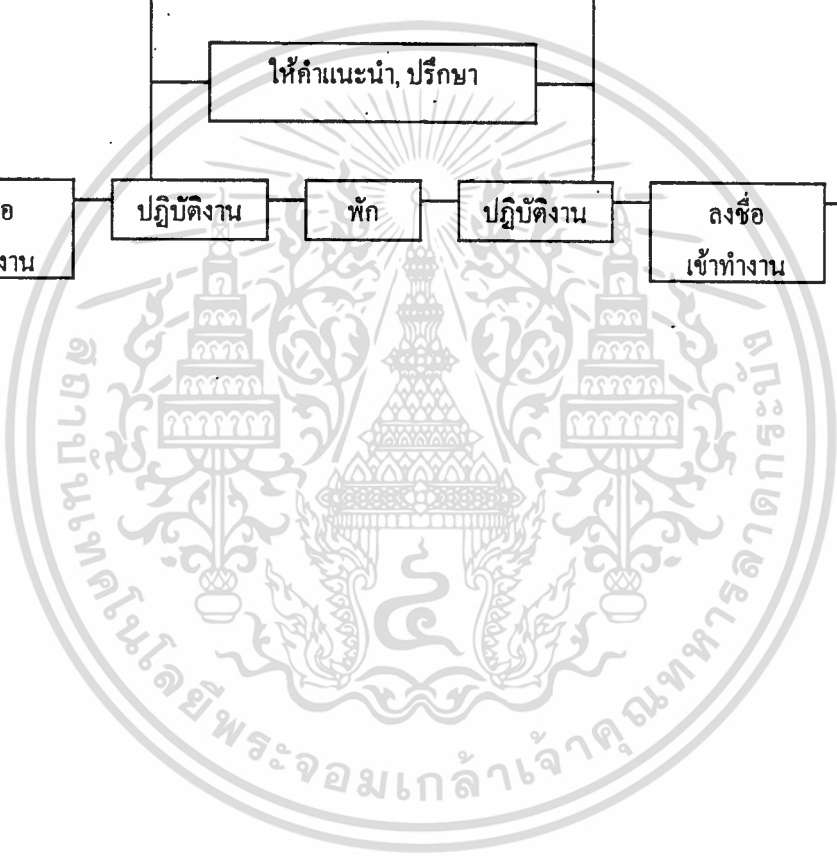
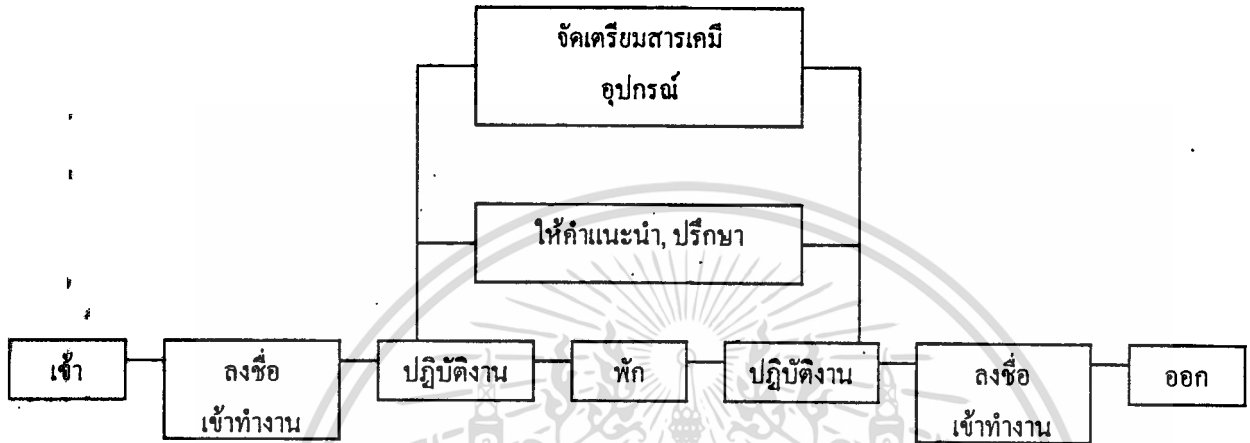
ผู้รับบริการ
ผู้เข้าร่วมประชุม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

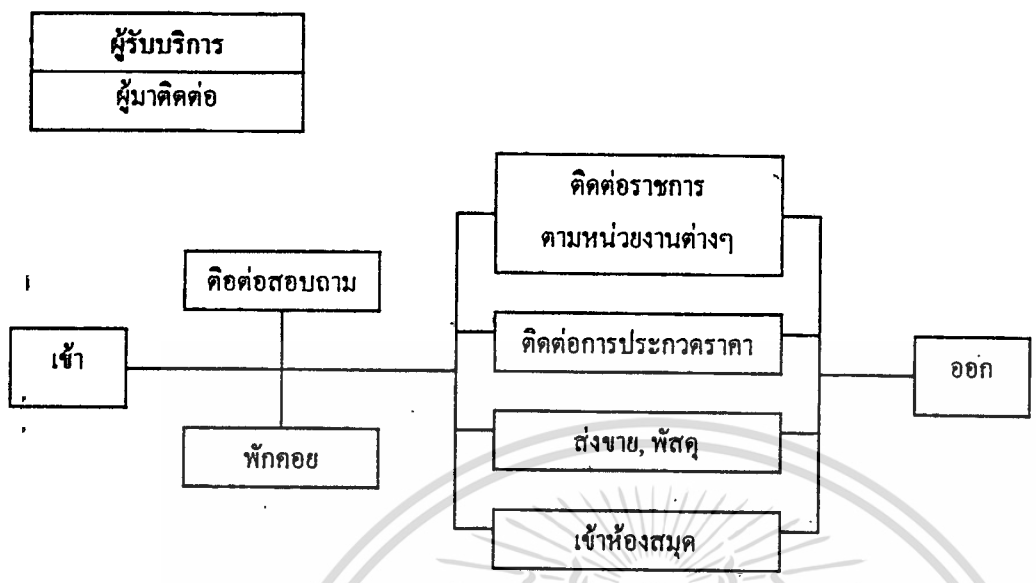
ตารางแสดงพฤติกรรมกรรมการปฏิบัติงานนักวิทยาศาสตร์, พนักงานวิทยาศาสตร์

ผู้ให้บริการ
นักวิทยาศาสตร์ พนักงานวิทยาศาสตร์

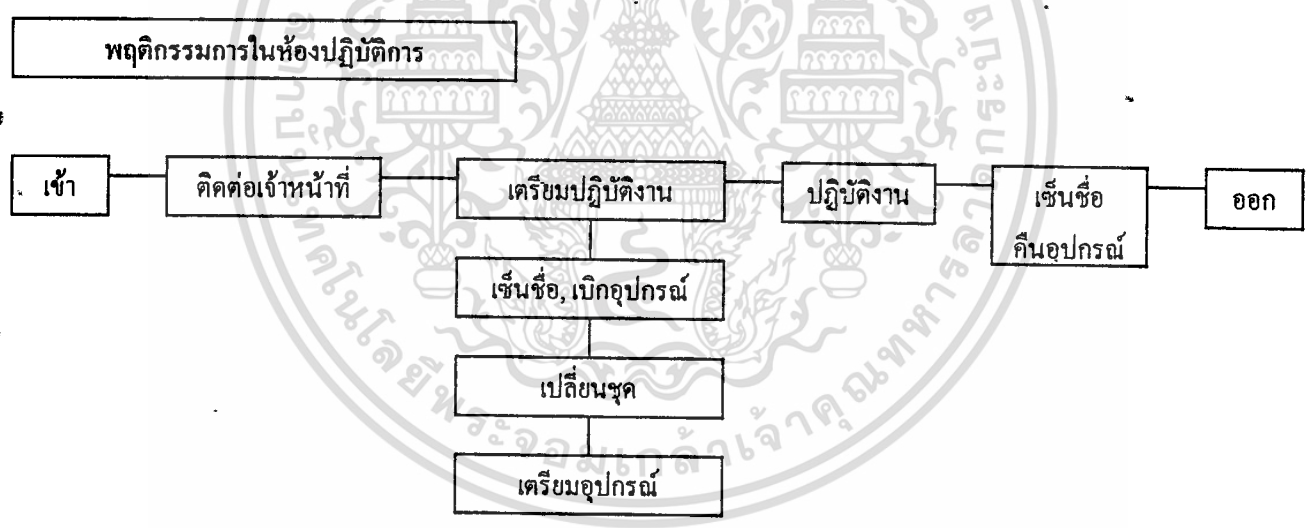


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ตารางแสดงพฤติกรรมผู้รับบริการในส่วนของผู้มาติดต่อทั่วไป



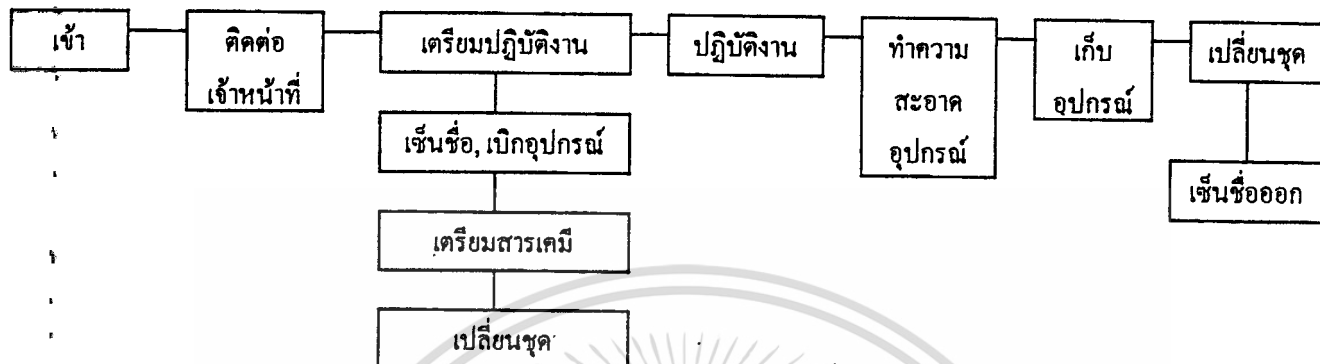
### ตารางแสดงพฤติกรรมกรรมการปฏิบัติงานภายในห้องปฏิบัติการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางแสดงพฤติกรรมกรปฏิบัติงานภายในห้องปฏิบัติงานที่ใช้สารเคมีในการปฏิบัติงาน

### พฤติกรรมในห้องปฏิบัติการใช้สารเคมีในการปฏิบัติงาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

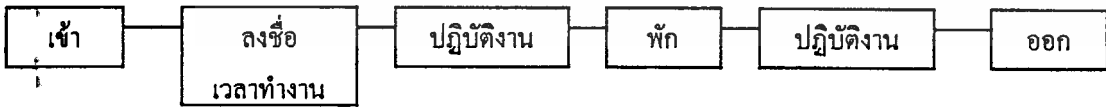
ตารางแสดงคงพฤติกรรมกรปฏิบัติงานหัวหน้าภาควิชา

ผู้ให้บริการ  
หัวหน้าภาควิชา



ตารางแสดงพฤติกรรมกรปฏิบัติงานของพนักงานทั่วไป

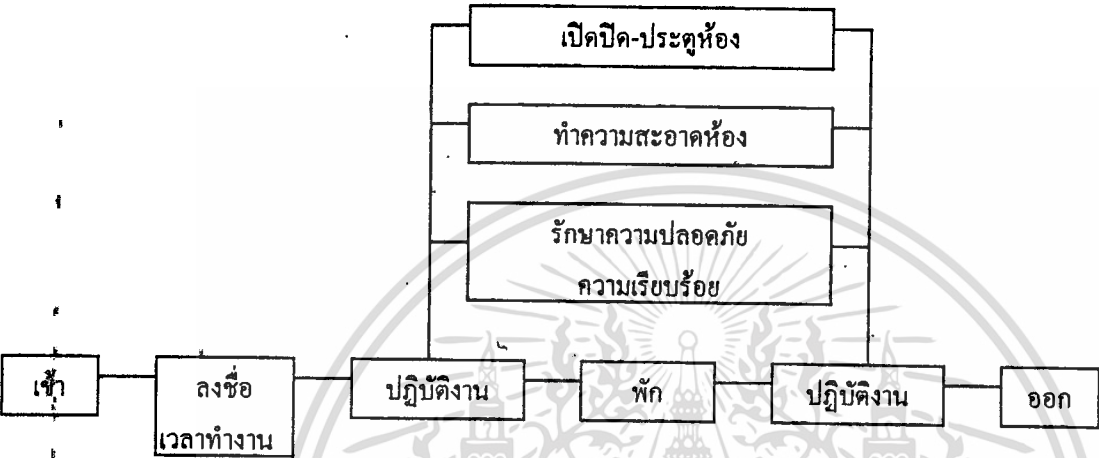
ผู้ให้บริการ  
- เจ้าหน้าที่บริหารทั่วไป  
- พนักงาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

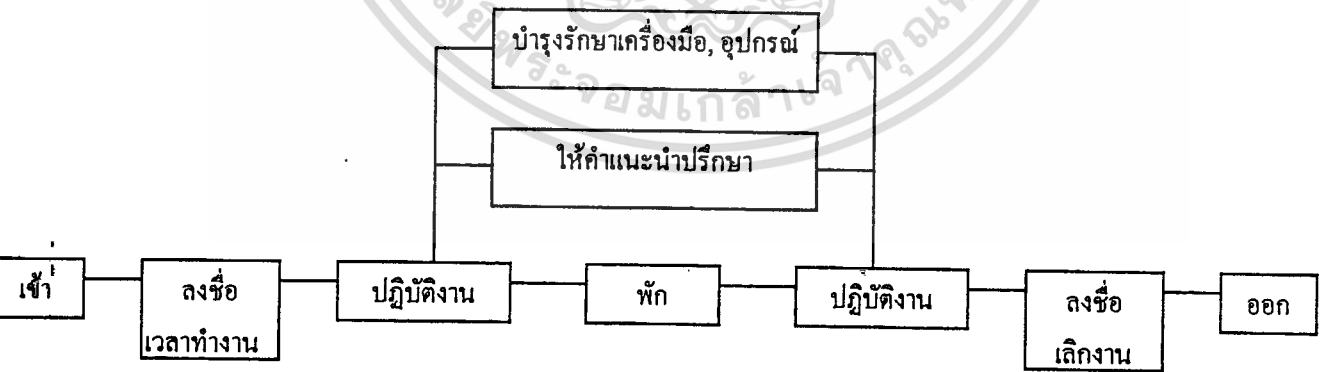
ตารางแสดงพฤติกรรมกรปฏิบัติการของนักรการโรง, พนักงาน ร.ป.ภ.

<b>ผู้ให้บริการ</b>
- นักรการโรง
- พนักงานขับรถ
- พนักงานรักษาความปลอดภัย



ตารางแสดงพฤติกรรมกรปฏิบัติงานช่างเทคนิค, อิเลคทรอนิกส์ และคอมพิวเตอร์

<b>ผู้ให้บริการ</b>
นายช่างเทคนิค, อิเลคทรอนิกส์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4-1 แสดงการวิเคราะห์พฤติกรรมส่วนผู้ให้บริการ

บทบาท	จำนวนคน	ภูมิหลัง	เวลา	กิจกรรม	พฤติกรรม	ครุภัณฑ์	ความต้องการ
ผู้ให้บริการ 1. คณะบดี	1	อาจารย์ผู้ฝึกการศึกษา ปริญญาโท	8.00 16.00	-พิจารณาตัดสินในใจลง ชื่ออนุมัติหนังสือ -เข้าร่วมประชุมภายใน คณะหรือภายนอก คณะจะติดต่องานภายนอก คณะ -รับแจ้งผู้มาติดต่อ	- อ่านข้อความที่ เลขานุการหมายเหตุ ไว้พิจารณาลงชื่ออนุมัติ -รับทราบเวลานัด หมายการประชุม ติดต่อจากเลขานุการ -เข้าร่วมประชุม -ควบคุมการบริหาร งานหน่วยงานที่รับผิดชอบ -ต้อนรับบุคคลสำคัญ	1. ส่วนทำงาน - โต๊ะทำงาน - เก้าอี้รับแขก - ตู้เก็บเอกสาร 2. ส่วนรับรอง - ชุดโซฟา 3. ห้องประชุมส่วนตัว - โต๊ะประชุม - เก้าอี้ 6-8 ตัว - จอภาพกระดาน 4. ส่วนเตรียมอาหาร	- ความหรูหรา - ความเป็นส่วนตัว - ความสงบ - อากาศถ่ายเทสะดวก

ตารางที่ 4.4-1 แสดงการวิเคราะห์พฤติกรรมส่วนผู้ให้บริการ

บทบาท	จำนวนคน	ภูมิหลัง	เวลา	กิจกรรม	พฤติกรรม	คุณลักษณะ	ความต้องการ
2. รองคณบดี	4	อาจารย์วุฒิการศึกษาปริญญาโท	8.00 16.00	- พิจารณาตัดสินใจลงชื่ออนุมัติหนังสือต่างๆ - เข้าร่วมประชุม คณะกรรมการคณะ - บริหารงานวางแผนการดำเนินงานต่างๆ - รับแขกผู้มาติดต่อ	- ควบคุมการบริหารงานหน่วยงานในส่วนที่รับผิดชอบ - ลงชื่ออนุมัติ - เข้าร่วมประชุม - ต้อนรับบุคคลสำคัญ	- ใฝ่ทำงาน - เกื้อทำงาน - เกื้อผู้มาติดต่อ - สุจริตแจ่ม - ผู้เก็บเอกสาร	- ความหรูหรา - ความเป็นส่วนตัว - ความสงบ - อากาศถ่ายเทสะดวก
3. หัวหน้าภาค		อาจารย์วุฒิการศึกษาปริญญาโท	8.00 16.00	- พิจารณาอนุมัติหนังสือต่างๆ - ประชุมกรรมการคณะหรือประชุมภาค - บริการงานส่งการวางแผนการดำเนินงานต่างๆ - สอนทฤษฎีหรือปฏิบัติ	- ควบคุมดูแลการบริหารในหน่วยงาน - ลงชื่ออนุมัติต่างๆ - เข้าประชุม - ต้อนรับแขกบุคคลสำคัญ - ดำเนินงานต่างๆ - ทำการสอนวิชาที่สอน	- ใฝ่ทำงาน - เกื้อทำงาน - เกื้อผู้มาติดต่อ - สุจริตแจ่ม - ผู้เก็บเอกสาร - อุปถัมภ์การสอน	- ความหรูหรา - ความเป็นส่วนตัว - ความสงบ - อากาศถ่ายเทสะดวก

ตารางที่ 4.4-1 แสดงการวิเคราะห์พฤติกรรมส่วนผู้ให้บริการ

บทบาท	จำนวนคน	ภูมิภาค	เวลา	กิจกรรม	พฤติกรรม	ครุภัณฑ์	ความต้องการ
บทบาท 4.หัวหน้าสำนัก งานคอมพิวเตอร์			8.00 16.00	-รับผิดชอบงานต่างๆ ภายในสำนักงาน คอมพิวเตอร์ -จัดเตรียมข้อมูลใน การเข้าที่ประชุมคณะ กรรมการประจำคณะ	-พิจารณาเรื่องหนังสือ ต่างๆ -รับเรื่องเพื่อพิจารณา รับทราบและดำเนินการ หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง -เข้าที่ประชุม	-โต๊ะทำงาน -เก้าอี้ทำงาน -เก้าอี้ผู้มาติดต่อ -ตู้เก็บเอกสาร	

ตารางที่ 4.4-1 แสดงการวิเคราะห์พฤติกรรมส่วนผู้ให้บริการ

บทบาท	จำนวนคน	ภูมิหลัง	เวลา	กิจกรรม	พฤติกรรม	ครุภัณฑ์	ความต้องการ
5. สำนักรงานภาค เจ้าหน้าที่บริหาร งานทั่วไป		วุฒิปริญญาตรี	8.00 16.00	ควบคุมดูแลงานตรวจ สอบสารบรรณ งาน พัสดุ การเงิน งาน วิชาการภาควิชา		- รับเรื่องจากหัวหน้า ภาค - รำงหนังสือ, เอกสาร ด้านต่างๆ - ตอบรับหนังสือ ราชการ	- โต๊ะทำงาน - เก้าอี้ทำงาน - โต๊ะคอมพิวเตอร์ - ตู้เก็บเอกสาร - เครื่องถ่ายเอกสาร
6. พนักงานธุรการ		วุฒิมัธยมศึกษา ปวส.	8.00 16.00	- พิมพ์หนังสือเอกสาร ต่างๆ - ปฏิบัติงานที่ได้รับ มอบหมาย		- พิมพ์เอกสารต่างๆ - ส่วนหนังสือเอกสาร ให้เจ้าหน้าที่ - รับเรื่องจากเจ้าหน้าที่	- โต๊ะทำงาน - เก้าอี้ทำงาน - โต๊ะคอมพิวเตอร์ - ตู้เก็บเอกสาร - เครื่องถ่ายเอกสาร

ตารางที่ 4.4-1 แสดงการวิเคราะห์พฤติกรรมส่วนผู้ให้บริการ

บทบาท	จำนวนคน	ภูมิลำเนา	เวลา	กิจกรรม	พฤติกรรม	ครุภัณฑ์	ความต้องการ
7. เลขานุการภาค		อาจารย์วุฒิการศึกษา ปริญญาหรือโท	8.00 16.00	- จัดตารางสอนของ ภาควิชา - ประสานงานกับ บุคลากรหน่วยงานต่างๆ - รับผิดชอบด้านการ ธุรการผู้บริหาร	- ติดต่อประสานงาน - จัดเก็บเอกสาร - จัดตารางเวลาต่างๆ - รับรองผู้มาติดต่อ - รับเรื่องแทนผู้บริหาร	- โต๊ะทำงาน - เกอี้ทำงาน - โต๊ะคอมพิวเตอร์ - ตู้เก็บเอกสาร	ความต้องการ - ใกล้เคียงหัวหน้าภาค วิชา - อาจารย์ภายในภาค - เจ้าหน้าที่วิชาการ

ตารางที่ 4.4-1 แสดงการวิเคราะห์เหตุการณ์ส่วนผู้ให้บริการ

บทบาท	จำนวนคน	ผู้มีหลัง	เวลา	กิจกรรม	พฤติกรรม	ครุภัณฑ์	ความต้องการ
8. งานสารบาญ 8.1 เจ้าหน้าที่ธุรการ			8.00 16.00	-ทำงานในส่วนงาน สารบรรณและงาน ธุรการ -ทำงานในส่วนงาน บุคคล	-รับส่งหนังสือ คอรับ หนังสือ -ติดต่องานส่วนอื่นๆ ที่ เกี่ยวข้อง -ควบคุมการลงเวลา การขอ อนุญาตลาหยุด สวัสดิการ, บรรจุแต่งตั้งข้าราชการ, ประเมินผลข้าราชการ	-โต๊ะทำงาน -เก้าอี้ทำงาน -โต๊ะคอมพิวเตอร์	-ความสะดวกในการ ติดต่อพนักงานฝ่าย ต่างๆ
			8.00 16.00	-จัดเก็บเอกสาร -ควบคุมห้องหลัง และครุภัณฑ์ -จัดบันทึกการ ประชุม	-จัดเก็บเอกสารเป็นหมวด หมู่ -จัดบันทึกการเบิกจ่ายครุ ภัณฑ์รายงานเจ้าหน้าที่แผน นโยบาย -จัดวางระเบียบประชุม	-โต๊ะทำงาน -เก้าอี้ทำงาน -โต๊ะคอมพิวเตอร์	-ความสะดวก -พื้นที่ปฏิบัติงาน

ตารางที่ 4.4-1 แสดงการวิเคราะห์พฤติกรรมส่วนผู้ให้บริการ

บทบาท	จำนวนคน	ภูมิภาค	เวลา	กิจกรรม	พฤติกรรม	ครุภัณฑ์	ความต้องการ
9. เจ้าหน้าที่วิเคราะห์นโยบายแผน			8.00 16.00	- ทำแผนพัฒนาการศึกษาระดับประถมศึกษา - ประเมินผลและวิเคราะห์ข้อมูล	- รับนโยบายจากสถาบัน - ใช้งานนโยบายรายละเอียดและวิเคราะห์ตรวจสอบข้อมูล - ทำงานประเมินผล	- โต๊ะทำงาน - เก้าอี้ทำงาน - โต๊ะคอมพิวเตอร์	ความเป็นส่วนตัว
10. เจ้าหน้าที่บันทึกข้อมูล			8.00 16.00	จัดทำเอกสารการฝึกอบรม	- รับข้อมูลการฝึกอบรมจากเจ้าหน้าที่ฝึกอบรมเพื่อจัดทำรูปเล่มให้สมบูรณ์ก่อนนำไปพิมพ์	- โต๊ะทำงาน - เก้าอี้ทำงาน - โต๊ะคอมพิวเตอร์ - ตู้เก็บเอกสาร	พื้นที่ปฏิบัติงาน

ตารางที่ 4.4-1 แสดงการวิเคราะห์พฤติกรรมส่วนผู้ให้บริการ

บทบาท	จำนวนคน	ภูมิหลัง	เวลา	กิจกรรม	พฤติกรรม	ครุภัณฑ์	ความต้องการ
11.1.1 หน่วยงานอาคาร สถานที่และยานพาหนะ 11.1.1.1 นักการภารโรง		วุฒิการศึกษา ป.4 - ปวช. วุฒิการศึกษา ม.3	8.00 16.00	-ปฏิบัติงานอื่นที่ได้ รับมอบหมาย -เข้ารับส่งตามที่ได้ รับมอบหมาย	-ดูแลความสะอาดเรียบ ร้อย -จัดบริการอาหาร เครื่อง ดื่ม -ตรวจตารางการใช้รถ -ลงบันทึกการใช้รถ -ยื่นขออนุญาตการใช้รถ	๗	

#### 4.5 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในโครงการ

จากการวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้ภายในโครงการ ทำให้เราทราบถึงความต้องการและองค์ประกอบส่วนประโยชน์ใช้สอยภายในโครงการ ซึ่งยังไม่ทราบความสัมพันธ์ได้ชัดเจนจึงต้องวิเคราะห์ความสัมพันธ์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบเหล่านั้นเพื่อแสดงให้เห็นกลุ่มหรือการจัดหน่วยงานขององค์ประกอบได้อย่างชัดเจนมากขึ้น ซึ่งจะนำไปสู่การจัดแปลน และการจัดขอบเขตพื้นที่ซึ่งจะกล่าวในหัวข้อต่อไป

สำหรับเกณฑ์การให้ค่าความสัมพันธ์นั้นพิจารณาจากพฤติกรรมในด้านการบริหาร การซื้อ คับบัญชา การให้บริการ ตลอดจนการติดต่อสื่อสาร รวมถึงความจำเป็น ความถี่บ่อยในการกระทำ ซึ่งสรุปได้เป็นค่าความสัมพันธ์ 4 ระดับ ดังนี้

ค่าความสัมพันธ์ 4 หมายถึง มีความสัมพันธ์กันมากที่สุด

ค่าความสัมพันธ์ 3 หมายถึง มีความสัมพันธ์กันมาก

ค่าความสัมพันธ์ 2 หมายถึง มีความสัมพันธ์ปานกลาง

ค่าความสัมพันธ์ 1 หมายถึง มีความสัมพันธ์กันน้อย

องค์ประกอบพื้นที่ใช้สอยในโครงการแยกเป็นองค์ประกอบย่อยและองค์ประกอบหลักแต่ละส่วนดังนี้

1. องค์ประกอบหลัก โครงการ
2. องค์ประกอบส่วนสำนักงานคณะดี
3. องค์ประกอบส่วนทำงานผู้บริหาร
4. องค์ประกอบส่วนสำนักงานภาควิชา
5. องค์ประกอบหลักส่วนห้องปฏิบัติการ
6. องค์ประกอบส่วนห้องปฏิบัติ
7. องค์ประกอบส่วนห้องเรียน
8. องค์ประกอบส่วนห้องบรรยาย
9. องค์ประกอบส่วนห้องประชุมผู้บริหาร
10. องค์ประกอบส่วนห้องประชุม-สัมมนา

**ค่าความสัมพันธ์ส่วนองค์ประกอบหลักของโครงการ**

องค์ประกอบ								
1	ช่องทางเข้า	4						
2	สำนักงานคณบดี	4	3					
3	ภาควิชาเทคนิคเกษตร	4	3	2				
4	ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง	2	4	2	2			
5	ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร	3	2	2	4	2		
6	ภาควิชาการแปรรูปอาหาร	3	2	2	2	4	2	
7	ภาควิชาการหมัก	3	3	1	2			
8	ภาควิชาปฐพีวิทยา	3	3					
		2						

หมายเหตุ

4 สัมพันธ์กันมากที่สุด

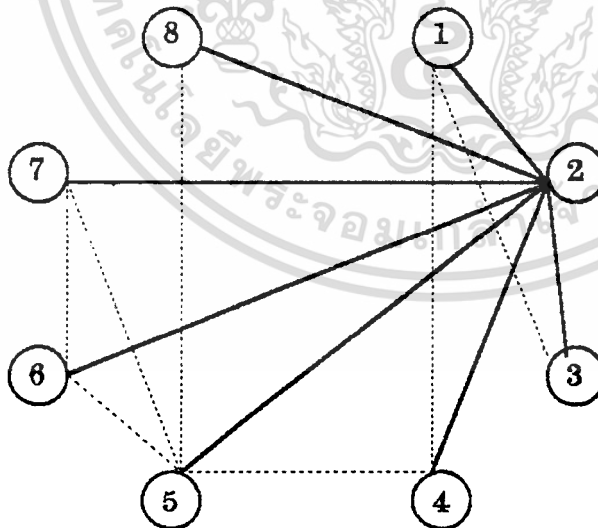
3 สัมพันธ์กันมาก

2 สัมพันธ์กันปานกลาง

1 สัมพันธ์กันน้อย

ตารางที่ 4.5-1 แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลักโครงการ

**โครงตาข่ายความสัมพันธ์ส่วนองค์ประกอบหลักโครงการ**



หมายเหตุ

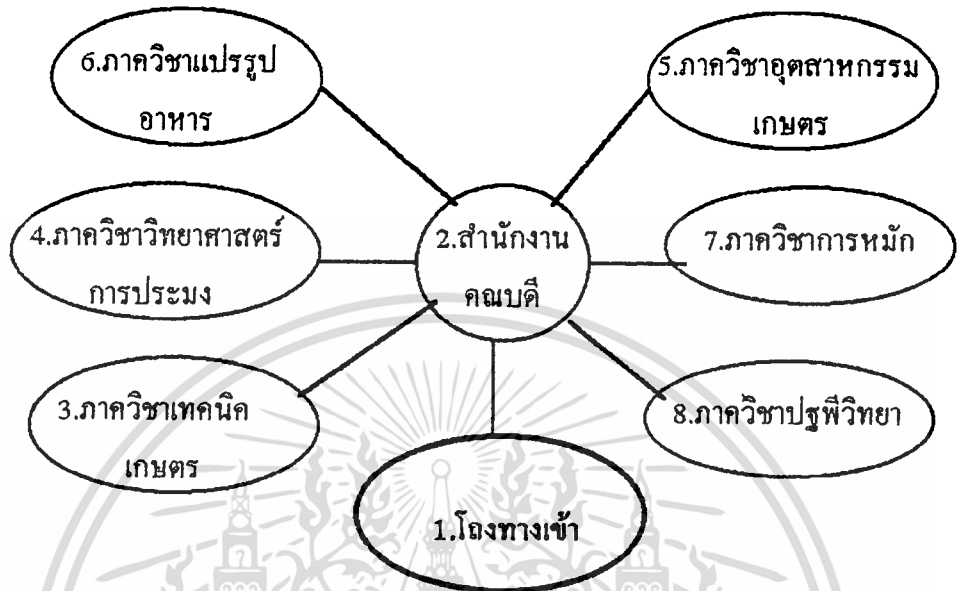
—— สัมพันธ์กันมากที่สุด

- - - - - สัมพันธ์กันมาก

รูปที่ 4.5-1 โครงตาข่ายความสัมพันธ์ส่วนองค์ประกอบหลักโครงการ

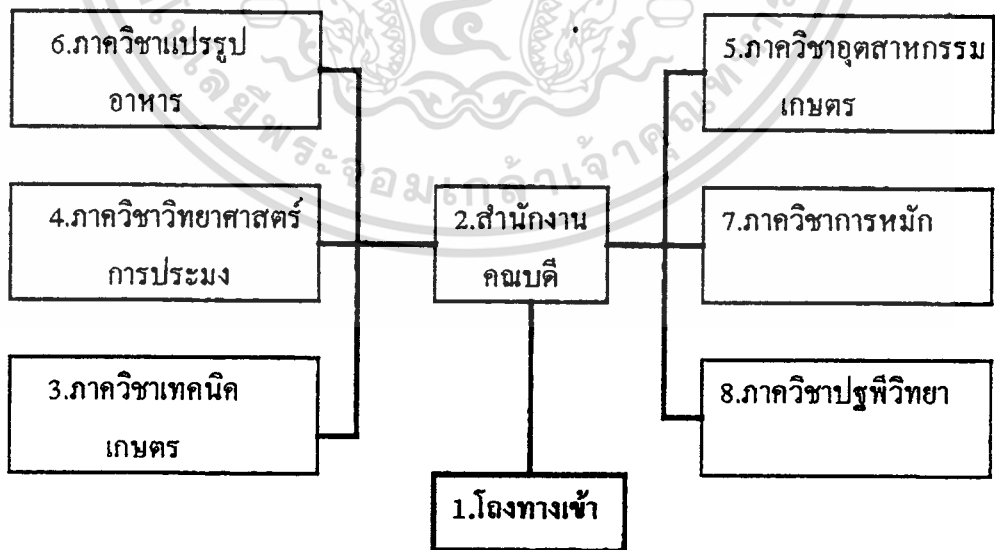
- เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์รูปฟององค์ประกอบหลักโครงการ



รูปที่ 4.5-2 แสดงแผนภูมิความสัมพันธ์รูปฟององค์ประกอบหลักโครงการ

## แผนผังหน้าที่ส่วนองค์ประกอบหลักโครงการ

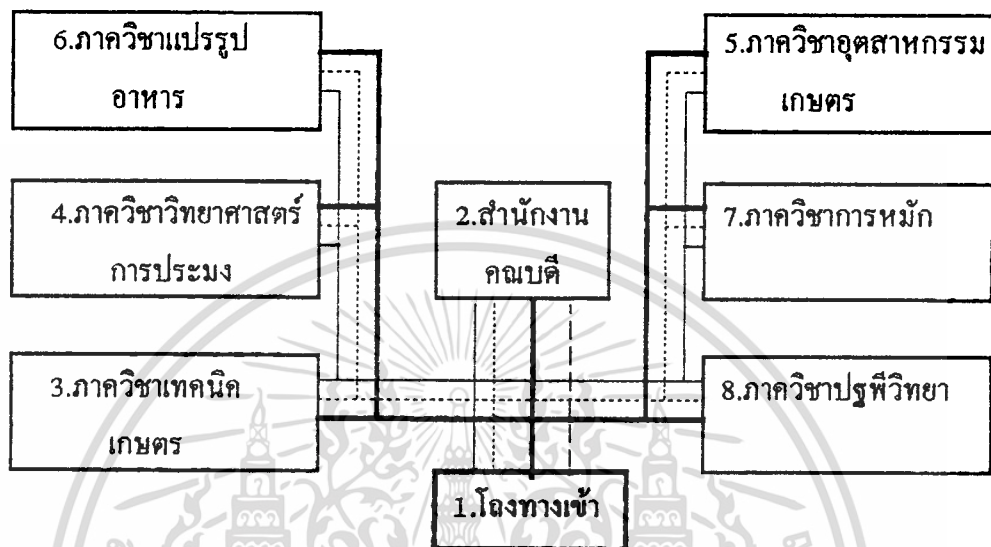


รูปที่ 4.7-3 แสดงแผนผังส่วนองค์ประกอบหลักโครงการ

หมายเหตุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่สู่สาธารณะโดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนผังการสัญจรส่วนองค์ประกอบหลักโครงการ



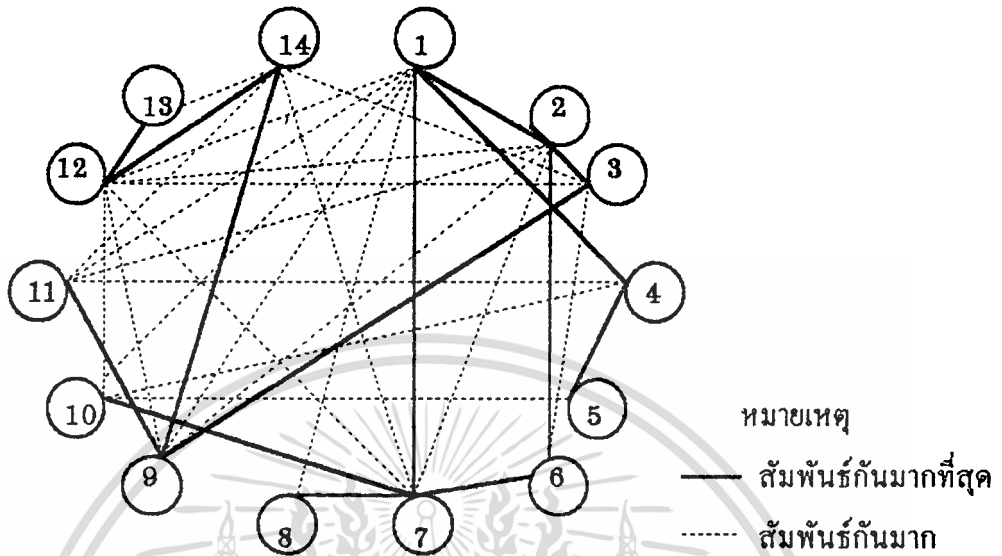
รูปที่ 4.7-3 แสดงแผนผังการสัญจรส่วนองค์ประกอบหลักโครงการ

- หมายเหตุ
- อาจารย์
  - - - เจ้าหน้าที่
  - นักศึกษา
  - - - ผู้มาติดต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



โครงข่ายความสัมพันธ์ส่วนสำนักงานคณบดี



รูปที่ 4.5-5 โครงข่ายความสัมพันธ์ส่วนสำนักงานคณบดี

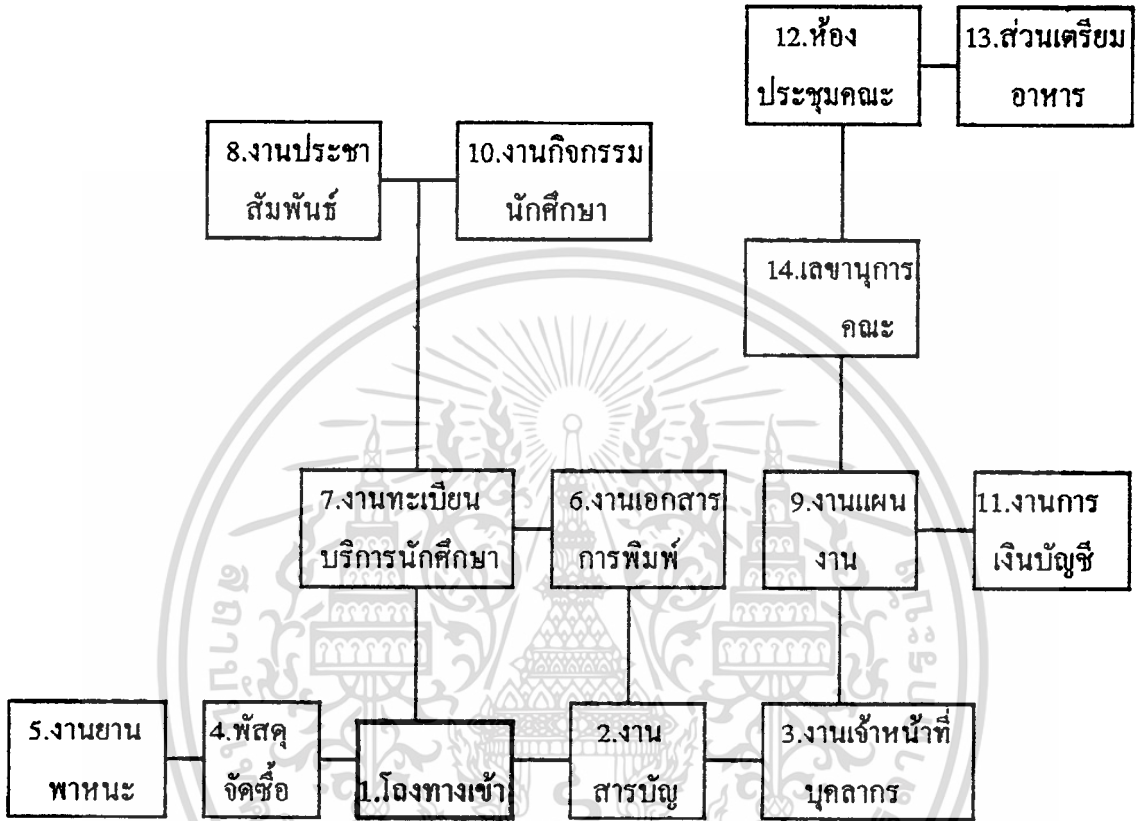
แผนภูมิความสัมพันธ์ส่วนสำนักงานคณบดี



รูปที่ 4.5-6 แสดงแผนภูมิความสัมพันธ์ส่วนสำนักงานคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ดูแลเนื้อหาใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### แผนผังหน้าที่ส่วนสำนักงานคณบดี



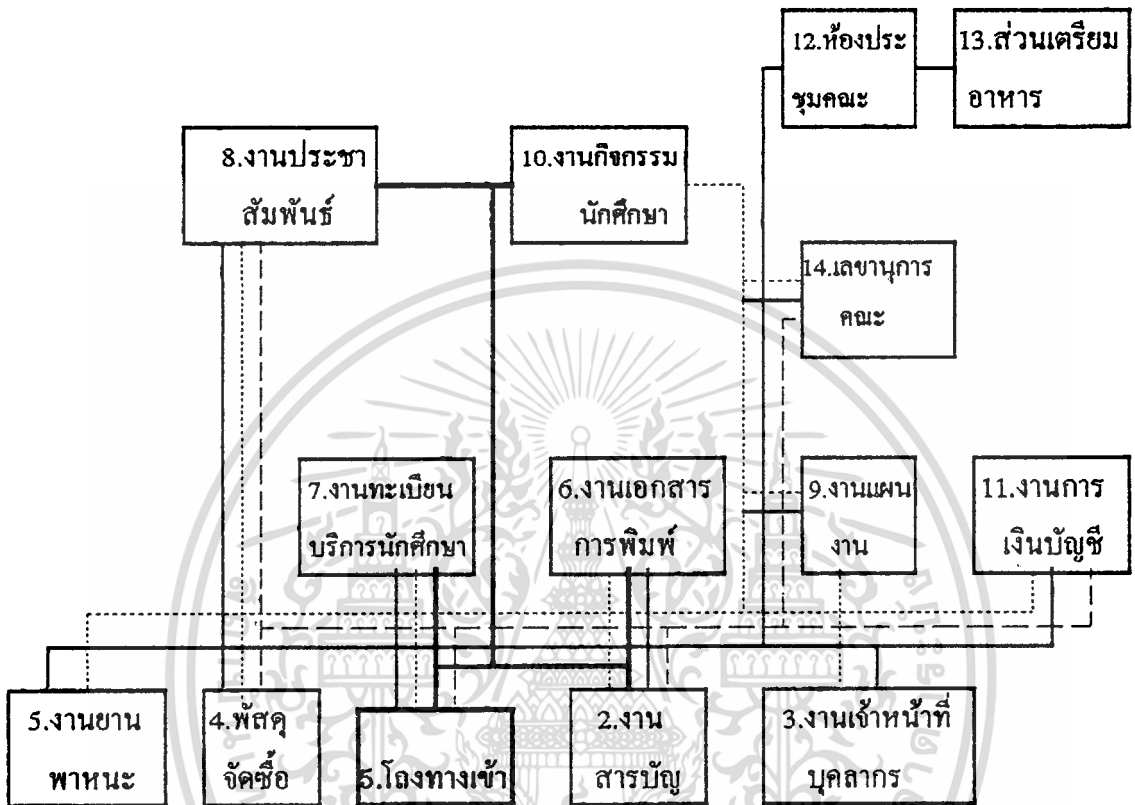
รูปที่ 4.5-7 แสดงแผนผังหน้าที่ส่วนสำนักงานคณบดี

หมายเหตุ

— เส้นความสัมพันธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนผังการสัญจรส่วนสำนักงานคณบดี



รูปที่ 4.5-8 แสดงแผนผังการสัญจรส่วนสำนักงานคณบดี

- หมายเหตุ
- ..... อาจารย์
- เจ้าหน้าที่
- นักศึกษา
- ผู้มาติดต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

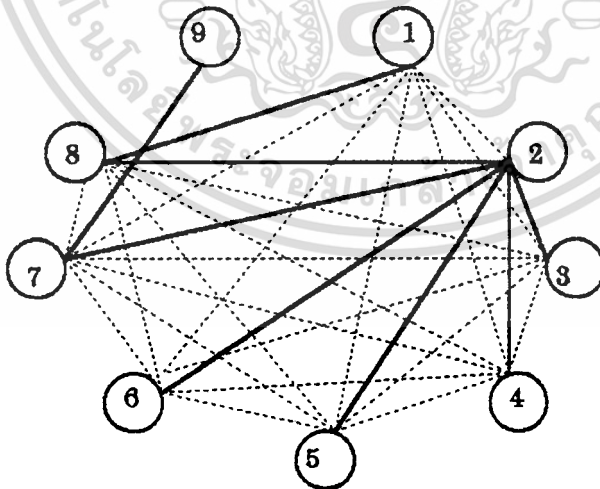
ค่าความสัมพันธ์ส่วนงานผู้บริหาร

องค์ประกอบ	
1	โถงทางเข้า
2	ส่วนทำงานคณบดี
3	รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา
4	รองคณบดีฝ่ายวิชาการ
5	รองคณบดีฝ่ายบริหาร
6	รองคณบดีฝ่ายกิจกรรมนักศึกษา
7	ส่วนประชุมผู้บริหาร
8	เลขานุการคณบดี
9	ส่วนเตรียมอาหาร

- หมายเหตุ
- 4 สัมพันธ์กันมากที่สุด
  - 3 สัมพันธ์กันมาก
  - 2 สัมพันธ์กันปานกลาง
  - 1 สัมพันธ์กันน้อย

ตารางที่ 4.5-3 แสดงค่าความสัมพันธ์ส่วนงานผู้บริหาร

โครงตาข่ายความสัมพันธ์ส่วนงานผู้บริหาร

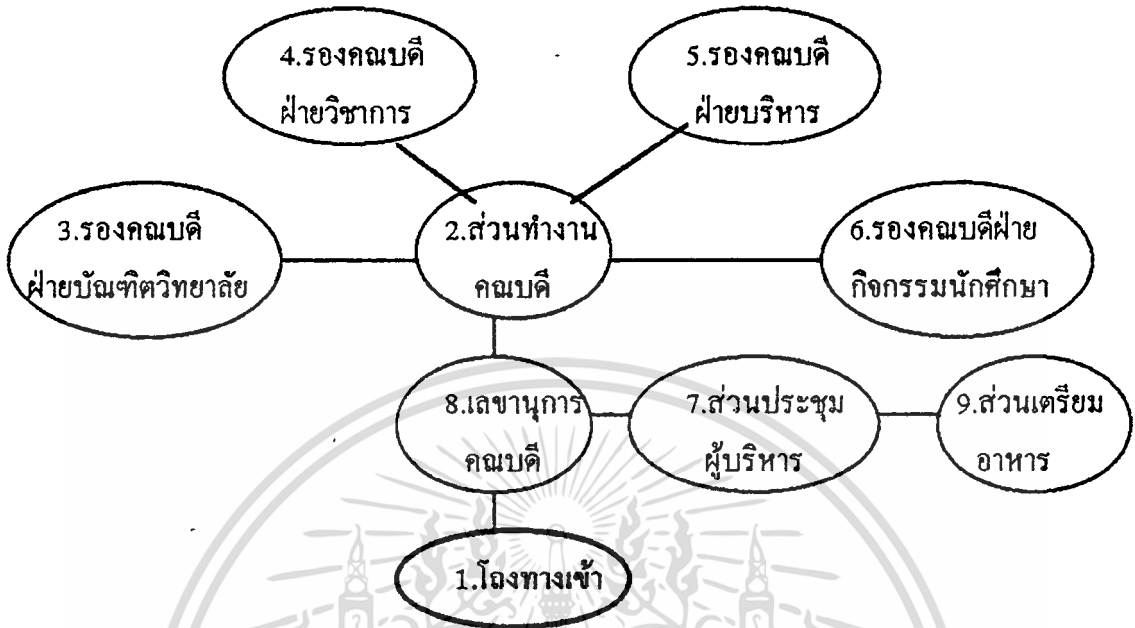


- หมายเหตุ
- สัมพันธ์มากที่สุด
  - - - - สัมพันธ์กันมาก

รูปที่ 4.5-9 โครงตาข่ายความสัมพันธ์ส่วนงานผู้บริหาร

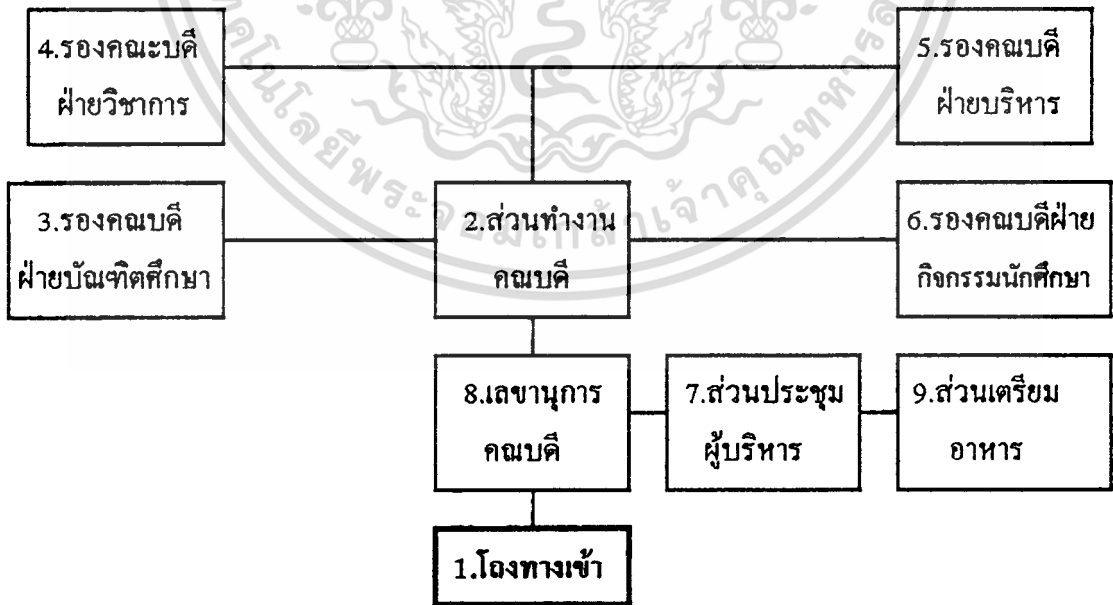
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิความสัมพันธ์รูปฟองส่วนงานผู้บริหาร



รูปที่ 4.5-10 แสดงแผนภูมิความสัมพันธ์รูปฟองส่วนงานผู้บริหาร

แผนผังหน้าที่ส่วนงานผู้บริหาร

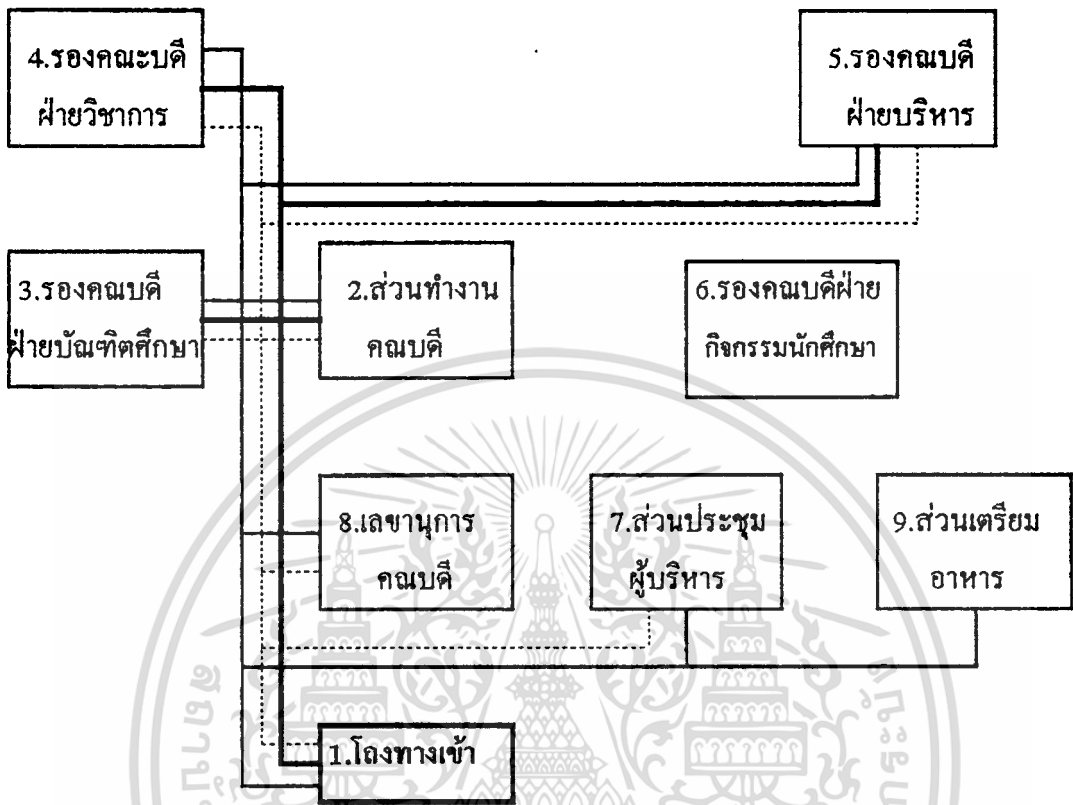


หมายเหตุ

— เส้นความสัมพันธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้รูปที่ 4.5-11 แสดงแผนผังหน้าที่ส่วนงานผู้บริหารไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนผังการสัญจรส่วนทำงานผู้บริหาร



รูปที่ 4.5-12 แสดงแผนผังการสัญจรส่วนทำงานผู้บริหาร

- หมายถึง
- - - อาจารย์
- เจ้าหน้าที่
- ผู้มาติดต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

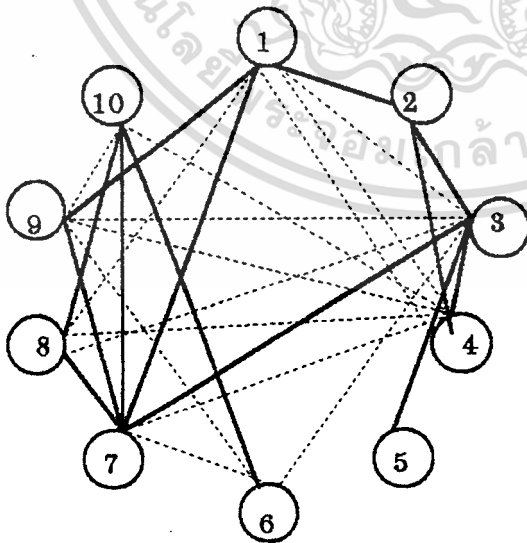
ค่าความสัมพันธ์ส่วนสำนักงานภาควิชา

องค์ประกอบ											
1	โถงทางเข้า	4									
2	ส่วนเคาเตอร์ติดต่อ		3								
3	ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่บริหารงาน			3							
4	ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ธุรการ				1						
5	ส่วนเก็บเอกสาร/พัสดุ					2					
6	ส่วนเตรียมอาหาร						2				
7	ส่วนทำงานหัวหน้าภาควิชา							3			
8	ส่วนทำงานเลขานุการภาค								3		
9	ส่วนทำงานอาจารย์									3	
10	ส่วนประชุมภาควิชา										3

- หมายเหตุ
- 4 สัมพันธ์กันมากที่สุด
  - 3 สัมพันธ์กันมาก
  - 2 สัมพันธ์กันปานกลาง
  - 1 สัมพันธ์กันน้อย

ตารางที่ 4.5-4 แสดงค่าความสัมพันธ์ส่วนสำนักงานภาควิชา

โครงตาข่ายความสัมพันธ์ส่วนสำนักงานภาควิชา

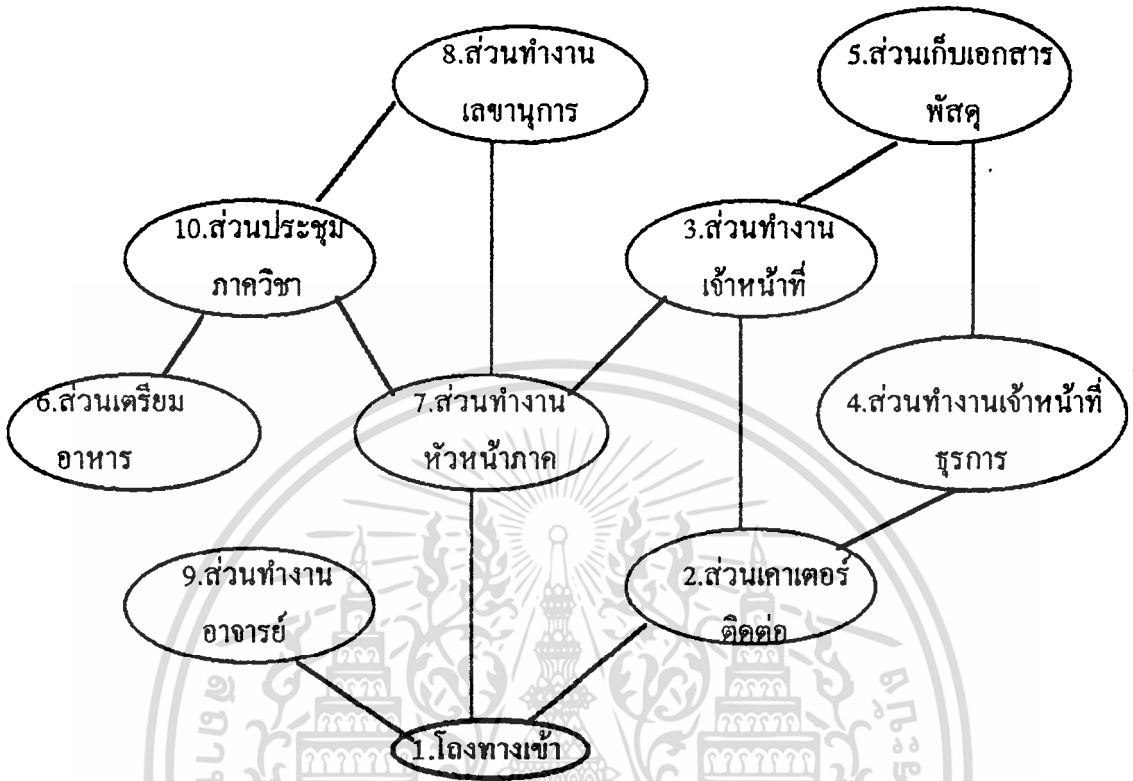


- หมายเหตุ
- สัมพันธ์กันมากที่สุด
  - - - - - สัมพันธ์กันมาก

รูปที่ 4.5-13 โครงตาข่ายความสัมพันธ์ส่วนสำนักงานภาควิชา

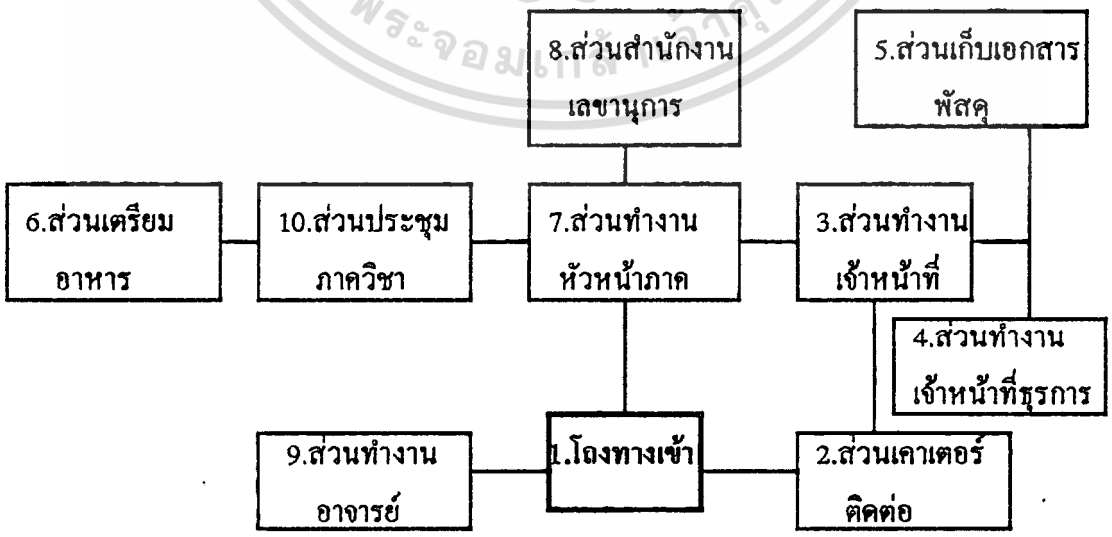
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิความสัมพันธ์รูปฟองส่วนสำนักงานภาควิชา



รูปที่ 4.5-14 แสดงแผนภูมิความสัมพันธ์รูปฟองส่วนสำนักงานภาควิชา

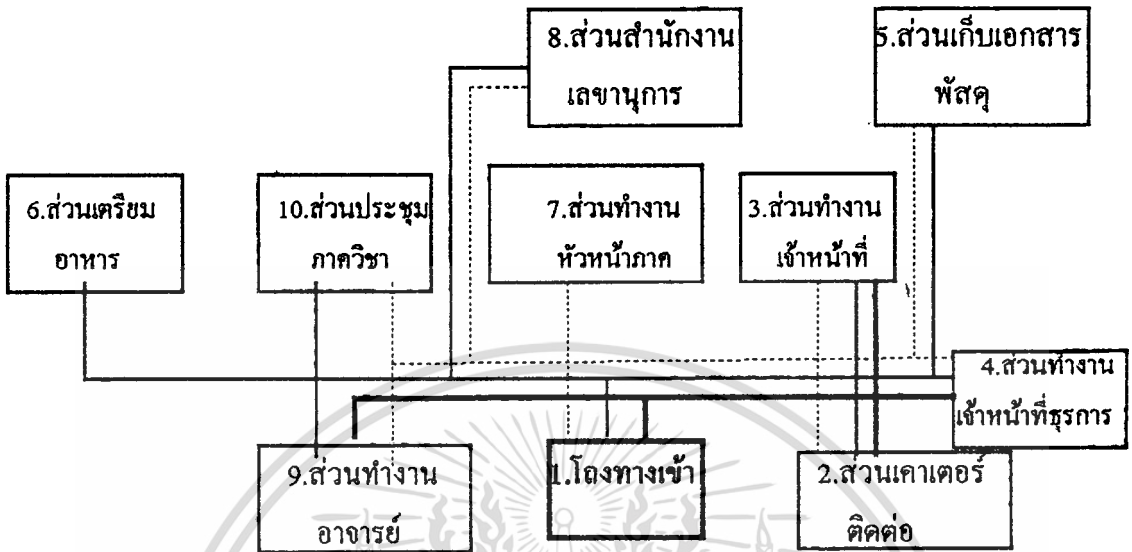
แผนผังหน้าที่ส่วนสำนักงานภาควิชา



หมายเหตุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารรูปที่ 4.5-15 แสดงแผนผังส่วนสำนักงานภาควิชา ไม่อนุญานให้มีเส้นความสัมพันธ์การดำเนินงาน  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนผังการสัญจรส่วนสำนักงานภาควิชา



รูปที่ 4.5-16 แสดงแผนผังการสัญจรส่วนสำนักงานภาควิชา

หมายเหตุ  
 ..... อาจารย์  
 ————— เจ้าหน้าที่  
 ————— นักศึกษา

ค่าความสัมพันธ์ส่วนองค์ประกอบหลักส่วนห้องปฏิบัติการ

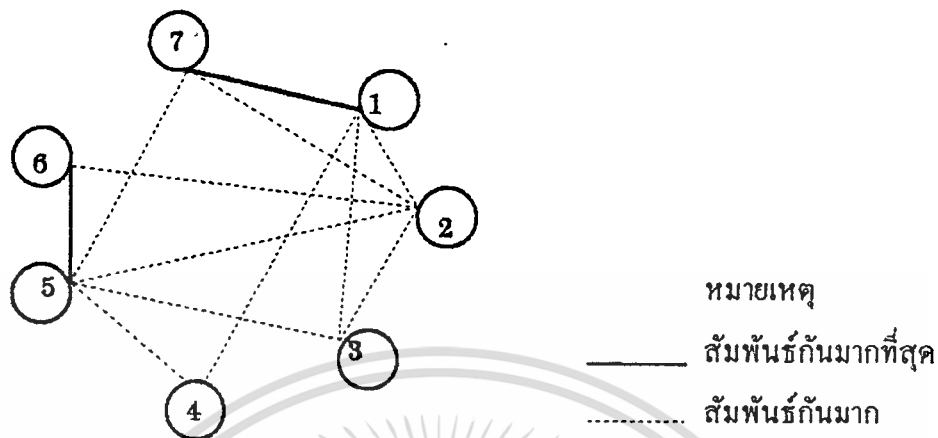
องค์ประกอบ								
1	โถงทางเข้า							
2	ห้อง LAB เคมีทางอาหาร	3						
3	ห้อง LAB พื้นฐานชีววิทยา	3	3					
4	ห้อง LAB ฟิสิกส์ทางอาหาร	3	2	1				
5	ห้องเก็บอุปกรณ์	3	3	2	3	4		
6	ห้องเครื่องมือวัด	4	3	2	2			
7	ห้องพักนักวิทยาศาสตร์	2	3	2				

หมายเหตุ  
 4 สัมพันธ์กันมากที่สุด  
 3 สัมพันธ์กันมาก  
 2 สัมพันธ์กันปานกลาง  
 1 สัมพันธ์กันน้อย

รูปที่ 4.5-5 แสดงค่าความสัมพันธ์ส่วนองค์ประกอบหลักส่วนห้องปฏิบัติการ

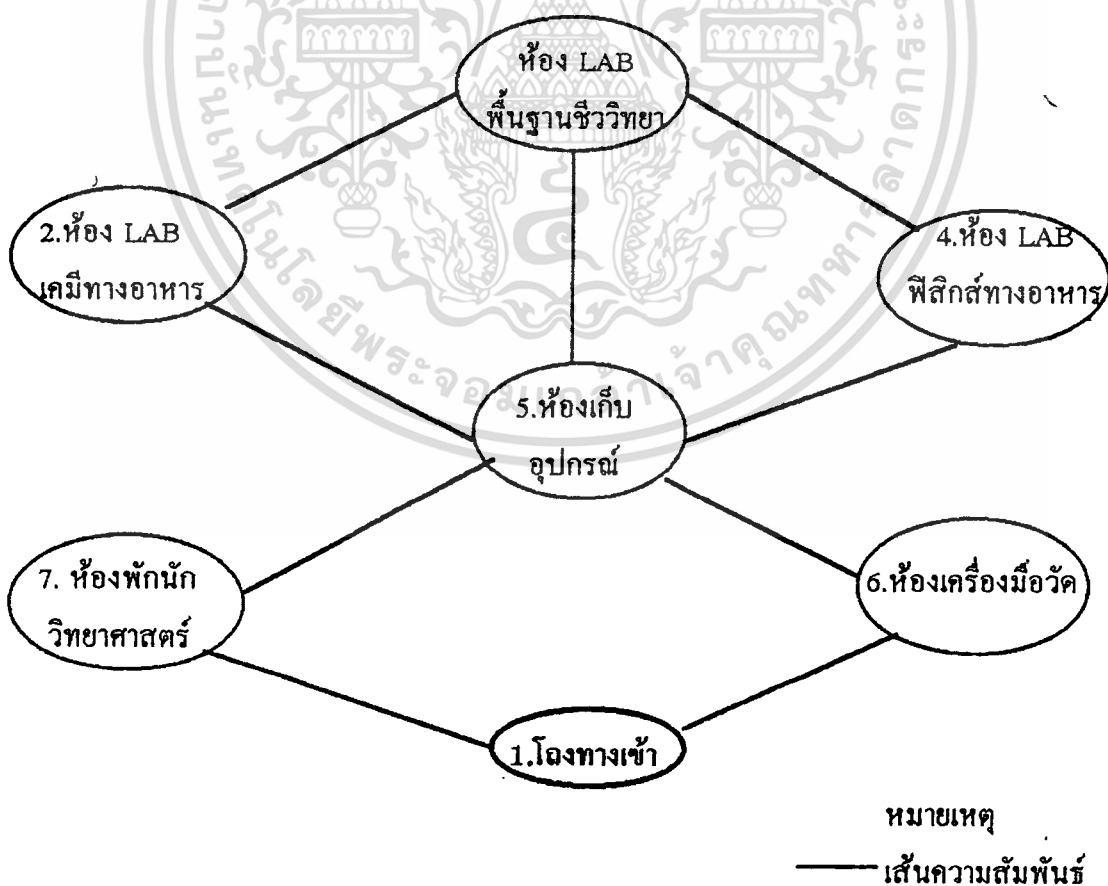
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ขึ้นด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงตาข่ายความสัมพันธ์ส่วนองค์ประกอบหลักส่วนห้องปฏิบัติการ



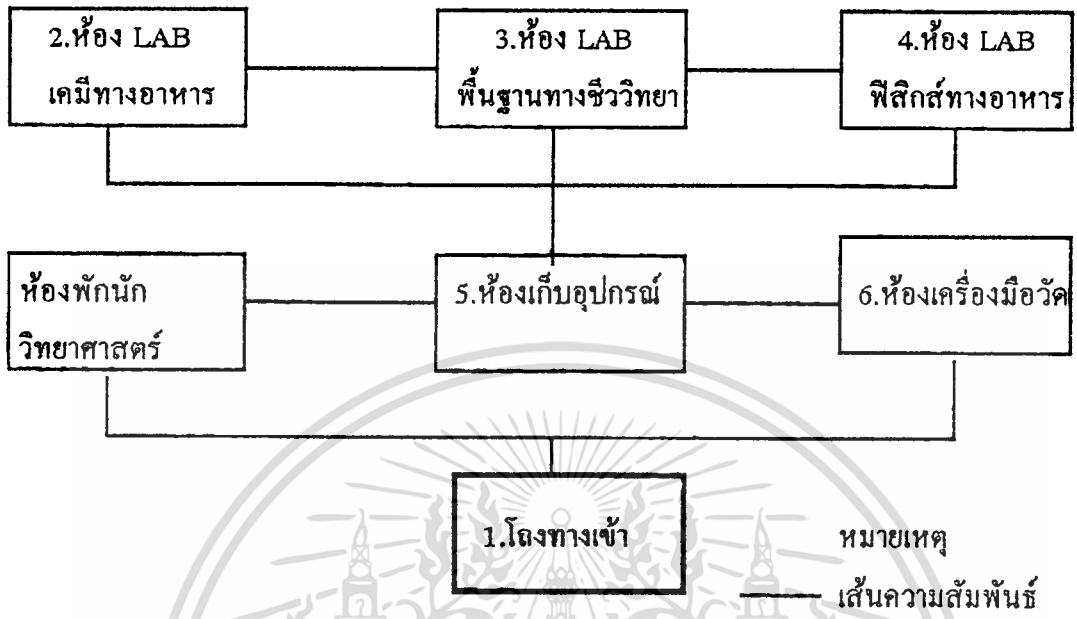
รูปที่ 4.5-17 โครงตาข่ายความสัมพันธ์ส่วนองค์ประกอบหลักห้องปฏิบัติการ

แผนภูมิความสัมพันธ์ส่วนองค์ประกอบหลักส่วนห้องปฏิบัติการ



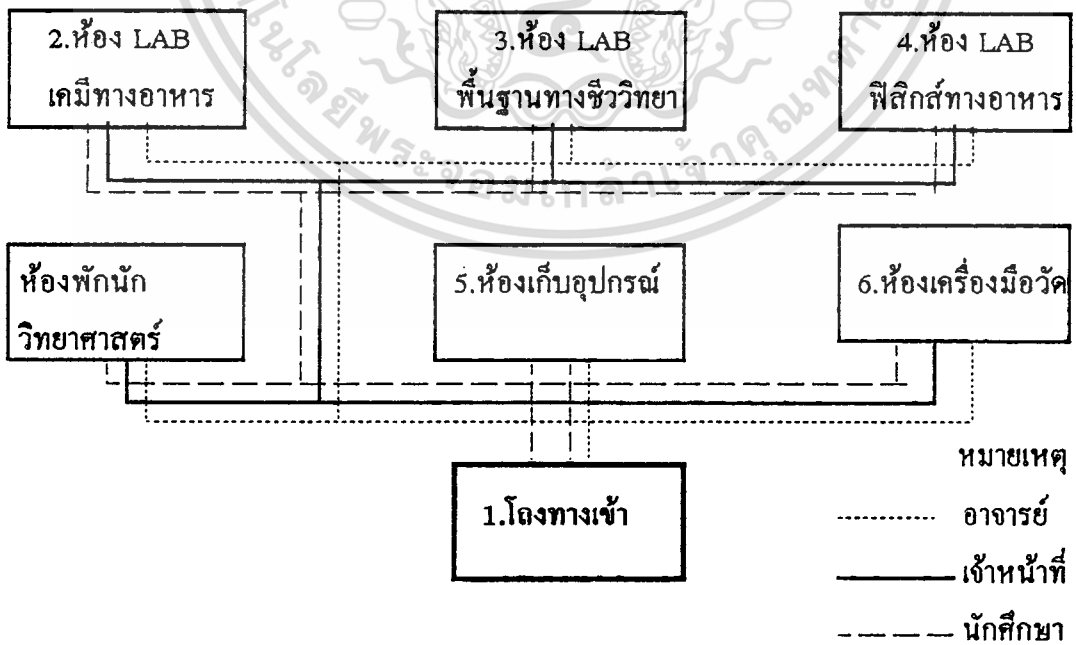
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 รูปที่ 4.5-18 แสดงแผนภูมิความสัมพันธ์ส่วนองค์ประกอบหลักส่วนห้องปฏิบัติการ  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนผังหน้าที่ส่วนองค์ประกอบหลักส่วนห้องปฏิบัติการ



รูปที่ 4.5-19 แสดงแผนผังหน้าที่ส่วนองค์ประกอบหลักส่วนห้องปฏิบัติการ

ผังแสดงการสัญจรส่วนองค์ประกอบหลักส่วนห้องปฏิบัติการ



รูปที่ 4.5-20 แสดงแผนผังการสัญจรส่วนองค์ประกอบหลักส่วนห้องปฏิบัติการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ภายใต้การบังคับใช้ของกฎหมายลิขสิทธิ์ ห้ามเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ค่าความสัมพันธ์ส่วนห้องปฏิบัติการ

องค์ประกอบ						
1	โถงทางเข้า					
2	ส่วนเก็บอุปกรณ์	1				
3	ห้องเก็บสารเคมี	3	1			
4	ห้องควบคุม	1	3	1		
5	ส่วนบรรยายก่อนทดลอง	3	3	3	4	
6	ส่วนปฏิบัติการทดลอง	4	3	4	3	4

หมายเหตุ

4 สัมพันธ์กันมากที่สุด

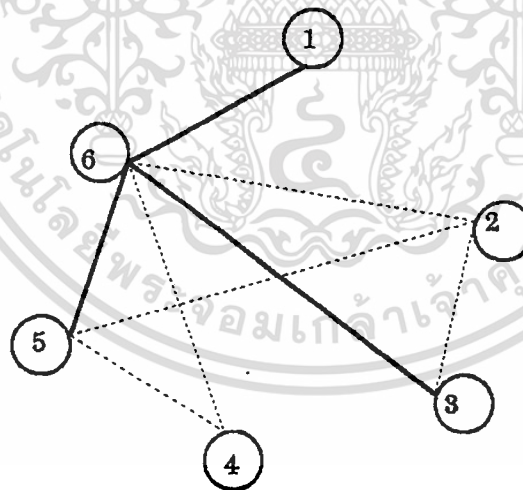
3 สัมพันธ์กันมาก

2 สัมพันธ์กันปานกลาง

1 สัมพันธ์กันน้อย

ตารางที่ 4.5-6 แสดงค่าความสัมพันธ์ส่วนห้องปฏิบัติการ

### โครงตาข่ายความสัมพันธ์ส่วนห้องปฏิบัติการ



หมายเหตุ

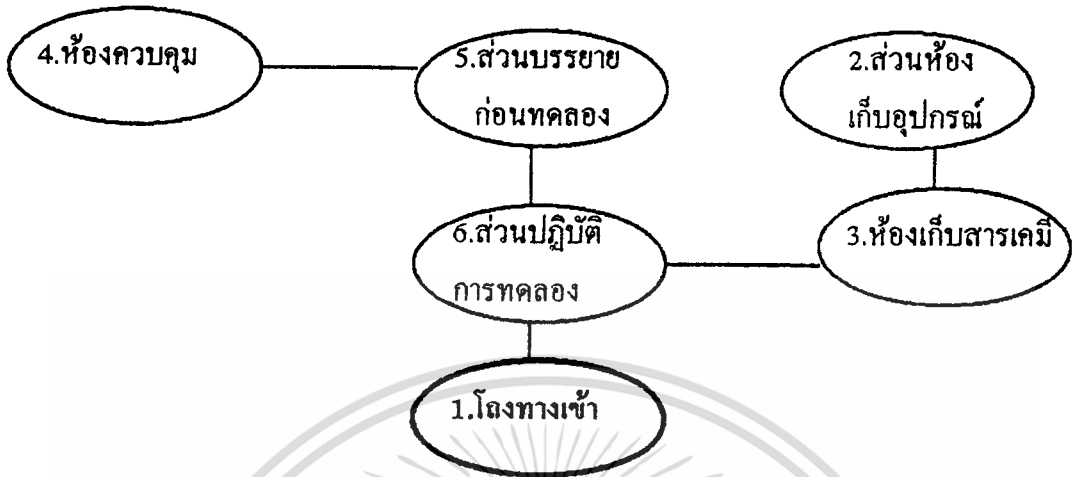
————— สัมพันธ์กันมากที่สุด

----- สัมพันธ์กันมาก

รูปที่ 4.5-21 โครงตาข่ายความสัมพันธ์ส่วนห้องปฏิบัติการ

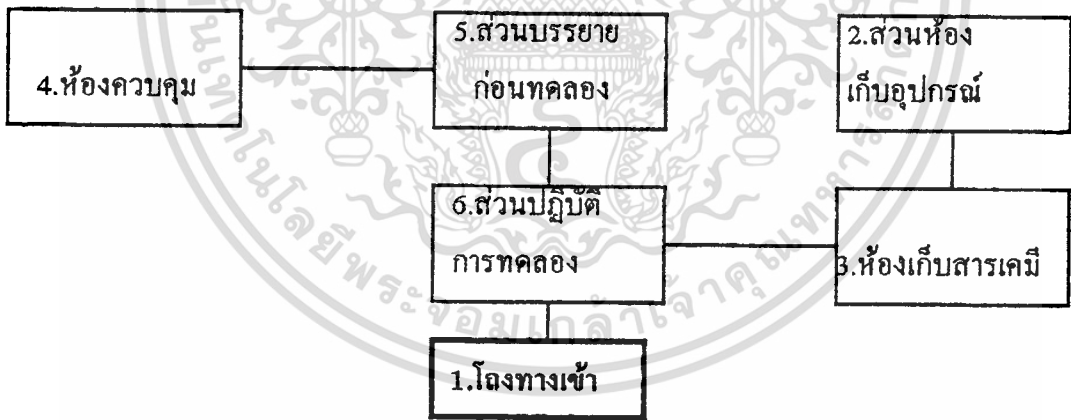
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### แผนภูมิความสัมพันธ์รูปห้องส่วนห้องปฏิบัติการ



รูปที่ 4.5-22 แสดงแผนภูมิความสัมพันธ์รูปห้องส่วนห้องปฏิบัติการ

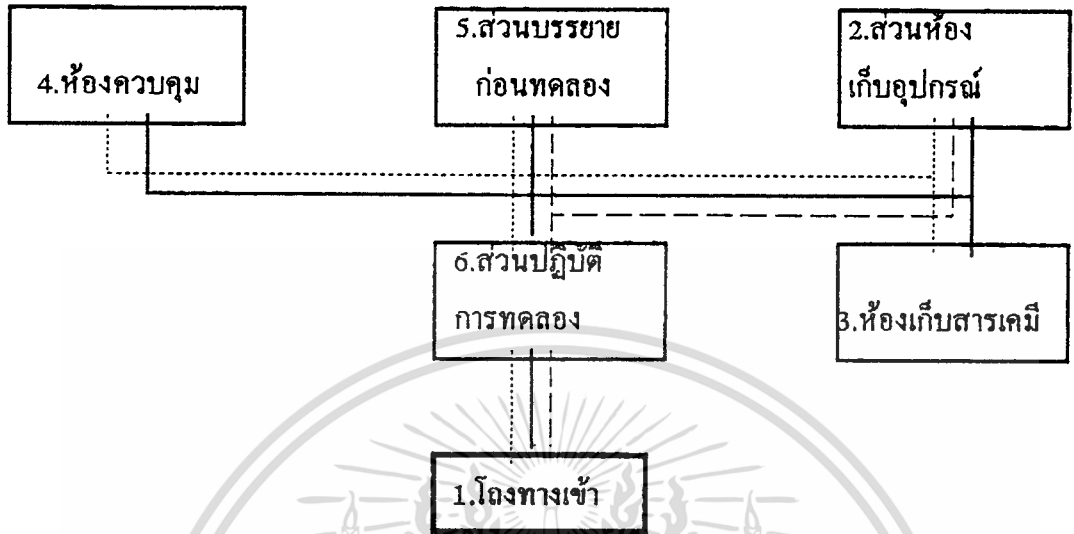
### แผนผังหน้าที่ส่วนห้องปฏิบัติการ



รูปที่ 4.5-23 แสดงแผนผังหน้าที่ห้องปฏิบัติการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนผังการสำรวจส่วนห้องปฏิบัติการ



รูปที่ 4.5-24 แสดงแผนผังการสำรวจส่วนห้องปฏิบัติการ

หมายเหตุ  
 \_\_\_\_\_ อาจารย์  
 \_\_\_\_\_ เจ้าหน้าที่  
 \_\_\_\_\_ นักศึกษา

ค่าความสัมพันธ์ส่วนห้องเรียน

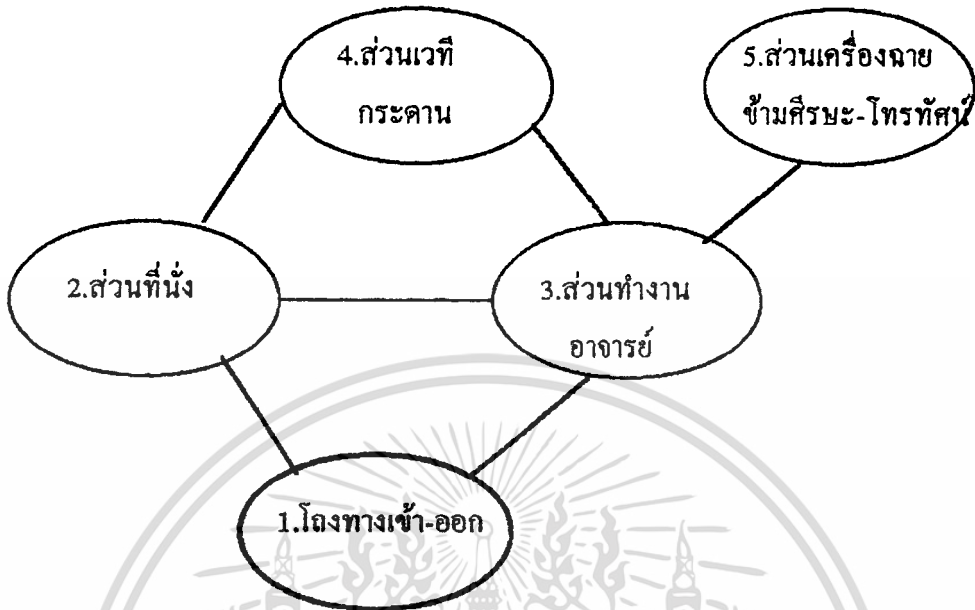
องค์ประกอบ					
1	โถงทางเข้า-ออก				
2	ส่วนที่นั่ง	4			
3	ส่วนทำงานของอาจารย์	4	4		
4	ส่วนเวที-กระดาน	4	4	2	
5	เครื่องฉายข้ามศีรษะ-โทรทัศน์	4	4	1	
		3	4	2	2

หมายเหตุ  
 4 ความสัมพันธ์กันมากที่สุด  
 3 ความสัมพันธ์มาก  
 2 ความสัมพันธ์ปานกลาง  
 1 ความสัมพันธ์น้อย

ตารางที่ 4.5-7 แสดงค่าความสัมพันธ์ส่วนห้องเรียน

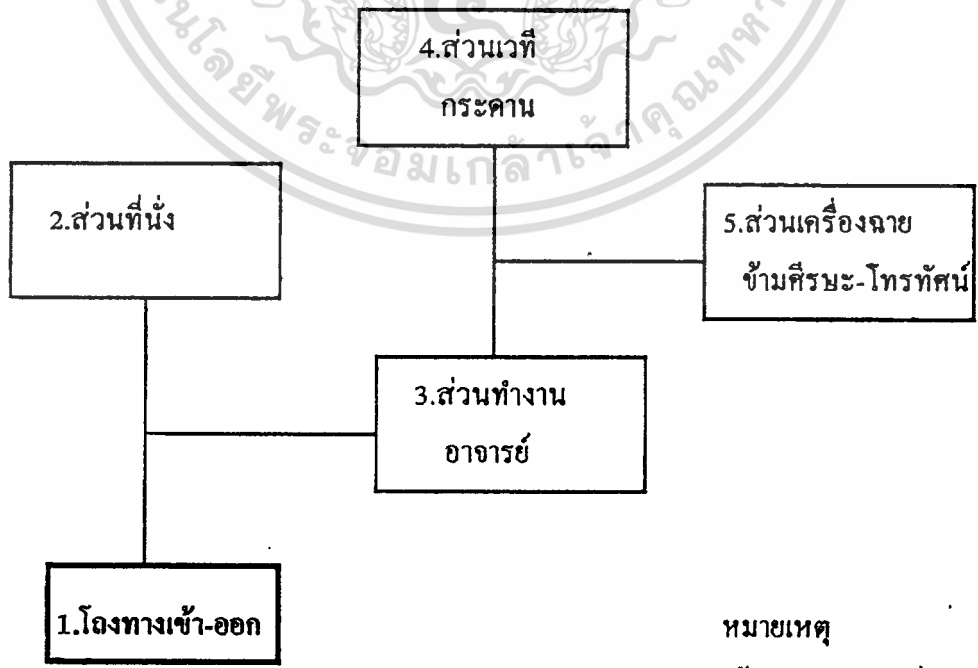
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิความสัมพันธ์รูปห้องส่วนห้องเรียน



รูปที่ 4.5-25 แสดงแผนภูมิความสัมพันธ์รูปห้องส่วนห้องเรียน

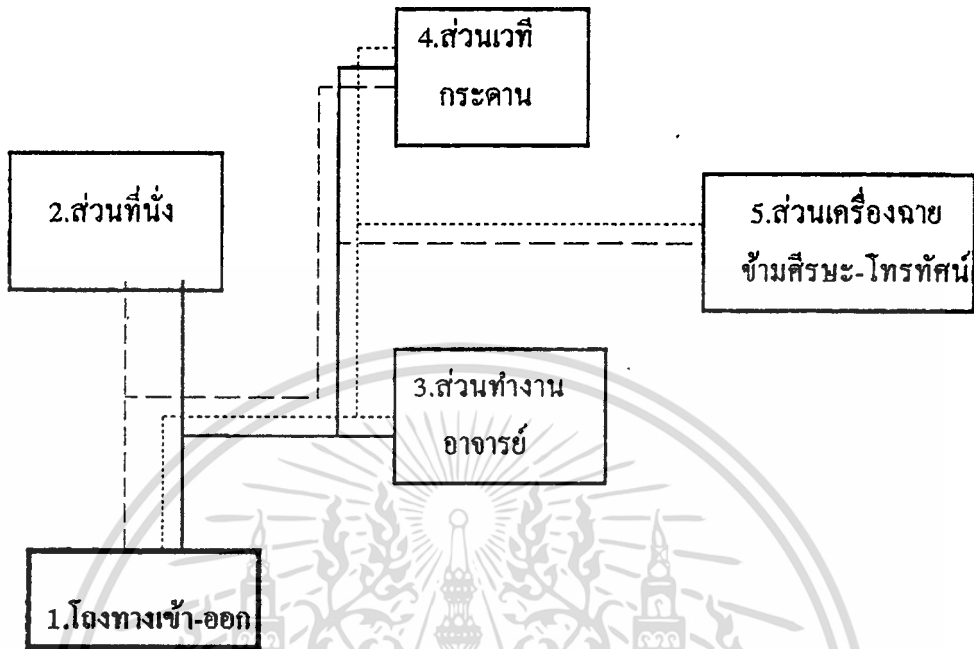
แผนผังหน้าที่ส่วนห้องเรียน



หมายเหตุ  
 ———— เส้นความสัมพันธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้ภายในโรงเรียนเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่ให้คนอื่นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนผังการสัญจรส่วนห้องเรียน



รูปที่ 4.5-27 แสดงแผนผังการสัญจรส่วนห้องเรียน

หมายเหตุ  
 ..... อาจารย์  
 \_\_\_\_\_ เจ้าหน้าที่  
 - - - - - นักศึกษา

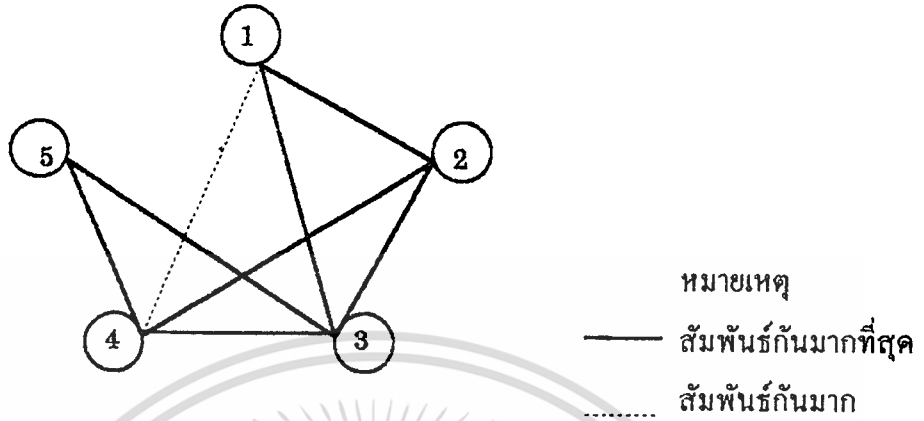
ค่าความสัมพันธ์ส่วนห้องบรรยาย

องค์ประกอบ					
1	โถงทางเข้า				
2	ส่วนที่นั่ง	4			
3	ส่วนทำงานอาจารย์-วิทยากร	4	4	3	
4	ส่วนเวที-กระดานดำ	4	4	1	2
5	ส่วนควบคุมอุปกรณ์โสตทัศนอุปกรณ์	4	4		

หมายเหตุ  
 4 สัมพันธ์กันมากที่สุด  
 3 สัมพันธ์กันมาก  
 2 สัมพันธ์กันปานกลาง  
 1 สัมพันธ์กันน้อย

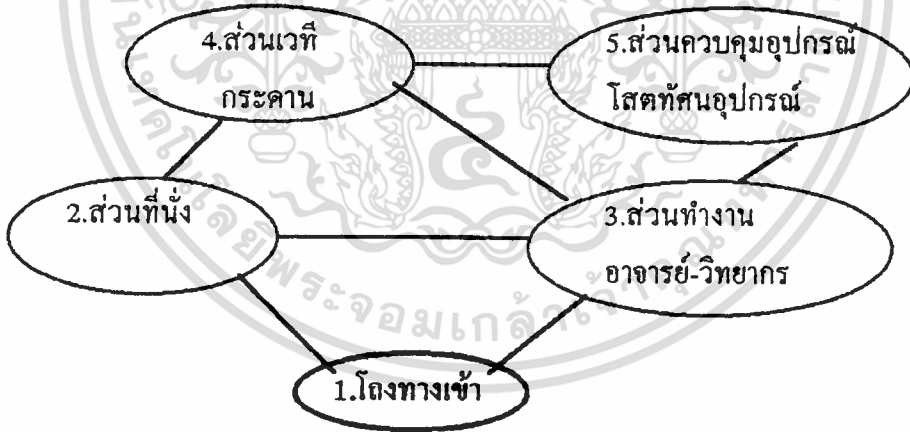
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ 4.5-8 แสดงค่าความสัมพันธ์ส่วนห้องเรียน มีอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงตาข่ายความสัมพันธ์ส่วนห้องบรรยาย



รูปที่ 4.5-28 โครงตาข่ายความสัมพันธ์ส่วนห้องบรรยาย

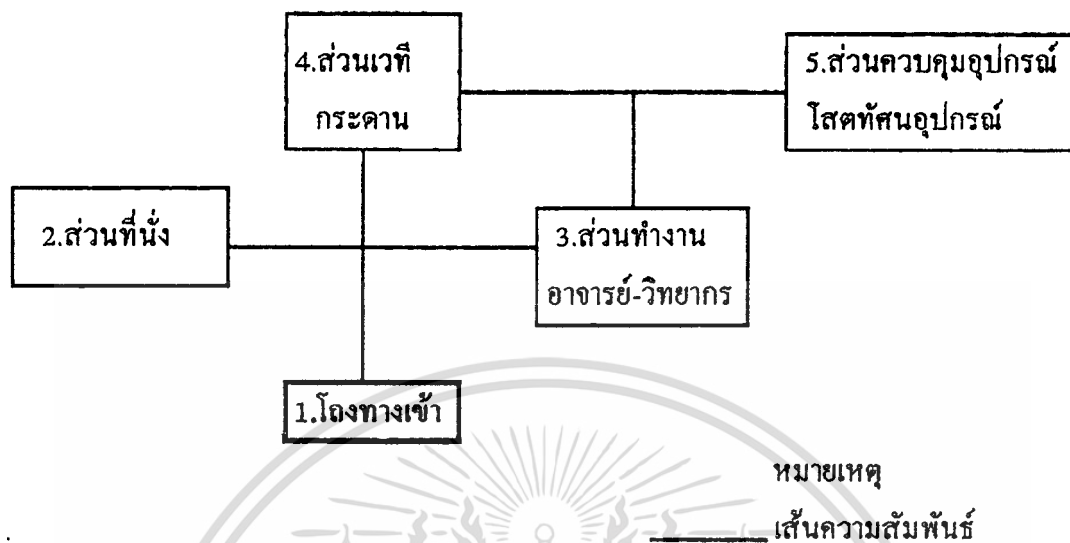
แผนภูมิความสัมพันธ์รูปฟองส่วนห้องบรรยาย



รูปที่ 4.5-29 แสดงแผนภูมิความสัมพันธ์รูปฟองส่วนห้องบรรยาย

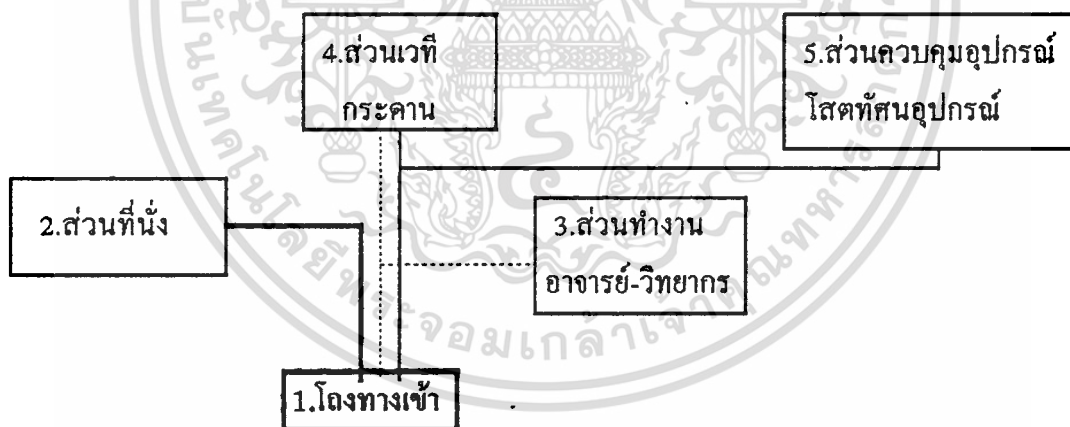
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### แผนผังหน้าที่ส่วนห้องบรรยาย



รูปที่ 4.5-30 แสดงแผนผังหน้าที่ส่วนห้องบรรยาย

### แผนผังการสัญจรส่วนห้องบรรยาย



รูปที่ 4.5-31 แสดงแผนผังการสัญจรส่วนห้องบรรยาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

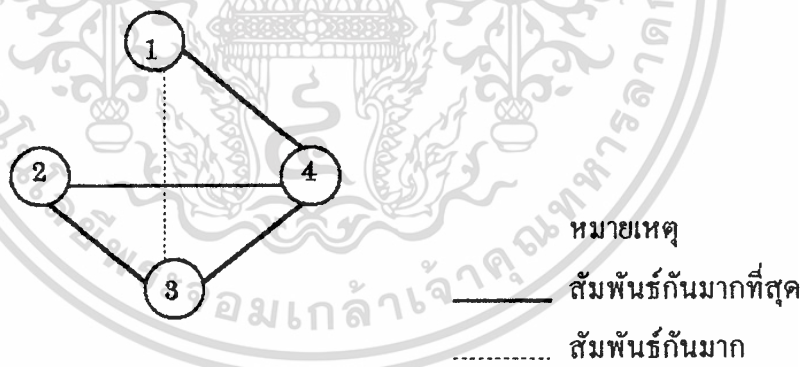
### ค่าความสัมพันธ์ส่วนห้องประชุมผู้บริหาร

องค์ประกอบ				
1	โถงทางเข้า-ออก	4		
2	ส่วนที่นั่งประชุม	4	3	
3	ส่วนเวที-กระดาน	4	4	2
4	เครื่องฉายข้ามศีรษะ-โทรทัศน์	4		

- หมายเหตุ
- 4 สัมพันธ์กันมากที่สุด
  - 3 สัมพันธ์กันมาก
  - 2 สัมพันธ์กันปานกลาง
  - 1 สัมพันธ์กันน้อย

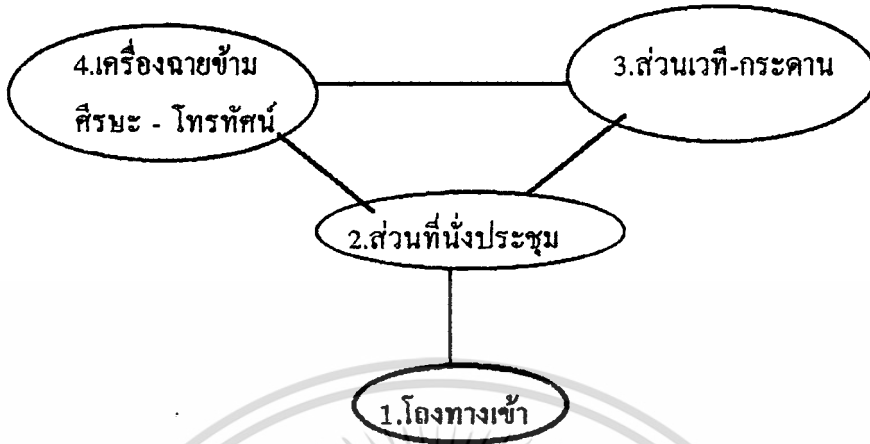
ตารางที่ 4.5-9 แสดงค่าความสัมพันธ์ส่วนประชุมผู้บริหาร

### โครงตาข่ายความสัมพันธ์ส่วนห้องประชุมผู้บริหาร



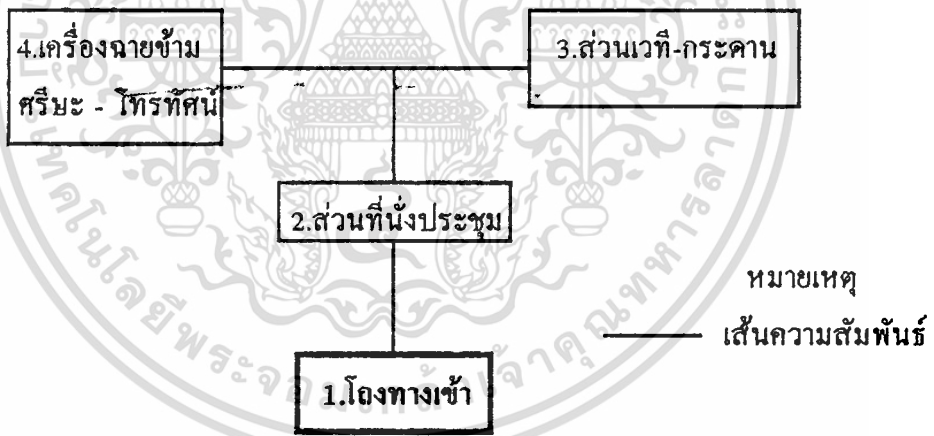
รูปที่ 4.5-32 โครงตาข่ายความสัมพันธ์ส่วนห้องประชุมผู้บริหาร

### แผนภูมิความสัมพันธ์รูปห้องส่วนห้องประชุมผู้บริหาร



รูปที่ 4.5-33 แสดงแผนภูมิความสัมพันธ์รูปห้องส่วนห้องประชุมผู้บริหาร

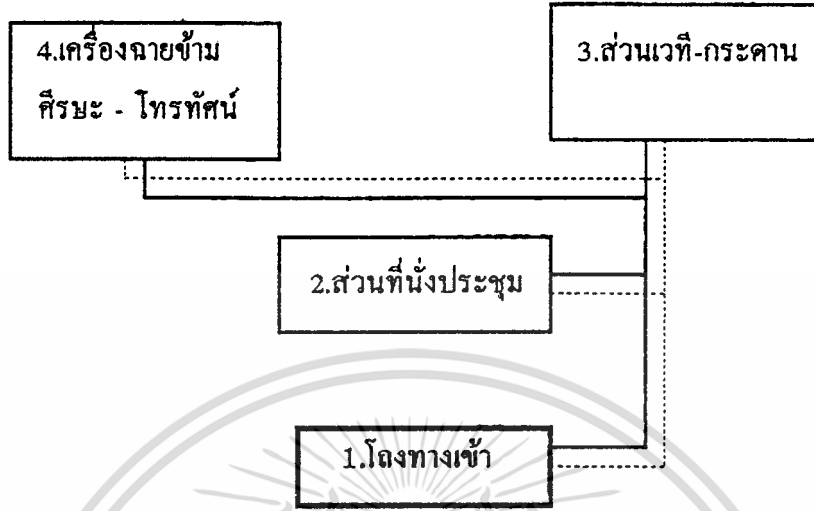
### แผนผังหน้าที่ส่วนห้องประชุมผู้บริหาร



รูปที่ 4.5-34 แสดงแผนผังหน้าที่ส่วนห้องประชุมผู้บริหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนผังการสัญจรส่วนห้องประชุมผู้บริหาร



รูปที่ 4.5-35 แผนผังการสัญจรส่วนห้องประชุมผู้บริหาร

หมายเหตุ  
 ..... เจ้าหน้าที่  
 \_\_\_\_\_ ผู้เข้าร่วมประชุม

ค่าความสัมพันธ์ส่วนห้องประชุม - สัมมนา

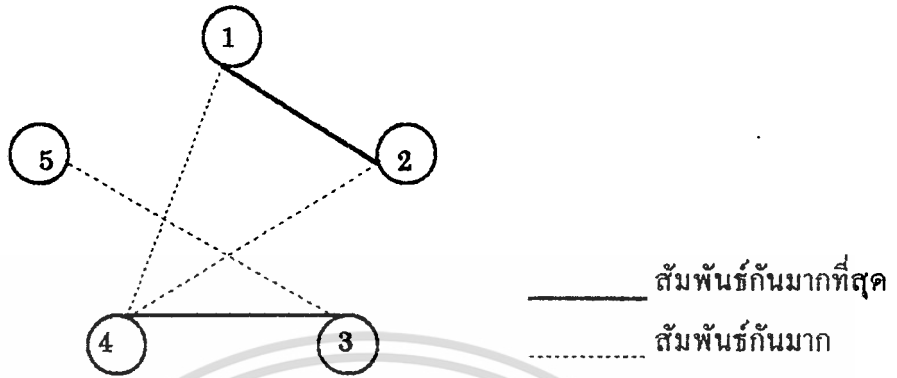
องค์ประกอบ					
1	โถงทางเข้า	4			
2	บริเวณพักคอย	2	3		
3	พื้นที่ส่วนบรรยาย	4	3	1	
4	พื้นที่ส่วนทำการสัมมนา	2	3		
5	ตู้เก็บอุปกรณ์โสต				

หมายเหตุ  
 4 สัมพันธ์กันมากที่สุด  
 3 สัมพันธ์กันมาก  
 2 สัมพันธ์กันปานกลาง  
 1 สัมพันธ์กันน้อย

ตารางที่ 4.5-10 แสดงค่าความสัมพันธ์ส่วนห้องประชุม - สัมมนา

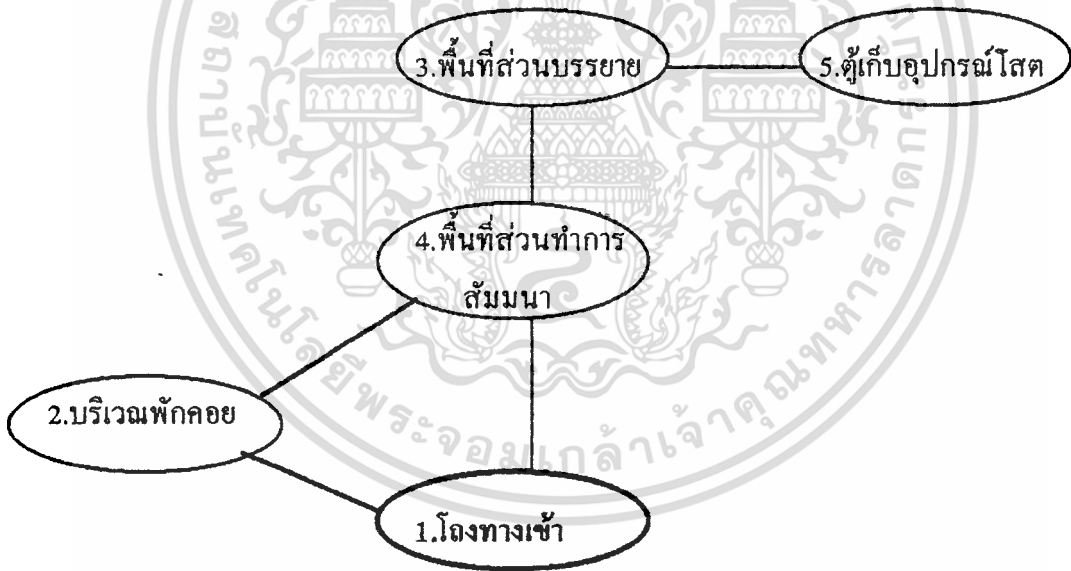
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### โครงตาข่ายความสัมพันธ์ส่วนห้องประชุม - สัมมนา



รูปที่ 4.5-36 โครงตาข่ายความสัมพันธ์ส่วนห้องประชุม - สัมมนา

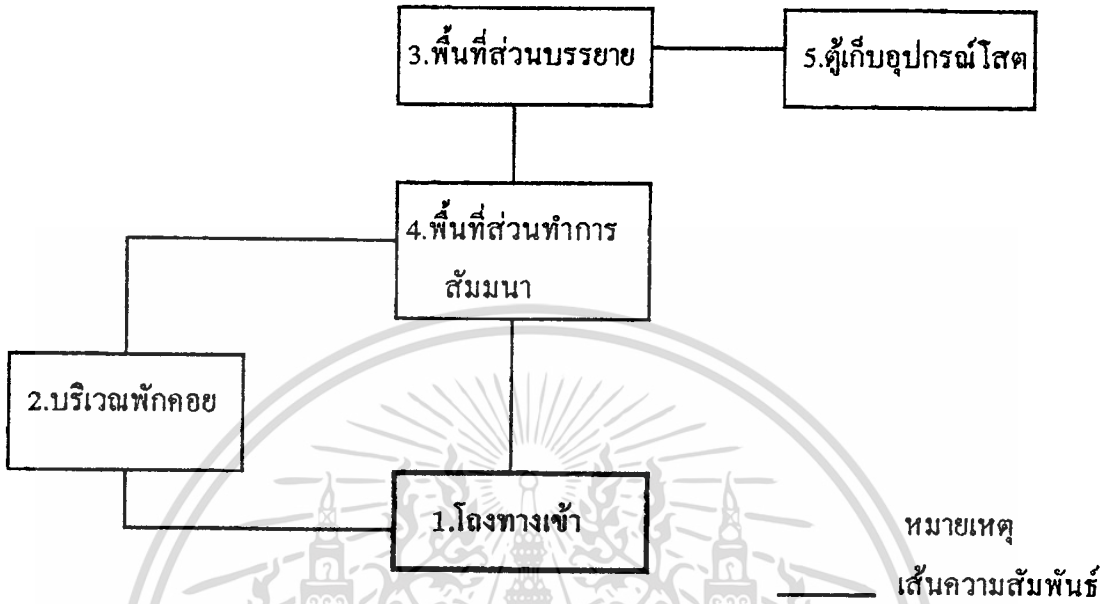
### แผนภูมิความสัมพันธ์รูปฟองส่วนประชุม - สัมมนา



รูปที่ 4.5-37 แสดงแผนภูมิความสัมพันธ์รูปฟองประชุม - สัมมนา

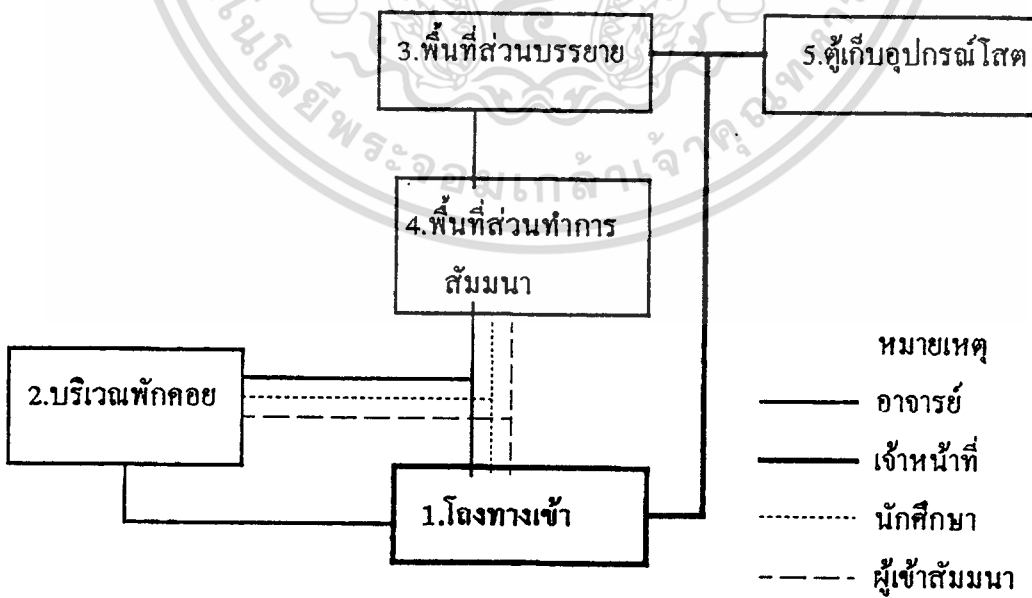
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### แผนผังหน้าที่ส่วนประชุม - สัมมนา



รูปที่ 4.5-38 แสดงแผนผังหน้าที่ส่วนประชุม - สัมมนา

### แผนผังการส้ญจรส้พ้ประชุม - สัมมนา



รูปที่ 4.5-39 แสดงแผนผังการส้ญจรส้พ้ประชุม - สัมมนา

เอกสารน้เป็นเอกสารท้สงวนไว้ส้หรับการใ้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาดให้เนาไปใ้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆท้ั้งสิ้น อ้กท้ั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเน้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้ของเอกสารทุกคร้ท้ที่มีการเนาไปใ้

## 4.6 การวิเคราะห์ความต้องการเครื่องใช้ และพื้นที่ใช้สอยภายในโครงการ

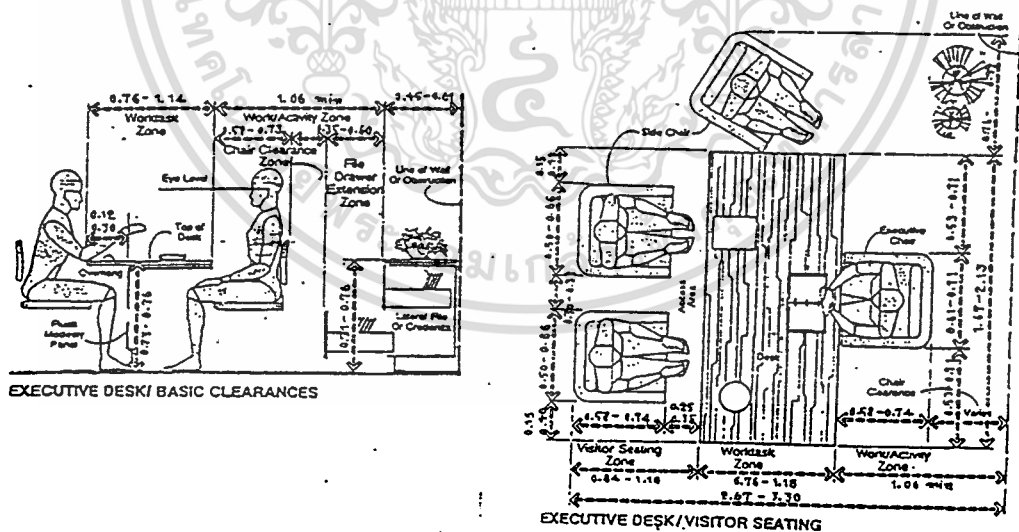
### 4.6.1 ส่วนทำงานผู้บริหาร

#### ห้องคณบดี

จากการศึกษาและวิเคราะห์พฤติกรรม คณบดีมีความต้องการทำงานที่เป็นส่วนตัวและ ส่วนรับรองแขกได้ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1) ส่วนทำงาน ประกอบด้วย โต๊ะและเก้าอี้ทรงงานระดับผู้บริหาร สำหรับเตรียมงาน พิจารณาและลงชื่อนุมัติเรื่องราวในแฟ้มเสนอเช่น ส่วนอุปกรณ์ประกอบได้แก่ โทรศัพท์ติดต่อก ภายใน-ภายนอก เครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งต่อระบบการสื่อสารระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์แบบ LAN (LOCAL AREA NETWORK) ภายในคณะฯ และภายในสถาบันฯ เครื่องพิมพ์ ทั้งเครื่องพิมพ์ คอมพิวเตอร์ และเครื่องพิมพ์สามารถแยกพื้นที่ใช้งานต่างหากโดยไขว้วงเครื่องทั้งสองได้ นอกจากนี้ ยังมี ตู้หรือชั้นเก็บเอกสารหนังสือหรือของประดับส่วนตัว

สำหรับเก้าอี้ผู้มาติดต่อกาเป็นอาจารย์ หรือหัวหน้าภาคมาติดต่อก การสนทนากับคณบดี จะได้คราวละ 1-2 คน เวลาที่ใช้ติดต่อกประมาณ 30-60 นาที จึงควรจัดให้มีเก้าอี้สำหรับผู้มาติดต่อก จำนวน 2 ตัว

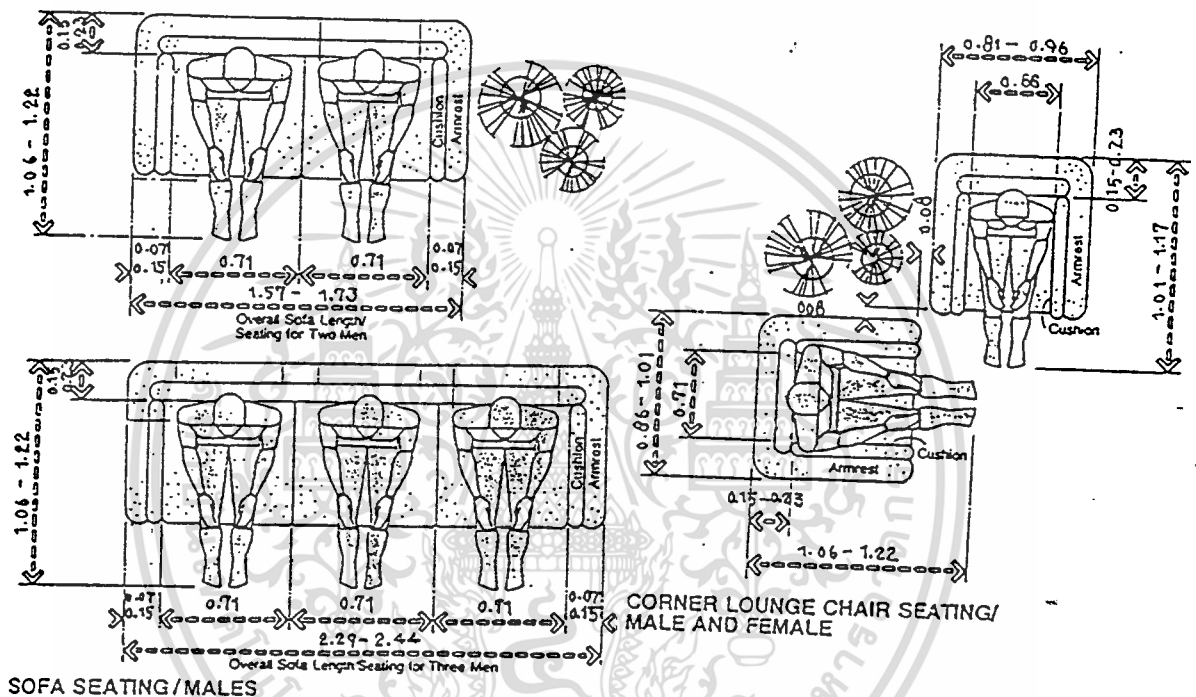


ภาพที่ 4.6.1:รูปแสดง ขนาด-สัดส่วน ส่วนทำงานระดับผู้บริหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ทำการณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่มา : JULIUS PANERO AND MARIN ZENLNIK. HUMAN DIMENSION INTERIOR SPACE LONDON : THE ARCHITECTURAL PRESS, 1979 PAGE 295

- 2) ส่วนรับรองแขก สำหรับการรับรอง และต้อนรับแขกผู้มาเยือนคณะฯ เนื่องจากทางคณะได้รับความช่วยเหลือจากโครงการความร่วมมือกับหน่วยงานภายในประเทศ และต่างประเทศโดยมากจะมาเป็นกลุ่มหรือคณะ ประมาณ 4-6 คน นอกจากนั้นยังใช้เป็นที่พักผ่อนสำหรับคณบดี



ภาพที่ 4.8.2.รูป แสดงขนาด-สัดส่วน ที่นั่งรับรองแขก 1,2 และ 3 ที่นั่ง

ในการคำนวณพื้นที่ส่วนพักผ่อน หรือรับรองใช้ค่ามาตรฐานจาก JULIUS PANERO AND MARTIN ZELNIK, 1979 : PAGE 134-135 ดังนี้

- เก้าอี้ 1 ที่นั่ง (1.00\*1.20) = 1.20 ตารางเมตร  
 เก้าอี้ 2 ที่นั่ง (1.20\*1.70) = 2.04 ตารางเมตร  
 เก้าอี้ 3 ที่นั่ง (1.20\*2.40) = 2.88 ตารางเมตร

ดังนั้น พื้นที่ส่วนที่นั่งรับรองแขกโดยเฉลี่ยเท่ากับ  $(1.20+2.04+2.88)/3$  คือ 1.04 ตารางเมตรต่อที่นั่ง แต่ในการคำนวณจะใช้ค่าสูงสุด 1 ที่นั่งเท่ากับ 1.20 ตารางเมตรก่อนต่อคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากความต้องการของโครงการในส่วนรับแขก จำนวน 6 ที่นั่ง ต้องการพื้นที่เท่ากับ  $(6 \times 1.2) = 7.20$  ตารางเมตร ส่วนจากการจัดที่นั่งแบบชุดใช้พื้นที่ 16.32 ตารางซึ่งเป็นค่าสูงสุดใน การคำนวณห้องรองคณบดี  
ห้องรองคณบดี

ลักษณะการทำงานโดยหน้าที่รับผิดชอบแล้ว จะคล้ายกับตำแหน่งคณบดี ดังนั้นส่วน รองคณบดีจึงใช้ลักษณะเดียวกับคณบดี คือ ประกอบด้วย ชุดโต๊ะทำงานระดับผู้บริหาร โทรศัพท์ ติดต่อภายใน-ภายนอก เครื่องคอมพิวเตอร์และเครื่องพิมพ์ ตู้และชั้นเก็บเอกสาร

### ส่วนประชุมผู้บริหาร

ใช้สำหรับการประชุมคณะกรรมการคณะฯ และสำหรับใช้เป็นสถานที่เปิดของประกวด ราคาบางเป็นครั้งคราว ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1.การประชุมคณะกรรมการบริหารคณะ จัดการประชุมทุกสัปดาห์ที่สองของเดือนโดย มีผู้เข้าร่วมประชุมดังนี้

2.การเปิดของประกวดราคา โดยมีชุดคณะกรรมการ 2 ชุด ประกอบด้วย การทำงานแต่ละชุดนั้นจะแยกการทำงานต่างหากกัน โดยชุดคณะกรรมการตรวจรับจะ ตรวจหลักฐานในการยื่นซองของบริษัทต่างๆ ให้ถูกต้อง แล้วจะส่งซองและหลักฐานต่างๆ ให้ชุด คณะกรรมการพิจารณาผล ตกลงพิจารณา สรุปผลการยื่นซองอีกครั้งหนึ่ง ดังนั้นในการจัดจำนวนที่ นั่ง 5 ที่นั่ง โต๊ะสำหรับรับซองและพิจารณาผล 1 ตัว

สรุป สำหรับส่วนประชุมผู้บริหารควรจัดให้เป็นห้องประชุมใหญ่ สำหรับการประชุม กรรมการคณะ

นอกจากโต๊ะและเก้าอี้ประชุมแล้ว อุปกรณ์ด้านโสตฯ ก็เป็นอุปกรณ์ที่มีความจำเป็น สำหรับการประชุม ได้แก่

เครื่องขยายเสียง

ลำโพง

ไมโครโฟน

เครื่องเล่นเทปวีดิทัศน์

โทรทัศน์หรือเครื่องฉายภาพ (PROJECTER)

เครื่องฉายข้ามศีรษะ

จอรับภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ส่วนสำนักงานคณบดี

จากการศึกษาพฤติกรรมประกอบกับข้อมูลจากการสอบถามเกี่ยวกับ เครื่องใช้สำนักงาน ครุภัณฑ์ในส่วนของเจ้าหน้าที่สำนักงานคณบดี จำนวน 15 ชุด สามารถวิเคราะห์ความต้องการเครื่องใช้สำนักงานออกได้เป็น

ก. ความต้องการเครื่องใช้สำนักงานมูลฐาน หมายถึง ความต้องการเครื่องใช้สำนักงานประกอบการทำงานโดยทั่วไป ได้แก่

1. โต๊ะและเก้าอี้ทำงาน จำนวน 1 ชุด
2. โทรศัพท์ สำหรับติดต่อกายใน-ภายนอก จำนวน 1 เครื่อง
3. ตรายาง ประจำวัน/เดือน/ปี , ชื่อ-ตำแหน่ง เป็นต้น

ข. ความต้องการเครื่องใช้สำนักงานตามหน้าที่รับผิดชอบ หมายถึง ความต้องการเครื่องใช้สำนักงานประกอบการทำงานนอกเหนือไปจากประเภททั่วไป ได้แก่

1) ตู้เก็บเอกสาร เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับทุกหน่วยงานที่ต้องจัดเก็บเอกสาร หรือหนังสือราชการ ได้แก่

ก) หนังสือภายนอก คือ หนังสือติดต่อกองการที่เป็นแบบพิธีการ โดยใช้ตราครุฑ หรือเป็นหนังสือติดต่อกองการระหว่างราชการ หรือส่วนราชการมีถึงหน่วยงานอื่นไม่ใช่ส่วนราชการ หรือที่มีถึงบุคคลภายนอก

ข) หนังสือภายใน คือ หนังสือติดต่อกองการที่เป็นแบบพิธีการน้อยกว่าหนังสือเป็นหนังสือติดต่อกองการในกระทรวง ทบวง กรม เดียวกัน ใช้กระดาษบันทึกข้อความ

ค) หนังสือสั่งการ มี 3 ชนิด ได้แก่ คำสั่ง ระเบียบ และข้อบังคับ ใช้กระดาษตราครุฑ

ง) หนังสือประชาสัมพันธ์ มี 3 ชนิด ได้แก่ ประกาศ แถลง และข่าว

จ) หนังสือที่เจ้าหน้าที่ทำขึ้น หรือ รับไว้เป็นหลักฐานในราชการ มี 4 ชนิด ได้แก่ หนังสือรับรองรายงานการประชุม บันทึก และหนังสืออื่นๆ

โดยปกติเอกสารต่างๆ จะมีอายุการเก็บไว้ไม่น้อยกว่า 10 ปี โดยในการจัดเก็บเอกสารหรือหนังสือ จะเก็บแยกแต่ละเรื่องลงในแฟ้ม ซึ่งจะต้องใช้แฟ้มเก็บเป็นจำนวน 12 เครื่อง หรือ 12 แฟ้ม สำหรับการใช้งานในปัจจุบัน และจะต้องเผื่อจำนวนแฟ้มอีก 10 ปี ข้างหน้า หรือ ประมาณ  $(12*10)120$  แฟ้มนั่นเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นรวมจำนวนแพ้มที่จะใช้และจัดเก็บทั้งหมด (120+12) = 132 แพ้ม

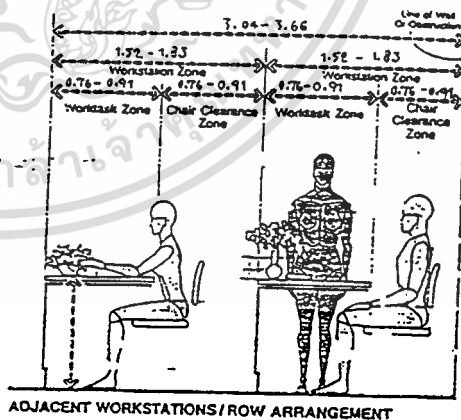
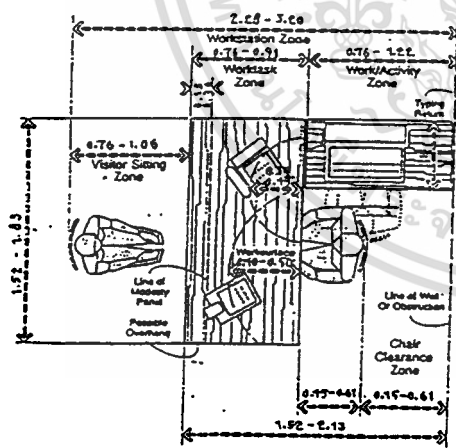
ในการคำนวณจำนวนตู้เอกสาร (ใช้ขนาดตู้เก็บเอกสาร-แพ้ม ของบริษัท ศรีเจริญ อุตสาหกรรม 1979 จำกัด) มี 3 ขนาด คือ

ตู้สูง ขนาด 0.90\*0.45\*1.85 ม.

ตู้เตี้ย ขนาด 0.90\*0.45\*1.10 ม.

ตู้เตี้ย ขนาด 0.90\*0.45\*0.75 ม.

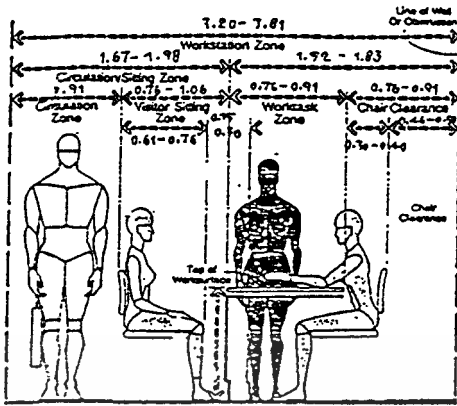
โดยใช้ขนาดตู้สูง (0.90\*0.45\*1.85 ม.) ซึ่งมีจำนวน 5 ชั้น เป็นเกณฑ์ในการคำนวณ แพ้มเก็บเอกสารแบบเจาะรู มีขนาด 0.009\*0.20\*0.35 ม. ดังนั้น 1 ชั้น (0.90 ม.) สามารถจุแพ้มได้จำนวน 10 แพ้ม หรือ 50 แพ้ม / ตู้ จากความต้องการเก็บเอกสารของโครงการ จำนวน 132 แพ้ม จึงต้องการตู้เอกสารจำนวนประมาณ 3 ใบ (135/50 = 2.7 หรือประมาณ 3 ใบ) และยังเหลือพื้นที่สำหรับเก็บแพ้มได้อีก 18 แพ้ม



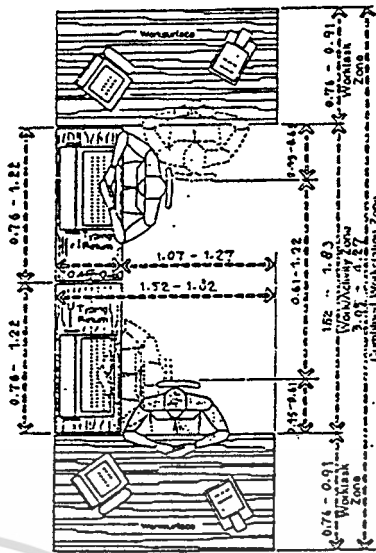
แสดงพื้นที่ทำงาน และส่วนผู้มาติดต่อ

แสดงการจัดส่วนทำงานแบบแถวระยะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



BASIC WORKSTATION WITH VISITOR SEATING AND CIRCULATION



ADJACENT WORKSTATIONS/U-SHAPE

แสดงพื้นที่ทำงาน และทางสัญจรด้านหน้า

แสดงระยะการทำงานการจัดรูปตัวยู

**บุคคลที่ไร**

- เจ้าหน้าที่ธุรการ (หน่วยสารบรรณ)
- พนักงานธุรการ (หน่วยการเจ้าหน้าที่)
- พนักงานการเงิน และบัญชี (หน่วยการเงิน และบัญชี)
- เจ้าหน้าที่ธุรการ (หน่วยพัสดุ)
- พนักงานธุรการ (หน่วยทะเบียน และประเมินผลการศึกษา)
- เจ้าหน้าที่วิเทศสัมพันธ์ (หน่วยส่งเสริม และพัฒนาทางวิชาการ)
- เจ้าหน้าที่วิเคราะห์นโยบายและแผน (งานนโยบาย และแผน)
- พนักงานธุรการ (หน่วยกิจกรรมนักศึกษา)

**เครื่องคอมพิวเตอร์ และเครื่องพิมพ์**

เป็นอุปกรณ์อีกชิ้นหนึ่งที่ขาดไม่ได้สำหรับสำนักงานในปัจจุบัน โดยเฉพาะการช่วยงานพิมพ์เอกสาร หรือ หนังสือต่างๆ ซึ่งทางโครงการมีนโยบายให้เจ้าหน้าที่ทุกคนมีเครื่องคอมพิวเตอร์ประจำโต๊ะต่อระบบสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์ระบบเครือข่าย แลน (LAN; LOCAL AREA NETWORK) ภายในคณะ

สำหรับเครื่องพิมพ์ดีดให้มีเฉพาะหน่วยงาน หรือผู้มีหน้าที่รับผิดชอบในการผลิต หรือพิมพ์เอกสาร ได้แก่

เจ้าหน้าที่ธุรการ (หน่วยงานสารบรรณ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พนักงานธุรการ (หน่วยการเจ้าหน้าที่)

พนักงานการเงิน และบัญชี (หน่วยการเงิน และบัญชี)

เจ้าหน้าที่เทศสัมพันธ์ (หน่วยส่งเสริม และพัฒนาทางวิชาการ)

เจ้าหน้าที่วิเคราะห์นโยบาย และแผน (งานนโยบาย และแผน)

พนักงานธุรการ (หน่วยเลขานุการผู้บริหาร)

### ป้ายปิดประกาศ หรือกระดาน

สำหรับจัดทำตารางแผนงาน ปฏิทินการทำงาน บันทึกข้อความ หรือติดป้ายประกาศต่างๆ ซึ่งจำเป็นสำหรับหัวหน้างานทุกหน่วยงานขนาดมาตรฐานใหญ่สุด คือ 1.20\*2.40 หน่วยงานที่ใช้ได้แก่

หัวหน้าสำนักงานคณบดี

เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป (หน่วยเลขานุการผู้บริหาร)

นักวิชาการการเงิน และบัญชี (หน่วยการเงิน และบัญชี)

นักวิชาการพัสดุ (หน่วยพัสดุ)

นักวิชาการการศึกษา (หน่วยทะเบียน และประเมินผลการศึกษา)

เจ้าหน้าที่วิเทศสัมพันธ์ (หน่วยส่งเสริม และพัฒนาทางวิชาการ)

เจ้าหน้าที่วิเคราะห์นโยบายและแผน (งานนโยบายและแผน)

นักวิชาการโสตฯ (หน่วยทะเบียน และประเมินผลการศึกษา)

### เครื่องถ่ายเอกสาร

เป็นอุปกรณ์ที่สำคัญและจำเป็นสำหรับงานสารบรรณ และผลิตเอกสาร แต่เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่มีราคาค่อนข้างสูง และมีการบำรุงรักษาที่ยุ่งยาก ตามนโยบายของโครงการกำหนดให้มีเครื่องถ่ายเอกสารจำนวน 2 เครื่องในสำนักงานเอกสารการพิมพ์

### เครื่องโทรสาร

เป็นที่ยอมรับว่า เทคโนโลยีด้านการสื่อสารช่วยให้การส่งหนังสือ หรือจดหมายต่าง ๆ ถึงผู้รับได้ในเวลาอันสั้น เครื่องโทรสารจึงเป็นอุปกรณ์ที่จำเป็นต่อหน่วยสารบรรณ และหน่วยพัสดุ แต่ตามขั้นตอนต่อไป

ดังนั้น จึงกำหนดให้ติดตั้งเครื่องโทรสารในหน่วยสารบรรณ จำนวน 1 เครื่อง ขนาด

345 [W] X 253 [D] X 115 [H] มม. (จาก SHARP FAX/PHONE UX - 254 )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**สำหรับผู้มาติดต่อ บุคคลที่ใช้ได้แก่**

หัวหน้าสำนักงานคณบดี

นักวิชาการพัสดุ (หน่วยพัสดุ)

เจ้าหน้าที่พัสดุ

พนักงานพัสดุ

นักวิชาการการศึกษา (หน่วยทะเบียน และประเมินผลการศึกษา)

นักวิชาการโสตทัศนศึกษา

เจ้าหน้าที่วิเทศสัมพันธ์ (หน่วยส่งเสริม และพัฒนาทางวิชาการ)

พนักงานธุรการ (หน่วยกิจการนักศึกษา)

เจ้าหน้าที่วิเคราะห์นโยบาย และแผน (งานนโยบายและแผน)

พนักงานธุรการ (หน่วยการเจ้าหน้าที่)

**เคาน์เตอร์ติดต่อ บุคคลที่ใช้ได้แก่**

พนักงานธุรการ (หน่วยทะเบียน และประเมินผลการศึกษา)

พนักงานธุรการ (หน่วยกิจการนักศึกษา)

เจ้าหน้าที่ธุรการ (หน่วยสารบรรณ)

**ส่วนงานพิมพ์เอกสาร**

เป็นส่วนพิมพ์ส่วนกลางของคณะ ดำเนินการผลิตเอกสารต่าง ๆ เช่น เอกสารการประชุมคณะกรรมการคณะ, เอกสารการสอน, คู่มือนักศึกษา, คู่มือปฏิบัติการทดลองทุกวิชา และข้อสอบ

จากการศึกษา-วิเคราะห์พฤติกรรม พนักงานอัดสำเนา มีความต้องการพื้นที่ใช้สอยดังนี้


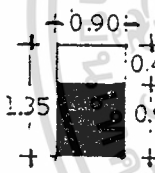
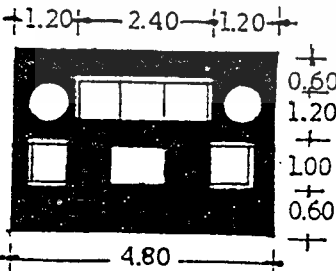
- 1) โต๊ะและเก้าอี้ทำงาน 1 ชุด
- 2) ส่วนทำงานพิมพ์-เครื่องพิมพ์ OFF-SET จำนวน 1 เครื่อง ขนาดเครื่องพิมพ์ OFF-SET 1.00 X 1.50 ม.
- 3) ส่วนทำงานถ่ายเอกสาร-เครื่องถ่ายเอกสาร จำนวน 2 เครื่อง ขนาดเครื่องถ่ายเอกสาร 0.70 X 1.10 ม.
- 4) ส่วนทำงานถ่ายเอกสาร-เครื่อง XOPY PRINTER จำนวน 1 เครื่อง ขนาดเครื่อง COPY PRINTER 0.80 X 1.30 X 1.00 ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 5) ส่วนทำงานอบเพลทกระดาษ จำนวน 1 เครื่อง ขนาดเครื่องถ่าย PLATE OFF SET 0.60 X 1.00 X 0.30 ม.
- 6) ส่วนทำงานอบเพลทกระดาษ จำนวน 1 เครื่อง ขนาดเครื่องอบเพลทกระดาษ 0.60 X 1.00 X 0.40 ม.
- 7) ส่วนเก็บอุปกรณ์ หมึก น้ำยาล้างสำหรับเครื่องพิมพ์ เช่น  
 ผงหมึกเครื่องถ่ายเอกสาร  
 ผงหมึกเครื่องถ่ายเพลทกระดาษ [OFF-SET]  
 น้ำหมึกเครื่อง COPY PRINTER  
 กระดาษต้นฉบับ [PRINTING MASTER] เครื่อง COPY PRINTER  
 น้ำยาล้าง/เช็ด ลูกยาง [ECHING]  
 หมึกพิมพ์ OFF SET  
 ทินเนอร์
- 8) ส่วนเก็บกระดาษพิมพ์ มี 2 ประเภท คือ กระดาษถ่ายเอกสาร และกระดาษถ่ายซึ่งมีขนาดเดียว คือ ขนาด A4 (210 X 297 มม.)= 2.52 ตร.ม.
- 9) ส่วนพักรางงานที่พิมพ์เรียบร้อยแล้ว เพื่อส่งให้อาจารย์ หรือ โรงพิมพ์สถาบันฯ การเข้าเล่มหรือเย็บเล่มภายหลัง โดยใช้โต๊ะขนาด 0.90 X 1.80 X 0.75 ม.  
 จำนวน 1 ตัว

## สรุปการวิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วนทำงานของผู้บริหาร

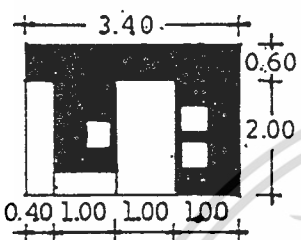
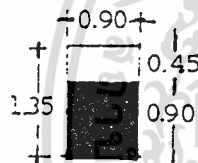
### 1. ห้องคณบดี

องค์ประกอบ	พื้นที่วิเคราะห์ (ตร.ร.ม.)	จำนวน (หน่วย)	พื้นที่รวม (ตร.ร.ม.)	รวมทางสัญจร 20%
1. ส่วนทำงาน 	8.84	1	8.84	10.61
2. ส่วนเก็บเอกสาร 	1.22	3	3.36	3.49
3. รั้วรองแขก 6 ที่นั่ง 	16.32	1	16.32	19.58
			<b>28.52</b>	<b>34.58</b>

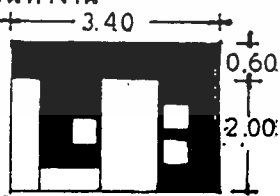
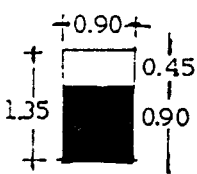
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับความยินยอม  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปการวิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วนทำงานของผู้บริหาร

### 2. ห้องรองคณบดี

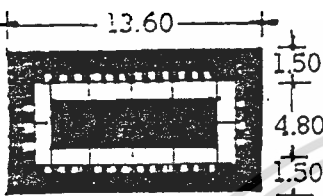
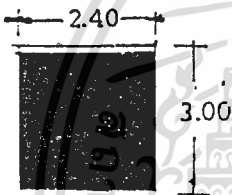
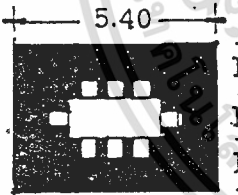
องค์ประกอบ	พื้นที่วิเคราะห์ (ตร.ม.)	จำนวน (หน่วย)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	รวมทางสัญจร 20%
1) ส่วนทำงาน 	8.84	4	35.36	43.43
2) ส่วนเก็บอุปกรณ์  รวม	1.22	12	14.64	17.57
			50	60

### 3. เลขานุการคณบดี

องค์ประกอบ	พื้นที่วิเคราะห์ (ตร.ม.)	จำนวน (หน่วย)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	รวมทางสัญจร 20%
1) ส่วนทำงาน 	8.84	1	35.56	42.43
2) ส่วนเก็บอุปกรณ์ 	1.22	3	3.66	4.392
			39.02	46.822

## สรุปการวิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วนทำงานของผู้บริหาร (ต่อ)

### 3. ส่วนประชุมผู้บริหาร

องค์ประกอบ	พื้นที่วิเคราะห์ (ตร.ม.)	จำนวน (หน่วย)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	รวมทางสัญจร 20%
1. ส่วนประชุม 30 ที่นั่ง 	59.40	1	59.40	71.28
2. ส่วนกระดาน-จอรับภาพ 	7.20	2	14.40	17.82
3. ส่วนประชุม 8 ที่นั่ง 	13.20	1	13.20	15.84
รวม			87.00	104.94

### รวมพื้นที่ขององค์ประกอบในส่วนทำงานผู้บริหาร

องค์ประกอบ	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	รวมทางสัญจร 20% (ตร.ม.)
ห้องคณบดี	28.52	34.58
ห้องรองคณบดี	50	60
เลขานุการคณบดี	39.02	46.822
ส่วนประชุม	89	104.94

รวม

204.54

246.34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ขออนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยส่วนงานผู้บริหาร

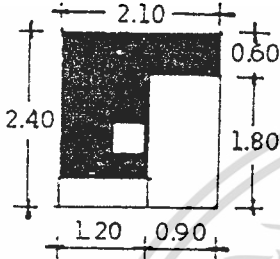
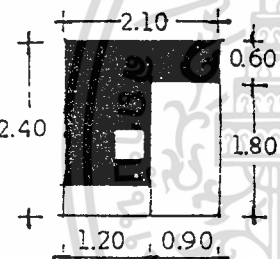
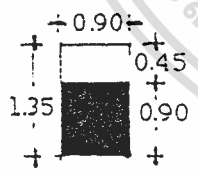
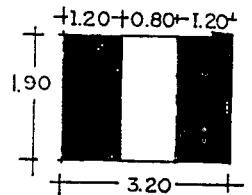
พื้นที่ทางสัญจร เท่ากับ	237.53	ตรม.
พื้นที่จริง > พื้นที่วิเคราะห์		
300 > 237.53 เท่ากับ	62.47	ตรม.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปการวิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วนสำนักงานคณบดี

### 1. ส่วนงานหน่วยสารบรรณ

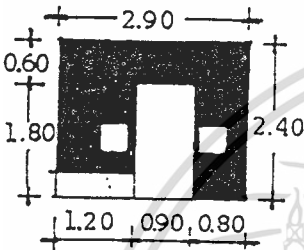
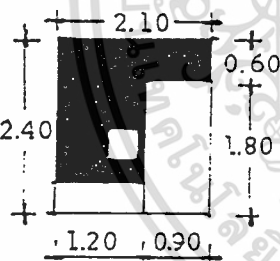
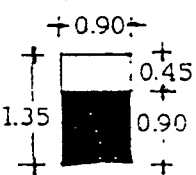
องค์ประกอบ	พื้นที่วิเคราะห์ (ตร.ม.)	จำนวน (หน่วย)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	รวมทางสัญจร 20%
1) ส่วนงานเจ้าหน้าที่ธุรการ 	5.04	1	5.04	6.05
2) คูรวมงาน 	5.04	2	10.08	12.10
3) ส่วนเก็บเอกสาร 	1.22	3	3.66	4.39
4) ส่วนเคาเตอร์ติดตอ 	6.08	1	6.08	7.30
<b>รวม</b>			<b>24.86</b>	<b>29.84</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการใช้งานเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปการวิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วนสำนักงานคณะบดี

### 2. ส่วนทำงานหน่วยงานเจ้าหน้าที่บุคคลากร

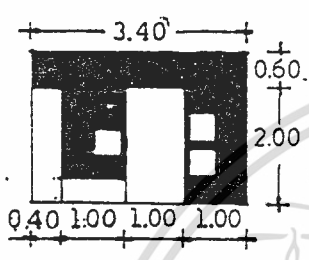
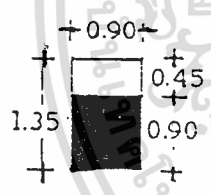
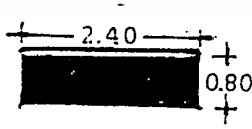
องค์ประกอบ	พื้นที่วิเคราะห์ (ตร.ม.)	จำนวน (หน่วย)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	รวมทางสัญจร 20%
1. ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ 	6.96	1	6.96	8.35
2. ส่วนทำงานพนักงาน 	5.04	2	10.08	12.10
3. ส่วนเก็บเอกสาร 	1.22	3	3.66	4.39
<b>รวม</b>			<b>20.7</b>	<b>24.84</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ลอกเอาไปใช้ประโยชน์ในการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปการวิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วนสำนักงานคณะบดี

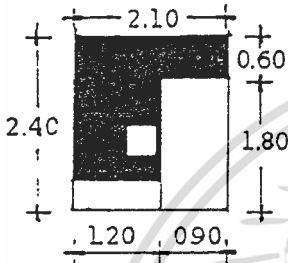
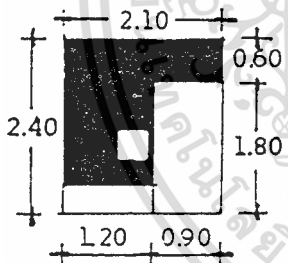
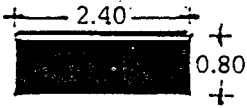
### 3. เสนาธิการคณะ

องค์ประกอบ	พื้นที่วิเคราะห์ (ตร.ม.)	จำนวน (หน่วย)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	รวมทางสัญจร 20%
1. ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ 	8.84	1	8.84	10.61
2. ส่วนเก็บเอกสาร 	1.22	3	3.66	4.39
3. ส่วนกระดาน, เปิดประกาศ 	1.92	1	1.92	2.30
<b>รวม</b>			<b>14.42</b>	<b>17.3</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการดำเนินงานที่มอบหมายเท่านั้น ไม่สามารถนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์อื่นใด  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปการวิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วนสำนักงานคณบดี

### 4. ส่วนงานการเงินและบัญชี

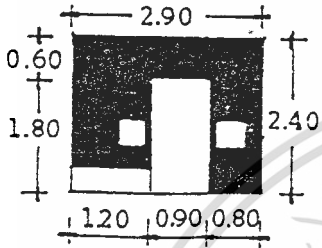
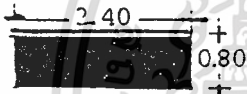
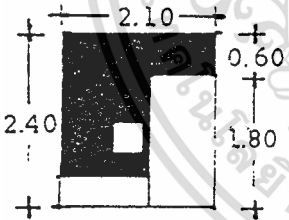
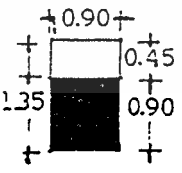
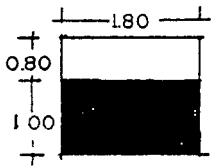
องค์ประกอบ	พื้นที่วิเคราะห์ (ตร.ร.ม.)	จำนวน (หน่วย)	พื้นที่รวม (ตร.ร.ม.)	รวมทางสัญจร 20%
1. ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ 	5.04	1	5.04	6.05
2. ส่วนเก็บเอกสาร 	5.04	2	10.08	12.10
3. ส่วนกระดาน, เปิดประกาศ 	1.92	1	1.92	2.30
<b>รวม</b>			<b>17.04</b>	<b>20.45</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ขออนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปการวิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วนสำนักงานคณบดี

### 5. ส่วนงานหน่วยพัสดุ

องค์ประกอบ	พื้นที่วิเคราะห์ (ตร.ร.ม.)	จำนวน (หน่วย)	พื้นที่รวม (ตร.ร.ม.)	รวมทางสัญจร 20%
1. ส่วนนักวิชาการพัสดุ 	6.96	1	5.96	8.35
2. ส่วนกระดาน, เปิดประกาศ 	1.92	1	1.92	2.70
3. ส่วนเจ้าหน้าที่พัสดุ 	5.04	2	11.08	12.10
4. ส่วนเก็บเอกสาร 	1.22	5	6.10	7.32
5. ส่วนเก็บพัสดุ 	3.24	13	42.12	50.54
<b>รวม</b>			<b>67.18</b>	<b>80.61</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์และใช้เฉพาะเพื่อการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์อื่นใด

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปการวิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วนสำนักงานคณบดี

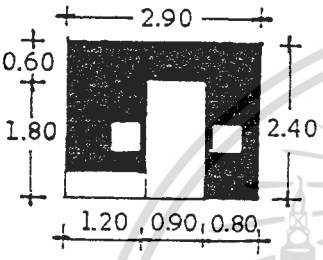
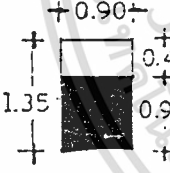
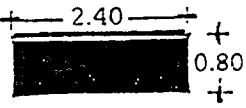
### 6. ส่วนสำนักงานหน่วยทะเบียนและประเมินผลการศึกษา

องค์ประกอบ	พื้นที่วิเคราะห์ (ตร.ม.)	จำนวนหน่วย (หน่วย)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	รวมทางสัญจร 20%
1. ส่วนนักวิชาการศึกษา 	6.24	1	6.24	7.49
2. ส่วนกระดาน,เปิดประกาศ 	7.92	1	1.92	2.30
3. ส่วนทำงานพนักงานธุรการ 	5.04	2	10.08	12.10
4. ส่วนเก็บเอกสาร 	1.22	3	3.66	4.39
<b>รวม</b>			<b>21.9</b>	<b>26.28</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปการวิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วนสำนักงานคณบดี

### 7. ส่วนสำนักงานหน่วยส่งเสริมและพัฒนาทางวิชาการ

องค์ประกอบ	พื้นที่วิเคราะห์ (ตร.ม.)	จำนวนหน่วย (หน่วย)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	รวมทางสัญจร 20%
1. ส่วนงานเจ้าหน้าที่ 	6.96	1	6.96	8.75
2. ส่วนเก็บเอกสาร 	1.22	3	7.66	4.39
3. ส่วนกระดานป้ายปิดประกาศ 	1.92	1	1.92	2.30
<b>รวม</b>			<b>12.54</b>	<b>15.04</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ใช้งานไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์อื่นใด

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปการวิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วนสำนักงานคณบดี

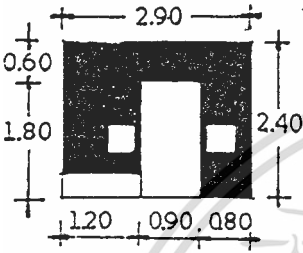
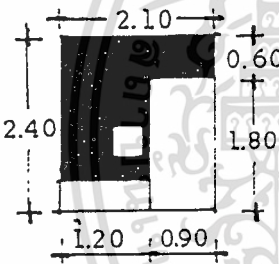
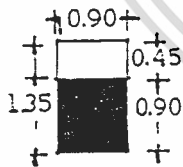
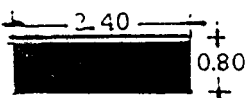
### 8. ส่วนทำงานหน่วยงานกิจการนักศึกษา

องค์ประกอบ	พื้นที่วิเคราะห์ (ตร.ร.ม.)	จำนวนหน่วย (หน่วย)	พื้นที่รวม (ตร.ร.ม.)	รวมทางสัญจร 20%
1. ส่วนทำงานพนักงานธุรการ 	6.96	1	6.96	8.35
2. ส่วนทำงานพนักงาน 	5.04	1	5.04	6.05
3. ส่วนเคาเตอร์ติดตอ 	6.08	1	6.08	7.30
4. ส่วนเก็บเอกสาร 	1.22	3	3.66	4.39
<b>รวม</b>			<b>1.74</b>	<b>26.09</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่งานใช้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ในการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปการวิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วนสำนักงานคณะบดี

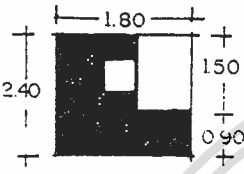
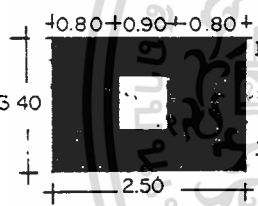
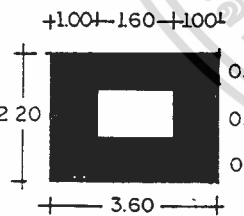
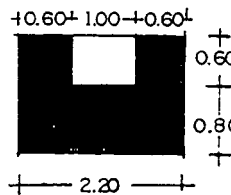
### ๑. ส่วนทำงานนโยบายแผนงาน

องค์ประกอบ	พื้นที่วิเคราะห์ (ตร.ร.ม.)	จำนวนหน่วย (หน่วย)	พื้นที่รวม (ตร.ร.ม.)	รวมทางสัญจร 20%
1. เจ้าหน้าทึบ โยบายแผน 	6.96	1	6.96	8.35.
2. ส่วนทำงานพนักงาน 	5.04	2	10.08	12.10
3. ส่วนเก็บเอกสาร 	1.22	3	3.66	4.39
4. ส่วนกระดาน-ปิดประกาศ 	1.92	1	1.92	2.30
<b>รวม</b>			<b>2.62</b>	<b>27.1</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปการวิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วนสำนักงานคณบดี

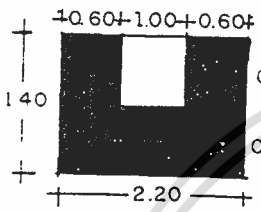
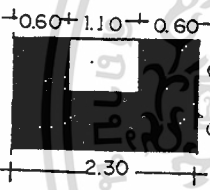
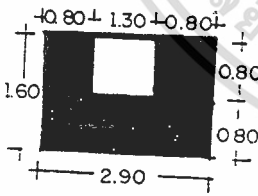
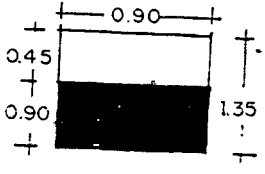
### 10. ส่วนทำงานเอกสารพิมพ์

องค์ประกอบ	พื้นที่วิเคราะห์ (ตร.ร.ม.)	จำนวนหน่วย (หน่วย)	พื้นที่รวม (ตร.ร.ม.)	รวมทางสัญจร 20%
1. ส่วนทำงานพนักงาน 	4.32	4	17.28	20.74
2. ส่วนพิมพ์เอกสาร 	8.50	1	8.50	11.05
3. ส่วนพิมพ์ off-set 	7.92	1	7.92	10.30
4. ส่วนถ่ายเอกสาร 	2.99	2	5.98	7.78

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานานาชาติ ไม่เอามาตีพิมพ์ให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

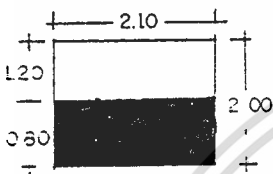
สรุปการวิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วนสำนักงานคณบดี (ต่อ)

10. ส่วนงานเอกสารการพิมพ์ (ต่อ)

องค์ประกอบ	พื้นที่วิเคราะห์ (ตร.ม.)	จำนวนหน่วย (หน่วย)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	รวมทางสัญจร 20%
5. ส่วนถาย PLATE 	3.08	1	3.08	4.00
6. ส่วนอบ PLATE 	3.22	1	3.22	4.19
7. ส่วนถาย COPY PRINTER 	4.64	1	4.66	6.03
8. ส่วนเก็บอุปกรณ์การพิมพ์ 	1.22	2	2.44	3.17

## สรุปการวิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วนสำนักงานคณบดี (ต่อ)

## 10. ส่วนทำงานเอกสารการพิมพ์ (ต่อ)

องค์ประกอบ	พื้นที่วิเคราะห์ (ตร.ม.)	จำนวนหน่วย (หน่วย)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	รวมทางสัญจร 20%
9. ส่วนเก็บกระดาษ	4.20	1	4.20	5.46
 รวม			57.26	72.72

## สรุปการวิเคราะห์ที่ใช้สอยส่วนสำนักงานคณบดี

พื้นที่รวมทางสัญจรเท่ากับ 320.34 ตรม.

พื้นที่จริง &gt; พื้นที่วิเคราะห์

320.64 &gt; 320.34 เท่ากับ 0.3 ตรม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6.2 สำนักงานภาควิชา

สำหรับภาควิชาบริหารธุรกิจและสหกรณ์นี้ เป็นส่วนหนึ่งที่ยังดำเนินงานทางด้านบริการการศึกษาแก่นักศึกษาภายในภาควิชา และยังทำหน้าที่ควบคุมดูแลภายในอาคารเอนกประสงค์ในส่วนของห้องคอมพิวเตอร์ ห้องบรรยาย

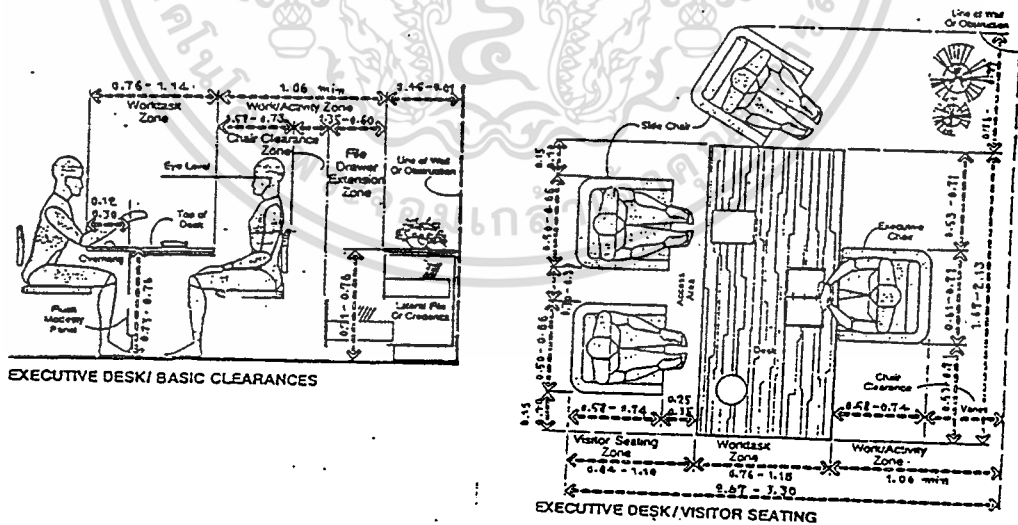
ภายในสำนักงานภาควิชาจะมีส่วนพักอาจารย์รวมอยู่ด้วย ทั้งนี้เนื่องจากเป็นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและสัมพันธ์กันโดยตรง คืออาจารย์ภายในภาควิชาเป็นผู้ที่มีบทบาทหน้าที่ในการดำเนินงาน

ส่วนประกอบของพื้นที่ใช้สอย

ก.) ส่วนทำงานหัวหน้าภาค

ประกอบด้วย โต๊ะและเก้าอี้ทำงานระดับบริหาร สำหรับเตรียมงานพิจารณาและลงชื่ออนุมัติเรื่องราวในแฟ้มเสนอขึ้น ส่วนอุปกรณ์ได้แก่ โทรศัพท์ติดต่อกภายใน-ภายนอก เครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งต่อระบบการสื่อสารระหว่างเครื่องแบบ LAN (LOCAL AREA NETWORK) ภายในคณะและสถาบัน นอกจากนั้นยังมีตู้หรือชั้นเก็บเอกสาร-หนังสือและของส่วนตัว

สำหรับเก้าอี้ผู้มาติดต่อ ควรจัดให้มี 2 ตัว



รูปที่ แสดงขนาด-สัดส่วนงานหัวหน้าภาควิชา

ที่มา :HUMAN DIMENSION INTERIOR SPACE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ข.) ส่วนการทำงานอาจารย์

เป็นส่วนพักจากการสอนและเป็นที่สำคัญสำหรับนักศึกษาที่เข้ามาติดต่อขอคำปรึกษา รวมถึงการเตรียมการสอนของอาจารย์ด้วย

### ค.) ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่, พนักงาน

จากการศึกษาและวิเคราะห์พฤติกรรมส่วนทำงานเจ้าหน้าที่พนักงานนั้น มีความต้องการเครื่องใช้สำนักงานมูลฐาน ลักษณะเดียวกันกับส่วนสำนักงานอาคาร คือโต๊ะทำงาน เก้าอี้ทำงาน

### ง.) ส่วนเก็บเอกสาร

สำหรับจัดเก็บเอกสาร และหนังสือราชการต่างๆ ในการคำนวณใช้ขนาดตู้เก็บเอกสาร (บริษัท ศรีเจริญอุตสาหกรรม 1979 จำกัด) ขนาดตู้  $0.90 \times 0.45 \times 1.85$  ม. ตู้ 1 ใบ สามารถเก็บเพิ่ม ขนาด  $0.009 \times 0.27 \times 0.35$  ม. ได้จำนวน 50 เพิ่ม

ดังนั้น ต้องการใช้ตู้เก็บเอกสารจำนวน 3 ใบ โดยจะมีพื้นที่เหลือสำหรับเก็บเพิ่มได้อีก 18 เพิ่ม

นอกจากนี้ยังมีส่วนเก็บกระดาษสำหรับร่างหรือพิมพ์หนังสือ สำหรับหน่วยงานหรือเรื่องราวต่างๆ ของคณะหรือสถาบัน เนื่องจากเป็นเอกสารที่มีความจำเป็น และใช้สอยบ่อย ควรจัดเก็บเอกสารในส่วนนี้ใส่ชั้นหรือตู้ที่สามารถหยิบใช้สอยแต่ละประเภทได้ง่าย

สำหรับเจ้าหน้าที่บริหารทั่วไป , หัวหน้าภาคและอาจารย์ จำเป็นต้องใช้ตู้เก็บเอกสารสำหรับเอกสาร หนังสือต่างๆ ตลอดจนการใช้ส่วนตัว โดยใช้ตู้เก็บเอกสารจำนวน 1 ใบ ต่อคน

### จ.) ตู้เก็บของ

ใช้เก็บพัสดุของสำนักงานภาควิชา ซึ่งจะเบี่ยงจากหน่วยพัสดุมาสำรองใช้ภายในภาควิชา เช่น ปากการ กระดาษพิมพ์ดีด แผ่นใส กระดาษโรเนียว เอกสารประเภทกระดาษร่างหรือพิมพ์ หนังสือ-จดหมาย ภายใน- นอกคณะ เป็นต้น โดยใช้ตู้เก็บเอกสารชนิดมีกุญแจล็อกจำนวน 1 ตู้ ( $0.45 \times 0.90 \times 1.80$  ม.)

### ฉ.) เครื่องถ่ายเอกสาร

เป็นอุปกรณ์ที่สำคัญและจำเป็นสำหรับการผลิตเอกสาร แต่เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ราคาสูง และมีการบำรุงรักษาที่ยุ่งยาก ตามนโยบายของโครงการกำหนดให้มีเครื่องถ่ายเอกสารจำนวน 1 เครื่อง ในส่วนงานเอกสารการพิมพ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ข) กระดาน หรือป้ายปิดประกาศ**

สำหรับทำตารางแผนงาน ปฏิบัติการทำงาน บันทึกข้อความ หรือติดป้ายประกาศคำสั่งต่างๆ ซึ่งจำเป็นสำหรับทุกหน่วยงานขนาดมาตรฐานใหญ่ที่สุดคือ 1.20 × 2.40 ม.

**ช) เคา์เตอร์ติดต่อ**

สำหรับนักศึกษาชั้นหนังสือติดต่อเข้าที่ หรือซื้อเอกสารประกอบการเรียนต่างๆ ได้สะดวก โดยจะไม่เข้ามาพุกพ่วนภายในส่วนสำนักงาน โดยมีนักศึกษามาติดต่อโดยเฉลี่ย 15 คนต่อวัน (จากการสัมภาษณ์) หรือคิดเป็นชั่วโมงละ 2 คน

ส่วนความยาวของเคา์เตอร์ติดต่อใช้ความยาว 1.90 ม. (CRANE AND DIXIN ; OFFICE SPACE . 1991)

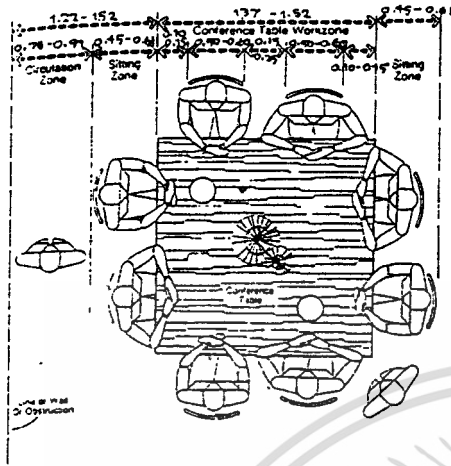
บุคคลที่ให้บริการ คือพนักงานธุรการ

**ฅ) ส่วนรับรอง**

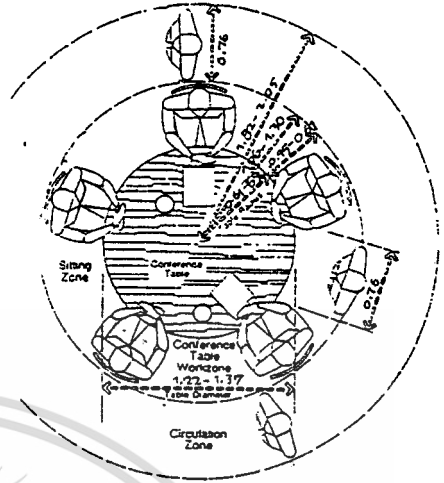
สำหรับรับรองแขกที่มาติดต่อหัวหน้าภาควิชา ในการคำนวณพื้นที่ใช้ค่ามาตรฐานจาก HUMAN DIMENSION INTERIOR SPACE เช่นเดียวกับส่วนรับรองของสำนักงานอาคารในการคำนวณจะใช้ค่าเฉลี่ยในการคิด จากความต้องการจำนวน 5 ที่นั่ง (ชุดรับรอง 1 ชุด)

**ฉ) ส่วนประชุม**

สำหรับการประชุมภายในภาควิชาหรือภายในสำนักงานอาคาร ควรเลือกใช้โต๊ะสี่เหลี่ยมผืนผ้า เนื่องจากสามารถจัดที่นั่งได้จำนวนมากที่สุด



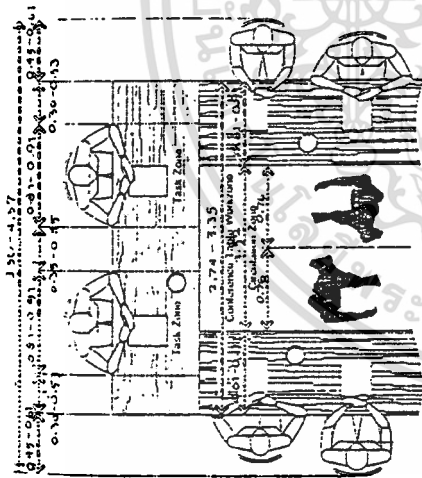
SQUARE CONFERENCE TABLE



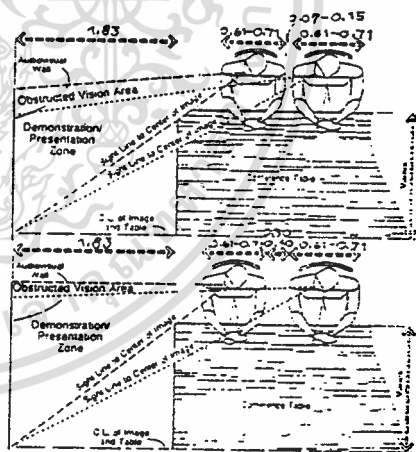
CIRCULAR CONFERENCE TABLE

โต๊ะประชุมรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส 8 ที่นั่ง

โต๊ะประชุมแบบวงกลม 5 ที่นั่ง



U-SHAPED TABLE CONFIGURATION



AUDIOVISUAL CONFERENCE TABLE CONFIGURATION AND VISION LINES

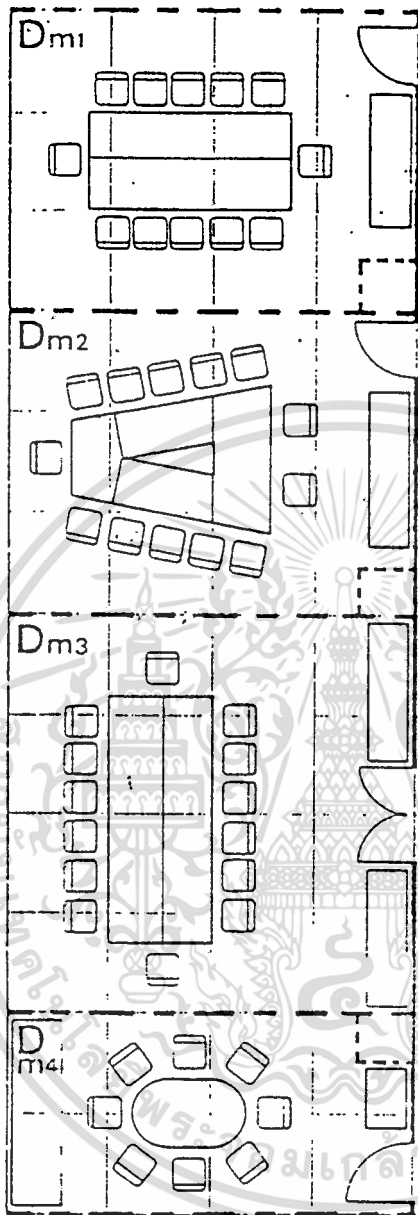
โต๊ะประชุมจัดรูปตัว Y

โต๊ะประชุม-โสตทัศนศึกษา

รูปที่ แสดงขนาด-สัดส่วนโต๊ะประชุมแบบต่างๆ

ที่มา : HUMAN DIMENSION INTERIOR SPACE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ตัวอย่าง ห้องประชุมขนาด 27 ตร.ม. 12 ที่นั่งเฉลี่ย 2.2 ตร.ม./คน

ตัวอย่าง ห้องประชุมขนาด 27 ตร.ม. 13 ที่นั่งเฉลี่ย 2.1 ตร.ม./คน

ตัวอย่าง ห้องประชุมขนาด 36 ตร.ม. 14 ที่นั่งเฉลี่ย 2.6 ตร.ม./คน

ตัวอย่าง ห้องประชุมขนาด 18 ตร.ม. 8 ที่นั่งเฉลี่ย 2.2 ตร.ม./คน

รูปที่ แสดงตัวอย่างการจัดห้องประชุม

ที่มา : OFFICE SPACE

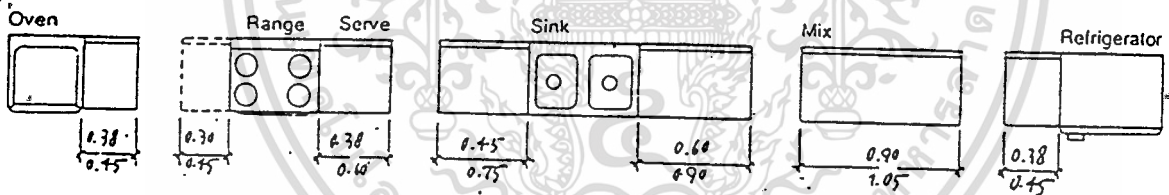
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ฎ) ส่วนพักผ่อน

ใช้สำหรับเป็นส่วนนั่งพักผ่อน คิมเครื่องคิมหรืออ่านหนังสือพิมพ์ ประกอบด้วย

- ส่วนนั่งพักผ่อน 4 ที่นั่ง 1 ชุด
- ชั้นวางหนังสือพิมพ์ 1 ชุด
- ส่วนเตรียมอาหาร-เครื่องคิม 1 ชุด

ในการคำนวณพื้นที่ใช้โต๊ะขนาด  $0.90 \times 1.80 \times 0.75$  ม. สามารถรองรับที่นั่งได้ 6 ที่นั่ง จำนวน 1 ชุด ชั้นวางหนังสือพิมพ์ขนาดมาตรฐานคือ  $0.30 \times 0.90 \times 1.00$  ม. จำนวน 1 ชั้น ส่วนเตรียมอาหาร-เครื่องคิม ประกอบด้วยอ่างล้างและตู้เก็บของ โดยใช้ขนาด  $0.45 \times 1.65 \times 0.80$  ม.  
(HUMAN DIMENSION AND INTERIOR SPACE)



ภาพที่ 4.6.7.4 แสดงขนาดความยาวมาตรฐานประกอบเครื่องใช้ส่วนเตรียมอาหาร

ที่มา : INTERIOR GRAPHIC AND DESIGN STANDARD

### ฎ) ส่วนห้องพักอาจารย์

สำหรับใช้เป็นส่วนทำงานของอาจารย์ เช่น เตรียมการสอน ตรวจสอบรายงาน หรือให้คำแนะนำปรึกษาแก่นักศึกษา จึงควรจัดเป็นห้องทำงานส่วนตัว อาจกันเป็นห้อง หรือใช้ผนังกันแบ่งส่วนของความเป็นส่วนตัว ซึ่งมีข้อดี คือ ป้องกันเสียงสะท้อนได้ดี และยังคงเดินระบบไฟฟ้าได้สะดวกด้วย

สำหรับความต้องการเครื่องใช้ - อุปกรณ์ในส่วนห้องพักอาจารย์ ได้แก่

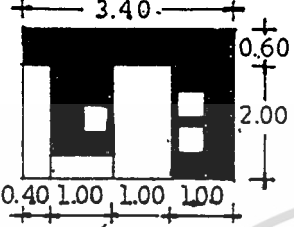
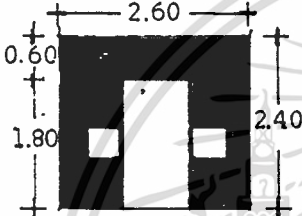
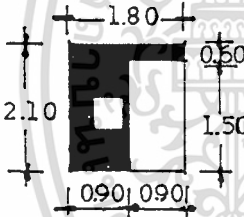
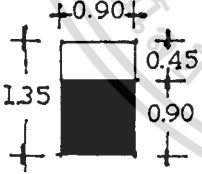
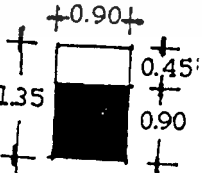
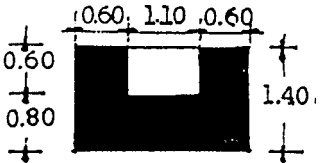
- ชุดทำงาน 1 ชุด
- เก้าอี้ผู้มาติดต่อ 1 ชุด
- ตู้เก็บเอกสาร ตำรา ของใช้ส่วนตัว 1 ชุด

ส่วนเก็บเอกสารใช้ตู้เก็บเอกสาร (บริษัท ศรีเจริญอุตสาหกรรม (1979) จำกัด) ขนาด 0.90×0.45×1.85 ม. เป็นเกณฑ์ในการคำนวณพื้นที่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

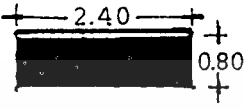
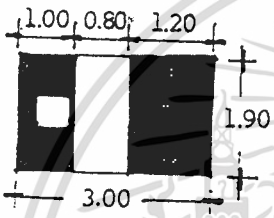
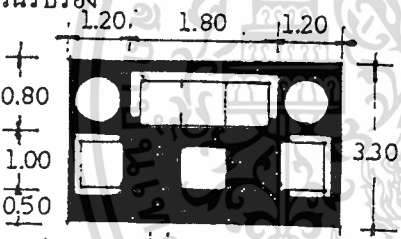
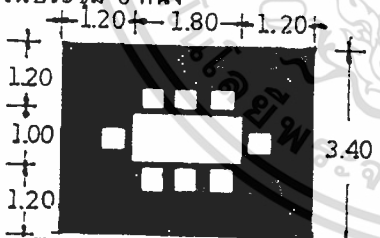
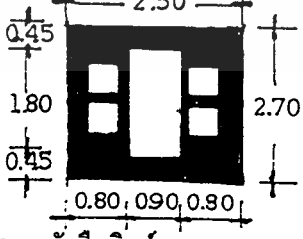
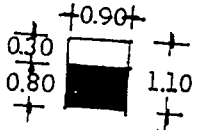
สรุปการวิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วนสำนักงานภาควิชาฯ

องค์ประกอบ	พื้นที่วิเคราะห์ (ตร.ม.)	จำนวน (หน่วย)	พื้นที่ (ตร.ม.)	พื้นที่รวมทางสัญจร 20%(ตร.ม.)
1. ส่วนทำงานหัวหน้าภาค 	8.84	1	8.84	10.61
2. ส่วนทำงานอาจารย์ 	5.46	6	32.76	39.3
3. ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ / พนักงาน 	3.78	3	11.34	13.61
4. ส่วนเก็บเอกสาร 	1.22	8	9.76	11.71
5. ส่วนตู้เก็บเอกสาร 	1.22	2	2.44	2.93
6. ส่วนเครื่องถ่ายเอกสาร 	3.22	1	3.22	3.86

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

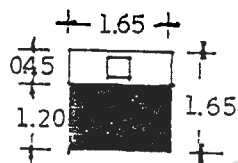
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปการวิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วนสำนักงานภาควิชาฯ (ต่อ)

องค์ประกอบ	พื้นที่วิเคราะห์ (ตร.ม.)	จำนวน (หน่วย)	พื้นที่ (ตร.ม.)	พื้นที่รวมทางสัญจร 20%(ตร.ม.)
7. ส่วนกระดานปิดประกาศ 	1.60	1	1.60	1.92
8. ส่วนเคาน์เตอร์ติดต่อ 	5.70	1	5.70	6.84
9. ส่วนรับรอง 	13.44	1	13.44	16.13
10. ส่วนประทุน 8 ที่นั่ง 	14.28	1	14.28	17.14
11. ส่วนพักหอน 	6.75	1	6.75	8.10
12. ส่วนแทนแขนหนังสือพิมพ์ 	0.99	1	0.99	1.19

## สรุปการวิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วนสำนักงานภาควิชาฯ (ต่อ)

องค์ประกอบ	พื้นที่วิเคราะห์ (ตร.ม.)	จำนวน (หน่วย)	พื้นที่ (ตร.ม.)	พื้นที่รวมทางสัญจร 20%(ตร.ม.)
13. ส่วนเตรียมอาหาร / เครื่องดื่ม	2.71	1	2.71	3.25
รวม			113.83	136.59



## สรุปการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยส่วนสำนักงานภาควิชา

พื้นที่รวมทางสัญจรเท่ากับ 136.59 ตร.ม

พื้นที่จริง > พื้นที่วิเคราะห์

195.6 > 136.95 เท่ากับ 59.01 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.6.3: ส่วนห้องปฏิบัติการเคมี

การศึกษาในการปฏิบัติการทดลองเคมี ประกอบด้วย

1. ส่วนปฏิบัติการทดลอง
2. ส่วนเตรียมการก่อนทดลอง

ห้องปฏิบัติการทดลองของภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตรแต่ละห้องนั้น โดยรวมแล้วจัดเป็นห้องปฏิบัติการประเภทเดียวกัน คือ ห้องปฏิบัติการเคมี หากแต่ความแตกต่างอยู่ที่เครื่องมือวิทยาศาสตร์ หรือ อุปกรณ์เฉพาะด้านเท่านั้นที่ทำให้พฤติกรรม หรือขั้นตอนการดำเนินการปฏิบัติการแตกต่างกันออกไป โดยเฉพาะห้องเครื่องมือ

ความต้องการเครื่องเครื่องใช้ และพื้นที่ใช้สอยที่มีลักษณะเดียวกัน มีรายละเอียด ดังนี้

1) ส่วนปฏิบัติการทดลอง เป็นพื้นที่สำหรับนักศึกษาปฏิบัติการทดลอง ดังรายละเอียดดังต่อไปนี้

(ก) ส่วนสรุบบนก่อนการทดลอง (BRIEF LAB)

เป็นพื้นที่สำหรับอาจารย์ และนักศึกษา ใช้ทำการสอบถาม ชักถาม หรือตอบคำถาม เกี่ยวกับขั้นตอนการทดลองแต่ละเรื่อง การทดลอง การทดลองในแต่ละครั้ง โดยใช้เวลาในการสรุบบนก่อนนี้ประมาณ 1-2 ชั่วโมง จากนั้นจึงเริ่มปฏิบัติการทดลองได้

สำหรับอุปกรณ์-เครื่องใช้ที่ต้องการ ได้แก่

- (1) กระดานดำ
- (2) เครื่องขยายเสียง-ลำโพง

(ข) ส่วนปฏิบัติการทดลอง

ต้องการเครื่องใช้-อุปกรณ์ ได้แก่

(1) โต๊ะปฏิบัติการทดลอง รูปแบบของโต๊ะปฏิบัติการทดลอง ควรใช้รูปแบบเกาะกลาง เพราะ มีพื้นที่ปฏิบัติการทดลองมากกว่า คือ ใช้งานได้ทั้งสองด้าน และสะดวกในการเดินท่อน้ำและท่อแก๊ส พื้นที่ทำงานปฏิบัติการทดลองของนักศึกษา 1 คน เท่ากับ (0.60 X 1.20) 0.72 ตร.ม. ต่อคน ความสูงโต๊ะปฏิบัติการเท่ากับ 0.90 ม.

โดยทั่วไปจะจัดโต๊ะปฏิบัติการขนาด 6-8 ที่นั่งต่อชุด ติดตั้งอ่างล้างอุปกรณ์ทั้งสองด้านของโต๊ะปฏิบัติการ และมีหัวต่อท่อน้ำ และท่อแก๊ส (LPG) รวมถึงปลั๊กต่อไฟฟ้าอย่างน้อย 3 จุด บนโต๊ะปฏิบัติการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) อย่างล้างเครื่องแก้ว ควรมีขนาดใหญ่ และเล็กกว่าขนาดอ่างล้างทั่วไป เพราะเครื่องแก้วหรืออุปกรณ์ในการทดลองมีขนาดใหญ่ หรือมีความยาวค่อนข้างมาก ขนาดโดยทั่วไป คือ  $0.40 \times 0.50 \times 0.30$  ม. ส่วนการติดตั้งภายในห้องปฏิบัติการ มักจะติดตั้งส่วนหัวและท้ายโต๊ะปฏิบัติการ หรือ 2 ชุดต่อโต๊ะปฏิบัติการ เนื่องจากความสะดวกในการเดินท่อน้ำทิ้งและท่อน้ำคั้นเอง

สำหรับจำนวนอ่างล้าง จากการศึกษอาคารตัวอย่างภายในห้องปฏิบัติการทางเคมี มีจำนวนดังนี้

มหาวิทยาลัย	จำนวนนักศึกษา	จำนวนอ่างล้าง	สัดส่วนอ่างล้างต่อนักศึกษา
ธรรมศาสตร์	32	8	1 : 4
เกษตรศาสตร์	80	5	1 : 8
ลาดกระบัง	36	12	1 : 3

ตารางที่ แสดงสัดส่วนจำนวนอ่างล้าง ต่อ จำนวนนักศึกษา ในห้องปฏิบัติการเคมี

ดังนั้น จำนวนการติดตั้งอ่างล้างโดยเฉลี่ยเท่ากับ  $(4+8+3)/3 = 5$  หรือจำนวนนักศึกษา 5 คนต่ออ่างล้าง 1 ชุด สำหรับจำนวนนักศึกษาในโครงการโดยเฉลี่ย 55 คนต่อห้องปฏิบัติการ จึงมีความต้องการติดตั้งอ่างล้างเท่ากับ  $(55/5) = 11$  ชุดเป็นอย่างน้อย

(3) เก้าอี้สำหรับห้องปฏิบัติการ ควรใช้เก้าอี้ (STOOL) บุนวม ดัดล้อเลื่อนและสามารถปรับระดับได้ เหมาะสมกับการใช้งานแต่ละการทดลองได้ แต่ส่วนใหญ่จะเป็นการขึ้นปฏิบัติการ และบันทึก-สรุปผลการทดลอง ซึ่งอาจใช้ระยะเวลาานาน ได้รับความสะดวกสบาย จำนวน 55 ชุด

(4) ตู้ดูดควัน ขนาดมาตรฐาน  $0.80 \times 1.50 \times 2.50$  ม. จากการศึกษอาคารตัวอย่างห้องปฏิบัติการเคมี แต่ละมหาวิทยาลัยที่มีการติดตั้งตู้ดูดควัน มีจำนวนดังนี้

สำหรับการจัดเก็บหรือตู้เก็บอุปกรณ์นั้น ใช้ลักษณะเดียวกันกับ ส่วนจัดเก็บ อุปกรณ์ปฏิบัติการในห้องปฏิบัติการเคมี โดยเป็นลักษณะกล่อง หรือตะกร้า ที่สามารถเคลื่อนย้าย และจัดเก็บได้สะดวก

ขนาดกล่อง หรือตะกร้า ใช้ขนาดทั่วไป คือ  $0.40 \times 0.60 \times 0.15$  ม. ส่วนตู้สำหรับ เก็บมีความสูงไม่เกิน 2.00 ม. จะสามารถจัดเก็บตะกร้าได้เท่ากับ 10 ชั้น ดังนั้นขนาดตู้สำหรับเก็บ อุปกรณ์ 1 ชุด (เก็บตะกร้าได้เท่ากับ 10 ชุด) เท่ากับ  $0.50 \times 0.70 \times 2.00$  ม. จำนวน 6 ชุด

## 2) ส่วนเตรียมก่อนปฏิบัติการทดลอง

มีความต้องการพื้นที่และเครื่องใช้สอย ดังนี้

ก) เคาท์เตอร์เบิก-จ่าย อุปกรณ์-เครื่องแก้วที่นอกเหนือไปจากชุดอุปกรณ์ ที่จัดเตรียมเอาไว้ แล้ว ส่วนเครื่องใช้อื่นๆ ประกอบการเบิก-จ่าย ลักษณะเดียวกับห้องปฏิบัติการเคมี ได้แก่ ใบบีกจ่าย, ช่องเก็บใบบีก และดินสอ-ปากกา เป็นต้น ขนาดความยาวเคาท์เตอร์เบิกจ่าย 1.90 เมตรต่อคน (CRANE & DIXON, 1991 :PAGE 1.02-1.03)

ข) ส่วนเตรียมสาร และอุปกรณ์ ลักษณะเดียวกับห้องปฏิบัติการเคมี โดยใช้โต๊ะปฏิบัติการทดลอง ติดตั้งอ่างล้าง ท่อน้ำ ท่อแก๊ส และปลั๊กต่อไฟฟ้า สำหรับนักวิทยาศาสตร์ 2 คน จำนวน 1 ชุด (ขนาดความยาวไม่ต่ำกว่า 1.60 ม.)

ค) ส่วนเก็บสารเคมี การปฏิบัติการด้านชีววิทยามีสารเคมีที่ใช้ในการปฏิบัติจำนวนน้อยกว่าห้องปฏิบัติการเคมี โดยมีสารเคมีจำนวนประมาณ 300 ชนิด พื้นที่ในการจัดเก็บสารเคมี โดยเฉลี่ยเท่ากับ  $0.125$  เมตรต่อขวด รวมพื้นที่จัดเก็บสารเคมีทั้งหมดเท่ากับ  $(300 \times 0.125)$  37.5 เมตร

ชั้นวางสารเคมี 6 ชั้น ขนาด  $0.45 \times 0.90 \times 1.80$  สามารถวางสารเคมีได้ 43.2 ชนิด ดังนั้นต้องการชั้นวางสารเคมีทั้งหมดเท่ากับ  $(300/43.2)$  6.94 หรือประมาณ 7 ชุด

ง) ส่วนเก็บเครื่องแก้วและอุปกรณ์ จำนวนทั้งหมด 26 ชนิด 76 ขนาด ลักษณะการจัดเก็บ เช่นเดียวกับห้องปฏิบัติการเคมี คือ ใช้ตะกร้าขนาด  $0.40 \times 0.60 \times 0.15$  เมตร จัดเก็บเครื่องแก้ว. แต่ละชนิดโดยใช้ตะกร้า 2 ใบต่อชนิด ใช้พื้นที่ทั้งหมด 36.48 ตร.ม.

ส่วนชั้นเก็บเครื่องแก้ว 6 ชั้น ขนาด  $0.60 \times 1.20 \times 1.80$  เมตร มีพื้นที่วางเท่ากับ 4.32 ตร.ม. ดังนั้นต้องการชั้นวางเครื่องแก้วทั้งหมดเท่ากับ  $(36.48/4.32)$  8.44 ชุด หรือประมาณ 9 ชุด และ ตะกร้าใส่เครื่องแก้วจำนวน 152 ใบ

	มหาวิทยาลัย		
	ธรรมศาสตร์	เกษตรศาสตร์	ลาดกระบัง
จำนวนตู้ดูดควัน	2	8	4
จำนวนนักศึกษา/ห้องปฏิบัติการ	32	80	36
สัดส่วนตู้ดูดควัน/นักศึกษา 1 คน	1 : 16	1 : 10	1 : 9

ตารางที่ แสดงสัดส่วนตู้ดูดควันต่อ จำนวน น.ศ. ภายใน LAB เคมี

การคำนวณจำนวนตู้ดูดควันโดยเฉลี่ย เท่ากับ  $(9+16+10)/3 = 11.66$  ตู้ต่อนักศึกษา 1 คน จากการคำนวณจำนวนนักศึกษาโดยเฉลี่ย 55 คน/ห้อง/ชั้นปี ดังนั้นการติดตั้งตู้ดูดควันภายในห้องปฏิบัติการเคมี เท่ากับ  $(55/11.66) = 4.71$  หรือประมาณ 5 ตู้

(5) ส่วนตู้เก็บอุปกรณ์-เครื่องแก้ว สำหรับปฏิบัติการทดลอง ในการศึกษาและปฏิบัติการเคมี น.ศ. ทุกคนจะต้องลงปฏิบัติการทุกคน จึงต้องจัดเตรียมชุดอุปกรณ์การทดลองแต่ละครั้งแต่ละเรื่อง จำนวน 55 ชุด (จากค่าเฉลี่ยจำนวนนักศึกษาต่อห้องสำหรับการจัดเก็บจะจัดเก็บโดยใช้ตะกร้า ในลักษณะซ้อนกันในแนวตั้ง ซึ่งสามารถเอื้อมหีบได้สะดวก (ความสูงไม่เกิน 2.00 ม.) จะสามารถจัดเก็บตะกร้าได้จำนวน 10 ใบต่อตู้ 1 ชุด (ตู้ขนาด 0.50 X 0.70 X 2.00 ม.)

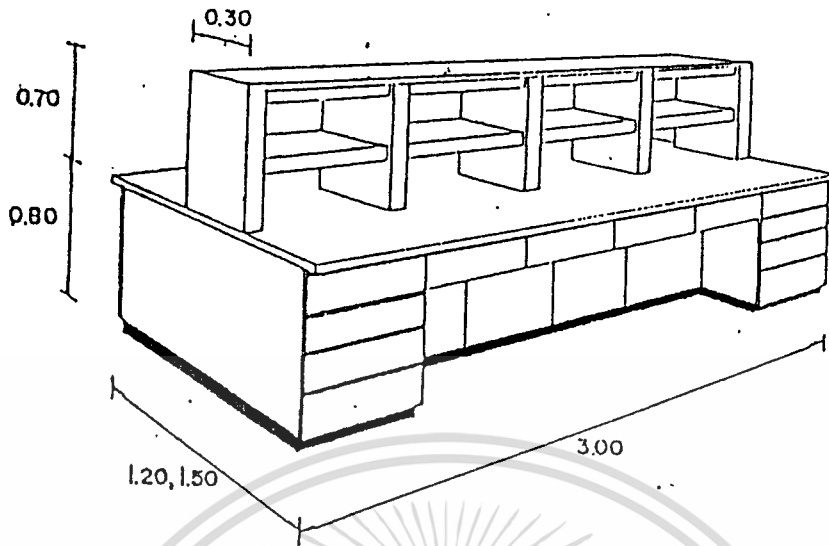
ดังนั้น ตู้เก็บตะกร้าขนาด 55 ชุด ได้ มีขนาดเท่ากับ  $(0.50 \times 0.70 \times 6) = 2.10$  ตร.ม. หรือใช้ตู้ขนาด 0.50 X 0.70 X 2.00 ม.จำนวน 6 ชุด

(6) โต๊ะวางเครื่องมือวิทยาศาสตร์ เป็นอุปกรณ์หรือเครื่องมือพื้นฐานสำหรับห้องปฏิบัติการเคมี ได้แก่

- เครื่องชั่ง ความละเอียด 3 ตำแหน่ง จำนวน 3 ชุด
- WATER BATH ขนาด 12 หลุม จำนวน 1 ชุด
- ตู้อบ (INCUBATOR) จำนวน 1 ชุด

สำหรับจำนวนดังกล่าวเป็นจำนวนต่อห้องปฏิบัติการหนึ่งห้อง โต๊ะสำหรับวางเครื่องชั่งควรใช้ไม้ ค.ส.ล. มีขนาดมาตรฐาน 0.60 X 1.20 X 0.75 ม. ซึ่งมีความมั่นคง และแข็งแรงมาก จำนวน 2 ตัว

ส่วน WATER BATH ขนาด 12 หลุม ขนาดตัวเครื่อง 0.30 X 0.80 X 0.20 ม. และตู้อบขนาดตัวเครื่อง 0.40 X 0.60 X 1.10 ม. โดยใช้โต๊ะที่มีความแข็งแรง และมั่นคง เช่น อาจจะใช้ไม้หรือโลหะก็ได้ตามความเหมาะสม ขนาดที่ใช้ควรจะมีขนาดใหญ่กว่า สำหรับวางของ หรือ ตัวอย่างทดลองได้ โดยใช้ขนาด 0.90 X 1.80 X 0.75 ม. จำนวน 2 ตัว



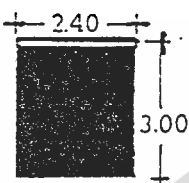
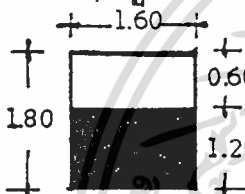
รูปที่ แสดงขนาด-สัดส่วน โต๊ะปฏิบัติการ

ที่มา : JULIUS PANERO AND MARTIN ZELNIK. HUMAN DIMENSION & INTERIOR SPACE. LONDON : THE ARCHITECTURAL PRESS, 1979 :  
PAGE 262

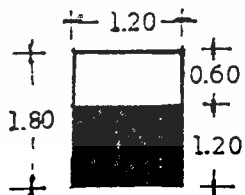
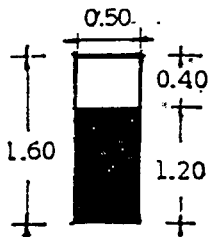
2) ส่วนเตรียมการทดลอง เป็นพื้นที่สำหรับพนักงานวิทยาศาสตร์ และ นักวิทยาศาสตร์เตรียมและเก็บอุปกรณ์, เครื่องมือวิทยาศาสตร์ หรือสารเคมี สำหรับการปฏิบัติทดลองของ น.ศ. และ รวมถึงส่วนทำงาน

## สรุปการวิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยห้องปฏิบัติการเคมี

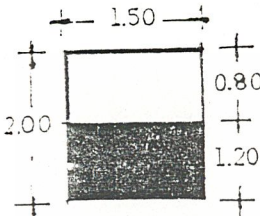
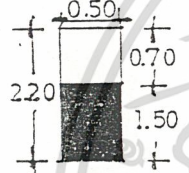
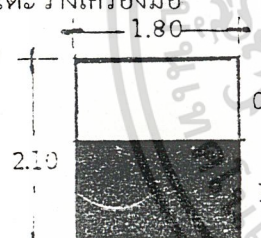
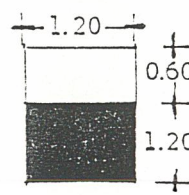
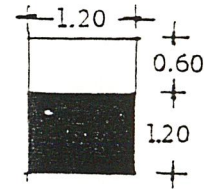
### 1. ส่วนก่อนการปฏิบัติการทดลอง

องค์ประกอบ	พื้นที่วิเคราะห์ (ตร.ม.)	จำนวน (หน่วย)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	รวมทางสัญจร 30%
1. ส่วนกระดานดำ 	7.20	1	7.20	9.36
2. โต๊ะสาธิต , ปฏิบัติการ 	2.88	1	2.88	3.74
รวม			10.08	13.1

### 2. ส่วนปฏิบัติการทดลอง

องค์ประกอบ	พื้นที่วิเคราะห์ (ตร.ม.)	จำนวน (หน่วย)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	รวมทางสัญจร 30%
1. โต๊ะปฏิบัติการทดลอง 	2.16	50	10	140.4
2. ว่างกลางเครื่องแก้ว 	0.80	12	9.6	11.52

## 2. ส่วนปฏิบัติการทดลอง (ต่อ)

องค์ประกอบ	พื้นที่วิเคราะห์ (ตร.ม.)	จำนวน (หน่วย)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	รวมทางสัญจร 30%
3. ตูจุดควั่น 	3.00	5	15	19.50
4. ส่วนเก็บอุปกรณ์ 	1.10	6	6.60	8.53
5. โต๊ะวางเครื่องมือ 	3.78	2	7.56	9.83
6. ส่วนโต๊ะวางเครื่องชั่ง 	2.16	1	2.16	2.81
7. ตูเย็น 	1.08	1	1.08	1.40
<b>รวม</b>			<b>150</b>	<b>194</b>

## สรุปการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยส่วนห้องปฏิบัติการเคมี

พื้นที่ทางสัญจร เท่ากับ	207.1	ตรม.
พื้นที่จริง > พื้นที่วิเคราะห์		
254.4 > 207.1 เท่ากับ	47.3	ตรม.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.6.4 ส่วนห้องปฏิบัติการพื้นฐานชีววิทยา

ประกอบด้วย

1. ส่วนปฏิบัติการทดลอง
2. ส่วนเตรียมก่อนการทดลอง

จากการศึกษาวิเคราะห์พฤติกรรมสำหรับห้องปฏิบัติการพื้นฐานชีววิทยา มีความต้องการพื้นที่ใช้สอย ดังนี้

##### 1) ส่วนปฏิบัติการทดลอง

การจัดห้อง และ ส่วนประกอบอื่นๆ จะจัดลักษณะเดียวกันกับห้องปฏิบัติการทดลองทางเคมี และมีส่วนประกอบอื่นเพิ่มเติม ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ก) ส่วนสาธิตและสรุปขั้นตอนการปฏิบัติการทดลอง เนื่องจากห้องปฏิบัติการพื้นฐานชีววิทยา มีวัตถุประสงค์ในด้านการฝึกปฏิบัติการชีววิทยาเบื้องต้น จนถึง ขั้นสูง ให้แก่นักศึกษาได้ โดยมีอุปกรณ์ และเครื่องใช้ที่จำเป็น ดังนี้

- (1) กล้องจุลทรรศน์ ชนิดกล้องถ่ายภาพ หรือกล้องวิดีโอเพื่อส่งภาพออกทางโทรทัศน์ได้ จำนวน 1 ชุด (ขนาด 0.30 X 0.30 X 0.50 ม.)
- (2) เครื่องเล่นวีดิทัศน์ และ โทรทัศน์
- (3) เครื่องขยายเสียง และลำโพง
- (4) เครื่องฉายข้ามศีรษะ และจอรับภาพ
- (5) โต๊ะสาธิต และปฏิบัติการสำหรับอาจารย์ ติดตั้งอ่างล้าง ท่อน้ำท่อแก๊ส และปลั๊กต่อไฟฟ้า เช่นเดียวกับ โต๊ะปฏิบัติการนักศึกษา แต่ไม่มีชั้นวางของด้านบนโต๊ะ จำนวน 1 ชุด
- (6) กระดานดำ

สำหรับเครื่องเล่นวีดิทัศน์, โทรทัศน์ และเครื่องขยายเสียง อาจจะใช้ตู้สูงติดตั้งล้อเลื่อนสามารถเคลื่อนย้ายได้ 0.60 X 0.80 X 1.20 ม. ก็ได้ จำนวน 1 ชุด

ข) ส่วนปฏิบัติการทดลอง อุปกรณ์เครื่องใช้ที่ต้องการ ได้แก่

- (1) โต๊ะปฏิบัติการ ใช้ลักษณะเดียวกันกับโต๊ะปฏิบัติการทางเคมี ติดตั้งอ่างล้าง ท่อน้ำ ท่อแก๊ส และปลั๊กต่อไฟฟ้า 3 จุดต่อโต๊ะปฏิบัติการ เพิ่มเติมชั้นวางของ สำหรับวางตัวอย่างการทดลอง อาจจัดไว้ส่วนกลางของโต๊ะปฏิบัติการ ขนาดกว้างประมาณ 0.30 ม. ความสูง 0.60 ม. ความยาวตลอดความยาวโต๊ะปฏิบัติการทดลอง (พื้นที่ทำงานของนักศึกษาเท่ากับ(0.60 X 1.20 ม.) = 0.72 ตร.ม. ต่อนักศึกษา 1 คน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) อ่างล้างเครื่องแก้ว ลักษณะเดียวกับอ่างล้างภายในห้องปฏิบัติการทางเคมีขนาดทั่วไป คือ 0.40 X 0.50 X 0.30 ม. สำหรับจำนวนอ่างล้างจากการศึกษาอาคารตัวอย่างภายในห้องปฏิบัติการทางชีววิทยา มีจำนวนดังนี้

เมตร	จำนวนนักศึกษา	จำนวนอ่างล้าง	สัดส่วนอ่างล้าง/น.ศ.
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	64	16	1 : 4
ธรรมศาสตร์	48	18	1 : 2
มหิดล	80	20	1 : 4
ลาดกระบัง	24	8	1 : 3

ตารางที่ แสดงสัดส่วนจำนวนอ่างล้าง ต่อ จำนวนนักศึกษา ในห้องปฏิบัติการชีววิทยา

ดังนั้นจำนวนอ่างล้างโดยเฉลี่ยเท่ากับ  $(4+2+4+3)/4 = 3.25$  หรือจำนวนนักศึกษา 4 คนต่ออ่างล้าง 1 ชุด จากจำนวนนักศึกษาของโครงการ โดยเฉลี่ย 55 คนต่อห้องปฏิบัติการ ดังนั้น จึงมีความต้องการติดตั้งอ่างล้าง เท่ากับ  $(55/4) = 13.25$  ประมาณ 14 ชุด เป็นอย่างน้อย

(3) เก้าอี้สำหรับห้องปฏิบัติการ ควรใช้เก้าอี้สูง (STOOL) นูนวม และปรับระดับได้ จำนวน 55 ชุด

(4) โต๊ะวางเครื่องมือวิทยาศาสตร์ เป็นอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนตามหลักสูตรวิชา หรือการวิจัยนักศึกษา-อาจารย์ ภายในห้องปฏิบัติการพื้นฐานชีววิทยา ได้แก่

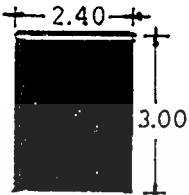
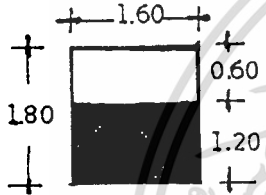
- เครื่องปาดเนื้อเยื่อ สำหรับตัดเนื้อเยื่อให้มีความบางพอที่จะใส่แผ่น SLIDE กล้องจุลทรรศน์ได้ ขนาด 0.30 X 0.30 X 0.25 ม. จำนวน 1 เครื่อง
- ตู้อบ (UNCLUBATOR) ขนาด 0.60 X 1.00 X 1.80 จำนวน 1 เครื่อง
- ตู้ควบคุมอุณหภูมิ-ความชื้น ขนาด 0.60 X 1.00 X 1.80 จำนวน 1 เครื่อง

สำหรับโต๊ะวางเครื่องมือเหล่านี้ จะต้องมีคามมั่นคง และแข็งแรง เพื่อความปลอดภัยของเครื่องมือเอง และระหว่างการใช้งานด้วย ซึ่งอาจจะใช้โลหะหรือไม้ หรือ ค.ส.ล. ชนิดที่หล่อติดกับผนังตายตัว ควรมีขนาดความกว้างอย่างน้อย 0.90 ม. ส่วนความยาว 1.80 ม. เป็นอย่างน้อย ความสูงของโต๊ะ 0.75 ม.

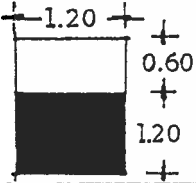
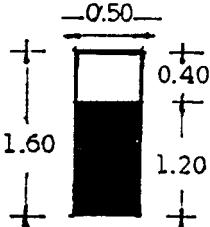
(5) ส่วนตู้เก็บอุปกรณ์-เครื่องแก้วสำหรับปฏิบัติการทดลอง ในการศึกษาและปฏิบัติการชีววิทยา นักศึกษาจะต้องฝึกปฏิบัติการทุกคน ดังนั้นการจัดเตรียมอุปกรณ์ หรือเครื่องแก้ว ต้องจัดจำนวน 55 ชุด เป็นอย่างน้อย (ตามค่าเฉลี่ยจำนวนนักศึกษาคือห้อง)

## สรุปการวิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วนห้องปฏิบัติการพื้นฐานชีววิทยา

### 1. ส่วนก่อนปฏิบัติการทดลอง

องค์ประกอบ	พื้นที่วิเคราะห์(ตร.ม.)	จำนวน(หน่วย)	พื้นที่รวม(ตร.ม.)	รวมทางสัญจร30%
1. ส่วนกระดานดำ 	7.20	1	7.20	9.36
2. โต๊ะสาธิตและปฏิบัติการ 	2.88	1	2.88	3.74
รวม			10.08	13.1

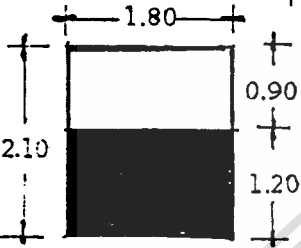
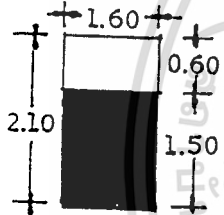
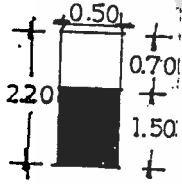
### 2. ส่วนปฏิบัติการทดลอง

องค์ประกอบ	พื้นที่วิเคราะห์(ตร.ม.)	จำนวน(หน่วย)	พื้นที่รวม(ตร.ม.)	รวมทางสัญจร30%
1. โต๊ะปฏิบัติการทดลอง 	2.16	60	129.6	168.48
2. อย่างล้างเครื่องแก้ว 	0.80	12	9.6	11.52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปการวิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วนห้องปฏิบัติการพื้นฐานชีววิทยา(ต่อ)

### 2. ส่วนปฏิบัติการทดลอง(ต่อ)

องค์ประกอบ	พื้นที่วิเคราะห์(ตร.ม.)	จำนวน(หน่วย)	พื้นที่รวม(ตร.ม.)	รวมทาง สัญจร30%
3. โต๊ะวางเครื่องมือ 	3.78	2	7.56	9.83
4. ตู้ควบคุมอุณหภูมิ 	2.10	1	2.10	2.73
5. ส่วนเก็บอุปกรณ์ 	1.10	6	6.60	8.58
รวม			155.46	201.14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยส่วนห้องปฏิบัติการพื้นฐานชีววิทยา

พื้นที่รวมทางสัญจรเท่ากับ 214.24 ตร.ม.

พื้นที่จริง > พื้นที่วิเคราะห์

216.24 > 214.24 เท่ากับ 2 ตร.ม.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.6.5 ส่วนห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา

การศึกษาในการปฏิบัติการทดลองฟิสิกส์ทางอาหารประกอบด้วย

1. ส่วนปฏิบัติการทดลอง
2. ส่วนเตรียมการก่อนทดลอง

##### 1) ส่วนปฏิบัติการทดลอง

ประกอบด้วยส่วนประกอบใกล้เคียงกับห้องปฏิบัติการพื้นฐานชีววิทยา และสิ่งสำคัญที่สุดคือ ต้องปราศจากฝุ่นละออง และเชื้อโรค เนื่องจากเป็นห้องปฏิบัติการที่ศึกษาเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กมากมาย ซึ่งอาจจะทำให้การทดลอง หรือการศึกษาเกิดความคลาดเคลื่อนได้ หากไม่สามารถควบคุมความสะอาดได้

ฉะนั้น ก่อนเข้าส่วนปฏิบัติการ จะต้องเปลี่ยนเสื้อผ้า หรือเสื้อคลุม (GROWN) และรองเท้าผ่านประตู 2 ชั้น เพื่อช่วยในการกรองฝุ่นละอองจากภายนอก ซึ่งในส่วนปฏิบัติการทดลอง แบ่งพื้นที่ออกเป็น 3 ส่วน รายละเอียดมีดังนี้

ก) ส่วนสาธิต และสรุปขั้นตอนการปฏิบัติการทดลอง เนื่องจาก ห้องปฏิบัติการพื้นฐานจุลชีววิทยา มีวัตถุประสงค์ในด้านฝึกการปฏิบัติการจุลชีววิทยาพื้นฐาน จนถึงขั้นสูงให้แก่ศ. ซึ่งมีลักษณะเดียวกันกับห้องปฏิบัติการพื้นฐานชีววิทยา สำหรับอุปกรณ์และเครื่องใช้ที่จำเป็น ก็เช่นกัน ได้แก่

- (1) กล้องจุลทรรศน์ ชนิดต่อกล้องถ่ายภาพ หรือกล้องวิดีโอ 1 ชุด
- (2) เครื่องเล่นวิดีโอ และ โทรทัศน์
- (3) เครื่องขยายเสียง และ ลำโพง
- (4) เครื่องฉายข้ามศีรษะ และ จอรับภาพ
- (5) โต๊ะสาธิต และปฏิบัติการสำหรับอาจารย์

ข) ส่วนปฏิบัติการทดลอง อุปกรณ์เครื่องใช้ที่ต้องการ ลักษณะเดียวกันกับห้องปฏิบัติการพื้นฐานชีววิทยา ได้แก่

(1) โต๊ะปฏิบัติการ ติดตั้งอย่างถาวร ท่อน้ำ ท่อแก๊ส และปลั๊กไฟฟ้า มีส่วนชั้นวางของสำหรับนักวิทยาศาสตร์ 2 คน จำนวน 1 ชุด (ความยาวไม่น้อยกว่า 1.60 เมตร) (CRANE & DIXON, 1991 :PAGE 102-103)

(2) เก้าอี้สำหรับห้องปฏิบัติการ ควรใช้เก้าอี้สูง (STOOL) บุนวม ติดล้อเลื่อน ปรับระดับได้ จำนวน 55 ชุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## (3) โต๊ะวางเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ได้แก่

- ถังหมัก (FERMENTER) ขนาด 4 ลิตร, 5 ลิตร และ 20 ลิตร จำนวน 3

ใบ

- เครื่องชั่งน้ำหนัก 3 ตำแหน่ง จำนวน 2 ชุด

- ตู้บ่มเชื้อ ขนาด 0.80 X 1.20 X 1.80 เมตร จำนวน 1 ชุด

สำหรับการวางอุปกรณ์นั้น เครื่องชั่ง 3 ตำแหน่ง ควรใช้มีหิน ค.ส.ล. ขนาด 0.60 X 1.20 X 2.75 เมตร ซึ่งมีความแข็งแรงและมั่นคงกว่าโต๊ะไม้หรือโลหะ ส่วนถังหมัก และตู้บ่มเชื้อ เป็นอุปกรณ์ขนาดใหญ่สามารถติดตั้งบนพื้นห้องปฏิบัติการได้

(4) ตู้ดูดควัน ขนาดมาตรฐาน 0.80 X 1.20 X 2.50 เมตร จากการศึกษาอาคารตัวอย่างห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาแต่ละมหาวิทยาลัยติดตั้งตู้ดูดควันมีจำนวน ดังนี้

	มหาวิทยาลัย			
	จุฬาฯ	ธรรมศาสตร์	มหิดล	ลาดกระบัง
จำนวนตู้ดูดควัน	4	10	4	1
จำนวนน.ศ./ห้องปฏิบัติการ	64	48	80	24
	1 : 16	1 : 48	1 : 20	1 : 24

ตารางที่ แสดงสัดส่วนตู้ดูดควันต่อจำนวนนักศึกษา ภายใน LAB จุลชีววิทยา

คำนวณจำนวนตู้ดูดควันโดยเฉลี่ยเท่ากับ  $(16+48+20+24)/4 = 16.2$  ตู้ต่อนักศึกษา 1 คน

จากการคำนวณจำนวนนักศึกษาโดยเฉลี่ย 55 คนต่อห้องต่อชั้นปี ดังนั้นการติดตั้งตู้ดูดควันภายในห้องปฏิบัติการพื้นฐานจุลชีววิทยา ภาควิชา AT เท่ากับ  $(55/15.2) = 3.39$  หรือ ประมาณ 4 ตู้

(5) ส่วนตู้เก็บอุปกรณ์-เครื่องแก้ว สำหรับปฏิบัติการทดลอง ลักษณะเดียวกันกับห้องปฏิบัติการพื้นฐานชีววิทยา ใช้ตู้เก็บขนาด 0.50 x 0.70 x 2.00 เมตร จำนวน 6 ชุด

ก) ส่วนเพาะเชื้อ (CULTURED ROOM) เป็นส่วนที่มีการควบคุมความสะอาด อุณหภูมิ ความชื้น และการเคลื่อนไหวของลม เพื่อให้สามารถกำหนดตัวแปรที่ต้องการได้ เครื่องใช้และอุปกรณ์ที่ติดตั้งในห้อง ได้แก่

- ตู้บ่มเชื้อ (INCUBATOR) ตู้บ่มเชื้อหรือควบคุมอุณหภูมิ หรือการเคลื่อนไหว โดยการสั่น ตามแต่สภาพการเจริญเติบโตของเชื้อ ขนาดเครื่อง 1.60 X 1.20 X 1.80 เมตร จำนวน 2 เครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เครื่อง CENTRIFUGE เครื่องปั่นเพื่อการเจริญเติบโตของเชื้อ ขนาด 0.60 X 0.60 X 0.30 เมตร จำนวน 4 เครื่อง
- เครื่องชั่ง 3 ตำแหน่งจำนวน 1 เครื่อง
- ชั้นวางจานเพาะเชื้อ ติดตั้งหลอดไฟสังเคราะห์แสงทุกชั้น สำหรับเพาะเลี้ยงเชื้อที่ต้องการแสงสว่าง ขนาดโดยทั่วไป 0.60 X 2.50 X 2.40 เมตร จำนวนชั้นวาง 5 ชั้น ใน 1 ชั้น สามารถวางจานเพาะเชื้อได้ จำนวน 240 ตัวอย่างต่อชั้น หรือทั้งหมดจำนวน (240 X 5) 1,200 ตัวอย่าง จำนวน 4 ชุด

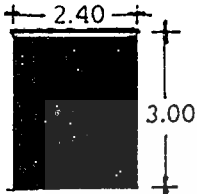
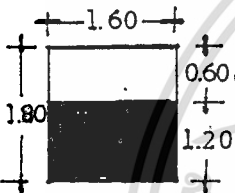
## 2) ส่วนเตรียมก่อนปฏิบัติการ

ลักษณะใกล้เคียงกับห้องปฏิบัติการพื้นฐานชีววิทยา โดยมรรยละเอียดเพิ่มเติม ดังนี้

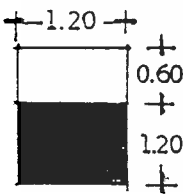
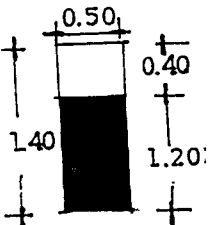
- ก) เคาท์เตอร์เบิก-จ่าย
- ข) ส่วนเก็บสารเคมี มีสารเคมีจำนวนประมาณ 300 ชนิด ต้องการชั้นสำหรับจัดเก็บขนาด 0.45 X 0.90 X 1.80 เมตร จำนวน 7 ชุด
- ค) ส่วนเก็บเครื่องแก้ว และอุปกรณ์ ใช้ชั้นเก็บของ 6 ชั้น ขนาด 0.60 X 1.20 X 1.80 เมตร แบ่งออกเป็นจัดเก็บเครื่องแก้ว จำนวน 9 ชุด และจัดเก็บอุปกรณ์อื่นๆ อีกจำนวน 4 ชุด
- ง) ส่วนเตรียมสาร และอาหารเพาะเชื้อ ลักษณะเดียวกันกับห้องปฏิบัติการเคมี โดยใช้โต๊ะปฏิบัติการทดลอง ติดตั้งอ่างล้าง ท่อน้ำ ท่อแก๊ส และปลั๊กไฟฟ้า ไม่มีชั้นวางของ เพื่อให้ใช้พื้นที่อย่างเต็มที่ เพราะในการเตรียมอาหาร หรือวุ้น สำหรับเลี้ยงเชื้อในแต่ละครั้งมีจำนวนมาก จึงต้องใช้ภาชนะอุปกรณ์ขนาดใหญ่เช่นกัน นอกจากนี้ยังมีอุปกรณ์-เครื่องใช้อื่นๆ ได้แก่
  - เตาแก๊สหุงต้ม และตัวแก๊ส (LPG) จำนวน 1 ชุด
  - ตู้หรือชั้นสำหรับเก็บอุปกรณ์ที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว (STERILIZED) ขนาด 0.45 X 0.90 X 1.80 เมตร จำนวน 4 ชุด
  - เครื่องอบฆ่าเชื้อแบบใช้ไฟฟ้า (ELECTRICALLY CONTROLLED OVENS) ขนาด 0.60 X 0.80 X 1.60 จำนวน 1 ชุด
  - เครื่องอบฆ่าเชื้อแบบใช้น้ำ (AUTOCLAVE) ขนาด 0.60 X 0.60 X 1.20 เมตร จำนวน 1 ชุด
  - เครื่องชั่ง 3 ตำแหน่ง จำนวน 1 ชุด

## สรุปวิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วนห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา

### 1. ส่วนก่อนปฏิบัติการทดลอง

องค์ประกอบ	พื้นที่วิเคราะห์(ตร.ม.)	จำนวน(หน่วย)	พื้นที่รวม(ตร.ม.)	รวมทางสัญจร30%
1. ส่วนกระดานดำ 	7.20	1	7.20	9.36
2. โต๊ะสาธิต, ปฏิบัติการ 	2.88	1	2.88	3.74
รวม			10.08	13.1

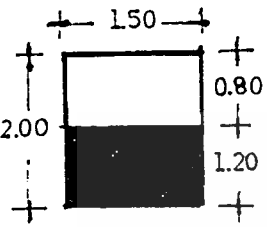
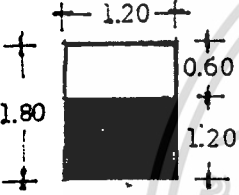
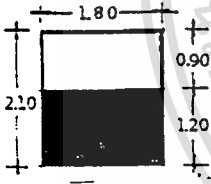
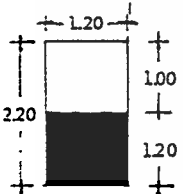
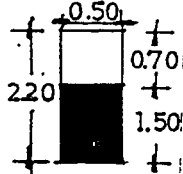
### 2. ส่วนปฏิบัติการทดลอง

องค์ประกอบ	พื้นที่วิเคราะห์(ตร.ม.)	จำนวน(หน่วย)	พื้นที่รวม(ตร.ม.)	รวมทางสัญจร30%
1. โต๊ะปฏิบัติการทดลอง 	2.16	60	129.6	168.48
2. อ่างล้างเครื่องแก้ว 	0.80	12	9.6	11.52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปวิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วนห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา (ต่อ)

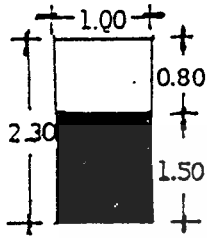
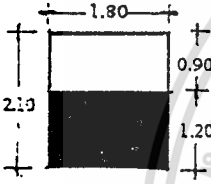
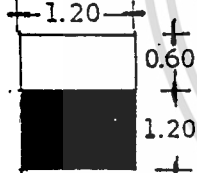
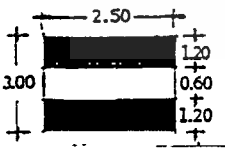
### 2. ส่วนปฏิบัติการทดลอง(ต่อ)

องค์ประกอบ	พื้นที่วิเคราะห์(ตร.ม.)	จำนวน(หน่วย)	พื้นที่รวม(ตร.ม.)	รวมทางสัญจร30%
<b>3. ตู้ดูดควัน</b> 	3.00	5	15	19.50
<b>4. โต๊ะวางเครื่องชั่ง</b> 	2.16	2	4.32	5.62
<b>5. โต๊ะวางเครื่องมือ</b> 	3.78	1	3.78	4.91
<b>6. ตู้บ่มเชื้อ</b> 	2.40	1	2.40	3.12
<b>7. ตู้บ่มเชื้อ</b> 	1.10	6	6.60	8.53
<b>รวม</b>			171.3	221.68

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปวิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วนห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา (ต่อ)

### 3. ส่วนเพาะเชื้อ

องค์ประกอบ	พื้นที่วิเคราะห์(ตร.ม.)	จำนวน(หน่วย)	พื้นที่รวม(ตร.ม.)	รวมทางสัญจร30%
1. ตู้บ่มเชื้อ 	3.00	2	6	7.80
2. โต๊ะวางเครื่องมือ 	3.78	2	7.56	9.83
3. โต๊ะวางเครื่องชั่ง 	2.16	1	2.16	2.81
4. ชั้นวางจานเพาะเชื้อ 	7.50	4	30.00	39.00
<b>รวม</b>			<b>45.72</b>	<b>59.44</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยส่วนห้องปฏิบัติการ

พื้นที่รวมทางสัญจร เท่ากับ	294.22	ตร.ม
พื้นที่จริง > พื้นที่วิเคราะห์		
340.26 > 294.22 เท่ากับ	46.04	ตร.ม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.6.6 ส่วนห้องเครื่องมือ

เป็นส่วนนี้เก็บอุปกรณ์ และ เครื่องมือวัดหรือวิเคราะห์สารต่างๆ ภายในจะต้องควบคุม อุณหภูมิ และความชื้น เพื่อรักษาคุณภาพของเครื่อง และอุปกรณ์ต่างๆ ซึ่งสามารถแบ่งประเภทตาม ชนิดของสาร หรือการใช้เครื่องได้ดังนี้

เครื่องมือสำหรับวิเคราะห์ ได้แก่

1) DSC (DIFFERENTIAL SCANNING CALORIMETER) สำหรับวัดปริมาณการดูด หรือคายความร้อนของสาร จำนวน 1 ชุด

2) TA.....สำหรับวัด และ วิเคราะห์น้ำหนักของสาร จำนวน 1 ชุด

3) CHN (CABON HIDROGEN NITROGEN) สำหรับวัดและวิเคราะห์สารคาร์บอน ไฮโดรเจน และไนโตรเจน

4) HP.UVIS..... สำหรับสีอินฟราเรด จำนวน 1 ชุด

5) OXYGEN BOMS CALORIMETER สำหรับวัดปริมาณความร้อน เมื่อสารลุกติดไฟ จำนวน 1 ชุด

6) เครื่องบดสาร สำหรับบดสารให้มีความละเอียดก่อนนำไปทำการทดสอบหรือวิเคราะห์

7) เครื่องชั่งความละเอียด 4 ตำแหน่ง จำนวน 2 ชุด

8) เครื่อง SPECTO สำหรับวิเคราะห์สารเชิงคุณภาพ หรือปริมาณได้ขนาด 0.80 X 1.40 X 0.40 เมตร จำนวน 1 ชุด

9) เครื่อง CENTRIFUGE ขนาด 0.20 X 0.20 X 0.30 เมตร จำนวน 1 ชุด

10) เครื่อง GC (GAS CHROMATOGRAPH) สำหรับวัดระดับแก๊สของสารที่ต้องการ วิเคราะห์ ขนาด 0.80 X 1.50 X 0.60 เมตร จำนวน 1 ชุด

11) เครื่อง HPLC (HIGH PERFORMANCE LIQUID CHIROMATOGRAPH) สำหรับ วิเคราะห์ของเหลวภายในสาร ขนาด 0.80 X 1.50 X 0.60 เมตร จำนวน 1 ชุด

12) เครื่องชั่งความละเอียด 4 ตำแหน่ง ขนาด 0.15 X 0.15 X 0.25 จำนวน 2 ชุด

13) เครื่องวัดระดับกรด-เบส (Ph METER) แบบดิจิทัล ขนาด 0.15 X 0.20 X 0.25 เมตร จำนวน 2 ชุด

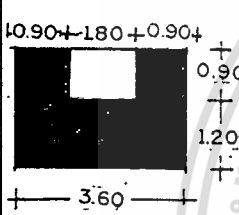
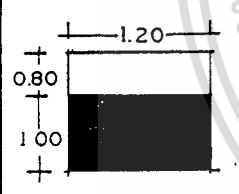
ในการวัดพื้นที่ใช้สอยสำหรับเครื่องมือวัด-วิเคราะห์นั้น ส่วนมากจะมีขนาดใหญ่ หรือใช้ อุปกรณ์หลายชิ้นประกอบกันเป็น 1 ชุด เช่น เครื่องพิมพ์ผลการวัด 1 เครื่อง เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง เป็นต้น หรือบางชนิดต้องใช้แก๊ส ในการวัดหรือวิเคราะห์ด้วย เช่น อาร์กอน หรือไฮโดรเจน เป็นต้น โดยการติดตั้งบนพื้นที่ห้องปฏิบัติการ

สำหรับ โต๊ะวางเครื่องมือ จะต้องมีความแข็งแรง และมั่นคงเป็นพิเศษ เพราะอาจจะทำให้ค่าที่วัดหรือวิเคราะห์ได้เกิดความคลาดเคลื่อนได้ หรือทำให้เครื่องมือเกิดความเสียหายได้ ขนาดที่ต้องการ คือ 0.90 X 1.80 X 0.75 ม.

ส่วน โต๊ะสำหรับวางเครื่องชั่ง มีลักษณะเดียวกับโต๊ะวางเครื่องมือ ซึ่งโดยทั่วไปนิยมใช้โต๊ะหินซึ่งมีน้ำหนักมาก ทำให้มีความมั่นคงกว่าโต๊ะทั่วไปมาก (ขนาด 0.60 X 1.20 X 0.75 ม.)

### สรุปการวิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วนห้องเครื่องมือวัด

#### ห้องเครื่องมือวัด

องค์ประกอบ	พื้นที่วิเคราะห์(ตร.ม.)	จำนวน(หน่วย)	พื้นที่รวม(ตร.ม.)	รวมทางสัญจร30%
1. โต๊ะวางเครื่องมือ 	7.56	7	52.92	68.80
2. โต๊ะวางเครื่องชั่ง 	2.16	2	4.32	5.62
<b>รวม</b>			57.24	74.42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ส่วนห้องเก็บอุปกรณ์

1) เคาน์เตอร์เบิก-จ่าย เป็นพื้นที่ติดต่อกับส่วนปฏิบัติการทดลองสำหรับจ่ายอุปกรณ์เครื่องแก้ว ที่นอกเหนือไปจากอุปกรณ์เครื่องแก้วที่ใช้งานประจำ เช่น ปิเปต บิวเรต คอนเดนเซอร์ เป็นต้น

ขนาดความยาวเคาน์เตอร์เบิก-จ่าย 1.90 ม.ต่อคน (CRANE & DIXON. 1991 : PAGE 1.20-1.40)

2) ส่วนเตรียมสารและอุปกรณ์ เป็นพื้นที่สำหรับอาจารย์ , พนักงานวิทยาศาสตร์ และนักวิทยาศาสตร์ ใช้เตรียมสารละลาย สารเคมี ตลอดจนจัดชุดอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ตามการทดลองแต่ละครั้ง โดยใช้โต๊ะปฏิบัติการลักษณะเดียวกันกับนักศึกษาใช้ปฏิบัติการทดลอง โดยติดตั้งอ่างล้างหัวต่อท่อ น้ำ และแก๊ส จำนวน 1 ชุด (ขนาดความยาวไม่ต่ำกว่า 1.60 ม.)

3) ส่วนเก็บสารเคมี เป็นส่วนที่ต้องมีการควบคุมอุณหภูมิ และความชื้นภายในห้อง รวมถึงการระบายอากาศที่ดี โดยใช้ชั้นวางแบบเปิดโล่งเป็นส่วนมาก ส่วนสารเคมีบางชนิดไม่ควรถูกแสงแดด หรือแสงสว่างมาก ก็ต้องจัดเก็บในตู้แบบปิดที่มีการระบายอากาศได้ดี

สำหรับสารเคมีในการปฏิบัติการทดลอง แบ่งได้ 2 ประเภท คือ ของแข็งและของเหลว สารเคมีประเภทของแข็งจัดเก็บในบรรจุภัณฑ์ชนิด ขวดแก้ว หรือขวดพลาสติก ตามน้ำหนัก เช่น 1, 2, 5, 10, 25, 50, 100, 250, 500 กรัม และ 1 กิโลกรัม ขนาดบรรจุภัณฑ์โดยเฉลี่ย  $0.10 \times 0.10 \times 0.15$  ม.

ส่วนสารเคมีประเภทของเหลว จะจัดเก็บในบรรจุภัณฑ์ชนิด ขวดแก้ว เท่านั้น ขนาดบรรจุตามปริมาตร ได้แก่ 5, 10, 25, 50, 100, 500 มิลลิลิตร , 1 ลิตร หรือ 2.5 ลิตร ขนาดขวดแก้วโดยเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลาง  $0.15 \times 0.20$  ม.

ดังนั้น ขนาดพื้นที่จัดเก็บขวดสารเคมีโดยเฉลี่ยสูงเท่ากับ  $(0.10 + 0.15) / 2 = 0.125$  ม. รวมพื้นที่สำหรับการจัดเก็บขวดสารเคมีทั้งหมดเท่ากับ  $(0.125 \times 869) = 108.62$  ม.

ในการคำนวณพื้นที่สำหรับจัดเก็บสารเคมีใช้ขนาดของชั้นวางของแบบเปิดของ บริษัทศรีเจริญอุตสาหกรรม 1979 จำกัด ขนาด  $0.45 \times 0.90 \times 1.80$  ม. จำนวนชั้น 6 ชั้นต่อตู้ รวมตู้ 1 ใบ จะสามารถจัดเก็บสารได้เท่ากับ  $(0.90 \times 6) / 125 = 43.2$  ชนิด

ความต้องการชั้นวางสารเคมีทั้งหมดเท่ากับ  $(869/43.2) = 20.16$  หรือ 21 ตู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



#### แสดงการจัดเก็บสารเคมีเรียงตามอักษร บนชั้นเก็บสารเคมี

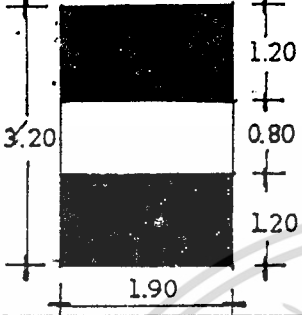
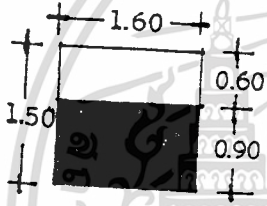
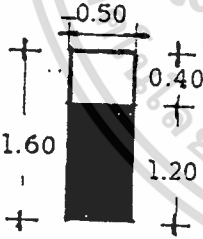
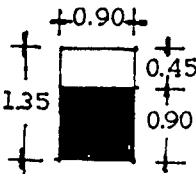
4) ส่วนเก็บเครื่องแก้ว และอุปกรณ์ทดลองวิทยาศาสตร์ เป็นเครื่องใช้ที่จำเป็นมากในการทดลองปฏิบัติการทางเคมีและชีววิทยา สำหรับการ ชั่ง ตวง และวัด ปริมาณสารต่างๆ ซึ่งมีมากมายหลายลักษณะ หลายขนาด และหลายความจุ

การจัดเก็บเครื่องแก้วและอุปกรณ์ต่างๆ ในปัจจุบันใช้พื้นที่เก็บตามลิ้นชักได้โต๊ะปฏิบัติการทดลอง หรือตู้ติดผนัง หรือชั้นวางของแบบเปิดโล่ง ซึ่งกระจายส่วนเก็บตามพื้นที่ต่างๆ เพราะขาดสถานที่เก็บที่เหมาะสมและเพียงพอ

ดังนั้นในการจัดเก็บอุปกรณ์เครื่องแก้วซึ่งมีหลายขนาด และหลายรูปร่างที่แตกต่างกัน ควรจัดเก็บแยกแต่ละประเภทให้เป็นสัดส่วน โดยจัดเก็บในกล่อง หรือลิ้นชักที่สามารถยก หรือถอดออกมาจัดเก็บ หรือตรวจสอบจำนวนได้ง่าย และสะดวกในการเคลื่อนย้ายอีกด้วย ยกเว้นเครื่องแก้วบางชนิด เช่น บิวเรต ปิเรต ซึ่งมีความยาวมากต้องมีพื้นที่จัดเก็บพิเศษแยกเฉพาะจากอุปกรณ์อื่นๆ ด้วย

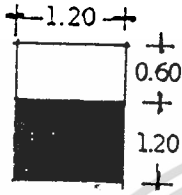
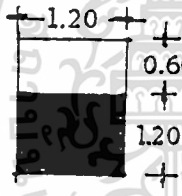
ส่วนอุปกรณ์อื่นๆ นอกจากเครื่องแก้ว เช่น ขาคั่ง, สามขา, BULET CLAMP และอื่นๆ มีรูปร่างลักษณะแตกต่างจากเครื่องแก้วตรงที่มีขนาดใหญ่กว่า การจัดวางซ้อนกันไม่สะดวกจะทำให้การหยิบใช้สอยไม่ค่อยสะดวก ทำให้ต้องใช้พื้นที่ในการวางเรียงกันมากกว่าเครื่องแก้วที่สามารถวางซ้อนกันได้

สรุปการวิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วนห้องเก็บอุปกรณ์

องค์ประกอบ	พื้นที่วิเคราะห์ (ตร.ม.)	จำนวน (หน่วย)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	รวมทางสัญจร 20%(ตร.ม.)
1. ส่วนเคาน์เตอร์เบ็ก-จ่าย 	6.08	1	6.08	7.90
2. ส่วนเตรียมสาร-อุปกรณ์ 	2.88	2	5.76	7.49
3. ส่วนอ่างล้างเครื่องแก้ว 	0.80	2	1.60	2.08
4. ส่วนเก็บสารเคมี 	1.49	21	31.19	40.54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปการวิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วนห้องเก็บอุปกรณ์ (ต่อ)

องค์ประกอบ	พื้นที่วิเคราะห์ (ตร.ม.)	จำนวน (หน่วย)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	รวมทางสัญจร 20%(ตร.ม.)
5 .ส่วนเก็บเครื่องแก้ว 	2.16	9	19.44	25.27
6 .ส่วนเก็บอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ 	2.16	4	8.64	11.23
รวม			72.71	94.51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


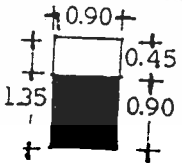
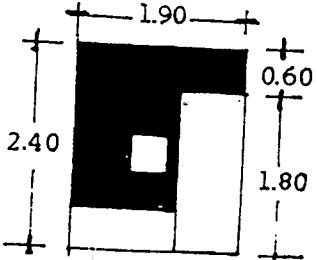
ฉ) ส่วนทำงานนักวิทยาศาสตร์

ลักษณะเดียวกับภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร มีความต้องการเครื่องใช้สอยดังนี้

- (1) ชุดทำงาน (โตะและเก้าอี้)
- (2) ตู้เก็บเอกสาร
- (3) คอมพิวเตอร์ และเครื่องพิมพ์

ขนาดชุดทำงาน และตู้เอกสาร ในส่วนทำงานนักวิทยาศาสตร์ใช้ขนาดเดียวกับหน่วยงานสำนักคณบดี เป็นเกณฑ์ในการคำนวณพื้นที่ จากอัตราค่าสิ่งนักวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 อัตรา ส่วนเครื่องคอมพิวเตอร์ และเครื่องพิมพ์ใช้เป็นส่วนกลางในการทำงานเพียงชุดเดียวเท่านั้น

สรุปการวิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วนห้องพักนักวิทยาศาสตร์-นายช่างเทคนิค

องค์ประกอบ	พื้นที่วิเคราะห์ (ตร.ม.)	จำนวน (หน่วย)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	รวมทางสัญจร 20%(ตร.ม.)
1. ส่วนทำงานนักวิทยาศาสตร์ 	4.32	3	12.96	16.85
2. ส่วนเก็บเอกสาร 	1.22	4	4.88	4.39
3. ส่วนทำงานคอมพิวเตอร์ 	4.56	1	4.56	5.93
			21.18	27.17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ **รวม**ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้ง

## สรุปการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยส่วนห้องพักนักวิทยาศาสตร์

พื้นที่รวมทางสัญจร เท่ากับ	196.1	ตร.ม
พื้นที่จริง > พื้นที่วิเคราะห์		
221.52 > 196.1 เท่ากับ	25.42	ตร.ม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.6.9 ส่วนห้องเรียน-บรรยาย

ห้องเรียนเป็นส่วนประกอบที่สำคัญสำหรับการจัดการศึกษาให้ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยจะต้องมีจำนวนที่นั่งเพียงพอต่อการใช้สอย

#### ส่วนประกอบของพื้นที่ใช้สอย

##### ก) โต๊ะและเก้าอี้นักศึกษา

จากการศึกษาพฤติกรรมของนักศึกษา ในการใช้ห้องเรียนนั้น ทำให้ทราบความต้องการ ประโยชน์ใช้สอยเกี่ยวกับ โต๊ะและเก้าอี้ ดังนี้

1. ส่วนเก็บของหรือวางของ เช่น กระเป๋า เป้ เอกสาร หรือตำรา โดยอาจจัดชั้นใต้พื้น โต๊ะหรือตะแกรงใต้เก้าอี้ที่นั่ง
2. ขนาดของโต๊ะ-ที่นั่ง ซึ่งสามารถวางสมุดและเครื่องเขียนได้อย่างเพียงพอคือ ขนาด  $0.40 \times 0.60$  เมตร

รูปแบบของโต๊ะ-เก้าอี้มีหลายรูปแบบ ได้แก่

- แบบแยก เป็นรูปแบบดั้งเดิมที่ใช้กันมาเป็นเวลานาน และในปัจจุบันก็ยังมีการใช้กันอยู่พอสมควร มีข้อดีคือ สามารถปรับเปลี่ยน จัดกลุ่มในการเรียนได้ เคลื่อนย้ายสะดวก แต่มีข้อเสียคือเกิดความไม่เป็นระเบียบ เนื่องจากการเข้าที่นั่งหรือลุกออก และใช้พื้นที่มาก

- แบบรวม ระหว่างโต๊ะ-และเก้าอี้เป็นรูปแบบที่นิยมกันมากรูปแบบหนึ่ง ปัจจุบันมีทั้งแบบหน้าโต๊ะพับเก็บได้ และการจัดเก็บแบบซ่อนได้ ข้อดีคือเคลื่อนย้ายได้ง่าย ใช้พื้นที่น้อย แต่มีข้อเสียคือเกิดความไม่เป็นระเบียบและเสียเวลาในการจัดมาก

- แบบติดตาย มีลักษณะเดียวกับแบบรวมแต่ขายึดติดกับพื้น และจะเป็นชุด ชุดละ 2-4 ที่นั่ง ข้อดีคือเป็นระเบียบและใช้พื้นที่น้อย ทำความสะอาดง่าย แต่มีข้อเสียคือเคลื่อนย้ายไม่ได้

สำหรับห้องบรรยายในอาคารเอนกประสงค์นี้เลือกใช้แบบที่เหมาะสมที่สุดคือแบบติดตายด้วยเหตุผลทางด้านความเป็นระเบียบเรียบร้อย การดูแลรักษาทำความสะอาดได้ง่าย และเหมาะสำหรับห้องซึ่งมีพื้นที่จำกัด

## ข) ส่วนทำงานอาจารย์

ในการปฏิบัติการสอนของอาจารย์ จำเป็นต้องมีพื้นที่ สำหรับวางเอกสารประกอบการสอน รวมถึงอุปกรณ์โสตฯ เป็นเครื่องฉายข้ามศีรษะ แผ่นใส ปากกาเขียนแผ่นใส โทรทัศน์และเครื่องเล่นวีดิทัศน์ เป็นต้น ดังนั้นจึงจัดโต๊ะสำหรับอาจารย์ 1 ชุด และโต๊ะวางอุปกรณ์โสตฯ 1 ชุด ใช้ค่ามาตรฐานจาก INTERIOR GRAPHIC AND DESIGN STANDARD

## ค) ส่วนกระดาน

สำหรับจัดบันทึกเนื้อหาที่ใช้ประกอบการบรรยาย ภาพต่างๆ เพื่อสรุปความเข้าใจถือเป็นสื่ออย่างหนึ่งที่มีความสำคัญ กระดานมีหลายลักษณะ ได้แก่

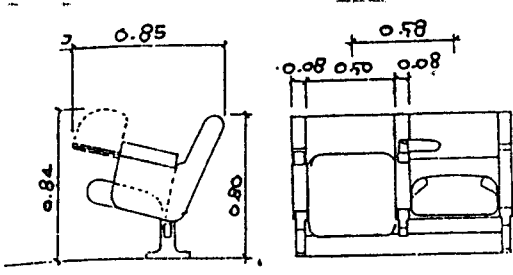
1. แบบยึดติดผนัง
2. แบบเคลื่อนย้ายได้
3. แบบเลื่อนแนวตั้ง
4. แบบเลื่อนแนวนราบ
5. แบบบานเปิด

การเลือกใช้กระดานได้เลือกใช้แบบยึดติดผนัง เนื่องจากใช้พื้นที่ในการติดตั้งน้อยและเสียค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาน้อยที่สุด

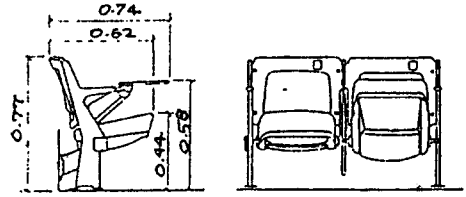
สำหรับขนาดความยาวของกระดานมาตรฐานคือ 1.20×2.40 เมตร ส่วนพื้นที่หน้ากระดานห่างจากโต๊ะแถวหน้าอย่างน้อย 2.50 เมตร (INTERIOR GRAPHIC AND DESIGN STANDARD)

## จ) อุปกรณ์อื่นๆ

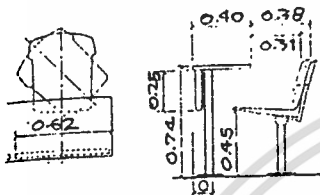
อุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อการเรียนการสอนได้เข้ามามีบทบาทในการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ในส่วนที่จำเป็นได้แก่ เครื่องขยายเสียง ไมโครโฟนและขาตั้ง ลำโพง โทรทัศน์ วีดิทัศน์ เครื่องฉายสไลด์ เครื่องฉายข้ามศีรษะ จอรับภาพ



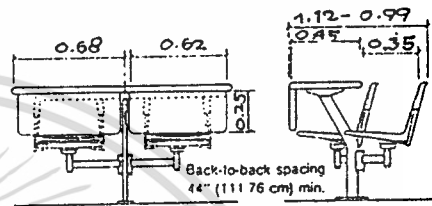
1) แบบหน้าโต๊ะติดบนเก้าอี้



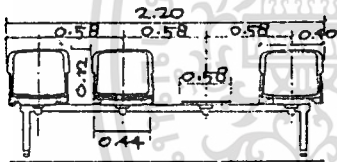
2) แบบหน้าโต๊ะติดบนเก้าอี้



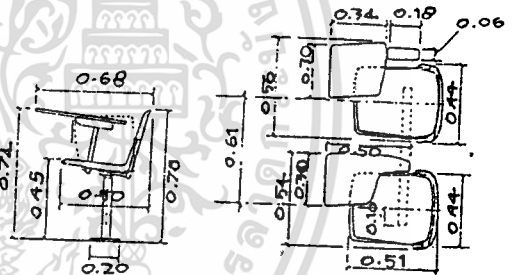
3) แบบที่นั่งหมุนบนฐาน



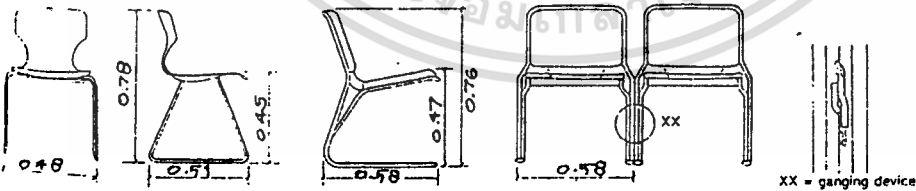
4) แบบเก้าอี้และโต๊ะร่วมกัน



5) แบบที่นั่งติดตาย



6) แบบพับ

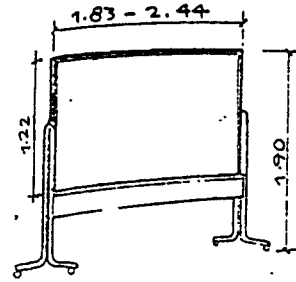
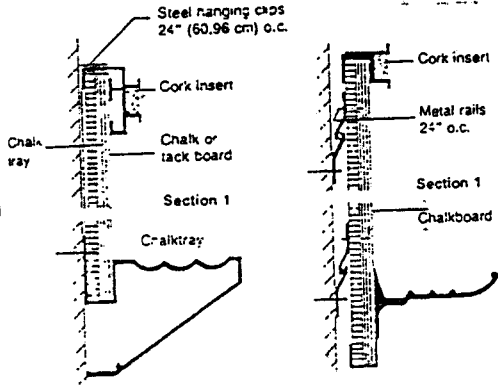


7) แบบซ้อน

รูปที่ แสดงขนาด-รูปแบบเก้าอี้ใช้ในห้องเรียนแบบต่างๆ

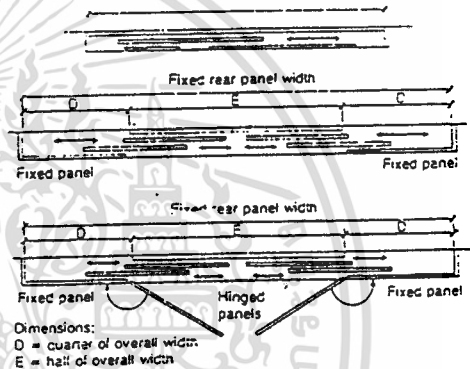
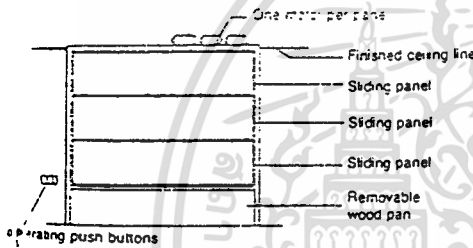
ที่มา : INTERIOR GRAPHIC AND DESIGN STANDARD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



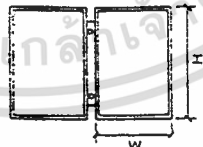
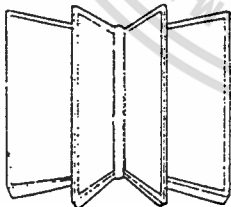
1) แบบยึดติดผนัง

2) แบบเคลื่อนย้ายได้



3) แบบเลื่อนแนวตั้ง

4) แบบเลื่อนแนวราบ



Dimensions:  
H = 6' to 16' (1.83 to 4.88 m)  
W = 4' (1.22 m)

5) แบบบานเปิด

รูปที่ แสดงกระดานดำลักษณะต่างๆ

ที่มา : INTERIOR GRAPHIC AND DESIGN STANDARD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การวิเคราะห์ข้อดี - ข้อเสียกระดานแต่ละลักษณะ

กระดาน	ข้อดี	ข้อเสีย
แบบเลื่อนแนวราบ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. พื้นที่กระดานคำมีมาก</li> <li>2. สามารถปรับเคลื่อนย้ายกระดานได้</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ใช้พื้นที่ในการติดตั้ง</li> <li>2. เสียค่าใช้จ่ายและบำรุงรักษาเพิ่มขึ้น</li> <li>3. การใช้งานไม่สะดวกเนื่องจากต้องใช้แรงผลักหรือดึงกระดานเข้าออก</li> </ol>
แบบบานเปิด	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ใช้พื้นที่ในการเปิดหรือพลิกกระดานมาก</li> <li>2. พื้นที่กระดานคำมีมาก</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ใช้พื้นที่ในการติดตั้ง</li> <li>2. เสียค่าใช้จ่ายและบำรุงรักษาเพิ่มขึ้น</li> <li>3. การใช้งานไม่สะดวกเนื่องจากต้องใช้แรงพลิกกระดานเข้า-ออก</li> </ol>

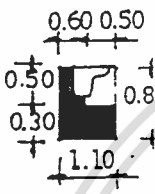
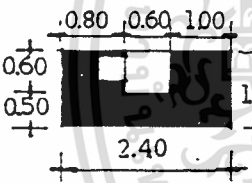
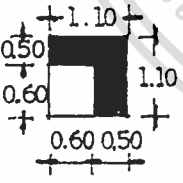
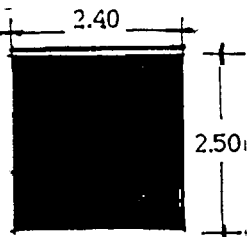
สรุป การเลือกใช้กระดานแบบยึดติดผนัง เนื่องจากใช้พื้นที่ในการติดตั้งน้อย และในการใช้งานระยะยาวจะเสียค่าใช้จ่ายและค่าบำรุงรักษาน้อยที่สุด

สำหรับขนาดความยาวของกระดานคำขนาดมาตรฐานคือ 1.20×2.40 เมตร หรือตามยาวอย่างน้อย 2.40 เมตร ส่วนพื้นที่ด้านหน้ากระดาน ต้องห่างจากโต๊ะแถวหน้าอย่างน้อย 3.00 เมตร (เทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ สถาบัน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม. 2537 : หน้า 2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปการวิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วนห้องบรรยาย

ส่วนห้องบรรยาย

องค์ประกอบ	พื้นที่วิเคราะห์ (ตร.ม.)	จำนวน (หน่วย)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	รวมทางสัญจร 20%(ตร.ม.)
1. ส่วนที่นั่ง 	0.88	30	26.4	31.68
2. ส่วนบรรยายอาจารย์ 	2.64	1	2.64	3.17
3. ส่วนโต๊ะวางเครื่องฉาย 	1.54	1	1.54	1.85
4. ส่วนจอร์รับภาพ 	5.40	1	5.40	6.48
<b>รวม</b>			<b>35.98</b>	<b>43.18</b>

สรุปการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยส่วนห้องเรียน 30 คน 3 ห้อง

พื้นที่รวมทางสัญจร เท่ากับ 345.44 ตร.ม

พื้นที่จริง > พื้นที่วิเคราะห์

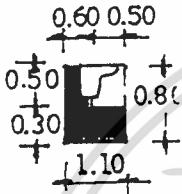
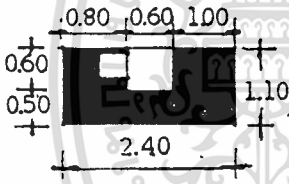
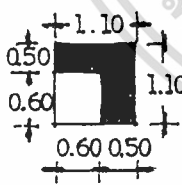
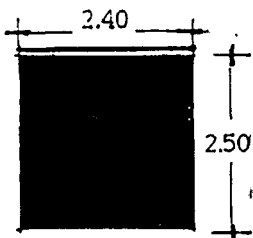
489.6 > 345.44 เท่ากับ 144.16 ตร.ม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

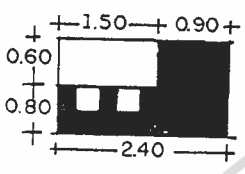
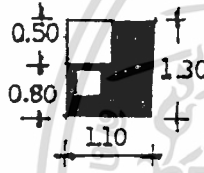
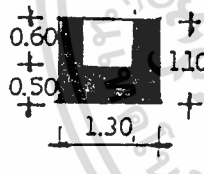
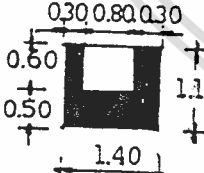
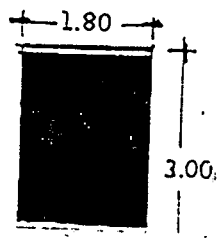
## สรุปการวิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วนห้องบรรยาย

### ส่วนห้องบรรยาย

องค์ประกอบ	พื้นที่วิเคราะห์ (ตร.ม.)	จำนวน (หน่วย)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	รวมทางสัญจร 20%(ตร.ม.)
1. ส่วนที่นั่ง 	0.88	60	52.8	63.36
2. ส่วนบรรยายอาจารย์ 	2.64	1	2.64	3.17
3. ส่วนโต๊ะวางเครื่องฉาย 	1.54	1	1.54	1.85
4. ส่วนจอรับภาพ 	5.40	1	5.40	6.48
รวม			62.38	74.86

## สรุปการวิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วนห้องเรียน - บรรยาย

### 1. ห้องเรียน - บรรยาย 40 ที่นั่ง 2 ห้อง ( ส่วนโถง )

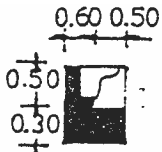
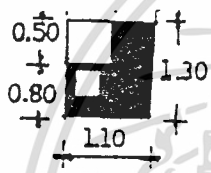
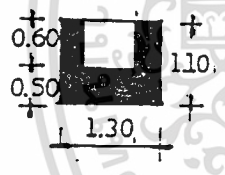
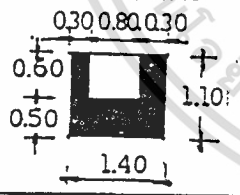
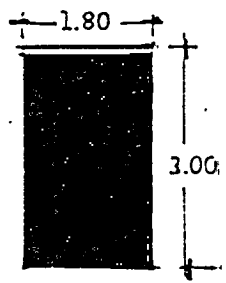
องค์ประกอบ	พื้นที่วิเคราะห์ (ตร.ม.)	จำนวน (หน่วย)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	รวมทางสัญจร 30%
1. ส่วนที่นั่ง 	3.36	40	134.4	161.28
2. ส่วนวิทยากร 	1.54	3	4.62	5.54
3. ส่วนแทนอภิปราย 	1.43	1	1.43	1.72
4. ส่วนโต๊ะวางเครื่องฉาย 	1.54	1	1.54	1.85
5. ส่วนจอร์ับภาพ 	5.40	1	5.40	6.48
<b>รวม</b>			<b>147.39</b>	<b>176.87</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปการวิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วนห้องเรียน - บรรยาย

### 2. ห้องเรียน - บรรยาย 60 ที่นั่ง 2 ห้อง ( ส่วนโคง )

องค์ประกอบ	พื้นที่วิเคราะห์ (ตร.ม.)	จำนวน (หน่วย)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	รวมทางสัญจร 30%
1. ส่วนที่นั่ง 	0.88	60	52.8	63.36
2. ส่วนวิทยากร 	1.54	3	4.62	5.54
3. ส่วนแทนอภิปราย 	1.43	1	1.43	1.72
4. ส่วนโต๊ะวางเครื่องฉาย 	1.54	1	1.54	1.85
5. ส่วนจอร์รับภาพ 	5.40	1	5.40	6.48
<b>รวม</b>			<b>62.38</b>	<b>74.856</b>

สรุปการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยส่วนห้องเรียน-บรรยาย 40 ที่นั่ง 2 ห้อง (ส่วนโถง)

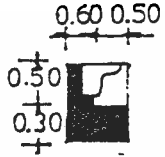
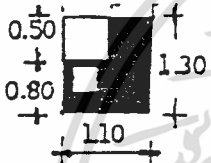
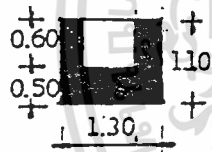
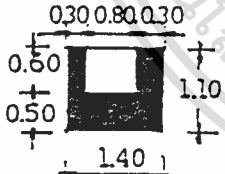
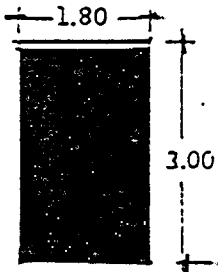
พื้นที่ทางสัญจร เท่ากับ	353.74	ตรม.
พื้นที่จริง > พื้นที่วิเคราะห์		
384 > 353.74 เท่ากับ	30.26	ตรม.

สรุปการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยส่วนห้องเรียน-บรรยาย 60 ที่นั่ง 2 ห้อง (ส่วนโถง)

พื้นที่ทางสัญจร เท่ากับ	299.4	ตรม.
พื้นที่จริง > พื้นที่วิเคราะห์		
384 > 299.4 เท่ากับ	84.6	ตรม.



สรุปการวิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วนห้องเรียน - บรรยาย  
ห้องเรียน - บรรยาย 30 ที่นั่ง 1 ห้อง ( ส่วนโถง )

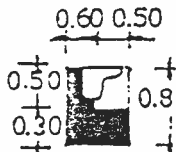

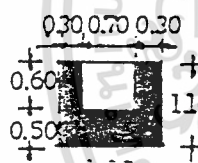
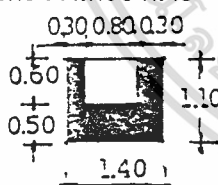
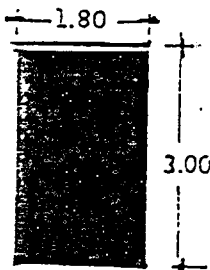
องค์ประกอบ	พื้นที่วิเคราะห์ (ตร.ม.)	จำนวน (หน่วย)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	รวมทางสัญจร 30%
1. ส่วนที่นั่ง 	0.88	30	26.4	31.68
2. ส่วนวิทยากร 	1.54	3	4.62	5.54
3. ส่วนแทนอภิปราย 	1.43	1	1.43	1.72
4. ส่วนโต๊ะวางเครื่องฉาย 	1.54	1	1.54	1.85
5. ส่วนจอร์รับภาพ 	5.40	1	5.40	6.48
<b>รวม</b>			<b>35.98</b>	<b>43.176</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้า

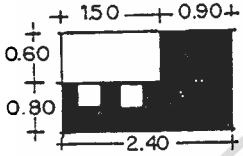
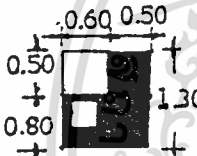
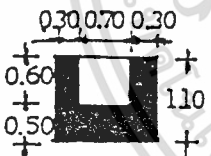
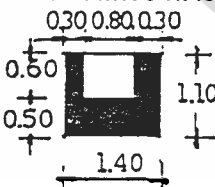
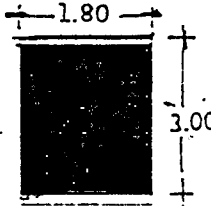
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปการวิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วนห้องเรียน - บรรยาย

### 2. ห้องเรียน - บรรยาย 40 ที่นั่ง 3 ห้อง

องค์ประกอบ	พื้นที่วิเคราะห์ (ตร.ม.)	จำนวน (หน่วย)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	รวมทางสัญจร 30%
1. ส่วนที่นั่ง 	0.88	40	35.2	42.24
2. ส่วนวิทยากร 	1.54	3	4.62	5.54
3. ส่วนแทนอภิปราย 	1.43	1	1.43	1.72
4. ส่วนโต๊ะวางเครื่องฉาย 	1.54	1	1.54	1.85
5. ส่วนจอร์ับภาพ 	5.40	1	5.40	6.48
<b>รวม</b>			<b>44.78</b>	<b>53.736</b>

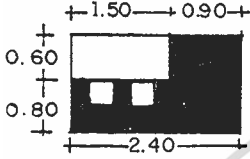
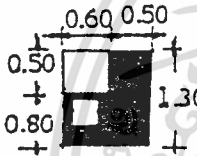
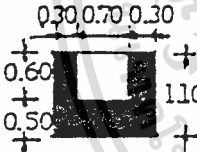
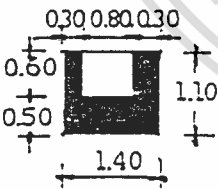
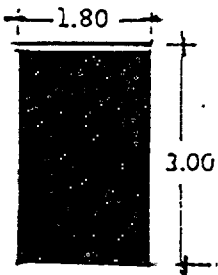
สรุปการวิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วนห้องเรียน - บรรยาย  
ห้องเรียน - บรรยาย 30 ที่นั่ง 4 ห้อง

องค์ประกอบ	พื้นที่วิเคราะห์ (ตร.ม.)	จำนวน (หน่วย)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	รวมทางสัญจร 30%
1. ส่วนที่นั่ง 	3.36	30	100.8	120.96
2. ส่วนวิทยากร 	1.54	3	4.62	5.54
3. ส่วนแทนอภิปราย 	1.43	1	1.43	1.72
4. ส่วนโต๊ะวางเครื่องฉาย 	1.54	1	1.54	1.85
5. ส่วนจอร์ับภาพ 	5.40	1	5.40	6.48
<b>รวม</b>			<b>113.79</b>	<b>136.59</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่ได้ออกมาเพื่อใช้ในการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปการวิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วนห้องเรียน - บรรยาย  
ห้องเรียน - บรรยาย 40 ที่นั่ง 1 ห้อง

องค์ประกอบ	พื้นที่วิเคราะห์ (ตร.ม.)	จำนวน (หน่วย)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	รวมทางสัญจร 30%
1. ส่วนที่นั่ง 	3.36	40	134.4	161.28
2. ส่วนวิทยากร 	1.54	3	4.62	5.54
3. ส่วนแทนอภิปราย 	1.43	1	1.43	1.72
4. ส่วนโต๊ะวางเครื่องฉาย 	1.54	1	1.54	1.85
5. ส่วนจอร์ับภาพ 	5.40	1	5.40	6.48
<b>รวม</b>			<b>147.39</b>	<b>176.87</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใ้ใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการทำ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยสวนห้องเรียน - บรรยาย

พื้นที่ทางสัญจร เท่ากับ	410.33	ตรม.
พื้นที่จริง > พื้นที่วิเคราะห์		
464.08 > 410.33 เท่ากับ	53.75	ตรม.

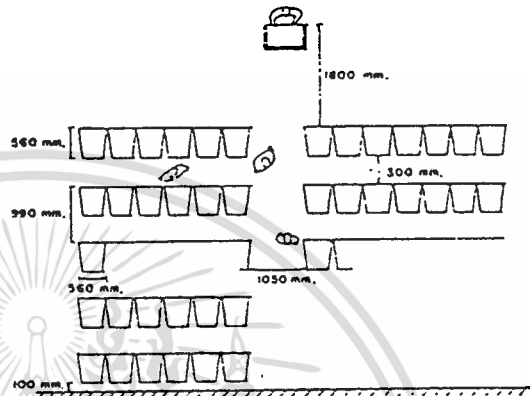


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

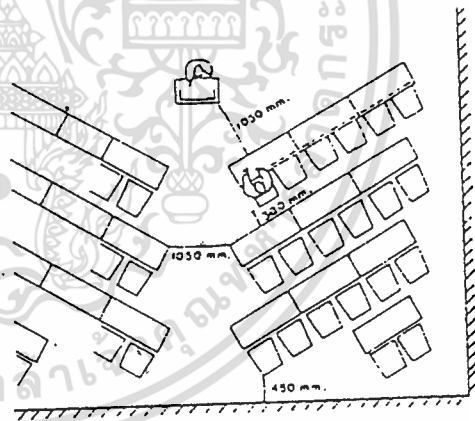
### 4.6.7 ห้องประชุมสัมมนา

ห้องประชุมสัมมนา การจัดพื้นที่ใช้สอยจึงใช้พื้นที่จริงเป็นหลัก และเลือกใช้รูปแบบของการจัดห้องประชุมสัมมนาเป็นตัวกำหนดจำนวนที่นั่งภายในห้องประชุมสัมมนา รูปแบบของการจัดห้องประชุมสัมมนาที่ใช้กันโดยทั่วไปมีดังนี้

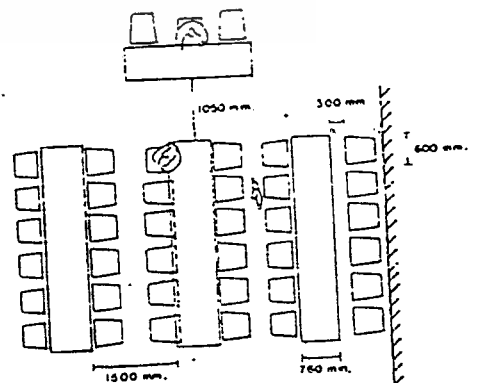
แบบที่ 1 การจัดแบบโรงภาพยนตร์  
(THEATRE STYLE)



แบบที่ 2 การจัดแบบห้องเรียนลักษณะรูปโค้ง  
(INVERTED CLASSROOM STYLE)



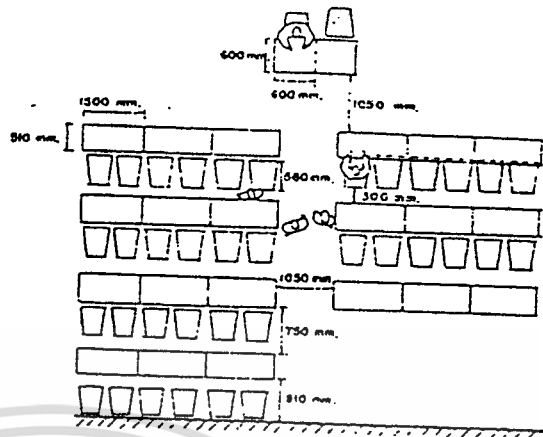
แบบที่ 3 การจัดแบบตั้งฉาก  
(PERPENDICULAR STYLE)



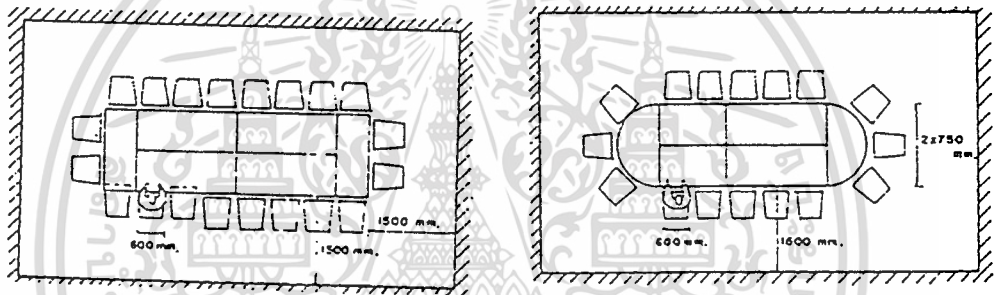
ที่มา : INTERIOR GRAPHIC AND DESIGN STANDARD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำข้อมูลนี้ไปใช้ประโยชน์ด้านอื่นได้  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบที่ 4 การจัดแบบห้องเรียน  
(CLASSROOM STYLE)



แบบที่ 5 การจัดแบบโต๊ะประชุมอยู่กลาง  
(CENTRAL CONFERENCE TABLE)



ที่มา : INTERIOR GRAPHIC AND DESIGN STANDARD

ในการพิจารณาเลือกรูปแบบการจัดห้องประชุม ได้คำนึงถึงความเหมาะสมและทางด้านประโยชน์ใช้สอยสูงสุดกับขนาดของห้อง และประเภทของผู้มาใช้บริการประชุมสัมมนา ดังนั้นจึงเลือกใช้รูปแบบการจัดห้องประชุมสัมมนาแบบห้องเรียน (CLASSROOM STYLE) เพราะสามารถใช้โต๊ะขนาดมาตรฐานรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเพื่อปรับเป็นรูปอื่น ตามจำนวนของกลุ่มผู้เข้าประชุมได้ด้วย

ส่วนประกอบของพื้นที่ใช้สอย

ก) โต๊ะเก้าอี้

ในการใช้สอยห้องประชุมสัมมนา อาจจะมีการปรับเปลี่ยนลักษณะการจัดโต๊ะตามรูปแบบและความต้องการของการสัมมนาในแต่ละครั้ง ดังนั้นจึงควรใช้โต๊ะและเก้าอี้ที่มีน้ำหนักเบา เคลื่อนย้ายและจัดเก็บได้สะดวก (โดยเลือกใช้ขนาดโต๊ะของบริษัท ศรีเจริญอุตสาหกรรม 1979 จำกัด ขนาด 0.50×1.50 เมตร)

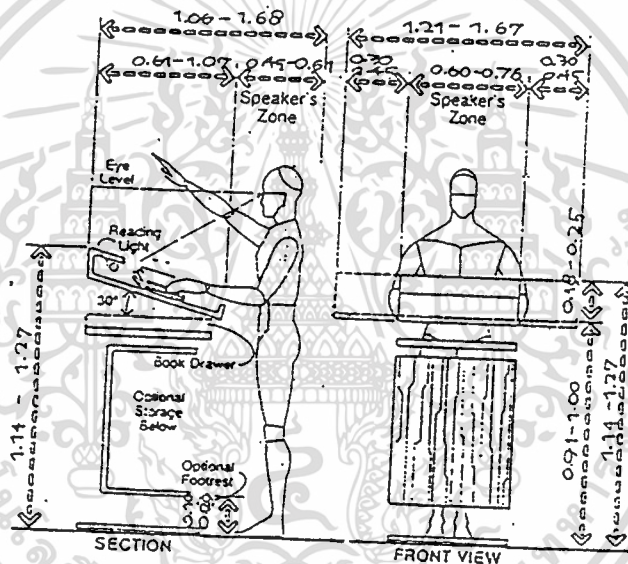
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ข) ส่วนวิทยากร

ในการประชุมสัมมนาแต่ละครั้งจะมีกลุ่มวิทยากร 3-5 คน แล้วแต่การประชุมสัมมนานั้นๆ จึงจัดลักษณะโต๊ะและเก้าอี้ที่สามารถเพิ่มหรือลดจำนวนได้อย่างสะดวก และสามารถจะวางเอกสารหรือตัวอย่างประกอบการอธิบายได้ รวมถึงอุปกรณ์โสต เช่น เครื่องฉายข้ามศีรษะ ไมโครโฟน

## ค) แทนอภิปราย

ในการประชุมสัมมนาบางประเภท อาจมีความจำเป็นต้องการใช้แทนอภิปรายสำหรับยื่นอภิปราย และมีพื้นที่วางเอกสาร คำรา (HUMAN DIMENSION & INTERIOR SPACE)



รูปที่ แสดงขนาดแทนอภิปราย

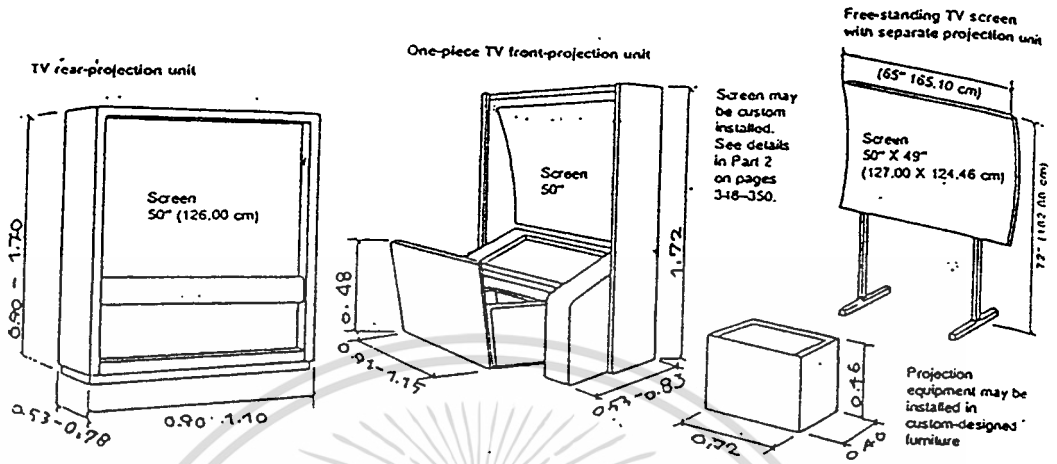
## ง) โสตทัศนอุปกรณ์

โสตทัศนอุปกรณ์ ที่มีความจำเป็นในการประชุมสัมมนาได้แก่ ไมโครโฟน , ลำโพง, โทรทัศน์, วีดีโอ, เครื่องฉายสไลด์, เครื่องฉายข้ามศีรษะ, จอรับภาพ

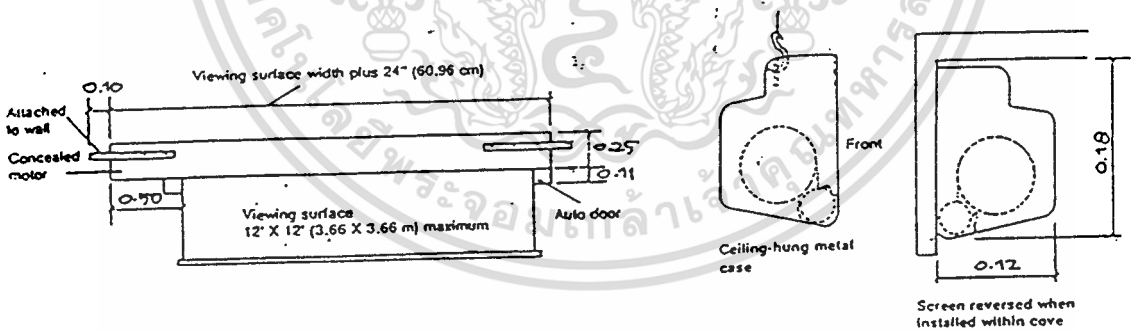
## จ) ส่วนควบคุมอุปกรณ์

สำหรับห้องประชุมสัมมนาของอาคารเอนกประสงค์นี้ มีการแบ่งส่วนควบคุมเป็นห้องอยู่ติดกับห้องประชุมสัมมนา ดังนั้นจึงจะไม่รวมส่วนควบคุมไว้ในการวิเคราะห์พื้นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ แสดงรูปแบบและขนาดมาตรฐานเครื่องฉายภาพ (PROJECTER)



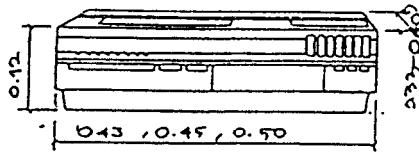
แบบแขวน

แบบติดผนัง

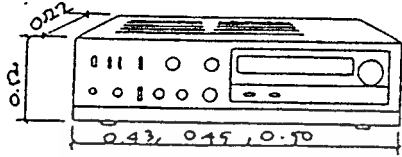
รูปที่ แสดงรูปแบบมาตรฐานการติดตั้งจอรับภาพ

ที่มา : INTERIOR GRAPHIC AND DESIGN STANDARD

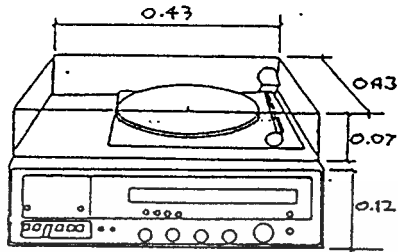
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



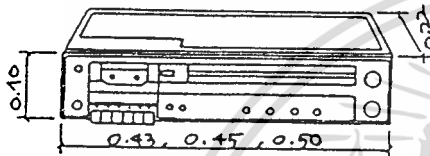
1. Top-loading video recorder  
Allow 10" (25.40 cm) for loading



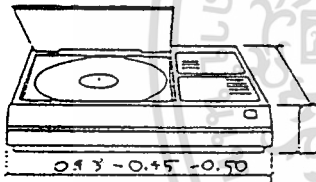
2. Receiver



4. Standard record player

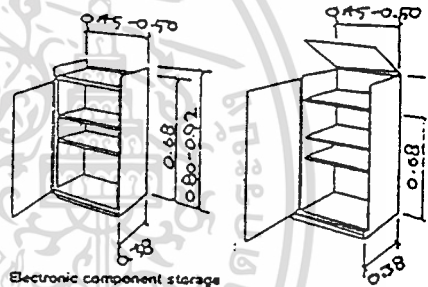


3. Tape recorder



5. Laser disc player

Video component sizes  
for custom storage requirements:  
LP records: 13" X 13" (33.02 X 33.02 cm)  
Video VHS cassettes:  
1" X 4 1/4" X 1 1/4" (2.54 X 11.43 X 19.05 cm)  
8-track tapes: 1" X 4" X 5"  
(2.54 X 10.16 X 12.70 cm)  
Speakers: W = 17" (43.18 cm)  
D = 7"-11" (11.78-27.94 cm)  
H = 22"-35" (55.88-88.90 cm)



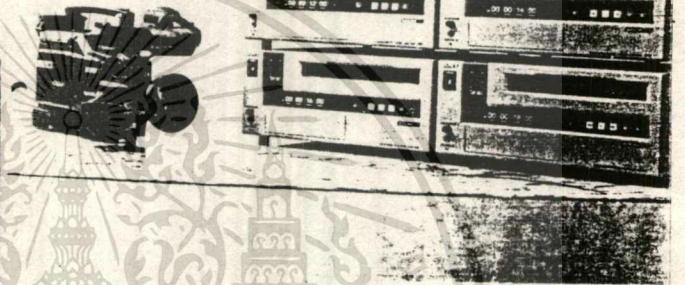
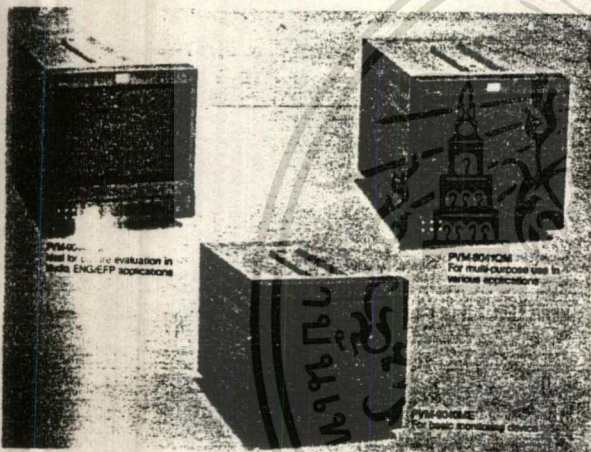
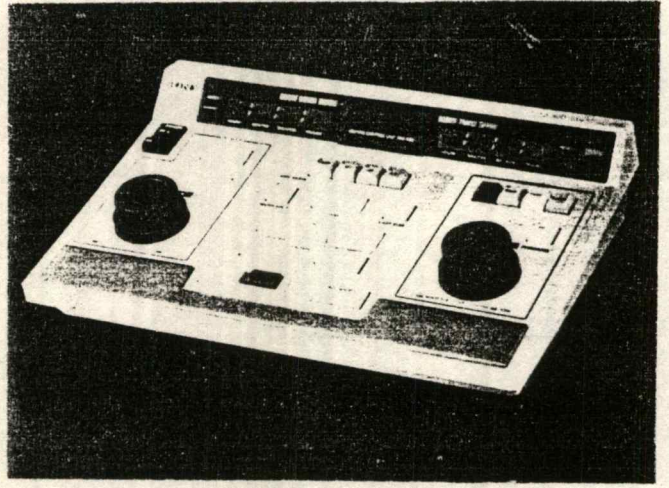
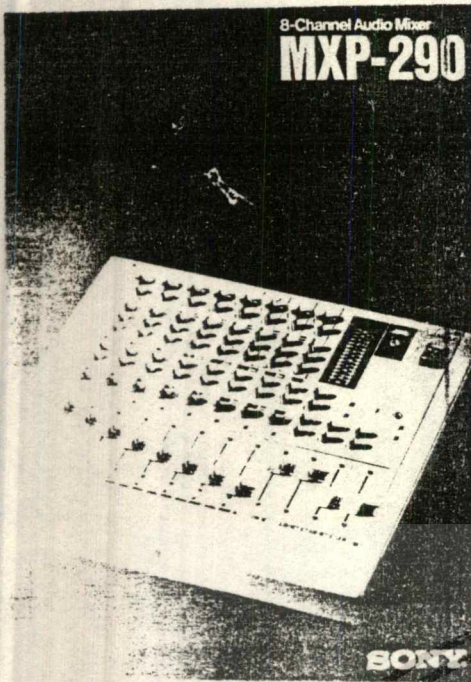
6. Electronic component storage

1. เครื่องเล่นเทปวีดีทัศน์ ชนิดใส่เทปด้านบน
2. เครื่องรับวิทยุ
3. เครื่องเล่น-บันทึกเทปเสียง
4. เครื่องเล่นแผ่นเสียง
5. เครื่องเล่นเลเซอร์ดิสก์
6. ตู้เก็บอุปกรณ์เครื่องเสียง

รูปที่ แสดงรูปแบบและขนาดมาตรฐานอุปกรณ์เครื่องเสียง และตู้เก็บ

ที่มา : INTERIOR GRAPHIC AND DESIGN STANDARD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

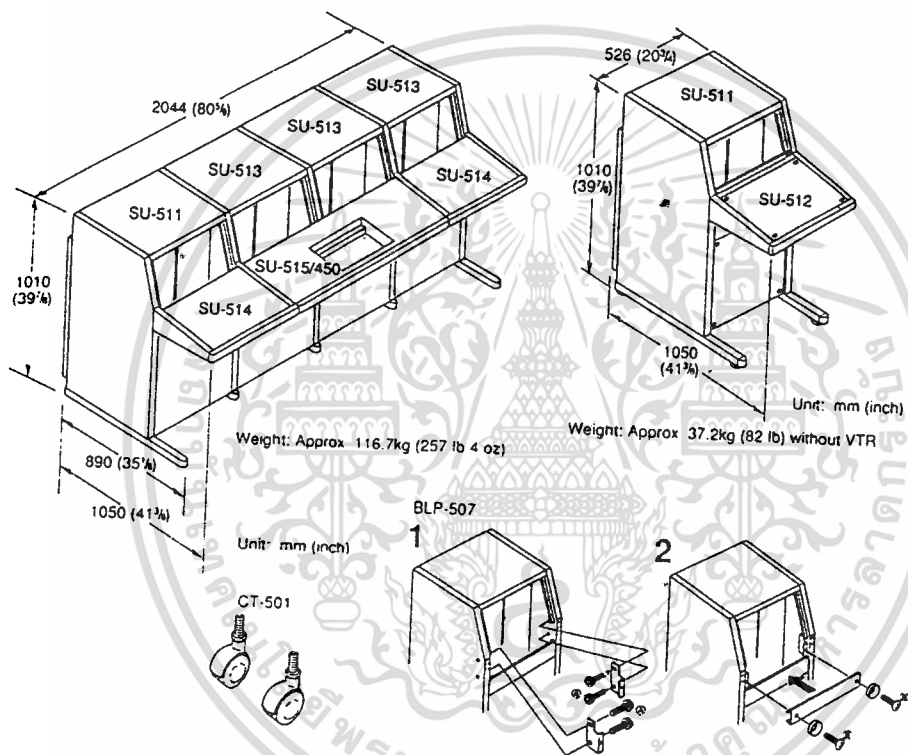


1. เครื่องผสมเสียง (MIXER) ขนาด 424 (W) × 358 (D) × 132 (H) mm.
2. ชุดควบคุมการติดต่ (EDITING CONTROL UNIT) ขนาด 390 (W) × 205 (D) × 93 (H) mm.
3. จอแสดงภาพ (MONITOR) ขนาด 217 (W) × 263 (D) × 217 (H) mm. 346 × 411 × 340
4. เครื่องเล่นเทปเครื่องบันทึกเทประบบ BETACAM ขนาด 427 (W) × 492 (D) × 193 (H) mm.
5. กล้องบันทึกเทป ระบบ BETACAM ขนาด 128 (W) × 342 (D) × 269 (H) mm. เลนส์เส้นผ่าศูนย์กลาง 113 × 177 (L)

รูปที่ แสดงขนาดอุปกรณ์ ติดต่อ เทปวิดีโอ

ที่มา : เอกสาร บริษัท โซนี่ประเทศไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



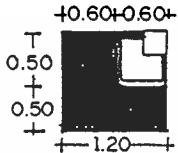
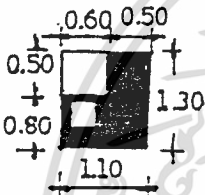
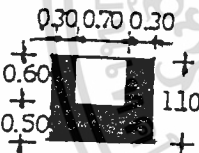

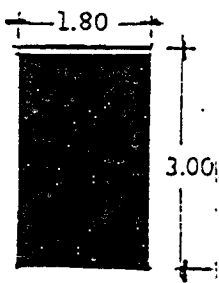
- System consoles**  
 SU-450 Double size table for RM-450CE/  
 DME-450P  
 SU-511 Unit rack  
 SU-512 Unit table  
 SU-513 Extension rack  
 SU-514 Extension table  
 SU-515 Double size table for RM-440  
 CT-501 Caster

**รูปที่                    แสดงขนาดสัดส่วน คอนโซลควบคุมอุปกรณ์ (HUMAN  
 DIMENSION/INTERIOR SPACE)**

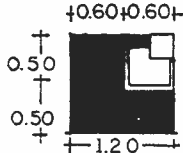
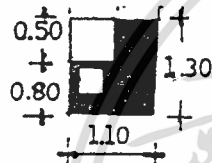

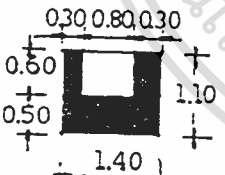
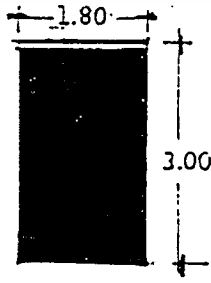
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปการวิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยห้องประชุม - สัมมนา

### 1. ห้องประชุมสัมมนา

องค์ประกอบ	พื้นที่วิเคราะห์ (ตร.ม.)	จำนวน (หน่วย)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	รวมทางสัญจร 20% (ตร.ม.)
1. ส่วนที่นั่ง 	1.20	110	132	158.4
2. ส่วนวิทยากร 	1.54	3	4.62	5.54
3. ส่วนแทนอภิปราย 	1.43	1	1.43	1.72
4. ส่วนโตะวางเครื่องฉาย 	1.54	1	1.54	1.85
5. ส่วนจอร์ับภาพ 	5.40	1	5.40	6.48
<b>รวม</b>			<b>144.99</b>	<b>173.99</b>

สรุปการวิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยห้องประชุม - สัมมนา  
ห้องประชุม - สัมมนา 250 ที่นั่ง

องค์ประกอบ	พื้นที่วิเคราะห์ (ตร.ม.)	จำนวน (หน่วย)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	รวมทางสัญจร 20% (ตร.ม.)
1. ส่วนที่นั่ง 	1.20	250	300	360
2. ส่วนวิทยากร 	1.54	3	4.62	5.54
3. ส่วนแทนอภิปราย 	1.43	1	1.43	1.72
4. ส่วนโต๊ะวางเครื่องฉาย 	1.54	1	1.54	1.85
5. ส่วนจอร์ับภาพ 	5.40	1	5.40	6.48
<b>รวม</b>			<b>312.99</b>	<b>375.59</b>

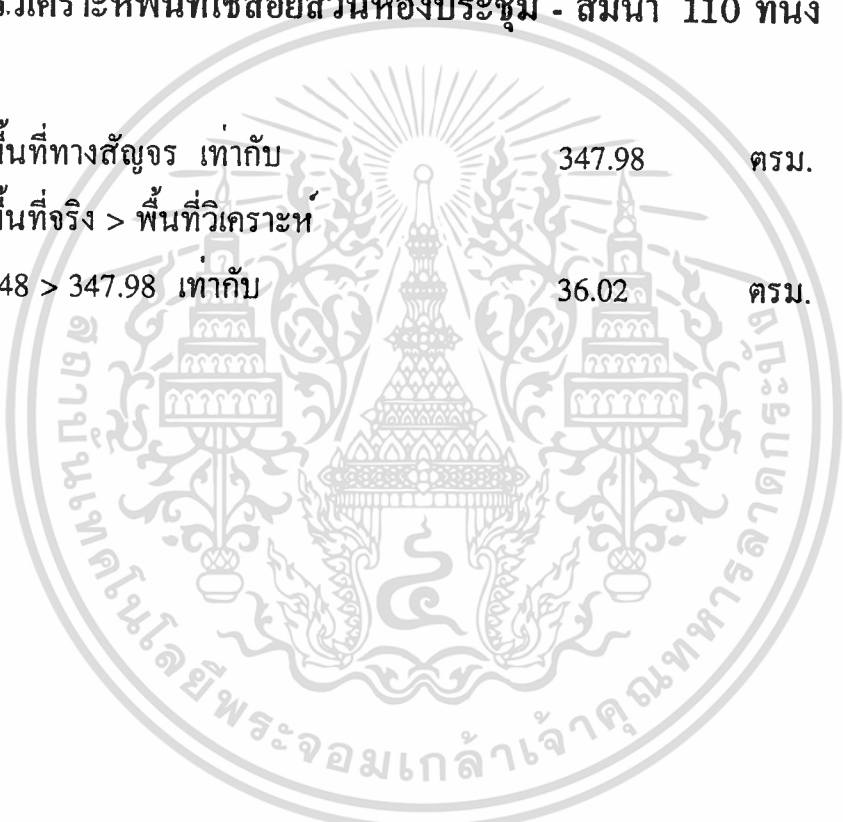
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### สรุปการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยส่วนห้องประชุม - สัมนา 250 ที่นั่ง 1 ห้อง

พื้นที่ทางสัญจร เท่ากับ	375.59	ตรม.
พื้นที่จริง > พื้นที่วิเคราะห์		
399 > 375.59 เท่ากับ	23.41	ตรม.

### สรุปการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยส่วนห้องประชุม - สัมนา 110 ที่นั่ง 2 ห้อง

พื้นที่ทางสัญจร เท่ากับ	347.98	ตรม.
พื้นที่จริง > พื้นที่วิเคราะห์		
348 > 347.98 เท่ากับ	36.02	ตรม.



#### 4.7 สรุปความต้องการพื้นที่ใช้สอยภายในโครงการตามขอบเขตการออกแบบ

องค์ประกอบ		พื้นที่วิเคราะห์ (ตร.ม.)	พื้นที่รวมทาง สัญจร (ตร.ม.)	ร้อยละ (%)
1	ส่วนงานผู้บริหาร	197.52	237.53	7.38
2	ส่วนสำนักงานคณบดี	263.7	320.34	9.96
3	ส่วนสำนักงานภาควิชา	113.83	139.59	4.2
4	ส่วนห้องปฏิบัติการพื้นฐานชีววิทยา	165.54	214.24	6.6
5	ส่วนห้องปฏิบัติการเคมีจุลชีววิทยา	227.1	294.22	9.1
6	ส่วนห้องปฏิบัติการเคมี	160.08	2.7.1	6.4
7	ส่วนห้องพนักวิทยาศาสตร์	151.13	196.1	6.09
8	ส่วนห้องประชุมสัมมนา 250 ที่นั่ง	312.99	375.59	11.6
9	ส่วนห้องประชุม-สัมมนา 110 ที่นั่ง	144.99	173.99	5.4
10	ส่วนห้องเรียน-บรรยาย 40 ที่นั่ง (ส่วนโถง)	294.78	353.74	10.9
11	ส่วนห้องเรียน-บรรยาย 60 ที่นั่ง (ส่วนโถง)	124.76	299.4	9.3
12	ส่วนห้องเรียน-บรรยาย	341.94	410.33	12.7
รวม		2498.36	3216.17	100.00

**สรุป** พื้นที่ใช้สอยตามขอบเขตออกแบบทั้งหมด 3,607.47 ตร.ม  
พื้นที่วิเคราะห์รวมทางสัญจร 3216.17 ตร.ม.  
พื้นที่ใช้สอยส่วนที่เหลือ 391.3 ตร.ม.

**หมายเหตุ** การคิดพื้นที่เปรียบเทียบ  

$$\frac{\text{พื้นที่รวมทางสัญจร (ตร.ม.)} \times 100}{\text{พื้นที่รวมทางสัญจรทั้งหมด (ตร.ม.)}} = \text{พื้นที่คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ (\%)}$$

สรุป การเฉลี่ยพื้นที่ใช้สอยภายในโครงการ

องค์ประกอบ	พื้นที่รวมทาง สัญจร (ตร.ม.)	พื้นที่เพิ่มเติม		พื้นที่รวม (ตร.ม.)	หมายเหตุ
		อัตราเพิ่ม (%)	คิดเป็นพื้นที่ (ตร.ม.)		
1 ส่วนทำงานผู้บริหาร	237.53	5%	19.5	257	
2 ส่วนทำงานคณบดี	320.34	10%	39	359	ตงมิกการประสานงาน ภายในหน่วยงาน
3 ส่วนสำนักงานภาควิชา	136.59	10%	39	175	
4 ส่วนห้องปฏิบัติการพื้นฐานชีววิทยา	214.24	10%	58.6	272.8	ตงการความสะอาด
5 ส่วนห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา	294.22	15%	58.6	352.8	คตองตัว ในการใช้ของ ปฏิบัติการ
6 ส่วนห้องปฏิบัติการเคมี	207.1	15%	58.6	265.7	
7 ส่วนห้องพนักวิทยาศาสตร์	196.1	5%	19.5	215.6	
8 ส่วนห้องประชุมสัมมนา 250 ที่นั่ง	375.59	5%	19.5	395	
9 ส่วนห้องประชุม-สัมมนา 110 ที่นั่ง	173.99	5%	19.5	193.49	
10 ส่วนห้องเรียน-บรรยาย 40 ที่นั่ง (ส่วนโรง)	353.74	5%	19.5	373.24	
11 ส่วนห้องเรียน-บรรยาย 60 ที่นั่ง (ส่วนโรง)	299.4	5%	19.5	318.9	
12 ส่วนห้องเรียน-บรรยาย	410.33	5%	19.5	429.83	
<b>รวม</b>	<b>8216.17</b>	<b>100%</b>	<b>891.9</b>	<b>8,608</b>	

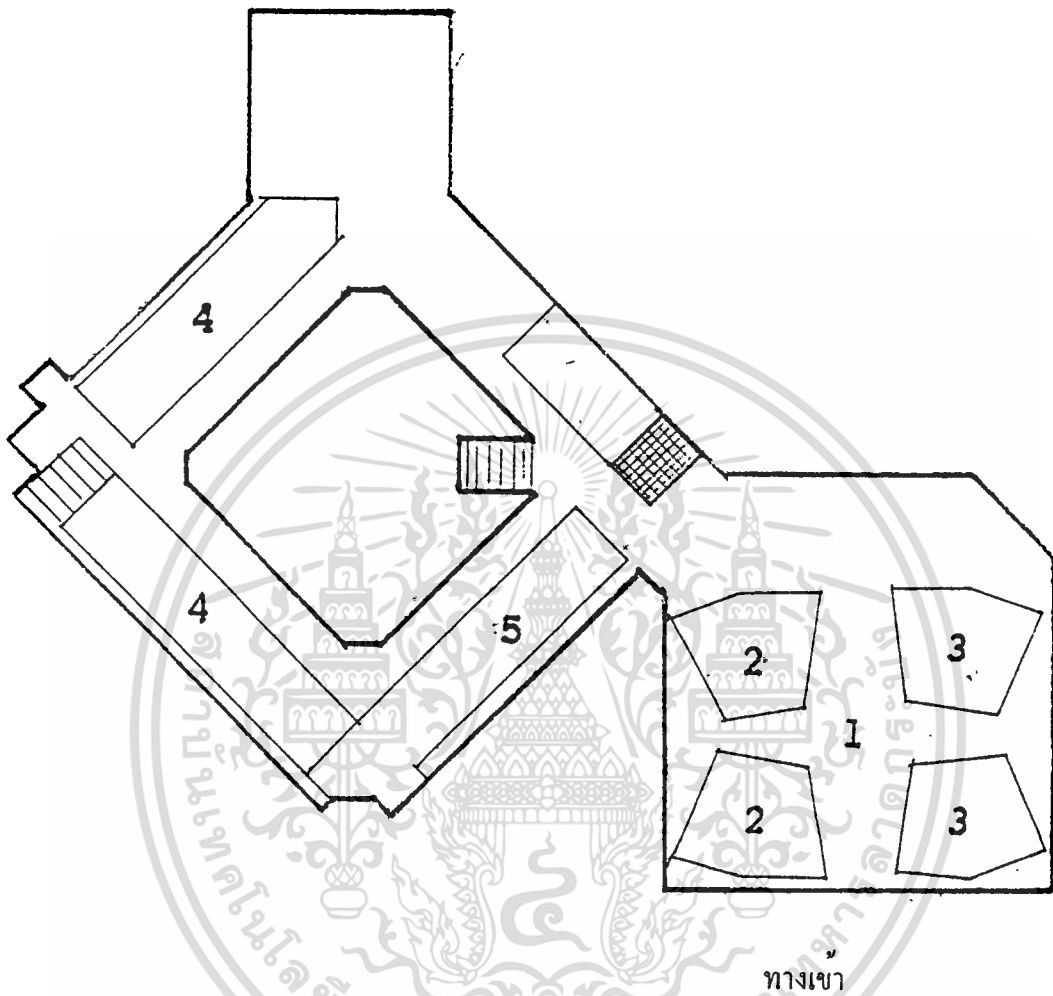
หมายเหตุ

การคิดพื้นที่เปรียบเทียบ

พื้นที่อัตราเพิ่ม (%) X พื้นที่เหลือ (ตร.ม.) = พื้นที่รวม (ตร.ม.)

100 %

## การจัดขอบเขตการใช้สอยภายในโครงการ



หมายเหตุ

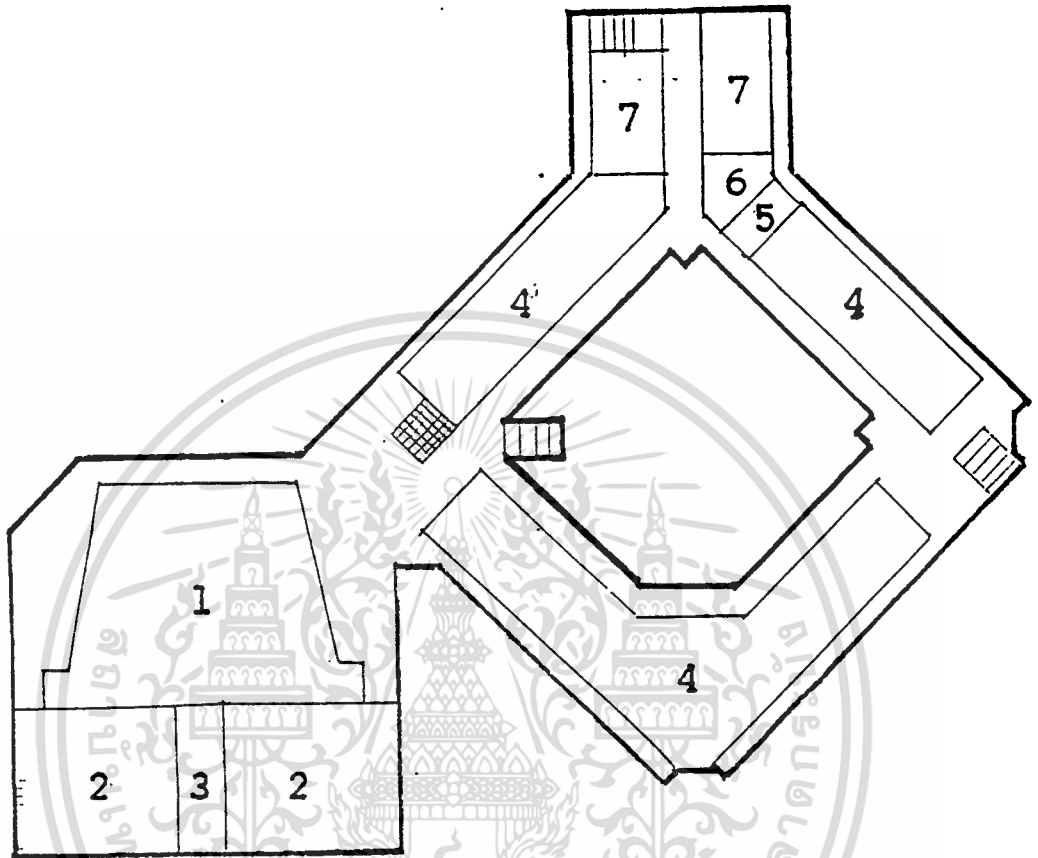
▨ ลิฟต์

▨ บันได

ลำดับ	รายการประกอบแบบพื้นที่ใช้สอย (ชั้นที่ 1)
1	ส่วนโถงทางเข้า
2	ส่วนห้องเรียนบรรยาย 60 ที่นั่ง
3	ส่วนห้องเรียนบรรยาย 40 ที่นั่ง
4	ส่วนสำนักงานคณบดี
5	ส่วนสำนักงานผู้บริหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับใช้ประกอบการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำออกจำหน่ายหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การจัดขอบเขตเขตการพื้นที่ใช้สอยภายในโครงการ



หมายเหตุ

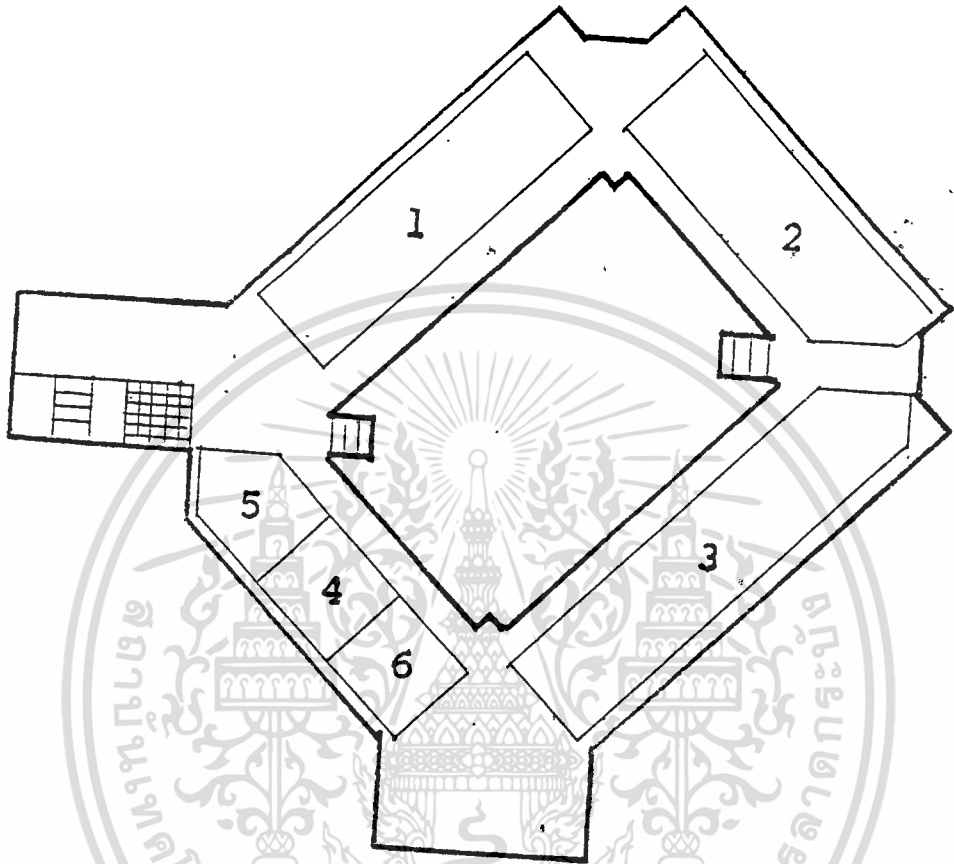
≡ ลิฟต์

≡ บันได

ลำดับ	รายการประกอบแบบพื้นที่ใช้สอย (ชั้นที่ 2)
1	ส่วนห้องประชุม-สัมมนา 250 ที่นั่ง
2	ส่วนห้องประชุม-สัมมนา 110 ที่นั่ง
3	ส่วนห้องควบคุม
4	ส่วนห้องเรียน - บรรยาย
5	ส่วนห้องหัวหน้าภาค
6	ส่วนสำนักงานภาควิชา
7	ส่วนห้องพักอาจารย์

ตารางที่ แสดงการจัดของเขตพื้นที่ใช้สอยภายในโครงการ  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับใช้เฉพาะโครงการเท่านั้น เมื่อผู้ยืมเอกสารไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การจัดขอบเขตเขตการพื้นที่ใช้สอยภายในโครงการ



หมายเหตุ

≡ ลิฟต์

≡ บันได

ลำดับ	รายการประกอบแบบพื้นที่ใช้สอย (ชั้นที่ 2)
1	ส่วนห้องปฏิบัติการเคมี
2	ส่วนห้องปฏิบัติการพื้นฐานชีววิทยา
3	ส่วนห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา
4	ส่วนห้องพัควิทยาศาสตร์
5	ส่วนห้องเครื่องมือวัด
6	ส่วนห้องเก็บอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการเป็นเจ้าของโดยผู้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาวิจัยและใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.8 การวิเคราะห์งานระบบเทคนิคภายในโครงการ

โครงการอาคารเรียนและปฏิบัติการคณะเทคโนโลยีการเกษตร จัดเป็นอาคารที่มีขนาดใหญ่ และมีพื้นที่ใช้สอยมาก ซึ่งแบ่งพื้นที่ออกเป็นหลายส่วนตามประโยชน์การใช้สอยสามารถแยกระบบภายในอาคารได้ดังนี้

ก. ระบบปรับอากาศ เนื่องจากลักษณะการแบ่งพื้นที่ของหน่วยงานมีจำนวนมากประกอบกับการใช้งานของแต่ละหน่วยงานไม่ตรงกัน เช่น การใช้ห้องประชุม การใช้ห้องปฏิบัติการ ห้องเรียนต่างๆ ฯลฯ จึงควรใช้ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน (SPLIT TYPE) โดยการจ่ายลมเย็นผ่านหัวกระจายลม ซึ่งติดตั้งฝังบนเพดานโดยติดตั้งชุดพัดลม (FAN COIL UNIT) ฝังบนเพดาน เพื่อความสวยงาม และช่วยให้การหมุนเวียนอากาศดี โดยใช้หลักการธรรมชาติ

ข. ระบบไฟฟ้า เนื่องจากระบบการทำงานในปัจจุบันนิยมใช้เครื่องคอมพิวเตอร์มาช่วยในการทำงานมากขึ้น เช่น การพิมพ์เอกสาร การเก็บแฟ้มเอกสาร ข้อมูลต่างๆ ฯลฯ จึงจำเป็นที่จะมีระบบไฟฟ้าสำรองหรือไฟฉุกเฉินช่วยป้องกันความเสียหายที่เกิดขึ้นกับข้อมูลในคอมพิวเตอร์ ในกรณีไฟฟ้าดับได้

ค. ระบบแสงสว่าง เนื่องจากการปฏิบัติงานส่วนใหญ่จะอยู่ในช่วงเวลากลางวัน (08.00-16.00) จึงสามารถใช้แสงสว่างจากธรรมชาติได้ แต่มักจะมีความเปลี่ยนแปลงไม่แน่นอนอยู่ตลอดเวลา ทั้งในด้านความเข้มของแสง และทิศทางของแสง ดังนั้น จึงต้องใช้แสงสว่างจากพลังงานไฟฟ้าเพื่อแก้ปัญหาจากแสงธรรมชาติ โดยการติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมแสง เช่น มู่ลี่ ฝ้าม่าน หรือกันสาด สำหรับกิจกรรมที่ต้องการแสงน้อย หรืออุปกรณ์ควบคุมแสงสว่างของดวงไฟต่างๆ การเลือกโคมไฟควรมีการกระจายแสงได้ดี ไม่รบกวนสายตา เช่น แสงจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ โดยติดตั้งฝังในเพดาน หรืออาจจะใช้วัสดุโปร่งแสง เพื่อช่วยกระจายแสง และทำให้แสงมีความนุ่มนวลขึ้น ประกอบกับ การให้แสงแบบเฉพาะจุด (SPOTLIGHT) เพื่อเน้นวัสดุตกแต่งหรือสร้างบรรยากาศ ความเหมาะสมกับการใช้งาน

ง. ระบบควบคุมเสียง เพื่อให้การดำเนินการเรียนการสอน ตลอดจนการทำงานของหน่วยงานต่างๆ สามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ การตกแต่งภายในส่วนต่างๆ เลือกใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติการดูดซับเสียงได้ดี เพื่อช่วยควบคุมเสียง หรือลดเสียงรบกวนที่อาจจะเกิดขึ้นในระหว่างดำเนินกิจกรรมต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### สรุปผลงานการออกแบบตกแต่งภายใน

#### 5.1 แนวความคิดในการออกแบบ

โครงการอาคารเรียนและปฏิบัติการคณะเทคโนโลยีการเกษตร เป็นอาคารที่ให้บริการศึกษาที่เกี่ยวกับทางวิชาการทางการเรียนการสอนในภาคทฤษฎี และปฏิบัติงานในภาคปฏิบัติ ลักษณะการออกแบบตกแต่งภายในอาคาร โดยมีแนวความคิดที่มีรูปแบบที่ดูทันสมัยก้าวหน้า โดยเน้นวัสดุและโทนสีที่เหมาะสมกับโครงการและโครงสร้างหลักของอาคารเน้นประโยชน์ใช้สอยสำหรับนิสิต,คณาจารย์ และผู้มาติดต่อ

#### 5.2 สรุปผลการออกแบบ

การออกแบบตกแต่งภายในโดยนำรูปแบบในเรื่องของธรรมชาติเข้ามาใช้ในงานออกแบบตกแต่งภายใน โดยการนำเรื่องของเส้น,สี,รูปทรง ต่างๆ ของธรรมชาติ มาตัดทอนให้เหมาะสมคล้องจองกับโครงการ ที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรจึงได้รูปแบบของผลผลิตทางการเกษตร เช่น ข้าว นาข้าว ฯลฯ และได้นำรูปแบบของแปลงเกษตรมาตัดทอนใช้ในการจัดวาง PATTERN พื้น

#### องค์ประกอบที่เป็นหลักการและเหตุผลในการกำหนดในการออกแบบ

1. วัตถุประสงค์ของโครงการ
2. ลักษณะโครงการ
3. รูปแบบอาคาร

#### 1. วัตถุประสงค์ของโครงการ

เนื่องจากโครงการเป็นลักษณะของอาคารเรียนและปฏิบัติการ ดังนั้นการออกแบบต้องคำนึงถึงความเหมาะสมของรูปแบบที่ให้อุดมทันสมัย ก้าวหน้า น่าเชื่อถือ เน้นประโยชน์ใช้สอยสำหรับ นิสิต นักศึกษา คณาจารย์และผู้มาติดต่อ

#### 2. ลักษณะโครงการ

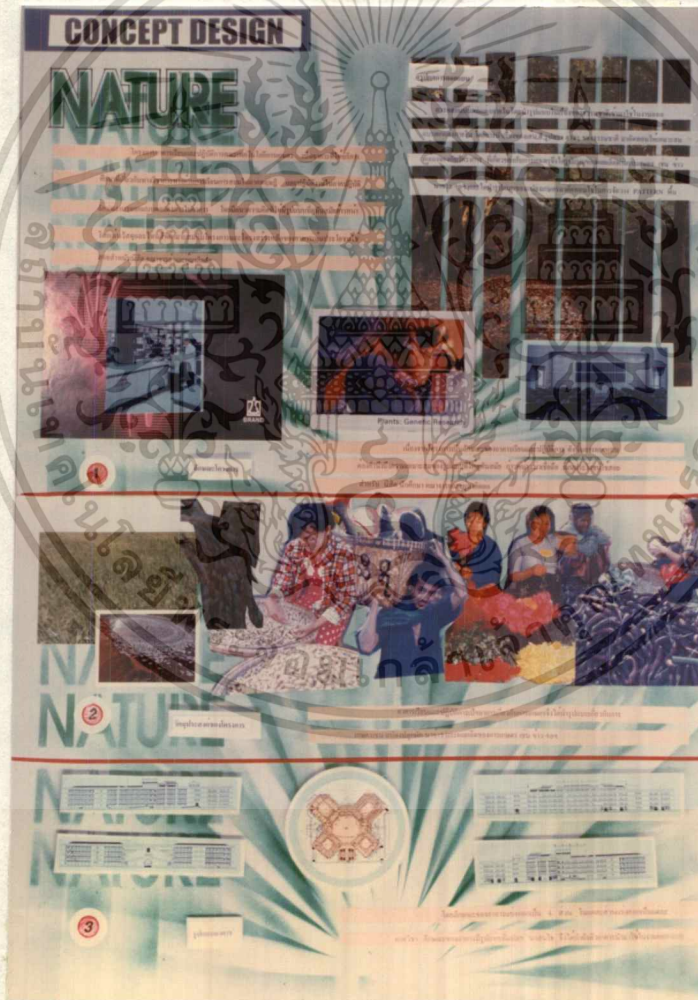
อาคารเรียนและปฏิบัติการเป็นอาคารเกี่ยวกับการเกษตรจึงได้นำรูปแบบเกี่ยวกับการเกษตรเช่น แปลงปลูกผัก นาข้าว และผลผลิตของการเกษตร เช่น ข้าว ฯลฯ

### 3. รูปแบบอาคาร

โดยลักษณะของอาคารแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ในแต่ละส่วนแบ่งออกเป็นแต่ละภาควิชา ลักษณะของอาคารมีรูปแบบที่แปลก น่าสนใจ จึงได้นำผังตัวอาคารนำมาใช้ในงานออกแบบ

การออกแบบตกแต่งภายใน อาคารเรียนและปฏิบัติการสามารถแบ่งพื้นที่ใช้สอยแบ่งออกเป็น 3 ส่วนใหญ่คือ

1. ส่วนสำนักงาน
2. ส่วนบริการทางวิชาการ
3. ส่วนปฏิบัติการ



ภาพที่ 5.2.1 แสดงแนวความคิดในการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.3 ขอบเขตในการออกแบบ

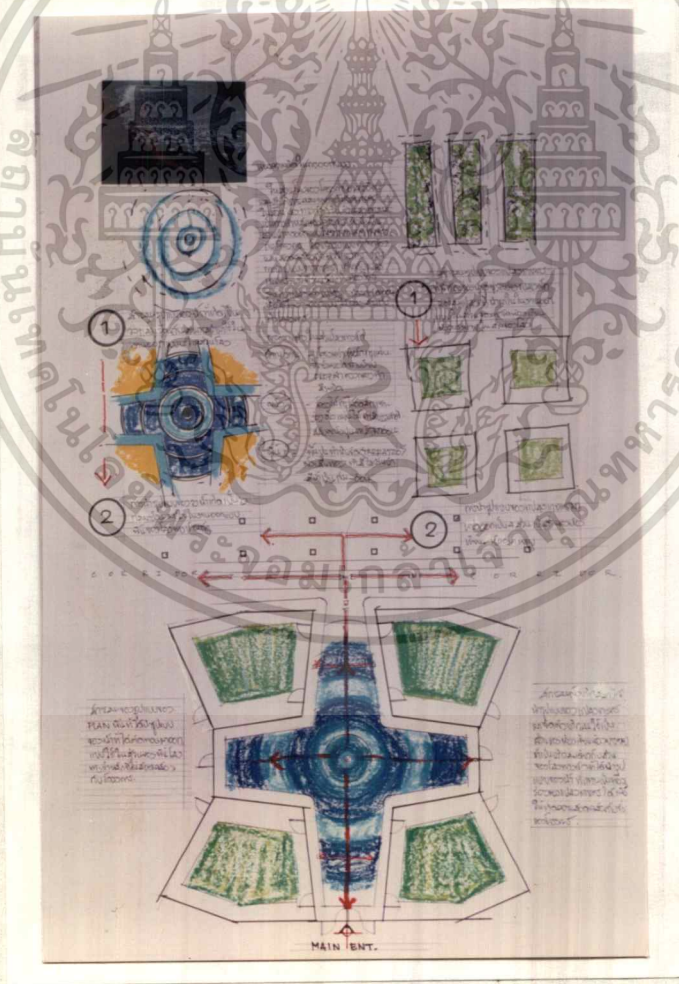
#### 5.3.1 การออกแบบตกแต่งส่วนโถงทางเข้า

##### ประโยชน์ใช้สอย

ซึ่งเป็นส่วนของโถงทางเข้าของโครงการซึ่งเป็นทางเดินผ่านไปในส่วนต่าง ๆ ของโครงการ โดยมีส่วนพักผ่อนและส่วนบริการทางโทรศัพท์สาธารณะ

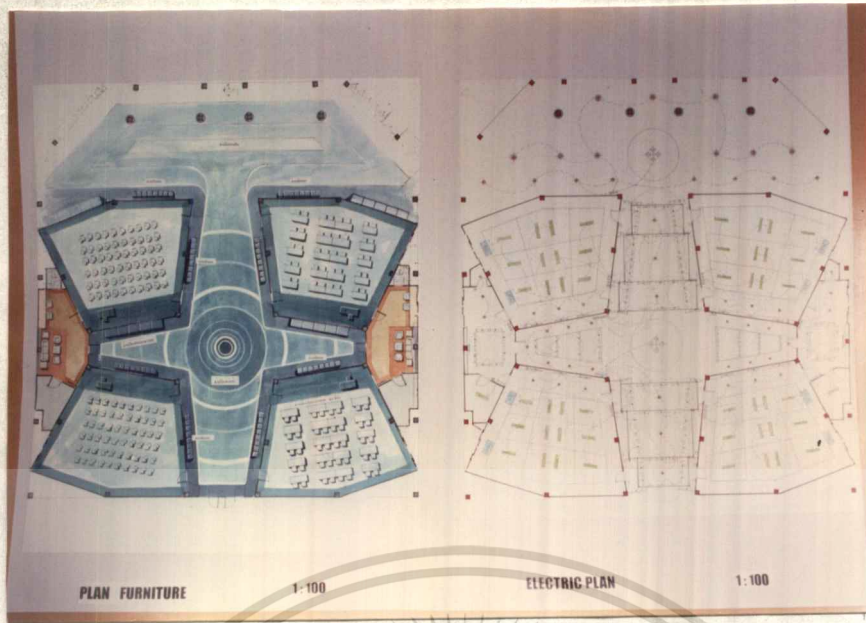
##### แนวความคิดในการออกแบบ

ส่วนโถงทางเข้าที่เป็นส่วนสาธารณะ เป็นทางเข้าหลักของโครงการ ดังนั้นในส่วนนี้การออกแบบให้บรรยากาศที่เกี่ยวข้อกับโครงการ โดยการนำรูปแบบที่เกี่ยวกับธรรมชาติซึ่งประกอบด้วย ต้นไม้ สายน้ำ ฯลฯ และนำรูปแบบเกี่ยวกับการเกษตร เกี่ยวกับแปลงเกษตร, นาข้าว นำมาใช้ในงานออกแบบ โดยคำนึงถึงการเลือกใช้วัสดุ ที่เหมาะสม แข็งแรง, สวยงาม, ดูแลรักษา ง่าย เหมาะกับสถานที่ส่วนสาธารณะ

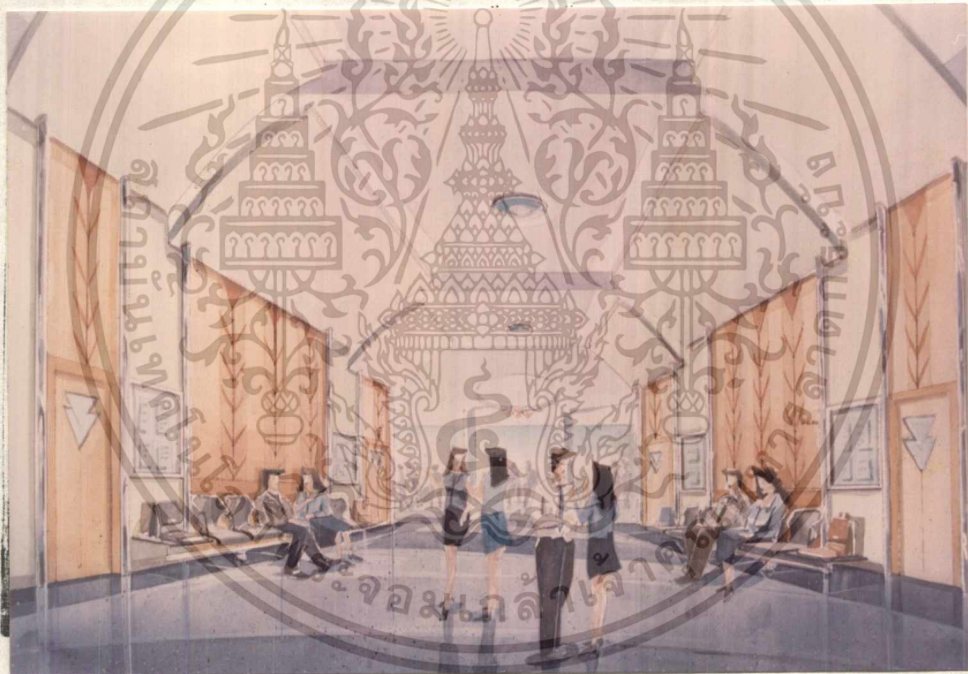


ภาพที่ 5.2.2 แสดงการวิเคราะห์เพื่อการออกแบบในส่วนต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.3.1 แสดงการ LAYOUT PLAN FURNITURE & ELECTRICAL PLAN ส่วนโถง



ภาพที่ 5.3.2 แสดงทัศนียภาพส่วนโถง

#### การตกแต่งในส่วนโถงทางเท้า

- ฝ้าเพดาน - ยิบซัมบอร์ดฉาบเรียบ DROP เป็น STEP ทำสีระเบิด
- ผนัง - ผนัง โครงไม้กรุ ไม้อัดสักฉาบร่อง ย้อมสีเขียว, สีธรรมชาติ
- พื้น - พื้นหินขัดฝังเส้นทองเหลืองทำสี ใต้น้ำหนักน้ำเงินอ่อน-เข้มตามแบบ
- ครุภัณฑ์ - พักคอยที่นั่ง ไฟเบอร์ชาสแดนเลส
- ระบบไฟ - ช้อน ไฟฟลูออเรสเซนต์ 40 W ใต้ฝ้าเพดาน , ใช้ไฟ DOWN LIGHT ใช้ในส่วน

#### โถงทางเดิน, ไฟกิ่งส่วน DROP ฝ้าตรงกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น มิอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.3.2 ออกแบบตกแต่งในส่วนห้องประชุม-บรรยาย

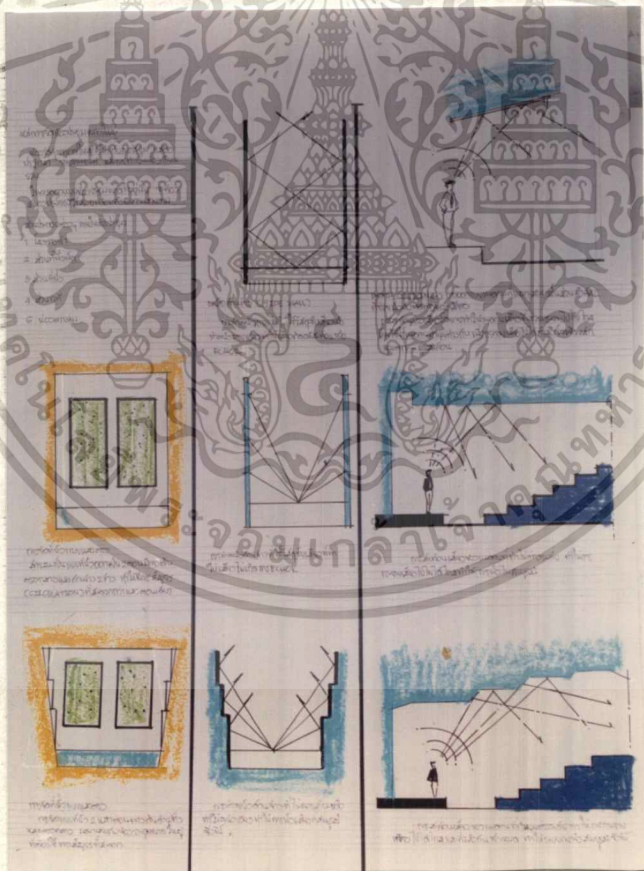
#### ประโยชน์ใช้สอย

250 ที่นั่ง และ 110 ที่นั่ง เป็นลักษณะของห้องบรรยายรวม และจัดกิจกรรมได้หลายประเภท กิจกรรมหลักคือใช้จัดประชุมฟังบรรยายของนิสิต

การจัดที่นั่ง โดยจะจัดเป็นแบบแถวตรงทางเดินด้านข้างเพื่อประโยชน์ในการฟังบรรยายที่มีการ LECTURE จำเป็นต้องมีหน้าโต๊ะสำหรับพับเก็บได้

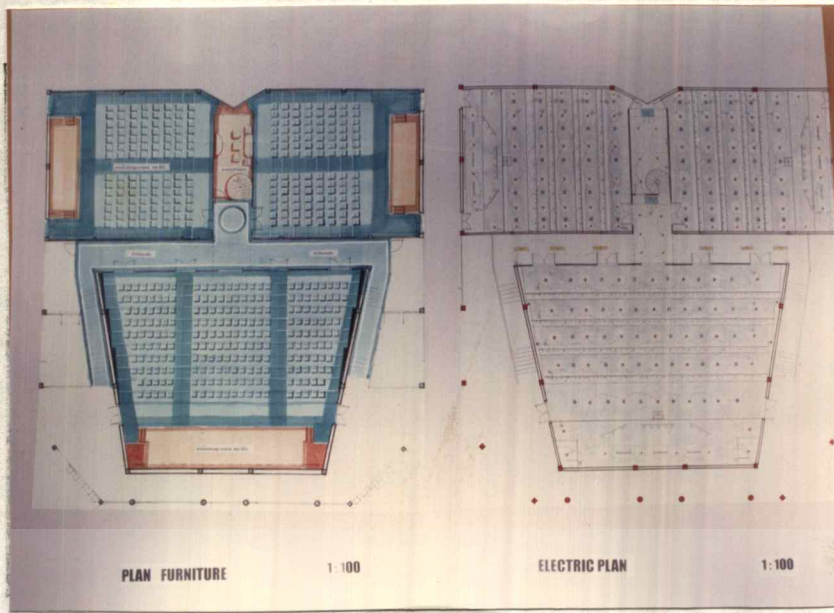
#### แนวความคิดในการออกแบบ

โดยคำนึงถึงในเรื่องของเสียงที่มีผลต่อผู้ฟัง โดยการจัดให้มีการสะท้อนของเสียงไปโดยรอบ ๆ โดยฝ้าเพดานจะบังคับให้เสียงนั้นพุ่งสูงสุดที่ต้องการโดยใช้วิธีทำมุมต่างกัน เพื่อกระจายเสียงให้ทั่วถึงโดยยึดหลักมุมตก=มุมสะท้อนส่วนของผนังใช้วัสดุที่สะท้อนไปยังผู้ฟังได้ดีจำพวกไม้ต่างๆ ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น โทนสีใช้สีที่อ่อน นุ่มสบายตา

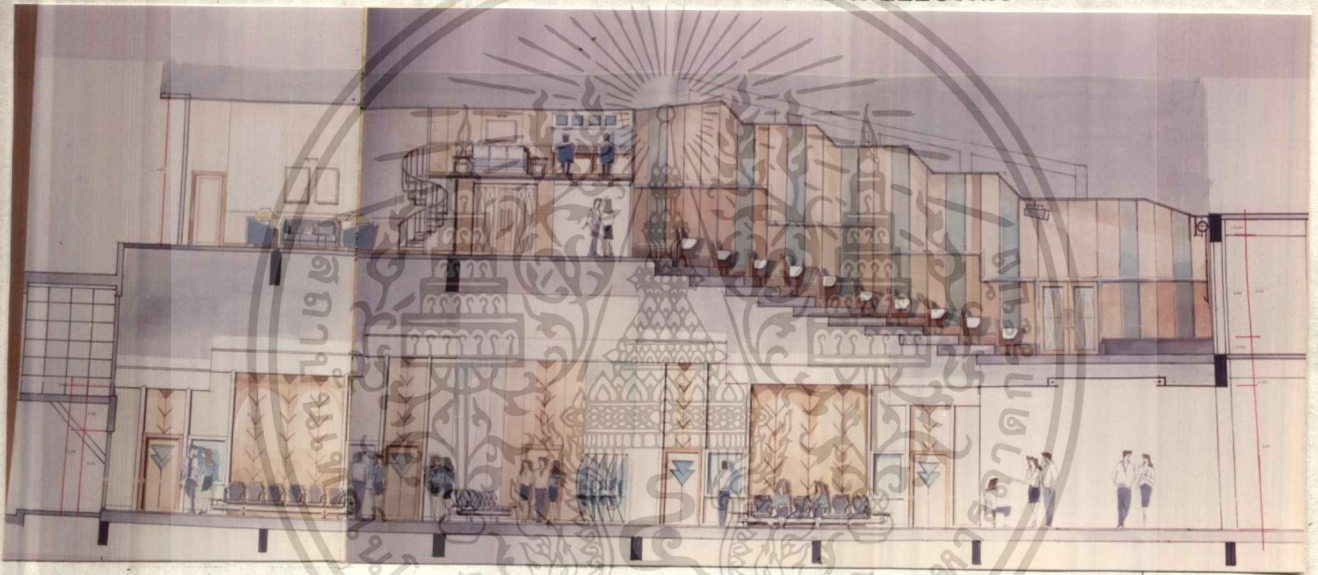


ภาพที่ 5.2.2 แสดงการวิเคราะห์เพื่อการออกแบบในส่วนต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



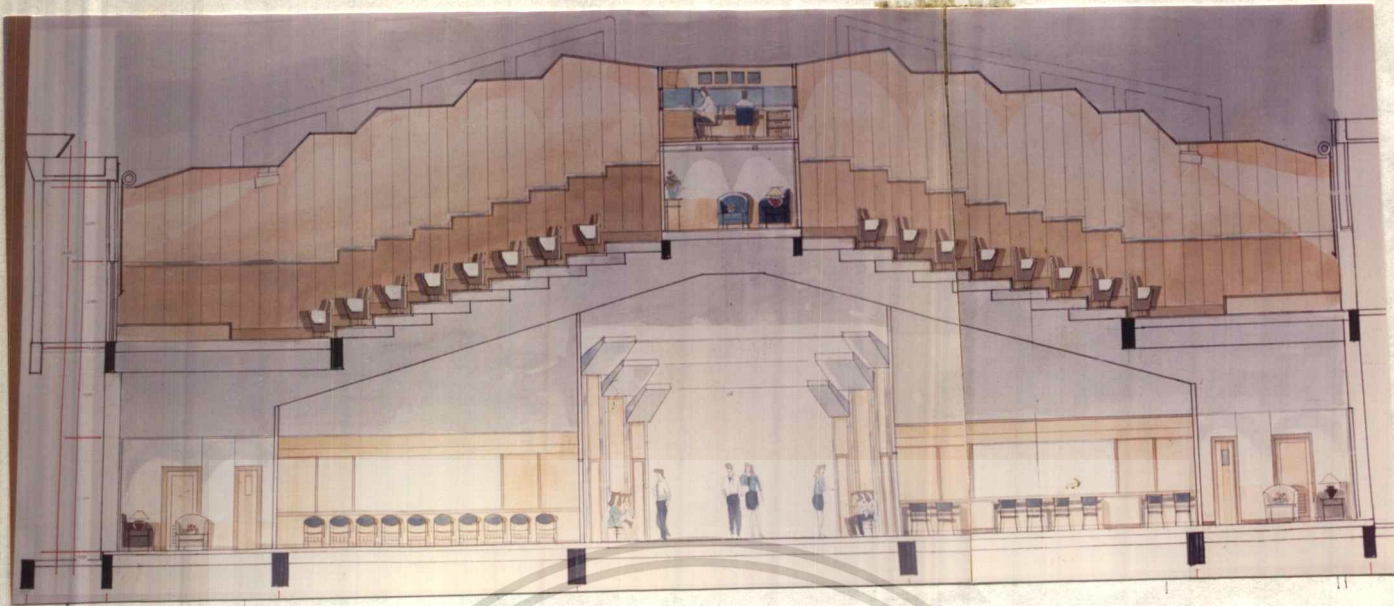
ภาพที่ 5.3.3 แสดงการ LAYOUT PLAN FURNITURE & ELECTRICAL PLAN



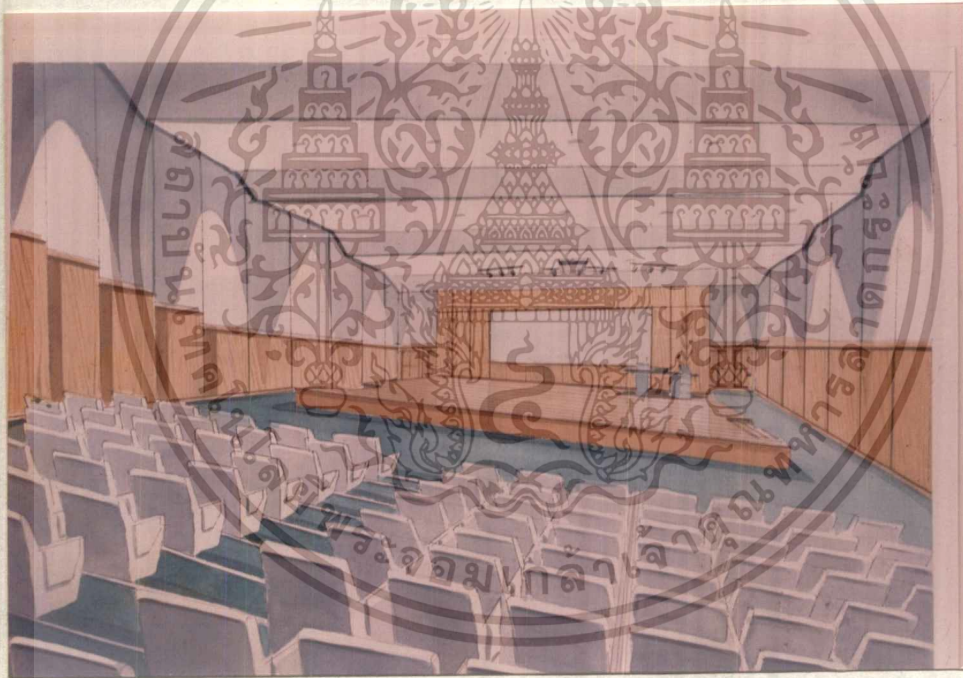
ภาพที่ 5.3.4 แสดงรูปด้านในส่วนโถงทางเข้า & ห้องประชุม-บรรยาย 250 ที่นั่ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ 5.3.5 สำหรับแสดงทัศนียภาพส่วนห้องประชุม-บรรยาย 250 ที่นั่ง ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.3.6 แสดงรูปด้านในส่วนห้องเรียน-บรรยาย & ห้องประชุม-บรรยาย 110 ที่นั่ง



ภาพที่ 5.3.7 แสดงทัศนียภาพส่วนห้องประชุม-บรรยาย 110 ที่นั่ง

#### การตกแต่งในส่วนห้องบรรยาย

- ฝ้าเพดาน - ยิบซัมบอร์ดฉาบเรียบ ทำมุมต่างกัน ซ่อนไฟใต้ฝ้าเพดาน
- ผนัง - โครงไม้กรุไม้อัดสักทำผนังก้างปลาเพื่อการสะท้อนเสียงไปยังผู้ฟัง
- พื้น - ปูพรมขนคัสซีเขียวอ่อนตัดเขียวเข้ม
- ระบบไฟ - ไฟฟลูออเรสเซนต์ 40 W ซ่อนใต้ฝ้าเพดาน, ไฟ DOWN LIGHT

#### กรณีศึกษา สำเร็จรูปเฟอร์นิเจอร์หุ้มหนัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.3.3 การออกแบบตกแต่งส่วนสำนักงาน

#### ประโยชน์ใช้สอย

ลักษณะพื้นที่ในส่วนสำนักงานแบ่งออกเป็น 2 ส่วน

#### 1. ส่วนโถงติดต่อส่วนสำนักงาน

เป็นส่วนติดต่อกับงานทะเบียนและประชาสัมพันธ์นักศึกษาและเป็นส่วนติดต่อกับ สออบตามจากบุคคลภายนอก

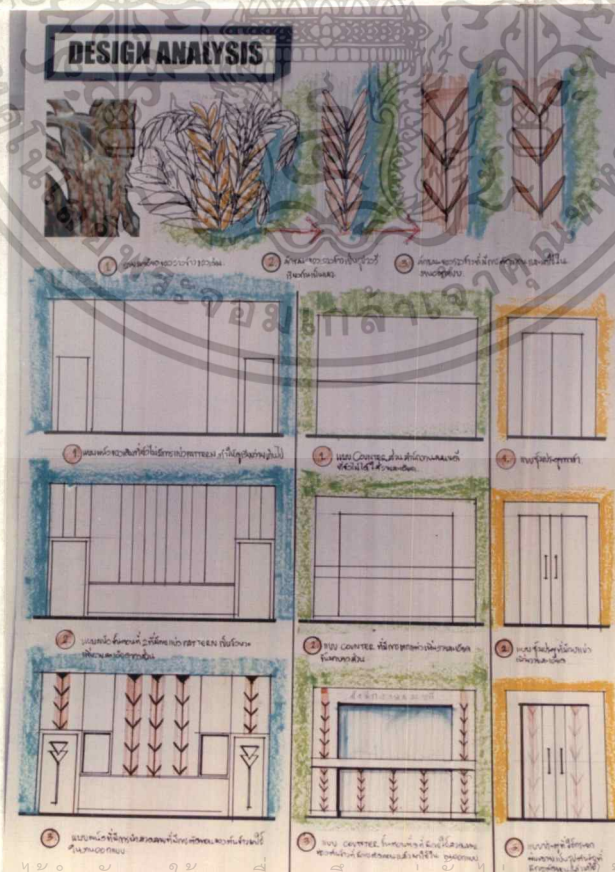
#### 2. ส่วนทำงานพนักงาน

เป็นพื้นที่ทำงานของพนักงานในแต่ละส่วนของสำนักงานที่มีการติดต่อภายในส่วนราชการ

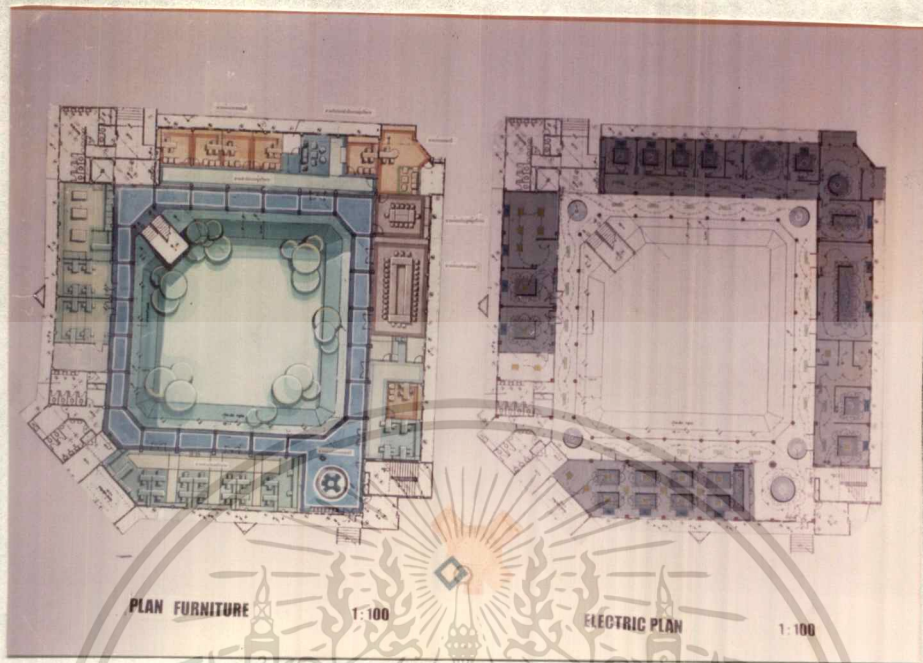
#### แนวความคิดในการออกแบบ

ลักษณะการจัดโดยแบ่งกลุ่มการทำงานให้ออกเป็นกลุ่ม ๆ โดยการจัดเป็นแบบเปิดโล่งเดินถึงกันได้ ลักษณะการออกแบบในส่วนนี้

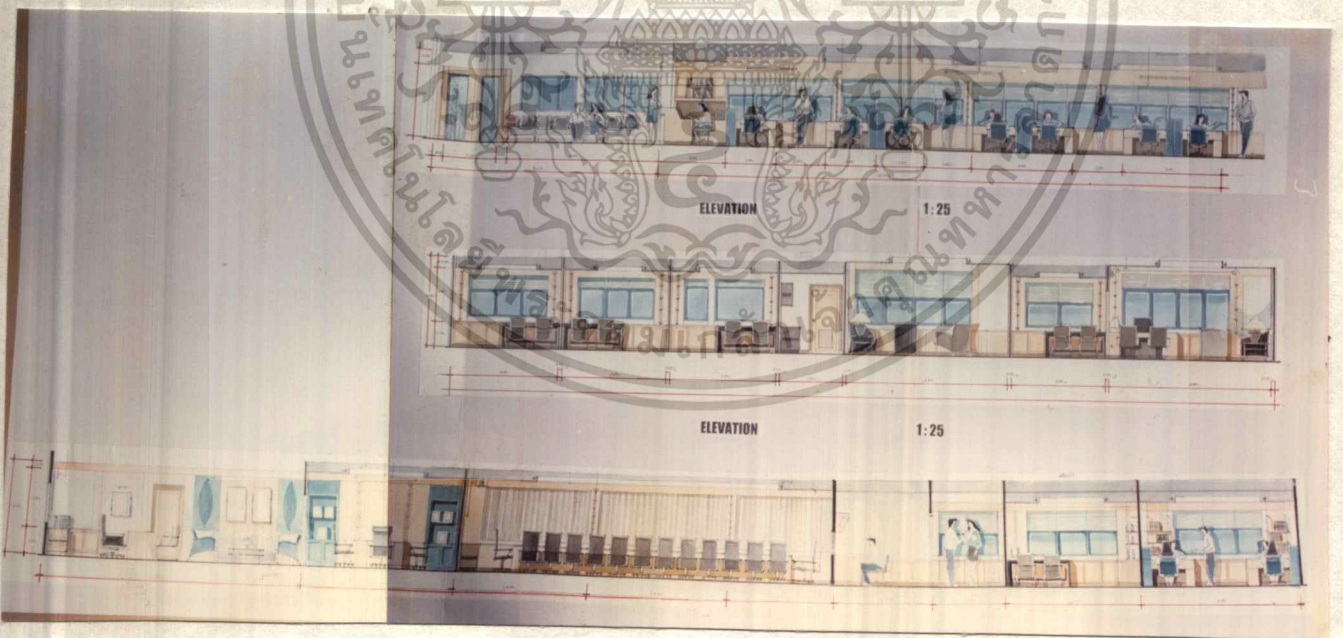
โดยการนำรูปแบบของธรรมชาติมาใช้ในการออกแบบ โดยการนำในเรื่องของเส้น, สี, รูปทรง ต่างๆ มาใช้ในงานออกแบบ โทนสีที่ใช้ โดยจะใช้สี ประจำคณะซึ่งเป็นสีเขียว เป็นสีหลัก เลือกใช้เฟอร์นิเจอร์ที่ปรับเปลี่ยนเคลื่อนย้ายได้สะดวก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น การนำเอกสารนี้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
**ภาพที่ 5.2:2 แสดงการวิเคราะห์เพื่อการออกแบบในส่วนต่าง ๆ**  
 ไม่ว่าการณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.3.8 แสดงการ LAYOUT PLAN FURNITURE ELECTRICAL PLAN ส่วนสำนักงานคณบดี



ภาพที่ 5.3.9 แสดงรูปด้านส่วนสำนักงานคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.3.10 แสดงทัศนียภาพสวนโถงติดตอ

การตกแต่งในส่วน โถงติดตอ

- ฝ้าเพดาน - ยิบซัมบอร์ดฉาบเรียบ DROP ฝ้าบริเวณโถงซ่อนภายใน
- ผนัง - ผนังปูนฉาบเรียบ ทาสีขาวส่วน CONTER กรูแกรนิตดำ
- พื้น - พื้นหินขัด ผังเส้นทองเหลืองรูปวงกลมภายในทำเป็นรูปผังตัวอาคาร
- ครุภัณฑ์ - โซฟาเฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูปที่นั่งไฟเบอร์ ฆาสเตนเลส
- ระบบไฟ - โซไฟฟลูออเรสเซนต์ 40 W ซอนโตฝ้า ไฟ DOWNLIGHT

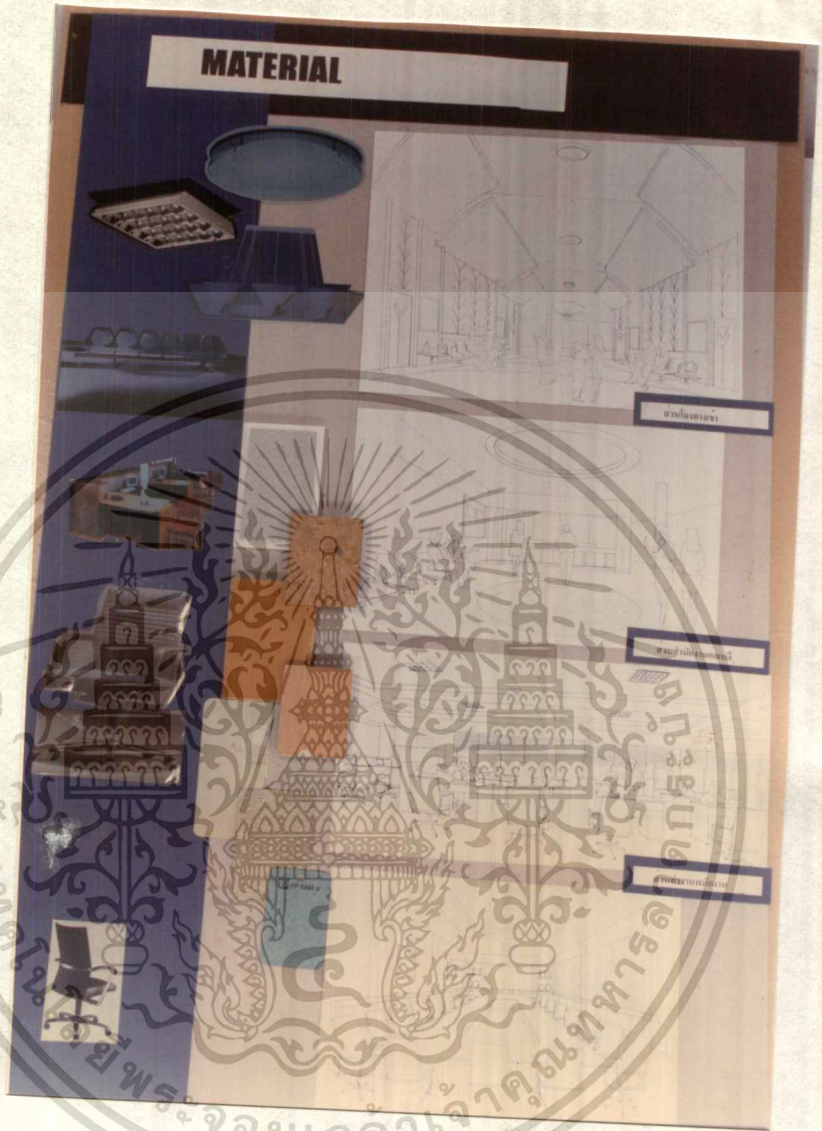


ภาพที่ 5.3.11 แสดงทัศนียภาพสวนสำนักงานคณบดี

การตกแต่งในส่วนทำงานพนักงาน

- ฝ้าเพดาน - ยิบซัมบอร์ดฉาบเรียบทาสีขาว DROP ฝ้าซ่อนไฟ FL.40W ภายใน
- ผนัง - ผนังปูนฉาบเรียบ ทาสีเขียวตองอ่อน
- พื้น - พื้นหินขัด ผังเส้นทองเหลืองรูปวงกลมภายในทำเป็นรูปผังอาคาร
- ครุภัณฑ์ - โซเฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูปทำสีธรรมชาติ

เอกสารระบบไฟฟ้าที่ส่งงานใช้ไฟฟ้าฟลูออเรสเซนต์ 40 W และไฟ DOWN LIGHT ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.3.12 แสดงการเลือกใช้วัสดุในส่วนโถงทางเข้า, สำนักงานคณบดี, ส่วนประชุมคณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.3.4 การออกแบบตกแต่งในส่วนงานผู้บริหาร

#### ประโยชน์ใช้สอย

ในส่วนผู้บริหารซึ่งลักษณะการทำงานเป็นแบบส่วนตัวที่มีห้องทำงานแบ่งออกเป็นห้องให้เหมาะสมกับการทำงานและตำแหน่งหน้าที่การงาน

#### แนวความคิดในการออกแบบ

ในส่วนนี้ลักษณะการทำงานเป็นแบบส่วนตัวที่เป็นห้องลักษณะรูปแบบในการตกแต่งเน้นความภูมิฐาน เน้นบรรยากาศที่ให้ความสุขุม นุ่มนวล เหมาะกับหน้าที่การงานที่ต้องใช้สมาธิการทำงานและความเป็นส่วนตัว แนวทางในการออกแบบโดยใช้รูปแบบของธรรมชาติโดยการนำเส้น และสี มาตัดทอน ใช้ให้เหมาะสม



ภาพที่ 5.3.13 แสดงทัศนียภาพส่วนห้องคนบตี



ภาพที่ 5.3.14 แสดงทัศนียภาพส่วนห้องรองคนบตี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.3.15 แสดงทัศนียภาพส่วนรับรองผู้บริหาร

#### การตกแต่งในส่วนทำงานผู้บริหาร

ส่วนทำงานคณบดี รองคณบดี เลขาคณบดี

- ฝ้าเพดาน - ยิบซัมบอร์ดฉาบเรียบ DROP ฝ้าบริเวณส่วนรับรองแขกทาสีขาว
- ผนัง - โครงไม้กรุไม้ดัดสัก เซาะร่องตัววี ทำสีธรรมชาติ ทำสลับผนังปูนฉาบเรียบทาสี  
ระเบิดสีเขียวอ่อน
- พื้น - พื้นปูพรมขนดัดสีน้ำตาลอ่อนตัดน้ำตาลเข้ม
- ครุภัณฑ์ - เฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูปวัสดุไม้ทำสีธรรมชาติ
- ระบบไฟ - ใ้ไฟ DOWN LIGHT หลอด HALOGEN และไฟฟลูออเรสเซนต์ 40 W.ซ่อน  
ใต้ฝ้าเพดานบริเวณ DROP ฝ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.3.5 การออกแบบส่วนห้องประชุมผู้บริหาร

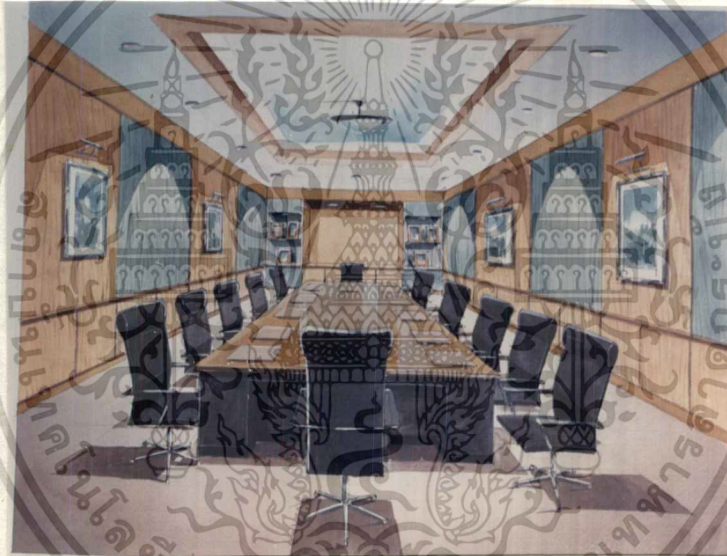
#### ประโยชน์ใช้สอย

ส่วนห้องประชุมผู้บริหารใช้สำหรับประชุมเฉพาะผู้บริหารมีการจัดประชุมทุกสัปดาห์ มีอุปกรณ์ที่มีความจำเป็นสำหรับการประชุม

1. ส่วนสั่งประชุม สำหรับผู้คนที่นั่งทำการประชุม
2. ส่วนจอร์รับภาพ สำหรับฉายเครื่อง PROJECTER

#### แนวความคิดในการออกแบบ

โดยเน้นรูปแบบความภูมิฐานเหมาะสมกับส่วนผู้บริหาร โดยใช้รูปแบบของธรรมชาติ เข้ามาใช้ในงานโดยการใช้เส้นและสีที่ตัดทอนมาใช้ให้เหมาะสม โทนสีเป็นโทนที่ที่อ่อนนุ่ม สุขุม เหมาะกับสถานที่ที่ต้องใช้สมาธิในการประชุม

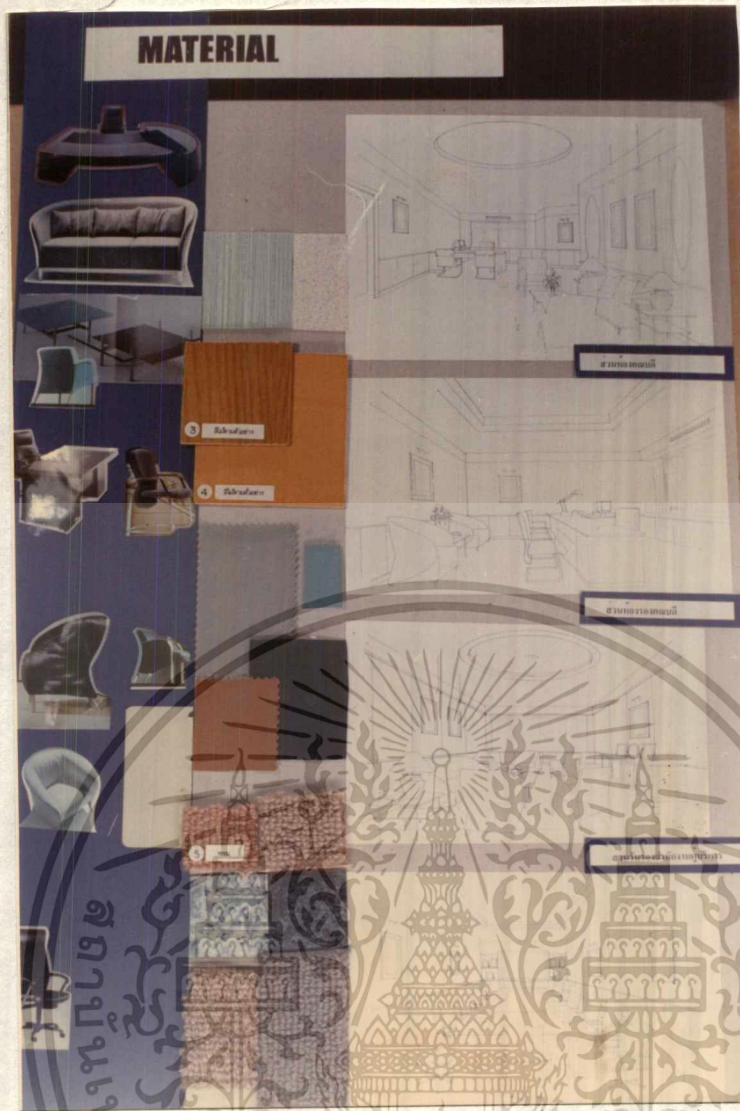


ภาพที่ 5.3.16 แสดงทัศนียภาพส่วนห้องประชุมผู้บริหาร



ภาพที่ 5.3.17 แสดงทัศนียภาพส่วนห้องประชุมคณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.3.18 แสดงการใช้วัสดุในส่วนห้องคณบดี, ห้องคณบดี, รับรองผู้บริหาร, ประชุมผู้บริหาร

#### การตกแต่งในส่วนห้องประชุมผู้บริหาร

- |           |   |
|-----------|---|
| ฝ้าเพดาน  | - ยิปซัมบอร์ดฉาบเรียบทาสี DROP ฝ้าตรงกลางซ่อนไฟภายใน                                |
| ผนัง      | - โคร่งไม้กรุไม้อัดสัก ทำสีธรรมชาติ   |
| พื้น      | - พื้นปูพรมสีเทาอ่อนตัดเทาเข้ม  |
| ครุภัณฑ์  | - โต๊ะโคร่งไม้กรุไม้อัด สักทำสีธรรมชาติ<br>- เก้าอี้สำเร็จรูปหุ้มหนังสีดำ ขาสแตนเลส |
| ระบบไฟฟ้า | - ไฟฟลูออเรสเซนต์ 40 W ซ่อนใต้ฝ้าเพดาน  |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

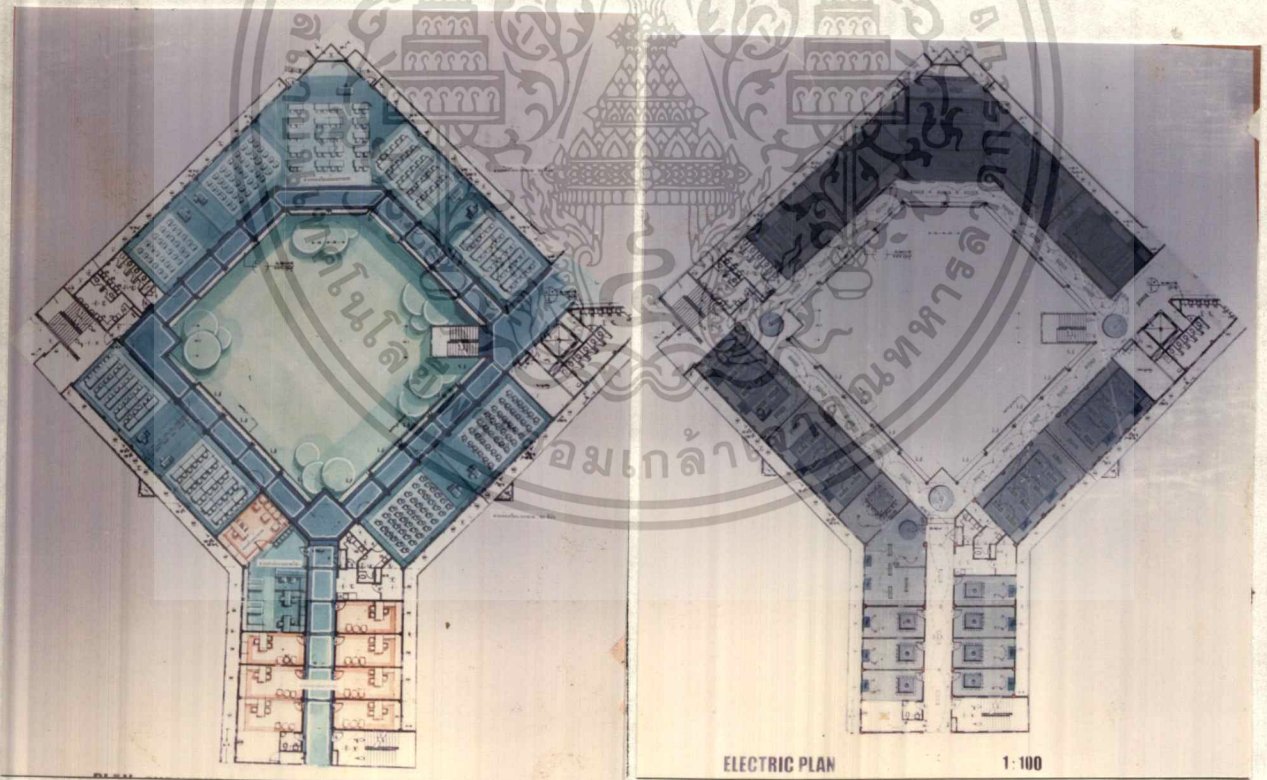
### 5.3.6 การออกแบบตกแต่งในส่วนสำนักงานภาควิชา

#### ประโยชน์ใช้สอย

ในส่วนสำนักงานภาควิชาเป็นส่วนที่ให้คำแนะนำและติดต่อทางงานเอกสารทางราชการ แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ 1) ส่วนทำงานพนักงานซึ่งปฏิบัติงานตามหน้าที่ 2.) ส่วนเคาเตอร์ติดต่อใช้สำหรับติดต่องานทางราชการและให้คำแนะนำติดต่องานเอกสารต่างๆ ในส่วนนี้ส่วนพักผ่อนบริเวณเคาเตอร์สำหรับบุคคลที่เข้ามาติดต่อ

#### แนวความคิดในการออกแบบ

ในส่วนสำนักงานภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตรเป็นภาคที่เกี่ยวกับผลผลิตทางการเกษตรที่มีการทดลอง ในห้องปฏิบัติการ ที่มีการทดลองในหลอดแก้ว จึงได้นำรูปแบบของอุปกรณ์ในการทดลองมาใช้ในการออกแบบโดยมีการตัดทอนให้เหมาะสม ห้องภาควิชา นั้น ๆ การเลือกใช้วัสดุเน้นวัสดุที่ทำความสะอาดง่าย ซึ่งในส่วนนี้เป็นลักษณะกิ่งสารธารณะที่ต้องมีการติดต่อกับงานทางราชการ เน้นประโยชน์ใช้สอยในการทำงาน และความเป็นระเบียบในการจัดวาง โทนสีน้ำตาลให้ความรู้สึก สุขุม เคารพในสถานที่ราชการ



ภาพที่ 5.3.19 แสดงการ LAYOUT PLAN FURNITURE ELECTRICAL PLAN ส่วนสำนักงานภาควิชา , ห้องพักอาจารย์ , ห้องเรียน-บรรยาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.3.7 การออกแบบตกแต่งในส่วนห้องหัวหน้าภาค

#### ประโยชน์ใช้สอย

ในส่วนห้องหัวหน้าภาคมีลักษณะการทำงานแบบส่วนตัวที่มีห้องทำงานเฉพาะและมี ส่วนรับรองแขกภายในห้องสำหรับผู้มาติดต่อภายใน แนวความคิดในการออกแบบ

โดยยึดธรรมชาติเป็นรูปแบบในการตกแต่งโดยการใช้เส้น,สี ที่มีการตัดทอนใช้ในงาน ออกแบบแต่เน้นความเป็นส่วนตัวและความภูมิฐานเพื่อให้เหมาะสมกับหน้าที่การงานเน้น บรรยากาศให้มีความสุข และเป็นส่วนตัวเหมาะกับการทำงานที่ต้องใช้สมาธิในการทำงาน

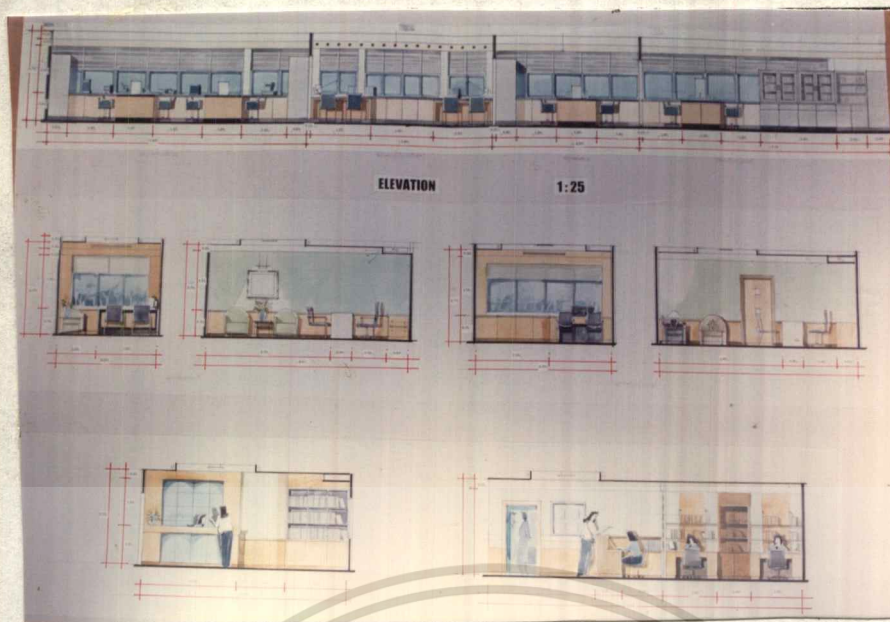


ภาพที่ 5.3.20 แสดงทัศนียภาพส่วนหัวหน้าภาค

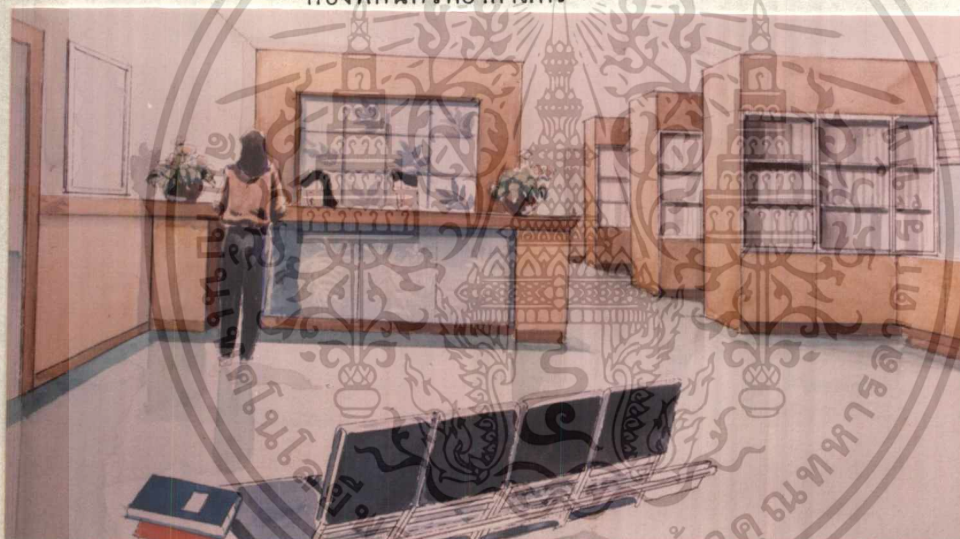
#### การตกแต่งในส่วนห้องหัวหน้าภาค

- ฝ้าเพดาน - ยิบซัมบอร์ดฉาบเรียบ DROP วงกลมซ่อนไฟใต้ฝ้าทาสีขาว
- ผนัง - ผนังปูนฉาบเรียบทาสีระเบิดสีเขียวอ่อน
- พื้น - ปูพรมขนห่านสีน้ำตาลอ่อนตัด น้ำตาลเข้ม
- ครุภัณฑ์ - โซฟาเฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูป ไม้ทำสีธรรมชาติ ชุดรับแขกเฟอร์นิเจอร์หุ้มข้าง
- ระบบไฟฟ้า - ไฟฟลูออเรสเซนต์ 40 W ซ่อนใต้ฝ้าเพดาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.3.21 แสดงรูปด้านส่วนสำนักงานภาควิชา, ห้องพักอาจารย์  
ห้องพักนักวิทยาศาสตร์



ภาพที่ 5.3.22 แสดงทัศนียภาพส่วนสำนักงานภาควิชา

#### การตกแต่งในส่วนสำนักงานภาควิชา

- |           |  |
|-----------|--|
| ฝ้าเพดาน  | - ยิบซัมบอร์ดฉาบเรียบทำสี DROP ฝ้าติดตะแกรงอะลูมิเนียม                         |
| ผนัง      | - ปูนฉาบเรียบทำสีระเบิดสีเทา สลับผนังโครงไม้กรุไม้อัดสัก                       |
| พื้น      | - ปูหินแกรนิตสีเทาตัดดำขนาด 30 * 30  |
| ครุภัณฑ์  | - เกาเตอร์โครงไม้กรุไม้อัดสักทำสีธรรมชาติ เฟอร์นิเจอร์บุหนัง,บุผ้า             |
| ระบบไฟฟ้า | - ไฟฟลูออเรสเซนต์ 40 W 2 หลอดแบบมีตะแกรงสะท้อนแสงไฟ<br>DOWN LIGHT หลอด HALOGEN |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.3.8 การออกแบบส่วนพื้นที่การเรียนการสอน

#### ประโยชน์ใช้สอย

ในส่วนการเรียนการสอนโดยจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน

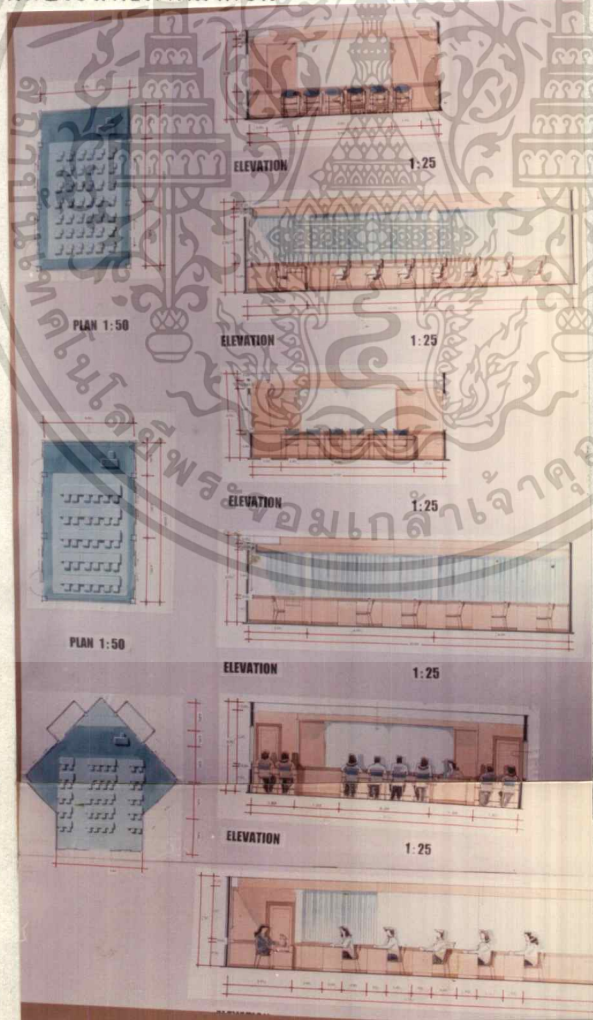
#### ก) ส่วนใช้เป็นโต๊ะ LECTURE

เป็นห้อง LECTURE ตามอาจารย์ผู้สอน ที่ใช้เฟอร์นิเจอร์ที่สามารถเคลื่อนย้ายและจัดเพิ่มหรือลดจำนวนได้สำหรับการสอบ

#### ข) ส่วนห้องเรียน-บรรยาย

เป็นห้องเรียนบรรยายขนาด 30-40 ที่นั่ง การจัดโต๊ะจัดเป็นแถวตอน ทางเดินด้านข้าง แนวความคิดในการออกแบบ

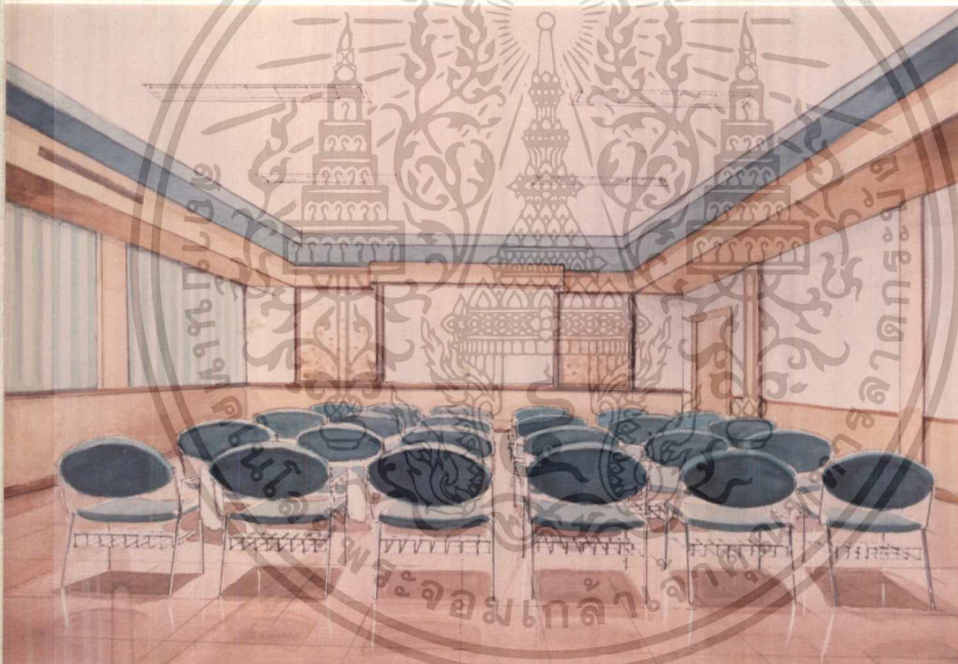
ในส่วนนี้เป็นส่วนบริการทางวิชาการที่มีการเรียนการสอน ลักษณะการออกแบบตกแต่งเน้นประโยชน์ใช้สอยเป็นหลัก สามารถปรับเปลี่ยนเคลื่อนย้ายได้สะดวก รูปแบบเน้นโครงสร้างเป็นสี่เหลี่ยมอ่อน เป็นโครงสร้างของคณะนำมาใช้ในการออกแบบ ให้ความรู้สึกที่สดชื่นสบายตา ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น



ภาพที่ 5.3.23 แสดงการ LAYOUT PLAN FURNITURE ELECTRICAL PLAN เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า รูปคานห้องเรียน-บรรยาย ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.3.24 แสดงทัศนียภาพส่วนห้องเรียน-บรรยาย

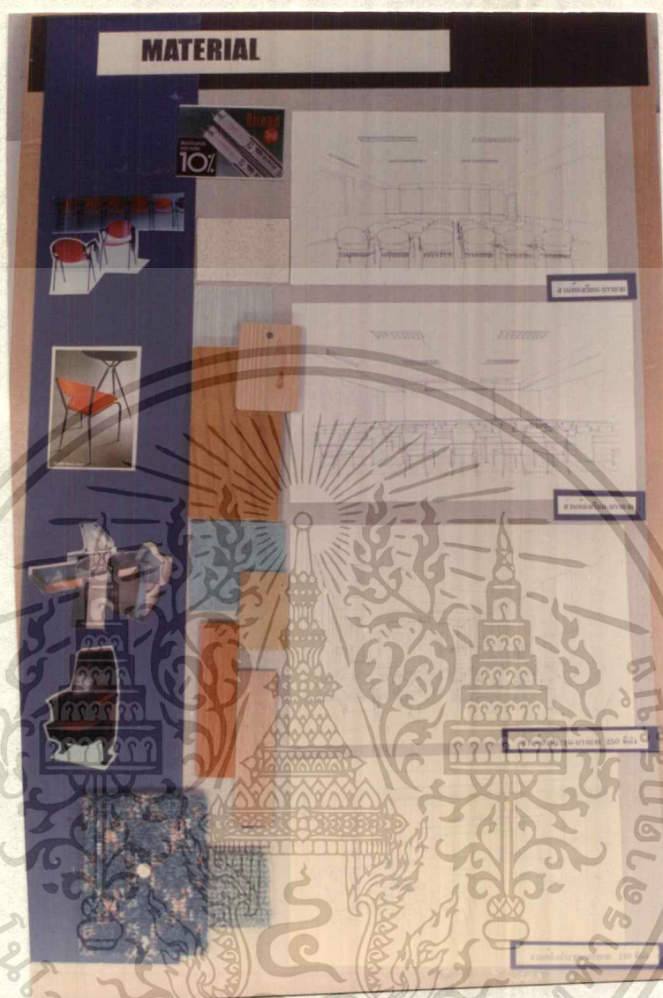


ภาพที่ 5.3.25 แสดงทัศนียภาพส่วนห้อง LECTURE

การตกแต่งในส่วนพื้นที่การเรียนการสอน

- ฝ้าเพดาน - ยิปซัมบอร์ดฉาบเรียบทาสีขาว
- ผนัง - ผนังปูนฉาบเรียบทาสีขาวสลับโครงไม้กรุไม้อัดสักทาสีธรรมชาติ
- พื้น - พื้นปูกระเบื้องยวลายไม้สลับสีเข้ม อ่อน
- ครุภัณฑ์ - โซฟเฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูป ขาเหล็ก TOP กรู พอร์เมก้า สีขาว  
- เก้าอี้โซฟาแดนเลสที่นั่งไฟเบอร์
- ระบบไฟ - ใช้ไฟฟลูออเรสเซนต์ 40 W.แบบ 2 หลอดที่มีแผงไฟสะท้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.3.27 แสดงการเลือกวัสดุในสวนห้อง LECTURE ห้องเรียนห้องบรรยาย  
ประชุมสัมมนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

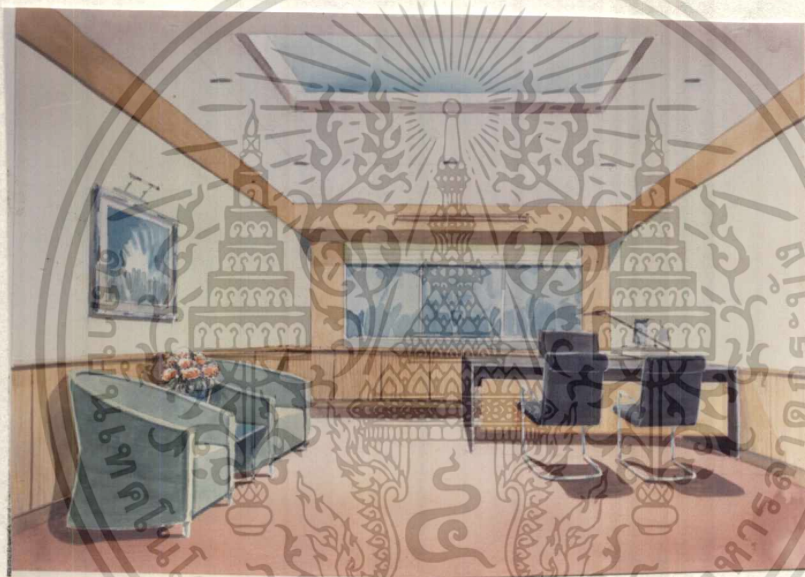
### 5.3.9 การออกแบบตกแต่งส่วนห้องพักอาจารย์

#### ประโยชน์ใช้สอย

เป็นส่วนห้องพักทำงานส่วนตัวโดยแบ่งออกเป็นห้องๆ และให้คำแนะนำให้คำปรึกษาแก่นิสิต นักศึกษา โดยภายในห้องแบ่งเป็นส่วนทำงานของอาจารย์และส่วนรับรองผู้มาติดต่อ

#### แนวความคิดในการออกแบบ

ใช้รูปแบบของธรรมชาติมาใช้ เน้นความภูมิฐาน โทนสีเน้นโทนสีธรรมชาติให้ความรู้สึกที่สบาย ๆ ให้การทำงานมีสมาธิและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น



ภาพที่ 5.3.26. แสดงทัศนียภาพส่วนห้องพักอาจารย์

#### การตกแต่งในส่วนห้องพักอาจารย์

- |           |  |
|-----------|--|
| ฝ้าเพดาน  | - ยิปซัมบอร์ดฉาบเรียบ ทาสีขาว DROP ฝ้าตรงกลางซ่อนไฟภายใน   |
| ผนัง      | - โครงไม้กรุไม้อัดสัก ทำสีธรรมชาติ                         |
| พื้น      | - ปูหินแกรนิตเททาคัดค่า 30*30                              |
| ครุภัณฑ์  | - เฟอร์นิเจอร์ไม้ทำสีธรรมชาติ เฟอร์นิเจอร์เก้าอี้หุ้มผ้าบุ |
| ระบบไฟฟ้า | - ไฟฟลูออเรสเซนต์ 40 W ไฟ POWN LIGHT                       |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.3.10 การออกแบบตกแต่งในส่วนห้องปฏิบัติการ

#### ประโยชน์ใช้สอย

ในส่วนห้องปฏิบัติการนี้แบ่งออกเป็น 3 ห้อง คือ

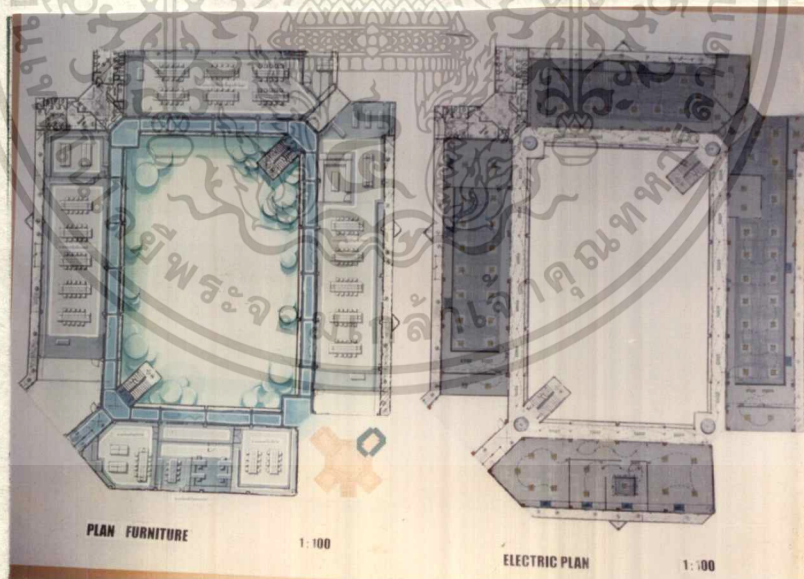
- ก) ส่วนห้องปฏิบัติการเคมี
- ข) ส่วนห้องปฏิบัติการชีววิทยา
- ค) ส่วนห้องปฏิบัติการจุลชีว

ซึ่งใน 3 ส่วนนี้ลักษณะการจัดแบ่งเป็นกลุ่ม ซึ่งลักษณะการจัดมีลักษณะคล้ายคลึงกัน แต่จะแตกต่างกันในเรื่องการใช้อุปกรณ์ และครุภัณฑ์ตามลักษณะการปฏิบัติการในวิชานั้น ๆ

#### แนวความคิดในการออกแบบ

ในส่วนห้องปฏิบัติการนี้ ต้องมีการทดลองใช้อุปกรณ์เกี่ยวกับสารเคมี จำเป็นต้องเลือกเอาวัสดุที่ทนต่อสารเคมี และสามารถทำความสะอาดง่าย ลักษณะการจัดมีการจัดเป็นแบบแถว ตอน มีช่องทางเดินถึงกันตลอด เหมาะกับการปฏิบัติการทดลองที่ต้องการความคล่องตัว

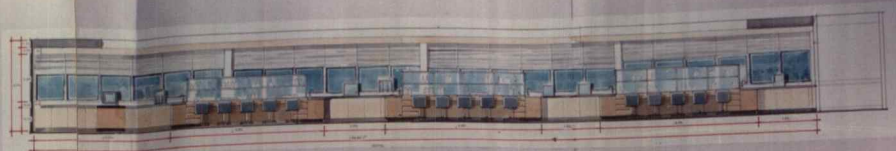
โทนสีที่ใช้เน้นความสะอาดและการเลือกใช้เฟอร์นิเจอร์ที่ทำความสะอาดง่าย เหมาะสมกับห้องปฏิบัติการ



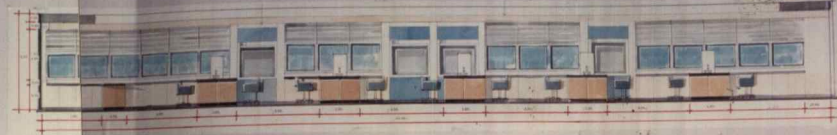
ภาพที่ 5.3.28 แสดงการ LAYOUT PLAN FURNITURE ELECTRICAL PLAN

ส่วนห้องปฏิบัติการเคมี, ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา, ห้องปฏิบัติการพื้นฐานชีววิทยา

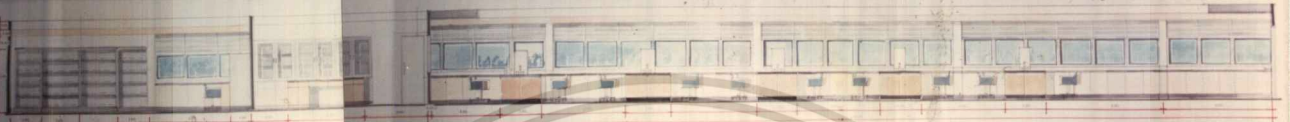
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ELEVATION 1:25

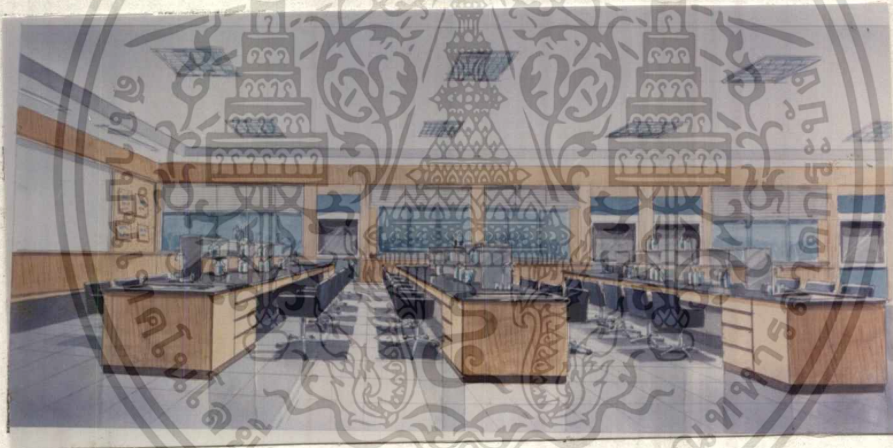


ELEVATION 1:25



ELEVATION 1:25

ภาพที่ 5.3.29 แสดงรูปคั่นส่วนห้องปฏิบัติการเคมี, ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา,  
ห้องปฏิบัติการพื้นฐานชีววิทยา



ภาพที่ 5.3.30 แสดงทัศนียภาพส่วนห้องปฏิบัติการเคมี



ภาพที่ 5.3.31 แสดงทัศนียภาพส่วนห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

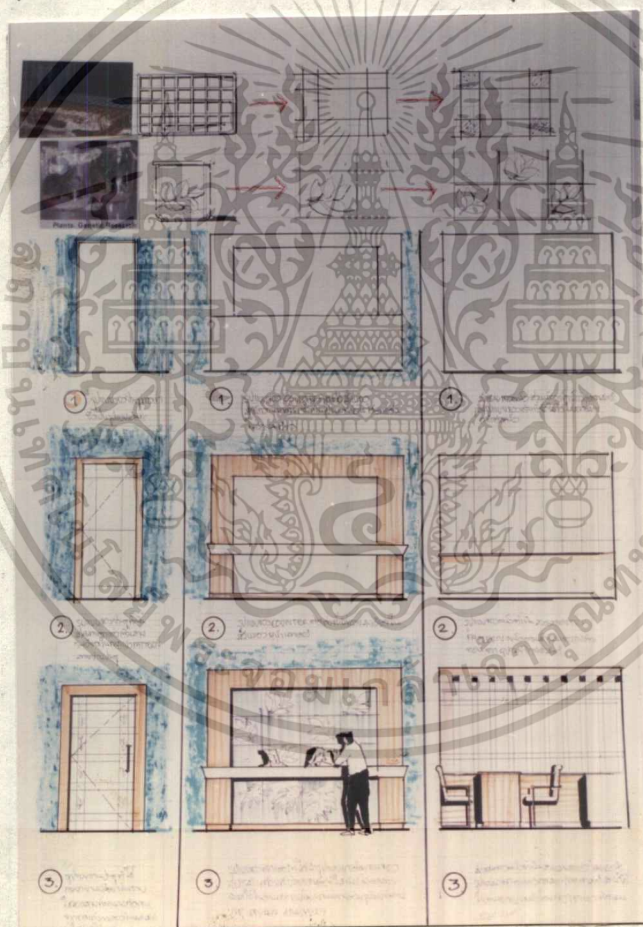
### 5.3.11 การออกแบบส่วนห้องพักนักวิทยาศาสตร์

#### ประโยชน์ใช้สอย

ในส่วนห้องพักนักวิทยาศาสตร์ พื้นที่ใช้สอยแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนปฏิบัติงานวิจัย และส่วนปฏิบัติงานวิชาการมีหน้าที่ต้องให้คำปรึกษานักศึกษา และจัดเตรียมอุปกรณ์สารเคมีต่างๆ ให้กับนักศึกษา สำหรับทำการทดลอง

#### แนวความคิดในการออกแบบ

โดยต้องการให้มีรูปแบบที่สอดคล้องกับการทำงาน โดยการนำรูปแบบของอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์มาตัดทอนใช้ในการออกแบบโดยการตัดทอนให้เหมาะสม โทนสีใช้โทนสีน้ำตาลตามสีเดิมของวัสดุ เช่น ไม้, สแตนเลส เน้นบรรยากาศอ่อนนุ่ม สบายตา และเป็นทางการ



ภาพที่ 5.2.2 แสดงการวิเคราะห์เพื่อการออกแบบในส่วนต่างๆ

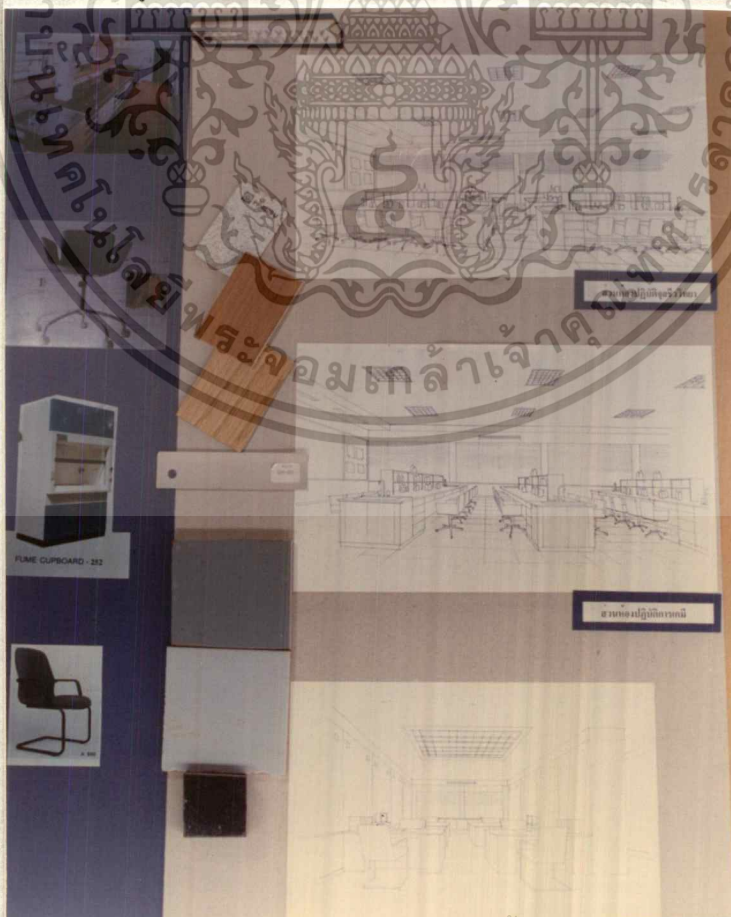
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.3.32 แสดงทัศนียภาพส่วนห้องพักนักวิทยาศาสตร์

การตกแต่งในส่วนห้องพักนักวิทยาศาสตร์

- ฝ้าเพดาน - ยิปซัมบอร์ดฉาบเรียบ DROP ฟ้าติกระแวงอลูมิเนียมติดไฟ DOWN LIGHT
- ผนัง - ผนังโครงไม้อัดสักเซาะร่องทำสีธรรมชาติ
- พื้น - ปูหินแกรนิตสีเทาตัดสี่ดำ ขนาด 8" X 8"
- ครุภัณฑ์ - สำเร็จรูปโครงไม้ทำสีธรรมชาติ เก้าอี้ทำงานบุผ้าบุสีน้ำเงิน
- ระบบไฟฟ้า - ไฟฟลูออเรสเซนต์ 40 W ซ่อนใต้ฝ้า ไฟ DOWN LIGHT หลอด HALOGEN



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้พิมพ์ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
**ภาพที่ 5.3.32 แสดงการเลือกใช้วัสดุในส่วนห้องปฏิบัติการ, ห้องพักนักวิทยาศาสตร์**  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

สรายุทธ นิ่มเนตร . วิทยานิพนธ์ โครงการออกแบบตกแต่งอาคารเรียนและปฏิบัติการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมส่วนขยาย . คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง , 2539.

เพท่าย พันธุ์มณี . วิทยานิพนธ์ โครงการออกแบบตกแต่ง อาคารศศปฐาสาส่วนที่ 2 สถาบันบัณฑิตบริหารธุรกิจ ศศินทร์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย . คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง , 2538.

JULIUS PANERO MARTIN ZELNIK . HUMAN DIMENSION & INTREIOR SPACE .  
NEW YORK WHITNEY LIBRARY OF DESING , 1986

S.C. REZNIZOFE . INTREIOR GRAPHIC AND DESIGN STANDARDS NEW YORK  
WHITNEY LIBRARY OF DESING , 1986



## ประวัติผู้เขียน

**ชื่อ** นายไชยา จันทิมา  
**เกิดวันที่** 25 กันยายน 2516  
**การศึกษา** ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6 โรงเรียนทรงวิทยา  
**การศึกษา** ชั้นมัธยมตอนต้น 1-3 โรงเรียนพระโขนงพิทยาลัย  
**การศึกษา** ชั้น ปวช.1-ปวช.3 , แผนกวิชา ศิลปประยุกต์  
**การศึกษา** โรงเรียนไทยวิจิตรศิลป์อาชีวะ  
**การศึกษา** ชั้น ปวส.1-ปวส.2 แผนกวิชา การออกแบบตกแต่ง  
**การศึกษา** วิทยาลัยช่างศิลป์ กรมศิลปากร  
**การศึกษาระดับปริญญาตรี** สาขาสถาปัตยกรรมภายใน  
**การศึกษาระดับปริญญาตรี** สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
**ภูมิลำเนา** 10/1 หมู่ 11 แขวงคอกไม้ เขตประเวศ จ.กรุงเทพฯ 10260

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้