

โครงการออกแบบตกแต่งภายใน
อาคารสถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา จ.นครปฐม



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคณะหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
สาขาวิชาสถาปัตยกรรมภายในคณะวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2537

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยานิพนธ์เรื่อง โครงการออกแบบตกแต่งภายใน สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา จ.นครปฐม
ชื่อนักศึกษา นายไกรสรณ์ นนทิวรรชก
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์พิชิต สดภิบาล

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ได้ตรวจพิจารณาและเห็นชอบ
แล้วจึงอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขา
การศึกษาศาสตร์บัณฑิต ประจำปีการศึกษา 2537

(ดร. ปรีชาพร วงศ์อนุตรโรจน์)

คณบดี



A021154

เลขที่.....
เลขทะเบียน..... 1386
ชั้น เกณฑ์ ปี..... -8 WFI 2538

021154

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์ โครงการออกแบบตกแต่งภายใน สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา จ.นครปฐม
ชื่อนักศึกษา นายไกรสรณ์ นนทิวรรชก
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์พิชัย สดกภิบาล
ภาควิชา ครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาสถาปัตยกรรมภายใน
ปีการศึกษา 2537



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

วิทยานิพนธ์ภาคเอกสารฉบับนี้ ได้ถูกจัดทำขึ้นตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรมภายใน เป็นข้อเขียนประถมโครงการวิทยานิพนธ์ ซึ่งทำควบคู่ประกอบกับผลงานด้านการออกแบบ โดยมุ่งหวังที่จะให้นักศึกษาได้มีโอกาสเลือกทำโครงการด้วยตัวเอง ทำงานด้วยตนเอง โดยเลือกลักษณะของโครงการและศึกษาหาข้อมูลด้วยตนเอง ศึกษาวิเคราะห์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับโครงการอย่างละเอียด การพัฒนาโครงการ เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบ โดยกำหนดแนวทางแก้ปัญหาและเสนอแนวความคิดในการออกแบบเชิงสร้างสรรค์ ให้ถูกต้องตามหลักวิชา มีคุณค่าในทางสร้างสรรค์ และก่อให้เกิดประโยชน์ต่อสังคม โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาหรือควบคุมวิทยานิพนธ์เป็นผู้ให้คำชี้แจงแนะนำสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อโครงการ

เนื้อหาของภาคนิพนธ์ฉบับนี้ ประกอบด้วยข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับโครงการ ข้อมูลจำเพาะ บทวิเคราะห์ และแนวทางในการออกแบบตกแต่งภายในโดยมีรายละเอียดและภาพถ่ายผลงานของนักศึกษาผู้ทำโครงการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ อาจจะมีข้อบกพร่องอยู่บ้าง และประกอบกับเวลาที่มืออยู่รวมกันที่แหล่งที่ตั้งซึ่งหมายถึงแหล่งข้อมูลของโครงการ ซึ่งอยู่ที่ จ.นครปฐม จึงอาจจะทำให้ข้อมูลของวิทยานิพนธ์นี้มีข้อบกพร่องบ้างเล็กน้อย และหวังว่าคงจะได้รับคำแนะนำแก้ไขที่ดีจากท่านอาจารย์ผู้ตรวจด้วย

(นายไกรสรณ์ นนทิวรรณ)

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทที่ 1 ความเป็นมาของโครงการ	1
ประวัติความเป็นมา	2
วัตถุประสงค์ของโครงการ	2
เหตุผลในการเลือกโครงการ	3
วัตถุประสงค์ของการศึกษา	4
ที่มาของปัญหาและแนวทางการแก้ไขปัญหา	5
ขอบเขตของโครงการ	6
ขอบเขตในการออกแบบ	7
วิธีดำเนินการทำวิทยานิพนธ์	8
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการ	10
บทที่ 2 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน	13
2.1 ข้อมูลพื้นฐานของโครงการ	14
2.2 วัสดุในการตกแต่งภายในและคุณสมบัติ	24
2.3 ตัวเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของวัสดุต่างๆ	32
2.4 ระบบป้องกันฝ้าผ้าและสายล่อฟ้า	36
2.5 ระบบปรับอากาศและหมุนเวียนอากาศ	36
2.6 ระบบการให้แสงสว่างในอาคาร	50
บทที่ 3 การศึกษารายละเอียดของโครงการ	58
3.1 การศึกษาสภาพแวดล้อม	59
3.2 ภูมิอากาศจังหวัดนครปฐม	62
3.3 การศึกษาลักษณะของสถาปัตยกรรม	67
3.4 รูปแบบของการจัดห้องทำงานและพื้นที่ใช้สอย	77

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
3.5 ห้องสมุด	88
3.6 การออกแบบตกแต่งภายในห้องอาหาร	104
3.7 ส่วนการปฏิบัติงานวิจัย	118
3.8 การออกแบบและวางแผนการจัดตั้งห้องปฏิบัติการ	132
3.9 รายละเอียดห้องต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับห้องปฏิบัติการทดลอง	160
3.10 การออกแบบห้องสะอาด	172
3.11 การแบ่งสาขางาน	186
3.12 อัตรากำลังและหน้าที่ความรับผิดชอบ	199
บทที่ 4 การวิเคราะห์เพื่อการออกแบบ	222
4.1 การวิเคราะห์ทำเลที่ตั้งและสภาพแวดล้อม	223
4.2 วิเคราะห์สภาพแวดล้อมมีผลต่ออาคาร	224
4.3 การวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้อาคาร	227
4.4 เวลาผู้ใช้อาคาร	231
4.5 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ และ กำหนดพื้นที่ใช้สอย	233
4.6 การวิเคราะห์เส้นทางสัญจรและพื้นที่ใช้สอยของโครงการ	250
4.7 ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมบุคลากรภายในสถาบันวิจัยฯ	255
บทที่ 5 สรุปผลงานการออกแบบ	279
5.1 สรุปแนวทางในการออกแบบ	280
5.2 แนวความคิดในการออกแบบ	281
 PROCESS	
- INTRODUCTION	286
- SITE LOCATION	287
- SITE ANALYSIS	288
- ORGANIZATION	288

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
- USER BEHAVIOR	290
- TIME BEHAVIOR USE	294
- INTERACTION	295
- FUNCTION DIAGRAM	303
- AREA REQUIREMENT	307
- ZONING	312
- CASE STUDY	314
- DRESENTATION OF DESIGNING CONCEPT	322
- วัสดุในการออกแบบ	325
- งานแบบ PLAN	329
- รูปด้าน	340
- DETAIL	347
- DERSPECTIVE	350
บรรณานุกรม	355

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยานิพนธ์เรื่อง "อาคารสถาบันวิจัยพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี"
 ชื่อนักศึกษา นายไกรสรณ์ เนทิวรรชก
 อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์พีช สดวิบาล
 ปีการศึกษา 2537

บทคัดย่อ

ข้อปัญหา

การศึกษาโครงการออกแบบตกแต่งภายใน อาคารสถาบันวิจัยพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นี้เป็นโครงการจริง ที่ประกอบไปด้วยส่วนสำนักงาน (ADMINISTRATION) และส่วนทดลองปฏิบัติงาน ทั้งนี้เพราะทางมหาวิทยาลัยมีความต้องการที่จะให้อาคารนี้เป็นอาคารแหล่งค้นคว้าวิจัยเผยแพร่ข่าวสาร

โครงการ ออกแบบตกแต่งภายในอาคารสถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นี้เป็นโครงการวิทยานิพนธ์ที่ศึกษาครอบคลุมถึง เนื้อหาทางการออกแบบ" ส่วนสำนักงานผู้อำนวยการ

ฉะนั้นวัตถุประสงค์ในการศึกษาโครงการนี้ เพื่อการศึกษาแบบตกแต่งภายในสถาบันให้ได้มาตรฐาน สวยงาม ให้สอดคล้องกับยุคโลกาภิวัตน์

แนวคิดในการออกแบบสถาบันทางด้านวิทยาศาสตร์ เน้นทางด้านการศึกษา และทดลองทางด้านชีววิทยา การตกแต่งจึงต้องการความมั่นคงแข็งแรง และความทันสมัย รวมทั้งความสวยงาม การตกแต่งจึงนำความรู้สึกของธรรมชาติมาผสมกับความรู้สึกทางวิทยาศาสตร์ อันได้แก่ ความทันสมัย ความรู้สึกทั้งสองแบบนี้ถูกนำมารวมกันโดยการแทนค่าของวัสดุ เพื่อให้เกิดความสวยงาม เรียบง่าย และมีความทันสมัย การตกแต่งภายในโครงการทั้งหมดในส่วนของการนำวัสดุมาตกแต่งนั้นแบ่งเป็นสองกลุ่ม คือ กลุ่มวัสดุที่ให้ความรู้สึกแบบธรรมชาติ เช่น หินประเภทต่าง ๆ ไม้ชนิดต่าง ๆ นำมาตกแต่งโดยการ

เลือกลักษณะเด่นในตัววัสดุ เช่น หินแกรนิตจะสวยเมื่อขัดผิวมัน หินทรายสวยด้วยพื้นผิวที่

วิทยาศาสตร์ วัสดุในกลุ่มนี้เป็นวัสดุทางธรรมชาติที่ผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จึงสามารถนำมาใช้ได้ เช่น สแตนเลส อลูมิเนียม หรือกระจก เป็นต้น ทั้งสองประเภทนำมาใช้ตกแต่งรวมกันเพื่อให้เกิดความสวยงามด้วยเนื้อแท้ของวัสดุ (พื้น ผิว และลาย) เน้นการตกแต่งที่เรียบง่ายไม่หวือหวา ใช้เส้นตรงเป็นหลัก มีการใช้เส้นโค้งเป็นส่วนประกอบ ให้ความสำคัญ ขนาดของวัสดุ ปัญหาของรอยต่อ ความปลอดภัย และการดูแลรักษา เป็นสิ่งสำคัญ นอกจากการใช้วัสดุเพื่อแทนค่าความรู้สึกทางธรรมชาติและวิทยาศาสตร์แล้ว มีการนำรูปทรงและสัญลักษณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงตามยุคสมัย นำมาประยุกต์ค่าส่วนประกอบต่าง ๆ ของโครงการ เพื่อให้เกิดความรู้สึกร่วมของอาคารในปริมาณที่ไม่มากเกินไป จนทำให้เสียภาพรวม และแนวคิดในการออกแบบ

วิธีการวิจัย

1. ศึกษาโครงการและความต้องการของผู้ใช้อาคาร
2. ศึกษาลักษณะพฤติกรรมและความต้องการของผู้ใช้อาคาร
3. ศึกษาถึงรายละเอียดและการกำหนดองค์ประกอบของผู้ใช้อาคาร
4. ศึกษาโครงการใกล้เคียงกัน
5. ศึกษาแนวทางและหลักเกณฑ์ในการออกแบบ

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. สถาบันฯ จะเป็นสื่อกลางการศึกษา วิจัย ได้อย่างกว้างขวาง
2. สถาบันฯ แห่งนี้จะสามารถเป็นศูนย์กลางการแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างสถาบัน
3. ได้รับความรู้เกี่ยวกับระบบเทคนิคต่าง ๆ รวมถึงเครื่องมือเครื่องใช้และการจัดระบบห้องต่าง ๆ
4. สามารถออกแบบตกแต่งภายในให้ตอบสนองพฤติกรรมของผู้ใช้อาคารได้ดีที่สุด
5. ทำให้เกิดบรรยากาศใหม่ ๆ แก่ผู้ใช้อาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ชิ้นนี้ได้รับผลสำเร็จได้ทั้งนี้ โดยได้รับความร่วมมือและความช่วยเหลือจากบุคคลดังต่อไปนี้คือ

อาจารย์พิชัย สดภิบาล แห่งสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร-
ลาดกระบัง

ดร. สิริินทร์ พิบูลนิคม ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยี จากมหาวิทยาลัยมหิดล

และขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านในคณะสถาปัตยกรรมภายในที่ประสิทธิ์ประสาทความรู้ให้
ผู้เขียนโดยตลอด โดยเฉพาะอย่างยิ่งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์พิชัย สดภิบาล
ได้กรุณาให้คำแนะนำ ตรวจสอบและแก้ไขผลงานและร่วมแก้ปัญหาอันเกิดจากโครงสร้างและ
อื่น ๆ จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่มหาวิทยาลัยมหิดลที่ได้ให้ความช่วยเหลือ
เหลือในการจัดทำเอกสารและอำนวยความสะดวกต่อการค้นคว้าด้วยดีตลอดมา

ทำนุ ขอบขอบคุณต่อทุก ๆ ท่านที่ได้กล่าวถึง เพื่อในขณะและต่างคณะ รุ่นน้อง
และที่ ๆ ที่มีส่วนช่วยเหลืออันเป็นผลให้วิทยานิพนธ์สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

ไกรสรณ์ นนทิวรรชก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติความเป็นมา

ประเทศไทยยังไม่ได้ให้ความสนใจในการศึกษาค้นคว้า วิจัย วิทยาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาประเทศเท่าที่ควร เราพึ่งเทคโนโลยีจากต่างประเทศเป็นส่วนใหญ่ จึงทำให้มีข้อจำกัดในหลาย ๆ ด้าน การพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีคุณภาพในระดับมาตรฐานสากล เพื่อสนองความต้องการภายในและแข่งขันกับนานาประเทศ เป็นสิ่งที่ผลักดันให้เกิดความจำเป็นที่ต้องศึกษา ค้นคว้า วิจัย วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้สามารถพึ่งตนเองได้

มหาวิทยาลัยมหิดล มีทรัพยากรบุคคลอันได้แก่ อาจารย์และนักวิชาการเป็นจำนวนมาก ซึ่งต้องการการสนับสนุนให้ใช้ความรู้ความสามารถอย่างเต็มที่ในการค้นคว้า และวิจัยในสาขาต่าง ๆ มหาวิทยาลัยจึงได้จัดตั้งสถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขึ้น เมื่อวันที่ 30 พฤศจิกายน 2524 เพื่อทำหน้าที่ส่งเสริม สนับสนุนในการพัฒนาความรู้ความสามารถของอาจารย์และนักวิชาการ ในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาต่าง ๆ

วัตถุประสงค์ของโครงการ

วัตถุประสงค์

1. ส่งเสริมการวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในสาขาที่มีความสำคัญต่อการแก้ไขปัญหาของประเทศ และทำหน้าที่เป็นสถาบันหลักสำหรับโครงการใหม่ที่อาจนำไปสู่การประยุกต์เพื่อแก้ไขปัญหาของประเทศ
2. ส่งเสริมการพัฒนาผลงานวิจัยให้เกิดเป็นกรรมวิธีหรือผลิตภัณฑ์ซึ่งสามารถนำไปสู่การผลิตในระดับอุตสาหกรรม
3. ส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาในการเพิ่มคุณค่าวัตถุดิบภายในประเทศ เพื่อลดการนำเข้า เพิ่มการส่งออก และตอบสนองนโยบายพึ่งตนเองของประเทศ

4. เป็นศูนย์กลางในการประสานงาน เผยแพร่ อบรม และแลกเปลี่ยนข้อมูล
ด้านวิชาการ กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
5. เพื่อให้บริการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่หน่วยงานทั้งภายในและ
ภายนอกมหาวิทยาลัย
6. ผลิตบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเฉพาะทาง ในสาขาที่ขาด-
แคลน เพื่อตอบสนองความต้องการของประเทศ

เหตุผลในการเลือกโครงการ

อาคารสถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหิดล เป็นอาคารที่ให้การศึกษาและทดลองทางด้านวิชาการ และเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับงานทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ หรือสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ตั้งแต่พวกเชื้อจุลินทรีย์ สัตว์บก สัตว์น้ำ พืช ฯลฯ เพื่อให้ได้มาซึ่งเทคโนโลยีที่จะสามารถนำมาพัฒนาอุตสาหกรรมใหม่ ๆ ในการเปลี่ยนวัตถุดิบจากสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ให้เป็นวัตถุที่มีค่ามากยิ่งขึ้น แก่นักเรียน นิสิต นักศึกษา นักวิทยาศาสตร์ และประชาชนทั่วไป เป็นแหล่งค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในภูมิภาคนี้และใกล้เคียง เป็นศูนย์กลางในการแลกเปลี่ยน นักวิชาการ นักวิจัย ทั้งในและต่างประเทศ และที่ตั้งอยู่แถบพุทธมณฑลสาย 4 จากข้อมูลเบื้องต้นดังกล่าว คือความน่าสนใจของโครงการและจากประสบการณ์ที่ได้รับคือ สถานที่ทำงานราชการส่วนใหญ่จะมีได้เล็งเห็นถึงความสวยงามของการตกแต่งภายใน ซึ่งจะยังมีผลทางอ้อมให้ผู้ใช้อาคารนั้นทำงานอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นโดยทางอ้อม ด้วยเหตุผลข้างต้นดังกล่าว ข้าพเจ้าจึงเลือกทำโครงการนี้เป็นโครงการวิทยานิพนธ์ โดยเห็นว่าคุณค่าของการออกแบบตกแต่งภายในจะยังผลให้โครงการสำเร็จลุล่วงนอกเหนือจากงานบริหารโครงการ ความงามจากรูปทรงของอาคารภายนอก ซึ่งมีส่วนดึงดูดคนในชั้นแรกแล้ว และยังทำให้เกิดความงามและความประทับใจควบคู่พร้อมกับความรู้ที่ได้รับจากสถาบันฯ โดยทางอ้อม

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

โครงการ "ออกแบบตกแต่งภายในอาคารสถาบันวิจัย และพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหิดล" เป็นโครงการวิทยานิพนธ์ที่ศึกษาครอบคลุมถึงเนื้อหาทางการออกแบบสถาปัตยกรรมภายในโดยมีวัตถุประสงค์คือ

1. ศึกษาถึงแบบแผนการทำงานของนักวิจัยลักษณะหน่วยงาน การบริหารงานต่าง ๆ รวมทั้งความสัมพันธ์ในแต่ละหน่วยงาน เพื่อให้ทราบถึงพฤติกรรมต่าง ๆ ของบุคลากรซึ่งมีผลต่อการกำหนดพื้นที่ใช้สอย และกำรออกแบบอาคาร
2. ศึกษาถึงรูปแบบภาษา และลักษณะเฉพาะของการสื่อสาร การใช้พื้นที่ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในแง่ผู้ใช้อาคารในลักษณะต่าง ๆ กัน เช่น ผู้ใช้อาคารประจำ, นักวิชาการ, นิสิตนักศึกษา และบุคคลทั่วไป
3. ศึกษาสภาพแวดล้อมภายในและภายนอกอาคารให้เกิดความสอดคล้องกัน
4. ศึกษาโครงการประเภทเดียวกัน เพื่อดูถึงปัญหาและวิถีทางแก้ไขของแต่ละโครงการ
5. ศึกษาระบบงานเทคนิคต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับโครงการ
6. กำหนดแนวความคิดทางด้านต่าง ๆ เพื่อให้ได้งานออกแบบภายในสถาปัตยกรรมมีลักษณะพิเศษเฉพาะตัว เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม ภูมิอากาศและหน้าที่ใช้สอยภายในตัวสถาปัตยกรรม
7. เสนองงานแบบภาพเพื่อตอบสนองวัตถุประสงค์ของโครงการ เช่น รูปด้านต่าง ๆ และภาพ PERSPECTIVE ฯลฯ

ที่มาของปัญหาและแนวทางการแก้ไขปัญหา

1. ที่มาของปัญหา

- เป็นโครงการจริงที่ยังไม่ได้เข้าทำการตกแต่งภายใน
- เป็นโครงการที่ยังไม่เคยมีใครทำงานลักษณะแบบนี้มาก่อน จึงมีผลทำให้หาข้อมูลหรือการเจาะข้อมูลยาก
- ห้องทดลองต่าง ๆ จะต้องมีลักษณะพิเศษจึงต้องศึกษาข้อมูลอย่างลึกซึ้งซึ่งยากต่อการออกแบบและเลือกใช้วัสดุ
- วัสดุที่ใช้ต้องทนกรดทนต่างและต้องคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอยมากทำให้มีข้อจำกัดในการเลือกใช้วัสดุในการออกแบบ
- ต้องคำนึงถึงความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ เช่น พฤติกรรมของผู้มาใช้บริการ และพฤติกรรมของนักวิชาการ โดยให้มีความทันสมัย เพื่อช่วยสนับสนุนและทำให้บรรยากาศและสภาพแวดล้อมที่ดีของโครงการ

2. แนวทางการแก้ปัญหา

จากที่มาของปัญหาดังกล่าวข้างต้นนี้ แนวทางการแก้ไขปัญหาคือจะดำเนินการได้โดยมีการหาข้อมูลมาวิจัยในส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับโครงการ เพื่อนำมาวิเคราะห์และสรุปแจกแจงเป็นขั้นตอน เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบตกแต่งภายในอาคารสถาบันวิจัยและพัฒนานิววิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้มีความเหมาะสมทั้งทางด้านการตอบสนองการให้สอยของกลุ่มผู้ใช้บริการและบุคคลทั่วไป ตลอดจนการศึกษากการเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมกับการใช้งาน เช่น ห้องทดลองก็ต้องเลือกใช้วัสดุที่ทนกรดทนต่างได้ และการสร้างบรรยากาศทางสภาพแวดล้อมให้เหมาะสม และเป็นส่วนเสริมสร้างความรู้สึกรวมทั้งลักษณะการตกแต่งที่มีผลกับผู้ใช้บริการ

ขอบเขตของโครงการ

เป็นอาคารวิจัยและส่วนสำนักงานผู้อำนวยการ มีทั้งหมด 5 ชั้น ประกอบด้วย
ส่วนดังนี้

ชั้นที่ 1 พื้นทั้งหมด 3,980 ตารางเมตร ประกอบด้วย

- ส่วนสำนักงาน (ADMINISTRATION)
- ส่วนห้องทดลองและปฏิบัติการ
- ส่วนห้องเครื่อง

ชั้นที่ 2 พื้นทั้งหมด 3,480.50 ตารางเมตร ประกอบด้วย

- ส่วนสำนักงาน (ADMINISTRATION)
- ส่วนห้องทดลองและปฏิบัติการ

ชั้นที่ 3 พื้นทั้งหมด 3,428 ตารางเมตร ประกอบด้วย

- ส่วนสำนักงาน (ADMINISTRATION)
- ส่วนทดลองและปฏิบัติการ

ชั้นที่ 4 พื้นทั้งหมด 3,502 ตารางเมตร ประกอบด้วย

- ส่วนสำนักงาน (ADMINISTRATION)
- ส่วนทดลองและปฏิบัติการ

ชั้นที่ 5 พื้นทั้งหมด 1,072.5 ตารางเมตร ประกอบด้วย

- ห้องพัก
- ห้องเครื่องคัม

สรุปพื้นที่รวมทั้งโครงการ 15,463 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขอบเขตในการออกแบบ

การออกแบบตกแต่งภายในอาคารสถาบันวิจัยแห่งนี้ เป็นอาคาร 5 ชั้น และ
จะได้ทำการตกแต่งภายในทั้งหมด แต่ในการทำวิทยานิพนธ์เลือกทำเฉพาะส่วนต่อไปนี้

ชั้นที่ 1 พื้นที่รวมทั้งหมด 3,328 ตารางเมตร ประกอบด้วย

- ส่วนสำนักงาน (ADMINISTRATION)
- ส่วนห้องทดลองและปฏิบัติการ

ชั้นที่ 2 พื้นที่รวมทั้งหมด 3,480.50 ตารางเมตร ประกอบด้วย

- ส่วนสำนักงาน (ADMINISTRATION)
- ส่วนห้องทดลองและปฏิบัติการ

ชั้นที่ 3 พื้นที่รวมทั้งหมด 3,428 ตารางเมตร ประกอบด้วย

- ส่วนสำนักงาน (ADMINISTRATION)
- ส่วนทดลองและปฏิบัติการ

ชั้นที่ 4 พื้นที่รวมทั้งหมด 3,502 ตารางเมตร ประกอบด้วย

- ส่วนสำนักงาน (ADMINISTRATION)
- ส่วนทดลองและปฏิบัติการ

สรุปขอบเขตในการออกแบบ 13,738.50 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีดำเนินการทำวิทยานิพนธ์

การจัดหาข้อมูลเป็นส่วนหนึ่งของขั้นตอนการดำเนินงานขั้นแรกสำหรับการรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ สังเคราะห์ สรุปผล และการนำเสนอ เพื่อนำมาใช้ในการสนับสนุนโครงการและเป็นพื้นฐานสำหรับการกำหนดรูปแบบ แนวทางที่เหมาะสมรวมทั้งการสร้างแนวความคิดในการออกแบบ โดยมีลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

วิธีดำเนินการศึกษา รวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์

1. การกำหนดหัวข้อโครงการทำวิทยานิพนธ์
2. การเรียงลำดับหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับวิทยานิพนธ์
3. การใช้เครื่องมือ และวิธีการสำหรับการทำวิทยานิพนธ์ มีดังต่อไปนี้

3.1 การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

1. การเก็บข้อมูลขั้นปฐมภูมิ

จากการสังเกต สัมภาษณ์ แล้วจัดบันทึก รวมทั้งการถ่ายภาพตามหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อรวบรวมข้อมูลสนับสนุนโครงการ

2. การเก็บข้อมูลขั้นทุติยภูมิ

การรวบรวมข้อมูลจากหน่วยงานราชการ และเอกชน องค์กรต่าง ๆ เช่น ส่วนห้องเฉพาะของนักวิทยาศาสตร์ และห้องทดลอง

3. การรวบรวมข้อมูลจากทฤษฎี

การนำข้อมูลจากตำราหนังสืออ้างอิงต่าง ๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการทำวิทยานิพนธ์ และส่งผลในการปฏิบัติงาน เช่น ข้อมูลระบบเทคนิคภายในอาคาร

3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ตามกระบวนการว่าด้วยการตัดสินใจ (DECISION MAKING PROCESS) การพิจารณาประกอบการวางแผนด้วยเหตุผลหรือหลักการในการแก้ไขปัญหา จะต้องคำนึงถึงเป้าหมายเป็นสิ่งสำคัญ

การวิเคราะห์ข้อมูลได้แยกประเภทตามลักษณะของข้อมูล และการกำหนดมาตรฐานที่สำคัญของการออกแบบโครงการ จากการแจกแจงค่าคะแนน หรือค่าน้ำหนัก (WEIGHT) จากการจัดค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ นำมาผูกเป็น FUNCTION DIAGRAM เพื่อนำมาออกแบบโครงการ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. บทนำ (INTRODUCTION)
2. เป้าหมาย (GOAL)
3. การวิเคราะห์สภาพแวดล้อม (SITE ANALYSIS)
4. การวิเคราะห์การดำเนินงาน (ORGANIZATION)
5. การวิเคราะห์ผู้ใช้โครงการ (USER BEHAVIOR)
6. การวิเคราะห์ขนาดพื้นที่ใช้สอย AREA REQUIREMENT)

3.3 การเสนอแนะการออกแบบ

1. กระบวนการการออกแบบ
2. ที่มาของการออกแบบ
3. แนวความคิดในการออกแบบ
4. การออกแบบ

3.4 การนำเสนอ

1. ภาคเอกสารข้อมูลและบทวิเคราะห์
2. กระบวนการออกแบบ และวิธีดำเนินการของโครงการ
 - แผนภูมิ
 - ภาพถ่าย

- ตารางค่าความสัมพันธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. แบบทางสถาปัตยกรรม

- ผังบริเวณ
- แพลนภายในอาคาร
- รูปด้านภายในอาคาร
- รูปตัดภายในอาคาร
- ทัศนียภาพในส่วนต่าง ๆ

แหล่งที่มาของข้อมูล

1. มหาวิทยาลัยมหิดล ตามหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
2. ตำราทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการทำวิทยานิพนธ์
3. หอสมุดกลางของมหาวิทยาลัยศิลปากร
4. ห้องสมุดสถาปัตยกรรมจุฬา
5. ห้องสมุดครุศาสตร์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
6. เอกสารในหนังสือของญี่ปุ่น

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการ

เมื่อจัดตั้งสถาบันเสร็จเรียบร้อยแล้ว คาดว่าจะก่อให้เกิดประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. สถาบันแห่งนี้จะเป็นหน่วยงานที่มีเครื่องมือเครื่องใช้ทางด้านวิทยาศาสตร์ที่ทันสมัย สามารถบริการให้แก่ผู้เชี่ยวชาญ นักวิทยาศาสตร์ ตลอดจนคณาจารย์ในการค้นคว้าวิจัย ได้อย่างกว้างขวาง
2. สถาบันแห่งนี้จะสามารถเผยแพร่ความรู้อันเป็นผลงานวิจัยของสถาบันออกสู่สังคม เพื่อให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ประเทศชาติต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สถาบันแห่งนี้จะสามารถร่วมมือกับหน่วยงานอื่น ๆ ทั้งในประเทศและนอกประเทศ สำหรับการค้นคว้าวิจัย เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อก่อให้เกิดความรู้ใหม่ ๆ อันจะเป็นประโยชน์แก่วงการศึกษาศาสตร์

4. สถาบันแห่งนี้จะเป็นศูนย์กลางในการเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้แก่นักเรียน นิสิต นักศึกษา ตลอดจนประชาชนทั่วไป

5. สถาบันแห่งนี้จะเป็นศูนย์กลางในการแลกเปลี่ยนความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์กับสถาบันต่าง ๆ ในต่างประเทศ

6. สถาบันแห่งนี้จะเป็นศูนย์กลางในการให้บริการทางด้านวิชาการ เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์แก่สังคม โดยจะจัดให้มีการฝึกอบรม การสัมมนาและการประชุมปฏิบัติการ ทั้งระยะยาวและระยะสั้น เพื่อให้วิทยาการด้านนี้แพร่หลายไปสู่ประชาชนให้กว้างขวางยิ่งขึ้น

7. สถาบันแห่งนี้จะเป็นผู้ค้นคว้าค้นแบบอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แล้วเผยแพร่ไปยังสถานศึกษาต่าง ๆ ทั้งนี้ เพื่อเป็นการส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพขึ้น

8. สถาบันแห่งนี้จะให้ความร่วมมือกับหน่วยงานหรือสถาบันอื่น ๆ ในการผลิตบุคลากรที่มีความรู้ ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์ เพื่อออกไปปฏิบัติงานในสังคม ในความต้องการของประเทศ

9. สถาบันแห่งนี้จะเป็นตัวอย่างที่ดีสำหรับความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยกับหน่วยงานของต่างประเทศ เกี่ยวกับความช่วยเหลือในด้านการก่อสร้างอาคาร การค้นคว้าวิจัย ตลอดจนการแลกเปลี่ยนบุคลากร

10. สถาบันวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา จะเป็นศูนย์กลางในการควบคุม รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ทั้งของประเทศไทยและต่างประเทศ ตลอดทั้งสถาบันแห่งนี้จะเป็นแหล่งข้อมูลทางด้านวิทยาศาสตร์ที่ทันสมัย

11. สถาบันแห่งนี้จะเป็นหน่วยงานที่ค้นคว้าวิจัย และดำเนินงานเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ซึ่งปัจจุบันจัดว่ามีความสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาการทางด้านเศรษฐกิจของประเทศ ภารกิจดังกล่าวของสถาบัน มีความสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศโดยตรง

12. สามารถทราบความสัมพันธ์และความต้องการเนื้อที่ต่าง ๆ ในหน่วยงานราชการได้อย่างถูกต้อง

13.- ได้รับความรู้เกี่ยวกับระบบเทคนิคต่าง ๆ รวมถึงเครื่องมือ เครื่องใช้ ตลอดจนเฟอร์นิเจอร์ที่จำเป็นและเหมาะสมกับการจัดห้องต่าง ๆ

14. สามารถนำข้อมูลที่ค้นคว้าได้มาใช้ในการออกแบบตกแต่งภายในอาคารได้อย่างถูกต้อง

15. สามารถออกแบบตกแต่งภายในให้สนองตอบพฤติกรรมของผู้ใช้อาคารได้ดีที่สุด และสนองต่อประโยชน์ใช้สอยอีกด้วย

16. ทำให้เกิดบรรยากาศใหม่ ๆ แก่ผู้ใช้อาคาร





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

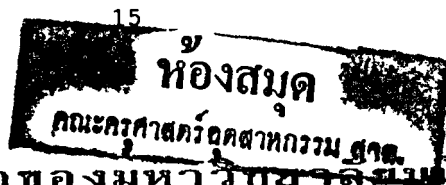
บทที่ 2

การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

2.1 ข้อมูลพื้นฐานของโครงการ

ประวัติของมหาวิทยาลัยมหิดล

- พ.ศ. 2498 : โอนคณะสัตวแพทยศาสตร์ไปสังกัดมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- พ.ศ. 2499 : จัดการเปิดสอนเตรียมเภสัชในคณะเภสัชศาสตร์
- พ.ศ. 2500 : จัดตั้งคณะเทคนิคการแพทย์
- พ.ศ. 2501 : จัดตั้งคณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลนครเชียงใหม่ จัดตั้งคณะ
อาชีวศาสตร์เขตว็อน ต่อมาเปลี่ยนชื่อเป็นคณะเวชศาสตร์เขตว็อน
- พ.ศ. 2503 : ตั้งคณะวิทยาศาสตร์การแพทย์
- พ.ศ. 2503, 8 กันยายน : โอนมหาวิทยาลัยแพทยศาสตร์ไปสังกัดสำนัก-
นายกรัฐมนตรี
- พ.ศ. 2504 : เริ่มระบบแพทย์ฝึกหัด โดยบังคับแพทย์ที่จบใหม่ต้องไปฝึกหัด
ในโรงเรียนพยาบาลที่ทางการรับรองเป็นเวลา 1 ปี จึงจะขึ้นทะเบียนประกอบโรคศิลปะ
ได้ ระหว่างฝึกหัดได้รับเงินเดือน 700 บาท และได้รับสวัสดิการด้านที่พักอาศัยและอาหาร
- พ.ศ. 2507 : จัดตั้งบัณฑิตวิทยาลัย
- พ.ศ. 2509 : จัดตั้งคณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามธิบดี ย้ายคณะ-
แพทยศาสตร์โรงพยาบาลนครเชียงใหม่ไปมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- พ.ศ. 2512 : จัดตั้งคณะทันตแพทยศาสตร์คณะที่ 2 จัดตั้งคณะเภสัชศาสตร์
คณะที่ 2 โอนคณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ไปจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เปลี่ยน
ชื่อคณะวิทยาศาสตร์การแพทย์เป็นคณะวิทยาศาสตร์



ความเป็นมาของมหาวิทยาลัยมหิดล

พ.ศ. ๒๕๑๒ : พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ พระราชทานนาม "มหิดล" อันเป็นพระนามของสมเด็จพระมหิตลาธิเบศร อดุลยเดชวิกรม พระบรมราชชนก เป็นชื่อมหาวิทยาลัยแทนชื่อมหาวิทยาลัยแพทยศาสตร์เดิม

พ.ศ. ๒๕๑๔ : ประกาศจัดตั้งคณะสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ในราชกิจจานุเบกษา และจัดตั้งสถาบันวิจัยประชากรและสังคม

พ.ศ. ๒๕๑๕ : ยกฐานะโรงเรียนพยาบาลผดุงครรภ์และอนามัยที่จัดตั้งในปี พ.ศ. ๒๔๓๙ เป็นคณะพยาบาลศาสตร์ โอนคณะทันตแพทยศาสตร์คณะที่ ๑ และคณะเภสัชศาสตร์คณะที่ ๑ ไปจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โอนมหาวิทยาลัยมหิดลจากสำนักนายกรัฐมนตรี ไปสังกัดทบวงมหาวิทยาลัยของรัฐ

พ.ศ. ๒๕๒๐ : จัดตั้งสถาบันวิจัยโภชนาการ

พ.ศ. ๒๕๒๑ : ยกฐานะโครงการการศึกษาและวิจัยสิ่งแวดล้อมเป็นคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

พ.ศ. ๒๕๒๔ : ยกฐานะโครงการศูนย์วิจัยภาษาและวัฒนธรรมเอเชียอาคเนย์ เป็นสถาบันวิจัยภาษาและวัฒนธรรมเพื่อพัฒนาชนบท และจัดตั้งสถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

พ.ศ. ๒๕๒๙, ๘ สิงหาคม : ยกฐานะกองห้องสมุด และโครงการศูนย์คอมพิวเตอร์เป็นสำนักหอสมุด และสำนักคอมพิวเตอร์ตามลำดับ

พ.ศ. ๒๕๓๐, ๑๕ กันยายน : ยกฐานะโครงการศูนย์สัตว์ทดลองแห่งชาติ เป็นสัตว์ทดลองแห่งชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงสร้างและองค์การบริหาร

มหาวิทยาลัยมหิดลเป็นสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาของรัฐ ตั้งอยู่ในเขต บางกอกน้อย เขตพญาไท ของกรุงเทพมหานคร และบางส่วนตั้งอยู่ ณ ตำบลศาลายา อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม มีวัตถุประสงค์ให้การศึกษาวิชาการและวิชาชีพชั้นสูง ทำการวิจัยส่งเสริมวิชาการและวิชาชีพชั้นสูง และทำนุบำรุงวัฒนธรรม มหาวิทยาลัยมีฐานะ เทียบเท่ากรม สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย มีอธิการบดีเป็นผู้บริหารสูงสุด มีคณบดีและผู้อำนวยการ เป็นผู้บริหารระดับคณะ สถาบันและสำนัก ตามลำดับ มีสภามหาวิทยาลัยซึ่งมีอำนาจ และหน้าที่ควบคุมดูแลกิจการทั่วไปของมหาวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยมหิดล มีภารกิจหลัก 4 ประการ คือ

1. การผลิตบุคลากร
2. การให้บริการทางวิชาการและสุขภาพ
3. การวิจัย
4. การทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม

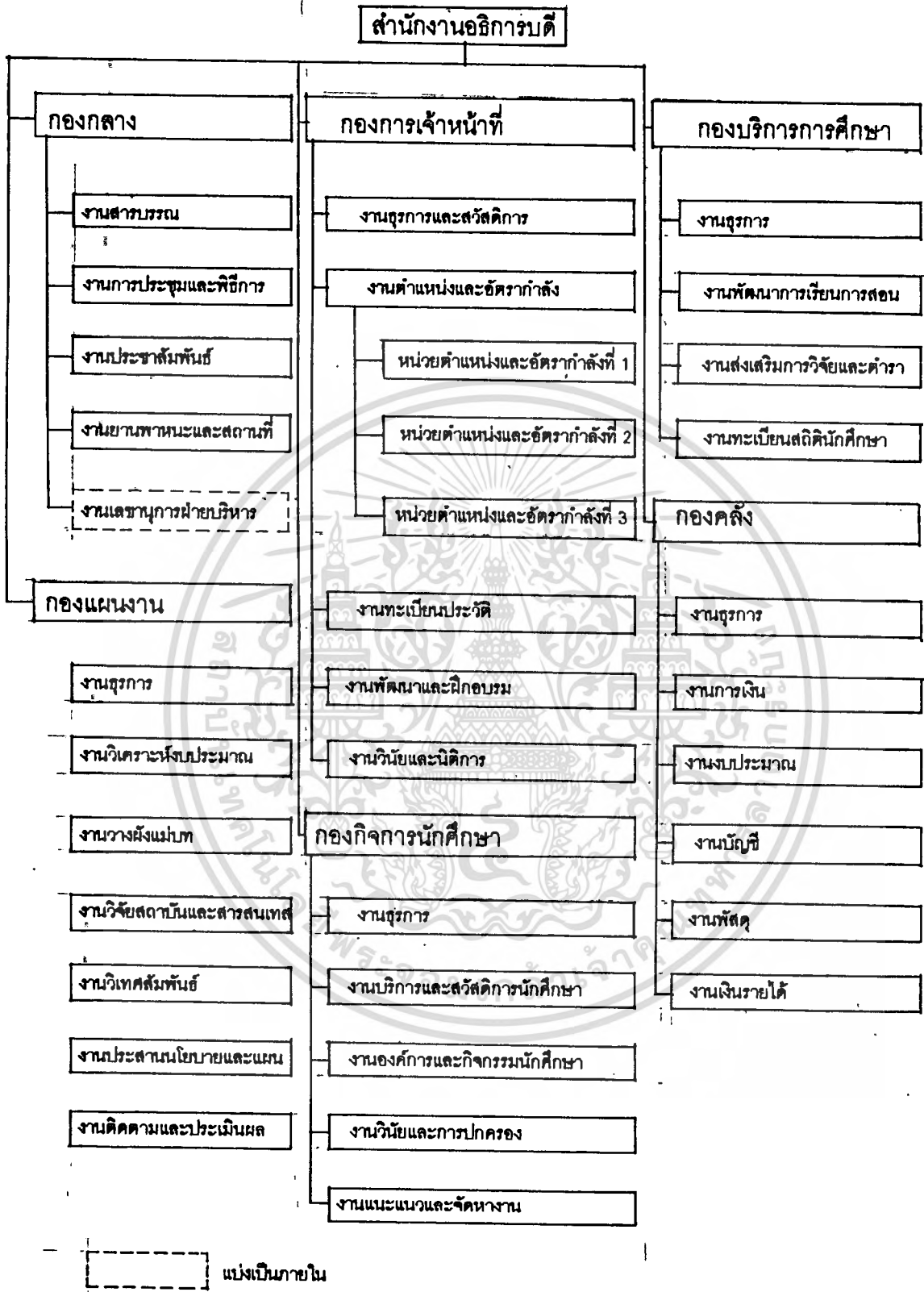
ในด้านการผลิตบุคลากร มหาวิทยาลัยได้เปิดสอนวิชาการ และวิชาชีพชั้นสูง ในสาขาต่าง ๆ รวม 257 หลักสูตร เป็นหลักสูตรระดับปริญญาตรี 34 หลักสูตร ระดับบัณฑิตศึกษา 195 หลักสูตร นอกจากนี้ยังเปิดสอนในระดับต่ำกว่าปริญญาตรีอีก 28 หลักสูตร โดยเน้นการผลิตบุคลากรทางด้านการแพทย์ การสาธารณสุข วิทยาศาสตร์ สังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์ ตลอดจนบุคลากรช่างเครื่อง โดยใช้วิทยาศาสตร์ชีวภาพ และการศึกษา แพทย์เป็นแกนหลัก ซึ่งดำเนินการสอนโดย 12 คณะ และ 4 สถาบัน มหาวิทยาลัยยังมี โรงพยาบาล 3 แห่ง คือ โรงพยาบาลศิริราช โรงพยาบาลรามาธิบดี และโรงพยาบาล เวชศาสตร์เขตร้อน ในสังกัดคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี และคณะเวชศาสตร์เขตร้อน ตามลำดับ โรงพยาบาล 3 แห่งนี้ นอกจากใช้ในการสอน และการวิจัยแล้ว ยังใช้เป็นสถานที่ให้บริการรักษาพยาบาล บริการ วิชาการและสุขภาพอีกด้วย

หน่วยงานต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยมหิดล ประกอบด้วย 12 คณะ 4 สถาบัน
วิจัย 3 สำนัก และอีก 1 สำนักงานอธิการบดี นอกจากนี้มหาวิทยาลัยยังได้จัดตั้งศูนย์
รวมทั้งโครงการต่าง ๆ ขึ้นเพื่อทำหน้าที่สนับสนุนและส่งเสริมทั้ง 4 ภารกิจหลักของ
มหาวิทยาลัย เช่น ศูนย์ฝึกอบรมและพัฒนาการสาธารณสุขมูลฐานอาเซียน โครงการบริการ
ประยุกต์ทางวิชาการเพื่อการพัฒนา เป็นต้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิการแบ่งส่วนราชการในสำนักงานอธิการบดี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การดำเนินงานของมหาวิทยาลัย

หน่วยงานต่าง ๆ เหล่านี้ตั้งอยู่ในพื้นที่ 3 แห่งของมหาวิทยาลัย คือ

1. พื้นที่เขตบางกอกน้อย มีเนื้อที่ประมาณ 75 ไร่ แบ่งเป็น 2 ส่วน คือส่วนบริเวณถนนพราวนกเป็นที่ตั้งของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล คณะเทคนิคการแพทย์ คณะพยาบาลศาสตร์ โครงการพัฒนาทุนการศึกษา ส่วนบริเวณเชิงสะพานพระปิ่นเกล้าเป็นที่ตั้งของสำนักงานอธิการบดี บัณฑิตวิทยาลัย บางส่วนของสถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและโครงการส่งเสริมการศึกษาแพทย์สำหรับชาวชนบท

2. พื้นที่เขตพญาไท มีเนื้อที่ประมาณ 198 ไร่ แบ่งเป็น 3 ส่วน คือส่วนบริเวณถนนศรีอยุธยาเป็นที่ตั้งของคณะเภสัชศาสตร์ บริเวณถนนพระราม 6 เป็นที่ตั้งของคณะวิทยาศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี และสำนักคอมพิวเตอร์ บริเวณถนนราชวิถีเป็นที่ตั้งคณะสาธารณสุขศาสตร์ คณะเวชศาสตร์เขตร้อน และคณะทันตแพทยศาสตร์ ซึ่งมีบริเวณติดต่อกับถนนโยธีอีกด้านหนึ่งด้วย

3. พื้นที่ตำบลศาลายา มีเนื้อที่ 1,240 ไร่ 3 งาน 69 ตารางวา เป็นที่ตั้งของคณะสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ สถาบันวิจัยประชากรและสังคม สถาบันวิจัยโภชนาการ สถาบันวิจัยภาษาและวัฒนธรรมเพื่อพัฒนาชนบท บางส่วนของคณะวิทยาศาสตร์ (ที่ดำเนินการสอนนักศึกษาชั้นปีที่ 1) สำนักหอสมุด สำนักสัตวทดลองแห่งชาติ นอกจากนี้ยังเป็นที่ตั้งของศูนย์และโครงการต่าง ๆ ซึ่งจัดตั้งขึ้นใหม่คือ โครงการศูนย์ศาลายา ศูนย์ฝึกอบรมและพัฒนาการสาธารณสุขมูลฐานอาเซียน โครงการ บางส่วนของสถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คือโครงการวิจัยและพัฒนาอุปกรณ์ชีวการแพทย์ โครงการศูนย์ชีววิทยาระบบประสาทและพฤติกรรม โครงการศูนย์พัฒนาวัคซีน และโครงการสวนสมุนไพรของคณะเภสัชศาสตร์

มหาวิทยาลัยมหิดลได้รับวิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า และวิทยาลัยพยาบาลกองทัพบก เข้าเป็นสถาบันสมทบในการผลิตแพทย์และพยาบาลสำหรับกองทัพบก ผู้สำเร็จการศึกษาทางการแพทย์จะได้รับปริญญาแพทยศาสตรบัณฑิต และผู้สำเร็จการศึกษาทางการพยาบาลจะได้รับปริญญาพยาบาลศาสตรบัณฑิต รับคณะแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัย

เชิงใหม่ และมหาวิทยาลัยขอนแก่น เข้าเป็นสถาบันร่วมในโครงการการศึกษาระดับ
ประกาศนียบัตรชั้นสูง โดยผู้สำเร็จการศึกษาจะได้รับประกาศนียบัตรชั้นสูง (วิทยาศาสตร์
การแพทย์คลินิก) จากมหาวิทยาลัยมหิดล

มหาวิทยาลัยมหิดล อนุมัติปริญญาตั้งแต่ระดับปริญญาตรีจนถึงปริญญาเอก ดัง
รายละเอียดต่อไปนี้คือ วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.) ในสาขาวิชากายภาพบำบัด เคมีชีว-
วิทยา ฟิสิกส์ เทคโนโลยีชีวภาพ เทคนิคการแพทย์ รังสีเทคนิค สาธารณสุขศาสตร์พยาบาล
และผดุงครรภ์ พยาบาลสาธารณสุข โภชนาวิทยา สุขศึกษา วิทยาการคอมพิวเตอร์
วิทยาศาสตร์การกีฬาและเวชนิศาสตร์ พยาบาลศาสตร์บัณฑิต (พช.บ.) เกษีษศาสตร์บัณฑิต
(ภ.บ.) ทันตแพทยศาสตร์บัณฑิต (ท.บ.) แพทยศาสตร์บัณฑิต (พ.บ.) และสาธารณสุข-
ศาสตร์บัณฑิต (ส.บ.) (ต่อเนื่อง) ระดับประกาศนียบัตรชั้นสูง อนุมัติให้ประกาศนียบัตรชั้น
สูง (ป.ชั้นสูง) ในสาขาวิทยาศาสตร์การแพทย์คลินิก อายุรศาสตร์ เขตร้อนและสุขวิทยา
และบริหารโรงพยาบาล ในระดับมหาบัณฑิต อนุมัติปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.)
ในสาขาการเจริญพันธุ์และวางแผนประชากร กายภาพบำบัด กายวิภาคศาสตร์ คณิตศาสตร์
ประยุกต์ เคมีคัลฟิสิกส์จิตวิทยาคลินิก จุลชีววิทยา ชีวเคมี ชีววิทยา สภาวะแวดล้อม
ชีวสถิติ ทักษะการจัดฟัน เทคนิคการแพทย์ เทคโนโลยีการบริหารสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยี
สิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อพัฒนาทรัพยากร นิติวิทยาศาสตร์ ประสาทวิทยา-
ศาสตร์ พยาธิชีววิทยา พยาธิวิทยาคลินิก พยาบาลศาสตร์ พืชวิทยา ฟิสิกส์การแพทย์
ฟิสิกส์เคมี เกษีษวิทยา เกษีษศาสตร์ โภชนศาสตร์ วิทยาการระบาด วิทยาศาสตร์
โพลีเมอร์ สรีรวิทยา สาธารณสุขศาสตร์ สุขศาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัย
อายุรศาสตร์ เขตร้อน อายุรศาสตร์ เขตร้อนคลินิก อินทรียเคมี และอุปกรณ์ชีวการแพทย์
สังคมศาสตร์มหาบัณฑิต (สค.ม.) ในสาขาวิจัยประชากรและสังคม สังคมศาสตร์การ
แพทย์และสาธารณสุขสิ่งแวดล้อมและอาชญาวิทยาและงานยุติธรรม ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต
(ศษ.ม.) ในสาขาประชากรศึกษาสิ่งแวดล้อมศึกษา ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ศศ.ม.)
สาขาภาษาศาสตร์ อักษรศาสตรมหาบัณฑิต (อ.ม.) สาขาศาสนาเปรียบเทียบ สาธารณสุข
ศาสตรมหาบัณฑิต (ส.ม.) และวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ทางวิทยาศาสตร์การแพทย์คลินิก
ในสาขาวิชากุมารเวชศาสตร์ จักษุวิทยา จิตเวชศาสตร์ นิติเวชวิทยา รังสีวิทยา วิสฤณี-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยา เวชปฏิบัติทั่วไป เวชศาสตร์ป้องกันคลินิก ศัลยศาสตร์ สูติศาสตร์-นรีเวชวิทยา โสต นาสิก ลาริงซ์วิทยา และอายุรศาสตร์ ระดับคุณวุฒิบัณฑิต อนุมัติให้ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ปร.ด.) ในสาขากายวิภาคศาสตร์ เคมีเชิงฟิสิกส์ จุลชีววิทยา ชีวเคมี ชีววิทยา พยาธิชีววิทยา ฟิสิกส์เชิงเคมี เกษีชีววิทยา เกษีศาสตร์ชีวภาพ เกษีซอดสาหกรรม สรีรวิทยา อายุรศาสตร์เขตร้อน และอินทรีอเคมี วิทยาศาสตร์คุณวุฒิบัณฑิต (วท.ด.) ในสาขาพยาธิวิทยาคลินิก และโภชนศาสตร์ และสาธารณสุขศาสตร์คุณวุฒิบัณฑิต (ส.ด.) ในสาขาบริหารสาธารณสุข พยาบาลสาธารณสุข โภชนาการสาธารณสุข วิทยาการระบาด และสุขศึกษา ศึกษาศาสตร์คุณวุฒิบัณฑิต (ศษ.ด.) สาขาวิชาประชากรศึกษา

นอกจากนี้ยังได้อนุมัติประกาศนียบัตรระดับต่ำกว่าปริญญาตรี ในสาขาผู้ช่วยพยาบาลและผดุงครรภ์ระดับต้น พยาบาลเวชปฏิบัติ พยาบาลสาธารณสุข วิทยาลัยพยาบาล การพยาบาลเฉพาะทาง ผู้ช่วยทันตแพทย์ ช่างทันตกรรม ผู้ช่วยรังสีเทคนิค พนักงานวิทยาศาสตร์ พนักงานวิทยาศาสตร์การแพทย์ และเจ้าหน้าที่วิทยาศาสตร์การแพทย์อีกด้วย

หลักสูตรนานาชาติ ในระดับอนุปริญญาศิลปศาสตรและศิลปศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาภาษาศาสตร์เอเชียอาคเนย์ศึกษาและภาษาปัจจุบัน หลักสูตรอนุปริญญาวิทยาศาสตร์ และวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาชีววิทยา เคมี คณิตศาสตร์ประยุกต์ และฟิสิกส์ ระดับมหาบัณฑิต หลักสูตรการบริหารสาธารณสุขมูลฐานมหาบัณฑิต (สม.ม.)

มหาวิทยาลัยมีนักศึกษาประมาณ 9,500 คน แต่ละปีรับนักศึกษาเข้าใหม่ ประมาณ 3,500 คน และมีผู้สำเร็จการศึกษาประมาณ 3,000 คน มีคณาจารย์ประมาณ 2,000 คน และข้าราชการตลอดจนลูกจ้างอีกประมาณ 12,500 คน

ด้านหอพัก มหาวิทยาลัยได้เตรียมหอพักสำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ไว้ที่ศาลาควา สำหรับนักศึกษาคณะพยาบาลศาสตร์ไว้ที่บางขุนนนท์ เขตบางกอกน้อย สำหรับนักศึกษาแพทย์ มีหอพักในบริเวณคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล และคณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดีโดยหน่วยงานหลังมีหอพักสำหรับนักศึกษาพยาบาลของคณะด้วย

ด้านการรักษาพยาบาลและบริการทางด้านสุขภาพ โรงพยาบาลศิริราชเป็นโรงพยาบาลรักษาโรคทั่วไป ขนาด 1,900 เตียง ตรวจรักษาคนไข้นอกเฉลี่ยประมาณ 3,000 รายต่อวัน และคณะเทคนิคการแพทย์ร่วมบริการตรวจทางห้องปฏิบัติการให้กับผู้ป่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่มีบริการตรวจรักษา โรงพยาบาลรามาศิบดีเป็นโรงพยาบาลรักษาโรคทั่วไปเช่นเดียวกัน
ขนาด 800 เตียง ตรวจรักษาคนไข้นอกเฉลี่ยประมาณ 1,700 รายต่อวัน ส่วนโรง
พยาบาลเวชศาสตร์เขตร้อนเป็นโรงพยาบาลรักษาโรคเขตร้อนโดยเฉพาะ มีขนาด 210
เตียง ตรวจรักษาคนไข้นอกเฉลี่ยประมาณ 90 รายต่อวัน นอกจากนี้คณะทันตแพทยศาสตร์
ยังเปิดให้บริการตรวจรักษษและให้คำปรึกษาทางด้านทันตกรรม และคณะเภสัชศาสตร์เปิด
บริการให้คำปรึกษา แนะนำตลอดจนจำหน่ายยาแก่ประชาชนทั่วไป

ด้านการวิจัยและประดิษฐ์ค้นคว้า เป็นภารกิจที่สำคัญด้านหนึ่งของมหาวิทยาลัย
การวิจัยได้เพิ่มเติมจากการวิจัยเฉพาะสาขาวิชามาเป็น การวิจัยเพื่อศึกษาปัญหาและหาทาง
แก้ปัญหาของประเทศ เช่น การวิจัยเพื่อพัฒนา (Research for development) การ
วิจัยเพื่อการพัฒนาอันนำไปสู่การพึ่งตนเอง (Self Reliance) การวิจัยเพื่อทดสอบรูป
แบบในการปฏิบัติ (Operations Research) และการวิจัยเพื่อประเมินผลการพัฒนา
หลักสูตรต่าง ๆ การวิจัยในลักษณะใหม่ ๆ เหล่านี้ ต้องการนักวิชาการจากหลายสาขาและ
หลายสถาบันทำงาน มีการนำหลักวิชาทางสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์เข้ามาสนับสนุน
ส่งเสริม และเป็นปัจจัยที่ทำให้สาขาวิชาใหม่ทางด้านนี้เกิดขึ้นหลายสาขา เช่น ภาษา
ศาสตร์ วัฒนธรรมศาสตร์ ศาสนศาสตร์ เศรษฐศาสตร์สาธารณสุข ศาสตร์ของการศึกษา
นโยบายและการวางแผน เป็นต้น

ในด้านการประดิษฐ์ มหาวิทยาลัยให้การสนับสนุนอาจารย์และข้าราชการ
ประดิษฐ์และผลิตเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ และผลิตหุ่นเพื่อการศึกษาเพื่อใช้ใน
หน่วยงาน ผลงานหลายชิ้นได้รับความนิยมนจากหน่วยงานต่างๆ และบ้างก็ได้รับการพิจารณา
ให้รับรางวัล ทั้งจากหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนอีกด้วย

2.2 วิธีในการตกแต่งภายในและคุณสมบัติ

1. กระจก

กระจกมีบทบาทสำคัญต่อการตกแต่งภายในเป็นอย่างมาก เช่น ใช้เป็น กระจกหน้าร้านใช้กับตู้โชว์กระจก ตลอดจนใช้ผสมกับวัสดุอื่น ๆ เพื่อผลิตผนังโปร่งแสงและ ทนไฟได้ แม้แต่กระจกเงาก็ทำให้ดูโปร่งโล่งขึ้น การผลิตกระจกต้องใช้ความร้อนสูงมาก โดยการหลอมออกไซด์ของซิลิกอนของต่างบางชนิดกับโลหะจนใส เหนียว ไม่ตกผลึก สามารถแบ่งกระจกออกตามวิธีการผลิตได้ดังนี้

1.1 กระจกแผ่น (Sheet Glass) เป็นกระจกที่เกิดจากการหลอมซิลิกอนแคลเซียมและโซเดียมเข้าด้วยกัน รีดออกเป็นแผ่น ผิวหน้าทั้งสองมีการขัดจนเงา มีความหนาตั้งแต่ 0.043" ถึง 0.256"

1.2 กระจกหน้าต่าง (Window Glass) การผลิตเหมือนกระจกแผ่น มีการเพิ่มความร้อนที่ละน้อยจนเนื้อวัสดุหลอมตัวอ่อนแล้วปล่อยให้เย็นลงช้า ๆ ซึ่งจะลดแรงที่เกิดในกระจกให้ลดน้อยลง ลดการ Distortion

1.3 กระจกแผ่นชนิดเพิ่มลดความร้อน (Tempered Sheet Glass) ได้จากการเอากระจกหน้าต่างมาทำกรรมวิธี Heat treated กระจกแบบนี้จะรับแรงดึงได้มากกว่าปกติอีก 2-5 เท่า ทนการแตกร้าวได้ดี

1.4 กระจกแผ่นหนา (Plate Glass) เหมือนกระจกหน้าต่าง แต่ทำการขัดผิวทั้ง 2 หน้าจนเรียบ กระจกชนิดนี้รับแรงกระทบได้มากกว่าธรรมดา 5-7 เท่า รับแรงดึงได้มากขึ้น 2-4 เท่า ทนการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอย่างฉับพลันได้มากขึ้นถึง 3 เท่า

1.5 กระจกแผ่นชนิดพิเศษ ได้แก่ กระจกเคลือบ กระจกสี กระจกโปร่งแสง ฝ้า ฝ้าขรุขระ กระจกผิวเคลือบ กระจกตัดแสง กระจกนำไฟฟ้า กระจกทนความร้อน กระจกนิรภัย เป็นต้น

1.6 กระจกโครงสร้าง (Structural Formed Glass) ได้แก่

- Glass Block

- กระจกโพร่ง มีช่องอากาศโปร่งอยู่ภายใน

- แผงหล่อตกแต่งลวดลาย

1.7 กระจกหลายชั้นซ้อน (Multiple Glazing Glass) มีความจำเป็นต้องใช้ซ้อนกันหลาย ๆ ชั้น มีหลายชนิดคือ

- ชนิดธรรมดา ซ้อนกันตั้งแต่ 2 ชั้นขึ้นไป มีแผ่นโลหะแบ่งกันระหว่างแผ่นไม่ให้แนบชนกัน มักไล่อากาศออกจากช่องว่างระหว่างแผ่นจนหมด กระจกนี้กันความร้อนได้
- ชนิดซ้อนติด (Laminated Glass) ทำซ้อนกันมีแผ่นพลาสติกหรือไวนิลซ้อนอยู่ตรงกลาง ไม่แตกจากกัน เช่น กระจกหน้ารถ หนาตั้งแต่ 3/32 - 1/2 นิ้ว นอกจากนี้ยังมีชนิดดูดความร้อน, ทนลูกปืน, สี

ข้อเสียของกระจก

ถ้าเป็นกระจกขนาดใหญ่เป็นพิเศษ มักเป็นสินค้าสั่งเข้ามาจากต่างประเทศ การขนส่งต้องระวังการแตกหัก ไม่เหมาะสมที่จะใช้กับที่มีพายุ แผ่นดินไหว หรือในที่ที่มีพายุทราย ผิวหน้ากระจกจะถูกทำให้เสียและเก่าง่าย กระจกเป็นตัวนำความร้อนที่ดีเป็นฉนวนที่เลว การใช้กระจกบานกว้างในทิศที่รับแดดจะทำให้ความร้อนผ่านเข้าห้องไปได้มากในเวลาเย็นมักจะถ่ายความร้อนออกสู่ภายนอก 50% ภายในห้อง 50%

ข้อดีของกระจก

กระจกเปรี๊ยบเหมือนผนังโปร่งใส สามารถกันน้ำ กันฝน กันลม ได้รับแสงธรรมชาติและวิวทัศนียภาพนอก ถ้าเป็นกระจก 2 ชั้น จะดูดความร้อนไม่ให้ผ่านเข้าไปในอาคารหมด หรือการใช้กระจกรีเฟลชจะช่วยสะท้อนความร้อนออกไปได้

2. ไม้

ไม้เป็นวัสดุที่นิยมใช้กันมากที่สุดชนิดในหมู่ไม้เนื้อแข็ง เพราะขึ้นรูปง่ายทำสีได้หลากหลายและมีความสวยงาม ในทางตกแต่งเรียก "Hard Wood" ซึ่งมีประมาณ 250 ชนิดเท่านั้นที่ใช้ได้ แต่ที่จะกล่าวถึงจะเป็นเฉพาะที่ใช้ในประเทศไทย

2.1 ไม้สัก เป็นไม้เนื้อแข็งปานกลาง จึงเป็นไม้ที่ใช้ทำงานป्राณีได้ ประกอบกับมีสีและลวดลายสวยงาม จึงเหมาะที่สุดในการทำเครื่องเรือน โดยเฉพาะประเภทที่ต้องการมีการกลึงและแกะสลัก ไม้สักมีราคาแพงจึงทำเฉพาะในส่วนที่มองเห็นภายนอกได้ ส่วนโครงสร้างภายในใช้ไม้เนื้อแข็ง หากเป็นเครื่องเรือนที่ทำจากไม้สักล้วนทั้งตัวจะมีราคาสูงมาก แต่จะมีความคงทนนานทีเดียว เนื้อไม้มีลวดลายชั้นค่อนข้างชัดเจน สีสอกเหลืองทอง ตัดดอกขัดง่าย นิยมทาสีน้ำมันให้เข้มขึ้น แบ่งเกรด 1-3

2.2 ไม้ฉัดสัก เป็นไม้สักแปรรูปให้เป็นแผ่นบางอัดทับกับไม้เนื้อแข็ง เพื่อให้มีความแข็งแรง ไม้บิดงอและหักง่ายเมื่อใช้กรูกับเครื่องเรือน ทำให้มีผิวหน้าเหมือนกับทำจากไม้สักทั้งชิ้น ความคงทนอาจดีกว่าเล็กน้อย

2.3 ไม้ฉัดยาง เป็นไม้ฉัดเช่นเดียวกับไม้สัก ใช้กรูกับเครื่องเรือนแบบเดียวกัน ความแข็งแรงคงทนพอ ๆ กับไม้ฉัดสัก แต่มีสีเนื้อและลายน้อยกว่ามากสวยสู้ไม้ได้เลย นิยมพ่นสีหรือกรูวัสดุอื่นปิดทับ ไม้ฉัดยางมีราคาถูกกว่าไม้ฉัดสักเกือบเท่าตัว มีเกรดต่าง ๆ ชั้น 1 ชั้น 2 ชั้น 3

2.4 ไม้ฉัดมะปิ่น เป็นไม้ฉัดอีกชนิดที่มีผู้นิยมใช้กันมาก มีคุณภาพและราคาอยู่ในระดับกลาง มีสีอ่อนกว่าไม้สักและสีสวยโดยไม่ต้องย้อมสี อาจใช้ไม้มะปิ่นทำเครื่องเรือนทั้งตัวก็ได้ ราคาถูกกว่าใช้ไม้ฉัดสักทำเล็กน้อย

2.5 ไม้ฉัดมหิน เป็นไม้ฉัดชนิดหนึ่งซึ่งเคยได้รับความนิยมอยู่ช่วงหนึ่ง ลักษณะคล้ายไม้สัก แต่มีลวดลายค่อนข้างนิสดารกว่า ลายเว้าไปมามองเฝิน ๆ เหมือนภาพเขียนบนภูเขา คำฮารของชาวจีน แต่เนื่องจากผลิตน้อยและหายากจึงไม่ค่อยมีใครใช้ นอกจากช่างทำเครื่องเรือนบางคน ราคาค่อนข้างสูงเพราะความหายากในท้องตลาด มีความทนทานขึ้นดีมาก

2.6 ไม้จำปา เป็นไม้ประเภทมีสีเนื้ออ่อน ใช้งานประดับได้ดี จึงเป็นไม้ทำเครื่องเรือนชนิดหนึ่ง ปกติไม่นิยมข้อมสีเช่นกัน

2.7 ไม้สนหรือไม้จำฉา ไม้เนื้ออ่อน มีสีอ่อนใช้ทำเครื่องเรือนกันบ้าง ประปราย เหมาะสำหรับใช้ตกแต่งบางส่วนของเครื่องเรือน มีผู้นิยมใช้ไม้จำฉาสร้างเครื่องเรือนขึ้นมาทั้งตัว ซึ่งไม่ค่อยแข็งแรงทางด้านโครงสร้างมากนัก ราคาค่อนข้างถูก เพราะเป็นไม้ลึงของจากต่างประเทศที่เขาไม่ใช้แล้ว หากซัดให้เรียบจะมีสีขาวสวย ลายสวย การใช้ไม้จำฉาควรใช้กับเครื่องเรือนที่มีขนาดเล็ก ๆ ไม่รับน้ำหนักมาก

2.8 ไม้ประสาธลิก คือไม้ชิ้นเล็ก ๆ ที่นำมาต่อกันเป็นแผ่น เพื่อทำเครื่องเรือน มีความคงทนด้อยกว่าไม้สักจริง แต่มีราคาถูกกว่ามาก เป็นไม้ชนิดหนึ่งที่ต้องมีการอุตสาหกรรมป่าไม้ส่งเสริมให้ผลิตขึ้นมา เครื่องเรือนไม้ประสาธลิกน่าสนใจพอ ๆ กับไม้จำฉา

3. หิน

หินเป็นวัสดุเหมาะสำหรับกรุผนังทั้งภายในและภายนอก ที่ใช้งานสมบูรณ์ เนื่องจากหินทนต่อการสัมผัสและทำความสะอาดง่าย นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติที่ให้ความงดงามที่ประทับใจ หินมีหลายชนิด

3.1 หินอ่อน เป็นหินที่ทนต่อความกด ความร้อนและทนน้ำ สวยงาม ดูหรูหราแต่ราคาแพง มีหลายสีและลวดลายที่ต่างกันตามแหล่งกำเนิด ในการขายจะตัดเป็นแผ่นขนาดหนา 1/4" สีมาตรฐานของหินอ่อนคือ สีดำ น้ำเงินขาว เทา ครีမ် เขียว แดง กุหลาบ ขาว เหลือง Veined Bluish

3.2 หินแกรนิต เป็นหินที่แข็งแรงที่สุด เนื้อแน่น และทนทาน เมื่อขัดจะขึ้นเงา มีลักษณะคล้ายหินอ่อน บำรุงรักษาทำความสะอาดง่าย นิยมใช้กรุผนัง พื้นทางเดิน ราคาแพง

3.3 หินชนวน มีสีต่าง ๆ ให้เลือกหลายสี เช่น ดำ เทา น้ำตาล ม่วง มีราคาแพงอยู่บ้างแต่ประหยัดค่าบำรุงรักษาได้ดี

3.4 หินหล่อ ได้แก่ วัสดุประเภทหินผสมซีเมนต์ คุณค่าต่ำกว่าหินแท้ แต่ก็มี ความงดงามคงทน บำรุงรักษาได้ง่าย สีนเมื่อเปียกน้ำ

3.5 หินขัด การนำเม็ดหินอ่อนผสมกับปูนทำพื้น หัดให้เรียบ นิยมฝัง เส้นทองเหลือง

4. พรม

เป็นวัสดุพื้นอีกชนิดหนึ่งซึ่งนิยมกันมาก แบ่งออกเป็นชนิดต่าง ๆ ได้ดังนี้

4.1 พรมมาตรฐานทั่วไป คือพรมสวยและราคาแพง ที่เห็นตามสถานที่ หู ๆ เช่น โรงแรม ร้านอาหาร แบ่งได้ 2 ชนิด คือ

ก. ชนิดขนสัตว์แท้ ราคาแพงกว่าโยสังเคราะห์ 1 เท่าตัว นุ่มกว่า

ข. ชนิดผสมหรือโยสังเคราะห์ ทนกว่า อายุการใช้งานสั้นกว่า

พรมแบ่งออกเป็นขนาดความหนา เรียกเป็นปอนด์ ตั้งแต่ 2-6 ปอนด์ พรม ซึ่งทอด้วยมือคนจะแพงกว่าพรมซึ่งทอด้วยเครื่องจักรประมาณ 2 เท่า เพราะสามารถทำ ลวดลายได้มากและปราณีตเป็นพิเศษ

4.2 พรมมาตรฐานแยกชิ้น ทอจากไหมพรมเหมือนประเภทแรก ผิดกัน ตรงที่มีลายจบในตัว ใช้ปูวางทับกับพื้นโดยไม่ต้องยึด อาจแบ่งเป็น 2 ชนิด ตามตำแหน่งที่ปู คือ

ก. ปูบนพื้น (Rug)

ข. ปูกับผนัง (Tapestry)

ราคาคิดเป็นชิ้น ๆ ไปแล้วแต่ลวดลายและความหนา

4.3 พรมสักหลาย บ้างอาจจะเรียกว่า พรมอัด มีราคาถูก ปูง่ายเป็น แผ่น ๆ ต่อกันเป็นชิ้น ทำจากโยสังเคราะห์พิเศษกันน้ำได้ดีกว่า 2 ประเภทแรก

4.4 พรมที่ใช้วัสดุพิเศษ อาจเป็นพรมที่ทำมาจากพืชหรือโยแบบอื่นที่ไม่ใช่ขนสัตว์หรือไหมพรม เช่น ปอ เป็นต้น ผลิตใช้กันในเฉพาะท้องถิ่น ลักษณะสวยงามเป็น เอกลักษณะ รับงานหนักไม่ได้

คุณสมบัติของพรมและลักษณะบางประการ

ก. พรมเป็นวันคู่พื้นที่ให้ความนุ่มเท้าที่สุด เพิ่มบรรยากาศของความนุ่มนวลในห้องได้ดีกว่าวัสดุอื่น ๆ สีสรรและลวดลายมีให้เลือกมากมาย

ข. เก็บเสียงได้ดีที่สุด เหมาะสำหรับห้องพักผ่อน ฟังเพลง ห้องอาหาร ห้องนอน ห้องที่ปูพรมจะให้บรรยากาศสงบเงียบกว่าปกติ

ค. ในสถานที่ที่ต้องรับรองแขกพิเศษ การปูพรมเป็นวิธีลงทุนอันคุ้มค่าวิธีหนึ่งในการสร้างบรรยากาศอันหรูหราได้

ง. องค์ประกอบของพรมมีอนุภาคบางอย่างปนอยู่ด้วย และจะปลิวฟุ้งขึ้นมาได้โดยเรามองไม่เห็น บางคนอาจจะแพ้เมื่อหายใจเข้าไป

จ. พรมมีปัญหาเรื่องการทำความสะอาด ควรใช้กับห้องปรับอากาศเพื่อลดจำนวนฝุ่น การทำความสะอาดใช้เครื่องดูดฝุ่น หรือ ชักทำความสะอาดได้

5. วัสดุดินเผา

สามารถใช้กรุพื้น ผนังได้ดีราคาถูกลงกว่าหิน ทนทานต่อสภาพการใช้งานหนัก บำรุงรักษาง่าย แบ่งออกเป็นชนิดต่าง ๆ ดังนี้

5.1 อิฐ อิฐสามารถนำมาใช้ได้โดยสีธรรมชาติของมัน หรือจะทำสีทับก็ได้ ซึ่งใช้ได้ทั้งภายนอกและภายใน ราคาถูก หากใช้อย่างถูกวิธีจะมีความคงทน ง่ายต่อการบำรุงรักษา

5.2 กระเบื้องดินเผา ได้จากการเผาดินซึ่งกดอัดลงในแม่พิมพ์ แล้วเผาในอุณหภูมิสูง ทนทานต่อการสึกกร่อน ทนกรด ไม่ทนด่าง ไม่เก็บเสียง

5.3 กระเบื้องเคลือบ เป็นกระเบื้องดินเผาที่ชุบสารเคมี แล้วนำไปเผาที่อุณหภูมิสูงประมาณ 1,200 องศา ทนการขัดสี ทนสารเคมีทั้งกรดและด่าง ไม่เก็บเสียง ราคาแพงกว่า รักษาความสะอาดง่าย

6. ฝ้าผ้า

ม่านนับเป็นวัสดุสำหรับการตกแต่งภายในอาคารที่สำคัญและน่าสนใจอย่างหนึ่ง เป็นส่วนประกอบที่จำเป็นสำหรับประตูหน้าต่าง บางครั้งอาจใช้ปิดกั้นส่วนต่าง ๆ ได้ การใช้ฝ้าผ้ามีประวัติการใช้มาแต่อดีตและได้รับการปรับปรุงรูปแบบ การจัดและวัสดุให้ทันสมัย ประโยชน์ของฝ้าผ้ามีดังนี้ คือ

1. ช่วยกรองแสง ปรับแสงสว่างที่จ้าจัดเกินความต้องการให้สลัวลง
2. ลดความร้อนจากอุณหภูมิแสงแดด ปิดกั้นไอน้ำออกจากภายนอก ทำให้ห้องเย็น โดยเฉพาะห้องที่ใช้เครื่องปรับอากาศ
3. ช่วยกันฝุ่น กันลม ทำให้เครื่องเรือนไม่สกปรกง่าย
4. เก็บเสียงสะท้อนภายในห้อง ฝ้าผ้าสามารถดูดซับเสียง กันเสียงไม่ให้ออกไปภายนอกห้อง และไม่ให้เข้ามารบกวนภายในห้องด้วย
5. ทำให้เกิดความเป็นส่วนตัว ปิดบังสายตาภายนอก
6. ช่วยเสริมแต่งบรรยากาศให้ดูนุ่มนวล น่าพักผ่อนมากขึ้น

จิตวิทยาในการเลือกฝ้าและสี

การเลือกชนิดและสีสรรของฝ้าผ้าานั้น ควรคำนึงถึงสีสรรและลวดลายว่าเข้ากับบรรยากาศและสภาพแวดล้อมนั้นหรือไม่ การจัดโดยไม่ได้พิจารณาสิ่งแวดล้อมนั้น อาจจะทำให้ผลงานตกแต่งนั้นผิดเป้าหมายได้ ความรู้สึกที่ได้จากฝ้าชนิดต่าง ๆ พอจะแยกได้ดังนี้

1. ฝ้าไหม ให้ความรู้สึกสง่างาม มีค่า มีพิธีรีตอง
2. ฝ้ากำมะหยี่ ให้ความรู้สึกหรูหรา ฟุ่มเฟือย ภูมิฐาน นุ่มนวล มีราคา
3. ฝ้าผ้าย ให้ความรู้สึกอบอุ่น เป็นกันเอง ธรรมชาติ
4. ฝ้าปาน โปร่งเบาสบาย น่ารัก โรแมนติก
5. ฝ้าลูกไม้ น่ารัก โรแมนติก
6. วัสดุพลาสติกแผ่น เข้มแข็ง ชิงชัง เป็นของทันสมัย เป็นทางการน่าเชื่อถือ
7. ม่านไม้ไผ่ เป็นธรรมชาติ สบาย ๆ

นอกจากชนิดของผ้าแล้ว เนื้อของผ้ายังให้ความรู้สึกที่ต่างกันอีกด้วย ผ้าเนื้อหยาบจะให้ความรู้สึกหนักแน่นมีพิธีรีตรองเป็นพิเศษ ควรใช้กับห้องขนาดใหญ่ ผ้าเนื้อเรียบให้ความรู้สึกเบา ผ่อนคลาย

ความรู้สึกกับผ้ามีต่าง ๆ

1. สีเหลือง ให้ความรู้สึกสดใส ร่าเริง มั่งคั่งสมบูรณ์ ความสุข ความอบอุ่น
2. สีน้ำเงิน สงบขรึม สุภาพอ่อนน้อมถ่อมจน เขือกเย็น หนักแน่น
3. สีเขียว ร่าเริง สดชื่น กระชุ่มกระชวย
4. สีฟ้า น้ำทะเล เปรี๊ยนน่ารัก สง่า มีอำนาจ ช่างฝัน
5. สีแดง ตื่นเต้น ใจกว้าง สุก อบอุ่น
6. สีน้ำตาล ภูมิฐานน่าเชื่อถือ
7. สีเทา เครื่องขรึม สุภาพ ผู้ดี เรียบร้อย
8. สีขาว น่ารัก อ่อนโยน สะอาด บริสุทธิ์
9. สีม่วง ความรัก มีฐานันดรศักดิ์

7. วิสัศกรูหนึ่ง

ได้แก่ กระดาษปิดผนัง แผ่นวีเนียร์ ไม้อัด วอลล์โพลีดี พอจะแยกได้ดังนี้

7.1 วอลล์เปเปอร์ กระดาษปิดผนังแทนการทาสี เริ่มมีแห่งแรกในประเทศจีน ต่อมาจึงผลิตกันในยุโรประหว่างศตวรรษที่ 17 วอลล์เปเปอร์มีหลากหลายลาย ชายเป็นม้วนม้วนละ 36 ฟุต

7.2 Grass Cloth เริ่มทำในญี่ปุ่นตามวัด เป็นวิสัศกรูธรรมชาตินำมาสานทอเป็นผืน มีหลากหลายและหลายลาย ชายเป็นม้วนเช่นเดียวกับวอลล์เปเปอร์

7.3 ไวนิล เป็นวิสัศกรูป้องกันผิวของผนังได้ดีกว่า 2 ข้อแรก ทนต่อการใช้งาน ทำความสะอาดง่าย ทำลายหลายผิวเป็นวิสัศกรูชนิดอื่น ๆ ได้ เช่น หินอ่อน ไม้คอร์ค

หนึ่ง โลหะ เป็นต้น มีความหนาต่าง ๆ กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ข้อเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของวัสดุต่าง ๆ

วัสดุที่ใช้ตกแต่งภายในโรงแรมโดยเฉพาะในเขตที่มีภูมิอากาศร้อนชื้น วัสดุที่ใช้ควรเป็นวัสดุที่สามารถป้องกันความชื้นได้ กันปลวก กันแมลง และเชื้อราที่จะเกิดขึ้น โดยเฉพาะวัสดุที่ใช้ภายในห้องพักแขก เพราะจะต้องใช้เป็นเวลานานและควรมีคุณภาพที่ดีด้วย ก่อนทำการออกแบบจึงจำเป็นต้องศึกษาพิจารณาถึงข้อดี ข้อเสียของวัสดุแต่ละชนิดเสียก่อน

วัสดุ	ข้อเสีย	ข้อดี
ไม้	จะเสื่อมสภาพได้โดยน้ำ, ความร้อน, ลม, แสง, การทาสีไม้, ปลวก, มอด, รา, แมลงกัดไช	เป็นวัสดุที่หาง่ายในเขตร้อน สะดวกในการขนส่ง แข็งแรง สวยงาม ราคาไม่แพงนัก
อิฐ	หากเผาไม่ดีพอเนื้อจะไม่แน่น น้ำซึมได้แมลงจะเข้าทำลาย ควรฉาบปูน	ไม่เก่าเพราะเกิดจากเนื้อวัสดุคงทนต่อสภาพดินฟ้าอากาศ ทนไฟ
หิน	ค่าขนส่งแพง แตกร้าวได้ง่าย ลื่นเมื่อเปียกน้ำ	มีความแข็งแรงทนทาน ไม่เก่าง่าย ดูเป็นธรรมชาติ
ซีเมนต์	มีความชื้น ดูความร้อนได้เร็ว	ลักษณะของซีเมนต์สามารถเข้ากับสภาพภูมิประเทศต่าง ๆ ได้ดี ทนทาน

วัสดุ	ข้อเสีย	ข้อดี
ทวาทไม้	เก่าและผุพังได้ง่าย เป็นเชื้อ- เพลิง แผลงขอบเจาะไซ	สะดวกต่อการนำมาตกแต่งให้ ได้บรรยากาศธรรมชาติ มี ความแข็งแรงทนทาน คัดงอกทำ ประโยชน์ได้มาก
คอนกรีตบล็อก	แตกง่ายได้ง่าย เนื่องจากยึด หดตัวได้ง่าย ออมความชื้นต้อง ฉาบปูน	ไม่แตกร้าวในเมืองร้อน แห้ง- แล้ง ผลิดง่าย ก่อสร้างง่าย ประหยัด คงทนต่อการเผาไหม้ การนำความร้อนต่ำ เหมาะ สำหรับการทำผนังรับน้ำหนัก โดยไม่ต้องมีเสาหรือเหล็กเสริม
อิฐซิม	เปราะหลุดแตกง่าย	สามารถคงคุณภาพที่ดีได้ในระยะ เวลานาน กันความร้อนได้ดี
กระจก	แตกง่ายโดยเฉพาะพวกแผ่น ใหญ่ ไม่เหมาะสำหรับที่พายุ แรง เป็นตัวนำความร้อนที่ดี	มีหลายชนิดตามลักษณะการใช้ งาน กันน้ำ กันลม ให้อากาศ โล่งโปร่ง
ไฟเบอร์กลาส	มีราคาแพงยังไม่เป็นที่นิยมใน เขตร้อนมากนัก	คงทนถาวร ไม่ผุพัง ทนไฟ มีแบบแผ่นสำเร็จรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุ	ข้อเสีย	ข้อดี
พลาสติก	เมื่อถูกความร้อนจะโค้งงอ ผิวจะเสื่อมและเก่าเร็ว ด้วยฝุ่นและทราย	เหมาะสำหรับการตกแต่งเป็นผิวปะหน้า กันน้ำ ทำความสะอาดง่าย มีหลากสีหลายลาย
สีทา	เก่า ซีดได้ เมื่อถูกความร้อนจะแตกร้าวง่าย	ให้ความสวยงาม มีหลายสี สีส่อนช่วยให้ห้องสว่างขึ้นได้
กระเบื้องยาง	ร้อนหลุดในที่มีความร้อน เกิดรอยขีดข่วนดำ ๆ ได้ง่าย ต้องทำความสะอาดเสมอ	เก็บเสียงได้พอสมควร สะอาด เรียบ บุง่าย ไม่ลื่น ราคาไม่แพง มีหลายสี
ไม้อัด	จะโค้งงอและแตกแยกเมื่อถูกความร้อนสูง คุณสีทำให้ทาหลายครั้ง	มีอายุทนกว่าไม้ธรรมชาติ ทนทานเมื่อใช้เฉพาะในร่ม มีขนาดสำเร็จรูป ราคาถูกกว่าไม้จริง
กระดาษชานอ้อย	ติดไฟง่าย ถูกน้ำยุ่ยง่าย มอดขึ้น	สามารถเก็บเสียงและความร้อนได้ดี น้ำหนักเบา มีแผ่นสำเร็จรูปใช้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุ	ข้อเสีย	ข้อดี
Hansonite	เหมือนกระดาษข่านอ้อย	เจาะรูหรือทำลายได้หลาย อย่างเก็บเสียงได้บ้าง ติดตั้ง ได้ไม่ยุ่งยาก
Shevingboard	ไม่ทนน้ำ ยู่ยได้ เพราะ ปลวก ชอบกิน วัสดุ	หากใช้ในร่มจะทน ไม่ยึดไม่หด ตอกตะปูไม่แตก ลายสวยงาม
Wall Paper	ราคาแพง ถูกว่าจะยึดพอ มี อายุการใช้งานพอควร รื้อยาก	ติดตั้งง่าย เก็บเสียงได้บ้าง มีหลากหลายลาย ลายสวยงาม
Accoustic	มองเห็นรอยต่อชัดเจน ถูกว่า จะยู่ย วัสดุ ไฟไหม้ได้	เก็บเสียง กันความร้อน น้ำหนักเบา บุผนังทาสีได้ ติดตั้งง่าย ราคาถูก
พรม	ราคาแพงทำความสะอาดยาก สกปรกง่าย ติดไฟง่าย	ช่วยเก็บเสียง มีความอ่อนนุ่ม น่าสัมผัส คุ้มราคา มีสีและลาย มากมาย
ม่าน	ราคาแพง สีเปลี่ยนได้	ป้องกันแสงและความร้อน เก็บเสียง ให้ความสวยงาม ปิดบังมุมที่ไม่ต้องการ
หินอ่อน	ไม่ทนกรด ราคาแพง ติดตั้ง ยาก ไม่เก็บเสียง	ให้ความหรูหราสวยงาม ทำ ความสะอาดง่าย แข็งแรงทนทาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานในเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิใช่เพื่อเผยแพร่ไปใช้เชิงพาณิชย์

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 ระบบป้องกันฟ้าผ่าและสายล่อฟ้า

ในการก่อสร้างอาคารสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเป็นอาคารที่อยู่สูงกว่าอาคารอื่นในบริเวณข้างเคียง ในขณะที่เกิดพายุฟ้าคะนอง อาคารที่อยู่สูงกว่าอาคารอื่นมีโอกาสถูกฟ้าผ่าได้มาก ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีระบบป้องกันฟ้าผ่าขึ้น ซึ่งในประเทศไทยระบบที่นำมาใช้ได้ผลมี 2 ระบบ คือ

1. RADIO ACTIVE SYSTEM เป็นระบบทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งสามารถผลิตโปรตอน (ซึ่งมีประจุบวก) ออกไปสู่บรรยากาศ ซึ่งมีประจุอิเล็กตรอน (ประจุลบ) ทำให้ค่าความต่างศักย์ระหว่างอาคารกับบรรยากาศเบื้องบนมีค่าเท่ากับ 0 (สะเทิน) ฉะนั้นอาคารจะไม่ถูกฟ้าผ่า เนื่องจากประจุไฟฟ้าในบรรยากาศโอบรอบอาคารสะเทิน RADIO ACTIVE SYSTEM นี้สามารถปฏิบัติการโดยคลื่นที่ออกเป็นวงกลมรัศมี 50 เมตร ในมุมเอียง

2. LIGHTING ACTIVE SYSTEM เป็นระบบสายล่อฟ้าที่ใช้กันอยู่โดยทั่วไป โดยติดตั้งเสาที่มีลักษณะเป็นปลายแหลมเอาไว้เป็นช่วง ๆ บนชั้นดาดฟ้า แล้วโยงสายไฟเชื่อมติดกับทุกช่วง แล้วเดินสายไฟจากชั้นดาดฟ้าลงสู่พื้นดิน เพื่อถ่ายเทประจุไฟฟ้า ทำให้สะเทินในการออกแบบโครงสร้างออกแบบให้เหล็กเสริมในช่วงเสาใดเสาหนึ่งเป็นตัวถ่ายเทประจุไฟฟ้าจากชั้นดาดฟ้าลงสู่ดินก็ได้ เพื่อความสวยงามของตัวอาคาร

2.5 ระบบปรับอากาศและหมุนเวียนอากาศ

หลักการทำความเย็น

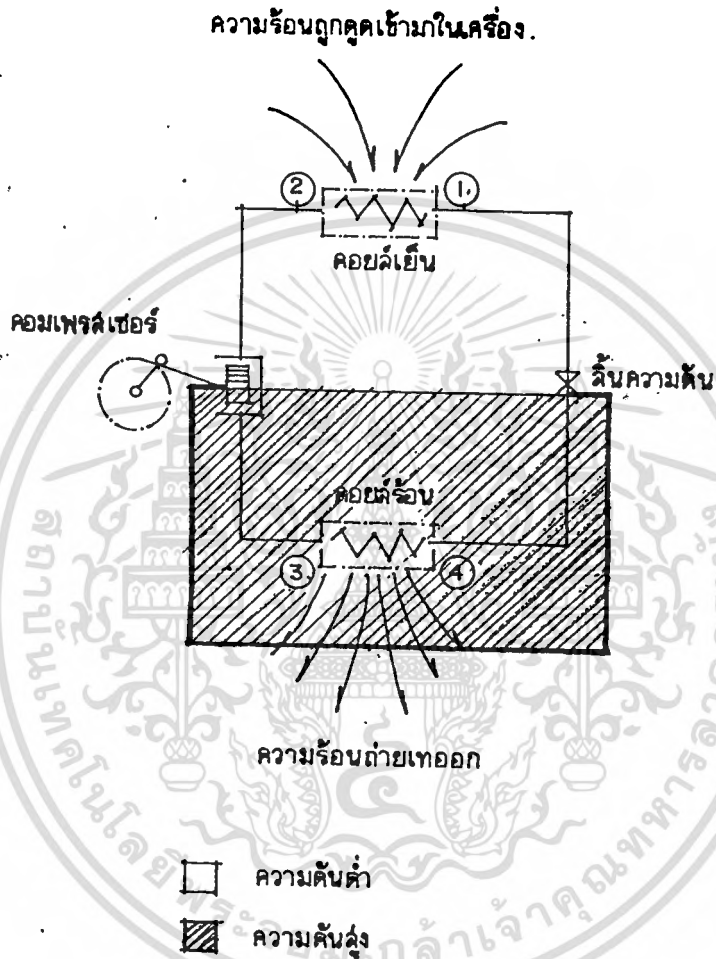
ประกอบด้วยอุปกรณ์หลัก 4 ส่วน คือ

1. คอมเพรสเซอร์ (COMPRESSOR)
2. ส่วนที่ระบายความร้อน (CONDENSING UNIT)
3. ลิ้นลดความดัน (EXPANSION VALVE)
4. ส่วนที่ทำความเย็น (FAN COIL UNIT หรือ AIR HANDLING UNIT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักการทำความเย็นโดยทั่วไป มีดังนี้

วงจรน้ำยาจะมีอยู่ 2 ภาค คือภาคหนึ่งมีความดันสูง อีกภาคหนึ่งมีความดันต่ำ



รูปที่ 1 หลักการทำความเย็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนระบายความร้อนจะอยู่ในภาคที่มีความดันสูง และส่วนที่ทำความเย็นจะอยู่ในภาคที่มีความดันต่ำ โดยมีตัว COMPRESSOR คั่นอยู่ระหว่างภาคที่มีความดันต่ำไปยังภาคที่มีความดันสูง และลั่นลดความดันอยู่ระหว่างภาคที่มีความดันสูงไปยังภาคที่มีความดันต่ำ โดยตัวน้ำยานี้ก่อนที่จะผ่านลั่นลดความดันนี้จะมีสภาพเป็นของเหลวที่มีความดันสูง เมื่อผ่านลั่นลดความดันแล้วจะแปรสภาพเป็นฝอยน้ำยาที่มีความดันต่ำ และเมื่อมีความดันต่ำมันจะระเหยเป็นไอ พร้อมนำเอาความร้อนเข้ามาทำให้ส่วนที่ทำความเย็นเย็นขึ้น

ส่วนไอน้ำยาหลังจากออกจากส่วนที่ทำความเย็นแล้วจะโดนตัวคอมเพรสเซอร์ดูดและอัดออกไปกลายเป็นไอน้ำยาที่มีความดันสูง เมื่อไอน้ำมีความดันสูงก็จะลั่นตัวกลายเป็นของเหลวอีกครั้งหนึ่ง พร้อมทั้งคายความร้อนออกที่ส่วนระบายความร้อน

หมายเหตุ "น้ำยา" ที่ใช้ในเครื่องปรับอากาศนั้นส่วนมาก ได้แก่ ฟรีออน เพราะเป็นของเหลวที่สามารถระเหยได้ดีมาก เช่น ฟรีออน-12, ฟรีออน-22 แต่ในเครื่องปรับอากาศมักใช้ฟรีออน-22 ส่วนฟรีออน-12 นั้นมักจะใช้ในตู้เย็น

ตัวกลางที่จะมารับความเย็นจากส่วนที่ทำความเย็นสำหรับการปรับอากาศ คือ ลม และน้ำ เช่นเดียวกับตัวกลางที่จะช่วยระบายความร้อนออกจากส่วนที่ระบายความร้อนจะเป็นลมหรือน้ำก็ได้เช่นกันโดย "ตัวกลาง" อันนี้เองจะเป็นตัวกำหนดชื่อแตกต่างระหว่าง WINDOWTYPE-SPLIT TYPE กับ CHILLER คือตัวกลางที่มารับความเย็นสำหรับ WINDOW TYPE และ SPLIT TYPE คือลม ในขณะที่ตัวกลางของ CHILLER เป็นน้ำ (ในการปรับอากาศ CHILLER คือระบบการทำน้ำเย็นหมุนเวียน หรือ CHILLED WATER SYSTEM) ใน WINDOW TYPE และ SPLIT TYPE เครื่องจะทำลมให้เย็นแล้วเป่าเข้าไปในห้องโดยตรง ส่วน CHILLER จะทำน้ำให้เย็นเสียก่อน จึงส่งน้ำเย็นเข้าไปยังเครื่องส่งลมเย็นในห้องซึ่งจะทำหน้าที่ดูดลมภายในห้องเข้ามาผ่านท่อน้ำเย็น แล้วเป่าอากาศออกไปเป็นลมเย็นอีกทีหนึ่ง

การปรับอากาศแบ่งตามลักษณะการทำงานได้ 2 แบบ คือ

1. การปรับอากาศโดยตรง (DIRECT REFRIGERATION SYSTEM)

เป็นการปรับอากาศโดยการใช้อากาศผ่าน COOLING COIL (คอยล์เย็น) โดยตรงโดยมีใช้ตั้งแต่เครื่องปรับอากาศขนาดเล็ก เช่น แบบหน้าต่าง (WINDOW TYPE) หรือแบบแยกส่วน (SPLIT TYPE) เป็นต้น วิธีนี้เหมาะสำหรับพื้นที่ที่ปรับอากาศขนาดเล็ก และขนาดปานกลาง

2. การปรับอากาศทางอ้อม (INDIRECT REFRIGERATION SYSTEM)

เป็นวิธีอาศัยตัวกลางเป็นตัวนำความร้อนจากห้องมาได้แก่ เครื่องระเหย ความร้อน (CONDENSING UNIT) การปรับอากาศวิธีนี้พัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้กับสถานที่ที่ต้องการปรับอากาศขนาดใหญ่ ๆ หรือไม่มีสถานที่ที่จะนำเครื่องปรับอากาศทั้งส่วนมาติดตั้งใกล้ ๆ ได้ หรือต้องการเก็บเสียง ป้องกันการแพร่เสียงตามช่องลม เป็นต้น ตัวกลางที่นิยมใช้ ได้แก่ น้ำเกลือ หรือสารละลายอื่น ๆ โดยการเดินท่อตัวกลางผ่านเข้าไปใน COOLING COIL เพื่อทำความเย็นแก่ตัวกลาง จากนั้นส่งผ่านตัวกลางไปตามท่อ ไปสู่ FAN COIL ของตัวกลาง ซึ่งติดตั้งอยู่ในห้องที่ต้องการปรับอากาศ ดังนั้นตัวกลางจึงต้องมีฉนวนหุ้มตลอดทางการปรับอากาศวิธีนี้ มักนิยมใช้กับเครื่องปรับอากาศระบบศูนย์รวม (CENTRAL SYSTEM) หรือ CHILLER

ระบบปรับอากาศที่มีใช้ในตลาดเมืองไทย ในปัจจุบันนี้มี 3 ระบบ คือ

1. ระบบปรับอากาศแบบหน้าต่าง (WINDOW TYPE)
2. ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน (SPLIT TYPE)
3. ระบบปรับอากาศแบบศูนย์รวม (CENTRAL TYPE)

1. ระบบปรับอากาศแบบหน้าต่าง (WINDOW TYPE)

เป็นเครื่องปรับอากาศขนาดเล็ก ใช้วิธีปรับอากาศโดยตรง ติดตั้งบน
กำแพง ซึ่งติดต่อกับอากาศภายนอก ตัวเครื่องมีส่วนรับความร้อนและคายความร้อนอยู่ใน
กล่องเดียวกัน โดยจะรับความร้อนจากภายในผ่านตัวนำไปทั้งด้านนอกห้อง

ตำแหน่งที่ติดตั้ง แอร์แบบหน้าต่างส่วนมากจะติดตั้งให้สูงเกินระดับศีรษะ
เล็กน้อย เพื่อไม่ให้ลมเย็นที่เป่าออกมาปะทะกับตัวคนโดยตรง ซึ่งจะทำให้รู้สึกไม่สบายได้
สุดท้ายจะทำการติดตั้งควรเป็นชุดที่เครื่องสามารถเป่าลมเย็นไปได้ทั่วบริเวณห้อง นอกจากนี้
ยังต้องคำนึงถึงเรื่องการระบายความร้อนที่ท้ายเครื่องและความสวยงามอีกด้วย

การติดตั้ง แอร์แบบหน้าต่างจัดได้ว่าติดตั้งง่ายที่สุด งานที่ต้องเตรียม
เพียงแต่ทำช่องวางกบหน้าต่าง หรือผนังให้ได้อย่างพอเหมาะกับเครื่องแต่ละยี่ห้อเท่านั้น แต่
ข้อสำคัญที่คำนึงถึงในการติดตั้งแอร์แบบหน้าต่างก็คือ ไม่ควรให้มีกระจกหน้าต่างอยู่ติดหรือ
ใกล้กับตัวเครื่อง เพราะเวลาเริ่มเดินเครื่อง เครื่องจะร้อนทำให้กระจกมีเสียงดังได้ ซึ่ง
อาจจะแก้ไขได้โดยการใส่ยาง หรือฟองน้ำคั่นระหว่างตัวเครื่องกับวงกบเพื่อช่วยลดการสั่น
สะเทือนดังกล่าว

ตารางที่ 1 แสดงข้อดี-ข้อเสียของระบบปรับอากาศ

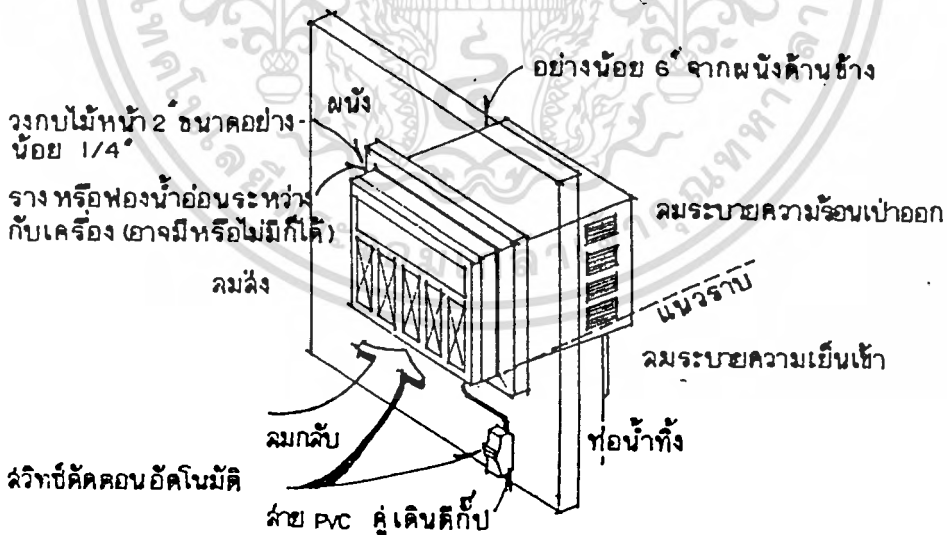
ข้อดี	ข้อเสีย
1. มีขนาดเล็ก, ติดตั้งง่าย	1. ข้อจำกัดความสามารถจำกัด คือใช้ได้กับสถานที่ เล็ก ๆ เท่านั้น
2. ราคาถูก, เหมาะกับสถานที่เล็ก ๆ	2. การติดตั้งต้องเจาะผนัง ซึ่งจะทำให้เสีย ความสวยงามของสถานที่ไป
3. การบำรุงรักษาง่าย โดยการถอด เครื่องปรับอากาศลงมาจากเครื่อง	3. ต้องติดตั้งกับเครื่องที่มีผนังด้านหนึ่งติดต่อ กับภายนอก เพื่อการระบายความร้อน
	4. มีเสียงดังรบกวน

2. ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน (SPLIT TYPE)

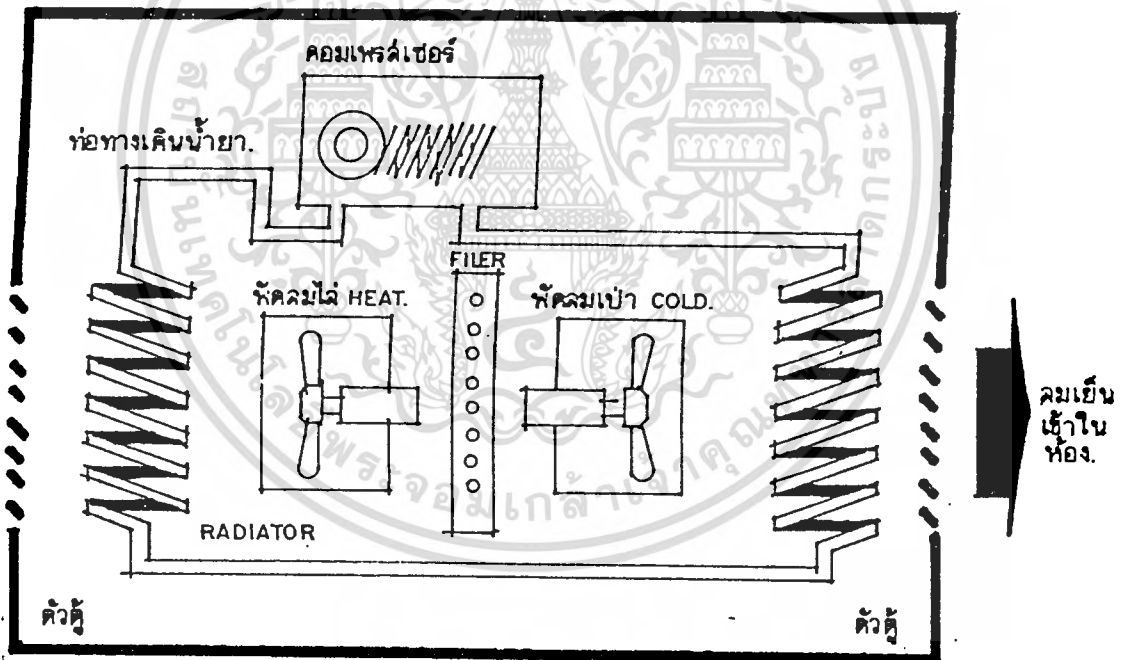
เป็นเครื่องปรับอากาศ ซึ่งได้รับการพัฒนาขึ้นมาเพื่อแก้ปัญหาในกรณีที่สถานที่ไม่มีผนังติดกับภายนอก หรือไม่สามารถนำเครื่องของเครื่องปรับอากาศมาติดตั้งใกล้สถานที่ปรับอากาศได้ โดยการแยกเอาส่วนระบายความร้อน (CONDENSING UNIT) ไปไว้นอกห้อง เนื่องจากเป็นส่วนที่มีเสียงดัง เครื่องส่งลมเย็นที่อยู่ในห้องจะได้ยินเพียงเสียงลมและเสียงน้ำยาจืดเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

ตำแหน่งที่ติดตั้ง

- เครื่องส่งลมเย็น - เครื่องส่งลมเย็นในห้องตลาดทั่ว ๆ ไป มี 2 แบบ คือแบบแขวนและแบบตั้งพื้น ในการพิจารณาตำแหน่งที่ตั้งของเครื่องส่งลมเย็นนั้น จะต้องพิจารณาตำแหน่งที่ตั้งของเครื่องระบายความร้อนควบคู่กันไปด้วย คือควรจะให้ระยะห่างของเครื่องทั้งสองอยู่ใกล้กัน (โดยเฉลี่ยประมาณ 6 เมตร เป็นอย่างมาก) ท่อน้ำยาท่อน้ำทิ้ง จะต้องสามารถเดินได้สะดวก และดำเนินไปได้ควรอยู่ใกล้กับแหล่งจ่ายไฟฟ้าด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2 ระบบปรับอากาศระบบหน้าต่าง WINDOW TYPE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เครื่องระบายความร้อน -ตำแหน่งของเครื่องควรวางใกล้กับเครื่องส่ง ความเย็น เป็นตำแหน่งที่ลมระบายความร้อน เข้าและออกจากเครื่องได้โดยสะดวก

-- การติดตั้ง เนื่องจากการติดตั้งแอร์แบบแยกส่วนนี้ต้องสัมพันธ์กับตำแหน่งที่ ตั้งของเครื่องเป็นอย่างมาก ดังนั้นเรื่องการติดตั้งทั่ว ๆ ไป จึงสามารถสรุปเป็นข้อ ๆ ได้ ดังนี้คือ

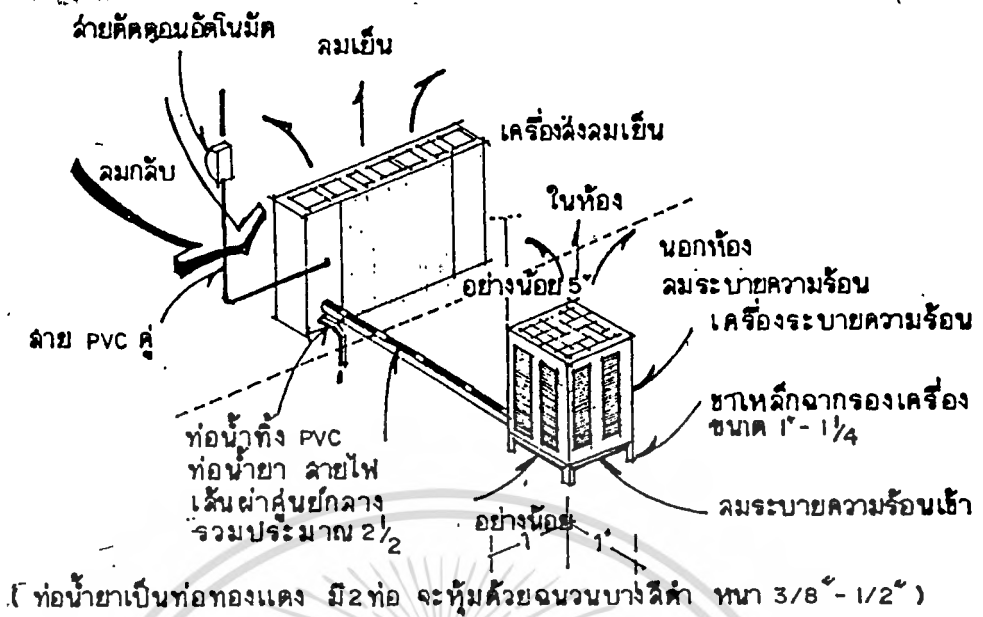
1. เครื่องส่งลมเย็น และเครื่องระบายความร้อนอยู่ใกล้กัน (โดยเฉลี่ย 6 เมตร)

2. เครื่องส่งลมเย็น (FAN COIL UNIT) อยู่ในตำแหน่งที่ส่งลมได้ดี ท่อน้ำยา ท่อน้ำทิ้งเดินได้สะดวกและสวยงาม สามารถซ่อมและบริการได้ง่าย

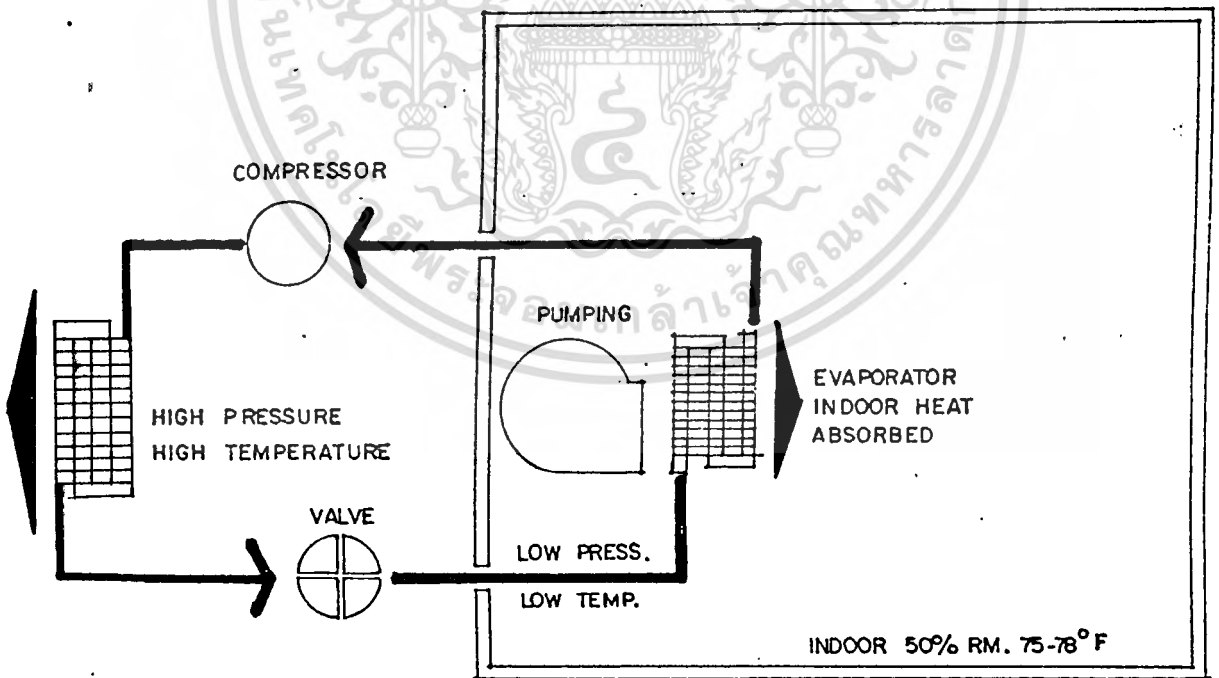
3. เครื่องระบายความร้อน (CONDENSING UNIT) อยู่ในบริเวณที่ลม สามารถเคลื่อนไหวได้โดยสะดวก อยู่ในที่ที่เสี่ยงจากเครื่องไม่ดับรบกวนใคร ๆ ไม่เกะกะ สามารถซ่อมบริการได้ง่าย

ตารางที่ 2 แสดงข้อดี-ข้อเสียของระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน

ข้อดี	ข้อเสีย
1. มีขนาดของลมเย็นให้เลือกหลายขนาดตามต้องการ	1. สำหรับห้องกว้างหรือมีหลายห้อง จะทำให้การเดินท่อน้ำยาสู่งยาก และถึงแม้จะแยกชุดก็จะยุ่งยากต่อ การหาที่ติดตั้งหน่วยระบายความร้อน
2. ไม่มีเสียงรบกวนมากเหมือนแบบหน้าต่าง	2. การเดินท่อน้ำยา มาก ๆ ทำให้สิ้นเปลือง และเกิดการรั่วไหลของลมเย็น สู่ภายในท่อ
3. ติดตั้งได้ง่ายกว่าแบบศูนย์รวม	



รูปที่ 2 ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน



รูปที่ 3 ฟังก์ชันการทำงานของแอร์ระบบ SPLIT SYSTEM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ระบบปรับอากาศแบบศูนย์รวม (CENTRAL SYSTEM) หรือที่เรียกว่า "CHILLER" หรือ "CHILLED WATER SYSTEM"

หลักการโดยทั่ว ๆ ไปของระบบนี้คือ เครื่องทำความเย็น (เครื่อง CHILLER) จะทำหน้าที่เย็นแล้วปั๊มส่งไปตามท่อ ซึ่งหุ้มด้วยฉนวนไปยังส่วนต่าง ๆ ของอาคารที่ต้องการจะปรับอากาศ โดยจะมีอุปกรณ์ที่เรียกว่า FAN COIL UNIT หรือ AIR HANDLING UNIT เปลี่ยนสภาพจากน้ำเย็นเป็นลมเย็นโดยผ่านน้ำเย็นไปในคอยล์เล็ก ๆ ภายใน FAN COIL UNIT นั้น และเป่าลมผ่านคอยล์กลายเป็นลมเย็นออกมา ความร้อนที่เครื่องซิลเลอร์ดึงออกจากน้ำ คือความร้อนที่เครื่องต้องระบายออก โดยจะใช้อากาศหรือน้ำมาพาไปก็ได้ ซึ่งระบบปรับอากาศแบบ CHILLER นี้ อาจแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือ ระบบที่ระบายความร้อนด้วยอากาศ กับ ระบบที่ระบายความร้อนด้วยน้ำ

ระบบที่ระบายความร้อนด้วยอากาศ มีส่วนประกอบดังนี้คือ

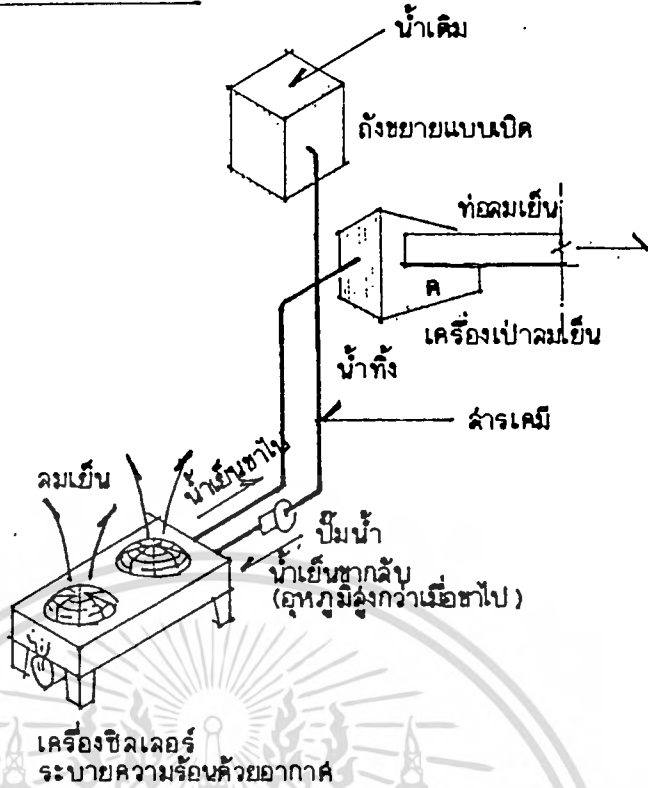
1. เครื่องซิลเลอร์ จะทำหน้าที่ดึงความร้อนออกจากน้ำทำให้น้ำเย็น แล้วนำไปทิ้งออกให้อากาศ รูปร่างของเครื่องคล้ายกับเครื่องระบายความร้อนของ SPLIT SYSTEM มาก ต่างกันตรงที่ได้เครื่องจะมีท่อเหล็กรูปทรงกระบอกขนาดใหญ่เพิ่มมาอีกท่อหนึ่ง ขนาดของเครื่องโดยประมาณก็มีขนาดพอ ๆ กัน ดังนั้น บ่อยครั้งที่ช่างแอร์เอาเครื่องระบายความร้อนของ SPLIT มาดัดแปลงทำเป็นเครื่อง CHILLER

เครื่อง CHILLER นี้จะต้องตั้งในที่โล่ง หรือที่ที่เครื่องสามารถระบายความร้อนออกได้โดยสะดวกภายในตัวเครื่องจะประกอบด้วย 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือส่วนระบายความร้อน (ก) และส่วนทำความเย็น (ข) รวมอยู่ด้วยกัน

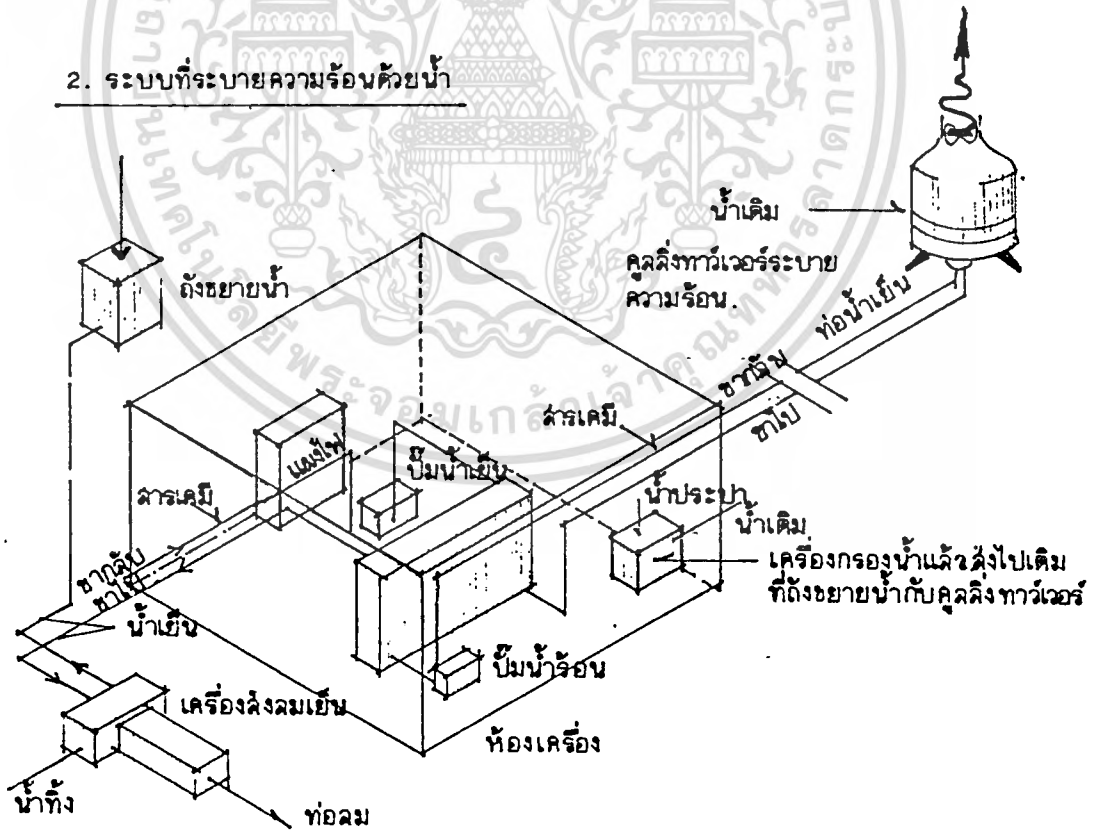
2. เครื่องเป่าลมเย็น (FAN COIL UNIT หรือ AIR HANDLING UNIT, A.H.U.) มีทั้งแบบตั้งและแขวน ทั้งที่เป่าจากเครื่องเข้าไปในห้องตรง ๆ หรือติดกับท่อลม ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นอุโมงค์ให้ลมเย็นวิ่งไปจ่ายตามห้องอีกทีก็ได้

สำหรับ AIR HANDLING UNIT นั้น ถ้ามีขนาดใหญ่เกิน 20 ตันขึ้นไป มักจะเริ่มมีเสียงดัง ดังนั้นจึงควรจะใช้เอาไว้ในห้องเครื่องซึ่งมีผนังที่บุด้วยวัสดุเก็บเสียงได้

1. ระบบที่ระบายความร้อนด้วยอากาศ ๔๖



2. ระบบที่ระบายความร้อนด้วยน้ำ



รูปที่ 4 ระบบปรับอากาศแบบศูนย์กลางรวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ถังขยายน้ำ เหตุที่ต้องมีถังขยายน้ำในระบบปรับอากาศแบบศูนย์รวม ก็ เพราะว่าเป็นขณะที่เครื่องซิลเลอร์ทำงาน น้ำในท่อน้ำที่ต่อระหว่างเครื่องซิลเลอร์และ ส่องลมเย็นจะมีอุณหภูมิต่ำ และเมื่อเราปิดระบบปรับอากาศ เครื่องซิลเลอร์จะหยุดขบวนการ ทำน้ำเย็น จึงทำให้น้ำเย็นทั้งหมดที่อยู่ภายในท่อน้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อน้ำมีอุณหภูมิสูง ขึ้นมันก็จะขยายตัว ดังนั้นถังขยายน้ำจึงมีไว้เพื่อทำหน้าที่เป็นทางออกให้น้ำที่ขยายตัวออกไป พักไว้ ไม่เช่นนั้นถ้าไม่มีทางออกมาน้ำที่ขยายตัวจะก่อให้เกิดแรงดัน ทำให้น้ำอาจรั่วได้

นอกจากนี้ถังขยายน้ำยังทำหน้าที่เป็นที่เติมน้ำเข้าระบบอีกด้วย เพื่อชด-เชยกับน้ำบางส่วนที่ต้องสูญเสียไป จากการรั่วที่มีน้ำบ้าง ตามวาล์วบางตัวบ้าง และโดย ปกติแล้วเรามักจะวางตำแหน่งของถังขยายน้ำให้อยู่ในตำแหน่งที่สูงที่สุดของระบบและขนาด ของถังขยายน้ำโดยทั่ว ๆ ไปจะมีความจุประมาณ 1,000 ลิตร เท่านั้น

4. ป้อน้ำ ทำหน้าที่ป้อนน้ำให้หมุนเวียนในระบบ เริ่มต้นตั้งแต่สูบน้ำจากเครื่อง เป่าลมเย็น อัดเข้าไปในเครื่องซิลเลอร์ออกมาเป็นน้ำเย็น แล้ววิ่งกลับไปเข้าเครื่องเป่า ลมเย็นอีกครั้งหนึ่ง

5. ท่อน้ำ เป็นท่อเหล็กมีฉนวนหุ้ม หรือโฟมหุ้มกันไม่ให้มาเกาะท่อ ซึ่งจะทำ ให้หกล หมดเลอะเทอะ

6. ท่อน้ำทิ้ง คือน้ำที่อยู่ในอากาศที่ถูกดูดกลับเข้าเครื่อง เมื่อผ่านคอยล์เย็น ก็จะทำให้กลายเป็นหยดน้ำ จึงทำให้จำเป็นต้องมีการเตรียมทางสำหรับน้ำทิ้งไว้ในระบบด้วย ท่อน้ำทิ้งนี้อาจเป็นท่อ P.V.C. หรือท่อประปาก็ได้

ระบบที่ระบายความร้อนด้วยน้ำ มีส่วนประกอบต่าง ๆ ดังนี้คือ

1. เครื่องซิลเลอร์ ซึ่งประกอบด้วยอุปกรณ์หลัก 5 ส่วนเหมือนกันคือ
 - COMPRESSOR
 - ส่วนที่ระบายความร้อน (ใช้น้ำเป็นตัวกลาง)
 - ลิ้นลดความดัน (EXPANSION VALVE)
 - ส่วนที่ทำความเย็นซึ่งใช้น้ำเป็นตัวกลาง

2. คอมเพรสเซอร์ (COMPRESSOR) ที่ใช้ในซิลเลอร์มีด้วยกัน 2 แบบ คือ แบบลูกสูบ และแบบหอยโข่งสำหรับเครื่องซิลเลอร์ที่มีขนาดใหญ่ไม่เกิน 120 ตัน จะใช้คอมเพรสเซอร์แบบลูกสูบเป็นส่วนมาก เพราะซ่อมบำรุงง่าย และราคาถูก แต่ถ้าเครื่องใหญ่เกินกว่านี้ จะใช้แบบหอยโข่งเป็นส่วนมาก เพราะการสิ้นเปลืองน้อยกว่า ช่วยลดปัญหาทางด้านโครงสร้างอาคาร

3. เครื่องเป่าลมเย็น หน้าหลักของเครื่องเป่าลมเย็นก็คือ ชุดลมภายในห้องเข้ามาให้ผ่านท่อน้ำเย็นที่ต่อมาจากเครื่องซิลเลอร์ แล้วเป่าลมซึ่งกลายเป็นลมเย็นแล้ว น้อออกไป เครื่องเป่าลมเย็นนี้เรียกว่า FAN COIL UNIT หรือ AIR HANDLING UNIT ก็ได้ (ขนาดตั้งแต่ 15 ตันขึ้นไป ควรจะมีห้องเครื่องสำหรับเครื่องเป่าลมเย็นโดยเฉพาะ เพราะจะเริ่มมีเสียงดัง)

4. COOLING TOWER ทำหน้าที่ระบายความร้อนจากน้ำที่ออกมาจากเครื่อง เพื่อให้เย็นลงและจะได้นำกลับไปใช้ระบายความร้อนใหม่ โดยเมื่อน้ำร้อนจากเครื่องไปยัง COOLING TOWER น้ำนี้จะถูกฉีดให้เป็นฝอย ในขณะที่เด็ยกันพัดลมของคูลลิ่งทาวเวอร์จะดูดอากาศภายนอกเข้ามาให้วิ่งสวนทางกับฝอยน้ำที่กำลังตกลงทำให้น้ำเมื่อตกลงถึงอ่างรองรับที่กั้นถังเย็นลง

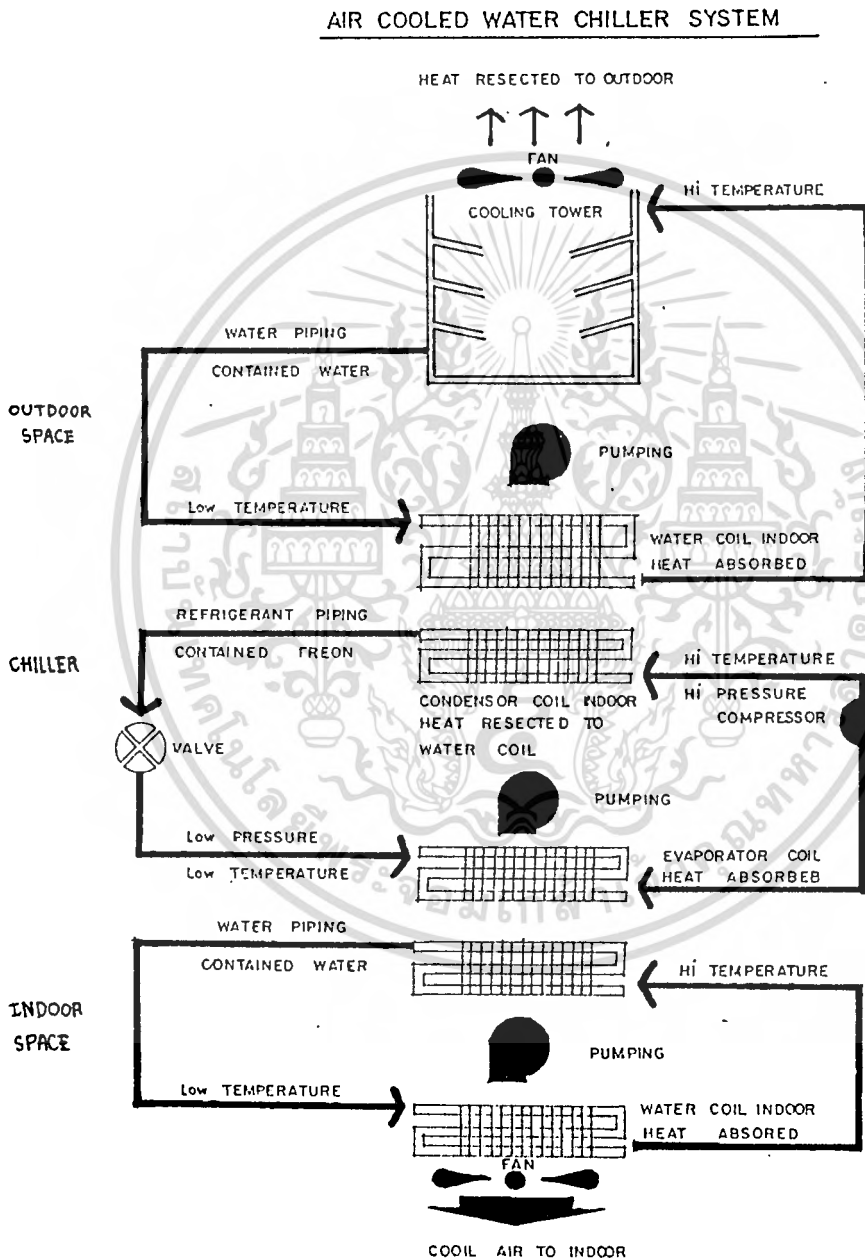
5. ถังขยายน้ำ มีหน้าที่เช่นเดียวกับถังขยายน้ำของซิลเลอร์ระบบระบายความร้อนด้วยอากาศ คือเป็นถังพักให้น้ำที่ขยายตัว เนื่องจากมีอุณหภูมิสูงขึ้น เวลาเครื่องหยุดทำงานมาพักไว้ และทำหน้าที่เป็นแหล่งเติมน้ำเข้าระบบทดแทนน้ำบางส่วนที่รั่วออกไปตามปั๊มน้ำ

6. ปั๊มน้ำ สำหรับซิลเลอร์ชนิดนี้ จะมีปั๊มน้ำอยู่ 2 ชุด คือ

- ปั๊มน้ำเย็น ทำหน้าที่หมุนเวียนน้ำเย็น ระหว่างส่วนทำความเย็นของเครื่องซิลเลอร์กับเครื่องเป่าลมเย็น (FAN COIL UNIT)
- ปั๊มน้ำร้อน ทำหน้าที่หมุนเวียนน้ำที่ระบายความร้อนที่ส่วนระบายความร้อน (CONDENSING UNIT) กับคูลลิ่งทาวเวอร์

7. เครื่องกรองน้ำ ทำหน้าที่ปรับสภาพของน้ำก่อนเติมเข้าไปในระบบให้มีสภาพดีเสียก่อน เป็นการช่วยชะลออัตราการเกิดตะไคร่ ตะกรัน และการกัดกร่อน

8. ท่อน้ำ ท่อน้ำเย็นควรเดินผ่านบริเวณที่น้ำจากท่อซึ่งอาจหยดลงมาบ้างแล้ว
ไม่เป็นไร และจะต้องสามารถเข้าทำการดูแลและบริการได้โดยสะดวก
9. ท่อน้ำทิ้ง ทำหน้าที่นำน้ำจากอากาศที่กลั่นตัวที่เครื่องเป่าลมเย็นทิ้งไป



รูปที่ 5 AIR COOLED WATER CHILLER SYSTEM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงข้อดี-ข้อเสียของระบบปรับอากาศแบบศูนย์รวม

ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> 1. เหมาะกับพื้นที่ปรับอากาศขนาดใหญ่ 2. มีเครื่องรวมที่จุดเดียวทำให้การบำรุงรักษาง่าย 3. ไม่มีเสียงรบกวนบริเวณปรับอากาศ 4. มีให้เลือกใช้กับงานทุกประเภท 5. ใช้กับโครงการใหญ่ ๆ จะประหยัดกว่าใช้เครื่องเล็ก ๆ หลาย ๆ เครื่อง เนื่องจากสลับใช้ได้ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีต้นทุนสูงมาก 2. การติดตั้งต้องพิถีพิถัน และมีการเตรียมการเดินท่อ 3. ค่าใช้จ่ายในด้านบำรุงรักษาสูง

2.6 ระบบการให้แสงสว่างในอาคาร (LIGHTING)

การให้แสงสว่างภายในอาคาร สามารถให้ได้เป็น 2 ทาง คือแสงธรรมชาติ (NATURAL LIGHTING) และแสงประดิษฐ์ (ARTIFICIAL LIGHTING)

แสงธรรมชาติ

แสงอาทิตย์เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สามารถนำมาใช้ได้ โดยไม่มีการสิ้นเปลืองหรือหมดไป ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีแสงสว่างค่อนข้างแรงกล้าตลอดปี ควรนำเอาแสงธรรมชาติมาใช้ให้เป็นประโยชน์มากที่สุด เพื่อเป็นการประหยัดไม่ต้องสิ้นเปลืองกับการใช้แสงไฟฟ้า ทั้งแสงในจำนวนพอเหมาะ ยังทำให้รู้สึกสบายตากว่าแสงไฟฟ้า อย่างไรก็ตามก็จะต้องมีการควบคุมหรือกรองแสงที่ส่องลงมาโดยตรง เพื่อเป็นการลดความร้อนมิให้เข้ามาในอาคารด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักการให้แสงสว่าง

การให้แสงธรรมชาติในอาคาร คือการจัดปริมาณการส่งสว่างภายในอาคาร ให้เพียงพอต่อการมองเห็นโดยปราศจากแสงจ้าสะท้อนเข้าตา ควรจัดให้ความเข้มของแสงสว่างภายนอกมีปริมาณไม่แตกต่างกับแสงภายในมากนัก เพื่อให้สายตาสามารถปรับได้ทันทีที่ เมื่อออกไปนอกอาคารหรือเข้ามาในอาคาร ถ้าข้างนอกมีแสงจ้ามากต้องหาวิธีลดความแรงกล้าของแสงด้วยการปลูกต้นไม้ และใช้สีอาคารช่วย คือไม่ทาสีที่สว่างหรือมืดเกินไป แสงจ้าที่ทำให้เคื่องตานอกจากจะเกิดจากปริมาณของแสงที่มากเกินไปในเวลากลางวันแล้ว ยังเกิดจากปริมาณการแตกต่างของความเข้มของแสงที่ใกล้ ๆ ด้วย

แสงสว่างที่ส่งมาจากดวงอาทิตย์โดยตรง เกิดความคู่กับพลังงานความร้อน (HEAT) แสงสว่างที่แรงจ้ามักก็มีความร้อนมาก แสงสะท้อนที่จ้าก็นำเอาความร้อนมาด้วย เช่น ความร้อนอันเกิดจากการสะท้อนแสงบนถนนคอนกรีต จึงต้องควบคุมปริมาณความร้อนด้วยการทำที่บังแดด หรือบังแสงสะท้อนด้วยการนำชายคา หรือผนังยื่นออกไปนอกตัวอาคาร หรือปลูกต้นไม้ช่วยกรองแสงและลดการสะท้อนแสง ควรจัดให้มีแสงส่องเข้าทุกส่วนของอาคาร โดยให้มีการกระจายของแสงที่สม่ำเสมอกันให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ห้องที่ต้องการใช้แสงมากเป็นพิเศษเพราะต้องใช้สายตามาก การใช้แสงธรรมชาติอย่างเดียวยังอาจไม่เพียงพอในบางที่และบางเวลา เช่น เวลาอากาศครึ้มหมกมัวจึงอาจใช้แสงธรรมชาติควบคู่ไปกับแสงประดิษฐ์ได้

ตำแหน่งของห้องบางห้อง เช่น ห้องน้ำ ควรได้รับแสงมากเพื่อช่วยให้ห้องแห้งเร็ว ถ้าเป็นไปได้ควรจัดให้อยู่ทางทิศตะวันออก

วิธีที่ควบคุมปริมาณของแสงสว่างที่ส่องเข้ามาภายในอาคาร สามารถทำได้ด้วยการติดม่านที่ช่องเปิด เช่น ติดม่านปรับแสงเป็นเกล็ดแนวตั้ง หรือมู่ลี่ลูมิเนียมตามแนวนอนซึ่งจะปรับความสว่างให้กระจายได้อย่างสม่ำเสมอ ส่วนการติดม่านบังคาที่รูปเปิดได้ตามขนาดของแสงที่ต้องการก็ช่วยควบคุมความสว่างได้ แต่การเฉลิของแสงไม่สม่ำเสมอเหมือนมู่ลี่ การใช้กระจกตัดแสงก็ช่วยลดแสงจ้าจากภายนอก แต่มีข้อเสียตรงที่ตัวกระจกเป็นตัวนำความร้อนที่ดี และมีความจุความร้อนสูงสามารถเก็บความร้อนไว้ได้มาก ซึ่งแผ่รังสีความร้อนให้กับภายในอาคาร ถ้าใช้ในเนื้อที่น้อย ๆ หรือในผนังด้านที่ไม่โดนแดด

โดยตรงก็จะมีประโยชน์

แสงสว่างที่จ้าเกินไปมีผลต่อเครื่องเรือน เสื้อผ้า ผนังด้านที่มีแสงแดดส่อง และมีเครื่องเรือนตั้งอยู่ ควรมีแผงกันแดดทางนอนหรือทางตั้งขึ้นหนึ่งก่อน

การให้แสง นอกจากจะคิดถึงกิจกรรมของห้องเพื่อวัดปริมาณของแสงแล้ว ตำแหน่งของเครื่องเรือนก็มีความสำคัญมาก เช่น โต๊ะทำงานหรือโต๊ะแต่งตัวตรงไหนต้องมี หน้าต่างที่ด้านข้างของโต๊ะด้วย

หากด้านหนึ่งของอาคารมีแสงสว่างเข้าทางด้านเดียวตลอดเวลา จะทำให้ไม่สบายตา ควรมีแสงส่องเข้าทางด้านอื่นอีกด้านหนึ่ง เพื่อลดปริมาณของแสงที่เข้าตา และจะเป็นการดีกว่าการใช้แสงเข้าทางด้านข้างด้านเดียว

การให้แสงสว่างไม่เพียงแต่การจัดทำช่องแสงหรือเปิดหน้าต่างประตูเท่านั้น- ครึ่งหนึ่งของปริมาณความส่องสว่างขึ้นอยู่กับการจัดตกแต่งภายในและสีต่าง ๆ ของผนัง และเครื่องเรือนภายในอาคารด้วย ควรหาห้องด้วยสีอ่อนซึ่งจะทำให้ห้องสว่างขึ้น

จัดปริมาณของแสงสว่างให้เพียงพอและถูกต้องตามชนิดของห้องที่ใช้ เช่น ห้องทำงานต้องการแสงสว่างมากกว่าห้องพักผ่อน ถ้าให้แสงสว่างเท่ากันหมดทุกห้องอาจจะเป็นการรบกวนทำให้เกิดความรำคาญ

การเปิดช่องแสงภายในห้อง¹

โดยทั่วไปถ้าทำได้ การเปิดช่องแสงไม่ควรน้อยกว่า 20% ของพื้นที่ห้องแต่อาจกำหนดเป็นส่วนที่น้อยที่สุดดังนี้

1. 2 ตารางฟุต (.18 ตารางเมตร) สำหรับห้องน้ำ
2. 1 ตารางฟุต (.09 ตารางเมตร) สำหรับห้องส้วม
3. 1/8 ของพื้นที่ห้องสำหรับส่วนพักอาศัย
4. 1/8 ของพื้นที่ห้องสำหรับห้องครัว

หมายเหตุ ในการปฏิบัติ ถ้าต้องการลมด้วยควรมีช่องว่างเปิดมากกว่านี้

¹BUILDING RESEARCH STATION NO. E1307

ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบการสะท้อนของสีต่าง ๆ เพื่อประกอบการให้สีภายในอาคาร

สี	อัตราการสะท้อน
ขาว	80-90%
งาช้าง	70-80%
เหลือง	65-75%
ครีม	65-75%
ชมพูอ่อนอมม่วง	60-65%
เหลืองออกน้ำตาล	55-65%
ชมพู	40-70%
เทา	35-50%
ฟ้า	35-50%
เขียวอ่อน	25-50%
เขียวแก่	15-25%
น้ำเงินแก่	10-20%
น้ำตาล	8-12%
แดง	15-25%
แดงเข้ม	7%
ดำ	2-5%

เปอร์เซ็นต์ในการสะท้อนแสงสว่างของส่วนต่าง ๆ ของห้อง

ปริมาณของแสงภายในห้อง ขึ้นอยู่กับคุณภาพในการสะท้อนแสงของสีจากพื้นผิวเพดานผนังห้อง การออกแบบสีห้องต่าง ๆ เช่น ห้องทำงาน ห้องเรียน ให้มีแสงสว่างที่พอเหมาะสมในการกระจายแสงไม่เคืองตา ควรให้มีเปอร์เซ็นต์ของการสะท้อนแสง

ดังนี้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 เเปอร์เซ็นต์ในการสะท้อนแสงสว่าง

วัตถุสะท้อน	อัตราการสะท้อน
เพดาน	80%
ผนังตอนบนติดเพดานถึงขอบล่างหน้าต่าง	70-80%
คอนกรีตขอบหน้าต่างลงมา	50-60%
โต๊ะอุปกรณ์	25-40%
กระดานเขียนขอล็ค	20%
พื้น	20-30%

ข้อสังเกต

เพดาน

ต้องใช้สีอ่อนที่สุด

พื้น

ต้องใช้สีแก่ที่สุด

ผนัง

ใช้สีปานกลาง

กันสาดหรือชายคา กับแสงสว่างภายในอาคาร

การที่กันสาดออกไปจากขอบหน้าต่างจะช่วยลดแสงจ้าที่ไม่ต้องการ . แต่ถ้ายื่นออกไปมากขึ้นเท่าไร ก็จะทำให้แสงภายในห้องลดลง ต้องหาทางเปิดช่องแสงให้มากขึ้น อาจทาสีอ่อนช่วยก็ได้เพดานกันสาด แต่ต้องระวังการสะท้อนของแสงโดยตรง

กำลังการส่องสว่าง (ILLUMINATING POWER)

กำลังการส่องสว่างของดวงไฟดวงหนึ่ง คือปริมาณแสงสว่างจากดวงไฟดวงหนึ่งส่องบนผิวที่มีเนื้อที่ 1 ตารางหน่วยซึ่งวางไว้ตั้งฉากกับรังสีของดวงไฟ และอยู่ห่างจากดวงไฟ 1 หน่วยระยะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยวัดความส่องสว่างของแสง

โดยทั่วไปใช้หน่วยเป็นแรงเทียน FOOT-CANDLE หรือเรียกในมาตราอังกฤษ ว่าลูเมนต่อตารางฟุต เปรียบเทียบกับมาตราเมตริกซึ่งใช้หน่วยเป็นลักซ์ (LUX) เท่ากับ -1 ตารางฟุต ซึ่งจะเท่ากับ 1/10 LUMEN ต่อตารางฟุตโดยประมาณ

แสงสว่างนอกจากจะมีประโยชน์ในการทำให้เราเห็นสิ่งต่าง ๆ แล้วยังทำให้เกิดความรู้สึกต่าง ๆ ในด้านจิตใจและอารมณ์ เช่น

แสงสีสว่างงามสว่างไสว ทำให้เกิดความชื่นบาน

พลุไฟ ทำให้เกิดความเร้าใจ

สัญญาณไฟ ทำให้เกิดความตื่นตัว

จำนวนแสงสว่างของห้องชนิดต่าง ๆ

- | | | |
|---------|-----------------------------|---|
| 50 F.C. | งานที่ใช้สายตามาก | - ออกแบบ เ็บผ้า ทำบัญชี |
| 30 F.C. | งานที่ใช้สายตาดำรงตา | - ห้องเรียน ห้องสมุด ห้องวิทยาศาสตร์ ทำงานทั่ว ๆ ไป |
| 20 F.C. | งานที่ใช้สายตาดูสมควรถ | - กีฬาในร่ม พลศึกษา |
| 10 F.C. | งานที่ใช้สายตาเป็นครั้งคราว | - ห้องรับแขก ห้องน้ำ บันได ล็อบเกอร์ |
| 5 F.C. | งานที่ใช้สายตาไม่มาก | - ห้องเก็บของ เฉลียง รั้ว |

การกำหนดตำแหน่งติดตั้งดวงโคม

ขึ้นอยู่กับชนิดของห้อง จำนวนของผู้ใช้ ตำแหน่งที่ตั้งเฟอร์นิเจอร์ เช่น ห้องนอน ต้องมีไฟหัวเตียง ไฟในตู้เสื้อผ้า โต๊ะแต่งตัว การกำหนดจุดให้แสงสว่างจึงขึ้นอยู่กับการใช้สอยแต่ละบริเวณห้อง และต้องเลือกชนิดของหลอดที่เหมาะสม และความเข้มแห่งการส่องสว่างที่เหมาะสม

ปลั๊กไฟฟ้าผาผนังช่วยให้ประหยัดในการให้แสงสว่าง เพราะสามารถเปลี่ยน
แปลงจุดให้แสงสว่างและความเข้มของแสงสว่างได้ ควรกำหนดความสูงของปลั๊กโคมไฟตั้ง
หลอดไฟฟ้าในปัจจุบัน คือมี 2 ชนิด

1. INCANDESCENT LAMP

2. FUORESCENT LAMP

หลอดไฟทั้ง 2 ชนิดนี้ หลอด FLUORESCENT ประหยัดกว่าดวงไฟ

INCANDESCENT

INCANDESCENT LAMP ประกอบด้วย

ตัวหลอด - ภายในหลอดแก้วเคลือบด้วยฟลูออโรเรสเซนต์ หัวทำด้วย

ELECTODE

สตาร์ทเตอร์ - เป็นกระบอกเล็กหุ้มหลอดแก้ว ภายในมี ELECTODE ข้าง
ในมีโลหะแผ่นบาง ๆ ข้างหนึ่งติดแผ่น อีกข้างหนึ่งเป็นอิสระ

บาลลาสต์ - CLOKECOIL ทำหน้าที่เพิ่มกระแสไฟฟ้าในขณะเริ่มต้นให้
สม่ำเสมอ

ชนิดของหลอด FLUORESCENT LAMP

1. STANDARD COOL WHITE สีคล้ายหิมะ ใช้กับโรงงาน ร้านค้า
สำนักงาน

2. DELUXE COOL WHITE สีออกไปทางแดง ทำให้สีผิวมนุษย์นำดู

3. STANDAD WARM WHITE สีออกไปทางเหลืองแจ่มใส

4. DELUXE WARM WHITE สีออกไปทางแดงเรื่อ ๆ ใช้กับบ้านที่แสดง
สินค้า ที่ประชุม

5. WHITE สีเหลืองอ่อน ๆ ใช้กับคลังสินค้า บ้าน โรงเรือน

6. DAYLIGHT สีฟ้าอ่อน คล้ายแสงธรรมชาติในเวลากลางวัน ใช้กับบ้าน
โรงงานอุตสาหกรรม

7. SOFT WHITE สีชมพูอ่อน ใช้กับทีวี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

INCANDESCENT DISTRIBUTION

ชนิดของดวงโคมและการกระจายแสง (LIGHT DISTRIBUTION)

1. DIRECT (การส่องลง)	ส่องขึ้น	10%	ลง 90-100%
2. INDIRECT (การส่องขึ้น)	ส่องขึ้น	90-100%	ลง 10%
3. SEMI-DIRECT	ส่องขึ้น	10-40%	ลง 60-90%
4. SEMI-INDIRECT	ส่องขึ้น	60-90%	ลง 10-40%
5. DIRECT-INDIRECT	ส่องขึ้น	40-60%	ลง 40-60%
6. GENERAL DIFFUSE	ส่องขึ้น	40-60%	ลง 40-60%



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การศึกษารายละเอียดของโครงการ

3.1 การศึกษาสภาพแวดล้อม

สถานที่ตั้งโครงการ

สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา จ.นครปฐม เป็นสถาบันวิจัยศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของสารพันธุกรรมในระดับอนุ จินสามารถติดต่อเปลี่ยนแปลงสารพันธุกรรมได้ โดยใช้วิธีเกี่ยวกับโครงสร้างของยีนส์ใน Genome ของคน เพื่อพัฒนาไปสู่การตรวจและแก้ไขโรคพันธุกรรม เป็นโครงการที่ตั้งอยู่บริเวณดงขี้เหล็ก ติดกับถนนพหลโยธินสาย 4 และใกล้กับทางรถไฟสายใต้ โฉนดเลขที่ 8606 ตำบลศาลายา อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม

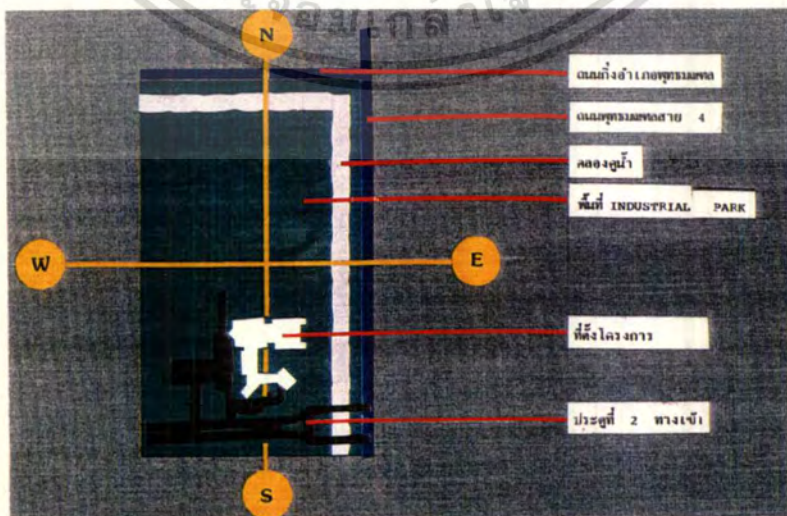
เจ้าของโครงการ : มหาวิทยาลัยมหิดล

ออกแบบสถาปัตยกรรม : ARCHITECT 110

สถาปนิก : เขียม วงษ์วานิช สด.92 ว.

: พาสินี ลนากร สด.1644 ก.

: รัชวัฒน์ ลิมวิธานนท์ สด.3102 ก.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ภาพที่ 3.1 แสดงที่ตั้งของโครงการสถาบันวิจัยพัฒนาวิทยาศาสตร์ฯ
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะภูมิประเทศโดยรอบ

ทิศเหนือ	จด	ที่ดินของโครงการ INDUSTRIAL PARK พื้นที่ประมาณ 80 ไร่
ทิศใต้	จด	ถนนประตูทางเข้ามหาวิทยาลัยมหิดลประตูที่ 2
ทิศตะวันออก	จด	ถนนพุทธรักษา สาย 4
ทิศตะวันตก	จด	อาคารวิจัยและพัฒนาวัคซีน



ทิศเหนือ จด ที่ดินโครงการ INDUSTRIAL PARK พื้นที่ประมาณ 80 ไร่



ทิศใต้ จด ถนนประตูทางเข้ามหาวิทยาลัยมหิดลประตูที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ทิศตะวันออก จุด ถนนพุทธมณฑล สาย 4



ทิศตะวันตก จุด อาคารวิจัยและพัฒนานวัตกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาสภาพแวดล้อมโดยรอบโครงการ

เนื่องจากโครงการตั้งอยู่ในเขตชานเมือง สภาพแวดล้อมโดยรอบมีต้นไม้ขึ้นอยู่หนาแน่น และมีมลพิษทางอากาศที่น้อย ซึ่งยังคงมีลักษณะที่ร่มรื่น ดังนั้นพื้นที่ว่างรอบ ๆ โครงการจึงมีการจัดสวนเพื่อให้กลมกลืนกับสภาพแวดล้อม พร้อมการจัดแต่งสวนคุณแลให้สวยงาม เหมาะสมกับอาคารที่โดดเด่นและด้านใกล้เคียงส่วนใหญ่เป็นตึก 3-4 ชั้น ซึ่งไม่สูงมากนัก จึงมิได้มาบดบังทัศนียภาพอันงดงามของอาคาร สภาพทางการจราจรก็ไม่มากนัก เพราะเป็นเขตชานเมือง ทำให้ถนนสาธิตมีลักษณะที่ดี รถวิ่งได้คล่องตัว

การเดินทางเข้าสู่โครงการ

การเดินทางเข้าสู่โครงการสถาบันวิจัยพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลา จ.นครปฐม ที่ตั้งโครงการติดกับถนนพหลโยธิน สาย 4 และใกล้กับทางรถไฟสายใต้ ฉะนั้นการเข้าสู่โครงการทางบกมาได้ 2 ทางคือ

1. ทางรถไฟ รถไฟสายใต้

2. ทางรถยนต์ รถ บ.ช.ส., รถสองแถว, รถส่วนตัว, รถมอเตอร์ไซด์,

จักรยาน การเข้าสู่โครงการประตูที่ใกล้ที่สุด คือประตูสะพานที่ 2

3.2 ภูมิอากาศจังหวัดนครปฐม

ขนาดและที่ตั้ง

จังหวัดนครปฐมอยู่ในบริเวณภาคกลางของประเทศไทย ห่างจากกรุงเทพฯ ไปทางใต้ตามถนนเพชรเกษมเป็นระยะทาง 56 กิโลเมตร มีเนื้อที่ทั้งสิ้น 2,177.77 ตารางกิโลเมตร มีอาณาเขตติดต่อบริเวณใกล้เคียงดังนี้

ทิศเหนือ	ติดต่อกับจังหวัดพระนครศรีอยุธยาและสุพรรณบุรี
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับกรุงเทพมหานครและนนทบุรี
ทิศใต้	ติดต่อกับจังหวัดราชบุรีและสมุทรสาคร
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับจังหวัดกาญจนบุรีและราชบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภูมิประเทศ

พื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดนครปฐมเป็นที่ราบ ไม่มีภูเขาและป่าไม้ มีแม่น้ำท่าจีน ไหลผ่านจังหวัดจากทางทิศเหนือไปสู่ทิศใต้ พื้นที่ทางตอนเหนือและทางตะวันตกเฉียงเหนือ ส่วนใหญ่เป็นที่ดอนมีที่ราบใช้ทำนาได้เพียงบางส่วน พื้นที่ตอนกลางของจังหวัดเป็นที่ราบลุ่ม มีที่ดอนและแหล่งน้ำกระจายเป็นแห่ง ๆ ส่วนพื้นที่ทางด้านตะวันออกและด้านใต้เป็นที่ราบลุ่ม ริมฝั่งแม่น้ำท่าจีน มีคลองธรรมชาติและคลองขุดที่ขุดขึ้นอยู่มาก

ฤดูกาล

ฤดูกาลของจังหวัดนครปฐมพิจารณาตามลักษณะลมฟ้าอากาศของประเทศไทย-แบ่งออกเป็น 3 ฤดู ดังนี้

ฤดูหนาว เริ่มตั้งแต่กลางเดือนตุลาคมถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ ซึ่งเป็นฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ จะมีลมเย็นและแห้งจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือพัดผ่าน ทำให้มีอากาศเย็นทั่วไป โดยมีอากาศหนาวระหว่างเดือนธันวาคมและมกราคม

ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่กลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนพฤษภาคม ระยะเวลาในช่วงว่างของฤดูมรสุม จะมีลมจากทิศใต้และตะวันออกเฉียงใต้พัดปกคลุม ทำให้มีอากาศร้อนอบอ้าวทั่วไป เดือนที่มีอากาศร้อนที่สุดคือเดือนเมษายน

ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม ซึ่งเป็นฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ จะมีลมจากทิศตะวันตกเฉียงใต้ซึ่งเป็นลมร้อนและชื้นพัดจากมหาสมุทรอินเดียปกคลุมประเทศไทย ทำให้มีฝนชุกทั่วไปเดือนที่มีฝนตกมากที่สุดคือเดือนกันยายน

ลักษณะอากาศทั่วไป

จังหวัดนครปฐมอยู่ภายใต้อิทธิพลของลมมรสุมซึ่งพัดประจำเป็นฤดูกาล 2 ชนิด โดยพัดจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือในฤดูหนาว เรียกว่าลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ อิทธิพลของลมนี้ทำให้จังหวัดนครปฐมมีอากาศหนาวและแห้งแล้ง กับมรสุมอีกชนิดหนึ่งคือลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ซึ่งพัดจากทิศตะวันตกเฉียงใต้หรือทิศใต้เป็นส่วนใหญ่ในฤดูฝน ทำให้อากาศชุ่มชื้นและมีฝนตกทั่วไป

อุณหภูมิต่ำสุด

จังหวัดนครปฐมมีอุณหภูมิต่ำสุดตลอดปีประมาณ 27 ช. อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยประมาณ 33 ช. อุณหภูมิค่าต่ำสุดเฉลี่ยประมาณ 22 ช. เดือนที่มีอากาศร้อนอบอ้าวที่สุดคือเดือนเมษายน เคยตรวจอุณหภูมิต่ำที่สุดได้ 41.0 ช. เดือนที่มีอากาศหนาวที่สุดคือเดือนธันวาคม เคยตรวจอุณหภูมิต่ำที่สุดได้ 6.5 ช.

ความชื้นสัมพัทธ์

ความชื้นสัมพัทธ์สัมพันธ์กับมวลอากาศและอิทธิพลของลมมรสุมเป็นสำคัญ ในช่วงฤดูหนาว ซึ่งเป็นระยะที่ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดปกคลุมประเทศไทย อากาศในจังหวัดนครปฐมจะแห้งแล้งและหนาวเย็น ตอนเช้าอากาศจะชุ่มชื้นและมีความชื้นสัมพัทธ์ค่อนข้างสูง แต่จะลดต่ำลงอย่างรวดเร็วในตอนบ่ายถึงเย็น ช่วงฤดูร้อนอากาศจะแห้งแล้งและร้อนอบอ้าว ความชื้นสัมพัทธ์จะต่ำกว่าในฤดูหนาว โดยเฉพาะตอนบ่ายถึงเย็นความชื้นสัมพัทธ์จะต่ำมาก ความชื้นสัมพัทธ์จะค่อย ๆ สูงขึ้นเมื่อเริ่มเข้าสู่ฤดูฝน ลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้จะพัดปกคลุมประเทศไทย ลมนี้เป็นลมที่พัดจากทะเลจึงพาเอาไอน้ำและความชุ่มชื้นมาสู่จังหวัด ทำให้ความชื้นสัมพัทธ์สูงขึ้นตลอดฤดูฝน ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดปีประมาณ 70% ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดเฉลี่ย 96% ความชื้นสัมพัทธ์ค่าต่ำสุดเฉลี่ย 44% ความชื้นสัมพัทธ์ค่าต่ำสุดเคยตรวจได้ 6% ในเดือนมีนาคม

ฝน

จังหวัดนครปฐมมีฝนอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างดี ฝนเฉลี่ยตลอดปี 1,105.9 มม. มีฝนตกเฉลี่ย 107 วัน เดือนที่มีฝนตกมากที่สุดคือเดือนกันยายน ฝนเฉลี่ย 241.9 มม. ฝนตกประมาณ 19 วัน ฝนสูงสุดใน 24 ชั่วโมงเคยตรวจได้ 147.4 มม.

ลม

จังหวัดนครปฐมมีลมพัดผ่านประจำตลอดปีดังนี้ ระหว่างเดือนตุลาคมถึงกุมภาพันธ์จะเป็นลมทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ความเร็วลมเฉลี่ย 5-9 กม./ชม. เดือนมีนาคมและเมษายนจะเป็นลมทิศตะวันออกเฉียงใต้ ความเร็วลมเฉลี่ย 8-9 กม./ชม. เดือนพฤษภาคมถึงกันยายนจะเป็นลมทิศตะวันตกเฉียงใต้ ความเร็วลมเฉลี่ย 5-7 กม./ชม.

พายุหมุน

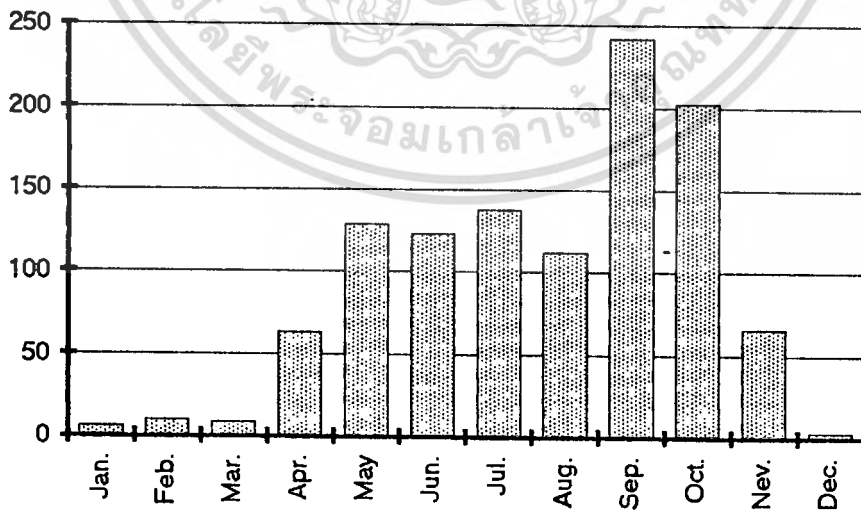
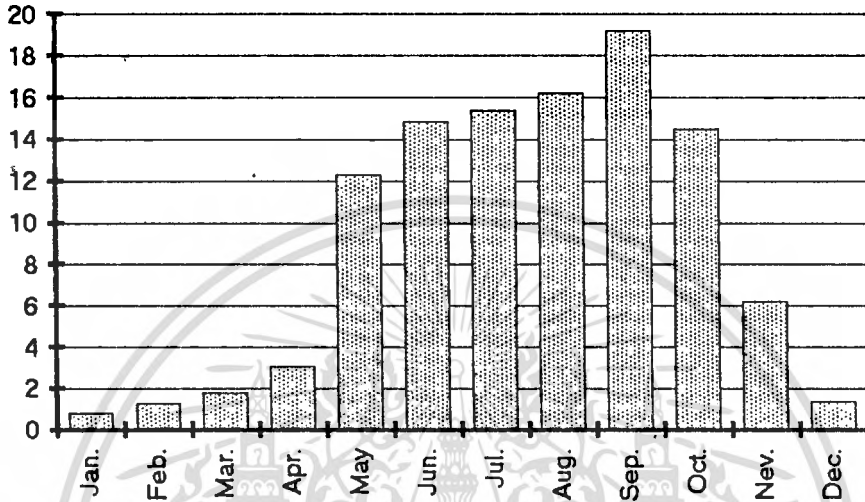
พายุหมุนที่ผ่านเข้ามาในภาคกลาง ส่วนมากเป็นเพียงพายุดีเปรสชันที่มีกำลังอ่อน จึงไม่มีความรุนแรงมากนักนอกจากทำให้มีฝนตกหนักและลมกระโชกแรงเป็นครั้งคราวแล้วบางครั้งอาจทำให้เกิดน้ำท่วมได้ พายุดีเปรสชันที่เคยเคลื่อนผ่านจังหวัดนครปฐมส่วนมากเป็นพายุดีเปรสชันที่มีต้นกำเนิดจากทะเลจีนใต้

ฝ่ายอากาศประจำถิ่น กองภูมิอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณฝนและจำนวนวันฝนตกเฉลี่ยรายเดือนของจังหวัดนครปฐม

ในคาบ 11 ปี (2526-2536)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การศึกษาลักษณะของสถาปัตยกรรม

โครงการสถาบันวิจัยพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ลักษณะทางสถาปัตยกรรมเป็นอาคารคอนกรีต สูง 5 ชั้น ตัวอาคารมีลักษณะสถาปัตยกรรมแบบสมัยใหม่ การออกแบบตัวอาคารของสถาบันเป็นไปตาม FUNCTION ของการใช้สอยโครงการ การแบ่งของตัวอาคารจะแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ส่วนสำนักงาน ส่วนใหญ่จะเป็นห้องประชุม ห้องอธิการบดี, ห้องสมุด, สำนักงาน ฯลฯ ส่วนที่ 2 คือส่วนของการทดลองการทำวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์

การแบ่งส่วนทั้ง 5 ชั้นโดยย่อ ๆ

ชั้นที่ 1 มีส่วนที่ 1 ห้องประชุม, สำนักงาน, ห้องเรียน และโรงอาหาร

ส่วนที่ 2 จะเป็น ห้องสอนทางด้านปฏิบัติ, ห้องทดลอง และห้องเครื่องต่าง ๆ

ชั้นที่ 2 มีส่วนที่ 1 จะเป็นส่วนสำนักงาน, ห้องทำงานนักวิทยาศาสตร์ และห้องสมุด

ส่วนที่ 2 จะเป็น ส่วนของห้องทดลองสัตว์น้ำ, ห้องทดลองต่าง ๆ

ชั้นที่ 3 มีส่วนที่ 1 ห้องการเงิน, ห้องธุรการ, ห้องทำงานวิทยาศาสตร์, ห้องสมุด

ส่วนที่ 2 เป็นห้องทดลองเลี้ยงสัตว์น้ำ, ห้องทดลองวิจัย

ชั้นที่ 4 มีส่วนที่ 1 ห้องผู้อำนวยการ, ห้องสัมมนา, ห้องทำงาน, ห้องคอมพิวเตอร์

ส่วนที่ 2 เป็นห้องทดลองวิจัยต่าง ๆ

ชั้นที่ 5 มีส่วนที่ 1 เป็นห้องพักอาจารย์ และนักวิทยาศาสตร์

ส่วนที่ 2 เป็นที่โถงปลูกสมุนไพรและไม้เลื้อย

อาคารสถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหิดล
จะประกอบเป็น 2 ส่วนหลัก ๆ คือ

1. Administration (ส่วนสำนักงาน)
2. ส่วนการปฏิบัติงานวิจัย

ส่วนที่ 1. ส่วนของอาคารสำนักงาน

คือส่วนการติดต่อประสานงาน และเป็นที่ทำงานของเจ้าหน้าที่ฝ่ายบริหารและ
หน่วยงานต่าง ๆ รวมถึงห้องพักนักวิทยาศาสตร์, ห้องสมุด, ห้องอาหาร, ห้องประชุม

1.1 Ground Floor จะประกอบไปด้วย

- 1.1.1 ห้องอาหารรับแขกต่างชาติ
- 1.1.2 ห้องอาหารใหญ่
- 1.1.3 ห้องประชุมใหญ่
- 1.1.4 ห้องโถงเล็ก
- 1.1.5 ห้องประชุมเล็ก 2 ห้อง
- 1.1.6 ห้องประชุมกลาง 2 ห้อง
- 1.1.7 ห้องโถงใหญ่
- 1.1.8 ห้องประชาสัมพันธ์
- 1.1.9 สำนักงาน
- 1.1.10 ห้องควบคุมและนอนเวร

1.2 2ND Floor ประกอบด้วย

1.2.1 ห้องทำงานนักวิทยาศาสตร์

เป็นห้องใหญ่สำหรับนักศึกษาและนักวิทยาศาสตร์ที่ต้องการใช้ที่-
ต้องการใช้สถานที่เงียบ ๆ ในการทำงานและในห้องทำงานนักวิทยาศาสตร์ ยังแบ่งเป็น
ห้องเล็ก ๆ สำหรับเป็นห้องทำงาน ห้องนักวิทยาศาสตร์ที่ทำงานประจำในชั้นนั้น ๆ

1.2.2 ห้องสมุด

1.2.3 ห้องประชาสัมพันธ์, สำนักงาน, ศูนย์ข้อมูล

1.2.4 ฝ่ายเจ้าหน้าที่ 2 ห้อง

1.2.5 ฝ่ายธุรการ 2 ห้อง

3RD Floor ประกอบด้วย

- ห้องทำงานนักวิทยาศาสตร์
- ห้องสมุด
- ห้องธุรการ

ส่วนของอาคารสำนักงาน (Administration Office)

คือส่วนการติดต่อประสานงานและเป็นที่ทำงานของเจ้าหน้าที่, ฝ่ายบริหาร,
หน่วยงานต่าง ๆ รวมถึงห้องหัดนักวิทยาศาสตร์, ห้องสมุด, ห้องอาหาร, ห้องประชุม

องค์ประกอบ	หน้าที่ใช้สอย
GROUND FLOOR 1. โรงอาหาร	เป็นที่สำหรับทานอาหาร ซื้อขายอาหารและ เครื่องดื่มไว้สำหรับพนักงานที่อยู่ในสถาบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	หน้าที่ใช้สอย
2. ครัวและที่เก็บของ	เป็นห้องทำอาหารและเก็บอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการทำอาหารต่าง ๆ เช่น กะทะ น้ำปลา น้ำตาล เตาแก๊ส ฯลฯ
3. ห้องประชุมใหญ่	เป็นห้องสัมมนาและห้องสอนภาคทฤษฎี รวมถึงเป็นที่ประชุมขนาดใหญ่ผู้คนได้ประมาณ 200 ที่นั่ง
4. ห้องประชุมกลาง 1, 2	เป็นห้องประชุมและเป็นห้องสอนนักศึกษาภาคทฤษฎีของนักศึกษาปริญญาโท
5. ห้องประชุมเล็ก 1, 2	เป็นห้องประชุมขนาดเล็กเป็นที่ประชุมของนักวิชาการและเป็นห้องเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาโท
6. ห้องเก็บของ 2 ห้อง	ห้องเก็บเครื่องมืออุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ทำความสะดวกอาคาร
7. สำนักงานสถาบันวิจัยฯ - ประชาสัมพันธ์	เป็นส่วนให้การติดต่อสื่อสารให้ข้อมูลต่าง ๆ กับบุคคลภายนอก เป็นศูนย์รวมการรับข้อมูลข่าวสารการประชาสัมพันธ์ต่าง ๆ และทำหน้าที่เผยแพร่ประชาสัมพันธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	หน้าที่ใช้สอย
<p>- ควบคุม และนอนเวร</p> <p>- สำนักงาน</p> <p>8. ห้องนำชาย-หญิง</p> <p>2ND FLOOR</p> <p>1. ห้องสมุด</p> <p>2. ห้องทำงานนักวิทยาศาสตร์</p> <p>- ห้องทำงานส่วนหัว 11 ห้อง</p> <p>- ห้องทำงานส่วนกลาง</p>	<p>ห้องทำงานหัวหน้ายาม ควบคุมการทำงานของเจ้าหน้าที่และบันทึกรายงานรวมถึงเป็นห้องนอนพักผ่อน</p> <p>เป็นงานบริหารและธุรการ มีหน้าที่รับ-ส่งหนังสือและจัดทำทะเบียนหนังสือราชการ, การจัดเก็บและค้นหาเอกสารและรวบรวมเอกสาร ระเบียบข้อบังคับ คำสั่งของสถาบัน, จัดทำข้อมูลดำรงตำแหน่งของกรรมการ ผู้อำนวยการ/สถาบัน/หัวหน้าภาค</p> <p>เป็นห้องในส่วนของสำนักงาน และภายนอกเป็นส่วนบริการทั่วไป</p> <p>เป็นแหล่งค้นคว้าของบรรดาเจ้าหน้าที่ และนักวิทยาศาสตร์ เป็นห้องสมุดเฉพาะ สำหรับคณาจารย์ ซึ่งบุคคลภายนอกไม่มีสิทธิ์ใช้</p> <p>เป็นห้องสำหรับตรวจงานและเป็นห้องทำงานส่วนหัวที่ต้องการความเงียบสงบ</p> <p>เป็นห้องทำงานสำหรับนักศึกษาและคณาจารย์ต่าง ๆ จะเป็นลักษณะเปิดโล่ง</p>

องค์ประกอบ	หน้าที่ใช้สอย
<p>3. สำนักงานศูนย์อณูฯ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ประชาสัมพันธ์สำนักงานอณูฯ 	<p>จัดทำจุลสาร "ข่าวสารของการวิจัยอณูมหาวิทยาลัยมหิดล" และเผยแพร่, ประสานงานการจัดทำสารมหาวิทยาลัย, จัดทำเอกสารแผ่นพับ Book Let, วีดิโอเทป, สไลด์ เกี่ยวกับการวิจัยเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ</p>
<p>4. สำนักงานสถาบันวิจัย</p> <ul style="list-style-type: none"> - ชุกรการ 1, 2 - ฝ่ายการเจ้าหน้าที่ 1, 2 - ทางเดินภายในสำนักงาน 	<p>รับส่งเรื่องทั่วไป งานพิมพ์ งานจัดเก็บเอกสารอื่น ๆ</p> <p>การบริหารงานบุคคล ข้าราชการ ลูกจ้างชาวต่างประเทศ งานลาศึกษา ฝึกอบรม ประชุม ศึกษานสัมมนา ไปราชการ การขอต่อวีซ่าต่ออายุ หนังสือเดินทาง</p>
<p>5. ห้องน้ำชาย-หญิง</p>	<p>เป็นที่ปลดทุกข์ และทำความสะอาดหน้าต่าง และภารกิจการอื่น ๆ</p>
<p>3RD FLOOR</p> <p>1. ห้องสมุด</p>	<p>เป็นแหล่งค้นคว้าของเจ้าหน้าที่และนักวิทยาศาสตร์ เป็นห้องสมุดเฉพาะด้าน สำหรับคณาจารย์และเจ้าหน้าที่</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษาไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	หน้าที่ใช้สอย
<p>2. ห้องทำงานนักวิทยาศาสตร์</p> <ul style="list-style-type: none"> - ห้องทำงานส่วนตัว 9 ห้อง - ห้องทำงานส่วนกลาง 	<p>เป็นห้องสำหรับตรวจงานและเป็นห้องทำงานส่วนตัวที่ต้องการความสงบ</p> <p>เป็นห้องทำงานของนักศึกษาและคณาจารย์ เป็นที่คู้หนังสือ</p>
<p>3. สำนักงานศูนย์ข้อมูลฯ</p> <ul style="list-style-type: none"> - อุตการ - ห้องเจ้าหน้าที่ 	<p>รับส่งเรื่องทั่วไป งานพิมพ์ งานจัดเก็บเอกสารร่าง-พิมพ์หนังสือโต้ตอบ ความคุมดูแลครุภัณฑ์ต่าง ๆ ดำเนินการเกี่ยวกับการจัดทำงบประมาณรายจ่ายประจำปีของศูนย์ข้อมูลฯ จากงบประมาณแผ่นดินและจากเงินรายได้</p> <p>ร่างหนังสือโต้ตอบ, เสนอเรื่อง/ตรวจงานพิมพ์</p>
<p>4. สำนักงานสถาบันวิจัย</p> <ul style="list-style-type: none"> - เก็บข้อมูลและวิเคราะห์แผน 	<p>ดำเนินการและประสานงานในการจัดทำแผนการศึกษาระดับอุดมศึกษาของมหาวิทยาลัย, ดำเนินการเกี่ยวกับแผนการพัฒนางานองค์การและการบริหารงาน, วิเคราะห์และกลั่นกรองขอตั้งอัตรากำลัง</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	หน้าที่ใช้สอย
<ul style="list-style-type: none"> - ทัศนจัดซื้อ และเก็บของ - การเงิน 	<p>ดำเนินการเกี่ยวกับทัศนของศูนย์อัญญา เช่น การจัดซื้อ และการจัดจ้างฯ, การทำสัญญาฯ, การทำสัญญาฯ, การควบคุมจัดทำและลงทะเบียนครุภัณฑ์ ทำบัญชีวัสดุ, จัดทำเอกสารและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการทัศน</p> <p>บันทึกบัญชีประจำวันของสถาบันวิจัย</p> <p>บันทึกรายรับและรายจ่ายเงินจัดสรรฯ สรุปรายได้อับบริการของสถาบันวิจัย</p>
<p>4TH FLOOR</p> <p>1. Computer & Scientific Artwork</p> <ul style="list-style-type: none"> - Computer - Scientific Artwork <p>2. ห้องนักวิทยาศาสตร์</p> <ul style="list-style-type: none"> - ห้องทำงานย่อย - ห้องทำงานรวม 	<p>เป็นห้องทำงานส่วนตัวของคณาจารย์ เช่น ห้องตรวจงาน และเอกสารต่าง ๆ ของคณาจารย์ จะอยู่ห้องละ 1 คน</p> <p>เป็นส่วนทำงานทั่วไป เป็นส่วนรวมของคณาจารย์</p>

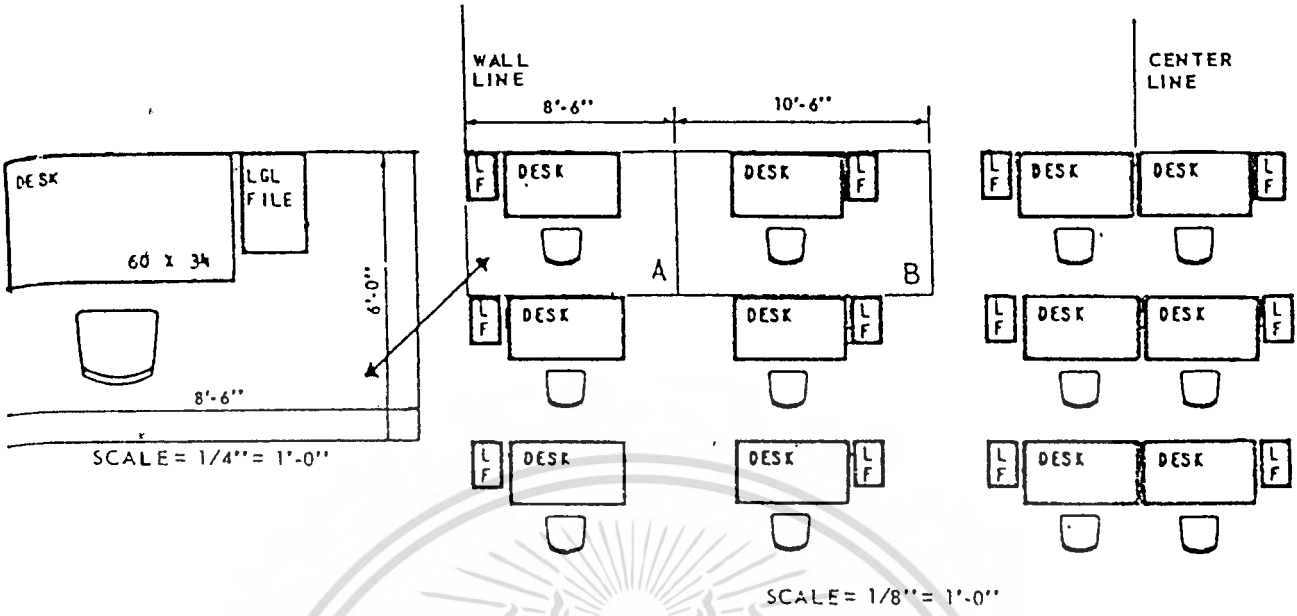
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	หน้าที่ใช้สอย
<p>3. สำนักงานศูนย์ข้อมูลฯ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ห้องผู้อำนวยการ - ห้องประชุม - ห้องรองผู้อำนวยการ - ห้องพัสดุจัดซื้อ - ห้องการเงิน - ห้องเก็บข้อมูล - ห้องวิเคราะห์และวางแผน - Circulation 	<p>เป็นห้องของ ผู้อำนวยการมีหน้าที่ควบคุมดูแล การบริหารงานในศูนย์ฯ, ลงชื่อนุมัติต่าง ๆ ภายในศูนย์ฯ, การเข้าประชุมผู้บริหาร และ งานประชุมวาระพิเศษอื่น ๆ</p> <p>เป็นห้องประชุมขนาดย่อมสำหรับการประชุม รับรองแนกของผู้อำนวยการ รักษาการแทนผู้อำนวยการศูนย์ฯ, เป็นที่ปรึกษา แก่ผู้อำนวยการศูนย์ฯ เข้าประชุมในวาระต่าง ๆ</p> <p>บันทึกบัญชีประจำวันของศูนย์ฯ, บันทึกการรับ และรายจ่ายเงินจัดสรร, สรุปรายได้ค่าบริการ ของศูนย์ฯ, ควบคุมการจ่ายเช็คจัดสรรค่าบริการ ควบคุมจัดทำทะเบียนงบประมาณ</p> <p>ดำเนินการจัดตั้งค่าของงบประมาณแผ่นดิน และ เงินรายได้ประจำปี, จัดทำแผนปฏิบัติงานและ คู่มือเอกสารต่าง ๆ เกี่ยวกับระบบงานนโยบาย และแผนของแต่ละงาน</p>

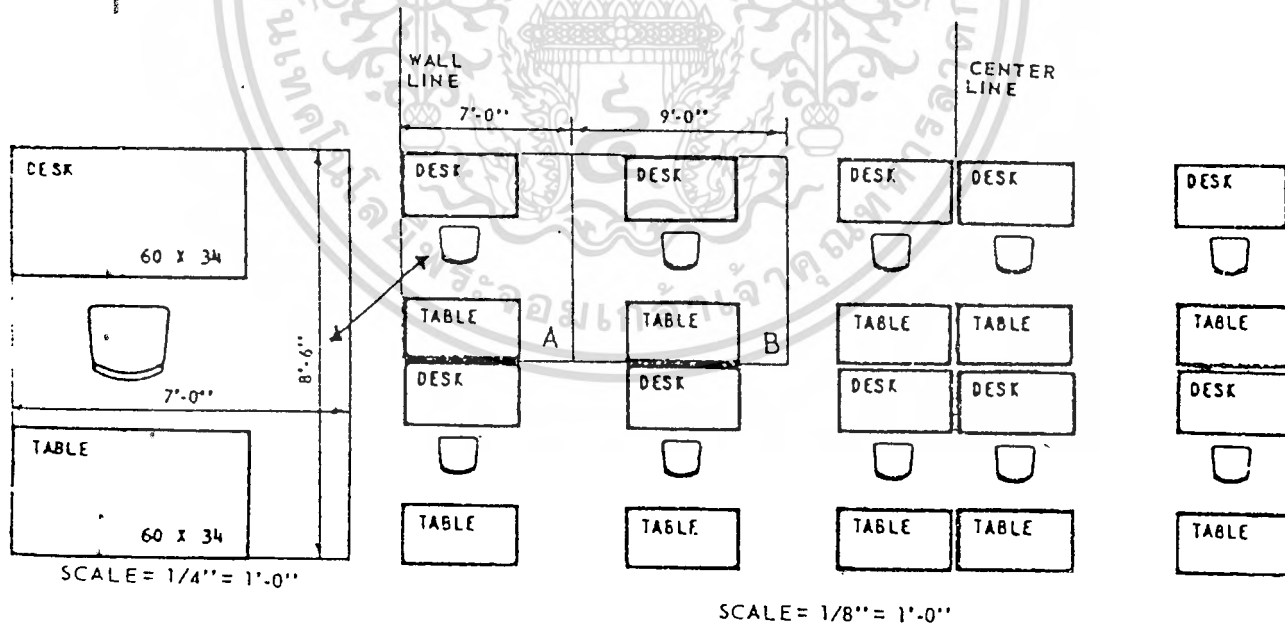
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	หน้าที่ใช้สอย
<p>4. สำนักงานสถาบันวิจัยฯ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ห้องเก็บของ - ห้องรองผู้อำนวยการ - ห้องผู้อำนวยการ - ห้องรับแขก - ห้องสัมมนา - Circulation 	<p>รักษาการแทนผู้อำนวยการสถาบันวิจัยฯ, เป็นที่ปรึกษาแก่ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยฯ, เข้าประชุมในวาระต่าง ๆ</p> <p>ควบคุมและการบริหารงานในสถาบันวิจัยฯ, ลงชื่ออนุมัติต่าง ๆ ภายในสถาบันวิจัยฯ, การเข้าประชุมผู้บริหารและงานประชุมวาระพิเศษต่าง ๆ</p> <p>เป็นห้องรับรองแขกส่วนตัวของผู้อำนวยการ</p> <p>เป็นห้องประชุมสัมมนาขนาดย่อย ๆ มีพื้นที่ 54 ตารางเมตร</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



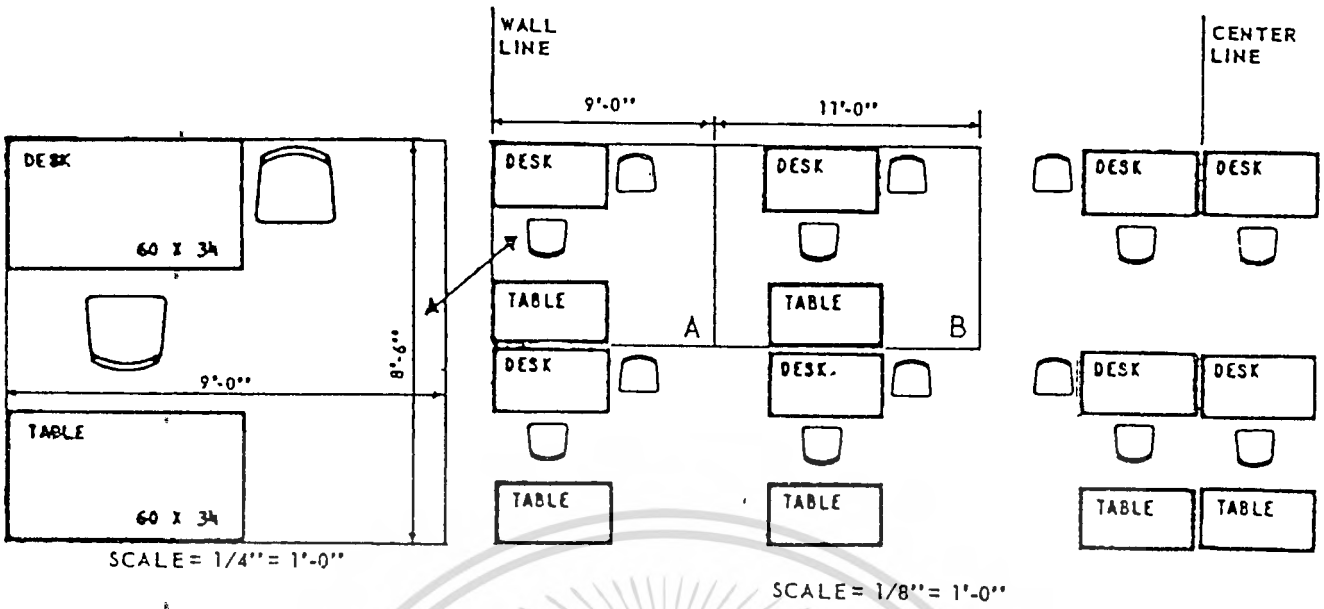
WORK STATION 2-A - 51 SQ. FT.
2-B - 63 SQ. FT.



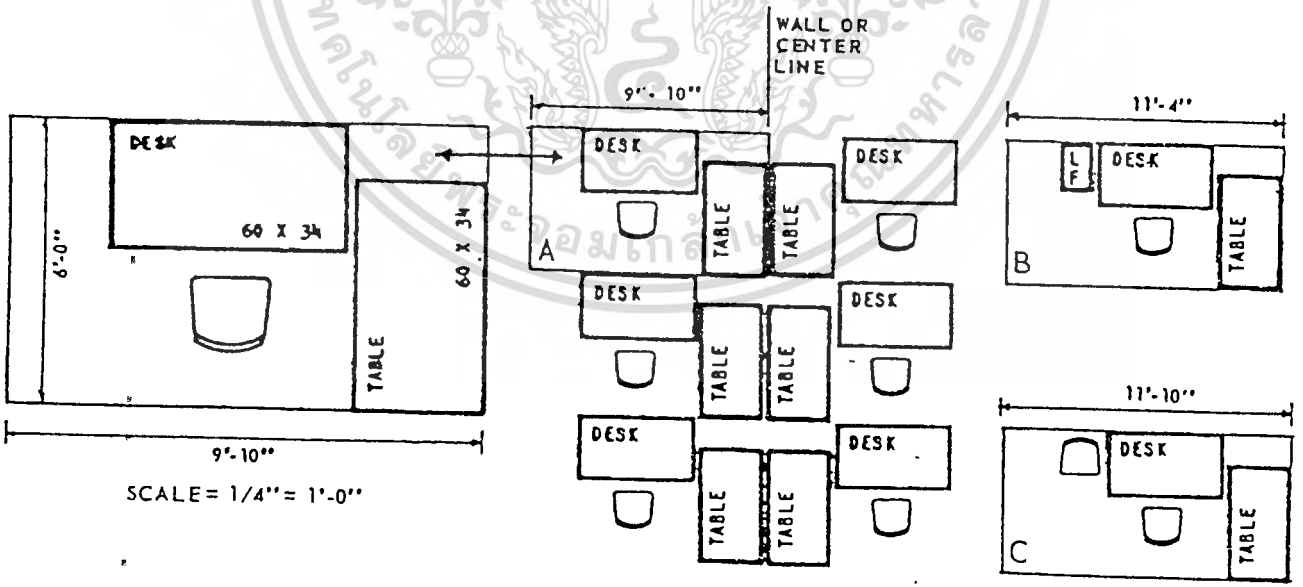
WORK STATION 4-A - 60 SQ. FT.
4-B - 76 SQ. FT.

1 (cont.) Recommended work stations.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

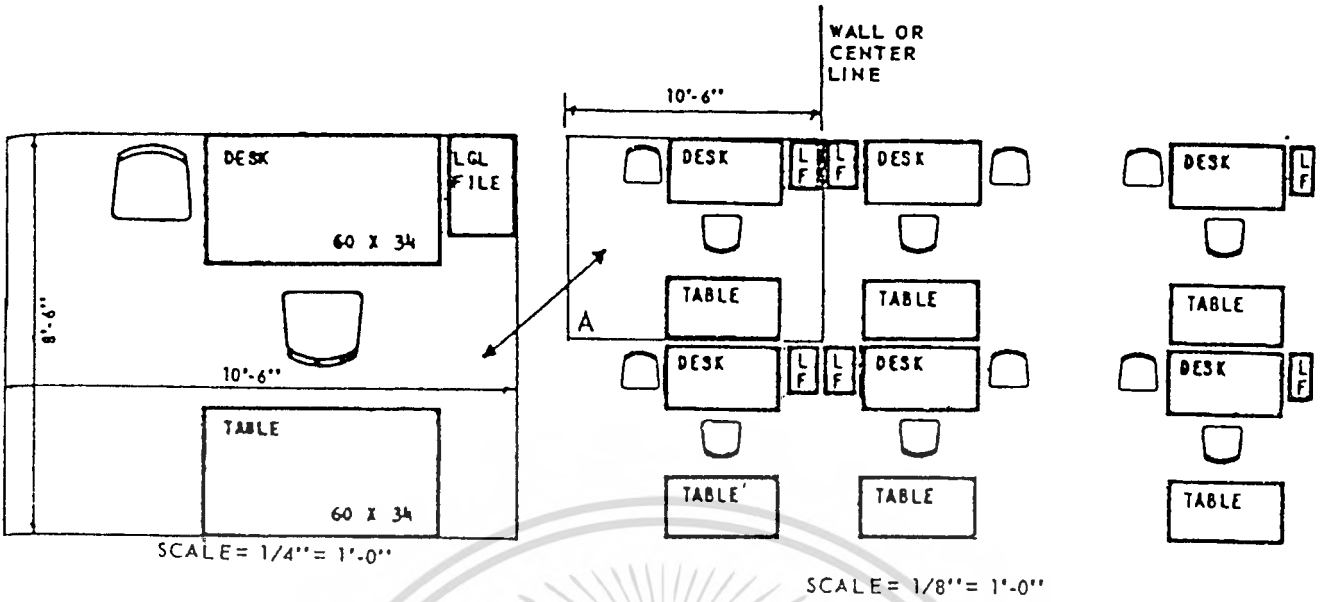


WORK STATION 5-A - 76 SQ. FT.
5-B - 94 SQ. FT.

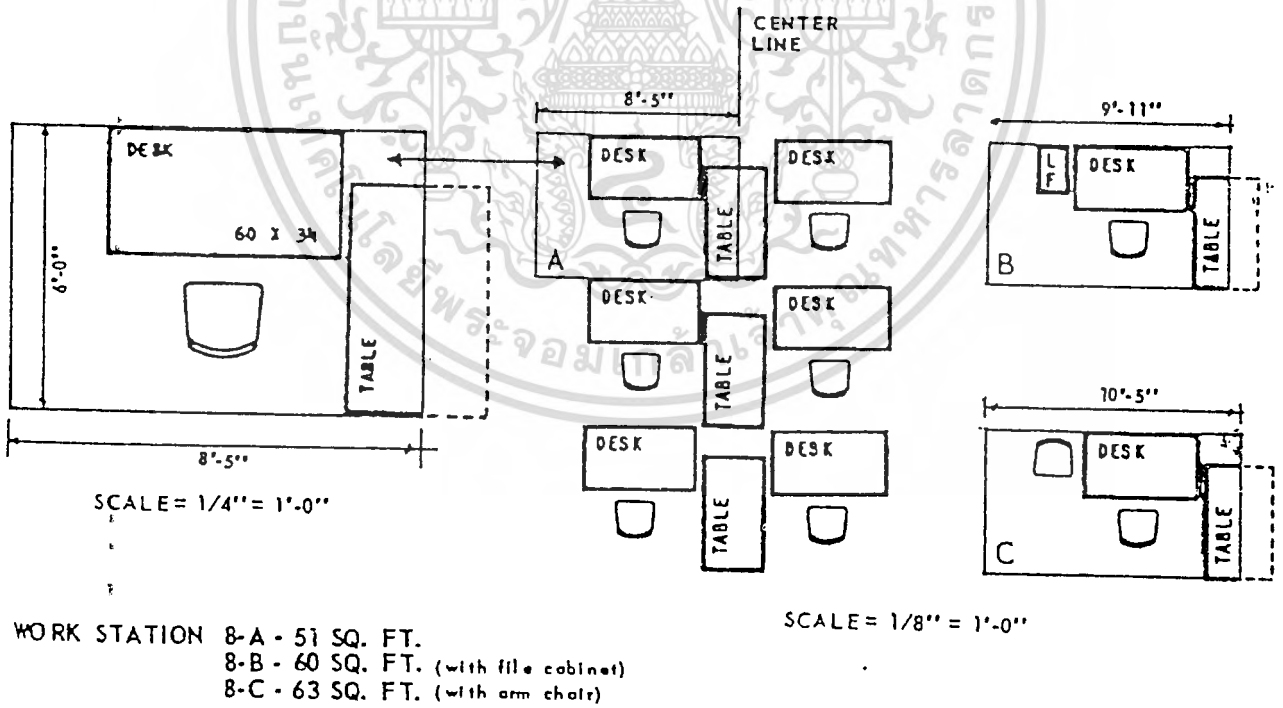


WORK STATION 7-A - 59 SQ. FT.
7-B - 68 SQ. FT. (with file cabinet)
7-C - 71 SQ. FT. (with side chair)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

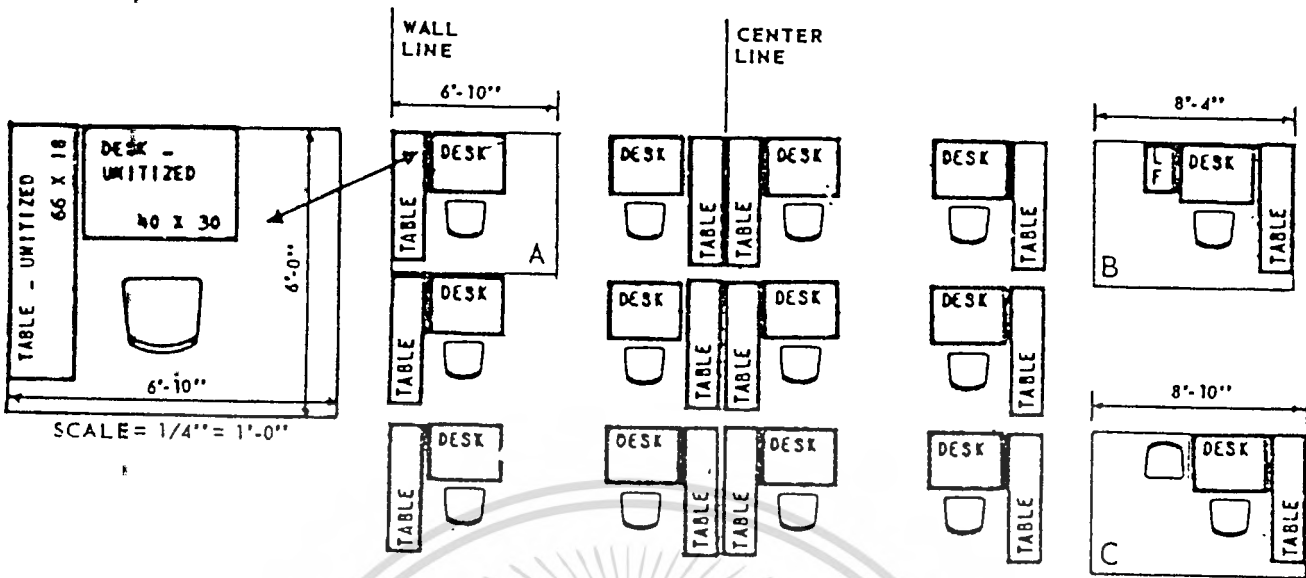


WORK STATION 6-A - 89 SQ. FT.



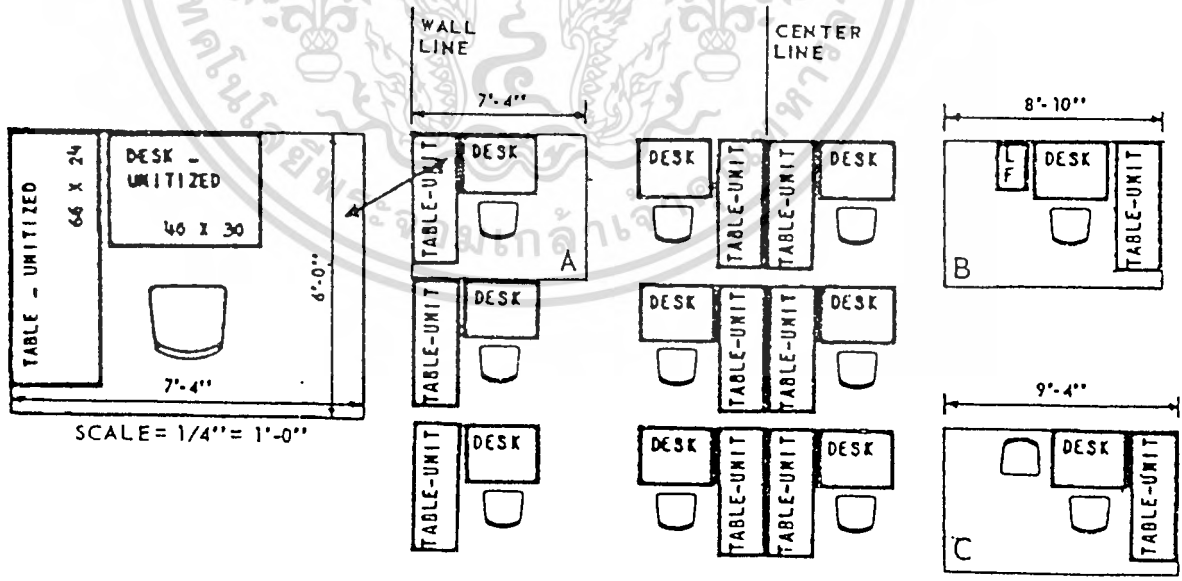
WORK STATION 8-A - 51 SQ. FT.
 8-B - 60 SQ. FT. (with file cabinet)
 8-C - 63 SQ. FT. (with arm chair)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



- WORK STATION 9-A - 41 SQ. FT.
 9-B - 50 SQ. FT. (with file cabinet)
 9-C - 53 SQ. FT. (with side chair)

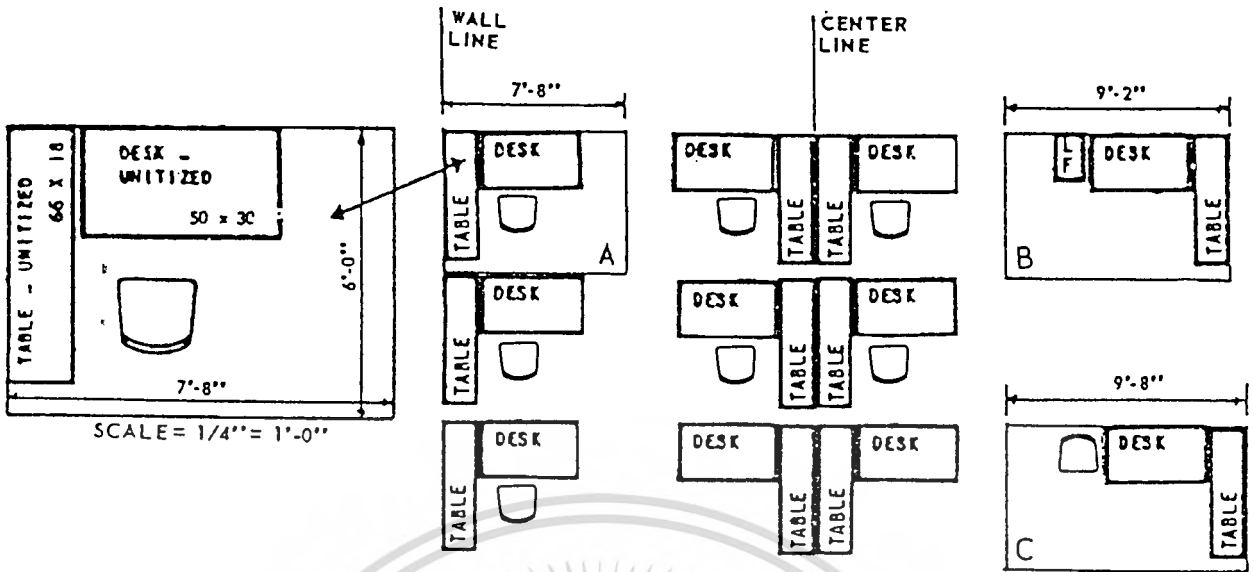
SCALE = 1/8" = 1'-0"



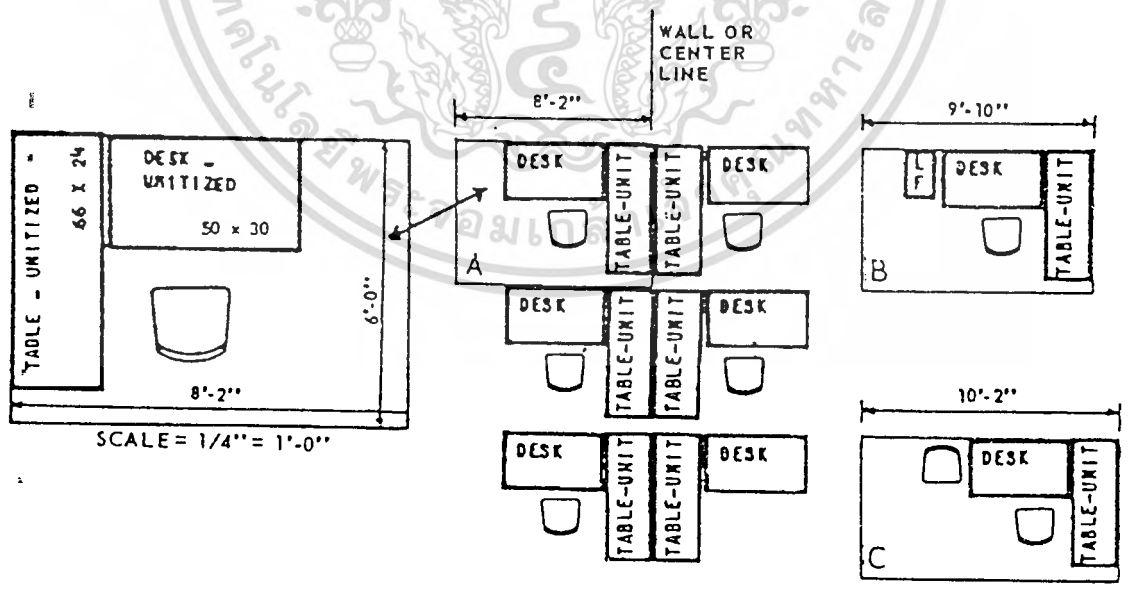
- WORK STATION 11-A - 44 SQ. FT.
 11-B - 53 SQ. FT. (with file cabinet)
 11-C - 56 SQ. FT. (with side chair)

SCALE = 1/8" = 1'-0"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

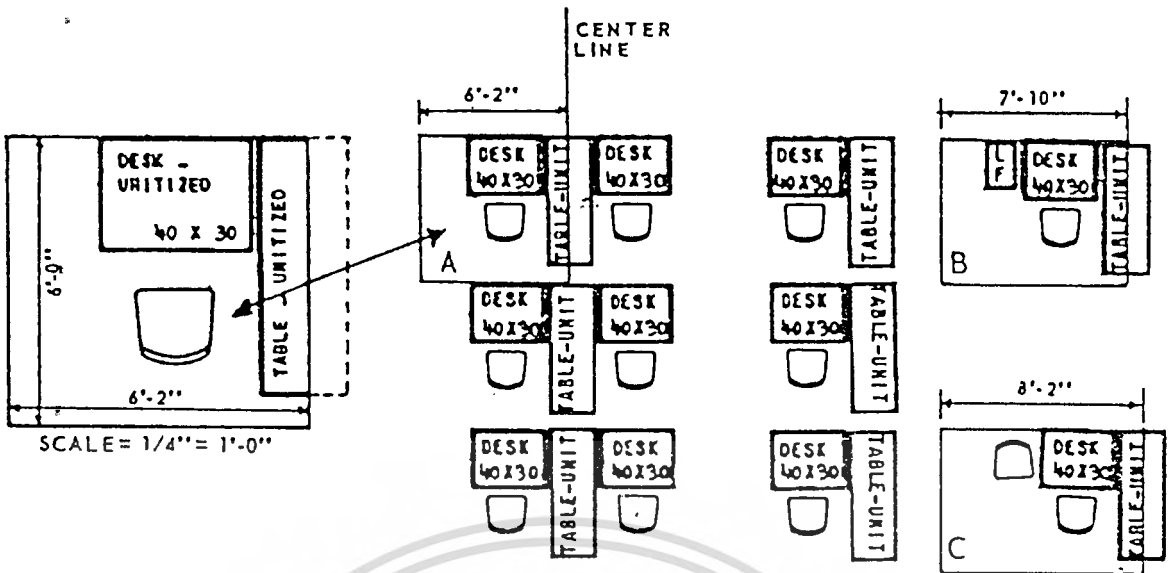


WORK STATION 10-A - 46 SQ. FT.
 10-B - 55 SQ. FT. (with file cabinet)
 10-C - 58 SQ. FT. (with side chair)
 SCALE = 1/8" = 1'-0"



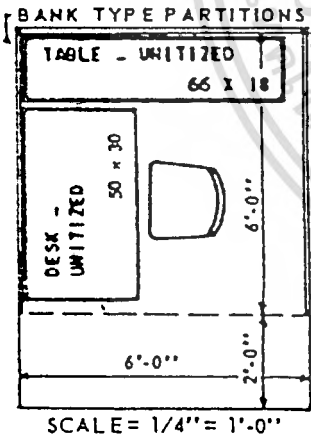
WORK STATION 12-A - 49 SQ. FT.
 12-B - 59 SQ. FT. (with file cabinet)
 12-C - 61 SQ. FT. (with side chair)
 SCALE = 1/8" = 1'-0"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

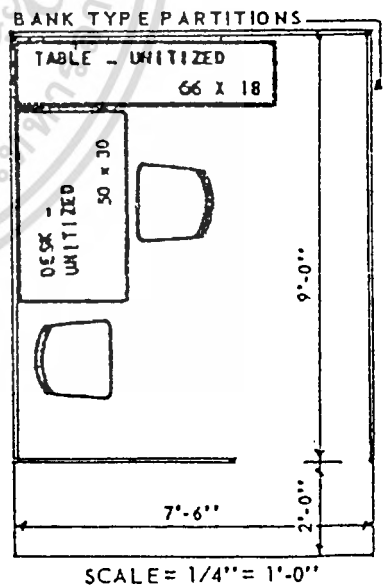
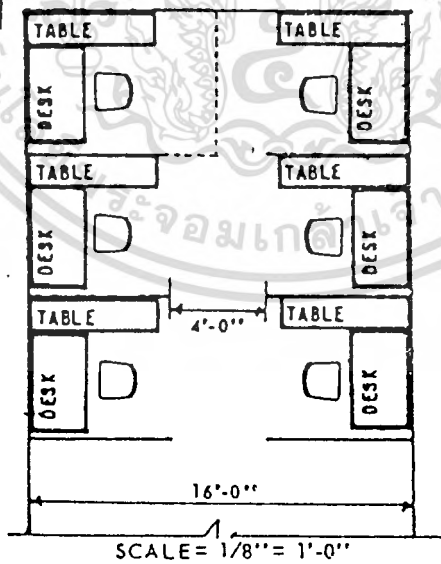


WORK STATION 13-A - 37 SQ. FT.
 13-B - 45 SQ. FT. (with file cabinet)
 13-C - 48 SQ. FT. (with side chair)

SCALE = 1/8" = 1'-0"

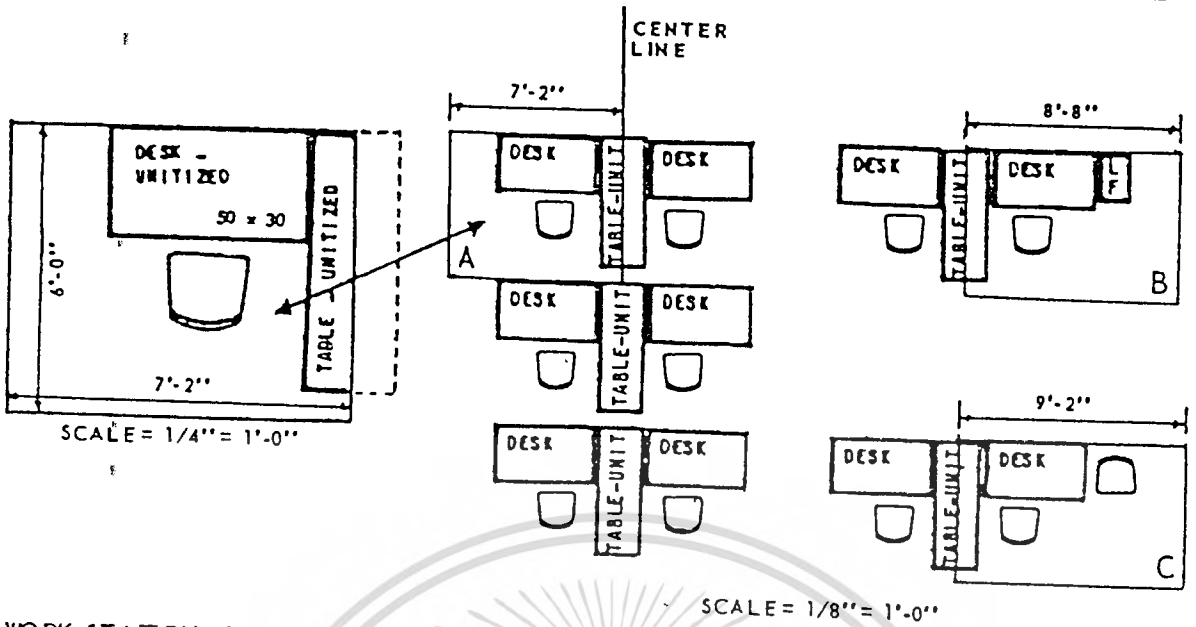


CUBICLE A - 51 Sq. Ft. (with aisle space)



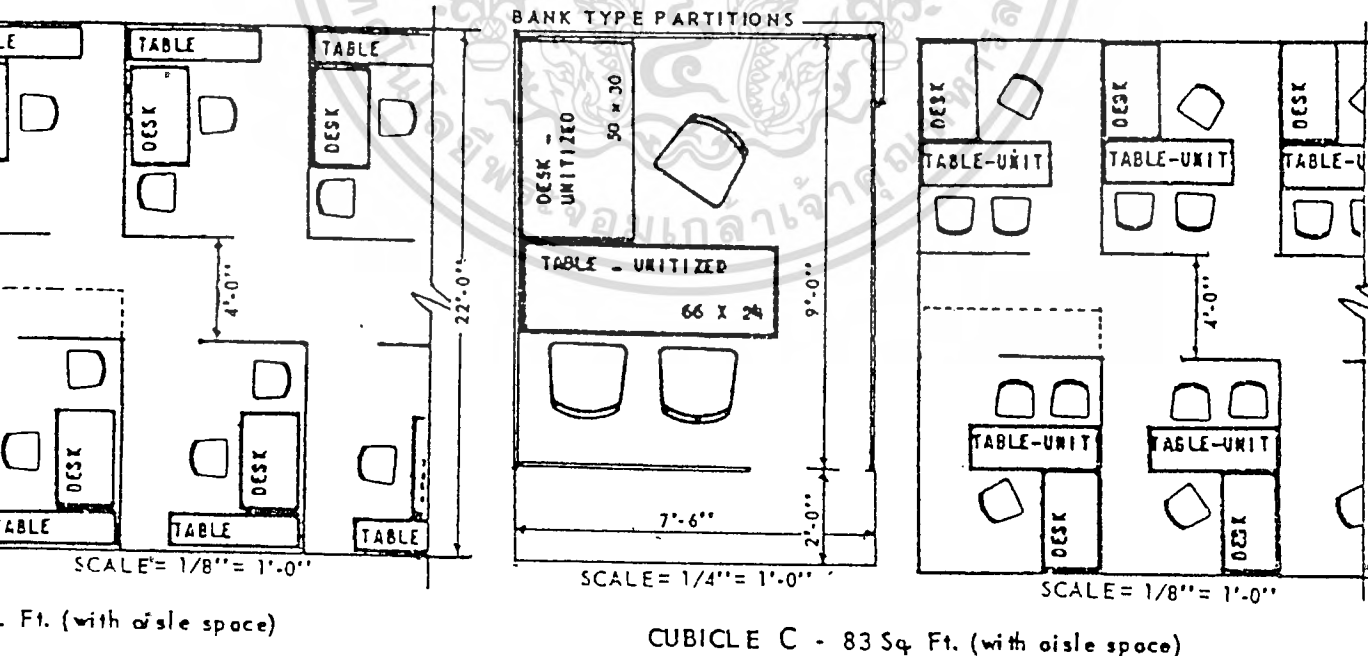
CUBICLE B -

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



WORK STATION 14-A - 43 SQ. FT.
 14-B - 52 SQ. FT. (with file cabinet)
 14-C - 55 SQ. FT. (with arm chair)

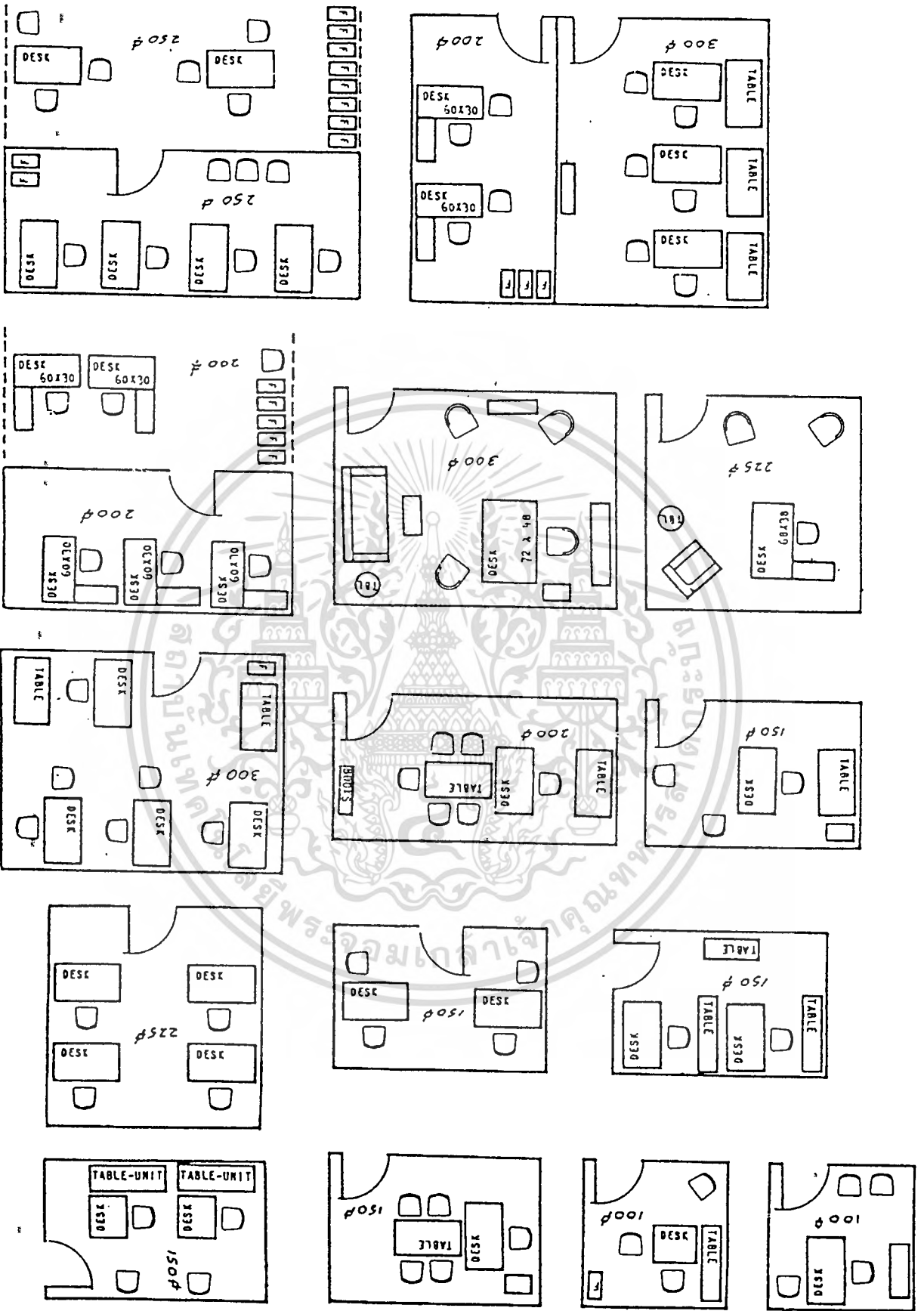
SCALE = 1/8" = 1'-0"



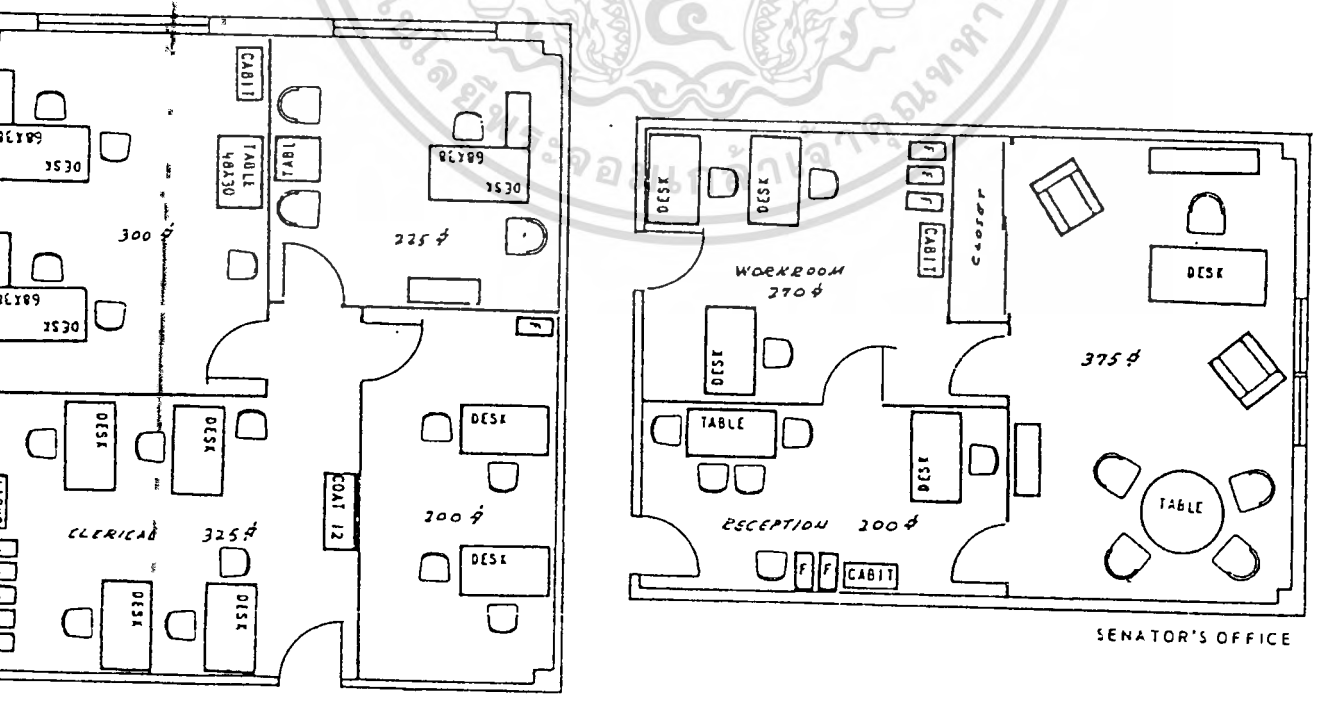
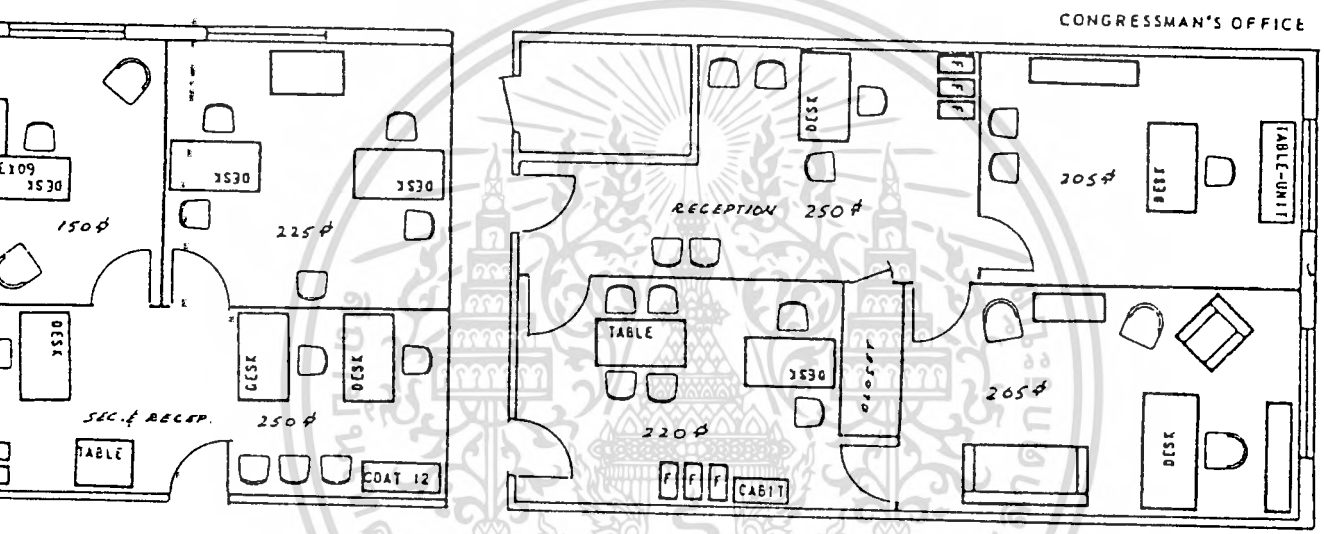
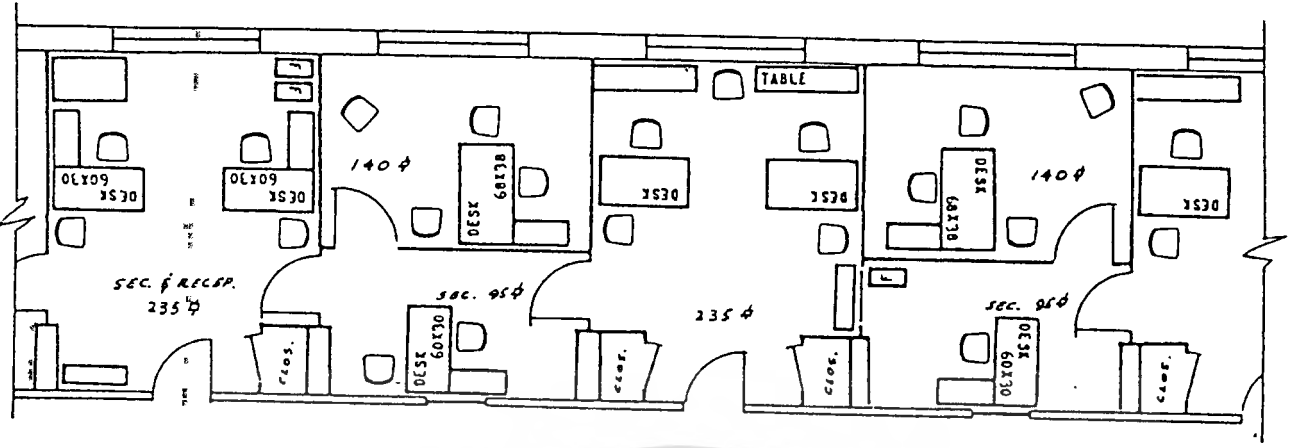
... Ft. (with aisle space)

CUBICLE C - 83 Sq. Ft. (with aisle space)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 ห้องสมุด

ห้องสมุดเป็นส่วนประกอบที่เสริมให้โครงการสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ห้องสมุดนั้นนอกจากจะเป็นสิ่งสำหรับผู้เชี่ยวชาญของโครงการแล้ว ห้องสมุดก็เป็นส่วนหนึ่งที่ช่วยในการค้นคว้าหาความรู้สำหรับบรรณารักษ์ เจ้าหน้าที่และประชาชน ห้องสมุดในอาคารสถาบันฯ จะมีลักษณะเป็นห้องสมุดเฉพาะ ซึ่งมีขนาดเล็ก อาจเป็นห้องที่มีลักษณะเป็นผนังแบบเปิดเพียงห้องเดียว หรือประกอบด้วยห้องเล็ก ๆ อีกเพียง 1-2 ห้อง แต่อย่างไรก็ตามยังคงต้องมีส่วนประกอบที่จำเป็นสำหรับห้องสมุดดังนี้

1. ทางเข้า (Entrance)

โดยทั่วไปกำหนดให้มีทางเดิน อาจมีทางหนีไฟเพิ่มขึ้นอีกทางหนึ่ง ซึ่งจะเปิดต่อเมื่อมีสัญญาณไฟไหม้ ในห้องสมุดเล็กทางเข้าจะเป็นบริเวณเดียวกับที่ตรวจเช็คและรับฝากของด้วย

2. ส่วนตรวจเช็ค (Checking Point)

มักอยู่ใกล้บริเวณทางเข้า

3. ที่รับฝากของ (Deposit Point)

มีชั้นสำหรับวางของเพื่อรับฝากสิ่งของของผู้มาใช้ห้องสมุด

4. บริเวณรับ-จ่าย หนังสือ (Circulation Desk)

ในห้องสมุดเฉพาะขนาดเล็ก เช่นในห้องสมุดของสถาบันอาจไม่มีการให้บริการยืมหนังสือออกจากห้องสมุด แต่อย่างไรก็ตามอาจต้องมีการยืมโดยเจ้าหน้าที่หรือมีในหนังสือค่าเฉพาะ

5. ที่แสดงหนังสือ (Book Display)

อาจจัดทำเพื่อบริการแสดงสำหรับแสดงหนังสือที่มีเข้ามาใหม่ หรือแสดงกิจกรรมของห้องสมุด

6. บริเวณบัตรรายการ (Card Catalogue)

สำหรับผู้อ่านมาค้นหาชนิด ชื่อ หมวดหมู่ เลขที่หนังสือที่ต้องการ

7. บริเวณนั่งพักผ่อน (Lounge)

ในลักษณะที่ห้องสมุดมีขนาดเล็ก และเป็นส่วนหนึ่งของอาคารอาจใช้ห้องนี้ร่วมกับส่วนอื่นของอาคารหรืออาจจัดห้องพักผ่อนโดยมีที่อ่านหนังสือพิมพ์และนิตยสารอยู่ด้วยก็ได้

8. บริเวณอ่านหนังสือทั่วไป (General Book Reading)

จัดเป็นที่นั่งสำหรับอ่านหนังสือ โดยอาจจัดให้มีที่นั่งเป็นกลุ่ม หรือมีที่นั่งเดี่ยวบ้างสำหรับผู้ที่ต้องการความสงบเป็นพิเศษในการค้นคว้า คือจัดเป็น Private Study Carrel แยกออกไปจากที่นั่งอ่านทั่วไป

ข้อคำนึงในการออกแบบห้องสมุด

- การให้แสงอย่างสม่ำเสมอ
- มีการควบคุมอุณหภูมิ เพื่อรักษาสภาพหนังสือ โดยใช้ระบบการปรับอากาศภายในอย่างสม่ำเสมอ ตลอดเวลา นอกจากจะรักษาสภาพหนังสือแล้ว ทั้งเพื่อความสะดวกแก่ผู้ใช้ห้องสมุดอีกด้วย
- ตำแหน่งที่ตั้งไม่ให้มีเสียงรบกวนจากภายนอกได้
- สามารถขยายได้เมื่อมีหนังสือเพิ่ม
- มีการควบคุมดูแลและเข้าออกโดยเจ้าหน้าที่ห้องสมุดหรือบรรณารักษ์

ลักษณะของห้องสมุดสมัยใหม่

ห้องสมุดมีหนังสือ วารสาร จุลสาร สิ่งพิมพ์อื่น ๆ และโสตทัศนวัสดุ เพื่อผู้อ่าน มีบรรณารักษ์ที่มีคุณวุฒิหรือได้รับการอบรม ครุภัณฑ์ในที่แบ่งนั้นก็มีความสำคัญสร้างบรรยากาศให้ประโยชน์ใช้สอย และความงาม

ประเภทของห้องสมุด

1. ห้องสมุดแห่งชาติ (National Library)
2. ห้องสมุดประชาชน (Public Library)
3. ห้องสมุดวิทยาลัยและมหาวิทยาลัย (Collage & University Library)
4. ห้องสมุดโรงเรียน (Special Library)
5. ห้องสมุดเฉพาะ

ห้องสมุดเฉพาะ

สำหรับห้องสมุดของสถาบันจะมีขนาดเล็กและเป็นห้องสมุดเฉพาะประกอบด้วยหนังสือที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ จะเป็นในรูปหนังสือทั่วไป วารสาร หนังสือพิมพ์ เอกสาร หนังสืออ้างอิง เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

หน้าที่ของห้องสมุดเฉพาะ

1. ต้องจัดหาหนังสือ วารสารและวัสดุอื่นซึ่งเกี่ยวข้องกับด้านวิทยาศาสตร์โดยเฉพาะ ขณะเดียวกันก็ต้องจัดหาหนังสือประเภทอื่นด้วย เพื่อช่วยให้ได้รับความรู้อย่างกว้างขวาง
2. การเตรียมคู่มือสำหรับค้นเอกสารไว้ให้พนักงานในห้องสมุด คู่มือเหล่านี้ เช่น เอกสารย่อบรรณานุกรม ครรชณินค้นเรื่อง
3. ควรมีการแนะนำวิธีใช้ห้องสมุดแก่ผู้ใช้ เพื่อให้ความสะดวกแก่ผู้ที่ทำการค้นคว้าได้คล่องแคล่วกับวิธีการจัดห้องสมุด และรู้จักใช้บรรณานุกรม
4. ควรจัดส่งรายชื่อหนังสือใหม่ที่ได้รับแก่ผู้ใช้ เพื่อความสะดวกยิ่งขึ้น
5. ควรมีการติดต่อกับห้องสมุดอื่น และให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดวางเฟอร์นิเจอร์ภายในห้องสมุด

หลักเกณฑ์ในการจัดวางเฟอร์นิเจอร์ภายในห้องสมุด

1. ให้ความสะดวกสบายแก่การควบคุมดูแล เป็นต้นว่า โต๊ะ รั้ว-จ่ายหนังสือ ทางเดินเข้า-ออก
2. ให้ความสะดวกแก่ผู้ใช้ในการติดต่อกับเจ้าหน้าที่ หรือเดินไปยังชั้นวางหนังสือต่าง ๆ เว้นทางเดินระหว่างโต๊ะ เก้าอี้ ชั้นหนังสือให้เพียงพอ
3. จัดที่นั่งอ่านหนังสือให้เพียงพอ
4. ให้มีระเบียบ ความงามไม่เบียดบัง ไม่เบียดเสียดจนแน่น สีและแบบให้กลมกลืนกับแบบอาคารหรือแบบเดียวกับภายในห้อง
5. ให้เหมาะสมแก่การใช้สอย ว่าเฟอร์นิเจอร์ชนิดใด ควรจะอยู่ตรงไหนจึงจะเหมาะสมง่ายและสะดวก

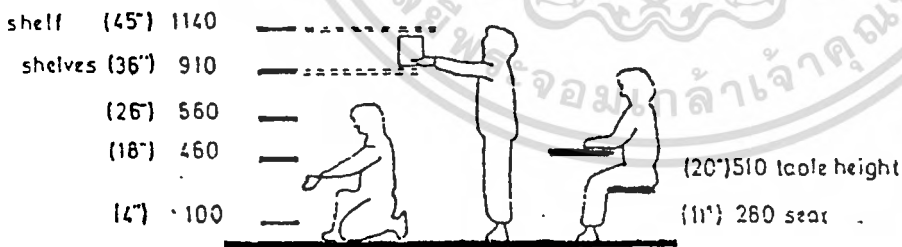
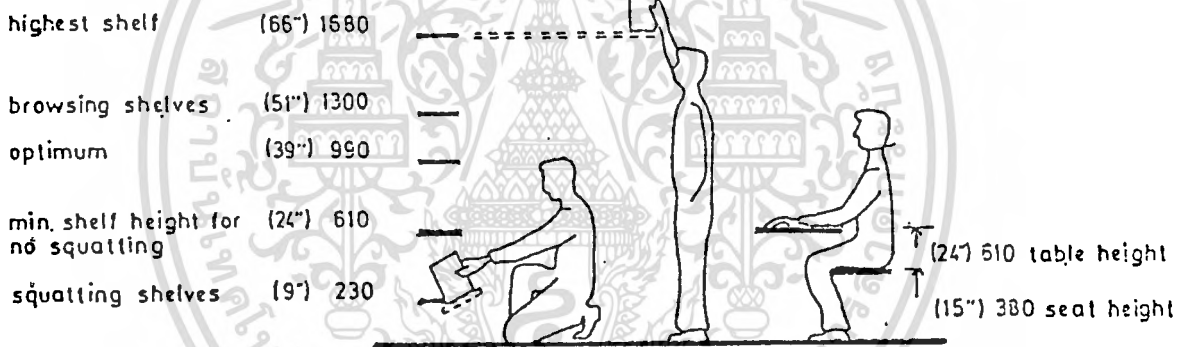
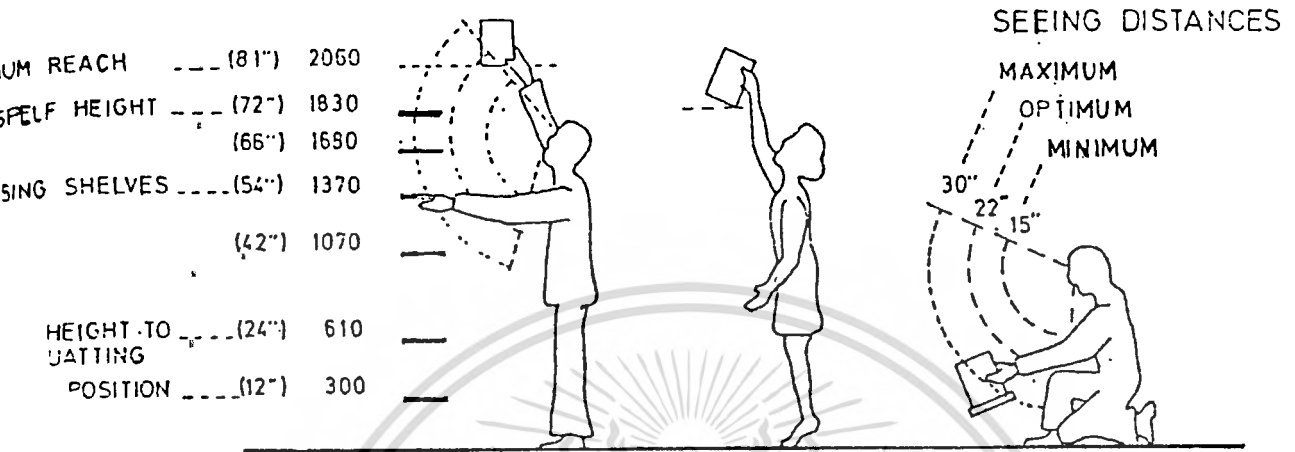
ครุภัณฑ์ที่จำเป็นสำหรับห้องสมุด

1. ชั้นหนังสือหรือตู้หนังสือ (Library Shelving)
2. ชั้นวางวารสาร (Magazine Shelf)
3. กว้างหนังสือพิมพ์ (Newspaper Vade)
4. โต๊ะอ่านหนังสือ (Reading Tables)
5. โต๊ะทำงาน (Office Desk)
6. โต๊ะวางครุภัณฑ์ (Index Table)
7. โต๊ะอเนกประสงค์สำหรับค้นบัตรรายการ
(Catalog Reference Tables)
8. เก้าอี้ (Chairs)
9. ที่วางพจนานุกรม (Dictionary Stands)
10. ที่รับจ่ายหนังสือ (Circulation Desk)
11. ตู้บัตรรายการ (Card Catalog Cabinets)
12. ตู้และป้ายนิทรรศการ (Exhibition Display Case)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13. ตู้เก็บของ (Cabinets)
14. ตู้สำหรับโสตทัศนวัสดุ (Audi-visual Storage Units)
15. ตู้จุลสาร (Vertical File)
16. รถเข็นหนังสือ (Book Trucks)
17. กี่ป็นหยิบหนังสือ (Step-up)
18. เคาน์เตอร์พร้อมอ่างล้างมือ (Counter-sink)
19. ตู้เก็บแผนที่ (Map Case)

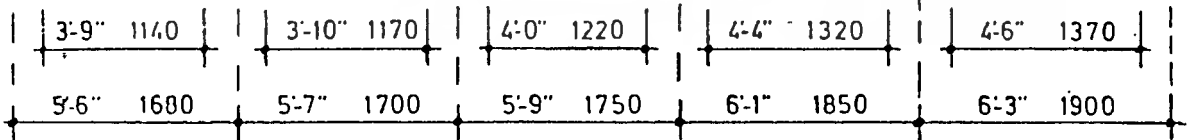
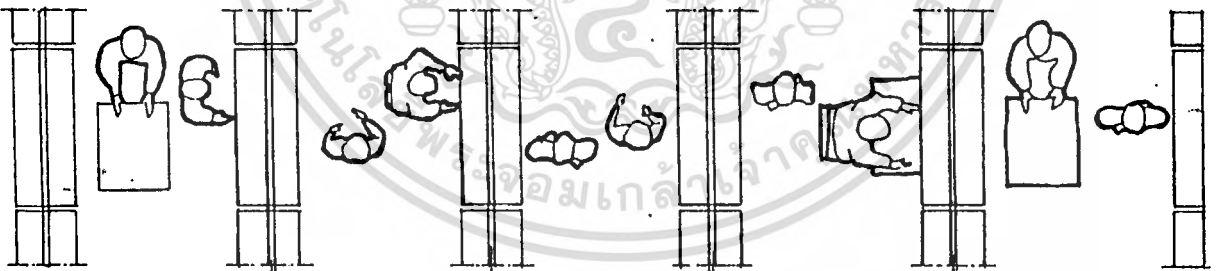
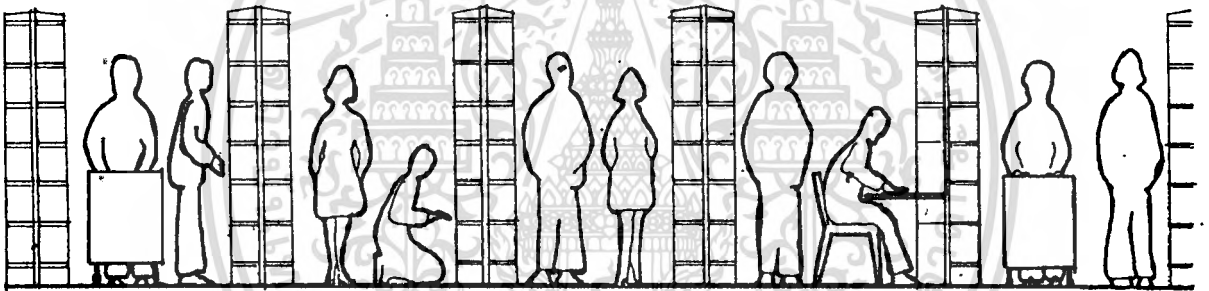
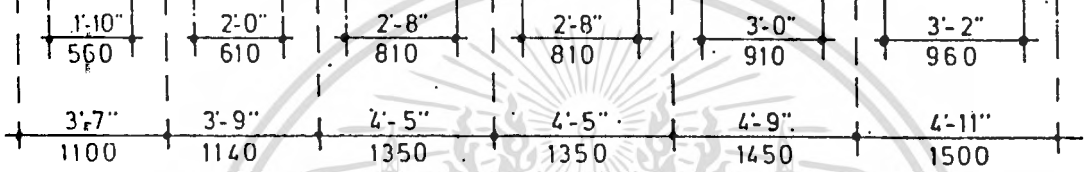
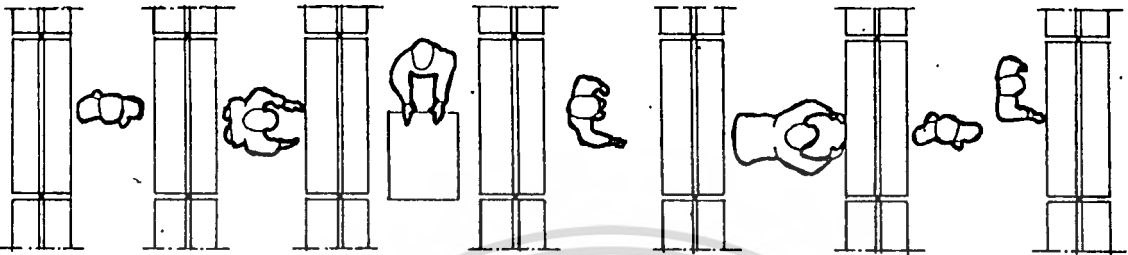
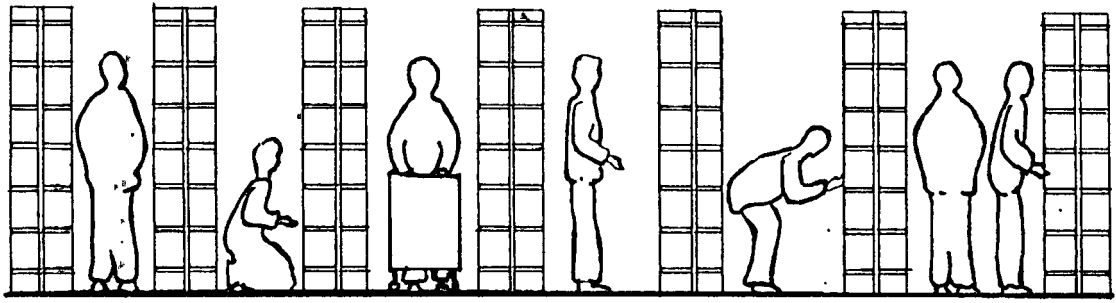




Optimum shelving conditions for adults (top) teenagers (centre) and children (bottom)

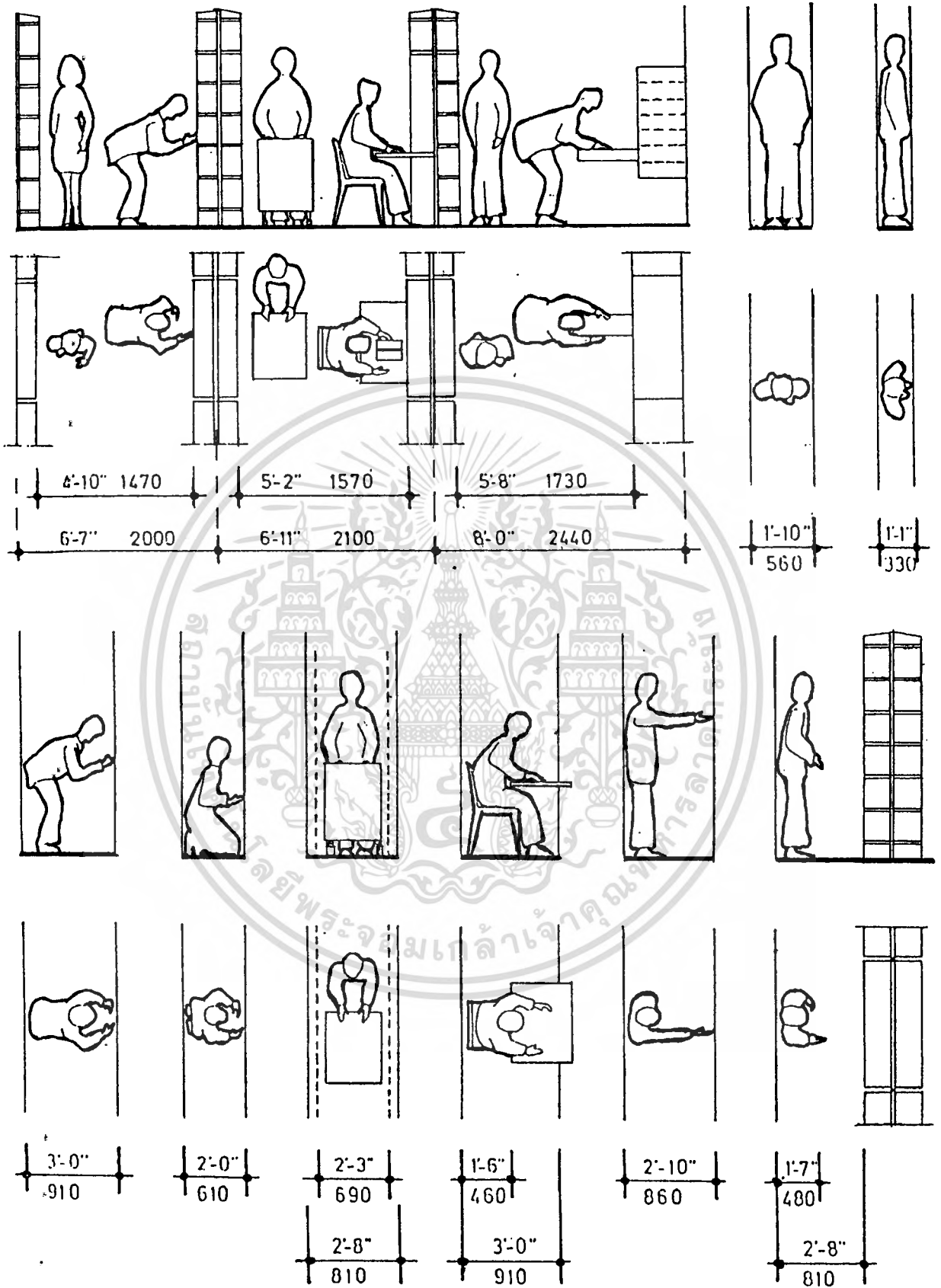
ภาพแสดงระยะความสูงต่าง ๆ ของชั้นหนังสือและโต๊ะทำงานสำหรับคนในวัยต่าง ๆ กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ระยะระหว่างตู้หนังสือ เพื่อความสะดวกในการค้นหาหนังสือและในการจัดเก็บหนังสือของเจ้าหน้าที่ ระยะห่างระหว่างตู้หนังสือจึงจะต้องพอเหมาะกับวัตถุประสงค์ เพื่อเป็นการประหยัด ระยะต่าง ๆ จึงมีขนาดแตกต่างกันออกไป ดังภาพ

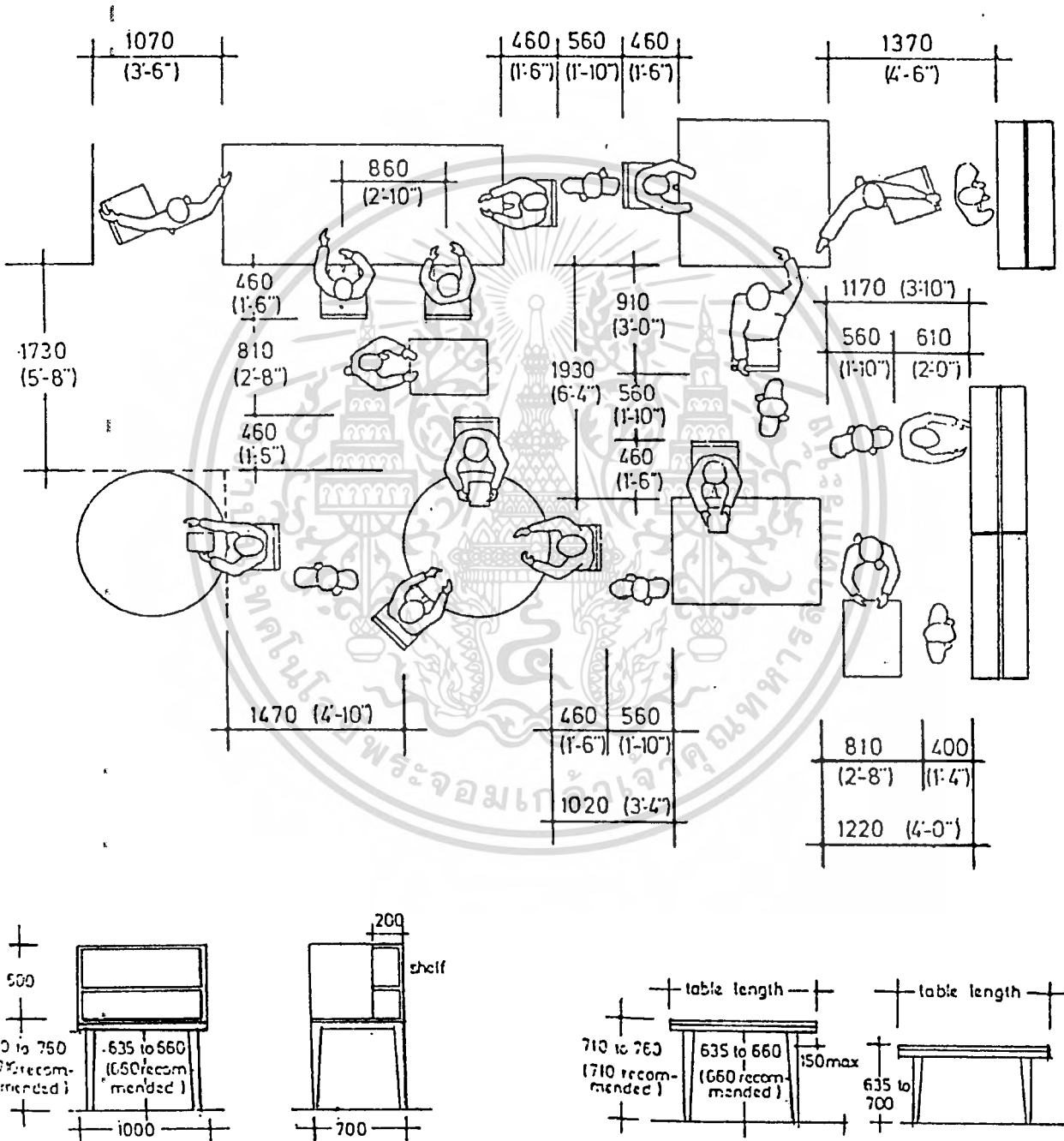
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



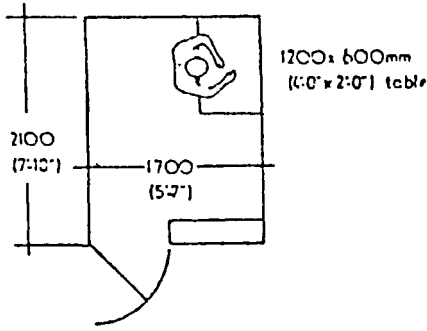
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. บริเวณอ่านหนังสือ

การจัดครุภัณฑ์บริเวณอ่านหนังสือในลักษณะที่มีโต๊ะอ่านหนังสือต่างชนิดกัน หรือชนิดเดียวกันก็ตาม จะต้องมีเนื้อที่เพื่อใช้สำหรับการเดินของผู้ใช้ห้องสมุดและเจ้าหน้าที่



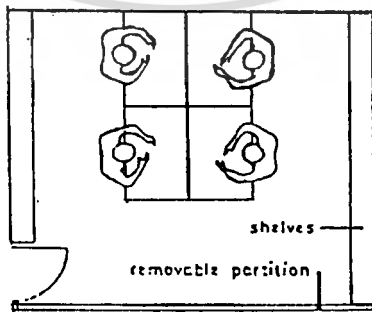
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



การจัดที่คั่นคว่ำสำหรับที่เคี้ยวเฉพาะบุคคล

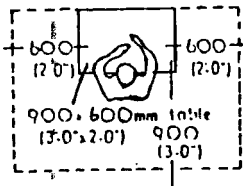


การจัดที่คั่นคว่ำที่เคี้ยวเฉพาะบุคคลในบริเวณชั้นหนังสือ



การจัดที่สำหรับการคั่นคว่ำเป็นกลุ่ม 4 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Recommended minimum dimensions for one-person reading table

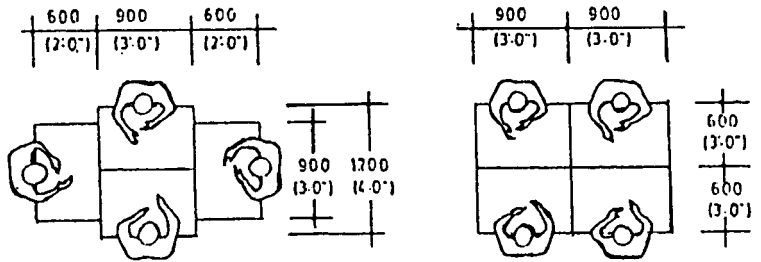
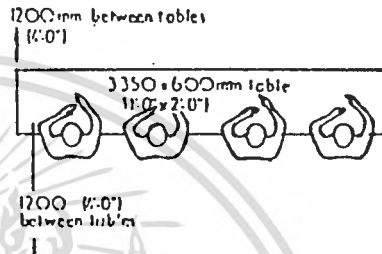
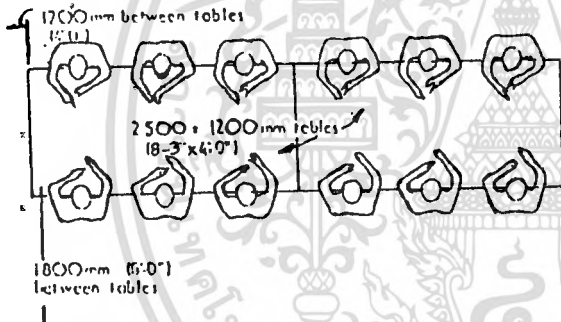


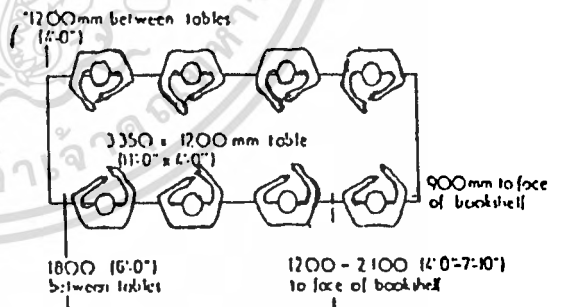
Table space requirements for readers



Minimum dimensions for single-sided table for four persons



Minimum dimensions for six-person reading tables



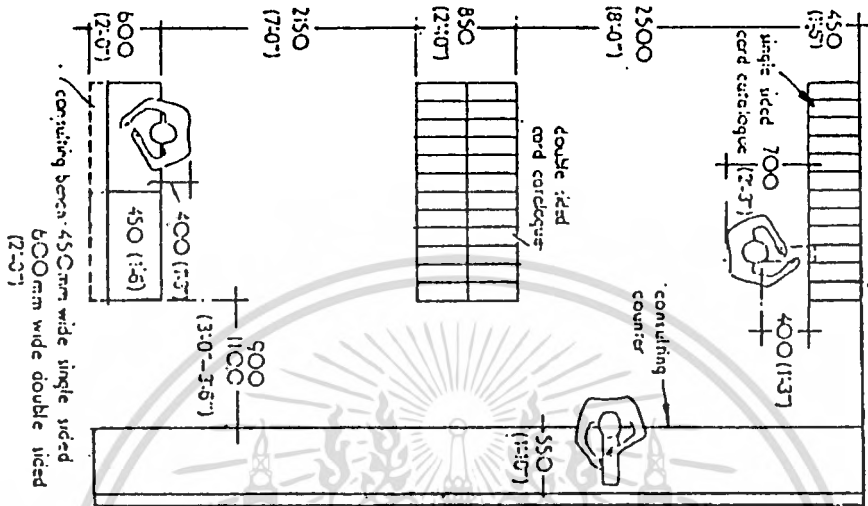
Minimum dimensions for eight-person reading tables

รูปแสดงการจัดและระยะห่างระหว่างโต๊ะอ่านหนังสือชนิดต่าง ๆ สำหรับห้องอ่านหนังสือ

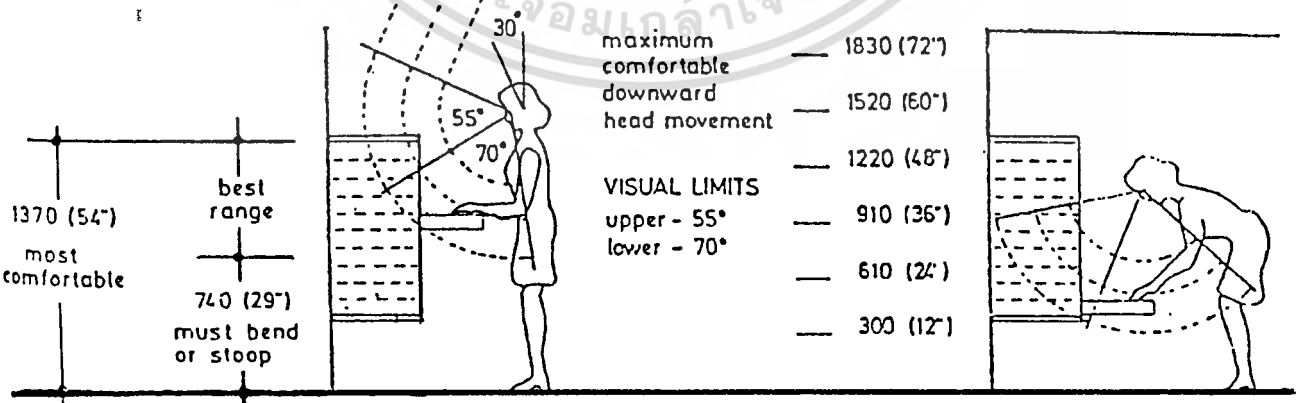
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. บริเวณบัตรรายการ

การจัดบริเวณบัตรรายการ จะต้องมมีเนื้อที่สำหรับวางตู้บัตรรายการ โดย
สำหรับวางบัตร (ในการค้นหาบัตรรายการ) จะต้องมมีเนื้อที่สำหรับการสัญจรด้วย



maximum 760 (30") seeing distance
 optimum 560 (22") " "
 minimum 380 (15") " "



รูปแสดงขนาด ความสูงและมุมมองของตู้บัตรรายการและการใช้สอยพื้นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. บริเวณรับ-จ่ายหนังสือ

สิ่งจำเป็นมีเพียงโต๊ะสำหรับพิมพ์และคืนหนังสือ ซึ่งใช้เป็นที่ควบคุมรักษา ความปลอดภัย ของการนำเข้าออกของหนังสือต่าง ๆ ด้วย ภารกิจที่จำเป็นสำหรับส่วนนี้ มี ดังนี้

- เนื้อที่สำหรับเจ้าหน้าที่ใช้ในการบันทึกให้พิมพ์-คืนหนังสือ
- เนื้อที่สำหรับเจ้าหน้าที่สำหรับรับหนังสือ บันทึกและอาจรับเงินด้วย
- เนื้อที่สำหรับเก็บรถเข็นซึ่งใช้ในการขนหนังสือเข้าเก็บในชั้นหนังสือ
- ชั้นและลิ้นชักสำหรับเก็บอุปกรณ์และเครื่องเขียนต่าง ๆ อาจอยู่ใต้

เคาน์เตอร์

- ชั้นสำหรับวางหนังสือที่มีผู้นำมาคืนก่อนจะนำไปเก็บเข้าชั้น
- เนื้อที่เพื่อสำหรับเจ้าหน้าที่มาเพิ่มเติมในช่วงเวลาที่มีการใช้บริการมาก จนเจ้าหน้าที่ ซึ่งทำงานประจำอยู่ทำงานไม่ทัน

สำหรับห้องสมุดขนาดเล็กที่มีเพียงห้องเดียว เคาน์เตอร์จะเป็นจุดสำคัญที่ มีการทำงานเกี่ยวกับหนังสือ รูปร่างของเคาน์เตอร์สำหรับใช้ในห้องสมุดขนาดเล็กที่ควรใช้ มี 3 แบบ คือ

SMALL

MEDIUM/SMALL

(1 OR 2 ASSISTANTS)

LARGE BRANCH

LIBRARY

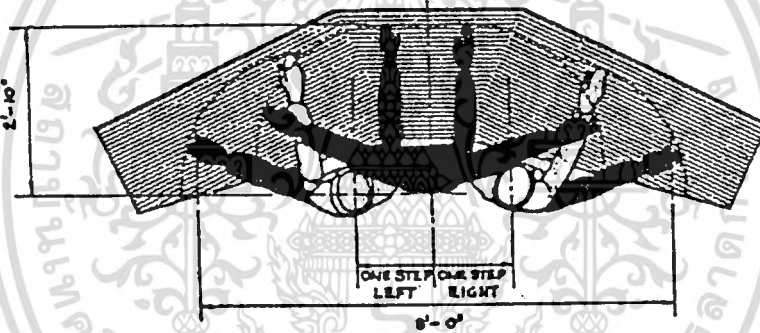
ในห้องสมุดขนาดเล็ก การจัดวางเคาน์เตอร์มักทำเป็นลักษณะคอขวด เพื่อผล ในด้านการรักษาความปลอดภัย และการตรวจสอบหนังสือที่ผ่านเข้าออกจากห้องสมุดได้ง่าย โดยการใช้เจ้าหน้าที่เพียงคนเดียว เป็นการประหยัดแรงงานเจ้าหน้าที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบเคาน์เตอร์

การออกแบบเคาน์เตอร์ที่เหมาะสม มีความสำคัญสำหรับการทำงานของห้องสมุดมาก เนื่องจากการทำงานส่วนใหญ่ในห้องสมุดจะใช้เคาน์เตอร์มากที่สุด การศึกษาการทำงานในห้องสมุดอย่างละเอียดถี่ถ้วนจะช่วยให้การออกแบบทำได้ดีขึ้น

เคาน์เตอร์ที่ใช้ในการทำงานในห้องสมุดโดยเฉพาะห้องสมุดขนาดเล็ก ซึ่งมีเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานเพียงคนเดียว จะต้องออกแบบให้ผู้ที่ทำงานอยู่ที่เคาน์เตอร์นั้นมีการเคลื่อนไหวน้อยที่สุด รูปข้างล่างแสดงให้เห็นถึงสัดส่วนและขนาดของเคาน์เตอร์ที่มีคนทำงานคนเดียวได้โดยไม่ฮากลำบากมากนัก



Study for charge desk—maximum usable space from one position or station.

การใช้สีในห้องสมุด

สิ่งที่ใช้ในห้องสมุดควรเป็นสีกลาง เพื่อเสริมให้เห็นความสำคัญของหนังสือ ตกแต่งบางส่วนด้วยสีที่สดใส เพื่อให้หน้าจูงใจ ควรหลีกเลี่ยงการใช้สีมืดทึบ เพราะเป็นสีที่ทำให้เกิดการเบลอหน้าอว ค่อการอ่าน และการสะท้อนแสงของสีมีน้อย สิ่งที่ควรละเว้นคือ การใช้สีที่สะท้อนแสงในห้องอ่านหนังสือ เพราะจะทำให้เกิดความร้อนต่อสายตา อันเป็นการทำลายสมาธิของผู้อื่น

วัสดุที่ควรนำมาตกแต่งห้องสมุด

วัสดุที่นำมาใช้ควรส่งเสริมงานสถาปัตยกรรม ให้มีคุณค่าขึ้น เช่น หินอ่อน ไม้สัก กระเบื้องยาง และอื่น ๆ ทั้งนี้ต้องมีความสวยงาม ประหยัดและทนทาน และป้องกันไฟได้เป็นอย่างดี

การตกแต่งห้องสมุดหรือการตกแต่งใด ๆ ต้องแสดงถึงปรัชญาอันสูงส่งของศิลปะห้องสมุดเป็นงานที่ชายด้วยอยู่ตลอดเวลา จึงควรออกแบบให้มีการยืดหยุ่นได้ เช่น การออกแบบผนังกันห้อง ควรถอดออกได้

การให้แสงสว่างภายในห้องสมุด

เป็นสิ่งสำคัญที่จะควบคุมการให้แสงสว่างภายในห้องสมุดให้อยู่ในปกติสม่ำเสมอ โดยเอาแสงธรรมชาติมาใช้ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

การป้องกันเสียงภายในห้องสมุด

ความเงียบนับเป็นสิ่งจำเป็นมากในห้องสมุด เพื่อความเป็นสมาธิของผู้ใช้ห้องสมุดนั่นเอง ดังนั้นการใช้วัสดุที่ช่วยลดเสียงจะต้องได้รับการพิจารณาอย่างละเอียดเลือกวัสดุทำพื้นที่เหมาะสม นอกจากพื้นแล้วยังต้องป้องกันเสียงสะท้อนกลับมาจากผนัง เพดาน ม่านประตู และหน้าต่าง อันเป็นที่มาของเสียงอีกด้วย วัสดุที่ใช้ดูดเสียงอาจจะใช้วัสดุใหม่ๆ

3.6 การออกแบบตกแต่งภายในห้องอาหาร

การออกแบบต้องไปด้วยกันกับลักษณะการออกแบบตกแต่งภายในห้องอาหารซึ่งมีให้เลือกตั้งแต่แบบที่สามารถเคลื่อนย้ายได้ จนถึงแบบ BUILT - IN ซึ่งจะออกแบบ โดยเฉพาะสำหรับขนาดและลักษณะของห้องโดยเฉพาะ

เพดานควรสูงไม่น้อยกว่า 2.75 เมตร สูงและต้องมีการดูดเสียง มีการเก็บเสียงได้ ป้องกันเสียงรบกวนจากภายนอก

- หนึ่งในห้องอาหาร อาจจะใช้ได้หลายชนิด เช่น การกรุกับด้วยวัสดุตั้งคือ พลาสติกเคลือบ พลาสติกปลอม โยพลาستيك เพื่อความปลอดภัยจากเพลิงไหม้ นอกจากนี้ยังมี ผนังกระจก กระจกเงา โลหะ ไม้ ผนัง ผิวดา สเตอร์ทาสี ปิด Wall Paper บุผ้า หรือแผ่นหินอ่อน และโซ่วอิฐเปลือย ฯลฯ

- พรมและพรมผิว

พรม (Carpet)

ส่วนใหญ่จะปูพรมเพื่อลดเสียง ความอบอุ่นและสบาย พรมอาจจะปูคอนกรีต เสริมก็ได้ ชนิดของพรมต้องผ่านการคัดเลือก ส่วนใหญ่พรมทอราคาสูง คุณภาพสูง โดยมีลายซ้ำกันลายเล็ก ๆ สีซึ่งอ่อนรอยและเงาเป็นข้อที่ดี ынต้องหนาพอสมควร แต่ไม่หนาจนทำให้เกิดการลำบากต่อการเดินอาหารหรือการเดิน

การเลือกชนิดกอดด้วยเครื่องอาจใช้ได้ในพื้นที่ต่อเนื่อง ในส่วนที่แทนการใช้พรม อย่างอื่นอาจใช้ในโอกาสอื่น

Tiling เครื่องลาดพื้น พวก Poly Vinyl Chloride และพลาสติกชนิดอื่น ๆ มีราคาแพงและให้สีสรร รวมทั้งแบบให้เลือกมากมาย นอกจากหินอ่อนเทียมและหินอ่อน ๆ ที่ปูเหมาะที่จะใช้ในโรงแรม นักท่องเที่ยวหรือโรงแรมขนาดประหยัด โดยเฉพาะที่ Coffe Shop และที่นั่งอยู่ด้านหน้าและด้านหลังเคาน์เตอร์

พื้นผิวแข็ง

หิน หินขัดและหินอ่อน ๆ เช่น โมเสค ให้บรรยากาศเช่นเดียวกัน แต่เรื่องเสียงและความเย็นต้องถูกจำกัดให้สมดุล โดยมีส่วนพื้นผิวที่อ่อนนุ่มที่ใดที่หนึ่งประกอบด้วย

ไม้

ให้ความรู้สึกหลายอย่าง ไม้ให้ความรู้สึกที่ยั่งยืนและอยู่ในสภาพที่ดีตามชนิดของเนื้อไม้ อาจจะใช้ขวางในที่ซึ่งจัดเฉพาะไว้และคลุมด้วยพรม สำหรับป้องกันความเสียหาย

ลักษณะ	สิ่งที่ควรคำนึงถึง
- ขนาด	- ขนาดของโต๊ะแบบต่าง ๆ ขนาดและรูปร่าง เพื่อที่จะสนองกลุ่มคน โต๊ะคู่ ความสูงของเก้าอี้ รูปร่างเคาน์เตอร์ควรคิดแปลง
- ผนัง	- การจัดวาง เคลื่อนย้าย การบริการที่หมุนเวียนและสำหรับการประกอบอาหารบนโต๊ะเย็น อาหารต้องมีพื้นที่เพียงพอ
- การตัดแปลง	- วัสดุที่เคลื่อนย้ายได้ น้ำหนักและการเคลื่อนย้ายที่จะไม่ทำให้พื้นที่เสียหาย
- ภาระการใช้งาน	- ความแข็งแรงของงาน กรอบ รวมทั้ง Joint ฝ้าบุ และการดึงคูดของผิวรอยเปื้อน รอยถูรวมทั้งรอยไหม้สามารถทำความสะอาดได้ง่าย รวมทั้งเปลี่ยนหรือซ่อมแซมได้ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะ	สิ่งที่ควรคำนึงถึง
- ความปลอดภัย	- มีมุมแหลม ผิวหยาบ หรืองานไม้เรียบร้อยเห็นรอยต่อหรือหมุดที่โผล่ขึ้นมาความหนาแน่นของหมุดยึดความปลอดภัย เช่น Stool ความแข็งแรงของโครงสร้าง และความสมดุลย์และปฏิกิริยาต่อเพลิงไหม้
- รูปร่างภายนอก	- ความเหมาะสมต่อโรงอาหาร และลักษณะของกิตติาคารแบบที่แตกต่างแต่สมดุลย์กัน รวมทั้งบรรยากาศและรูปแบบ
- ความสบาย	- ขึ้นอยู่กับระยะเวลาในการนั่งกินอาหาร รวมทั้งขนาดของที่นั่ง เคาน์เตอร์บริการ ช่องทางเดิน ฯลฯ

ข้อพิจารณา

โครงสร้าง

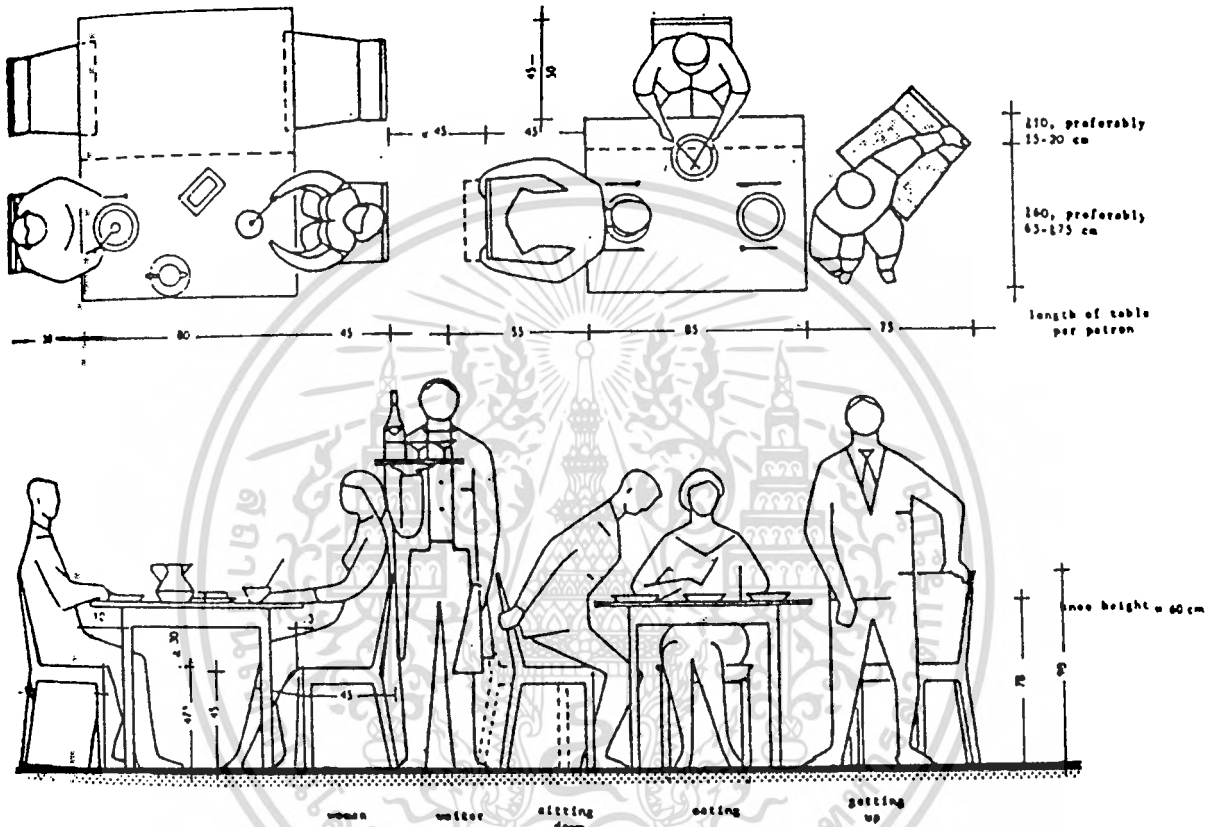
- โครงสร้าง
- ฝ้า
- การทำเบาะ

วัสดุ

- ไม้อัด ไม้เนื้อแข็ง โลหะหล่อ หรือเหล็กกล้า พลาสติก ใยแก้ว
- พลาสติกอัด หรือไม้วีเนียร์ พลาสติกพวกและพลาสติกบุผิวต่าง ๆ
- หนัง หรือหนังเทียม ผ้าทอธรรมชาติ หรือผ้ามีขนอ่อนนุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

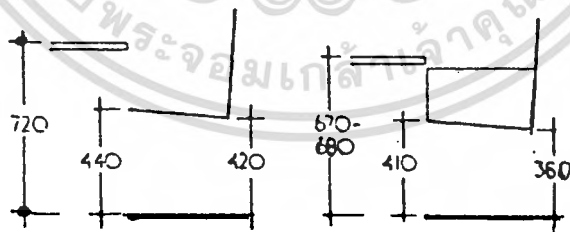
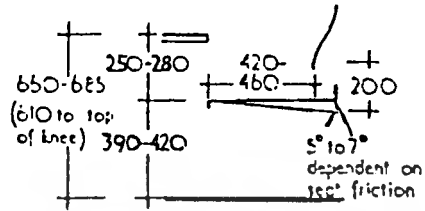
ขนาดของโต๊ะและเก้าอี้ใน RESTAURANT



มาตรฐานของโต๊ะส่วนใหญ่จะสูงประมาณ 0.75 เมตร

และ เก้าอี้สูงประมาณ 0.45 เมตร







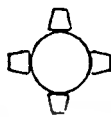
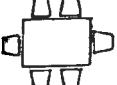


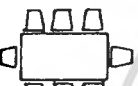


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้































โต๊ะเก้าอี้แบบไม่มีที่เท้าแขน, โต๊ะเก้าอี้แบบมีที่เท้าแขน

(โดยการแนะนำของ ERIK BERGLUND)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

number of seats	table size: drinking mm	table size: eating mm	number of seats	table size: drinking mm	table size: eating mm
1 	450 to 600	600 to 700	1 	450 to 600	750
2 	600 square	750 square	2 	600	850
4  	750 square	900 x 950 1500 x 750	4 	900	1050
6  	—	1400 x 950 1700 x 750	6 	1150	1200
8  	—	1750 x 900 2300 x 750	6 	1400	1500

ขนาดของโต๊ะจะต่างกันออกไป
ตามลักษณะการใช้ (โต๊ะอาหาร
จะมีขนาดใหญ่กว่าโต๊ะนั่งดื่ม)
และจำนวนผู้ใช้

	number of seats							
	1	2	3	4	5	6	7	8
A								
B								
C								
D								
E								
F								
G								
H								
I								
J								
Table								

ตารางการจัดโต๊ะตามจำนวนคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรฐานขนาดของโต๊ะใน RESTAURANT มีดังนี้

โต๊ะเหลี่ยม

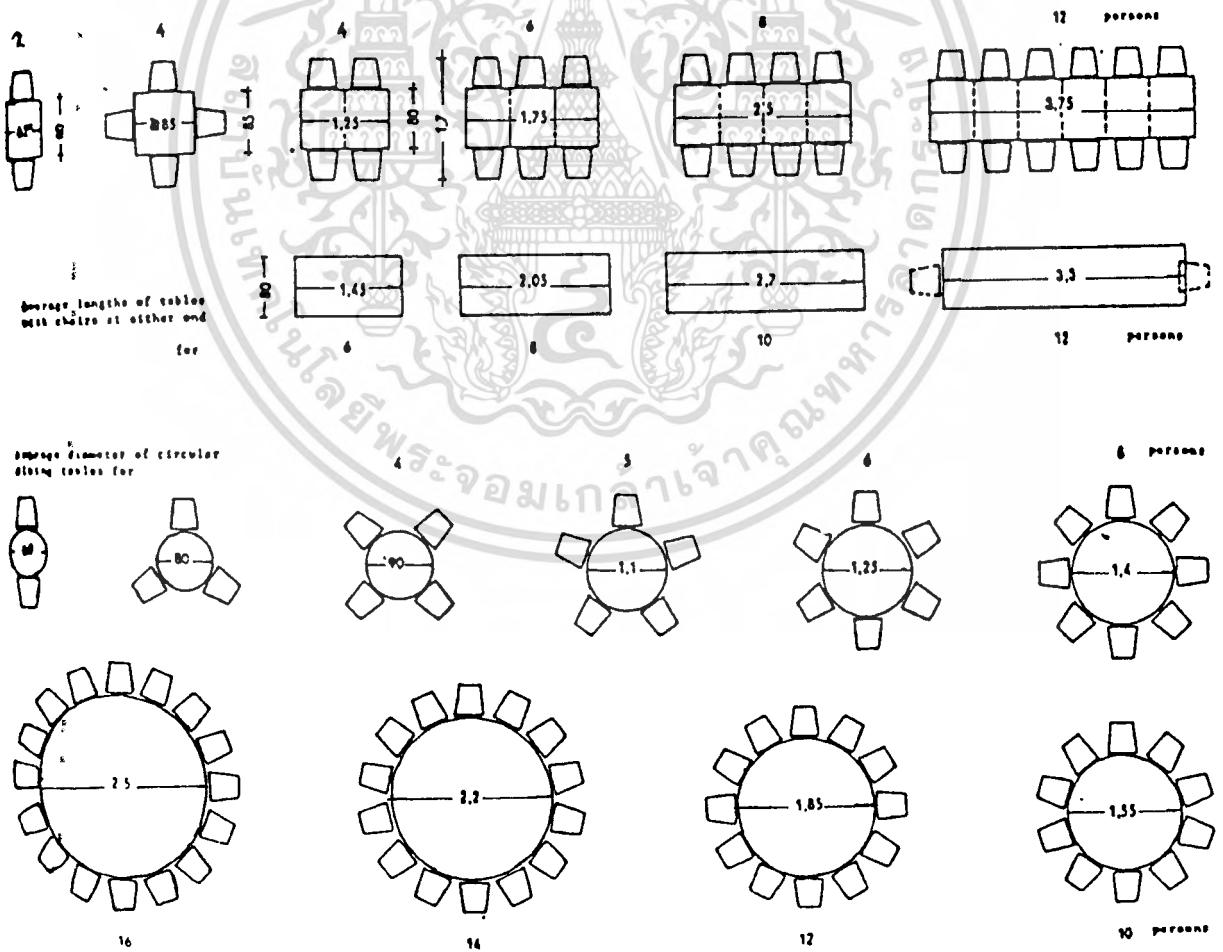
จำนวนคน	ขนาด
2	0.625 + 0.80 เมตร
4	0.85 + 0.85 เมตร
4	0.85 + 1.25 เมตร
6	0.80 + 1.75 เมตร
6	0.80 + 1.45 เมตร
8	0.80 + 2.50 เมตร
8	0.80 + 2.05 เมตร
10	0.80 + 2.70 เมตร
12	0.80 + 3.30 เมตร
12	0.80 + 3.75 เมตร

โต๊ะกลม

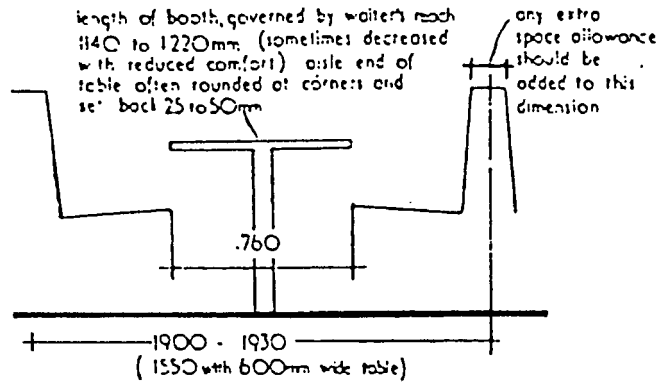
จำนวนคน	ขนาด
2	♦ 0.60 เมตร
3	♦ 0.80 เมตร
4	♦ 0.90 เมตร
5	♦ 1.10 เมตร
6	♦ 1.25 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนคน	ขนาด
8	φ 1.40 เมตร
10	φ 1.55 เมตร
12	φ 1.85 เมตร
14	φ 2.20 เมตร
16	φ 2.50 เมตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

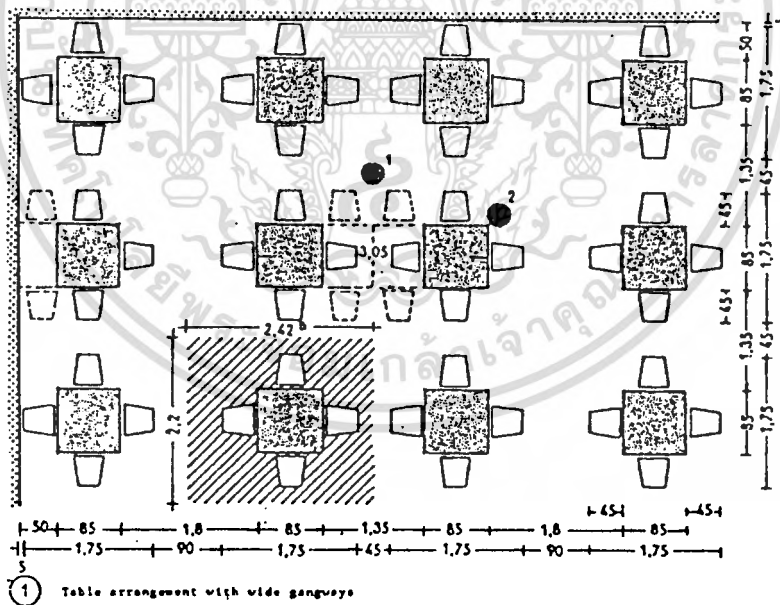


ขนาดของโต๊ะและเก้าอี้ติดกำแพง (Booth)

ขนาดความยาวของเก้าอี้ประมาณ 1.14-1.22 เมตร ซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงให้เล็กลงกว่านี้ได้ แต่จะขาดความสะดวกสบาย

การจัดโต๊ะ (Table Layout)

การจัดโต๊ะแบบต่าง ๆ แสดงไว้ดังนี้

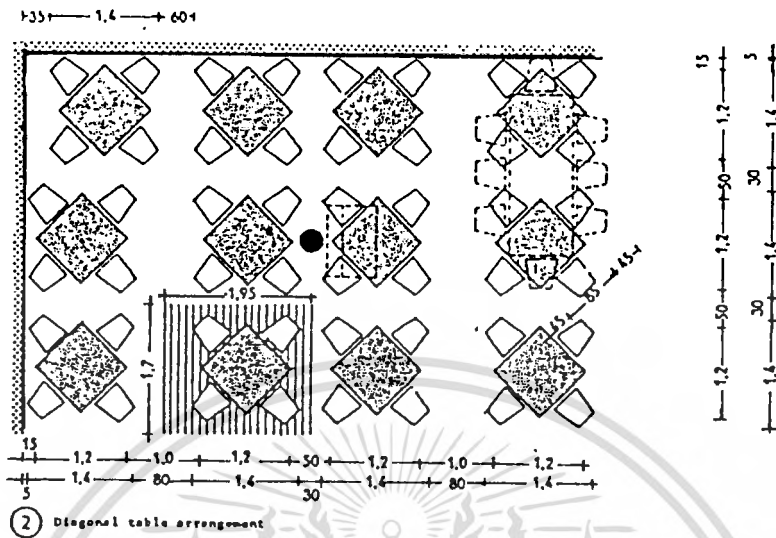


การจัดโต๊ะแบบที่ 1

โต๊ะสี่เหลี่ยมจัตุรัสแบบเรียงกัน เสาควรอยู่ระหว่างกลุ่มโต๊ะหรือตรงมุมโต๊ะ

หมายเหตุ ● = ตำแหน่งเสา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



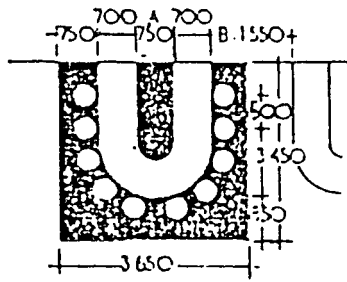
การจัดโต๊ะแบบที่ 2

โต๊ะแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัสแบบทะแยงมุม เสาควรอยู่ระหว่างมุมโต๊ะ 2 โต๊ะ และอาจจะบรรจุโต๊ะบริการไว้หน้าเสา

หมายเหตุ

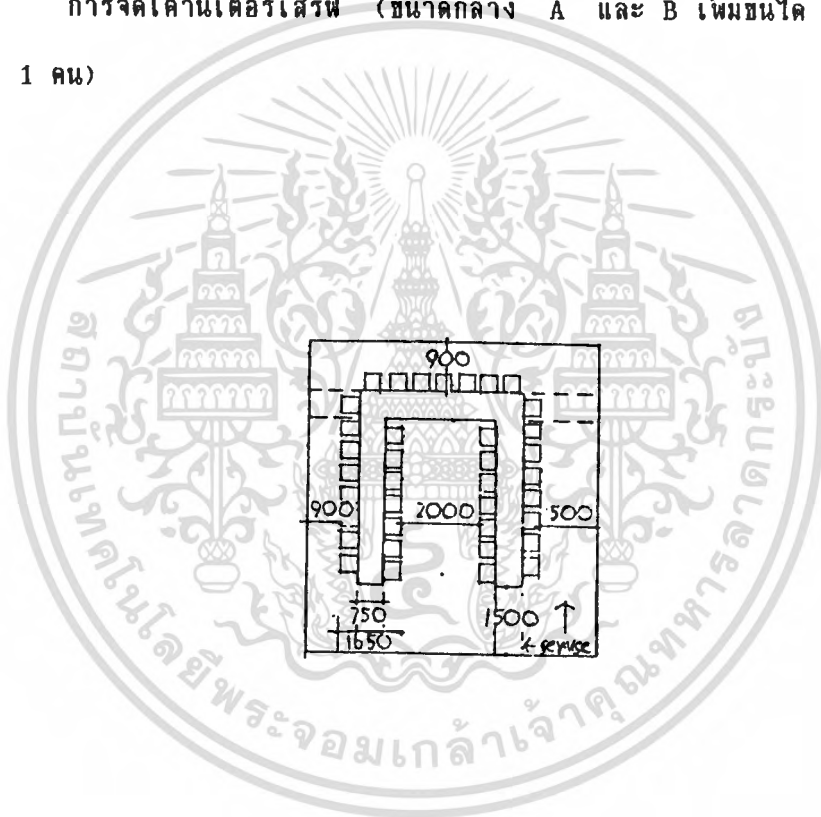
-  = ตำแหน่งโต๊ะบริการ
-  = ตำแหน่งเสา

การจัดโต๊ะชนิดนี้ มีประสิทธิภาพและประหยัดเนื้อที่ได้ออกสมควร



การจัดโต๊ะแบบที่ 6

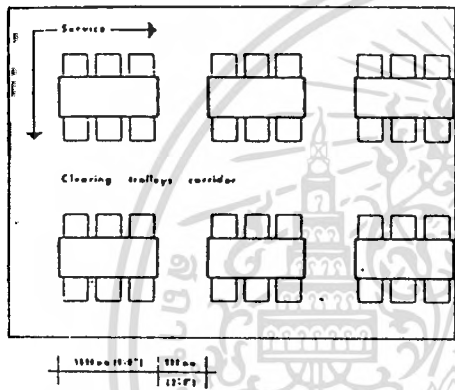
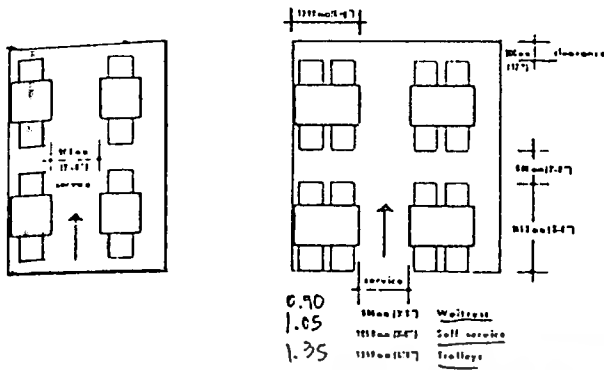
การจัดเคาน์เตอร์เสิร์ฟ (ขนาดกลาง A และ B เพิ่มขึ้นได้ ถ้ามีบริการมากกว่า 1 คน)



การจัดโต๊ะแบบที่ 7

เป็นการจัดแปลนรูปตัว U สำหรับการจัดเลี้ยง โดยที่สามารถขยายส่วนแขนตัวออกไปตามขนาดของห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ซึ่ง
 เนื้อขนาดเล็กสุดระหว่างโต๊ะ
 แต่ละโต๊ะ ที่ยังให้ความสะดวก
 ในการนั่งการเข้าถึง และการ
 สัณจร



4 DINERS 750 mm (2'-6")	450mm (1'-6")	1 PERSON 900mm (3'-0")	2 DINERS 700 mm (2'-3")	700 mm (2'-4")
PERSONS				
1350mm (4'-6")				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7 ส่วนการปฏิบัติงานวิจัย

ห้องปฏิบัติการทางชีววิทยา ควรเป็นห้องสะอาดมีการควบคุมการระบาย
อากาศและอุณหภูมิ

องค์ประกอบ	หน้าที่ใช้สอย
GROUND FLOOR	
<p>1. ศูนย์เครื่องมือรวม</p> <ul style="list-style-type: none"> - ห้อง Lab 12 ห้อง - เครื่องมือรวม - ห้องนำชาย-หญิง - ห้องเก็บของ - ห้องทำงาน - Circulation 	<ul style="list-style-type: none"> - เป็นห้องปฏิบัติการทดลองที่มีไว้สำหรับใช้เครื่องมือที่มีราคาแพง และต้องการแยกไว้ในแต่ละห้อง เช่น HPLC, FPLC ฯลฯ - เป็นห้องสำหรับเครื่องมือที่มีราคาแพง สามารถใช้ร่วมกันได้ มีขนาดใหญ่ที่ไม่สามารถนำเข้าไปห้องเล็กได้ - เป็นห้องเก็บอุปกรณ์ เก็บของใช้ต่าง ๆ ที่จำเป็น
<p>2. ห้องสอนแสดงปฏิบัติการ</p>	<ul style="list-style-type: none"> - เป็น work shop เพื่อสอนการปฏิบัติการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	หน้าที่ใช้สอย
<p>3. ห้องเครื่อง</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mechanical Room - Electrical Room - Gen Set - ห้องน้ำกลั่น - ห้องวิศวกรรม 	<ul style="list-style-type: none"> - เป็นห้องควบคุมเครื่องกลต่าง ๆ ภายในอาคาร เช่น ปัม - เป็นห้องควบคุมระบบไฟฟ้าภายในอาคาร - เป็นห้องผลิตน้ำกลั่น - เป็นห้องนักวิศวกรรมภายในศูนย์วิจัย
<p>4. ศูนย์ล้างเครื่องแก้ว</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sterilized Storage - Equipment Packing - ห้องทำความสะอาดเครื่องแก้ว - Pump น้ำและกรองน้ำ - Circulation 	<ul style="list-style-type: none"> - เป็นบริเวณสำหรับล้างเครื่องแก้วต่าง ๆ ที่ใช้ในศูนย์วิจัย - เครื่องแก้วที่ใช้ภายในศูนย์วิจัยจำเป็นต้องสะอาดมากและไม่มีเชื้อโรค จึงต้องผ่านการ Sterilized เพื่อทำลายเชื้อโรค - เครื่องแก้วที่ผ่านการล้างแก้วจะต้องนำมา Pack เพื่อนำไปส่งให้ส่วนต่าง ๆ ภายในศูนย์วิจัย - เป็นห้องสำหรับล้างทำความสะอาดเครื่องแก้วที่ใช้ในการทดลอง

องค์ประกอบ	หน้าที่ใช้สอย
<p>2ND FLOOR</p> <p>1. ส่วนปฏิบัติการ A</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lab จุลชีพสังเคราะห์แสง - Lab พีช - Lab ยีสต์ - Lab แบคทีเรีย - Lab เชื้อรา - ห้องเย็น 4 ห้อง - ห้องเตรียมสาร 	<ul style="list-style-type: none"> - ในชั้นนี้จะเป็นการวิจัยเกี่ยวกับการติดต่อระดับ Cell, ยีสต์ - เป็นส่วนห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับอนุศาสตร์และพันธุวิศวกรรมศาสตร์ เป็นการทดลองระดับยีสต์, DNA เช่น การติดต่อยีสต์ ซึ่งจะแบ่งเป็น 2 ส่วน โดยอาศัยความคล้ายคลึงกัน คือส่วนจุลชีพสังเคราะห์แสง, พีช, ยีสต์ และส่วนแบคทีเรีย เชื้อรา ซึ่งในส่วนนี้ต้องมีประตูปิดกันไว้ เพราะเชื้อสามารถแพร่กระจายได้ - เป็นห้องปฏิบัติการติดต่อวิเคราะห์ Cell, หรือยีสต์ของจุลชีพสังเคราะห์แสง, จุลินทรีย์ - เป็นห้องปฏิบัติการ ติดต่อยวิเคราะห์ Cell หรือยีสต์ของพีช - ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เกี่ยวกับยีสต์ - ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เกี่ยวกับแบคทีเรีย - ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เกี่ยวกับเชื้อรา - เป็นห้องเก็บสารในการทดลอง และอุปกรณ์บางชนิดและสามารถควบคุมอุณหภูมิได้ - คือห้องสำหรับเตรียมสารต่าง ๆ เช่น เตรียมความเข้มข้น เพื่อที่จะนำไปใช้ในการปฏิบัติการของส่วนปฏิบัติการนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	หน้าที่ใช้สอย
<ul style="list-style-type: none"> - เครื่องมือหนักรวม 3 ห้อง - Freezer รวม - Incubator รวม - ห้องปฏิบัติการ P2 	<ul style="list-style-type: none"> - เป็นห้องสำหรับไว้เครื่องมือหนักที่ใช้ร่วมกัน ได้ไม่จำเป็นต้องใช้คนละเครื่อง เช่น Centrifuge - คือห้องแช่แข็ง เพื่อเก็บรักษาสภาพ Cell, สีนส์ หรือสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในการทดลอง - ห้องปฏิบัติการเพาะเชื้อมีอุณหภูมิ 37 C ระบบการหมุนเวียนของอากาศภายในห้อง ต้องได้รับการออกแบบอย่างดี - เป็นห้องที่ปรับให้ความดันในห้องสูงกว่าภายนอกเพื่อป้องกันเชื้อโรคต่าง ๆ เข้ามาปนเปื้อนในห้องปฏิบัติการ
<p>2. ส่วนปฏิบัติการ B</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lab การแพทย์ - Lab วิเคราะห์ชั้นสูตรโรค 	<ul style="list-style-type: none"> - เป็นส่วนที่ปฏิบัติการเกี่ยวกับทางการแพทย์ โรคต่าง ๆ เช่น โรคพันธุกรรม - เป็นห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับการวิจัยทางการแพทย์ เพื่อวิเคราะห์รักษาโรคต่าง ๆ - เป็นห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ชั้นสูตรโรค เพื่อให้ทราบว่าเป็นโรคอะไรเพื่อจะได้วิเคราะห์แก้ไขได้ถูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	หน้าที่ใช้สอย
- Lab กัมมันตภาพรังสี	- ในการทดลองจำเป็นต้องใช้กัมมันตภาพรังสี ซึ่งเป็นอันตราย จึงต้องมีห้องปฏิบัติการ กัมมันตภาพรังสีที่เป็นสัดส่วน
- Lab ไวรัส	- เป็นห้องปฏิบัติการทดลองและวิเคราะห์ เกี่ยวกับเชื้อไวรัส ซึ่งเป็นเชื้ออันตรายติดต่อกันได้จึงจำเป็นต้องเป็นห้องที่ไม่สามารถให้เชื้อ กระจายไปภายนอกได้
- ห้องเย็น	- เป็นห้องที่ค่า 4 C ถึงอุณหภูมิติดลบ เพื่อเก็บ สารเคมีและอุปกรณ์การทดลองบางอย่างที่ ต้องเก็บในที่เย็น
- Incubator	- เป็นห้องเพาะเชื้อมีอุณหภูมิ 37 C ระบบการ หมุนเวียนอากาศในห้องได้รับการออกแบบ อย่างดี
- Oligo Synthesizer	
- เครื่องมือต้องการความนิ่ง	- เป็นห้องเก็บเครื่องมือที่ต้องการความนิ่ง เมื่อใช้จะได้แก่เครื่องมือที่ต้องการความ ละเอียดยิ่ง เช่น เครื่องชั่งที่ต้องการความ ละเอียดยิ่ง
- เครื่องมือหนักรวม	- เป็นห้องเครื่องมือขนาดใหญ่ ซึ่งผู้ปฏิบัติการ ในส่วนนี้ต้องใช้ร่วมกัน
- Freezer รวม	- เป็นห้องแช่แข็งเพื่อเก็บรักษาสภาพ Cell, เนื้อเยื่อหรือสิ่งที่ต้องเก็บรักษาให้คงสภาพ ในที่เย็น

องค์ประกอบ	หน้าที่ใช้สอย
<ul style="list-style-type: none"> - Dark Room - ห้องเตรียมสาร - ห้องปฏิบัติการ P3 - โถงลิฟท์ - พักผ่อน - ไฟฟ้า - AHU - กระจกกันไม้ - ห้องน้ำชาย-หญิง - บันไดหนีไฟ - AHU 2 ห้อง 	<ul style="list-style-type: none"> - เป็นห้องมืดสำหรับล้างฟิล์มจากกัมมันตภาพรังสี - เป็นห้องเตรียมสารทดลองสำหรับใช้ในสวนปฏิบัติการนี้ - เป็นห้องที่ควบคุมความดัน ภายในห้องให้ต่ำกว่าภายนอกเพื่อกันเชื้อโรคต่าง ๆ ออกไปภายนอก - เป็นห้องพักผ่อนสำหรับนักวิจัย เช่น พักคัมน้ำกาแฟ เป็นต้น - ห้องควบคุมระบบไฟฟ้า - ห้องควบคุมเครื่องปรับอากาศ
<p>3. ส่วนปฏิบัติการ C</p> <ul style="list-style-type: none"> - ห้องเก็บเครื่องแก้ว - ห้องเก็บสารเคมี 	<ul style="list-style-type: none"> - เป็นห้องเก็บเครื่องแก้วต่าง ๆ ที่ใช้ในสวนปฏิบัติการ - เป็นห้องเก็บสารเคมีซึ่งควรมีส่วนเบ็กจ่ายและควรมีการควบคุมความชื้นและอุณหภูมิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	หน้าที่ใช้สอย
<ul style="list-style-type: none"> - ห้องเตรียมสาร - ห้องเย็น - Lab สัตว์น้ำ-สัตว์บก - ห้องปฏิบัติการ P2 <p>3RD FLOOR</p> <p>1. ส่วนปฏิบัติการ A</p> <ul style="list-style-type: none"> - ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ - ห้องควบคุมอุณหภูมิ 	<ul style="list-style-type: none"> - เป็นห้องเตรียมสารที่ใช้ในการวิจัยในส่วนปฏิบัติการนี้ - เป็นห้องเก็บสารเคมี และเครื่องมือบางอย่างที่ต้องการเก็บในที่เย็น - เป็นห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับสัตว์น้ำ-สัตว์บก ซึ่งอาจจำแนกเซลล์ของสัตว์ชั้นมาดคดอง เช่น อาจจำแนก Cell ของไวหรือการผสมหลอดแก้ว - เป็นห้องปฏิบัติการที่ควบคุมความดันภายในห้องให้สูงกว่าภายนอก เพื่อป้องกันเชื้อโรคจากภายนอกเข้ามา - ชั้น 3 จะเป็นการเพาะเลี้ยง Cell ต่าง ๆ ที่ผ่านมาจากชั้น 2 แล้ว - เป็นส่วนปฏิบัติการเลี้ยง Cell พืช และจุลินทรีย์สังเคราะห์แสง เพราะมี Condition ที่คล้ายกันและเครื่องมืออุปกรณ์คล้ายกัน - เป็นห้องปฏิบัติการวิจัยต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ - การเพาะเลี้ยง Cell ต่าง ๆ จำเป็นต้องมีการควบคุมอุณหภูมิที่เหมาะสมจึงต้องมีห้องควบคุมอุณหภูมิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	หน้าที่ใช้สอย
<ul style="list-style-type: none"> - ห้องเลี้ยงเซลล์พืช - ห้องเย็น - ห้องซั่งเตรียมสาร - ห้องเครื่องมือต้องการความนุ่ม - Freezer รวม - Inculator รวม - เครื่องมือหนัก - ห้องปฏิบัติการ P2 	<ul style="list-style-type: none"> - เมื่อทำการตัดต่อ Cell ให้ห้องปฏิบัติการที่ชั้น 2 แล้วก็นำเลี้ยงในห้องเลี้ยง Cell พืช ซึ่งห้องนี้ควรมีสภาพที่เหมาะสม เช่น ต้องควบคุมอุณหภูมิ - เป็นห้องเก็บสารเคมีและเครื่องมือต่าง ๆ ที่ต้องการใช้ความเย็น - เป็นห้องซั่งและเตรียมสารเพื่อนำไปวิจัยในส่วนปฏิบัติการส่วนนี้ - เป็นห้องสำหรับเครื่องมือที่ต้องการความนุ่มและความแน่นหนา เช่น เครื่องมือหนีบ Cell - เป็นห้องแช่แข็งสำหรับเก็บรักษาเชื้อ, Cell ต่าง ๆ เพื่อให้คงสภาพ - เป็นห้องเพาะเชื้ออุณหภูมิ 37 C ระบบการหมุนเวียนอากาศอย่างดี - เป็นห้องเก็บเครื่องมือหนักเพื่อต้องใช้ร่วมกันในส่วนนี้ เช่น Cenbifuge - เป็นห้องควบคุมความดันให้ความดันภายในห้องสูงกว่าภายนอกเพื่อกันเชื้อโรคมาปนเปื้อน
<p>2. ส่วนปฏิบัติการ B</p> <ul style="list-style-type: none"> - ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ 	<ul style="list-style-type: none"> - ส่วนนี้มีการปฏิบัติการเกี่ยวกับการเลี้ยงเชื้ออันตราย เช่น ไวรัส, เชื้อรา - เป็นห้องปฏิบัติการทดลองทางวิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	หน้าที่ใช้สอย
- Monoclonal	- เป็นห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เกี่ยวกับภูมิคุ้มกัน
- Cell Culture	- เป็นห้องเพาะเลี้ยง Cell ซึ่งห้องนี้ควรมีการควบคุมอุณหภูมิและความชื้น
- ห้องปฏิบัติการกัมมันตภาพรังสี	- เป็นห้องปฏิบัติการทางกัมมันตภาพรังสี เพื่อใช้ในส่วนปฏิบัติการส่วนนี้ ซึ่งจะแยกออกจากส่วนอื่นอย่างเบ็ดเสร็จ
- ห้องเลี้ยงไวรัส	- เป็นห้องเพาะเลี้ยงไวรัส ซึ่งจะต้องเป็นห้องที่มีความสะอาดและป้องกันการแพร่ของเชื้อไวรัส
- ห้องเย็น	- เป็นห้องเก็บสารเคมีและอุปกรณ์บางอย่าง ซึ่งต้องเก็บในที่เย็น
- ห้องทำน้ำแข็งแห้ง	- เป็นห้องสำหรับทำน้ำแข็งแห้งเพื่อใช้ในการวิจัยที่ต้องการใช้อุณหภูมิต่ำ
- เครื่องมือต้องการความนุ่ม	- เป็นห้องเครื่องมือต้องการความนุ่มและความละเอียด เช่น เครื่องนับ Cell
- Freezer รวม	- เป็นห้องแช่แข็งสำหรับเก็บรักษาเนื้อ Cell เชื้อต่าง ๆ ให้คงสภาพ
- เครื่องมือหนัก	- เป็นห้องเก็บเครื่องมือที่จะนำมาใช้ในส่วนนี้ที่ ต้องใช้ร่วมกัน
- ห้องปฏิบัติการ P2	- เป็นห้องควบคุมความดันภายในห้องให้สูงกว่าภายนอก เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของเชื้อโรคภายนอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	หน้าที่ใช้สอย
<ul style="list-style-type: none"> - ชั่งเตรียมสาร - ทางเดินภายในอาคาร - โถงลิฟท์ & ฯลฯ - ห้องน้ำชาย-หญิง - ไฟฟ้า - ห้องพักผ่อน - กระจกต้นไม้ - บันไดหนีไฟ 2 ส่วน - AHU 2 ห้อง <p>3. ส่วนปฏิบัติการ C</p> <ul style="list-style-type: none"> - ห้องเก็บเครื่องแก้ว - ห้องเก็บสารเคมี - ห้องเตรียมสาร - ห้องเย็น 	<ul style="list-style-type: none"> - เป็นห้องสำหรับชั่งและเตรียมสารที่ใช้ในส่วนการวิจัย - เป็นห้องพักผ่อนสำหรับนักวิทยาศาสตร์ เพื่อพักผ่อนกาแฟ - เป็นห้องปฏิบัติการเลี้ยง Cell ของสัตว์บก, สัตว์น้ำ - เป็นห้องเก็บเครื่องแก้วต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในการทดลอง ซึ่งจะเก็บไว้ร่วมกัน - เป็นห้องเก็บสารเคมีต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้ในการวิจัย - เป็นห้องเตรียมสารที่จะนำมาใช้ในการทดลองในส่วนนี้ - เป็นห้องเก็บสารเคมีและอุปกรณ์ที่ต้องเก็บในที่เย็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	หน้าที่ใช้สอย
<ul style="list-style-type: none"> - ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ทดลองเลี้ยงสัตว์น้ำ, สัตว์บก - ห้องปฏิบัติการ P2 	<ul style="list-style-type: none"> - เป็นห้องทดลองเลี้ยงสัตว์น้ำ-บก ซึ่งจะนำ Cell ของสัตว์ขึ้นมาเลี้ยง - เป็นห้องปฏิบัติการ ซึ่งควบคุมความดันภายในห้องให้สูงกว่าภายนอกเพื่อป้องกันการปนเปื้อนของเชื้อโรคภายนอก
<p>4TH FLOOR</p> <p>1. ส่วนปฏิบัติการ A</p> <ul style="list-style-type: none"> - ห้องปฏิบัติการสัตว์ทดลอง - ห้องเย็น - ห้องเก็บเครื่องมือหนัก - ห้องเก็บของ - ห้องเครื่องมือ - ห้องพนักงานดูแลสัตว์ - ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า 	<ul style="list-style-type: none"> - ชั้น 4 จะเป็นชั้นสำหรับนำการวิจัยมาทดลองในสัตว์ - เป็นส่วนปฏิบัติการเลี้ยงสัตว์ทดลอง - เป็นห้องที่นำการวิจัยมาทดลองในสัตว์ เช่น ต้องการทราบเกี่ยวกับการใช้ Antibody - เป็นห้องเก็บสารเคมีละลายที่ต้องการความเย็น - เป็นห้องเก็บเครื่องมือขนาดใหญ่ ซึ่งสามารถใช้ร่วมกันได้ - เป็นห้องเก็บเครื่องมือเลี้ยงสัตว์, อาหาร-สัตว์ - เป็นห้องเก็บเครื่องมือในการปฏิบัติการทดลอง เช่น เครื่องแก้ว - เป็นห้องให้พนักงานดูแลสัตว์พัก - เป็นห้องเปลี่ยนเสื้อผ้าของพนักงานก่อนเข้าออกเพื่อป้องกันเชื้อโรค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	หน้าที่ใช้สอย
<ul style="list-style-type: none"> - ห้องพักเลี้ยงสัตว์ - ห้องเลี้ยงสัตว์ทดลอง - ห้องพยาธิเนื้อเยื่อสัตว์ - ห้องสัตว์ติดเชื้อ - ห้องสัตว์ปลอดโรค - Circulation 	<ul style="list-style-type: none"> - เป็นห้องสำหรับพักสัตว์ทดลองก่อนที่จะนำไปทดลอง - ห้องทดลองเลี้ยงสัตว์ทดลองเพื่อผลการทดลองควบคุมอุณหภูมิ - เป็นห้องทดลองเกี่ยวกับพยาธิเนื้อเยื่อสัตว์ - ห้องสำหรับทดลองเลี้ยงสัตว์ติดเชื้อ - ห้องสำหรับทดลองเลี้ยงสัตว์ปลอดโรค
<p>2. ส่วนปฏิบัติการ B</p> <ul style="list-style-type: none"> - ห้องปฏิบัติการกัมมันตภาพรังสี - ห้องมืด - ห้องเก็บกากกัมมันตภาพรังสี - ห้องเย็น 	<ul style="list-style-type: none"> - เป็นส่วนปฏิบัติการทางด้านเคมี - เป็นห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับกัมมันตภาพรังสี ซึ่งเป็นห้องซึ่งมีการแบ่งเป็นสัดส่วนเพื่อป้องกันอันตราย - เป็นห้องมืดสำหรับล้างฟิล์มกัมมันตภาพรังสี - เป็นห้องเก็บกากกัมมันตภาพรังสีที่ผ่านการใช้แล้ว ควรมีการเก็บอย่างมิดชิดปลอดภัยกันการรั่วไหล - เป็นห้องเก็บสารเคมีและอุปกรณ์ที่ต้องการเก็บในที่เย็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	หน้าที่ใช้สอย
<ul style="list-style-type: none"> - ห้องปฏิบัติการเคมี - ชั่งเครื่องสาร - เครื่องมือหนัก - เครื่องมือ - ห้องเก็บของ - ห้องเย็น - ห้องปฏิบัติเคมี 1 - Circulation - โถงลิฟท์ & ฯลฯ - ห้องน้ำชาย-หญิง - ไฟฟ้า - ห้องพักผ่อน - บันไดหนีไฟ - AHU 2 ห้อง 	<ul style="list-style-type: none"> - เป็นห้องปฏิบัติการเคมีที่จำเป็นต้องใช้ในการวิจัย เช่น ทดลองหา การหาความเข้มข้นของสารซึ่งจะไม่มีแอร์ต้องการอากาศถ่ายเท - เป็นห้องชั่งเครื่องสารที่นำไปใช้ในการทดลอง - เป็นห้องที่เก็บเครื่องมือที่มีราคาแพงสามารถใช้ร่วมกันได้ - เป็นห้องเก็บเครื่องมือที่สามารถใช้ร่วมกันได้ เช่น เครื่องวัด PH - เป็นห้องเก็บของ, เครื่องแก้ว ที่จำเป็นต้องใช้ในการทดลอง - เป็นห้องเก็บสารเคมี และอุปกรณ์ที่ต้องการเก็บในที่เย็น - เป็นห้องทดลองทางเคมี เช่น ทดลองหา ห้องนี้ไม่มีแอร์ และอากาศถ่ายเท เพราะการทดลองทางเคมีมีไอของกรดต่าง ๆ มาก - เป็นห้องพักผ่อน ดื่มน้ำ, กาแฟ สำหรับนักวิทยาศาสตร์

องค์ประกอบ	หน้าที่ใช้สอย
<p>3. ส่วนปฏิบัติการ C</p> <ul style="list-style-type: none"> - ห้องสัปดาห์ข้ามสายพันธุ์ - ห้องเย็น - ห้องเตรียมสาร - ห้องชั่ง - ห้องเก็บสารเคมี - ห้องเก็บเครื่องแก้ว - Circulation 	<ul style="list-style-type: none"> - เป็นส่วนปฏิบัติการสำหรับทดลองเลี้ยงสัตว์ข้ามสายพันธุ์ - สำหรับทดลองเกี่ยวกับการเลี้ยงสัตว์ข้ามสายพันธุ์ - เป็นห้องเก็บสารเคมีและอุปกรณ์ที่ต้องเก็บในที่เย็น - เป็นห้องเตรียมสารที่ใช้ในการทดลองในส่วนนี้ - เป็นห้องชั่งสารเพื่อใช้ในการทดลอง - เป็นห้องเก็บสารเคมีที่ใช้ในการทดลอง - เป็นห้องเก็บเครื่องแก้วที่ต้องใช้ในการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.8 การออกแบบและวางแผนการจัดตั้งห้องปฏิบัติการ

อาคารสถานที่

อันตรายที่เกิดขึ้นในห้องปฏิบัติการสามารถลดลงได้หากห้องปฏิบัติการนั้นได้รับการออกแบบอย่างเหมาะสม ซึ่งนอกจากจะต้องคำนึงถึงด้านความมั่นคงและแข็งแรงของอาคารแล้ว จะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน และการป้องกันการปนเปื้อนซึ่งจะมีผลต่อการทดลอง

ห้องปฏิบัติการที่สมบูรณ์แบบควรเป็นห้องปฏิบัติการซึ่งอยู่ในอาคารชั้นเดียวแยกห่างจากอาคารอื่น (Isolated Single-Storey Building) ซึ่งมีข้อดีดังนี้

1. ลดความรุนแรงของอันตรายลงเมื่อเกิดอุบัติเหตุ
2. สามารถควบคุมการเข้าออกห้องปฏิบัติการได้ง่าย
3. ลดจำนวนผู้ที่ได้รับหรือสัมผัส ไอ, ละอองและฟุ้งของสารเคมี
4. ลดความเสียหายของท่อระบายน้ำไปยังท่อใหญ่ ซึ่งมีผลให้สารเคมีไม่ค้างใน

ก่อนานเกินไป

5. สามารถทำพื้นห้องปฏิบัติการให้แข็งแรงเพื่อรองรับของหนัก ๆ
6. ลดปัญหาที่เกิดขึ้นจากการสิ้นสะเก็ด
7. มีความคล่องตัวในการขนส่งสารเคมีและกากสารเคมี

อย่างไรก็ตามบางแห่งอาจไม่สามารถตั้งห้องปฏิบัติการในอาคารชั้นเดียวแยกห่างจากอาคารอื่น ๆ ได้ จำเป็นต้องตั้งอยู่ในอาคารสูง ซึ่งตำแหน่งที่ตั้งของห้องปฏิบัติการมีข้อดีข้อเสียแตกต่างกัน กล่าวคือ ถ้าห้องปฏิบัติการอยู่ชั้นล่าง ๆ ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการต่อปล่องระบายอากาศเสียสูง แต่ถ้าอยู่บน ๆ ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการต่อท่อระบายน้ำสูง และอาจเกิดอันตรายจากการขนส่งสารเคมีและกากสารเคมี

ในการออกแบบ จัดสภาพ และปรับปรุงห้องปฏิบัติการต้องคำนึงถึงหลักเกณฑ์ที่ควรยึดถือ ดังต่อไปนี้

สถานที่ตั้งและรูปแบบการก่อสร้าง

1. อาคารที่เป็นห้องปฏิบัติการ ต้องอยู่ห่างจากสถานประกอบการที่อยู่อาศัย หรือบริเวณที่เสี่ยงต่ออันตรายพอสมควร ทั้งนี้เพื่อลดอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากไฟไหม้และการระเบิด

2. อาคารต้องมั่นคงแข็งแรง โครงสร้างของอาคารควรเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก หรือเหล็ก และผนังตึกควรทำด้วยวัสดุทนไฟ ทั้งนี้ต้องไม่ต่ำกว่ามาตรฐานที่ทางราชการกำหนด

3. ความสูงจากพื้นถึงเพดานโดยเฉลี่ยไม่ควรน้อยกว่า 3 เมตร

4. อาคารที่สูงเกิน 3 ชั้น ต้องมีบันไดหนีไฟที่ได้มาตรฐานและมีจำนวนเพียงพอ

5. ต้องมีทางเดินโดยรอบอาคารทุกชั้นกว้างไม่ต่ำกว่า 2 เมตร เพื่อใช้ในการหนีเกิดอัคคีภัยจะได้ใช้เป็นทางหนีไฟและเพื่อสะดวกในการดับไฟของเจ้าหน้าที่อีกด้วย

6. ต้องมีประตูอย่างน้อย 2 ทาง ขนาดควรกว้างไม่น้อยกว่า 110 ซม.

7. อาคารห้องปฏิบัติการประเภทมีทางเดินกลางระหว่างห้อง สามารถลดความชื้นหรือละอองฝนที่อาจทำให้ตัวอย่างเสียหายระหว่างการเคลื่อนย้ายจากห้องหนึ่งไปยังอีกห้องหนึ่ง แต่ต้องใช้พื้นที่ในการก่อสร้างมากและควรพิจารณาให้กิจกรรมจากห้องตรงข้ามก่อให้เกิดการปนเปื้อนต่อการวิเคราะห์

ส่วนอาคารประเภทที่มีระเบียงทางเดินผ่านหน้าห้องเพียงด้านเดียว จะมีการระบายอากาศดี เกิดการปนเปื้อนจากห้องข้างเคียงน้อย แต่ต้องมีหลังคาและระเบียงที่กว้างพอสำหรับป้องกันฝนสาดและสามารถเดินได้สะดวก

การวางผังห้องปฏิบัติการ

โดยทั่วไปประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ 4 ส่วนคือ

1. บริเวณปฏิบัติการทดลอง
2. บริเวณทำงานของนักวิทยาศาสตร์
3. ห้องทอ
4. ทางเดิน

แต่การวางซึ่งเป็นการจัดส่วนต่าง ๆ ดังกล่าว ประกอบเข้าด้วยกัน อาจแตกต่างกันบ้าง ขึ้นอยู่กับลักษณะการค้นคว้า ทดลองและขีดความต้องการด้านความเป็นสัดส่วน

การออกแบบที่เหมาะสมต้องเกิดจากการร่วมกันอย่างระมัดระวังตามแนวทางออกแบบสถาปัตยกรรมกับการติดตั้งเครื่องจักรกลและไฟฟ้าอย่างเหมาะสม ซึ่งต้องทำควบคู่กันไป

เป็นการผิดที่จะวางห้องปฏิบัติการขึ้นมาก่อนโดยที่ไม่คำนึงถึงเครื่องจักรกล

ห้องปฏิบัติการอาจแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ตามประเภทของการทดลอง คือ

1. ห้องปฏิบัติการแบบแห้ง ได้แก่ การปฏิบัติการทดลองประเภทที่ไม่ต้องใช้น้ำในการทดลอง เช่น การทดลองทางฟิสิกส์
2. ห้องปฏิบัติการแบบเปียก ได้แก่ การปฏิบัติการทดลองประเภทที่ต้องใช้น้ำในการทดลองมาก เช่น การทดลองทางเคมี และชีวเคมี ทั้งนี้เพื่อสะดวกต่อการเดินท่อต่าง ๆ ด้วย

โดยทั่ว ๆ ไป นั้น ไม่ว่าจะเป็ห้องปฏิบัติการประเภทใด จำนวนนักวิทยาศาสตร์ที่ปฏิบัติงานอยู่ในห้องปฏิบัติการ 1 หน่วย จะจุคนได้อย่างน้อย 4 อย่างมากไม่เกิน 8 คน ส่วนใหญ่จะไม่เกิน 4 คน เนื่องจากยังมีคนมากเท่าไร ความเป็นสัดส่วนในการทำงานจะยิ่งลดลงตามส่วน

ในห้องปฏิบัติการแบบแห้ง นักวิทยาศาสตร์ไม่จำเป็นต้องเฝ้าดูการทดลองอยู่ตลอดเวลาและส่วนใหญ่มักจะม้การทำงานในส่วนทำงานมาก

ห้องปฏิบัติการแบบเปิด นักวิทยาศาสตร์ชอบอยู่ที่ใกล้ชิดกับการทดลองของ
 เขามากกว่า ดังนั้นในห้องปฏิบัติการทดลองทางชีววิทยาจึงควรจัดให้มีส่วนทำงานอยู่ใกล้ค
 บที่บริเวณปฏิบัติการทดลอง และเนื่องจากการใช้ส่วนทำงานในการเขียนการทดลองน้อยกว่า
 แบบแห้ง ดังนั้นสัดส่วนระหว่างส่วนทำงานต่อห้องปฏิบัติการในห้องปฏิบัติการแบบเปิดจึง
 น้อยกว่าในห้องปฏิบัติการแบบแห้ง

การจัดแบ่งพื้นที่ปฏิบัติงาน

ส่วนที่เป็นห้องอาคาร งานธุรการ ควรแยกจากส่วนปฏิบัติการ บริเวณธุรการ
 ควรมีส่วนรับตัวอย่าง ที่เก็บหีสดู ได้แก่ สารเคมี เครื่องแก้ว ถังแก๊ส สารเคมีไวไฟ และ
 วัสดุสำนักงานอื่น ๆ โดยแยกที่เก็บให้เป็นสัดส่วน ควรมีสวนปฐมพยาบาลรวมอยู่บริเวณ
 ธุรการด้วย

สำหรับส่วนที่เป็นห้องทดลอง ควรจัดแบ่งโดยหลีกเลี่ยงการปนเปื้อน
 (Contamination) จากการวิเคราะห์หีสดูต่างประเภทกัน เช่น กิจกรรมวิเคราะห์ทาง
 เคมี กับจุลชีววิทยา ควรแยกเป็นคนละส่วน สัตว์ทดลองและกิจกรรมที่ต้องใช้สารกัมมันตรัง
 สี ควรแยกอาคารต่างหาก บริเวณที่การปฏิบัติงานเสี่ยงอันตรายมากควรอยู่ส่วนที่เป็นมุมอับ
 ของอาคาร สำหรับห้องตรวจเชื้อโรคอันตรายร้ายแรงต้องมีประตู 2 ชั้น และมีระบบ Air
 Lock ก่อนเข้าห้อง

ห้องปฏิบัติการทั่วไปควรอยู่ในลักษณะ Open Plan ยกเว้นกิจกรรมบาง
 ลักษณะที่ต้องกันเฉพาะส่วน ได้แก่ กิจกรรมที่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนไปสู่ส่วนอื่นได้ หรือ
 กิจกรรมที่ต้องป้องกันการปนเปื้อนจากภายนอกมาบรรเทาการวิเคราะห์ เช่น การเตรียม
 ตัวอย่าง การชั่ง การใช้เครื่องมือละเอียดบางชนิด การวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยา การ
 วิเคราะห์สารเคมีเป็นพิษ เป็นต้น ห้องทดลองควรมีทางออกได้ 2 ทาง เช่นเดียวกับตัว
 อาคาร

แบบแปลนห้องปฏิบัติการ

โดยทั่วไปลักษณะของห้องปฏิบัติการมี 2 แบบ คือ

1. แบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาดของห้องแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัสโดยทั่วไปจะมีขนาดประมาณ 4.5x4.5 เมตร ข้อดีของห้องแบบนี้คือสามารถใช้แสงสว่างตามธรรมชาติได้เต็มที่ มีความสะดวกและง่ายในการจัดวางเฟอร์นิเจอร์

2. แบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาดของห้องแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้าโดยทั่วไปจะมีขนาดประมาณ 7.0x3.0 เมตร ข้อดีของห้องแบบนี้ คือสามารถใช้โต๊ะทำงานขนาดยาวทำให้มีหน้าต่างไว้ด้านที่ต้องทำงาน ถ้าเป็นห้องปฏิบัติการที่ไม่ต้องใช้แสงสว่างจากธรรมชาติมาก สามารถใช้ห้องที่อยู่ส่วนกลางของตัวตึกได้

ในการวางแผนการจัดห้องปฏิบัติการนอกจากจะต้องออกแบบส่วนสำหรับปฏิบัติงานทางด้านวิทยาศาสตร์แล้ว ยังจำเป็นต้องมีห้องอื่น ๆ ที่จะทำให้ความสะดวกในการทำงานด้วย เช่น ห้องเก็บพืชสดและเคมีภัณฑ์ ห้องเย็น ห้องล้างเครื่องแก้ว ห้องธุรการและห้องสมุด ตลอดจนห้องพักผ่อนของบุคลากรที่ปฏิบัติงาน เป็นต้น นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงพื้นที่ทางเดิน ทางขนส่งสิ่งของและสิ่งสำคัญที่จะขาดเสียไม่ได้คือ ทางหนีไฟ ซึ่งพื้นที่ต่าง ๆ เหล่านี้จะใช้ในราว 30% ของพื้นที่ทั้งหมดที่จะใช้เป็นส่วนของห้องปฏิบัติการ รายละเอียดเกี่ยวกับการใช้งานและอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการปฏิบัติงาน เช่น การใช้สารกัมมันตรังสีหรือสารเคมีที่ไวไฟ จะต้องแจ้งให้สถาปนิกผู้ออกแบบทราบด้วย

ขนาดพื้นที่ปฏิบัติงาน

ขนาดพื้นที่ที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับชนิดตัวอย่างและวัตถุประสงค์การวิเคราะห์ขนาดพื้นที่สำหรับการวิเคราะห์ทางเคมี อาจไม่เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยาหรือวิเคราะห์อาหาร เป็นต้น การปฏิบัติงานวิเคราะห์หัตถ์วิจัยทางวิทยาศาสตร์ในบริเวณที่คับแคบ หรือแออัดมีโอกาสดังกล่าวเกิดขึ้นได้ง่าย ตัวอย่างขนาดพื้นที่ปฏิบัติการที่แนะนำโดยหน่วยงานต่าง ๆ มีดังนี้ คือ

- FAO แนะนำขนาดห้องอย่างต่ำ 10 x 5.5 เมตร สำหรับผู้ปฏิบัติงาน 8 คน ในการวิเคราะห์ส่วนประกอบอาหาร (Food Composition) โดยไม่รวมพื้นที่สำหรับเครื่องมือวิเคราะห์

- Monsanto Research Corporation สหรัฐอเมริกาซึ่งเป็นบริษัทวิจัย ผลกระทบของสารกำจัดศัตรูพืชต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม แนะนำพื้นที่ 14-28 ตารางเมตร ต่อผู้ปฏิบัติงาน 1 คน (รวมพื้นที่สำหรับเครื่องมือวิเคราะห์)

- ญี่ปุ่น แนะนำขนาดห้อง 6 x 6 เมตร สำหรับนักวิจัย 2 คน (รวมพื้นที่สำหรับเครื่องมือวิเคราะห์)

- มาตรฐานไทย ไม่มีข้อกำหนดเฉพาะสำหรับการปฏิบัติงานในห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์ แต่มีขนาดต่าง ๆ โดยทั่วไปดังนี้

- ห้องปฏิบัติการสำหรับงานวิจัย ควรมีขนาด 20 - 25 ตารางเมตรต่อผู้ปฏิบัติงาน 1 คน

- ห้องปฏิบัติการสำหรับงานบริการการวิเคราะห์ ควรมีขนาด 15 - 20 ตารางเมตรต่อผู้ปฏิบัติงาน 1 คน

- ห้องปฏิบัติการสำหรับโรงเรียน ขนาดโต๊ะทำงาน 2.5 x 3.0 เมตร ต่อนักเรียน 1 คน

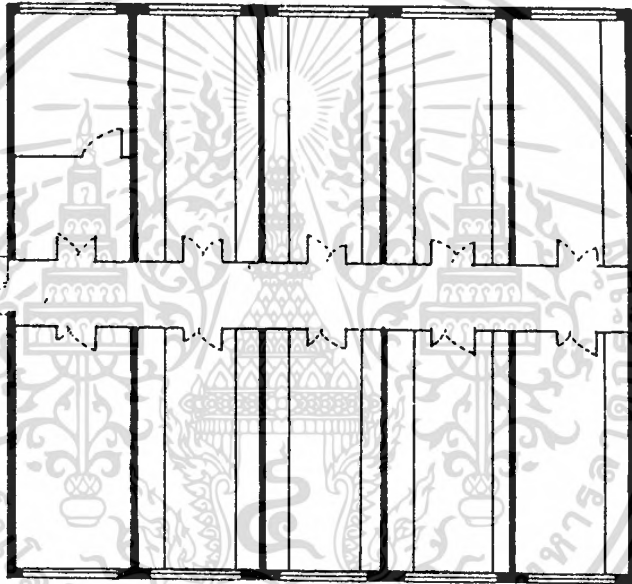
- ห้องปฏิบัติการสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัย ขนาดโต๊ะทำงานยาว 2-6 เมตรต่อนักศึกษา 1 คน

สำหรับห้องพัสดุของห้องปฏิบัติการควรมีพื้นที่ประมาณ 8-10% ของพื้นที่

การจัดห้องปฏิบัติการ

การจัดรูปแบบของห้องปฏิบัติการ มีหลายระดับด้วยกันทั้งนี้ต้องพิจารณาถึงพื้นที่ทั้งหมดที่มีอยู่ การใช้งานของห้องปฏิบัติการแต่ละห้อง รวมทั้งการติดต่อกันระหว่างห้องปฏิบัติการ รูปแบบการจัดให้มีได้หลายแบบด้วยกันดังนี้คือ

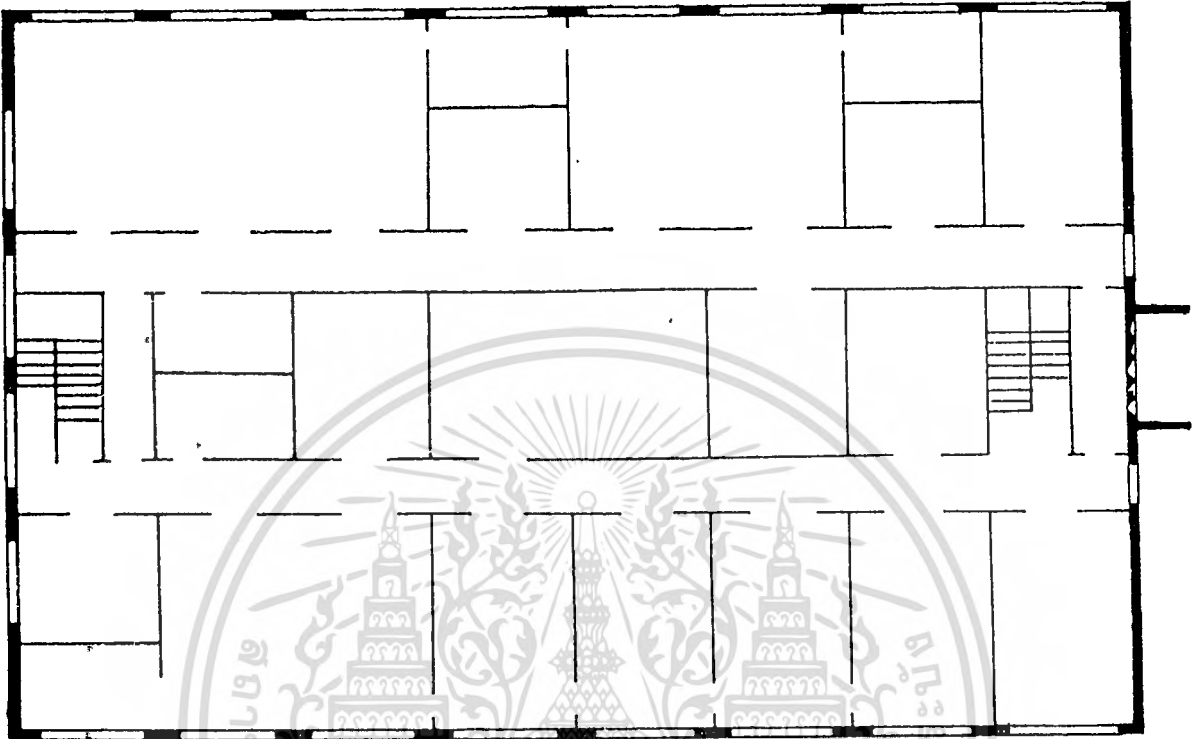
1. Central Corridor System ระบบนี้ให้ห้องปฏิบัติการต่าง ๆ อยู่ 2 ข้างของทางเดินแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 ห้องปฏิบัติการแบบ Central Corridor System

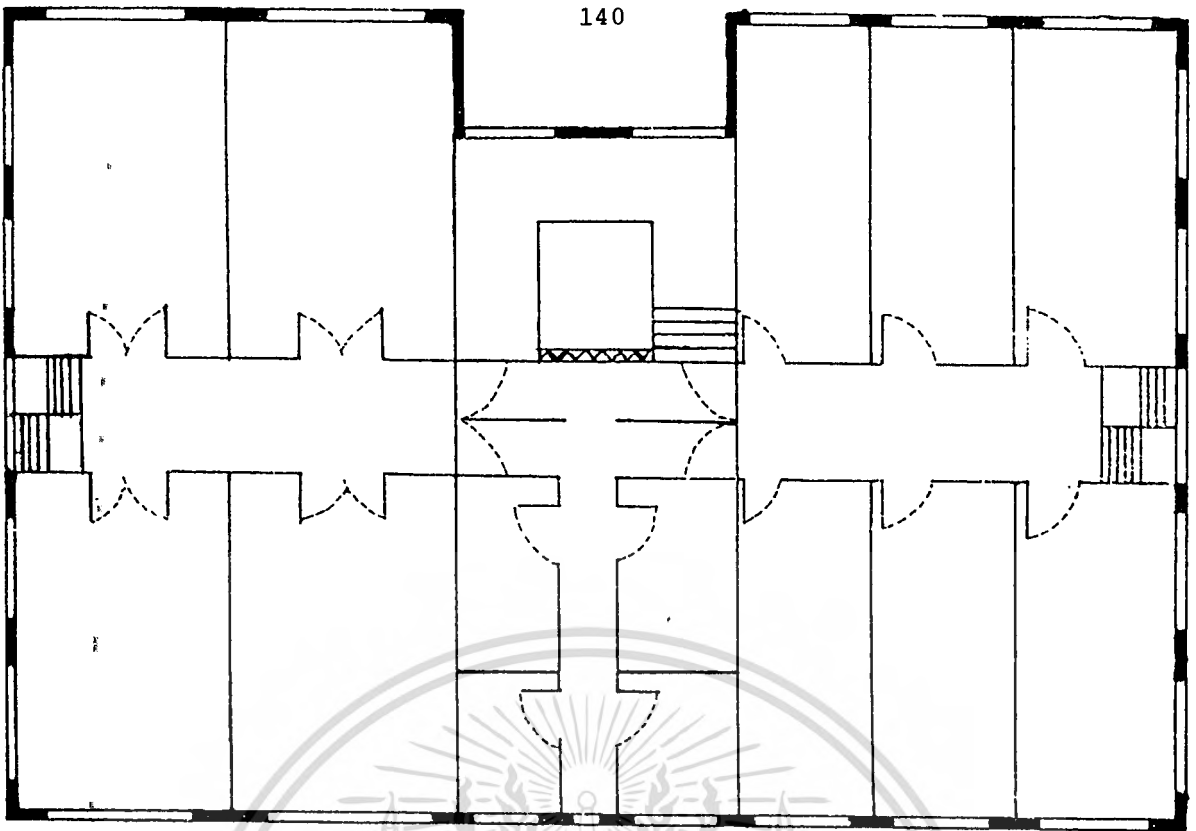
2. Two Corridor System ระบบนี้จัดให้มีทางเดิน 2 ทาง อยู่ระหว่างห้องปฏิบัติการ การจัดลักษณะนี้ห้องที่อยู่ในระหว่างทางเดินสำหรับใช้กับงานที่ไม่ต้องการแสงสว่างธรรมชาติ เช่น ห้องเย็น ห้องมืด เป็นต้น ส่วนบันไดและลิฟท์สำหรับขึ้นลงจะสร้างไว้ท้ายคอก เมื่อต้องการขยายห้องให้มีขนาดใหญ่ขึ้นสามารถที่จะรื้อถอนผนังที่ใช้กั้นห้องออกได้ ประตูที่อยู่ระหว่างแต่ละห้องสามารถใช้เป็นทางหนีไฟได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



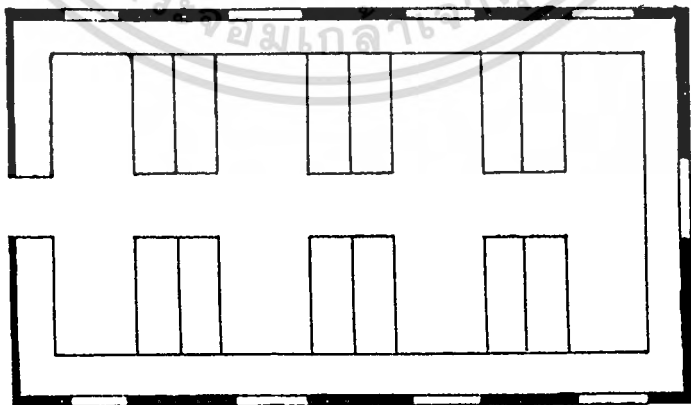
รูปที่ 2 ห้องปฏิบัติการแบบ Two Corridor System

3. ห้องปฏิบัติการสำหรับการเรียนการสอน หน่วยงานที่มีการเรียนการสอน จะสร้างห้องปฏิบัติการแยกออกจากห้องบรรยาย โดยมีบันไดใหญ่อยู่ตรงกลางเพื่อช่วยลดเสียงรบกวนจากภายนอก ดังแสดงในรูปที่ 3



รูปที่ 3 ห้องปฏิบัติการสำหรับการเรียนการสอน

4. ห้องปฏิบัติการขนาดใหญ่ ใช้โต๊ะทำงานกันแบ่งห้องเป็นหน่วยย่อย ๆ ทำให้เกิดรูปแบบเรียกว่า Peninsular Bench Unit การกันห้องด้วยโต๊ะทำงานแบบนี้ทำให้การปฏิบัติงานเป็นไปอย่างมีสัดส่วน ในขณะที่เดียวกันการติดต่อประสานงานเป็นไปด้วยความสะดวกเนื่องจากยังอยู่ภายในห้องเดียวกัน ดังแสดงในรูปที่ 4



รูปที่ 4 ห้องปฏิบัติการแบบ Peninsular Bench Unit

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุก่อสร้าง

ควรใช้วัสดุทนไฟเป็นส่วนประกอบให้มากที่สุดเนื่องจากเครื่องมือวิทยาศาสตร์หลายชนิดต้องใช้งานที่อุณหภูมิสูง บางจุดของอาคารต้องเสริมความแข็งแรงเป็นพิเศษสำหรับวางเครื่องมือบางประเภทที่มีน้ำหนักมาก เครื่องมือบางชนิดต้องอยู่ในส่วนที่มีการสิ้นเปลืองของพื้นที่น้อยที่สุด กระจกหน้าต่างด้านที่แดดส่องควรเป็นกระจกตัดแสงเพื่อป้องกันการสลายตัวของสารเคมีระหว่างทดลอง

ผนัง เพดาน และพื้นห้อง ควรทำด้วยวัสดุพื้นเรียบ ไม่ดูดซึมน้ำ ทำความสะอาดง่าย พื้นห้องควรเป็นวัสดุที่ไม่สิ้น ทนกรด่างและตัว Organic Solvents ตัวอย่างเช่น Linoleum Sheet และ Epoxy Resin ไม่ควรขัดเงาพื้นห้องเนื่องจากจะลื่นล้มขณะปฏิบัติงานได้ กระจกหน้าต่างที่ปิดอัตโนมัติ และมีช่องกระจกให้มองเห็นภายในห้องได้ชัด เพื่อกันอุบัติเหตุระหว่างเข้า-ออกห้อง ขณะที่ถือน้ำยาเคมีหรือวัตถุตัวอย่าง

วัสดุก่อสร้างสำหรับผนังเพดาน พื้น และพื้นผิวโต๊ะปฏิบัติการจะต้องเลือกให้เหมาะสมกับการปฏิบัติงาน ทั้งนี้โดยคำนึงถึงคุณสมบัติของวัสดุที่จะนำมาใช้

ผนังและเพดาน

1. ควรเป็นผนังเรียบ ไม่ดูดซึมน้ำ ทำความสะอาดง่าย ทนต่อกรด่าง และสารทำลาย สามารถป้องกันสัตว์กัดแทะได้ (Vermin-Proof) และติดไฟได้ยาก โดยทั่วไปเป็นคอนกรีตทาสีด้วยสี
2. สีทาผนังและเพดานที่ใช้ควรมีความคงทนต่อสารเคมี ล้างทำความสะอาดได้ง่ายและไม่ติดไฟ
3. ส่วนที่เป็นกระจกที่แดดส่องและได้รับความร้อน ควรใช้กระจกตัดแสงมาก หรือม่านป้องกันแสงแดด
4. ผนังที่ทำด้วยกระจกควรใช้กระจกนิรภัย

พื้นห้องปฏิบัติการ

การเลือกวัสดุสำหรับปูพื้นห้องปฏิบัติการ จะต้องคำนึงถึงประโยชน์ด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งาน เช่น ความปลอดภัย ความสะดวกในการบำรุงรักษา การทำความสะอาดความทนทานต่อการกัดกร่อนของกรดด่างและสารเคมีต่าง ๆ อายุการใช้งาน และความสวยงามพึงระลึกไว้ว่าพื้นที่ห้องที่วางเครื่องมือที่มีการสิ้นสະเทือนมากจะรับน้ำหนักเป็น 2-3 เท่าของพื้นที่ห้องธรรมดา ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีห้องแยกต่างหากออกไปสำหรับใช้กับงานที่มีการสิ้นสະเทือนมาก วัสดุที่ใช้ปูพื้นห้องปฏิบัติการมีหลายชนิด เช่น Linoleum, Vinyl, Asphalt, Quarry Tile เป็นต้น ปัจจุบันนี้ผู้นิยมใช้ Linoleum กันแพร่หลายเพราะว่าพื้นที่ห้องชนิดนี้มีคุณสมบัติครบถ้วนตามต้องการ และยังมีข้อดีอีกประการหนึ่งคือลรอยบนพื้นห้อง vinyl ก็มีผู้นิยมใช้ปูพื้นห้องเคมีหรือเสียดคือ เมื่อพื้นเปียกจะลื่นมากและไม่สามารถทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีบางชนิด สำหรับ Asphalt และ Quarry Tile เหมาะสำหรับปูพื้นที่ใช้เลี้ยงสัตว์ทดลองซึ่งเปียกได้ง่าย แต่จะต้องระมัดระวังในกรณี Asphalt บวมซึ่งจะกลายเป็นแหล่งเพาะเชื้อโรคได้ ห้องที่เก็บเครื่องมือเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มี Voltage สูง ๆ จำเป็นต้องปูพื้นด้วยวัสดุที่เป็นฉนวนไฟฟ้า เช่น Linoleum

คุณสมบัติของพื้นห้อง

1. คงรูปเป็นพื้นคอนกรีต เรียบและผสมวัสดุกันซึม
2. พื้นอาคารบางจุดต้องเสริมความแข็งแรงเป็นพิเศษ สำหรับวางเครื่องมือที่มีน้ำหนักมากและป้องกันการสิ้นสະเทือน
3. วัสดุปูพื้นควรคงทนต่อการรับน้ำหนัก ป้องกันการขีดข่วน ล้างทำความสะอาด รอยต่อต้องเชื่อมต่อให้สนิท

ประตูห้องปฏิบัติการ

ประตูที่เหมาะสมสำหรับห้องปฏิบัติการ คือประตูแบบ "door and a half" ซึ่งประกอบด้วยประตู 2 บาน บานใหญ่มีขนาดกว้าง 90 เซนติเมตร และบานเล็กขนาดกว้าง 45 เซนติเมตร ประตูบานใหญ่ใช้สำหรับปิดเปิดในการเข้าออกตามปกติ ส่วนประตู

บานเล็กจะใช้เมื่อมีการชนย้ายของขนาดใหญ่ ควรมีหน้าต่างบนบานประตูด้วยเพื่อสะดวกในการตรวจตราความปลอดภัยจากภายนอกโดยไม่ต้องเปิดประตูเข้าไปข้างใน ประตูห้องที่เก็บสารไวไฟหรือสารเคมีที่เป็นอันตรายมากต้องปิดกุญแจตลอดเวลา กุญแจประตูควรรใช้ระบบกุญแจ Master Key

หน้าต่าง

ห้องปฏิบัติการควรรใช้แสงสว่างธรรมชาติให้เป็นประโยชน์มากที่สุด ดังนั้นหน้าต่างขนาดใหญ่จึงจำเป็นมากเพราะทำให้แสงสว่างและการระบายอากาศได้ดีตลอดจนบางครั้งใช้เป็นทางหนีฉุกเฉินเมื่อมีอุบัติเหตุเกิดขึ้น ลักษณะหน้าต่างที่ควรทำให้ผู้ปฏิบัติงานที่มีรูปร่างเล็กสามารถปิดเปิดได้สะดวกด้วย กรอบหน้าต่างทำจากวัสดุที่ทนทานต่อกรดต่างสารเคมีอื่น ๆ ได้ด้วย เลือกตำแหน่งที่ตั้งหน้าต่างให้เหมาะสม

ระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง

ห้องปฏิบัติการต้องมีแสงสว่างเพียงพอทั่วทุกจุดในห้อง สายไฟสำหรับแสงสว่าง ระบบปรับอากาศ และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ควรแยกจากกัน มีสายดินและระบบตัดไฟอัตโนมัติ (FAO แนะนำปริมาณไฟที่ต้องการประจำอาคารประมาณ 40 Watt ต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร) ตำแหน่งเต้าเสียบต้องให้ห่างจากก๊อกน้ำ หากมีไฟหลายระบบ คือทั้ง 110 และ 220 V ปลั๊กไฟควรต่างลักษณะกันเพื่อป้องกันการเสียบไฟผิด ควรหาข้อมูลแรงดันไฟฟ้าบริเวณที่สร้างห้องปฏิบัติการ หากแรงดันไฟไม่สม่ำเสมอต้องเพิ่มอุปกรณ์ปรับแรงดันไฟฟ้าเพื่อกันเครื่องมือเสียหาย โดยเฉพาะเครื่องมือสมัยใหม่ที่ใช้ Microprocesser เครื่องมือประเภทตู้เย็น ตู้แช่แข็ง ตู้อบเพาะเชื้อ หากไฟดับจะทำให้ของที่เก็บไว้เสียหาย ควรมีเครื่องปั่นไฟสำรองใช้กับอุปกรณ์เหล่านี้ด้วย

- แสงสว่าง

ตึกส่วนใหญ่จะมีหน้าต่างขนาดใหญ่เพื่อให้ใช้แสงสว่างตามธรรมชาติมากที่สุด แต่อย่างไรก็ตามแสงสว่างตามธรรมชาติไม่เพียงพอ จำเป็นต้องอาศัยแสงสว่างจากไฟฟ้าเพิ่มเติมด้วย ขนาดแสงสว่างที่เหมาะสมสำหรับห้องปฏิบัติการคือ 600 lux (1 lux = lumen/m²) จำนวนหลอดไฟฟ้าและจำนวนวัตต์ที่ใช้ขึ้นกับปัจจัยต่าง ๆ เช่น การใช้งานของห้องนั้น ๆ สีทาห้อง ระดับความสูงของหลอดไฟฟ้าที่ติดตั้ง และความสะอาดของผาครอบหลอดไฟฟ้า เป็นต้น หลอดไฟฟ้าแบบ "day light" เหมาะสำหรับห้องปฏิบัติการทั่วไป ในบริเวณที่ทำงานบางอย่างซึ่งต้องการแสงสว่างมากเป็นพิเศษให้ติดตั้งหลอดไฟฟ้าเฉพาะกาล การติดตั้งหลอดไฟฟ้าไม่เพียงพอทำให้ผู้ปฏิบัติงานในห้องนั้นรู้สึกไม่สบายและปวดตา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในผู้สูงอายุเมื่อทำงานในบริเวณที่มีแสงสว่างไม่เพียงพอเป็นเวลานาน ๆ จะทำให้ตาเสียได้ นอกจากนี้ยังทำให้เกิดข้อผิดพลาดต่าง ๆ ขึ้นได้ง่าย เช่น การอ่านตัวเลขผิด การอ่านป้ายผิด เป็นต้น แสงสว่างที่จ้าเกินไปก็ให้โทษทำให้แสบตาและอาจทำให้ปวดศีรษะ ตามทางเดินบันไดและทางออกฉุกเฉินจะต้องติดหลอดไฟฟ้าให้แสงสว่างด้วย

- ระบบไฟฟ้า

การใช้เครื่องมือไฟฟ้าต่าง ๆ ในแต่ละห้องปฏิบัติการของแต่ละหน่วยงานมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ดังนั้นจึงพบภาวะขาดแคลนไฟฟ้าเกิดขึ้น การติดตั้งไฟฟ้าแต่เริ่มแรกต้องมีการวางแผนคาดคะเน การขยายตัวของการใช้ไฟฟ้าในอนาคตเพื่อให้มีไฟฟ้าพอใช้ตามต้องการ แต่ละห้องปฏิบัติการควรมีแผงควบคุมไฟฟ้าแยกจากกันและติดตั้ง Overload Cutout ซึ่งช่วยตัดไฟทันทีที่เกิดไม่พอโดยจะไม่รบกวนการทำงานของห้องอื่น ๆ ระบบจ่ายไฟฟ้าฉุกเฉินมีความจำเป็นต่อห้องปฏิบัติการด้วย เมื่อไฟฟ้าดับลงกระทันหันระบบจ่ายไฟฟ้าฉุกเฉินจะทำงานทันทีโดยระบบอัตโนมัติ หรือโดยระบบที่มีเจ้าหน้าที่ควบคุมการเปิดปิด เครื่องจ่ายไฟฟ้าฉุกเฉินมีราคาต่าง ๆ กันตามกำลังความสามารถในการจ่ายไฟฟ้า การติดตั้งเครื่องจ่ายไฟฟ้าฉุกเฉินให้แก่ตึกทั้งตึกย่อมเป็นไปได้เนื่องจากจะทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายสูงมาก ดังนั้นจึงต้องเข้ากับระบบไฟฟ้าบางส่วนที่มีความสำคัญในการทำงานมาก ซึ่ง

ไม่สามารถต่อการขาดกระแสไฟฟ้าได้

- ระบบแก๊ส

ในปัจจุบันนี้อุปกรณ์ที่ใช้แก๊สซึ่งยังใช้ในห้องปฏิบัติการมีไม่มากเท่าสมัยก่อนๆ แต่อย่างไรก็ตามการใช้แก๊สต้องเพิ่มความระมัดระวังพิเศษ โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณที่คิดไฟได้ Outlet ของแก๊สต้องมีคันบังคับปิดเปิดและล็อคได้ด้วย แก๊สรั่วเพียงเล็กน้อยในห้องปฏิบัติการอาจจะทำให้เกิดระเบิดขึ้นได้ถ้าถูกปล่อยทิ้งไว้เวลานาน เช่น ค้างคืนในวันสุดสัปดาห์ หัวแก๊สแต่ละอันที่ติดตั้งอยู่ตามโต๊ะทำงานจะต้องห่างกันอย่างน้อย 2 เมตร ห้องปฏิบัติการบางเครื่องมีคันบังคับปิดเปิดท่อแก๊สใหญ่อยู่ข้างนอกห้องปฏิบัติการซึ่งทำการปิดเปิดจากภายนอกได้ในที่เกิดแก๊สรั่วหรือไฟไหม้ แก๊สที่ใช้ระบบตามท่อต้องเป็นชนิดที่ไม่ไวไฟ ไม่ติดไฟและเป็นพิษ เช่น Nitrogen, Argon, Compresair เป็นต้น แก๊สจำพวก Acetylene, hydro และ Chlorine อาจใช้กับระบบส่งตามท่อได้กรณีที่ท่อนำส่งแก๊สติดตั้งอยู่ภายนอกห้องปฏิบัติการ

- ระบบน้ำดื่มน้ำใช้

น้ำสำหรับดื่มและใช้ในห้องปฏิบัติการควรแยกจากกัน หรือมีจะเน้นก่อนน้ำที่เดินสู่ห้องปฏิบัติการต้องมีอุปกรณ์กันน้ำไหลย้อนกลับ แรงดันน้ำที่ไม่สม่ำเสมอทำให้เกิดอุบัติเหตุได้ เช่น ระหว่างการกลั่น อาจดันสายยางที่ต่อน้ำเข้า Condenser หลุด เครื่องแก้วแตกหักและอาจรุนแรงถึงเกิดไฟลัดวงจรได้ สายยางต่อน้ำเข้าเครื่องมือควรเป็นชนิดใสเพื่อให้เห็นว่ามีน้ำไหลเวียนอยู่ไม่ควรทิ้งให้เครื่องกลั่นทำงานในเวลากลางคืน เนื่องจากแรงดันน้ำจะสูงกว่าเวลากลางวัน การสร้างถังเก็บน้ำและจ่ายน้ำไว้ชั้นบนอาคารจะช่วยลดปัญหาแรงดันน้ำไม่สม่ำเสมอได้

งานด้านจุลชีววิทยา สัตว์ทดลอง และงานทดลองทางเคมีบางเรื่องจำเป็นต้องมีระบบน้ำร้อนเพื่อใช้ล้างและฆ่าเชื้อ ในกรณีที่ผู้ปฏิบัติงานต้องระมัดระวังเรื่องการติดเชื้อมาก ก็กักน้ำควรเป็นชนิดเปิดโดยใช้เท้าเหยียบหรือใช้ข้อศอกผลัก สำหรับกักน้ำที่นำไปในห้องปฏิบัติการควรใช้ท่อยางหรือพลาสติกสวมหุ้มไว้ช่วงหนึ่ง เพื่อป้องกันการกระเด็นของน้ำยาเคมีหรือวัสดุที่ต้องการล้างเนื่องจากแรงตกของน้ำจากก๊อกสูง น้ำที่ใช้ในห้องปฏิบัติการส่วนใหญ่ใช้น้ำเย็น โต๊ะทำงานยาว 3 เมตรควรมีหัวกักน้ำ 1 หัว สำหรับห้อง

ปฏิบัติการที่ใช้ในด้านการเรียนการสอนควรมีอย่างน้อย 2 เท่าของห้องปฏิบัติทั่วไป โดยทั่ว ๆ ไป แต่ละตึกมักจะมีถังเก็บน้ำขึ้นบนสุดของอาคารซึ่งทำการจ่ายน้ำไปตามห้องปฏิบัติการต่าง ๆ เพื่อความสะดวกในการจ่ายน้ำไปตามห้องต่าง ๆ ควรติดตั้งเครื่องปั้มน้ำช่วยด้วย หัวก๊อกน้ำที่ใช้ในห้องปฏิบัติการมีหลายชนิดและขนาดให้เลือกใช้ตามลักษณะงานด้วยความมีหัวก๊อกน้ำขนาดใหญ่อย่างน้อย 1 หัวเพื่อใช้ในกรณีที่ต้องการน้ำปริมาณหรือใช้ในเวลาลุกเจิน เช่น ทำกรดตก หรือไฟไหม้ เป็นต้น

น้ำบริสุทธิ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการสำหรับเตรียมน้ำยาต่าง ๆ ได้แก่ น้ำกลั่น และ Deionized Water ห้องปฏิบัติการแต่ละห้องควรมีเครื่องกลั่นน้ำใช้หรืออาจใช้แบบจ่ายจากศูนย์กลางการกลั่นน้ำส่งมาตามท่อก็ได้ในกรณีที่ใช้น้ำกลั่นปริมาณมาก แต่มีข้อเสียคือค่าใช้จ่ายในการเดินท่อและทำอ่างเก็บน้ำกลั่นขนาดใหญ่ราคาค่อนข้างสูง และโอกาสที่จะมีสารอินปะปนในน้ำกลั่นได้ เช่น ขณะที่ทักน้ำยังอยู่ตามท่อนาน ๆ น้ำอาจจะไปละลายชะล้างสารบางอย่างจากท่อหรือหัวต่อระหว่างท่อได้ และประการสำคัญคือ เมื่อเกิดความจำเป็นในการซ่อมแซมเครื่องกลั่นน้ำจะทำให้ห้องปฏิบัติการติดตั้งเครื่องกลั่นน้ำหรือเครื่องกรองน้ำขนาดเล็กทำได้ง่ายและราคาถูกสามารถกลั่นน้ำได้ 4-8 ลิตรต่อชั่วโมง ภาชนะสำหรับบรรจุน้ำกลั่นควรใช้แก้ว PVC, polythene หรือ polypropylene

การทำ deionized water โดยการผ่านน้ำประปาลงใน anion resin column และ cation resin column หรือผ่านเข้าไปใน column ที่มีส่วนผสมของ anion และ cation resin อยู่ด้วยกัน สำหรับ column ชนิดที่ anion และ cation resin แยกกันอยู่คนละ column เมื่อใช้ไปนาน ๆ สามารถที่จะ regenerate ใหม่ได้ ส่วนชนิดที่ resin 2 ชนิดผสมกันอยู่จำเป็นต้องซื้อใหม่เพราะว่าจะ regenerate ห้องปฏิบัติการทั่วไปอายุการใช้งานของ resin ของแต่ละ column จะขึ้นอยู่กับชนิดของน้ำ ถ้าน้ำอ่อนจะมีอายุการใช้งานของ resin ยาวนานกว่า resin ที่ใช้กับน้ำกระด้าง ถ้าวัดการสึกอายุการใช้งานของ resin ควรใช้น้ำกลั่นในการทำ deionized water การตรวจสอบความบริสุทธิ์ของ deionized water ได้โดยการตรวจ conductivity

- ระบบน้ำทิ้ง

อ่างน้ำที่ใช้ในห้องปฏิบัติการมีไว้ใช้ล้างมือ ล้างเครื่องแก้ว หรือเทของเสียทิ้ง วัสดุที่ใช้ทำอ่างน้ำมีหลายชนิด เช่น เครื่องเคลือบ, stainless, plastic polythene, polypropylene และ glass fibre เป็นต้น ซึ่งจะต้องเลือกชนิดให้เหมาะสมกับงานที่ใช้ด้วยโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ท่อน้ำเสียที่ต่อเข้ากับอ่างน้ำจะต้องทำให้ดีที่สุดในเชิงคุณภาพ เนื่องจากเมื่อเกิดปัญหาที่จะต้องเปลี่ยนจะยุ่งยากมากและสิ้นเปลือง ทั้งยังทำให้การทำงานในห้องปฏิบัติการนั้นชุลกชุลกด้วย นอกจากการระมัดระวังในด้านการติดตั้ง และการเลือกชนิดวัสดุที่ใช้ทำอ่างน้ำยังต้องระมัดระวังในการเทสารที่มีฤทธิ์กัดกร่อนลงอ่างน้ำด้วย เพราะอาจทำให้ท่อน้ำหรือรั่วได้ ซึ่งจะก่อให้เกิดความเสียหายให้แก่ห้องปฏิบัติการได้ polythene เป็นสารที่เหมาะสมสำหรับทำท่อน้ำทิ้งเมื่อใช้ท่อน้ำทิ้งชนิดนี้เป็นท่อนวดตามขวางต้องทำที่รองรับตามแนวท่อด้วยเพราะท่อนชนิดนี้โค้งงอได้ง่าย ไม้กรองเศษผงในอ่างน้ำควรเป็นชนิดที่ถอดได้สะดวกเพื่อนำไปทำความสะอาดได้ สำหรับห้องปฏิบัติการที่ใช้กับงานสารกัมมันตภาพรังสีจะมีระบบการเทของเสียของใช้แล้วต่าง ๆ พิเศษออกไป

อุณหภูมิห้องและระบบระบายอากาศ

การปฏิบัติงานทางวิทยาศาสตร์แต่ละเรื่องมีข้อกำหนดต่างกัน การทดลองบางเรื่องต้องควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ในระดับที่กำหนดตลอด 24 ชั่วโมง เครื่องปรับอากาศที่ใช้ในบ้านเรือนทั่วไปจะไม่สามารถรักษาระดับอุณหภูมิห้องให้คงที่ตลอดเวลาได้ ผู้ปฏิบัติงานต้องแจ้งรายละเอียดเหล่านี้ให้ผู้ออกแบบทราบ

การวิเคราะห์ที่ต้องใช้ Organic Solvents ตามเทคนิค Chromatography หากอากาศในห้องหรือเปลี่ยนแปลงมากในแต่ละช่วงเวลาของวัน จะมีผลต่อการระเหยของน้ำยาและการแยกตัวของสารสำคัญ ทำให้ผลวิเคราะห์คลาดเคลื่อนได้ง่าย

การระบายอากาศโดยธรรมชาติ อาจไม่เหมาะสำหรับห้องปฏิบัติการบางสาขาโดยเฉพาะกรณีที่อยู่ในเขตชุมชน อากาศบริเวณนั้นจะมีตะกั่วปนเปื้อนสูงกว่าปกติ จะรบกวนการวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนักในตัวอย่างได้ เครื่องมือหลายชนิดต้องการห้องที่มีระบบระบายอากาศ เพื่อลดความร้อนจากตัวเครื่อง การระบายอากาศที่ดีจะต้องไม่ดูด

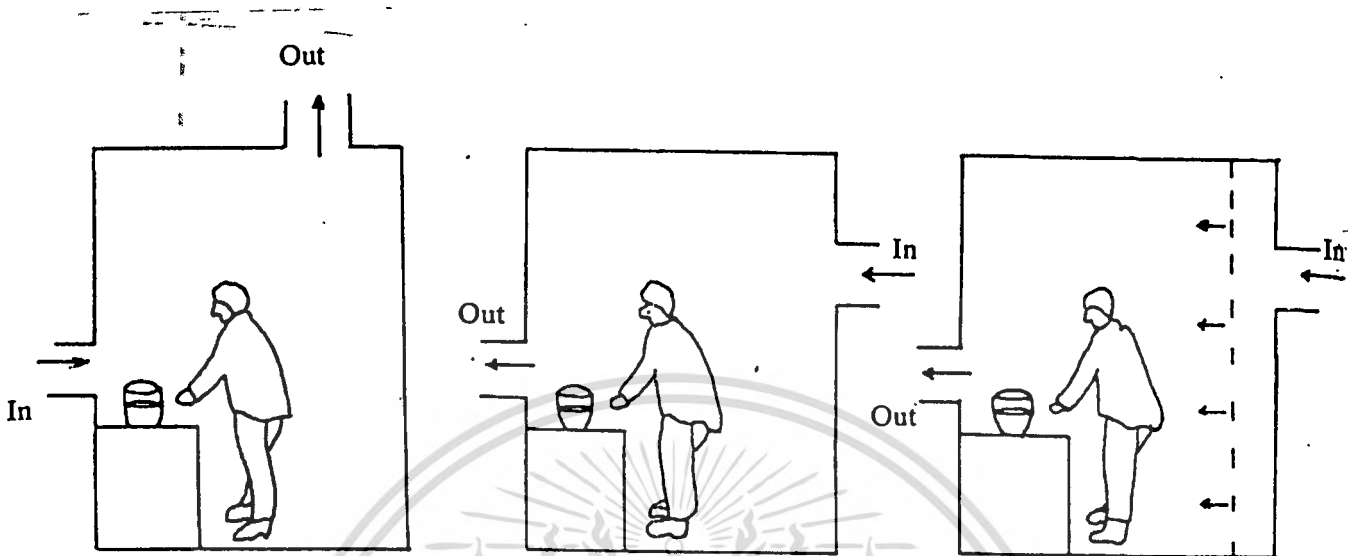
อากาศที่ระบายออกแล้วหมุนเวียนเข้ามาในห้องอีก การใช้สารเคมีประเภทกรดเข้มข้นและ Organic Solvent ต้องทำในตู้ดูดควัน (Exhausted Fume Hood) ซึ่งจะกล่าวถึงต่างหากในเรื่องอุปกรณ์นิรภัย

การออกแบบอาคารในลักษณะที่มีระเบียบทางเดินผ่านหน้าห้องด้านเดียว (Front Corridor) อาจดีในแง่ของการระบายอากาศจากธรรมชาติและลดการปนเปื้อนจากห้องตรงข้าม แต่อาจไม่เหมาะสมกับสภาพอากาศในประเทศไทยซึ่งมีช่วงฤดูฝนยาวนาน ความชื้นหรือละอองฝนอาจทำให้ตัวอย่าง วัสดุอุปกรณ์เสียหายระหว่างที่นำผ่านจากห้องหนึ่งไปอีกห้องหนึ่ง เช่น นำตัวอย่างไปตั้งหรือไปใช้เครื่องมือวัดที่ห้องอื่น เป็นต้น นอกจากนี้ อาจมีน้ำฝนค้างที่พื้นระเบียงทางเดินเป็นเหตุให้ลื่นล้มได้ง่าย ดังนั้นอาคารที่มีทางเดินกลางระหว่างห้อง (Central Corridor) จะแก้ปัญหานี้ได้ดีกว่า แต่ต้องพิจารณากิจกรรมของห้องตรงข้ามมิให้รบกวนกัน บริเวณทางเดินทางไม่ควรนำของมาตั้งวาง เพราะอาจเป็นเครื่องกีดขวางการเข้าออกกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินเกิดขึ้น

อุณหภูมิภายในห้องปฏิบัติการเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่ง ที่มีผลทำให้การปฏิบัติงานให้ผลดีสำหรับประเทศไทยมีอากาศร้อนเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นระบบให้ความร้อนแก่ห้องปฏิบัติการจึงไม่มีความจำเป็นเลย อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการคือ 20 °C อุณหภูมิที่สูงเกินไปทำให้ร่างกายเมื่อยล้าได้ง่าย อุณหภูมิที่เย็นเกินไปก็ทำให้ร่างกายรู้สึกไม่สบายได้ การติดตั้งเครื่องปรับอากาศจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เครื่องมือเครื่องใช้ไฟฟ้าบางชนิดที่ผลิตในประเทศที่มีอากาศหนาว เมื่อนำมาใช้งานในประเทศที่มีอากาศร้อนมักมีปัญหาเกิดขึ้นเสมอ ดังนั้นการติดตั้งเครื่องปรับอากาศจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง บริเวณที่ทำงานเกี่ยวกับสารที่มีควันหรือไอระเหยหรือสารพวก Volatile อาจก่ออันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานได้จะต้องทำการระบายอากาศเสียออกโดยเร็ว การวัดการระบายอากาศคิดเป็นค่า Air Change ต่อชั่วโมง ซึ่งเท่ากับ 6 สำหรับห้องปฏิบัติการที่ใช้สารที่มีควันไอระเหยมากควรติดตั้งตู้ควันแทนการเพิ่มที่ดูดอากาศ ห้องปฏิบัติการที่ใช้งานเกี่ยวข้องกับพวกโรคติดต่อร้ายแรงจำเป็นต้องกรองอากาศที่ผ่านเข้าออกจากห้องนี้ด้วยการติด Disposable Air Filter ซึ่งสามารถกรองขนาดสิ่งของที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 5 μ m ขึ้นไป ฝากรองนี้ควรเปลี่ยนสม่ำเสมอด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างการระบายอากาศ



การระบายอากาศไม่ดี

การระบายอากาศดี

การระบายอากาศดีมาก

แสดงการระบายอากาศ โดยการนำอากาศบริสุทธิ์จากภายนอกเข้ามาภายในห้องปฏิบัติการ เพื่อป้องกันการปนเปื้อนจากสารเคมีขณะปฏิบัติงาน ในภาพแสดงถึงระบบการระบายอากาศที่ไม่ดี ดีและดีมากตามลำดับ ในแต่ละภาพจะแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่ทำให้เกิดการปนเปื้อน ผู้ปฏิบัติงานและทิศทางการนำอากาศบริสุทธิ์เข้ามา

โต๊ะทำงานสำหรับห้องปฏิบัติการ

การเลือกโต๊ะทำงานชนิดที่ใช้ในห้องปฏิบัติการขึ้นอยู่กับลักษณะงานที่ทำงานประจำควรเลือกโต๊ะชนิดที่ติดตั้งถาวร โต๊ะทำงานที่ใช้กับงานที่อาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ เลือกใช้ชนิดที่ไม่ติดถาวร ความสูงของโต๊ะทำงานที่เหมาะสมสำหรับการนั่งทำงานควรมีขนาดสูง 75 เซนติเมตร และสำหรับการยืนทำงานควรมีขนาดสูง 90 เซนติเมตร การเลือกวัสดุบุผนังโต๊ะทำงานต้องคัดเลือกให้เหมาะสมกับงานที่ใช้ด้วย ไม้สักเป็นไม้เนื้อแข็ง สวมงาม แต่มีราคาสูงและหาค่อนข้างยาก ดังนั้นควรเลือกไม้เนื้อแข็งชนิดอื่นแทน ไม้บางชนิดที่เคลือบด้วยพลาสติกเหมาะสำหรับการปูโต๊ะทำงาน เนื่องจากสะดวกในการดูแลรักษาความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สะอาดและทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมีส่วนใหญ่ได้ แต่มีข้อเสียคือ ไม่ทนความร้อน
 โต๊ะทำงานของห้องปฏิบัติการที่ทำงานเกี่ยวกับสิ่งส่งตรวจที่มีเชื้อกรดควรเป็นแบบเรียบ ๆ
 เพื่อสะดวกในการฆ่าเชื้อโรค วัสดุที่นิยมใช้ปูพื้นโต๊ะทำงานได้แก่ Linoleum, แผ่นตะกั่ว
 บาง ๆ และ Quarry Tile

ตู้และลิ้นชักที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ

ตู้ที่ใช้กันมีทั้งตู้ติดข้างฝา ตู้โต๊ะทำงาน ตู้แขวนลอย อาจทำจากไม้หรือโลหะ
 ก็ได้ ตู้ติดข้างฝามักใช้เก็บของต่าง ๆ ที่มีน้ำหนักเบา ส่วนตู้โต๊ะทำงานมักมีขนาดใหญ่
 และสะดวกในการทำความสะดวก ตู้โต๊ะทำงานใช้แบบบานพับปิดเปิด ส่วนตู้ติดข้างฝาและตู้
 แขวนลอยใช้บานประตูเลื่อน ลิ้นชักตู้มีประโยชน์ในการใช้งานมากเหมาะกับการเก็บของ
 ชิ้นเล็กชิ้นน้อย ตู้เก็บสารเคมีไวไฟควรทำจากวัสดุทนไฟและติดตั้ง Automatic Fire
 Extinguisher ขนาดตู้ใหญ่พอที่จะบรรจุขวดสารต่าง ๆ ได้แต่จะต้องไม่มีขนาดใหญ่มาก
 เกินไปซึ่ง จะเป็นเหตุให้ปฏิบัติงานในห้องเก็บสะสมวัสดุไวไฟในห้องปฏิบัติการมากเกิน
 ความจำเป็น

ตู้ควัน

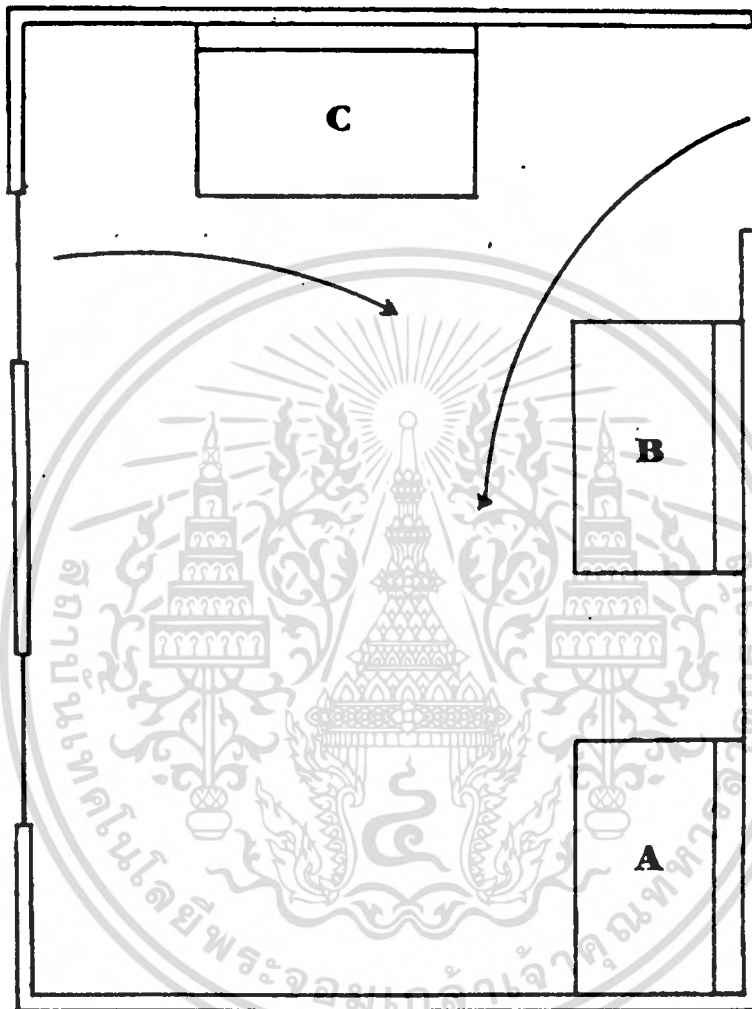
ตู้ควันเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของห้องปฏิบัติการซึ่งขาดไม่ได้โดยเฉพาะอย่าง
 ยิ่งห้องปฏิบัติการทางเคมี การติดตั้งตู้ควันอย่างมีประสิทธิภาพในการดูดอากาศขึ้นอยู่กับชนิด
 ของงานที่จะใช้ วัสดุที่ใช้ในการทำตู้ควันจะต้องเป็นวัสดุที่มีความทนทานต่อการกัดกร่อนของ
 สารเคมีได้ ไม้หุ้มด้วยพลาสติก เช่น PVC หรือ Glass Fibre เหมาะสำหรับทำตู้ควัน
 ปัจจุบันนี้ไม่ใช่ Asbestos ปูพื้นตู้ควันเนื่องจากสารนี้มีอันตรายต่อสุขภาพประตูตู้ควันควรทำ
 จากสารที่เป็น Shatter Resistant เช่น กระงกที่มี Wire-Reinforce หรือ
 พลาสติกพวก Polycarbonate ประตูตู้ควันต้องเลื่อนเปิดเปิดได้ง่าย ตำแหน่งที่ติดตั้ง
 ตู้ควันเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องพิจารณาให้ดี เนื่องจากว่าภายหลังการติดตั้งแล้วการเปลี่ยนแปลง
 หรือย้ายที่ทำได้ยากและสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายสูง ไม่ควรติดตั้งตู้ควันใกล้ประตูทางเข้าออก
 เพราะว่าการเปิดเปิดเข้าออกอาจทำให้ควันกระจายออกไปได้ ไม่ควรติดตั้งในบริเวณที่มีคน

ทำงานพลุกพล่าน
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ท่อนก๊อส์ ท่อน้ำประปา ท่อน้ำเสีย หลอดไฟฟ้าให้แสงสว่าง สวิตช์ปิดเปิดไฟ ปลั๊กไฟฟ้า อย่างน้ำเลือกตำแหน่งที่ตั้งให้เหมาะสมโดยเฉพาะอย่างยิ่งสวิตช์ปิดเปิดให้ตู้ควันท่างานควรติดตั้งอยู่ภายนอกตู้ควันเพื่อสามารถปิดเปิดได้ตามต้องการในขณะที่ประตูตู้ควันปิดอยู่ ปลั๊กไฟฟ้า สายไฟฟ้าที่ใช้ในตู้ควันควรเป็นชนิด Flash Proof และทำจากวัสดุที่ทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้ ท่อนำส่งอากาศเสียออกจากตู้ควันใช้ PVC หรือ Polypropylene แต่มีข้อควรระวังคือท่อพวกนี้เสีयर่ง่ายเมื่อกถูกอากาศร้อนจัดโดยเฉพาะอย่างยิ่งพวก PVC เมื่อกถูกความร้อนจัดจะเกิดแก๊สพิษได้เพื่อแก๊ไขปัญหานี้อาจติดตั้งที่ปิดเปิดอัตโนมัติช่วยปิดเมื่อกมีอุณหภูมิสูง ตู้ควันที่ใช้งานที่ท่อกเกี่ยวกับสาร Perchloric Acid ต้องใช้ท่อกท่อกจาก PVC เท่านั้น ตำแหน่งที่ตั้งพัดลมดูดอากาศเสียจากท่อกนำอากาศเสียต้องไม่อยู่กิดขวางทางเดินของอากาศ ตำแหน่งทางออกของอากาศเสียเป็นสิ่งสำคัญที่สุดต้องจัดอยู่ในตำแหน่งที่จ่อกไม่มีการไหลกลับของอากาศเสียเข้ามาในตีกอีก ทั้งนี้ต้องพิจารณาถึงตำแหน่งกิศทางลมภูมิอากาศ และกิศทางที่ตั้งของตัวอาคารนั้น

การติดตั้งตู้ควันในห้องปฏิบัติการ เมื่อกมองดูเพียงผิวเผินแล้วราวกับว่าท่อกทำได้ง่ายแต่แท้จริงแล้วจ่อกต้องคำนึงถึงสิ่งอื่น ๆ ประกอบด้วยหลายอย่างดังได้กล่าวแล้ว จิงจะได้ตู้ควันสำหรับใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ

การวางตำแหน่งตู้ดูดควัน

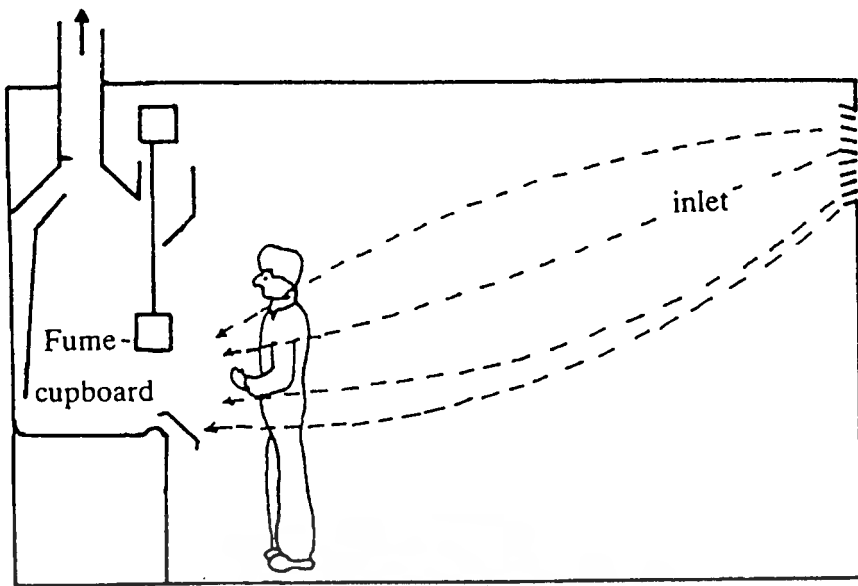


ภาพแสดงตำแหน่งของตู้ดูดควัน

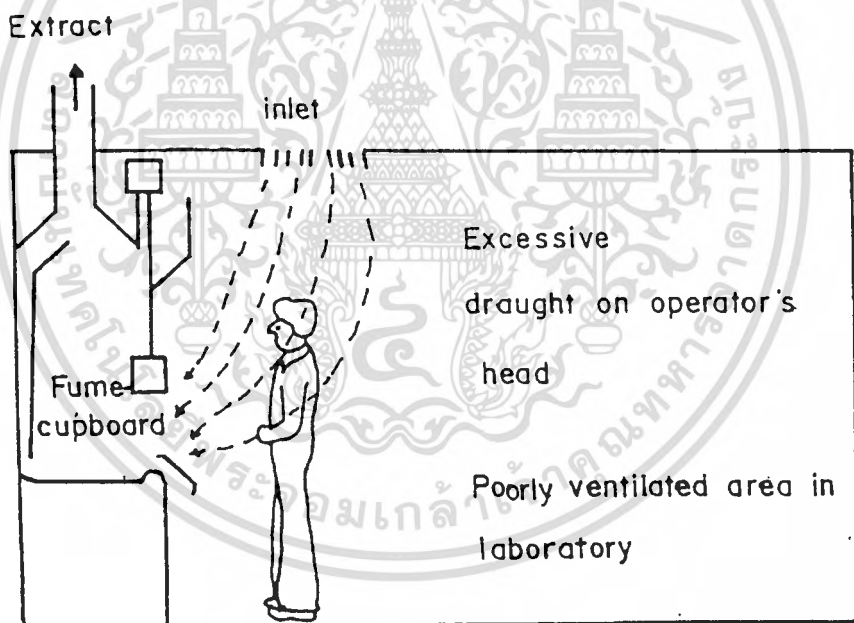
ตำแหน่ง A เป็นตำแหน่งที่ดีที่สุด ตำแหน่ง B และ C เป็นตำแหน่งที่ไม่ดี

ที่มา : Norman v. Steere, Safety in the Chemical Laboratory Journal
of Chemical Education, 1974.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดงการระบายอากาศที่ดี กล่าวคือความเร็วของอากาศ บริเวณจุดที่ปฏิบัติงานไม่มากเกินไป และอากาศถ่ายเทได้ทั่วทั้งห้อง



ภาพแสดงการระบายอากาศที่ไม่ดี กล่าวคือความเร็วของอากาศบริเวณที่ปฏิบัติงานมากเกินไปและมีมุมที่อับอากาศภายในห้อง

ที่มา : Everett, K. and Hughes, D., A Guide to Laboratory Design.

Butterworths London and Boston, 1975.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบกำจัดของเสีย

- ระบบกำจัดน้ำเสีย น้ำทิ้งจากห้องทดลองต้องกำจัดด้วยระบบที่เหมาะสม ก่อนปล่อยสู่ท่อน้ำทิ้งสาธารณะ น้ำทิ้งจากห้องปฏิบัติการเชื้ออันตรายร้ายแรง (safety Cabinet Class 3) ต้องมีระบบทำลายเชื้อก่อนปล่อยออกสู่ท่อน้ำทิ้งรวม สำหรับสารกัมมันตภาพรังสีต้องปฏิบัติตามระเบียบของสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ

ท่อน้ำทิ้งจากห้องปฏิบัติการเคมีควรทำด้วยวัสดุทนกรด ทนตัวทำลาย และไม่ทำปฏิกิริยากับสารเคมีอื่น แก้วเป็นวัสดุที่ดีที่สุดแต่แตกหักง่าย ปัจจุบันมีผู้ผลิตวัสดุโพลีเมอร์สำหรับใช้กับน้ำทิ้งจากห้องปฏิบัติการโดยเฉพาะ

- เตาเผาขยะและซากสัตว์ สำหรับห้องปฏิบัติการที่มีการใช้สัตว์ทดลอง

ระบบสุญญากาศ

การใช้ระบบสุญญากาศรวม (Central Vacuum) ควรต่อผ่าน HEPA filter และ Liquid trap เพื่อกันเชื้อโรคและสารเคมีที่จะปนเปื้อนเข้าในระบบหากการปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับสารเคมีที่ก่อมะเร็ง ควรใช้เครื่องทำสุญญากาศแยกต่างหาก การใช้สุญญากาศกับ Organic Solvents ควรต่อผ่าน Cold trap เพื่อกันไอน้ำระเหยของสารเข้าสู่ระบบรวม

เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์และห้องเก็บของ (Science Equipment and Storage)

การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอย่างรวดเร็วอาจก่อให้เกิดไอน้ำได้ ซึ่งจะต้องคำนึงถึงขีดขึ้นของความเสียหายอันเนื่องมาจากสภาพอากาศท้องถิ่น (Local Climate) ทั้งตัวเครื่องมือเอง วัสดุ และชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบ

ถึงแม้ในห้อง Lab ที่ปรับอากาศ ซึ่งการปรับอากาศ (ขนาดของกำลังหรือเครื่องไม่เพียงพอและระดับความชื้นยังคงสูง ลักษณะเช่นนี้ก็ยังคงก่อให้เกิดความเสียหายต่อเครื่องมือวิทยาศาสตร์ได้

จำนวนรายชื่อเครื่องมือต่าง ๆ ทั้งหมดควรจะเตรียมและเท่าที่จะทำได้ แก่ผู้ออกแบบก่อนการออกแบบ ห้องเก็บของ ถ้าการออกแบบไม่ดี การลงทุนอย่างมากใน เครื่องมือที่มีราคาแพงควรจะระงับทันที แต่ถ้ามีความเอาใจใส่ในการออกแบบห้องเก็บของ (เครื่องมือ) อาจจะได้รับพิจารณา ควรเอาใจใส่ต่อการระบายอากาศพอควร

สิ่งที่ทำให้เครื่องมือเสียหายในเขตร้อนชื้น

ปัญหาความเสียหายของเครื่องมือวิทยาศาสตร์ (ที่มีราคาแพง) ในเขตร้อน-ชื้น (Tropical Climster) ควรจะกล่าวเป็นพอควรในการศึกษาถึงธรรมชาติลักษณะ เช่นนี้

ความเสียหายของเครื่องมือเกิดขึ้นในเขตร้อนชื้นเร็วกว่าในเขตอากาศอบอุ่นมาก โดยเฉพาะในบริเวณที่มีความชื้นสูงก่อให้เกิดสนิม เชื้อรา บนเลนส์ และทำความเสียหายอย่างรวดเร็ว ต่อชิ้นส่วนทางอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเป็นธรรมดา โดยเฉพาะเครื่องมือที่ใช้บ่อยครั้งและเก็บไว้กับสภาพแวดล้อมที่เลว

ความเสียหายยังเป็นปัญหาในบริเวณที่แห้ง ซึ่งฝนเป็นส่วนประกอบหนึ่งที่ช่วยก่อให้เกิดความเสียหายได้

จากการศึกษาขนาดความชื้นสัมพัทธ์ตั้งแต่ 90% ขึ้นไปจะมีอันตรายมาก

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

การออกแบบให้มีพัดลมถ่ายเทในห้องเก็บของเป็นสิ่งสำคัญ พัดลมขนาดเล็ก ๆ ที่ติดตั้งตายตัว เพื่อดูดอากาศผ่านตู้เก็บของภายในห้องที่อยู่ใต้ระดับปกติของอากาศภายใน จะเป็นการช่วยยับยั้งความเสียหายได้พอควร ดีกว่าการใช้เครื่องปรับอากาศ

การออกแบบห้องปฏิบัติการและลักษณะสำคัญภายในห้อง

การออกแบบภายในห้องปฏิบัติการ ผู้ออกแบบต้องศึกษาถึงความต้องการ (Requirement) ของห้องปฏิบัติการ สิ่งที่ต้องคำนึงถึงเป็นอันดับแรกคือ การใช้สอยพื้นที่ (Function) ของห้องว่าต้องสัมพันธ์กับสิ่งใดบ้าง ซึ่งจะเป็นตัวกำหนดวัสดุต่าง ๆ ที่ใช้ภายในห้องปฏิบัติการให้แตกต่างไปจากวัสดุที่ใช้ในห้องทั่วไป

ห้องทดลองรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า เป็นห้องที่เหมาะสมกับการใช้สอยพื้นที่ เนื่องจากอุปกรณ์ของห้องทดลองและเฟอร์นิเจอร์อื่น ๆ มีลักษณะเป็นเส้นตรง อาคารลักษณะรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าง่าย ๆ และได้สัดส่วนดีกับอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์และเฟอร์นิเจอร์อื่น ๆ จะง่ายต่อการจัดระบบประกอบอาคารต่าง ๆ ด้วย การจัดโต๊ะปฏิบัติการก็ยังสามารถจัดพื้นที่ทำงาน (Work Space) ได้ดีและเหมาะสมกับการใช้งาน

โต๊ะปฏิบัติการ

การวางโต๊ะปฏิบัติการทำได้ 3 รูปแบบ คือชนิดตามความยาวผนัง (wall Bench) กลางห้อง (Island Bench) และยื่นจากผนัง (Peninsular) การจะวางในลักษณะใดขึ้นกับกิจกรรมและอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในการทำงาน แต่ที่สำคัญ คือควรวางในลักษณะที่ไม่ปิดกั้นทางออกจากห้องของผู้ปฏิบัติการทุกคนหากมีกรณีฉุกเฉินเกิดขึ้น และระยะห่างระหว่างโต๊ะไม่ควรน้อยกว่า 1.5 เมตร

โต๊ะปฏิบัติการไม่ควรมีชั้นกลาง ควรมีเฉพาะส่วนบริการต่าง ๆ เช่น ท่อแก๊ส เต้าเสียบไฟฟ้า ท่อสูญญากาศ

มีผู้ให้ความเห็นว่า การเก็บขวดน้ำยาเคมีไว้ที่ชั้นกลาง ผู้ปฏิบัติงานมักวางไว้ซ้อน ๆ กัน เสียงต่ออุบัติเหตุในการเอื้อมหยิบ และยังเป็นการบังผู้ที่ปฏิบัติงานตรงข้ามกัน หากเกิดอุบัติเหตุจะมองไม่เห็นกันและแก้ไขไม่ทันเวลา บางกรณีหากสารที่วางไว้เป็นวัตถุไวไฟ อาจเป็นเหตุให้เกิดอันตรายมากขึ้นถ้ามีการใช้ไฟในบริเวณใกล้เคียง จึงแนะนำให้ทำชั้นวางสารเคมีไว้ที่ผนัง และหยิบใส่ถาดมาใช้งานโต๊ะเฉพาะน้ำยาเคมีที่ต้องใช้สำหรับการทดลองนั้น

ขนาดของโต๊ะปฏิบัติการมีความสำคัญต่อสุขภาพ และการเกิดอุบัติเหตุเช่นกัน โดยทั่วไปควรมีความลึก 75 ซม. คือเป็นส่วนปฏิบัติงาน 60 ซม. อีก 15 ซม. สำหรับ
ท่อน้ำเสียบ

มาตรฐานความสูงของโต๊ะปฏิบัติการ

- เยอรมันตะวันตก	ยืนปฏิบัติงาน	90 ซม.
(DIN 12922)	นั่งปฏิบัติงาน	75 ซม.
- อังกฤษ	ยืนปฏิบัติงาน	90 ซม.
(BS 3202)	นั่งปฏิบัติงาน	76 ซม.
- ไทย	ยังไม่กำหนด	

จากการออกแบบสอบถามข้าราชการกองวิเคราะห์อาหาร ในเดือนพฤษภาคม 2525 โดย อมรา วงศ์พทพพิทักษ์และกนกพร จักรวัฒนา ได้ความเห็นว่า ขนาดความสูง 85 ซม. ความลึก (ส่วนปฏิบัติงาน) 60 ซม. เหมาะสมกับการปฏิบัติงาน

โต๊ะปฏิบัติการเป็นเฟอร์นิเจอร์ที่เป็นลักษณะสำคัญ (Main Feature) ของห้องปฏิบัติการ ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ ดังนี้

1. โต๊ะปฏิบัติการแบบติดตาย (Fixed Benches) โต๊ะข้างหนึ่งก็ถือว่าเป็นโต๊ะปฏิบัติการแบบนี้ด้วย

2. แบบเคลื่อนไหวได้หรือแบบลอยตัว (Mobile Benches)

1. โต๊ะปฏิบัติการแบบติดตาย (Fixed Benches) การติดตั้งท่อน้ำ ท่อแก๊ส และสายไฟจะเดินตามผนัง จึงสะดวกแก่ผู้ใช้และยังกันการสิ้นสะเกือนได้ด้วย มีความมั่นคงที่ติดอยู่กับพื้นหรือผนัง โต๊ะปฏิบัติการแบบติดตายนี้สามารถจัดวางผังได้ 2 แบบ คือ

1.1 แบบเป็นเกาะ (Island Benches) แบบนี้ผู้ใช้สามารถใช้โต๊ะปฏิบัติการได้ทั้ง 2 ด้านตามยาวของโต๊ะ อ่างล้างมือ ท่อแก๊ส และปลั๊กไฟจะติดตั้งอย่างถาวรที่ปลายโต๊ะปฏิบัติการทั้ง 2 ด้าน

1.2 Peninsula Benches โต๊ะปฏิบัติการแบบนี้ติดตามผนังตลอดความยาวของผนัง ทำให้สามารถทำลิ้นชักและตู้เก็บของได้มาก เหนือโต๊ะปฏิบัติการยังทำเป็นชั้นเก็บอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้ หรือจะจัดเป็น Display เกี่ยวกับงานค้นคว้าก็ได้

2. โต๊ะปฏิบัติการแบบเคลื่อนไหวได้ (Mobile Benches) โต๊ะปฏิบัติการแบบนี้มีความยืดหยุ่น (Flexibility) ภายในห้องปฏิบัติการสูง เนื่องจากการทดลองเฉพาะแต่ละงานจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ปลั๊กย่อยที่แตกต่างกัน หรือใช้พื้นที่ทำงานแตกต่างกันไป การใช้โต๊ะปฏิบัติการแบบติดตายทำให้ไม่สะดวกและไม่เหมาะสมกับงานที่ทำ ทำให้ลดประสิทธิภาพการปฏิบัติงานลงได้ Mobile Benches ทำให้สามารถจัดห้องปฏิบัติการแบบเฉพาะราย (Individual) ได้ แบ่งกลุ่มผู้ทำงานออกเป็นกลุ่มย่อย แต่การจัด Mobile Benches มีปัญหาเกี่ยวกับการวางระบบท่อน้ำ ท่อแก๊ส และไฟฟ้าอย่างมาก การวางท่อต่าง ๆ ต้องมีความยืดหยุ่น (Flexibility) อย่างมาก เพื่อสามารถตัดแปลง เปลี่ยนแปลง เพิ่ม-ลดหรือซ่อมแซมได้สะดวก มีการเตรียม Duct สำหรับเดินท่อไว้ด้วย

พื้นผิวของโต๊ะปฏิบัติการ ควรได้รับการออกแบบให้ทนต่อสารเคมีทั้งกรดและด่างซึ่งอาจหกตกพื้นโต๊ะ ซึ่งโดยทั่วไปแล้วงานกล้องจุลทรรศน์ซึ่งใช้กับห้องปฏิบัติการทางชีววิทยาต้องใช้โต๊ะต่ำกว่างานทางเคมี จึงอาจออกแบบให้ใช้โต๊ะปฏิบัติการที่สามารถปรับได้ (Adjustable)

สำหรับเฟอร์นิเจอร์อื่น ๆ ในห้องปฏิบัติการควรมีดังนี้

- เก้าอี้ทำงาน (Stools) ควรทำด้วยวัสดุที่ไม่เป็นสนิม ถ้าผู้ทำงานต้องทำงานในห้องปฏิบัติการตลอดวัน ควรมีพนักพิงด้วย เพราะจะได้ไม่เกิดการปวดเมื่อยหลังมาก ขาเก้าอี้ควรมียางหุ้มหรือวัสดุที่ไม่ขูดขีดพื้นเวลาถูกล้อลากเก้าอี้ไปมา

- กระจกสำหรับจับบันทึกย่อ ควรให้ได้รับแสงสว่างอย่างทั่วถึง ไม่ควรให้เกิดแสงสะท้อน (Glare) บนกระจก

- ตู้แขวนลอยติดตาย (Cupboards) ตามผนังห้องปฏิบัติการ บานเปิดควรใช้วัสดุที่สามารถมองเห็นภายในตู้ได้อย่างชัดเจน เพื่อสะดวกในการตรวจเช็คของภายในตู้ เป็นที่ไว้หนังสือในการค้นคว้าหรืออุปกรณ์การทดลอง

- ฝ้าม่าน (Curtains) จำเป็นมากสำหรับห้องมืด (Dark Room) ฝ้าม่านสีทึบและหนาไม่เหมาะจะใช้ ควรใช้ฝ้าม่านที่มีสีสว่างจะเหมาะกว่า และอาจใช้ 2 ชั้น การแขวนฝ้าม่านควรให้ด้านที่มีสีสว่างหันออกสู่ภายนอก ด้านที่ทึบกว่าอยู่ภายใน ปัจจุบันนิยมใช้ม่านอลูมิเนียมกันมาก ควรป้องกันส่วนที่เป็นเหล็กด้วยการทาสีหรือใช้วัสดุกันสนิม ม่านจะ

ข่าวในการตัดแสงจากภายนอกที่สะท้อนเข้ามาภายในห้อง และอาจสะท้อนจากผิวโต๊ะเข้าสู่ตาได้เป็นอย่างดี

บริเวณทางสัญจร (Corridor Space) จะถูกใช้บ่อยในชั่วโมงการทำงาน สำหรับรถเข็นบรรทุกกรงสัตว์และเครื่องมืออุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เคลื่อนที่ได้ ความกว้างที่สุดของอุปกรณ์ดังกล่าวจะเป็นตัวกำหนดความกว้างของทางสัญจร ประกอบกับการพิจารณาเกี่ยวกับการควบคุมเพลิงไหม้ (Fire Control) ซึ่งต้องคิดถึงคนที่กำลังหนีไฟเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน การขนย้ายอุปกรณ์ดับเพลิงต่าง ๆ ควรมีติดตั้งไว้ตามทางสัญจรเพื่อป้องกันการรุกรานของเพลิงไปสู่ส่วนอื่น ๆ

ความกว้างของช่องระหว่างโต๊ะปฏิบัติการ (Gang Ways) จะขึ้นอยู่กับความกว้างของโต๊ะปฏิบัติการ การจัดวางโต๊ะปฏิบัติการ การใช้เนื้อที่ทำงาน และปริมาณ Through Traffic (Circulation) โดยทั่วไปความลึกของโต๊ะปฏิบัติการที่ตั้งติดผนัง (wall Benches) จะไม่เกิน 0.80 เมตร ส่วน Island double Sides Benches จะมีความลึกไม่เกิน 1.60 เมตร ซึ่งอาจแตกต่างกันไปบ้างเนื่องจากรูปร่าง (Shape) พื้นผิว (Surface) วัสดุ (Material) และ Services สำหรับโต๊ะปฏิบัติการนั้น ๆ

ความสะอาดภายในห้องปฏิบัติการขึ้นอยู่กับการจัดวางเลือกใช้ประเภทของโต๊ะปฏิบัติการ รวมทั้งส่วนประกอบในการใช้สอยอื่น ๆ และการจัดระชะการติดต่อภายในห้อง ขนาดโต๊ะทดลองที่ใช้งานได้สะดวกมีความลึก 0.625 เมตร (25") บางประเภทอาจถึง 0.80 เมตร (32") ถ้าหากมีการวางระบบท่อ (Service Pipe) วิ่งส่วนกัน 2 ทาง ความสูงโต๊ะปฏิบัติการควรสูง 0.775 เมตร (31")

3.9 รายละเอียดห้องต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับห้องปฏิบัติการทดลอง

Storage ห้องเก็บของแบ่งออกตามลักษณะการใช้งาน ดังนี้

1. Central Storage แต่ละ Department จะมีห้องเก็บของรวมของคน เป็นห้องเก็บสารเคมีและตัวอย่างในการทดลอง ในการเบิกจ่ายและเก็บวัสดุมีเจ้าหน้าที่ควบคุมและมีพื้นที่สำหรับขนของหรือการ Packing

ขนาดของชั้นหรือตู้เก็บของมีขนาดต่าง ๆ กัน แล้วแต่ชนิดของของที่จะเก็บ และตามขนาดของขวดทดลองโดยมากมีความกว้าง 0.30 เมตร สำหรับวางขวดขนาดเล็กและกว้าง 0.40 - 0.45 เมตร สำหรับวางขวดขนาดใหญ่ สำหรับห้องที่เก็บสารเคมีนี้จะต้องมีระบบป้องกันเพลิงไหม้เนื่องจากสารเคมีเพื่อความปลอดภัย

ช่องเดินระหว่างตู้เก็บของต่าง ๆ ประมาณ 1.00 เมตร และในบางส่วนจำเป็นต้องมีช่องทางเดินที่กว้างกว่านี้ และสามารถใช้รถเข็นผ่านได้สะดวก ขนาดของประตูควร Clear 1.80 เมตร

2. Storage at Work Place มักจะมีขนาดเล็ก มีการใช้บ่อย แบ่งขนาด และลักษณะการใช้งานออกเป็น

2.1 Underbench Cupboard and Drawer

2.2 Reagent Bottle Shelving ติดอยู่เหนือโต๊ะหรือบนโต๊ะปฏิบัติการ การออกแบบให้รับน้ำหนัก 22.5 กิโลกรัม/ตารางเมตร พื้นโต๊ะเป็นพื้นแข็งกว้างไม่เกิน 0.90 เมตร

2.3 Wall-mounted Cupboard and Other Shelving ใช้ติด

เหนือโต๊ะสำหรับวางเครื่องมือทดลอง หรือหนังสือประกอบการค้นคว้า

Equipment Room เป็นห้องสำหรับเก็บเครื่องมือสำหรับการทดลองที่ในการเก็บและการใช้งานต้องมีการควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น และป้องกันการสั่นสะเทือน เช่น เครื่องซึ่งละเอียดขนาดตัวเลข 4 ตำแหน่ง เครื่อง Gas Chromatography ห้องนี้จึงจำเป็นต้องมีการปรับอากาศและระบบควบคุมความชื้น นอกจากนี้ยังจำเป็นต้องแยกห้อง

เฉพาะ เพื่อป้องกันการสิ้นสะท้อน ซึ่งเป็นการยืดอายุการใช้งานของเครื่องมือต่าง ๆ เหล่านี้ซึ่งมีราคาแพงไปในตัว

Hot Room เป็นห้องที่อยู่ในส่วนของห้องปฏิบัติการทางเคมี ขนาดตามความเหมาะสมในการใช้งาน ประกอบไปด้วยโต๊ะทำงานและชั้นวางของ ขนาดความลึกของชั้น ประมาณ 0.40-0.50 เมตร ในการออกแบบต้องคำนึงถึงความหนาของพื้น ผนังและ เพดานจำเป็นต้องมี Insulation ที่มีความหนาพอสมควร มีเครื่องในการควบคุมอุณหภูมิ และความปลอดภัย

Cold Room การกำหนดอุณหภูมิของห้อง แบ่งเป็น 2 ส่วน คือส่วนหน้า อุณหภูมิ 4 C และส่วนหลังอุณหภูมิ -20 C ถึง -70 C ใช้เป็นห้องเก็บสารในการทดลอง เก็บ Media และอุปกรณ์บางชนิด การออกแบบห้องจำเป็นต้องมีการป้องกันความร้อนและ ใช้ Insulation เพื่อรักษาความเย็น ความหนาของ Insulation ไม่ต่ำกว่า 0.25 เมตร ภายในควรมีระบบปรับความเย็นและระบบเตือนภัยฉุกเฉินไว้ด้วย

การกำหนดขนาดของชั้นวางของแล้วแต่ความเหมาะสมตามการใช้งาน อาจใช้เป็นเหล็กหรือไม้ก็ได้ และการวางชั้นหรือโต๊ะ ควรมีทางเดินพอสมควร สามารถใช้รถเข็นผ่านเข้าไปได้

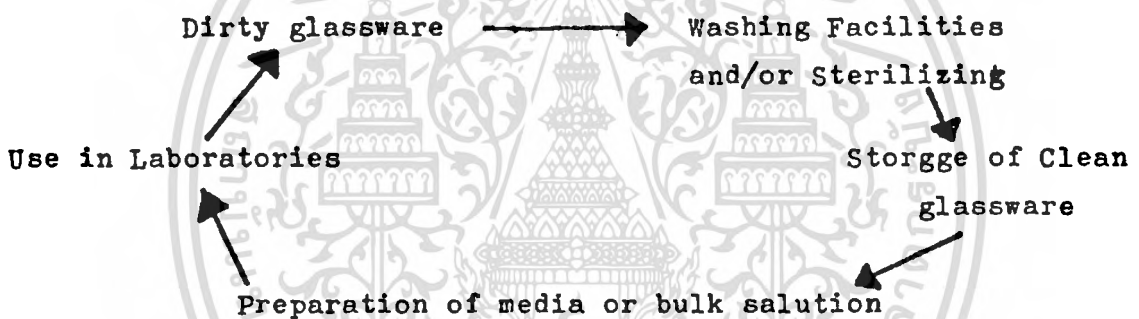
ที่ตั้งของห้องเครื่อง ควรอยู่เหนือ Cool Room มีบริเวณที่ว่างรอบตัวเครื่อง เพื่อใช้ในการตรวจสอบ บำรุงรักษา และทำความสะอาดได้

Centrifuge Room เครื่อง Centrifuge ขนาดใหญ่จะมีเสียงดังและให้ความร้อนมาก ฉะนั้นบริเวณที่ตั้งที่เหมาะสมจึงไม่ควรอยู่ในห้องปฏิบัติการ ควรแยกห้องออกไปต่างหาก และควรเป็นห้องที่มีการระบายอากาศที่ดี เพื่อถ่ายเทความร้อน มีวัสดุในการป้องกันเสียงและเก็บเสียงพอสมควร ขนาดของประตูอย่างน้อยควร Clear 1.35 เมตร

Washing Room ขนาดของห้องจะขึ้นอยู่กับจำนวนของเครื่องมือที่จะล้างและประสิทธิภาพในการทำงานแต่ละชั้น เฟอร์นิเจอร์ที่ต้องการคือถาด และ Sink ขนาดใหญ่ทำด้วย Stainless Steel หรืออ่างปูกระเบื้องเคลือบ บางกรณี อาจใช้เครื่องล้างพิเศษสำหรับภาชนะบางอย่าง นอกจากนี้ต้องมีเครื่องทำให้แห้งและอบความร้อน โต้ะและอุปกรณ์ในการเช็ดและทำความสะอาด

ห้องนี้ควรมีการระบายอากาศที่ดี มีพื้นที่กว้างขวางสะดวกในการทำงาน การบำรุงรักษาและขนย้ายอุปกรณ์และภาชนะที่จะล้าง ขนาดของประตูควร Clear 1.35 ม. เป็นอย่างน้อย

นอกจากนี้ ยังประกอบด้วยห้อง Storage สำหรับเก็บ Glassware, Glass Tubing and Rod ส่วน Sterilize และเก็บ Glassware ที่ Sterilize แล้ว



Incubator Room เป็นห้องปฏิบัติการที่ใช้เพาะเชื้อ มีอุณหภูมิ 37 C ระบบการหมุนเวียนของอากาศภายในห้องต้องได้รับการออกแบบอย่างดี มีความระมัดระวังในชั้นวางต่าง ๆ สำหรับเก็บ Tissue Culture Flasks

Dark Room เป็นห้องที่ใช้สำหรับล้าง-อัดภาพที่ถ่ายจากเครื่อง Electro-microscope ต้องมีสิ่งอำนวยความสะดวกในงานถ่ายภาพธรรมดาอย่างเพียงพอ โดยทั่วไปห้องมีขนาด 10 x 12 ฟุต (3.00 x 3.60 เมตร) ภายในห้องมีควมแยกพื้นที่เปียกและพื้นที่แห้งออกจากกัน และควรมี Refrigerator สำหรับเก็บ Film วัสดุพื้นผิวของ Bench สามารถทนต่อสารเคมี ไม่ชื้นน้ำ และไม่สึกกร่อนง่าย พื้นผิวของห้องก็เช่นกัน ต้องไม่ชื้นน้ำ ทนต่อสารเคมีและไม่ลื่นเมื่อเปียกน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

First Aid room เป็นห้องปฐมพยาบาลและการให้การทำความสะอาด
ทางด้านกาณ์แพทย์ ควรจัดให้มี Shower สำหรับใช้ชะล้างสารเคมี รวมทั้งรังสีให้ออกจาก
ผิวหนังอีกครั้งหลังจากที่ชะล้างมาแล้วจาก Emergency Shower ในห้องปฏิบัติการ

ห้องเก็บสารเคมี

ห้องเก็บสารเคมี ควรแยกจากห้องปฏิบัติการ

ก. ห้องเก็บสารทำละลาย ควรมีลักษณะดังนี้

1. ผนังอิฐ หนา 23 ซม.
2. หลังคาคอนกรีต หนา 12.5 ซม.
3. ตะแกรงระบายอากาศทั้งในระดับสูงและระดับต่ำ ซึ่งประกอบด้วย
ลวด Flame-Arrestor Wire Gauze ขนาด 28 ช่อง (mesh) ต่อตารางนิ้ว
4. ผนังห้องต้องมีทางระบายและกรณีประตูควรยกสูงเพื่อป้องกันมิให้สาร-
เคมีไหลออก
5. ประตูเป็นแบบเปิดออกด้านนอกทำด้วยเหล็ก (Steel) หนา 0.6
ซม. หรือวัสดุอื่นที่ทนทานต่อสารเคมี
6. หลอดไฟเป็นชนิดที่ป้องกันไฟได้ (Flame-Proof Light) และ
สวิทช์เปิดเปิดควรรู้อยู่นอกห้อง

ข. สถานที่เก็บสารเคมีรวม

กรณีที่จะต้องเก็บสารเคมีหลาย ๆ ประเภท ในปริมาณมากควรออกแบบอาคารเก็บสารเคมีที่ยังไม่ได้ใช้และใช้แล้วโดยเฉพาะ

Animal Experiment House

สถาบันต้องอาศัยสัตว์หลายชนิดในการทดลองค้นคว้า จึงต้องจัดให้มี Animal Experiment House ขึ้น ซึ่งห้องทดลองสัตว์เลี้ยงจะประกอบด้วย

1. สำนักงานสำหรับเจ้าหน้าที่ จะคอยดูแลให้อาหาร ระวังเรื่องสุขภาพและอันตรายต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นกับสัตว์

2. Sections ของสัตว์แต่ละประเภทต้องแยกส่วนของสัตว์แต่ละชนิดออกจากกัน เพราะเชื้อโรคและภูมิคุ้มกันของสัตว์แต่ละชนิดไม่เหมือนกัน แต่ละ Section ประกอบด้วย

- Animal Room เป็นที่อยู่ของสัตว์ที่จะทำการทดลอง

- ห้องผสมพันธุ์ (Breeding Room) เป็นห้องผสมพันธุ์สัตว์ซึ่งต้องแยกออกมา

ต่างหาก 3. ห้องกักกันสัตว์ (Quarantine) สำหรับเก็บสัตว์ที่เป็นโรคแยกออกมา

4. ที่เก็บอาหาร (Food Storage)

5. ห้องเก็บเครื่องมือต่าง ๆ (Storage)

สำหรับ Circulation ของ Animal Experiment House นี้ต้องแยก Corridor ออกเป็น 2 ประเภท คือ

- Clean Corridor เป็นทางสำหรับขนย้ายอาหาร กรงสัตว์ที่ทำความสะอาดแล้ว ตลอดจนเป็นทางเดินของเจ้าหน้าที่ที่เข้ามาทำการทดลอง

- Refuse Corridor เป็นทางสำหรับขนย้ายสิ่งสกปรกต่าง ๆ เช่น Soiled Equipment กรงสัตว์ที่นำไปทำความสะอาด สัตว์ที่ตาย

การออกแบบ Animal Experiment House จะต้องคำนึงถึงปัญหาเกี่ยวกับกลิ่นของสัตว์ แมลง และการหลบหนีของสัตว์ ฯลฯ ดังนั้น จึงต้องระวังเกี่ยวกับความปลอดภัย สุขาภิบาล การระบายอากาศ แสงสว่าง อุณหภูมิ ความชื้นรวมทั้งขนาดของกรงที่พอเหมาะกับความยาวของสัตว์

ห้องปฏิบัติการทดลอง

ตามโครงการสถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของมหาวิทยาลัยมหิดล พิจารณาแบ่งประเภทและส่วนประกอบของห้องปฏิบัติการแต่ละประเภทได้ดังนี้

1. ส่วนปฏิบัติการทดลองทางเคมี (Chemical Lab) แบ่งพื้นที่ใช้สอยเป็น 3 ส่วน คือ

1.1 ห้องปฏิบัติการทดลอง ประกอบด้วยโต๊ะสำหรับเตรียมและปฏิบัติการทดลองมีชั้นวางอุปกรณ์ในการทดลอง เช่น หลอดแก้วและสารเคมี มีหัวจ่ายแก๊ส ท่อร้อยสายไฟและปลั๊กไฟอย่างน้อย 2 ตัว/ 1 โต๊ะปฏิบัติการ มีตู้ดูดควัน (Fume Hood) สำหรับปฏิบัติการทดลองพิเศษหรือผสมสารที่เกิดกลิ่นหรือมีควันที่เป็นอันตรายต่อร่างกายและสุขภาพ ฉะนั้นห้องปฏิบัติการทดลองทางเคมีนี้จึงจำเป็นต้องมีการระบายอากาศที่ดี สำหรับการทดลองบางอย่างซึ่งต้องทำในที่มืดอาจกันเป็นห้องเล็ก ๆ ไว้ส่วนหนึ่ง

1.2 ห้องเตรียมการปฏิบัติการทดลอง (Preparation Room) เก็บอุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลอง อุปกรณ์บางอย่างต้องระมัดระวังในการใช้เป็นพิเศษ เช่น เครื่องซึ่งอย่างละเอียด เครื่องวัดแสง หรือสีของวัสดุ ฯลฯ ซึ่งต้องระวังไม่ให้เกิดการสัมผัสหรือต้องระวังเกี่ยวกับความชื้น ไอ กรด-ด่าง ซึ่งจะก่อให้เกิดความเสียหายและเสื่อมคุณภาพลงได้

1.3 ห้องเก็บเคมีภัณฑ์ (Chemical Storage) สำหรับเก็บสารเคมี ห้องนี้ต้องติดต่อกับห้องปฏิบัติการได้สะดวก ต้องมีการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นของห้องด้วย มีการระบายอากาศดี มีชั้นวางของและตู้สำหรับเก็บสารเคมีบางชนิดที่ถูกแสงสว่างไม่ได้

เฟอร์นิเจอร์และอุปกรณ์โดยทั่วไป

1. Microscope
2. Refrigerator ตู้เย็นบางตู้ใช้เก็บสารเคมีที่ต้องเก็บในที่เย็นซึ่งระเหยได้จึงต้องมีระบบกันอันตรายจากการระเบิดภายในตู้ด้วย
3. Incubator
4. Autoclave

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. Clean Bench
6. Fume Hood & Exhaust
7. Vacuum Oven
8. Centrifuge
9. Slide Cabinet
10. Balance
11. Sink ขนาดกลางหรือขนาดใหญ่บริเวณท้ายโต๊ะปฏิบัติการแล้วแต่ความเหมาะสมตามสภาพการใช้งาน ควรเป็นสแตนเลส เพราะสามารถทนกรด-ด่างได้ดี และทำความสะอาดง่าย
12. ตู้หรือชั้นเก็บหนังสืออ้างอิงและค้นคว้า รวมทั้ง Chart และแผนผังต่างๆ และตู้เก็บตัวอย่างงาน
13. โต๊ะวางภาชนะและอุปกรณ์ ซึ่งบางอย่างต้องป้องกันการสั่นสะเทือน
14. โต๊ะปฏิบัติการ
15. ถังทิ้งขยะและเศษของหลังจากการทดลอง
16. บริเวณทำงานเกี่ยวกับเอกสาร การควบคุมและการจ่ายของเฟอร์นิเจอร์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการทดลองทางเคมีควรใช้วัสดุที่ทนกรด-ด่างได้ดีและทำความสะอาดได้ง่าย และอาจออกแบบเป็นชั้น ๆ (Modul) มาประกอบกันเพื่อให้มีความยืดหยุ่นในการจัดบริเวณปฏิบัติการให้เหมาะสมกับงานแต่ละชั้นและระบบท่อต่างๆ ควรห้อยจากเพดานเพื่อมีความยืดหยุ่นสูง

2. ส่วนปฏิบัติการทดลองทางชีววิทยา (Biological Lab) โดยปกติแล้วควรออกแบบให้หน้าต่างหันไปทางทิศใต้หรือตะวันออกเฉียงใต้ เพื่อป้องกันแสงสว่างโดยตรงอันอาจทำให้การทดลองคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง และสามารถเปิดออกไปภายนอกอาคารเพื่อศึกษากลางแจ้ง แบ่งพื้นที่ใช้สอยเป็น 3 ส่วน คือ

2.1 ห้องปฏิบัติการทดลอง การจัดห้องโดยทั่วไปจะมีเคาน์เตอร์ติดตั้งตลอดทั้ง 2 ด้านของห้อง แต่ละเคาน์เตอร์จะมี Sink ที่ทนกรด-ด่างและทำความสะอาดได้ง่าย มีตู้เก็บของ มีท่อน้ำ แก๊ส ปลั๊กไฟ โต๊ะวางอุปกรณ์และตู้เก็บเครื่องมือต่าง ๆ ที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ว่างสำหรับสัตว์ทดลองและพืชในระหว่างก่อนการทดลองและหลังการทดลอง และมีชั้น สำหรับเก็บสารเคมีต่าง ๆ เพื่อใช้ประกอบการทดลอง ซึ่งสารเคมีเหล่านี้ไม่มีอันตรายร้ายแรงอย่างที่ใช้ในห้องปฏิบัติการทดลองทางเคมี ห้องปฏิบัติการทดลองต้องมีประชิดติดกับห้องเตรียมการทดลองและห้องเพาะเชื้อ

2.2 ห้องเตรียมการทดลอง (Media Preparation Room) ใช้สำหรับเตรียมอาหารเพาะเชื้อ (Media) ที่จะใช้สำหรับการทดลองต่าง ๆ ซึ่งมีทั้งแบบใส่คัลเจอร์และหลอดแล้วแต่ความเหมาะสมของงานแต่ละงาน

2.3 ห้องเพาะเชื้อ (Cultured Room) มีขนาดเหมาะสมตามลักษณะงาน งานบางอย่างเพาะเชื้อได้คูลบ (Incubator) หรืออาจต้องอยู่ในสภาวะที่สั่นไหว เพื่อให้เหมือนธรรมชาติและเชื้อเจริญได้เร็วขึ้นก็จำเป็นต้องใช้เครื่อง Centifuge ในการเพาะเชื้อ

เฟอร์นิเจอร์และอุปกรณ์โดยทั่วไป

(อุปกรณ์เฉพาะจะกล่าวในหัวข้อ The Relationship Diagram ของแต่ละหน่วยงาน)

1. Incubator อาจมีทั้ง Incubator อุณหภูมิสูงและอุณหภูมิต่ำ หรืออาจมีอย่างใดอย่างหนึ่ง

2. Clean Bench

3. Liquid Chromatography Apparatus

4. Autoclave

5. Water Bath

6. Refrigerator

7. Centrifuge

8. Fluorescent Microscope ต้องใช้ในห้องมืด

9. Hot-ais Oven

10. Balance

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. Microscope
12. PH. meter
13. Ultraviolet Hood
14. Sink (วัสดุและตำแหน่งเช่นเดียวกับห้องปฏิบัติการทดลองทางเคมี)
15. ตู้และชั้นเก็บหนังสืออ้างอิงและค้นคว้า
16. โต๊ะวางภาชนะและอุปกรณ์
17. โต๊ะปฏิบัติการ
18. ถังทิ้งขยะและเศษของหลังจากการทดลอง

เฟอร์นิเจอร์ควรรอกแบบเป็นชั้น ๆ มาประกอบกัน และระบบท่อต่าง ๆ ควร
 ห้อยจากเพดานเพื่อความยืดหยุ่นในการจัดบริเวณปฏิบัติการซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ

3. ห้องปฏิบัติการทดลองทางจุลชีววิทยา (Microbiological Lab) เป็น
 ห้องทดลองด้านจุลจลนตรีย์ แบ่งพื้นที่ใช้สอยเป็น 3 ส่วน คือ

3.1 ห้องเตรียมการทดลอง (Media Preparation Room) ใช้เป็นที่
 เตรียมสารเคมีที่จะใช้ในการทดสอบคุณสมบัติ และวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ทางจุลจลนตรีย์
 เช่น วันเลี้ยงเชื้อต่าง ๆ ในห้องนี้จะมีอุปกรณ์ประกอบด้วย

- ตู้เย็น ที่สามารถตั้งและควบคุมอุณหภูมิได้
- เตาอบและหม้อนึ่ง (Incubator and Hot-Air Oven) ซึ่ง

จะใช้ฆ่าเชื้อโรค ภาชนะหรือวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

- โต๊ะและชั้นสำหรับวางอุปกรณ์ต่าง ๆ
- เครื่องชั่ง (Balance)
- เครื่องมือทดสอบหาปริมาณของสาร

3.2 ห้องปฏิบัติการทดลอง สิ่งสำคัญที่สุดของห้องปฏิบัติการทดลองทาง
 จุลจลนตรีย์คือ ต้องป้องกันไม่ให้มีฝุ่นละอองและเชื้อโรคภายในห้อง จึงจำเป็นต้องมีการทำ
 ความสะอาดและฆ่าเชื้อโรคภายในห้องให้สะอาดก่อนที่จะใช้ห้องปฏิบัติการทุกครั้ง การผ่าน
 ไปยังห้องปฏิบัติการต้องเปลี่ยนเสื้อคลุมและรองเท้าว ใช้ประตู 2 ชั้น ห้องทดลองนี้จะแบ่ง
 การทำงานออกเป็น 2 ส่วน คือ

- ส่วนปฏิบัติการทั่วไป ใช้ในการทดลอง เช่น การถ่ายเชื้อ อุปกรณ์ภายในส่วนนี้ประกอบด้วย โต๊ะวางเครื่องมือในการทดลอง เช่น เครื่องชั่ง กล้องจุลทรรศน์ อ่างน้ำ และโต๊ะสำหรับเขียนผลการทดลอง
- ห้องเพาะเชื้อ (Cultured Room) ห้องนี้ต้องควบคุมอุณหภูมิ ความชื้นและการเคลื่อนไหวของลม ภายในห้องประกอบด้วยชั้นสำหรับวางภาชนะบรรจุเชื้อที่เพาะ

3.3 ห้องเก็บเครื่องมือ (Equipment Room) ใช้สำหรับเก็บอุปกรณ์ต่าง ๆ ควรติดต่อกับห้องปฏิบัติการทดลองและห้องเตรียมการทดลอง เพื่อความสะดวกในการปฏิบัติงาน ต้องควบคุมอุณหภูมิและความชื้นด้วยเพื่อรักษาคุณภาพของเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ

เฟอร์นิเจอร์และอุปกรณ์โดยทั่วไป

(อุปกรณ์เฉพาะจะกล่าวในหัวข้อ The Relationship Diagram ของ

หน่วยงานต่าง ๆ)

1. Microscope
2. Electron and Optical Microscope ใช้ในห้องมืด
3. Flourescent Microscope ใช้ในห้องมืด
4. Chromatgraphy
5. Incubator
6. Centrifuge
7. Freezer
8. Clean Bench
9. Safety Cabinet
10. Autoclave
11. Refrigerator

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12. Sink

13. ตู้และชั้นเก็บหนังสืออ้างอิงและค้นคว้า อาจแยกไปอยู่ในห้องทำงานของ

นักวิจัย

14. โต๊ะวางภาชนะและอุปกรณ์

15. โต๊ะปฏิบัติการ

16. ถังทิ้งขยะและเศษของหลังจากการทดลอง

เฟอร์นิเจอร์ควรใช้วัสดุที่ทำความสะอาดง่ายและฝุ่นไม่เกาะติดง่าย

4. ส่วนปฏิบัติการทดลองทางรังสีวิทยา (Radioisotope Lab) แบ่งพื้นที่

ใช้สอยเป็น 4 ส่วน คือ

4.1 ห้องเตรียมการปฏิบัติการ มีการจัดเฟอร์นิเจอร์เช่นเดียวกับห้อง-ปฏิบัติการทั่วไป โดยมีโต๊ะสำหรับเตรียมการทดลองพวกสารเคมีต่าง ๆ มีชั้นเก็บสารเคมีอย่างล้างมือ

4.2 ห้องปฏิบัติการทดลอง ประกอบด้วยโต๊ะทดลอง อ่างน้ำ ที่เขียนรายงานผลการทดลอง มีตู้ดูดควันภายในค้ำที่สำหรับกันไม่ให้สารกัมมันตภาพรังสีทำอันตรายแก่ผู้ทดลอง โดยทำเป็นกำแพงตะกั่วเล็ก ๆ ให้คนยืนมือเข้าไปปฏิบัติการในตู้ดูดควันเท่านั้น ห้องนี้ควรติดกับห้องเตรียมการทดลองเพื่อความสะดวก สารกัมมันตภาพรังสีแพร่อยู่เฉพาะในอุปกรณ์ไม่กระจ่ายออกมาภายนอกหรือถ้ามีกัมมันตภาพรังสีเพียงเล็กน้อยและเพดานจึงไม่จำเป็นต้องบุตะกั่ว เพียงทำให้หนากว่าปกติก็เพียงพอแล้ว นักวิจัยจะเข้าไปทำการทดลองต้องเปลี่ยนเสื้อและรองเท้านี้ เพื่อไม่ให้สารกัมมันตภาพรังสีแพร่กระจ่ายออกมาภายนอกห้องทดลองได้

4.3 ห้องเครื่องมือ เป็นห้องที่นำสารที่กำลังทดลองเข้าตรวจนับโดยเครื่องมือในห้องนี้เพื่อตรวจนับรังสีที่สารกัมมันตภาพรังสีเปล่งออกมาจากการทำปฏิกิริยากับสารที่จะทดสอบ ต้องอยู่ใกล้กับห้องปฏิบัติการทดลอง เพื่อความสะดวกและปลอดภัยต่อผู้ทำการทดลอง ห้องนี้ต้องมีการควบคุมอุณหภูมิเพื่อรักษาสภาพการทำงานของอุปกรณ์ดังกล่าว นอกจากนี้ยังมีชั้นวางสารเคมีสำหรับการทดลองด้วย

4.4 ห้องล้างและเก็บสารกัมมันตภาพรังสี สารกัมมันตภาพรังสีมีอันตราย
ต่อมนุษย์ การปล่อยทิ้งไปเหมือนสารเคมีทั่วไปนั้นทำไม่ได้ จะต้องมีการกำจัดของเสียเป็น
กรณีพิเศษ

เฟอร์นิเจอร์และอุปกรณ์

1. Scintillation Spectrometer
2. Survey Meter
3. RI monitoring system
4. California Fume Hood
5. LKB Counter
6. LKB Counter
7. Fraction Collector
8. Refrigerator
9. Tube Mixer
10. Balance
11. Deep Freezer
12. Dry-Bath Incubator
13. Ultra-Sonic Cleaner
14. Refrigerated Centrifuge
15. Freeze Dryer
16. Hot-air Oven
17. Dry Ice Maker
18. Ice Maker
19. Water Bath
20. โต๊ะปฏิบัติการ บุแผ่นตะกั่ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



³ ทวี เวชพุด, กิตติหงส์ เตมียะประดิษ, วารสาร สสท.ฉบับพิเศษ การออกแบบห้อง
สะอาด, พิมพ์ครั้งที่ 1, บริษัทประชาชนจำกัด, กรุงเทพฯ, 2531.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1

การควบคุมสภาวะแวดล้อมของอากาศในห้อง (CONTROLLING ROOM ENVIRONMENT)

ห้องสะอาด (Clean Room) หมายถึงห้องที่มีความสะอาด (Clean) และปราศจากฝุ่นละอองและอนุภาคต่าง ๆ สำหรับในการที่จะกล่าวโดยละเอียดต่อไปนั้น จะชอกล่าวถึงอนุภาคในอากาศเสียก่อน อนุภาคในอากาศแบ่งออกเป็นชนิดที่มีชีวิต (Micro Organism) และชนิดไม่มีชีวิต (พวกฝุ่นละออง) สำหรับห้องสะอาดทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางด้านอุตสาหกรรมเวชภัณฑ์ การทดลองด้านสัตว์ ทางด้านวิศวกรรมพันธุกรรม (Genetic Engineering) และในโรงพยาบาลมีการควบคุมที่สำคัญ จะเน้นทางจุลินทรีย์ที่มีชีวิต ส่วนห้องสะอาดที่ใช้สำหรับสาขาที่เป็นเทคโนโลยีขั้นสูง เช่น อุตสาหกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ ฯลฯ เป็นต้น นั้นจะมีความคุมทั้งสองอย่างคือ "ทางจุลินทรีย์ที่มีชีวิต และพวกฝุ่นละออง" เพื่อให้แน่ใจว่าจะได้ห้องที่มีความสะอาดอย่างแท้จริง

นิยามและข้อกำหนดความต้องการทั่วไปสำหรับห้องสะอาด

1. นิยามของห้องสะอาด (Definition of Clean Room)

ห้องสะอาด หมายถึงห้องที่มีการปิดมิดชิด มีการควบคุมมลสารต่าง ๆ ในอากาศ ซึ่งรวมทั้งการควบคุมอนุภาคนิวเคลียร์ ความชื้น และความดัน ตามที่ต้องการเพื่อให้ห้องเป็นห้องสะอาดตามมาตรฐาน ปริมาณมลสารที่มีนั้นต้องเป็นไปตามระดับมาตรฐานความสะอาด (Air Cleanliness Class)

2. ความต้องการทั่วไป

- ห้องสะอาดหรือบริเวณทำงานที่สะอาด บริเวณหรือห้องดังกล่าวจะเน้นในแง่ของการมีอนุภาคที่สกปรกในอากาศให้มีอยู่น้อยที่สุด ซึ่งระดับและข้อกำหนดต่าง ๆ จะได้กล่าวต่อไป

- การควบคุมสภาวะแวดล้อม สภาวะของสภาพแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ ความชื้น ความแตกต่างของความดัน และการควบคุมมลสารต่าง ๆ ในอากาศจะต้องถูกควบคุมบันทึกเก็บข้อมูลไว้เพื่อตรวจสอบว่าเป็นไปตามที่กำหนด

- ความดันของอากาศในห้องสะอาด ห้องสะอาดทุกห้องต้องรักษาให้มีความดันสูงกว่าบริเวณรอบ ๆ ห้องเพื่อให้มีความแน่ใจว่าการรั่วของอากาศจะเป็นการรั่วของอากาศจากห้องสะอาดออกไป

- อัตราการถ่ายเทอากาศ หรือปริมาณลมที่เป่าออกมา ทั้งอัตราการถ่ายเทอากาศหรือความเร่งของอากาศที่เป่าออกมา จะต้องถูกกำหนดให้เหมาะสมกับสภาพใช้งาน

- ช่วงของอุณหภูมิ ช่วงของอุณหภูมิที่เหมาะสมจะถูกกำหนดโดยจากความ ต้องการของผลิตภัณฑ์ และความต้องการของผู้คนที่ทำงานในบริเวณนั้น

- ช่วงของความชื้น ช่วงของความชื้นที่เหมาะสมจะอยู่ระหว่าง 40% + 5% ที่อุณหภูมิและความชื้น ณ จุดที่เราควบคุม

- ระดับเสียง ระดับของเสียงที่เหมาะสมให้เป็นไปตามมาตรฐานของ OSHA (Occupational Safety and Health Act ปี 1970)

- การสั่นสะเทือน ปริมาณและลักษณะของการสั่นสะเทือนควรมีข้อกำหนด

- ความสกปรกที่เกิดจากเชื้อจุลินทรีย์ ควรมีการควบคุมให้อยู่ในระดับที่กำหนดทั้งนี้โดยขึ้นอยู่กับกระบวนการ (Process) หรือผลิตภัณฑ์ (Product) ที่เป็นมาตรฐานกำหนด

- องค์ประกอบอื่นๆ ของสภาวะแวดล้อม ควรพิจารณาถึงสภาวะแวดล้อมต่าง ๆ เช่น ความส่องสว่าง การแผ่รังสีของคลื่นแม่เหล็ก การแผ่รังสีเนื่องจากการแตกตัวของไอออน (Ionizing) อนุภาคที่สารกัมมันตภาพรังสี และโดยเฉพาะก๊าซและไอต่าง ๆ เช่น ไอปรอท ไอของสารตัวทำลาย ฯลฯ เป็นต้น ควรมีการควบคุมและป้องกันอันตรายอย่างพอเพียงและเหมาะสม

2

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับห้องสะอาด

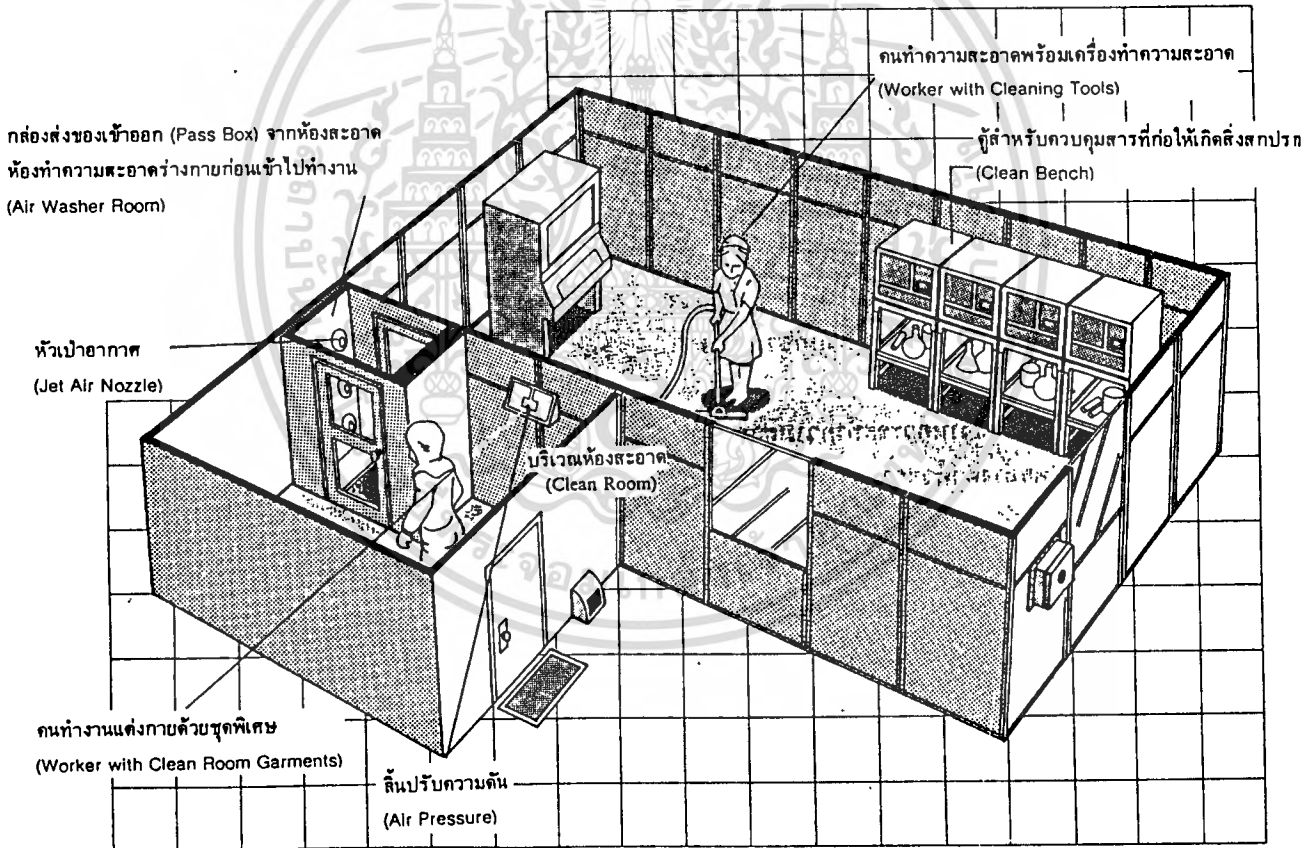
การควบคุมของห้องสะอาดที่ทำได้

ความต้องการของห้องสะอาดจะต้องเป็นดังนี้

1. ป้องกันอนุภาคหรือสิ่งสกปรกต่าง ๆ เข้ามาในห้อง ซึ่งต้องทำดังนี้
 - โดยการกรองอากาศที่ผ่านเข้าสู่ห้องสะอาดโดยใช้ Hepa Filter
 - รักษาความดันในห้องให้สูงกว่าภายนอก (ความดันเป็นบวก คือ Positive Pressure)
 - คนงานควรจะทำความสะอาดร่างกายโดยล้างตัวด้วยอากาศ (Air Washer) ก่อนเข้าทำงานในห้องสะอาด
 - วัสดุ และชิ้นส่วนทุกชิ้นต้องทำความสะอาดก่อนนำเข้าห้องสะอาด
2. ป้องกันการก่อให้เกิดสารที่ทำให้มีความสกปรกเกิดขึ้น ต้องทำดังนี้
 - คนงานทุกคนต้องสวมชุดพิเศษสำหรับทำงานในห้องสะอาด
 - การเคลื่อนไหวในการทำงานในห้องสะอาดต้องทำอย่างเชื่องช้า
 - ห้องควรจะใช้วัสดุที่ไม่ก่อให้เกิดความสกปรกขึ้นมาได้
3. ป้องกันการสะสมของฝุ่นตามผนังของห้องสะอาด ต้องทำดังนี้
 - การทำความสะอาดห้องสะอาด (Clean Room) ต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้
 - ผนังภายในห้องสะอาดควรจะทำให้เรียบง่ายและสะดวกต่อการทำความสะอาด
4. การปล่อยทิ้งพวกอนุภาคหรือสิ่งที่สกปรกออกไป ควรทำดังนี้
 - ในระบบปรับอากาศ และระบบอากาศ (HVAC) อากาศภายในห้องสะอาดควรมีการนำอากาศออกไปทิ้งบางส่วนเพื่อลดสิ่งสกปรกที่เกิดขึ้นในห้องสะอาด โดยทิ้งออกไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ควรทำที่ป้องกันเปิดมิดชิด เช่น ตู้ หรือมีการดูดอากาศทิ้งเป็นจุด ๆ ณ บริเวณที่มีอนุภาคซึ่งจะก่อให้เกิดความสกปรกในห้องสะอาด โดยติดตั้งพัดลมดูดทิ้งออกไป



แสดงภาพลักษณะห้องสะอาด และอุปกรณ์ต่าง ๆ ในห้องสะอาดและคนทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3

ประเภทของห้องสะอาดตามลักษณะการใช้งาน

ห้องสะอาดแบ่งตามลักษณะการใช้งานได้เป็น 3 ประเภท คือ

1. ห้องสะอาดที่ใช้กับอุตสาหกรรม (Industrial Clean Room)
2. ห้องสะอาดที่ใช้กับทางชีววิทยา (Biological Clean Room)
3. ห้องสะอาดที่ใช้กับทางชีววิทยาที่มีอันตรายสูง (Biohazard Room)

1. ห้องสะอาดที่ใช้กับอุตสาหกรรม

เป็นห้องสะอาดที่ใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตสารกึ่งตัวนำ, IC, ฟิล์มถ่ายรูป ขบวนการพิมพ์ โรงงานผลิตสี สารเคมีและอื่น ๆ อีกมากมาย

2. ห้องสะอาดที่ใช้กับทางชีววิทยา

เป็นห้องสะอาดที่ใช้กับอุตสาหกรรมการผลิตยา ห้องทดลองปฏิบัติการทางชีววิทยา เพื่อควบคุมจำนวนเชื้อแบคทีเรีย ห้องผ่าตัดสำหรับป้องกันการติดเชื้อของคนไข้ นอกจากนี้ยังใช้ในขบวนการแปรรูปอาหาร การผลิตวัสดุบรรจุหีบห่อและอื่น ๆ ความดันอากาศในห้องเหล่านี้ต้องสูงกว่าห้องข้างเคียง ในปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานสำหรับห้องสะอาดประเภทนี้ โดยเฉพาะส่วนใหญ่มักอ้างอิงมาตรฐานขององค์การ NASA ซึ่งตามวัตถุประสงค์ของ NASA นั้น ต้องการมิให้ดวงจันทร์ได้รับเชื้อจุลินทรีย์ต่าง ๆ ซึ่งอาจติดไปกับยานอวกาศ

3. ห้องสะอาดที่ใช้กับทางชีววิทยาที่มีอันตรายสูง

เป็นห้องสะอาดที่ใช้ในห้องปฏิบัติการทางด้านวิศวกรรมพันธุกรรมเป็นส่วนใหญ่ ความดันอากาศภายในห้องต้องมีค่าน้อยกว่าห้องข้างเคียง เพื่อป้องกันการแพร่กระจายของอินทรีย์สารที่ทำให้เกิดโรคภัยไข้เจ็บ หรือเชื้อจุลินทรีย์ที่มีอันตรายบางอย่าง เช่น ไวรัส ตามส่วนอื่น ๆ ของอาคาร ห้องสะอาดประเภทนี้ใช้แผ่นกรองอากาศ ชนิด HEPA ซึ่งมีประสิทธิภาพในการกรองอนุภาคที่มีขนาด $0.3 \mu\text{m}$ ได้ไม่น้อยกว่า 99.97% ก็เป็นการเพียงพอแล้ว แม้ว่าไวรัสจะมีขนาดเล็กกว่า $0.001 \mu\text{m}$ ถึง $0.1 \mu\text{m}$ ก็ตาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทั้งนี้เนื่องจากการกระจายของไวรัสในอากาศ ต้องอาศัยเกาะบนฝุ่นละอองหรือ Aerosol ที่มีขนาดใหญ่กว่า $0.8 \mu\text{m}$ จึงจะถูกเนื้อเยื่อที่มีลักษณะเป็นเมือก (Mucous Membrane) ในร่างกายมนุษย์จับยึดไว้ และทำอันตรายต่อสุขภาพได้

4

**การออกแบบห้องสะอาด
ที่ใช้งานทางด้านชีววิทยา
(INTRODUCTION TO BIOLOGICAL
CLEAN ROOM FACILITY)**

คำจำกัดความของห้องสะอาดทางชีววิทยา

ตามคำจำกัดความของมาตรฐานของนาซ่า (NASA Standard) เป็นห้องซึ่งปิดสนิท (Tight Room) ซึ่งมีการรักษาอุณหภูมิ, ความชื้น และความดันของห้องให้มีค่าคงที่ ณ ที่ระดับความต้องการเฉพาะ ซึ่งสามารถควบคุมทั้งอนุภาคทางชีววิทยา และที่ไม่ใช่อนุภาคทางชีววิทยา ซึ่งสามารถควบคุมได้ตามต้องการ

การใช้งานและการจัดการของห้องสะอาดที่ใช้งานทางด้านชีววิทยานั้น มีความต้องการที่สำคัญอยู่ 4 ประการ คือ

1. ต้องไม่นำเอาสิ่งทีก่อให้เกิดความสกปรกและเปราะเปื้อนเข้าไปในห้องสะอาด

2. ป้องกันไม่ให้มีสาเหตุทำให้เกิดความสกปรกเกิดขึ้นในห้องสะอาดได้

3. ไม่อนุญาตให้นำเอาสิ่งซึ่งจะก่อให้เกิดการสะสมความสกปรกให้เกิดขึ้นภายในห้องสะอาดนำออกไปทิ้ง

ห้องสะอาดควรมีการติดตั้งหลอดไฟฆ่าเชื้อโรค (Sterilize Lamps) พวกหลอดอุลตราไวโอเล็ต (uv lamp) เป็นต้น อุปกรณ์ที่นำเข้ามาใช้ในห้องควรผ่านขั้นตอนการฆ่าเชื้อโรคมาแล้ว ความดันในห้องต้องมีค่าเป็นบวก (Positive Pressure) ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปรับอากาศต้องออกแบบให้สะดวกในการที่จะทำการฆ่าเชื้อโรคในห้องได้ ไม่ควรใช้วัสดุหรืออุปกรณ์ที่จะก่อให้เกิดฝุ่นและองุ่นในห้อง การวางอุปกรณ์หรือเครื่องในห้องควรมีช่องว่างหรือระยะห่างให้พอเหมาะสำหรับที่สามารถทำความสะอาดที่พื้นหรือกำแพงได้

สำหรับอุปกรณ์และเครื่องปรับอากาศและระบายอากาศสำหรับห้องสะอาดทางชีววิทยานั้นต้องมีการออกแบบและให้ทำงานได้ตามความต้องการ



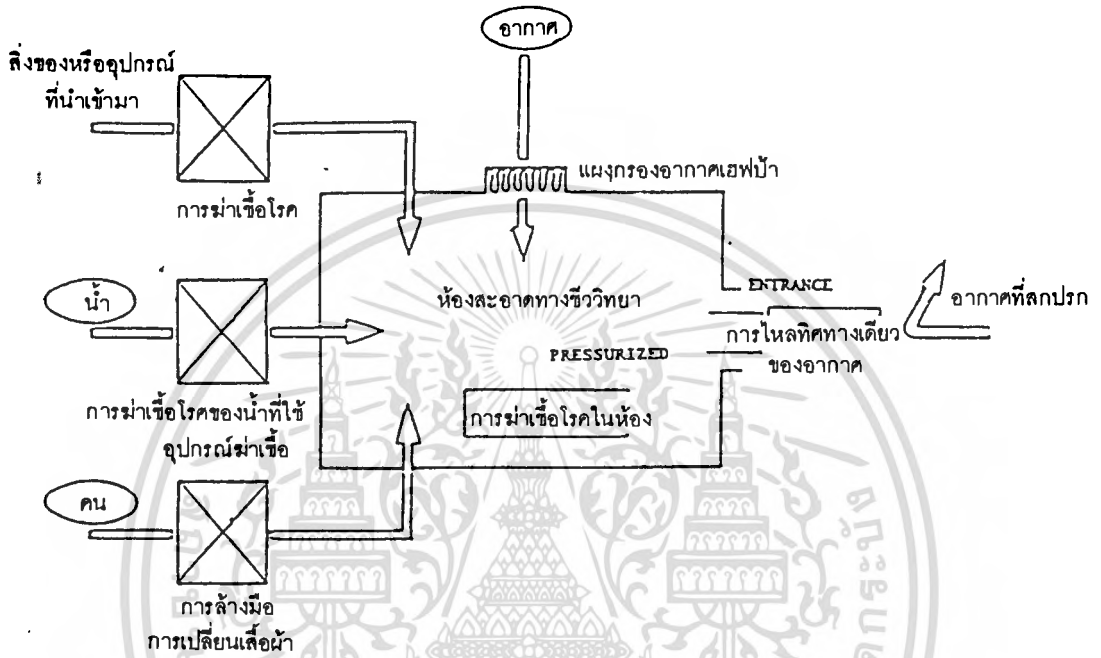
แสดงเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับห้องสะอาดทางชีววิทยา

ความแตกต่างระหว่างห้องสะอาดสำหรับงานทางด้านอุตสาหกรรม (ICR, Industrial Clean Room) และห้องสะอาดทางด้านชีววิทยา (BCR, Biological Clean Room)

ความแตกต่างของห้องสะอาดสำหรับ ICR และ BCR นั้น สำหรับ BCR ออกแบบสำหรับป้องกันจุลินทรีย์ต่าง ๆ (Biological Organisms) และนำเอาทิ้งออกไป เพื่อให้เป็นห้องสะอาด ส่วน ICR นั้นเน้นในการป้องกันไม่ให้เข้า และนำเอาพวกอนุภาคที่เป็นอนินทรีย์ (Inorganic Partical) ทิ้งออกไป สำหรับพวก BCR นั้นมีความดันเป็นลบ (นอกห้องสะอาด) และภายในห้องสะอาดเป็นบวก ไม่ว่าจะจุลินทรีย์จะเป็น Pathogenic หรือ Nonpathogenic ก็ตาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

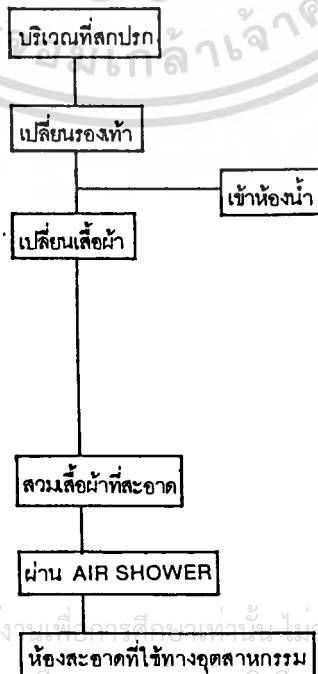
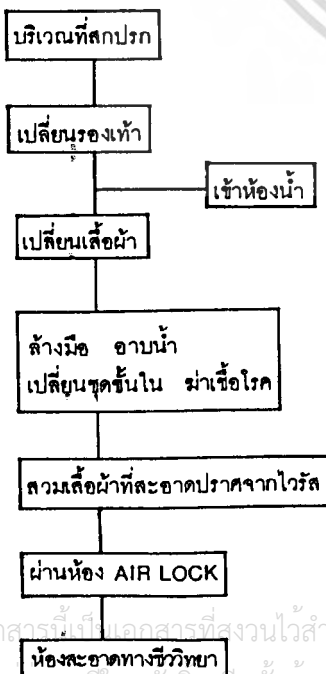
โดยการป้องกันการเกิดสิ่งสกปรกเข้ามา เราจะควบคุม ณ ทางเข้าห้อง BCR โดยป้องกันไม่เพียงแต่ไม่ให้อากาศร่วเข้ามาเท่านั้น พวกอุปกรณ์ที่ใช้ในห้องทดลอง ต้องมีการฆ่าเชื้อโรคก่อนนำเข้ามาในห้องสะอาด ซึ่งถือว่าเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการใช้งานห้อง BCR



แสดงสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นตัวทำให้ห้องเกิดความสกปรก

ห้องสะอาดที่ใช้ทางชีววิทยา
(BIOLOGICAL CLEAN ROOM, BCR)

ห้องสะอาดสำหรับใช้ทางอุตสาหกรรม
(INDUSTRIAL CLEAN ROOM, ICR)



แสดงขั้นตอนความแตกต่าง
ของคนเข้าไปทำงานในห้อง
BCR และ ICR

องค์ประกอบต่าง ๆ ของภายในห้องสะอาด BCR ทางสถาปัตยกรรม

ห้องสะอาด BCR นั้นต้องคำนึงถึงการทำความสะอาด พื้น ผนัง กำแพง หรือ เพดาน และการกำจัดจุลินทรีย์ที่ตกค้างอยู่ รวมทั้งสามารถทำการฆ่าเชื้อโรคในห้องได้ สะดวก

ตารางแสดงวัสดุที่นิยมใช้กันมากสำหรับกำแพง และเพดานของห้องสะอาด BCR

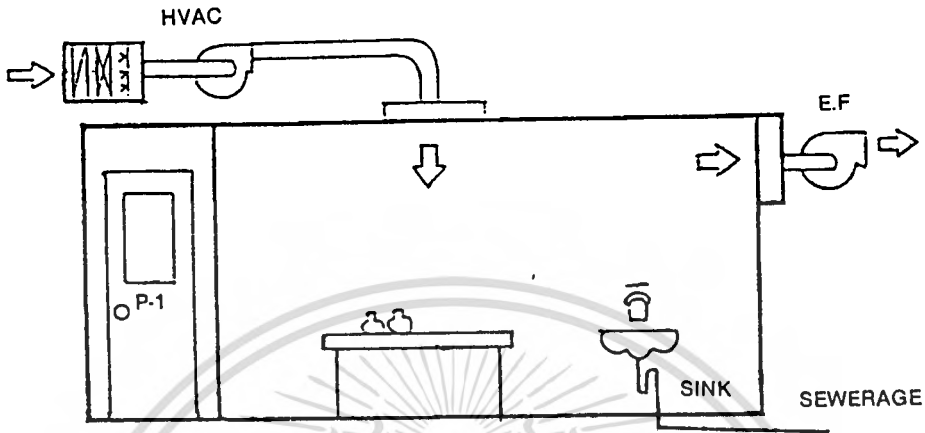
วัสดุที่เป็นกำแพงหรือเพดาน (WALL, CEILING MATERIALS)	คุณสมบัติของวัสดุ (CHARACTERISTICS)
Ceramic finished, asbestos cement calcium silicate board	Asbestos cement calcium silicate board on which inorganic paint and heat resistance due to ceramic surface, giving stable performance for extended periods.
Decorative calcium silicate board	Asbestos cement calcium silicate board on which resin processed decorative sheet is applied. Printed pattern is available. Widely in use.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

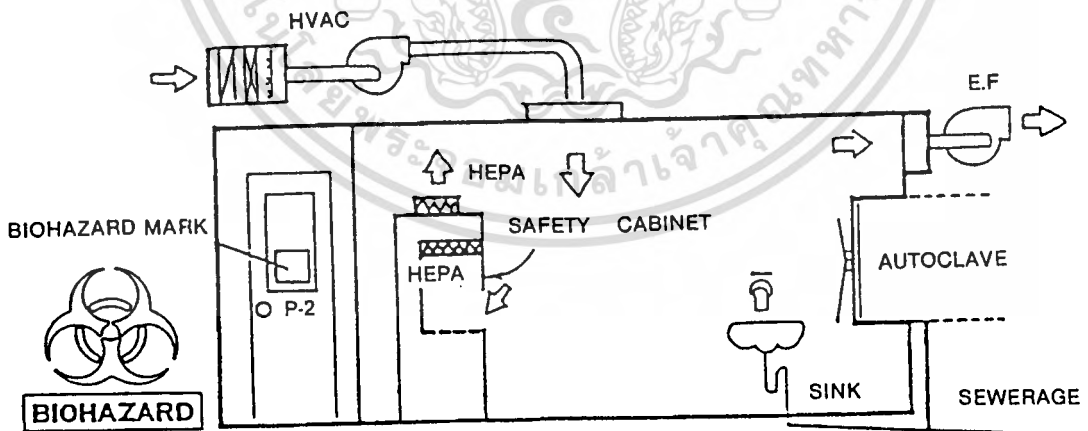
วัสดุที่เป็นกำแพงหรือเพดาน (WALL, CEILING MATERIALS)	คุณสมบัติของวัสดุ (CHARACTERISTICS)
Coating finish (on mortar)	Finish by PVC or epoxy paint. Joints for preventing cracks are provided to prevent cracks that always occur in time.
Coating finish (on plaster board or calcium silicate board)	Widely used as inexpensive partitions. Hygroscopic and hence not adequate for location where floor is washed.
Steel partition	Prefabricated steel panel with baked resin coating. High finish precision and movable.
Sandwich panel	Composite reinforced board with foamed urethane, phenol resin or other core sandwiched on both sides by aluminum, steel, stainless steel (SUS 304). Light-weight and strong. Used for self-standing prefabricated clean room, etc. Packed core material makes this type also ideal for room requiring air-tightness.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดมาตรฐานกำหนดสำหรับห้องปฏิบัติการที่ป้องกันอันตรายจากชีวภาพ
นี้มีหลายระดับ P-1, P-2, P-3, P-4 รวมทั้งตู้ปลอดภัยด้วย ดังรูป



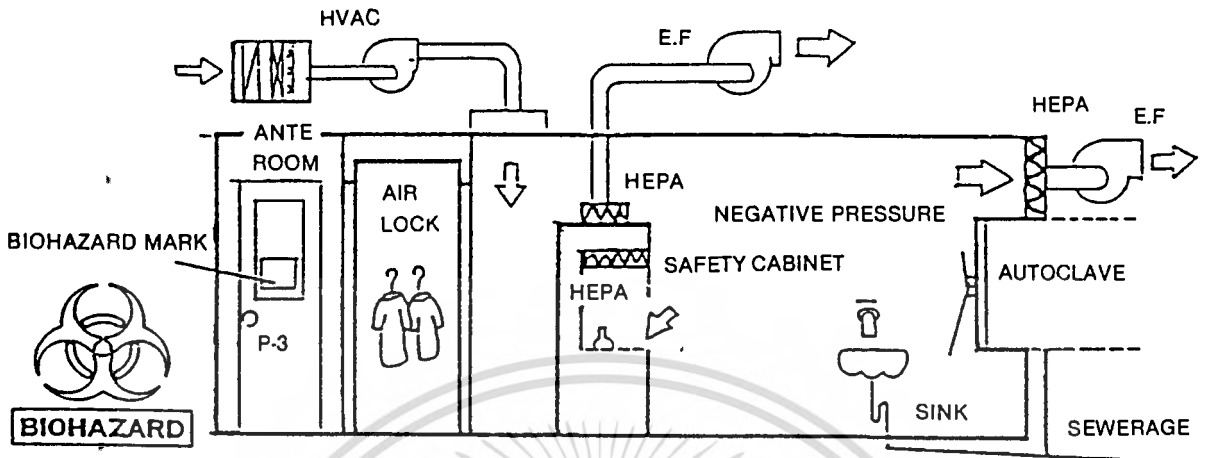
แสดงห้องปฏิบัติการพื้นฐานระดับ P-1
(Schematic diagram of P-1 level basic laboratory)



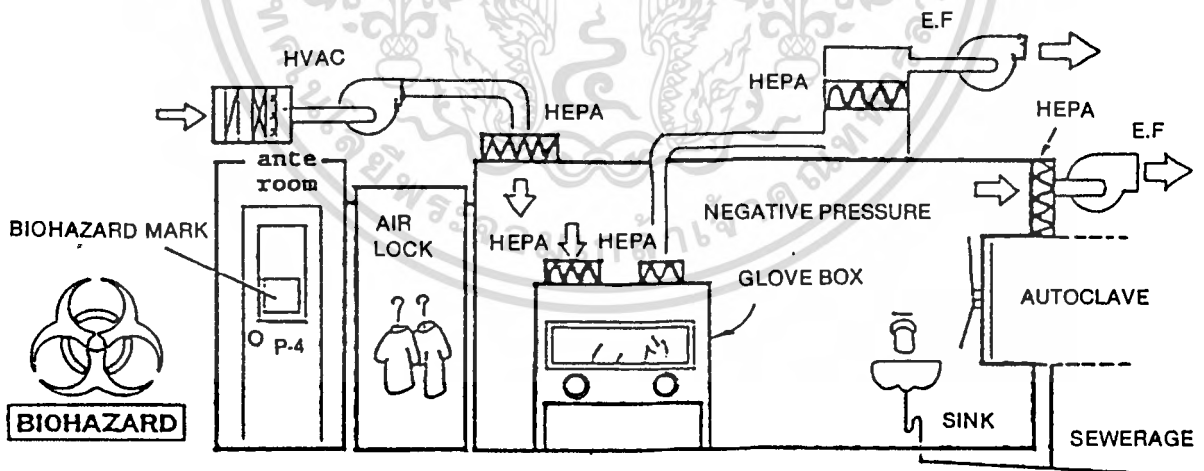
แสดงห้องปฏิบัติการในระดับ P-2

(Schematic diagram of P-2 level basic laboratory)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



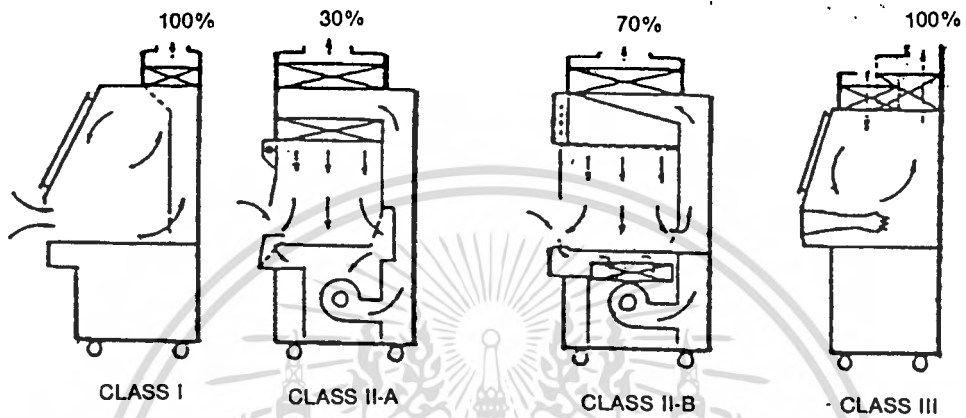
Schematic diagram of P-3 level containment laboratory



รูปแสดงห้องสะอาดที่ใช้ในการปฏิบัติการระดับสูงสุด P-4

(Schematic diagram of P-4 level maximum cotainment laboratory)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

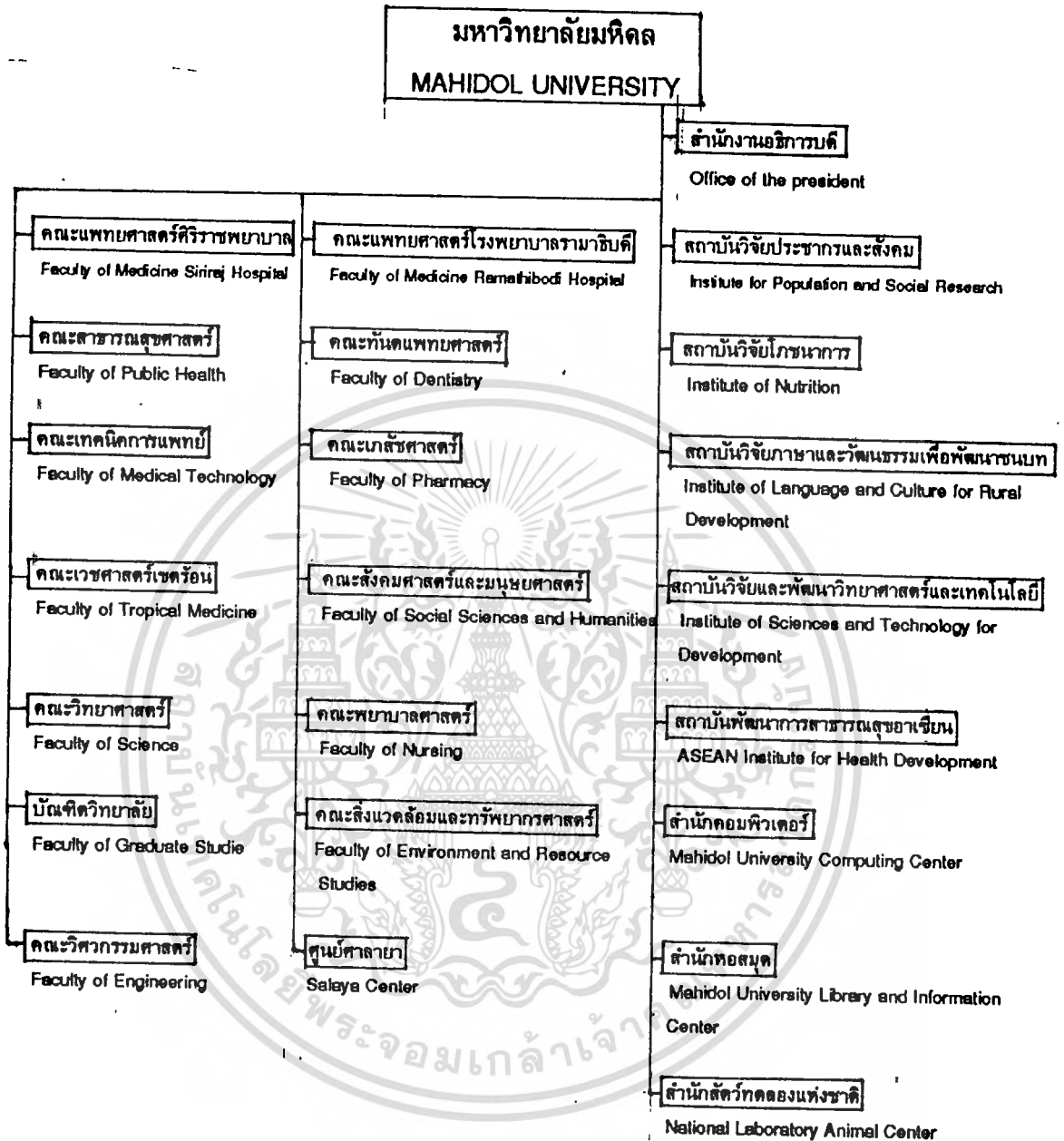


แสดงตู้ปฏิบัติการเพื่อความปลอดภัย (Safety cabinet specification)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.11 การแบ่งสายงาน

การแบ่งส่วนราชการ มหาวิทยาลัยมหิดล



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบฟอร์มการขอกำหนดกรอบอัตรากำลังลูกจ้างประจำ

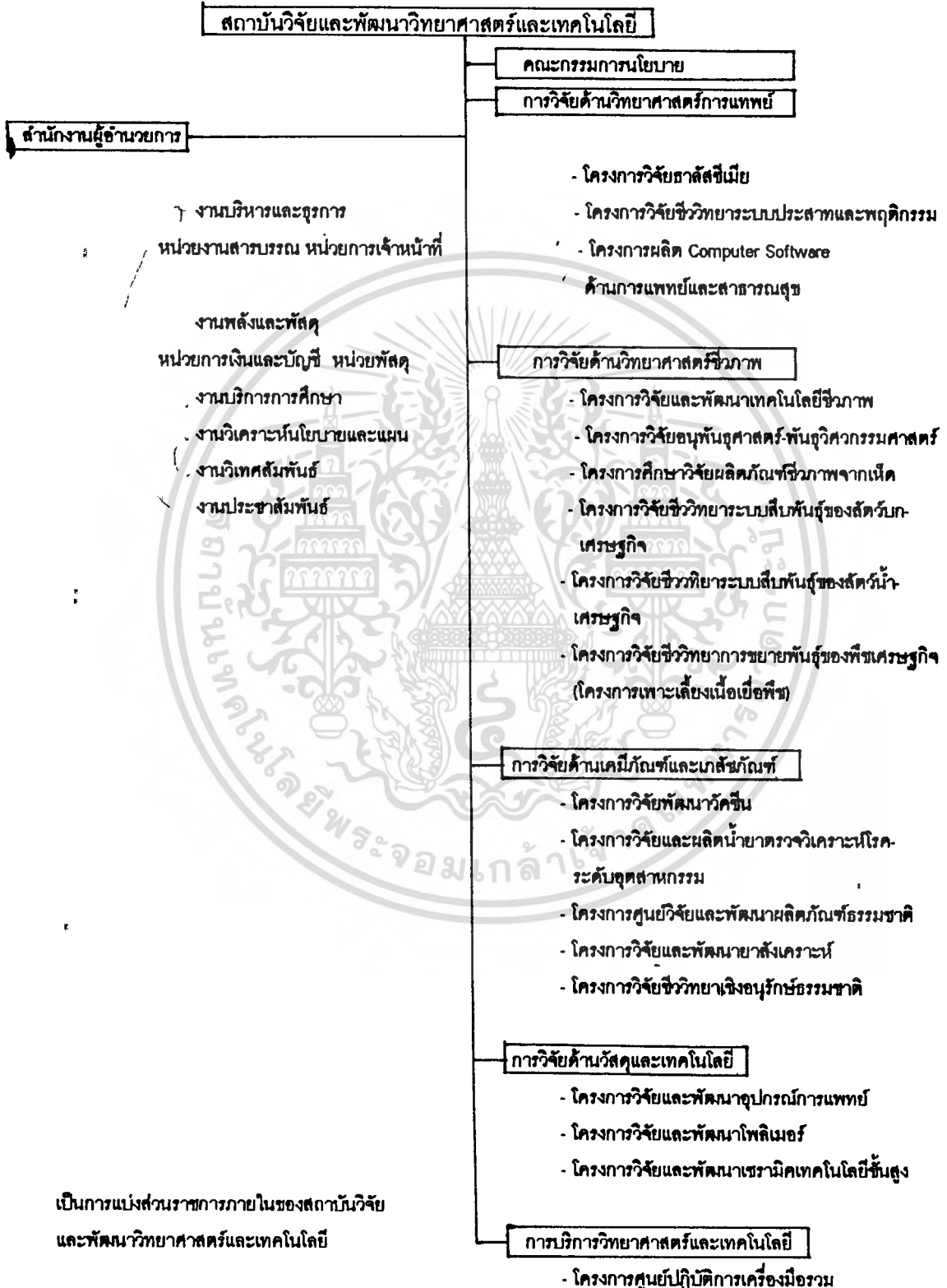
ปีงบประมาณ 2537-2539

สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหิดล

ส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของหน่วยงาน

1. โครงสร้างองค์กร

แผนภูมิแสดงการแบ่งส่วนราชการสถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การบริหารงานของสถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แยกออกเป็น 2 ส่วน คือสำนักงานผู้อำนวยการ และการวิจัยด้านต่าง ๆ 5 ส่วน ซึ่งจะ มีโครงการต่าง ๆ รับผิดชอบอยู่จำนวน 18 โครงการ โดยแต่ละส่วนมีหน้าที่ ดังนี้

1. สำนักงานผู้อำนวยการ

ทำหน้าที่ควบคุม ดูแล และรับผิดชอบเกี่ยวกับการบริหารงานด้านต่าง ๆ ของสถาบันฯ เพื่อสนับสนุนและประสานงานให้หน่วยงานต่าง ๆ ของสถาบันฯ สามารถปฏิบัติงานได้ เช่น กำกับ ดูแล ในส่วนของการเจ้าหน้าที่ การเงิน งบประมาณ พัสดุ สारบรรณ และธุรการ ฯลฯ

1.1 งานบริหารและธุรการ

เป็นลักษณะงานที่ทำหน้าที่ติดต่อประสานงาน และควบคุมการบริหารงานในทุก ๆ ด้าน เช่น งานธุรการ งานบุคคล งานจัดระบบงาน งานอาคารและสถานที่ รวมทั้งงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งแบ่งเป็นสาขางานย่อยได้ดังนี้

1.1.1 หน่วยสารบรรณ เป็นงานที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานเอกสารเริ่มตั้งแต่การจัดทำ การรับ การส่ง การเก็บรักษา การพิมพ์ ตลอดจนการทำลาย

1.1.2 หน่วยการเจ้าหน้าที่ เป็นงานที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานบุคคลในขั้นต้นของสถาบันฯ โดยประสานงานกับกองการเจ้าหน้าที่ของมหาวิทยาลัย อันได้แก่ การสรรหาบุคคล การบรรจุ การแต่งตั้ง การโอน การย้าย การเลื่อนระดับ การเลื่อนตำแหน่ง การจัดทำคำสั่ง การทำทะเบียนประวัติ และงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

1.2 งานคลังและพัสดุ

เป็นลักษณะงานที่ดำเนินการและควบคุมดูแลเกี่ยวกับการบัญชีและการ-

พัสดุ ดังนี้

1.2.1 หน่วยการเงินและบัญชี เป็นงานที่เกี่ยวกับการบริหารการเงินของสถาบันฯ ทั้งเงินงบประมาณและเงินรายได้ ควบคุมการรับ-จ่ายเงิน

1.2.2 หน่วยพัสดุ ดำเนินงานเกี่ยวกับการจัดซื้อ-จัดจ้าง ตามขั้นตอนของระเบียบพัสดุ ทำสัญญาควบคุมครุภัณฑ์ ทำทะเบียนพัสดุ ควบคุมดูแลครุภัณฑ์และเครื่องมือเครื่องใช้

1.3 งานบริการการศึกษา

เป็นงานที่ดำเนินการประสานงานการทะเบียนนักศึกษา ทะเบียนประวัติ สดตินักศึกษา การตรวจสอบและรับรองผลการศึกษา บริการวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ เกี่ยวกับการศึกษา

1.4 งานนโยบายและแผน

เป็นงานที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์และประสานนโยบายและแผน ติดตามประเมินผลการดำเนินงานตามแผนจัดทำคำขอตั้งงบประมาณรายจ่าย และคำขอตั้งอัตราค่าจ้างประจำปี ให้สอดคล้องกับนโยบายของสถาบันฯ และมหาวิทยาลัย

1.5 งานวิเทศสัมพันธ์

เป็นงานที่ดำเนินการประสานงานเกี่ยวกับการแลกเปลี่ยนความช่วยเหลือระหว่างประเทศ ในการส่งข้าราชการไปศึกษา/ฝึกอบรม/ดูงาน ฯลฯ

1.6 งานประชาสัมพันธ์

ทำหน้าที่เผยแพร่ข้อมูลของหน่วยงานต่าง ๆ ในสังกัดในรูปแบบต่าง ๆ ตามความเหมาะสม เพื่อกระจายให้หน่วยงานอื่น ๆ ทราบถึงข้อมูลของสถาบันฯ และขอ

เอกสารนี้เช่นเอกสารอื่น ๆ ใด ๆ หนึ่งไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาระหน้าที่องค์กร

สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีหน้าที่รับผิดชอบด้านการส่งเสริม สนับสนุน ให้การพัฒนาความรู้ความสามารถของอาจารย์และนักศึกษาในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยจะดำเนินการดังนี้

1. ส่งเสริมการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในสาขาที่มีความสำคัญต่อการแก้ไขปัญหาของประเทศ และทำหน้าที่เป็นสถาบันแม่สำหรับโครงการใหม่ที่อาจนำไปสู่การประยุกต์ เพื่อแก้ไขปัญหาของประเทศ จนกว่าโครงการดังกล่าวมีความพร้อมที่จะดำเนินการโดยอิสระได้
2. ส่งเสริมการพัฒนาผลงานวิจัยให้เกิดเป็นกรรมวิธีหรือผลิตภัณฑ์ซึ่งสามารถนำไปสู่การผลิตในระดับอุตสาหกรรมได้
3. ส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาในการเพิ่มคุณค่าวัตถุดิบภายในประเทศ เพื่อลดการนำเข้าเพิ่มการส่งออก และตอบสนองนโยบายพึ่งตนเองของประเทศ
4. เป็นศูนย์กลางในการประสานงาน เผยแพร่ อบรม และแลกเปลี่ยนข้อมูลด้านวิชาการกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
5. เพื่อให้บริการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่หน่วยงานทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยในส่วนที่เกี่ยวข้องกับสถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
6. ผลิตบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เฉพาะทางในสาขาที่ขาดแคลน เพื่อตอบสนองความต้องการของประเทศ

2. การวิจัยด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์

ทำหน้าที่ ค้นคว้า ศึกษา และวิจัย ตลอดจนให้บริการในเรื่องต่าง ๆ ทางด้านการแพทย์ เพื่อพัฒนาการสาธารณสุข โดยมุ่งหวังให้ประชากรเป็นทรัพยากรที่สำคัญของประเทศ มีสุขภาพดีทั้งร่างกายและจิตใจ ซึ่งขณะนี้ได้ทำการวิจัยในเรื่องที่เกี่ยวข้อง

ชาติสี่เมีย โรคชาติสี่เมีย (โรคเลือด) มีชุกชุมมากในประเทศไทย นับเป็นปัญหาทางสาธารณสุขประการหนึ่ง จึงได้ทำการศึกษา ค้นคว้า วิจัย เพื่อควบคุมโรคนี้ในประเทศ ตลอดจน ศึกษา วิจัย เพื่อตรวจรักษาผู้ป่วย

ชีววิทยาระบบประสาทและพฤติกรรม ทำการศึกษา ค้นคว้า วิจัย และผลิตบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถ (ระดับปริญญาโท-เอก) เกี่ยวกับวิทยาการด้านชีววิทยาระบบประสาท ซึ่งเป็นศูนย์กลางการทำงานของระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์ นอกจากนี้ยังวิจัยเกี่ยวกับจิตวิทยาและพฤติกรรมศาสตร์ในบุคคลวัยต่าง ๆ ตั้งแต่พฤติกรรมของเด็กไปจนถึงผู้สูงอายุ ทั้งนี้เพื่อป้องกัน บำบัด รักษา และส่งเสริมสุขภาพจิตของประชาชน ตลอดจนพัฒนาสุขภาพของประชาชนอีกด้วย

Computer Software ด้านการแพทย์และสาธารณสุข ทำการศึกษา ค้นคว้า และวิจัย เพื่อพัฒนา สร้าง และดัดแปลง software ให้เหมาะสมที่จะนำมาใช้งานทางด้านทางการแพทย์ เช่น การเก็บข้อมูล ประวัติผู้ป่วย ข้อมูลเกี่ยวกับการบริหารและบริการของโรงพยาบาล ฯลฯ

การวิจัยด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ แบ่งสาขางานย่อย ดังนี้

2.1 งานบริหารและธุรการ

เป็นลักษณะงานที่ต้องปฏิบัติ (บางส่วน) และดำเนินการโดยประสานงานกับสำนักงานผู้อำนวยการโดยตรง ในด้านการพัสดุ การเงิน การงบประมาณ การเจ้าหน้าที่ เรื่องของเงินทุน ฯลฯ ทั้งนี้ โดยมีจุดประสงค์เพื่ออำนวยความสะดวกให้งานวิจัย และบริการวิชาการสามารถดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2 งานผลิตบัณฑิต

จัดหลักสูตรการเรียน การสอน นักศึกษาระดับปริญญาเอก-ปริญญาโท สาขาประสาทวิทยาศาสตร์

2.3 งานวิจัย

ดำเนินการศึกษา ค้นคว้า วิจัย ในเรื่องต่าง ๆ ทางด้านการแพทย์ ดัง
ได้กล่าวแล้วข้างต้น

2.4 งานบริการวิชาการ

ให้บริการทางวิชาการแก่หน่วยงานต่าง ๆ ทั้งใน-นอก มหาวิทยาลัยในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บริการให้คำปรึกษาแนะนำทางวิชาการแก่ภาคอุตสาหกรรม เผยแพร่ความรู้พื้นฐานแก่ผู้สนใจทั่วไป จัดอบรม สัมมนา ประชุมวิชาการ ในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง

3. การวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ

ทำหน้าที่ค้นคว้า ศึกษา และวิจัย ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับงานทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ หรือสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ตั้งแต่พวกเชื้อจุลินทรีย์ สัตว์บก สัตว์น้ำ พืช ฯลฯ เพื่อให้ได้มาซึ่งเทคโนโลยีที่จะสามารถนำมาพัฒนาอุตสาหกรรมใหม่ ๆ ในการเปลี่ยนวัตถุดิบจากสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ให้เป็นวัตถุดิบที่มีค่ามากยิ่งขึ้นโดยขณะนี้ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ

เทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology)

ทำการวิจัยในเรื่องที่จะนำผลผลิตทางการเกษตรมาพัฒนาปรับปรุง ให้มีมูลค่าเพิ่มขึ้นเป็นผลผลิตด้านอุตสาหกรรมที่มีมูลค่าสูง โดยใช้เทคโนโลยีที่ได้จากการวิจัยดังกล่าว เช่น ศึกษา วิจัย เกี่ยวกับการใช้จุลินทรีย์หรือเอ็นไซม์ในการย่อยกากพืช การสร้าง Antibiotic เอ็นไซม์น้ำตาลบางจำพวก และกรดอะมิโนบางชนิด วิจัยด้านเคมีของอาหารเสริมโปรตีนจากพืชชนิดต่าง ๆ เช่น ฟาง ผักตบชวา การผลิตเอ็นไซม์แปรรูปยาปฏิชีวนะ ฯลฯ

ชีววิทยาการขยายพันธุ์ของพืชเศรษฐกิจ

ศึกษา วิจัย เพื่อให้ได้มาซึ่งเทคโนโลยีในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชชนิดต่าง ๆ ซึ่งมีความสำคัญและมีประโยชน์ในทางเศรษฐกิจ เช่น เพื่ออนุรักษ์และขยายพันธุ์จนสามารถพัฒนาเป็นต้นพืชที่เติบโตเต็มที่ มีความแข็งแรงและมีความต้านทานโรคสูง เป็นวัตถุดิบที่มีคุณภาพสำหรับนำไปพัฒนาด้านเทคโนโลยี เป็นวัตถุดิบที่มีค่ายิ่งขึ้นต่อไป

ชีววิทยาระบบสืบพันธุ์ของสัตว์บกเศรษฐกิจ

ศึกษา ค้นคว้า วิจัย เพื่ออนุรักษ์ พัฒนาและขยายพันธุ์สัตว์บกเศรษฐกิจชนิดต่าง ๆ เช่น โค โดยเริ่มจากกรรมวิธีในการผสมในหลอดแก้วจนได้ตัวอ่อน และทำการฝากถ่ายในแม่โค จนคลอดออกมาได้ลูกโคที่มีพันธุ์และคุณสมบัติตามต้องการ ฯลฯ

ชีววิทยาระบบสืบพันธุ์ของสัตว์น้ำเศรษฐกิจ

ศึกษา ค้นคว้า วิจัย เพื่อดำเนินการเพาะพันธุ์สัตว์น้ำเศรษฐกิจชนิดต่าง ๆ เช่น ปลาดุก ปลาช่อน กุ้งก้ามกราม หอยโข่ง หอยทาก โดยการใช้เทคโนโลยี IHC รุ่งการวางไข่ของปลาเพื่อให้ไข่ได้ตลอดปี

อณูพันธุศาสตร์-พันธุวิศวกรรมศาสตร์

ทำการวิจัยศึกษาเกี่ยวกับโครงการสร้างและหน้าที่ของสารพันธุกรรมในระดับอณู จนสามารถตัดต่อเปลี่ยนแปลงสารพันธุกรรมได้ โดยใช้วิธีเกี่ยวกับโครงสร้างของยีนส์ใน Genome ของคนเพื่อพัฒนาไปสู่การตรวจและแก้ไขโรคพันธุกรรม ศึกษาอณูพันธุศาสตร์ของเชื้อมาลาเรีย และการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมศาสตร์ซึ่งทำให้เกิดการดื้อยา ศึกษาอณูพันธุศาสตร์ของเชื้อยาบาซิลลัส ซึ่งฆ่าลูกน้ำยุงและแมลงศัตรูพืช ฯลฯ

ชีววิทยาเชิงอนุรักษ์ธรรมชาติ

ทำการศึกษา ค้นคว้า วิจัย ด้านนิเวศวิทยา พันธุศาสตร์และชีววิทยาเชิงวิวัฒนาการ ฯลฯ ซึ่งเกี่ยวกับปัญหาการลดจำนวนของทรัพยากรต่าง ๆ ของโลก ซึ่งเป็น

ผลจากการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม เพื่อหาทางแก้ไขและอนุรักษ์ไว้
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ แบ่งสายงานย่อยดังนี้

3.1 งานบริหารและธุรการ

เป็นลักษณะงานที่ต้องปฏิบัติ (บางส่วน) และดำเนินการโดยประสานงานกับสำนักงานผู้อำนวยการโดยตรง ในด้านการพัสดุ การเงิน การงบประมาณ การเจ้าหน้าที่ เรื่องของเงินทุน ฯลฯ ทั้งนี้โดยมีจุดประสงค์ผู้อำนวยการให้งานวิจัยและบริการวิชาการ สามารถดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.2 งานวิจัย

ดำเนินการศึกษา ค้นคว้า วิจัย ในเรื่องต่าง ๆ ทางด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ดังได้กล่าวแล้วข้างต้น

3.3 งานบริการวิชาการ

ให้บริการทางวิชาการแก่หน่วยงานต่าง ๆ ทั้งใน-นอกมหาวิทยาลัย ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บริการให้คำปรึกษาแนะนำทางวิชาการแก่ภาคอุตสาหกรรม เผยแพร่ความรู้พื้นฐานแก่ผู้สนใจทั่วไป จัดอบรม สัมมนา ประชุมวิชาการ ในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง

4. การวิจัยด้านเคมีภัณฑ์และเภสัชภัณฑ์

ทำหน้าที่ ศึกษา ค้นคว้า วิจัย ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับเคมีภัณฑ์ เภสัชภัณฑ์และสาขาที่เกี่ยวข้อง ตั้งแต่ศึกษาคุณสมบัติทางเคมีของสารต่าง ๆ ที่สามารถนำมาผ่านกรรมวิธี เช่น การสังเคราะห์ สกัด ฯลฯ เพื่อพัฒนาเป็นวัตถุที่มีคุณประโยชน์และมีมูลค่าเพิ่มขึ้น เช่น การสังเคราะห์ตัวยาชนิดต่าง ๆ การพัฒนาสมุนไพรเพื่อนำมาเป็นยารักษาโรค การนำพืชต่าง ๆ มาใช้ในอุตสาหกรรม ฯลฯ โดยขณะนี้ได้ทำการวิจัยในเรื่องที่เกี่ยวข้อง

ฮาสังเคราะห์

ทำการวิจัยตั้งแต่การเลือกผลิตภัณฑ์ตามธรรมชาติ (พืช) มาสังเคราะห์เพื่อให้ได้สารที่เป็นยาตัวใหม่ หรือสังเคราะห์โครงสร้างของยาชนิดเดิมเพื่อปรับปรุงโครงสร้างของยาชนิดเดิมเพื่อปรับปรุงโครงสร้างให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น ตลอดจนวิจัยเพื่อสามารถผลิตยาใช้เองภายในประเทศ

การผลิตวัคซีน

ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาวัคซีนชนิดต่าง ๆ ให้มีประสิทธิภาพในการป้องกันโรคได้มากขึ้น เช่น วัคซีนป้องกันไข้เลือดออก ซึ่งทดลองถึงขั้นสามารถผลิตวัคซีนตัวใหม่ได้ และกำลังทดลองใช้ในคน วัคซีนป้องกันเชื้อหุ้มสมองอักเสบ หรือแม้แต่วัคซีนป้องกันโรคเอดส์

นำศาสตร์วิเคราะห์ (อิมมูโน)

ทำการศึกษา นำยาสำหรับตรวจวิเคราะห์โรคชนิดต่าง ๆ เพื่อสามารถผลิตขึ้นใช้เองภายในประเทศ เนื่องจากเดิมนั้นต้องสั่งเข้าจากต่างประเทศ ปะละมาก ๆ

ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ (จุฬารักษ์)

ทำการศึกษา วิจัย สมุนไพรพันธุ์ต่าง ๆ และพัฒนาเป็นยาที่บริสุทธิ์ เพื่อให้สามารถใช้รักษาโรคได้อย่างปลอดภัย เนื่องจากผลิตภัณฑ์ตามธรรมชาตินั้นอาจมีฤทธิ์ข้างเคียงเป็นอันตรายต่อร่างกายได้ นอกจากนี้ยังศึกษาวิจัยเกี่ยวกับวิสกุธรรมชาติประเภทอื่นที่สามารถนำมาพัฒนาในภาคเกษตรกรรมหรืออุตสาหกรรมได้

การวิจัยด้านเคมีภัณฑ์และเภสัชภัณฑ์ แบ่งสายงานย่อยดังนี้

4.1 งานบริหารและธุรการ

เป็นลักษณะงานที่ต้องปฏิบัติ (บางส่วน) และดำเนินการโดยประสานงานกับสำนักงานผู้อำนวยการโดยตรง ในด้านการพัสดุ การเงิน การงบประมาณ การเจ้าหน้าที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ เรื่องของเงินทุน ฯลฯ ทั้งนี้โดยมีจุดประสงค์อำนวยความสะดวกการทำงานวิจัยและบริการวิชาการ สามารถดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.2 งานวิจัย

ดำเนินการศึกษา ค้นคว้า วิจัย ในเรื่องต่าง ๆ ทางด้านเคมีภัณฑ์ และ เภสัชภัณฑ์ ดังได้กล่าวแล้วข้างต้น

4.3 งานบริการวิชาการ

ให้บริการทางวิชาการแก่หน่วยงานต่าง ๆ ทั้งใน-นอกมหาวิทยาลัย ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บริการให้คำปรึกษาแนะนำทางวิชาการแก่ภาคอุตสาหกรรม เพอแพร์ ความรู้พื้นฐานแก่ผู้สนใจทั่วไป จัดอบรม สัมมนา ประชุมวิชาการ ในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง

5. การวิจัยด้านวัสดุและเทคโนโลยี

ทำการศึกษาค้นคว้า วิจัย วัสดุธรรมชาติ เช่น ยาง แร่ธาตุต่าง ๆ เพื่อสามารถนำมาพัฒนาและประยุกต์ใช้สู่ระบบเกษตรกรรมและอุตสาหกรรมได้ เช่น วิจัยและพัฒนายางซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศ วิจัยเพื่อคิดค้น ประดิษฐ์ และผลิตอุปกรณ์ และเครื่องมือทางการแพทย์ โดยใช้วัสดุภายในประเทศ โดยขณะนี้ได้ทำการวิจัยในเรื่องที่เกี่ยวข้อง

อุปกรณ์ทางการแพทย์

ทำการวิจัย ผลิตและพัฒนาอุปกรณ์การแพทย์แบบต่าง ๆ ซึ่งเดิมต้องสั่งเข้ามาจากต่างประเทศ เช่น เครื่องอัลตราซาวด์ตรวจวัดอัตราการเต้นของหัวใจทารกในครรภ์ มารดา เครื่องฝังเข็ม ตู้อบเด็ก เครื่องกระตุ้นเส้นประสาทผ่านทางผิวหนัง ฯลฯ โดยใช้วัสดุประกอบต่าง ๆ ที่มีอยู่ภายในประเทศ แต่มีประสิทธิภาพเท่าเทียมหรือดีกว่าของจากต่างประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ยังผลิตบุคลากรด้านช่างอุปกรณ์การแพทย์ ในระดับปริญญาโทและประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) เพื่อให้สามารถเผยแพร่ความรู้และเทคโนโลยีสามารถให้บริการซ่อมแซมเครื่องมือแพทย์ที่ใช้ตามโรงพยาบาล หรือหน่วยงานต่าง ๆ ทั่วประเทศได้

โพลีเมอร์

ทางการศึกษา ค้นคว้า วิจัย คุณสมบัติของยางธรรมชาติและปิโตรเคมี เพื่อพัฒนาการผลิตยางให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้น และสามารถนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ยางชนิดต่าง ๆ ที่มีคุณภาพและมีมูลค่า

เซรามิกเทคโนโลยีขั้นสูง

เนื่องจากในประเทศไทยมีแร่ชาติที่มีค่าและหายากอยู่เป็นจำนวนมาก เช่น นิเกิล ลิเทียม ทิตเนียม เพอร์ไรท์ แทนทาลัม การ์เน็ต ฯลฯ ซึ่งสารเหล่านี้หากนำมาศึกษาค้นคว้า จะสามารถพัฒนาเป็นวัตถุหรือองค์ประกอบของวัตถุที่มีคุณสมบัติพิเศษ และมีมูลค่าทางเศรษฐกิจมาก เช่น พัฒนาสารเซรามิกเทคโนโลยีขั้นสูง เพื่อใช้เป็นชิ้นส่วนของเครื่องมือสื่อสารไมโครเวฟ ฯลฯ

การวิจัยด้านวัสดุและเทคโนโลยี แบ่งสายงานย่อยดังนี้

5.1 งานบริหารและธุรการ

เป็นลักษณะงานที่ต้องปฏิบัติ (บางส่วน) และดำเนินการโดยประสานงานกับสำนักงานผู้อำนวยการโดยตรง ในด้านการพัสดุ การเงิน การงบประมาณ การเจ้าหน้าที่ เรื่องของเงินทุน ฯลฯ ทั้งนี้โดยมีจุดประสงค์ผู้อำนวยการให้งานวิจัยและบริการวิชาการสามารถดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.2 งานผลิตบัณฑิต

จัดหลักสูตรการเรียน-การสอน นักศึกษาปริญญาโท วิทยาศาสตร์มหา-
บัณฑิต สาขาอุปกรณ์ชีวการแพทย์ และนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาช่าง
อุปกรณ์การแพทย์

5.3 งานวิจัย

ดำเนินการศึกษา ค้นคว้า วิจัย ในเรื่องต่าง ๆ ทางด้านวัสดุและ
เทคโนโลยี ดังได้กล่าวแล้วข้างต้น

5.4 งานบริการวิชาการ

ให้บริการทางวิชาการแก่หน่วยงานต่าง ๆ ทั้งใน-นอกมหาวิทยาลัย ใน
รูปแบบต่าง ๆ เช่น บริการให้คำปรึกษาแนะนำทางวิชาการแก่ภาคอุตสาหกรรม เผยแพร่
ความรู้พื้นฐานแก่ผู้สนใจทั่วไป จัดอบรม สัมมนา ประชุมวิชาการ ในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง

6. การบริการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ด้วยเหตุที่งานในหน้าที่หลักของสถาบันฯ คือการวิจัยและบริการด้านวิชา-
ศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันฯ จึงมีผลงานวิจัย ตลอดจนเทคโนโลยีและบริการในสาขา
ดังกล่าวเป็นจำนวนมาก แต่ผลงานวิจัยดังกล่าวจะไม่เกิดประโยชน์อันใดหากมิได้มีการนำ
มาประยุกต์ เผยแพร่ ตลอดจนถ่ายทอดให้กับหน่วยงานหรือองค์กรที่มีศักยภาพ พร้อมทั้งจะ
พัฒนาผลงานหรือผลิตผลงานดังกล่าว ออกมาในรูปของผลิตภัณฑ์ บริการ หรืออื่น ๆ ซึ่งจะ
ทำให้เราสามารถพึ่งตนเองได้ สถาบันฯ จึงตั้งสำนักงานบริการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ขึ้น เพื่อทำหน้าที่

1. รวบรวมผลงานวิจัยต่าง ๆ ของสถาบันฯ เพื่อเผยแพร่ ประชาสัมพันธ์
ความรู้ แนวคิด ตลอดจนการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ ให้เกิดประโยชน์แก่หน่วยงาน
ต่าง ๆ ทั้งรัฐบาลและเอกชน เพื่อนำไปผลิตให้เกิดผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เนื่องจากสถาบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารต้นแบบที่จะสามารถผลิตได้จำนวนมาก ท่านนั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. บริการวิชาการด้านต่าง ๆ เช่น ฝึกอบรม สัมมนา ตลอดจนบริการตรวจวิเคราะห์สารตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยให้กับนักวิจัยต่าง ๆ ทั้งในและนอกมหาวิทยาลัย เช่น บริการตรวจเนื้อเยื่อที่ใช้ในการวิจัยและแจ้งผลการตรวจ โดยมีผู้ชำนาญการและพร้อมด้วยเครื่องมือต่าง ๆ ไว้บริการ นอกจากนี้นักวิจัยยังสามารถขอใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ซึ่งมีไว้บริการสำหรับใช้วิจัยได้ด้วย

การบริการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แบ่งสายงานย่อยดังนี้

6.1 บริหารและธุรการ

เป็นลักษณะงานที่ต้องปฏิบัติ (บางส่วน) และดำเนินการโดยประสานงานกับสำนักงานผู้อำนวยการโดยตรงในด้านการพัสดุ การเงิน การงบประมาณ การเจ้าหน้าที่ เรื่องของเงินทุน ทั้งนี้โดยมีจุดประสงค์ที่จะอำนวยความสะดวกให้ งานวิจัยและบริการวิชาการสามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6.2 งานประยุกต์และบริการวิชาการ

ทำหน้าที่ประยุกต์ผลงานทางวิชาการ เพื่อบริการดังกล่าวแล้วข้างต้น

3.12 อัตราการกำลังและหน้าที่ความรับผิดชอบ

อัตรากำลังของส่วนสถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา

อัตรากำลังและสายงานการบริหารของสถาบันวิจัยพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชื่อ	จำนวน	ระดับตำแหน่ง (C)	หมายเหตุ
ผู้อำนวยการสถาบันฯ	1	10	ผู้บังคับบัญชาสูงสุด
รองผู้อำนวยการสถาบันฯ	1	9	
กองกลาง			
เจ้าหน้าที่บริหารทั่วไป	1	8	ควบคุมกองกลางทั้งหมด
งานธุรการ			
- เจ้าหน้าที่ธุรการ	3	4, 3, 1	
- พนักงานธุรการ	1	4	
งานทะเบียนประวัติ			
- เจ้าหน้าที่ธุรการ	1	4	
- เจ้าหน้าที่บุคคล	2	7, 6	
- เจ้าหน้าที่พิมพ์ดีด	1	1	
งานสารบรรณ			
- เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป	1	4	
- เจ้าหน้าที่ธุรการ	1	3	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อ	จำนวน	ระดับตำแหน่ง (C)	หมายเหตุ
งานพัฒนาและฝึกอบรม			
- พนักงานธุรการ	1	2	
- เจ้าหน้าที่บุคคล	3	6, 5, 4	
งานประชุมพิธีการ			
- พนักงานธุรการ	1	4	
- เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป	1	7	
งานวินัยและนิติกร			
- นิติกร	2	6, 5	
งานสวัสดิการ			
- เจ้าหน้าที่บุคคล	2	6, 3	
งานประชาสัมพันธ์			
- นักประชาสัมพันธ์	2	7, 5	
- นักวิชาการโสตทัศนศึกษา	1	6	
- เจ้าหน้าที่ธุรการ	1	3	
- พนักงานประชาสัมพันธ์	1	2	
งานการเจ้าหน้าที่			
- เจ้าหน้าที่บุคคล	9	7, 6, 6, 5, 5, 4, 4, 4	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อ	จำนวน	ระดับตำแหน่ง (C)	หมายเหตุ
งานสถานพินิจและสถานที่			
- เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป	1	6	
- นายช่างเทคนิค	1	2	
- ช่างเครื่องยนต์	2	1,1	
- พนักงานธุรการ	1	5	
กองคลังและพัสดุ			
- งานธุรการ	5	5,3,3,2,2	
- เจ้าหน้าที่ธุรการ	1	3	
งานพัสดุ			
- เจ้าหน้าที่บริหารงานพัสดุ	1	6	
- พนักงานพัสดุ	1	4	
- นักวิชาการพัสดุ	4	5,4,3,3	
งานการเงิน			
- เจ้าหน้าที่บริการการเงินและบัญชี	1	7	
- เจ้าหน้าที่การเงินและบัญชี	1	3	
- พนักงานการเงินและบัญชี	6	5,4,4,4,4,4	
- นักวิชาการการเงินและบัญชี	2	4,4	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อ	จำนวน	ระดับตำแหน่ง (C)	หมายเหตุ
งานงบประมาณและเงินรายได้			
- เจ้าหน้าที่บริหารการเงินและบัญชี	1	7	
- นักวิชาการการเงินและบัญชี	5	6, 5, 5, 3, 3	
- พนักงานการเงินและบัญชี	1	2	
- เจ้าหน้าที่พิมพ์ดีด	1	1	
- เจ้าหน้าที่การเงินและบัญชี	2	4, 1	
งานบัญชี			
- เจ้าหน้าที่บริหารการเงินและบัญชี	1	7	
- พนักงานการเงินและบัญชี	4	5, 4, 4, 4	
- นักวิชาการการเงินและบัญชี	8	6, 6, 6, 5, 5, 5, 5, 3	
กองบริการการศึกษา			
งานธุรการ			
- เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป	1	5	
- เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป	1	7	
- นักวิชาการศึกษา	2	2, 2	
- พนักงานธุรการ	1	4	
- เจ้าหน้าที่ธุรการ		-	
งานทะเบียนสภานักศึกษา			
- นักวิชาการศึกษา	3	7, 6, 5	
- พนักงานธุรการ	1	2	
- นักสถิติ	1	5	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อ	จำนวน	ระดับตำแหน่ง (C)	หมายเหตุ
งานพัฒนาการเรียนการสอน			
- พนักงานธุรการ	2	4,2	
- นักวิชาการศึกษา	3	7,5,3	
- งานศิลป์	1	3	
งานส่งเสริมวิจัยและตำรา			
- นักวิชาการศึกษา	4	6,6,3,3	
- เจ้าหน้าที่บริหารการศึกษา	1	5	
- พนักงานธุรการ	1	1	
กองกิจการนักศึกษา			
- นักกิจการนักศึกษา	2	5,4	
- พนักงานธุรการ	2	4,4	
- เจ้าหน้าที่ธุรการ	1	4	
- เจ้าหน้าที่พิมพ์ดีด	2	1,1	
- เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป	1	5	
กองแผนงาน			
งานธุรการ			
- เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป	1	6	
- เจ้าหน้าที่ธุรการ	4	3,3,3,2	
- พนักงานธุรการ	2	2,2	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อ	จำนวน	ระดับตำแหน่ง (C)	หมายเหตุ
งานวิเทศสัมพันธ์และงานวิจัยสถาบันและ สารสนเทศ			
- เจ้าหน้าที่วิเทศสัมพันธ์	1	7	หัวหน้างานด้านธุรการ
- พนักงานธุรการ	2	4,2	
- เจ้าหน้าที่วิเคราะห์นโยบายและแผน	2	3,3	
- นักวิชาการเงินและบัญชี	1	3	
- นักวิชาการ	1	3	
- พนักงานพิมพ์ดีด	1	3	
งานวางแผนแม่บทและวิเคราะห์แผนง- ประมาณ			
- เจ้าหน้าที่วิเคราะห์นโยบายและแผน	1	7	หัวหน้างานคอยดูแลควบคุม
- พนักงานธุรการ	2	2,2	
- เจ้าหน้าที่วิเคราะห์นโยบายและแผน	2	5,3	
- สถาปนิก	1	5	
รวมพนักงานและเจ้าหน้าที่ทั้งหมด	142		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การบริหารงานและหน้าที่รับผิดชอบของบุคคล

กองกลาง

หน้าที่

กองกลาง มีหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการรับ-ส่งเอกสาร กำกับดูแลงานสารบรรณของส่วนราชการในมหาวิทยาลัย ให้บริการตอบคำถามเกี่ยวกับงานธุรการที่อยู่ในระหว่างการดำเนินงานของมหาวิทยาลัย ตลอดจนเก็บรักษาหนังสือราชการ และให้บริการค้นหาและสืบเอกสาร รับผิดชอบงานเลขานุการของการประชุมคณะบดี การประชุมสภามหาวิทยาลัย การเลือกตั้งสมาชิกสภาอาจารย์และกรรมการสภามหาวิทยาลัย และงานพิธีการต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัย อาทิ งานพระราชทานปริญญาบัตร งานทอดกฐินพระราชทาน ให้บริการยานพาหนะแก่หน่วยงานในสังกัดสำนักงานอธิการบดี ดูแลรักษาความสะอาด เรียบร้อยและความปลอดภัยของสำนักงานมหาวิทยาลัยมหิดล รับผิดชอบการประชาสัมพันธ์ของมหาวิทยาลัย และเผยแพร่ผลงานวิชาการ หรือกิจกรรมที่มีประโยชน์ต่อสาธารณชน โดยผ่านสื่อมวลชนในรูปแบบต่าง ๆ ตลอดจนรับผิดชอบในการดำเนินงานด้านธุรการของสภาอาจารย์ และงานเลขานุการในการประชุมสภาอาจารย์

งานและหน้าที่รับผิดชอบ

1. งานสารบรรณ
2. งานการประชุมและพิธีการ
3. งานประชาสัมพันธ์
4. งานยานพาหนะ
5. งานสภาอาจารย์
6. งานเลขานุการผู้บริหาร
7. งานจัดเก็บและรักษาเอกสาร (แบ่งส่วนราชการเป็นการภายใน แต่ยังไม่

ไม่ได้รับอนุมัติจาก ก.ม.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8 งานอาคารสถานที่ (แบ่งส่วนราชการเป็นการภายใน แต่ยังไม่ได้รับอนุมัติ จาก ก.ม.)

9. งานธุรการ (แบ่งส่วนราชการเป็นการภายใน แต่ยังไม่ได้รับอนุมัติจาก ก.ม.)

หน้าที่ของงานต่าง ๆ ของกองกลาง

1. งานสารบรรณ

- 1.1 รับ-ส่งหนังสือทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย
- 1.2 ร่าง-พิมพ์ หนังสือโต้ตอบของมหาวิทยาลัย
- 1.3 จัดทำสำเนาหนังสือ แจกจ่ายหน่วยงานในมหาวิทยาลัย
- 1.4 ติดตามเรื่องที่อยู่ในระหว่างการดำเนินการ
- 1.5 ให้บริการตอบคำถามเกี่ยวกับงานธุรการ ที่อยู่ในระหว่างการดำเนินการของมหาวิทยาลัย

2. งานการประชุมและพิธีการ

- 2.1 ทำหน้าที่เลขานุการ การประชุมคณะบดี และสภามหาวิทยาลัย
- 2.2 รับผิดชอบงานด้านพิธีการของมหาวิทยาลัย ได้แก่ งานพระราชทานปริญญาบัตร งานทอดกฐินพระราชทาน การเข้าเฝ้าถวายพระพร และทูลเกล้าฯ ถวายสิ่งของ การวางพวงมาลาและวางพุ่มถวายสักการะในโอกาสต่าง ๆ งานพิธีมอบเครื่องราชอิสริยาภรณ์และเกียรติบัตรแก่ข้าราชการที่เกษียณอายุราชการตลอดจนประสานงานการจัดพิธีอื่น ๆ ของหน่วยงานในมหาวิทยาลัย
- 2.3 เป็นหน่วยเลขานุการในการเลือกตั้งกรรมการสภามหาวิทยาลัย ประเภทต่าง ๆ สมาชิกสภาอาจารย์ การสรรหานายกสภามหาวิทยาลัย และอธิการบดี

- 2.4 จัดทำข่าวจากการประชุมคณะดี และสภามหาวิทยาลัย เพื่อนำลง
เผยแพร่ในหนังสือจุลสารของมหาวิทยาลัย
 - 2.5 จัดส่งระเบียบ ข้อบังคับ คำสั่งต่าง ๆ ที่ออกโดยสภามหาวิทยาลัย
ให้แก่หน่วยงานในมหาวิทยาลัย เพื่อทราบและถือปฏิบัติ
 - 2.6 รวบรวมข้อมูลที่เป็นมติต่อเนื่องจากการประชุม ไว้เป็นเอกสาร
อ้างอิง
 - 2.7 จัดทำข้อมูลวาระการดำรงตำแหน่ง ของกรรมการสภามหาวิทยาลัย
อธิการบดี รองอธิการบดี ตลอดจนคณะดี ผู้อำนวยการสถาบัน/
สำนัก เพื่อใช้ในการตรวจสอบอ้างอิง
 - 2.8 จัดรวบรวมประวัติโดยย่อ ที่อยู่และหมายเลขโทรศัพท์ของกรรมการ
สภามหาวิทยาลัย
 - 2.9 รวบรวมวาระการประชุม และรายงานการประชุมคณะดี สภามหา
วิทยาลัย เพื่อใช้ในการค้นหาและติดตามเรื่อง
 - 2.10 ให้บริการข้อมูลแก่หน่วยงานต่าง ๆ ในการค้นหาระเบียบสภามหา
วิทยาลัย คำสั่งสภามหาวิทยาลัย มติที่ประชุมสภามหาวิทยาลัย
 ตลอดจนข้อมูลเกี่ยวกับกรรมการสภามหาวิทยาลัย
3. งานประชาสัมพันธ์
 - 3.1 จัดทำจุลสารมหาวิทยาลัยแจกจ่ายหน่วยงานทั้งภายในและภายนอก
มหาวิทยาลัย
 - 3.2 จัดทำรายการวิทยุ เพื่อเผยแพร่วิชาการสู่ประชาชน
 - 3.3 จัดทำบทความทางวิชาการ ลงในหนังสือพิมพ์
 - 3.4 รับผิดชอบในการจัดการแถลงข่าวของมหาวิทยาลัย
 - 3.5 จัดทำบทความทางวิชาการ แจกจ่ายแก่ผู้ต้องการ
 - 3.6 จัดทำเทปโทรทัศน์ ในโอกาสพิเศษต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 3.7 วางแผนการดำเนินงานประชาสัมพันธ์มหาวิทยาลัย ให้สอดคล้องกับแผนประชาสัมพันธ์แห่งชาติ โดยประสานงานกับประชาสัมพันธ์ระดับคณะ
- 3.8 จัดโครงการอบรมเพื่อพัฒนาบุคลากรด้านประชาสัมพันธ์ และผู้เกี่ยวข้อง
- 3.9 วางแผนประสานงานกับหน่วยงานระดับคณะ เพื่อนำทรัพยากรที่กระจายอยู่ตามหน่วยงานต่าง ๆ มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการผลิตสื่อเพื่อการประชาสัมพันธ์
- 3.10 ประชาสัมพันธ์โครงการเฉพาะกิจ กิจกรรมพิเศษ การประชุมวิชาการ ฝึกอบรม สัมมนา
- 3.11 ประชาสัมพันธ์การขอรับบริการวิชาการของมหาวิทยาลัย ผ่านศูนย์ประสูกต์และบริการวิชาการ
- 3.12 จัดกิจกรรมพิเศษ เพื่อการประชาสัมพันธ์
- 3.13 จัดทำรายการโทรทัศน์ สารคดี "วิทยาศาสตร์เพื่อชีวิต"
- 3.14 จัดทำสารสวัสดิการ สำนักงานมหาวิทยาลัย
- 3.15 จัดทำสมุดรวบรวมหมายเลขโทรศัพท์หน่วยงานภายในมหาวิทยาลัย
- 3.16 จัดทำบัตรอวยพรปีใหม่ บัตรอวยพรโอกาสต่าง ๆ และรับผิดชอบงานสื่อมวลชนสัมพันธ์

4. งานยานพาหนะ

- 4.1 ให้บริการยานพาหนะแก่ผู้บริหาร และเจ้าหน้าที่ในสังกัดสำนักงานอธิการบดี ในการประชุมหรือติดต่อราชการภายนอกสถานที่ รวมทั้งการให้บริการรถยนต์เพื่อรับ-ส่งแม่ทัพมหาวิทยาลัย
- 4.2 ควบคุมดูแลยานพาหนะส่วนกลางของสำนักงานอธิการบดี
- 4.3 รวบรวมสถิติการใช้ยานพาหนะและการบำรุงรักษารถยนต์ส่วนกลาง
- 4.4 ควบคุมดูแลการเบิกจ่ายค่าพาหนะ ในกรณียานพาหนะส่วนกลางไม่

เพียงพอต่อการให้บริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. งานสภาอาจารย์

5.1 รับผิดชอบงานธุรการของสภาอาจารย์

5.2 รับผิดชอบในการจัดทำข่าวสภาอาจารย์

5.3 ทำหน้าที่เลขานุการในการประชุมสภาอาจารย์ และประสานงานกับมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ทั่วประเทศ

6. งานเลขานุการฝ่ายบริหาร

6.1 รับเรื่องเข้าออก ดูแลตรวจทานความเรียบร้อย ความถูกต้องก่อนเสนอผู้บริหารฯ และนำเรื่องส่งคืนกลับกองต่าง ๆ ตามขั้นตอนโดยมิให้เกิดความล่าช้าและเสียหาย

6.2 รับโทรศัพท์นัดหมายเวลา ซึ่งผู้บริหารส่วนใหญ่จะมีการประชุมอยู่เสมอ กับบุคคลภายนอกและภายในของมหาวิทยาลัย เพื่อปรึกษาหารือในการทำงานให้เกิดประสิทธิภาพและต่อเนื่อง

6.3 ร่าง-พิมพ์ โต้ตอบหนังสือราชการกับส่วนราชการ และสถาบันต่าง ๆ ทั้งในภาครัฐบาลและของเอกชน บางครั้งก็ต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อให้เกิดความสวยงามและเป็นระเบียบเรียบร้อย

6.4 จัดเพิ่มประชุม จัดเก็บแฟ้มเอกสาร เข้าหมวดหมู่ จัดเก็บหนังสือต่าง ๆ เช่น หนังสือเกี่ยวกับวิชาการ งานวิจัย การประชุมเชิงปฏิบัติการ การสัมมนา ตลอดจนวารสารต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความสะดวกและง่ายต่อการค้นคว้า

6.5 ต้อนรับแขกทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศ อำนวยความสะดวกด้านต่าง ๆ เช่น การจัดเลี้ยงอาหารกลางวันและอาหารว่าง

6.6 ดูแลความเรียบร้อยทั่วไปเพื่อให้ผู้บริหารเกิดความคล่องตัวในการทำงาน เช่น เตรียมอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้อยู่ในสภาพที่เรียบร้อย สามารถใช้งานได้ทันทั่วทั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.7 ประสานงานกับศูนย์ปฏิบัติการ สำนักงานอธิการบดี ในการปฏิบัติงานเฉพาะกิจ ตามที่ได้รับมอบหมายจากอธิการบดี

7. งานจัดเก็บและรักษาเอกสาร

7.1 เป็นศูนย์จัดเก็บเอกสารของมหาวิทยาลัย ตั้งแต่มหาวิทยาลัยมหิดล มีฐานะเป็นกรมมหาวิทยาลัยแพทยศาสตร์ ในสังกัดกระทรวงสาธารณสุข จนถึงปัจจุบัน

7.2 ให้บริการค้นหาและซีมเอกสาร ตลอดจนให้บริการค้นหาเอกสาร เพื่อประกอบเรื่องในการนำเสนอ

7.3 ให้คำแนะนำ การอบรม สาธิต การดูงาน การจัดเก็บเอกสาร แก่หน่วยงานในสังกัดมหาวิทยาลัยมหิดล

7.4 ให้คำแนะนำ และร่วมในคณะกรรมการทำลายเอกสาร หน่วยงานในสังกัดมหาวิทยาลัยมหิดล ตามที่แจ้งความประสงค์มา

7.5 จัดเก็บเอกสารทุกประเภทที่ลงทะเบียนรับ-ส่งของมหาวิทยาลัย

7.6 แยกหมวดเอกสาร ลงรหัสตามหมวดเอกสารที่กำหนด

7.7 ลงบันทึกระยะเวลาการเก็บเอกสาร

7.8 จัดทำบัญชีคุมเอกสาร บัตรนำ บัตรนำรอง บัตรซีมและแฟ้มซีม

7.9 ประมวลระเบียบ คำสั่งต่างๆ ของมหาวิทยาลัย ซึ่งจะต้องถือปฏิบัติ เพื่อใช้เป็นเอกสารอ้างอิง

8. งานอาคารสถานที่

8.1 ควบคุมดูแลการทำความสะอาดอาคารสำนักงานมหาวิทยาลัยมหิดล

8.2 ควบคุมดูแลการรักษาความปลอดภัยสำนักงานมหาวิทยาลัยมหิดล

8.3 ให้บริการและซ่อมบำรุงวัสดุอุปกรณ์ วัสดุครุภัณฑ์ ไฟฟ้า ประปา โทรทัศน์ และอื่น ๆ

- 8.4 ควบคุมดูแลและให้บริการการใช้ห้องประชุม และโสตทัศนอุปกรณ์ในห้องประชุมของสำนักงานมหาวิทยาลัยมหิดล
- 8.5 ควบคุมดูแลการกำจัดขยะและสิ่งปฏิกูล
- 8.6 ควบคุมดูแลการทำมาสะอาดบริเวณรอบ ๆ อาคารสำนักงานมหาวิทยาลัยมหิดล
- 8.7 ดูแล ตกแต่งและบำรุงรักษาสวนหญ้า ต้นไม้และสวนประดับให้สวยงาม

9. งานธุรการ

- 9.1 ลงทะเบียนรับ-ส่งหนังสือที่มีมาถึงกองกลาง
- 9.2 ร่าง-พิมพ์หนังสือโต้ตอบ
- 9.3 ดำเนินการด้านการเบิกจ่ายพัสดุ
- 9.4 ควบคุมดูแลครุภัณฑ์ต่าง ๆ
- 9.5 ดำเนินการเกี่ยวกับการบริหารงานบุคคล
- 9.6 ดำเนินการเกี่ยวกับการจัดทำงบประมาณรายจ่ายประจำปี ของกองกลางจากงบประมาณแผ่นดิน และจากเงินรายได้

กองการเจ้าหน้าที่

หน้า

กองการเจ้าหน้าที่ มีหน้าที่และความรับผิดชอบในการควบคุม กำกับและพิจารณาคำเนิการเกี่ยวกับการบริหารงานบุคคลของข้าราชการ ลูกจ้าง และบุคลากรในโครงการบริหารบุคคลของมหาวิทยาลัยมหิดลทั้งหมด อันได้แก่ การสรรหาบุคคล การบรรจุ การแต่งตั้ง การโอน การย้าย การเลื่อนระดับ การเลื่อนตำแหน่ง การจัดทำคำสั่ง การจัดทำบัญชีถือจ่ายเงินเดือนข้าราชการและลูกจ้าง การจัดทำทะเบียนประวัติ ก.พ.7 หรือ ก.ม.1 การจดบันทึกการเปลี่ยนแปลงทะเบียนประวัติ การควบคุมและเก็บรักษาทะเบียนประวัติ การให้ข้อมูลในเรื่องของอัตราค่าจ้าง การดำเนินงานเรื่องบำเหน็จและบำนาญ การดำเนินการขอเครื่องราชอิสริยาภรณ์ การพิจารณาเสนอขอเหรียญคุณวุฒิมาลา เข็มศิลปวิทยา การพัฒนาและฝึกอบรมข้าราชการและลูกจ้าง การดำเนินงานจัดสัมมนา และประชุมทางวิชาการ การดำเนินงานเกี่ยวกับการลาทุกประเภท รวมทั้งการไปศึกษา ฝึกอบรม ประชุม ศึกษาน ไปปฏิบัติภารกิจ และไปราชการทั้งในและต่างประเทศ การขอกำหนดระดับตำแหน่งสูงขึ้น การเปลี่ยนตำแหน่งสายงาน การพิจารณาคุณวุฒิและมาตรฐานตำแหน่ง การดำเนินงานประชุม อ.ก.ม.มหาวิทยาลัย การดำเนินงานเรื่องการออกจากราชการ การเสนอขอแต่งตั้งที่ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญชาวไทยและชาวต่างประเทศ การดำเนินงานเกี่ยวกับพระราชบัญญัติ กฎหมาย ระเบียบ สัญญา และงานวินัยของบุคลากรทั้งหมด การดำเนินงานเรื่องสวัสดิการของข้าราชการและลูกจ้าง ตลอดจนพัฒนาและดำเนินงานโครงการบริหารบุคคลเงินรายได้

มีผู้อำนวยการกองเจ้าหน้าที่ เป็นผู้บังคับบัญชาและดูแลรับผิดชอบงานต่าง ๆ ของกอง โดยแบ่งงานออกเป็น 5 งาน คือ

1. งานตำแหน่งและอัตราค่าจ้าง
2. งานทะเบียนประวัติ
3. งานพัฒนาและฝึกอบรม
4. งานวินัยและนิติกร

5. งานธุรการและสวัสดิการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าที่ของงานต่าง ๆ ของกองการเจ้าหน้าที่

1: ตำแหน่งและอัตรากำลัง

1.1 หน่วยตำแหน่งและอัตรากำลังที่ 1

1.1.1 การเปลี่ยนแปลงระดับ ตำแหน่ง อัตราเงินเดือน เงินไซ
การบรรจุในส่วนของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล
สำนักงานอธิการบดี

1.1.2 การประชุม อ.ก.ม. มหาวิทยาลัย

1.1.3 การจัดทำบัญชีถือจ่ายเงินเดือนข้าราชการ

1.1.4 การเสนอขอแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการ และการ
ขอแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งศาสตราจารย์ ระดับ 11

1.1.5 การพิจารณาคุณวุฒิ และปรับวุฒิข้าราชการในส่วนของคณะ
แพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล และสำนักงานอธิการบดี

1.1.6 การประเมินประสิทธิภาพการสอน และการปฏิบัติหน้าที่ของ
อาจารย์

1.1.7 การทดลองปฏิบัติหน้าที่ราชการในส่วนของคณะแพทยศาสตร์
ศิริราชพยาบาล และสำนักงานอธิการบดี

1.1.8 การคัดเลือกบุคคลเพื่อบรรจุ และแต่งตั้งบุคคลเข้ารับ
ราชการในส่วนของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล, และ
สำนักงานอธิการบดี

1.1.9 การให้ออนและรับโอนข้าราชการ ในส่วนของคณะ-
ศาสตร์ศิริราชพยาบาล และสำนักงานอธิการบดี

1.2 หน่วยตำแหน่งและอัตราค่าจ้างที่ 2

1.2.1 การเปลี่ยนแปลงระดับ ตำแหน่ง อัตราเงินเดือน เงินไข
การบรรจุ

1.2.2 การพิจารณาคุณวุฒิ และปรับวุฒิข้าราชการ

1.2.3 การประเมินประสิทธิภาพการสอนและการปฏิบัติหน้าที่
อาจารย์

1.2.4 การทดลองปฏิบัติหน้าที่ราชการ

1.2.5 การคัดเลือกบุคคลเพื่อบรรจุ และแต่งตั้งบุคคลเข้ารับ
ราชการ

1.2.6 การโอนและรับโอนข้าราชการ

(ตั้งแต่ข้อ 1.2.1-1.2.6 ดำเนินการในส่วนของคุณคณะ
สถาบัน และสำนัก นอกเหนือจากคณะแพทยศาสตร์ศิริราช
พยาบาล และสำนักงานอธิการบดี)

1.2.7 การสอบแข่งขันเพื่อบรรจุ และแต่งตั้งบุคคลเข้ารับราชการ

1.2.8 การเสนอสภามหาวิทยาลัย เพื่อแต่งตั้งผู้บริหาร และการทำ
คำสั่งสภามหาวิทยาลัย

1.2.9 การแต่งตั้งกรรมการประจำคณะ

1.2.10 การทำคำสั่งเลื่อนเงินเดือนประจำปี 1 ชั้น 2 ชั้น และ
กรณีพิเศษ 1 ชั้น

1.2.11 การบริหารลูกจ้างเงินงบประมาณ

1.2.12 การบริหารลูกจ้างเงินรายได้

1.2.13 การบริหารลูกจ้างชั่วคราวเงินงบประมาณ

1.2.14 การบริหารลูกจ้างชั่วคราวเงินรายได้

1.2.15 การบริหารพนักงานมหาวิทยาลัย

1.2.16 การบริหารโครงการอาสาสมัครพนักงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2.17 ขออนุมัติต่อวีซ่าลูกจ้างชาวต่างประเทศ ต่อกองตรวจคน
เข้าเมือง

1.2.18 ขออนุมัติทำงานในประเทศให้ลูกจ้างชาวต่างประเทศ ต่อ
กรมแรงงาน

2. งานทะเบียนประวัติ

2.1 การจัดทำ ตรวจสอบ เก็บรักษา ทะเบียนประวัติข้าราชการ

2.2 การดำเนินการพัฒนาระบบข้อมูลข้าราชการ ร่วมกับสำนักคอมพิวเตอร์

2.3 ตรวจสอบการเกษียณอายุของข้าราชการและลูกจ้าง

2.4 การดำเนินการเรื่องบำเหน็จและบำนาญของข้าราชการและลูกจ้าง

2.5 การทำบัตรและการรับรองสถานภาพของข้าราชการและลูกจ้าง

2.6 การดำเนินการขอเครื่องราชอิสริยาภรณ์

2.7 ตรวจสอบและดำเนินการเรื่องลาภกิจ ลาป่วย ลาอุปสมบท ลา-
ประกอบพิธีฮัจญ์

2.8 จัดทำและรวบรวมสถิติข้อมูลเกี่ยวกับข้าราชการและลูกจ้าง

2.9 การจัดบันทึกข้อมูลการเปลี่ยนแปลงในทะเบียนประวัติ

2.10 การดำเนินงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับงานทะเบียนประวัติ

3. งานพัฒนาและฝึกอบรม

3.1 การวางแผน และสำรวจความต้องการในการฝึกอบรม

3.2 การดำเนินการฝึกอบรมข้าราชการและลูกจ้าง

3.3 การดำเนินการเรื่องลาศึกษา ฝึกอบรม ประชุม สัมมนา ศึกษานปฏิบัติ
การวิจัย ณ ต่างประเทศและในประเทศ และลาไปเพื่อเพิ่มพูนความ
รู้ทางวิชาการ

3.4 การดำเนินการขออนุมัติ และประสานงานกับทบวงมหาวิทยาลัย

ก.พ. กรมวิเทศสหการ กระทรวงต่างประเทศ และกระทรวง-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับราชการเกี่ยวกับข้าราชการไปต่างประเทศนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 3.5 การจัดทำเอกสารและคู่มือต่าง ๆ ประกอบการพัฒนาฝึกอบรม
- 3.6 การดำเนินการพัฒนาระบบและเทคนิคการบริหารงานบุคคล เพื่อส่งเสริมศักยภาพของบุคลากรมหาวิทยาลัย ให้เป็นทรัพยากรที่มีคุณค่า และเป็นประโยชน์ต่อมหาวิทยาลัยให้มากที่สุด
- 3.7 การดำเนินงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับงานพัฒนาและฝึกอบรม

4. งานวิจัยและนิตិการ

- 4.1 คำเนิการสืบสวน และสอบสวนทางวินัย
- 4.2 ควบคุมตรวจสอบ และเสนอความเห็นเกี่ยวกับการรักษาวินัย ของข้าราชการ
- 4.3 คำเนิการเกี่ยวกับกฎหมายทั้งทางแพ่ง ทางอาญา การทำนิติกรรม และสัญญา
- 4.4 ร่างกฎหมาย และพิจารณาตีความกฎหมาย
- 4.5 ตรวจสอบ ควบคุมกลไกด้านกฎหมาย ระเบียบ มติคณะรัฐมนตรี ข้อบังคับต่าง ๆ
- 4.6 คำเนิการปรับปรุงแก้ไขเกี่ยวกับ ระเบียบและกฎหมายต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัย
- 4.7 คำเนิการเกี่ยวกับที่ดิน และทรัพย์สินของมหาวิทยาลัย

5. งานธุรการและสวัสดิการ

- 5.1 คำเนิการเกี่ยวกับงานพิมพ์
- 5.2 คำเนิการเกี่ยวกับงานโทรเนิว และถ่ายเอกสาร
- 5.3 คำเนิการเกี่ยวกับงานรับ-ส่งหนังสือ จัดเก็บ และบริการค้นหา-เอกสาร
- 5.4 คำเนิการเกี่ยวกับงานธุรการอื่น ๆ ที่ว่าไป
- 5.5 การจัดจำหน่ายสินค้าราคาถูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 5.6 คำเนิรการเกือวกับโครงการเฉพาะกิจให้กู้เงินสงเคราะห์ข้าราชการและลูกจ้างที่เดือดร้อนเนื่องจากน้ำท่วมที่อยู่อาศัยเสียหาย
- 5.7 คำเนิรการเกือวกับเงินสงเคราะห์ทดแทนการเสียชีวิต
- 5.8 คำเนิรการเกือวกับโครงการเช่าซื้อที่อยู่อาศัย
- 5.9 คำเนิรการเกือวกับโครงการเช่าซื้อเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์
- 5.10 คำเนิรการเกือวกับงานพัสดุ และงบประมาณของกอง
- 5.11 จัดสันทนากการและกิจกรรมต่าง ๆ ที่ส่งเสริมพละนามัยและสามัคคีธรรมในหน่วยงาน
- 5.12 คำเนิรงานธุรการอื่นที่ไม่ได้อยู่ในความรับผิดชอบ ของงานหนึ่งงานใดโดยเฉพาะ
- 5.13 รับนโยบายและสำรวจความต้องการของข้าราชการและลูกจ้างเพื่อนำมากำหนดโครงการปฏิบัติ ตลอดจนให้ค่าปรึกษาแนะนำแก่หน่วยงานที่จะนำไปเป็นแบบอย่างปฏิบัติต่อไป
- 5.14 จัดหาอุปกรณ์กีฬาสำหรับข้าราชการในสำนักงานอธิการบดี และจัดกีฬาสัมพันธ์สำนักงาน
- 5.15 ร่วมจัดงานสังสรรค์ประจำปีสำนักงาน

กองคลังและพัสดุ

หน้าที่

กองคลังมีหน้าที่รับผิดชอบค่าเงินการบริหารเงินงบประมาณ ควบคุมการรับ-จ่ายเงินรายได้ของมหาวิทยาลัย ให้เป็นไปตามระเบียบการเงินของมหาวิทยาลัยควบคุมและเก็บรักษาตัวหลักทรัพย์สิน หลักฐานการเงินและใบสำคัญของทั้งมหาวิทยาลัยท่ากะเป็สนบัญชีพร้อมทั้งรายงานการเงินของมหาวิทยาลัย ควบคุมการจัดซื้อ/จัดจ้าง การทำสัญญาและท่ากะเป็สนพัสดุของมหาวิทยาลัย ตลอดจนพัฒนาและปรับปรุงระบบบริหารการคลังของหน่วยงานต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัย

มีผู้อำนวยการกองคลัง เป็นผู้บังคับบัญชาและดูแลรับผิดชอบงานต่าง ๆ ของกอง

หน้าที่ของงานต่าง ๆ

1. งานธุรการ

- 1.1 ลงทะเบียน รับ-ส่งหนังสือ
- 1.2 จัดเก็บเอกสาร
- 1.3 ร่าง-พิมพ์ โต้ตอบหนังสือราชการ
- 1.4 ค่าเงินการเกี่ยวกับอัตราค่าจ้างของบุคลากรในกอง
- 1.5 ติดต่อและประสานงานกับหน่วยงานอื่น
- 1.6 ควบคุมดูแลความสะอาดเรียบร้อยภายในกอง
- 1.7 งานห้องสมุดประจำกอง
- 1.8 ปฏิบัติหน้าที่ ที่ผู้บังคับบัญชามอบหมาย

2. งานการเงิน

- 2.1 ควบคุมการรับ-จ่ายเงินเงินงบประมาณและเงินรายได้
- 2.2 ควบคุมการทำฎีกาเบิกจ่ายเงินงบประมาณ
- 2.3 เก็บรักษาตัวหลักทรัพย์สินและหลักฐานการเงินของมหาวิทยาลัย
- 2.4 นำเงินรายได้ของมหาวิทยาลัย ผาก-ถอน ธนาคารตามระเบียบการเงินของมหาวิทยาลัยมหิดล
- 2.5 รวบรวมยอดเงินรายได้ และภาษีหัก ณ ที่จ่าย ของข้าราชการและลูกจ้างมหาวิทยาลัยมหิดล รวมทั้งภาษีหัก ณ ที่จ่ายของบริษัท ห้าง-ร้าน ส่งกรมสรรพากร

3. งานพัสดุ

- 3.1 ดำเนินการเกี่ยวกับพัสดุของสำนักงานสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ เช่น การจัดซื้อ และการจัดจ้างฯ การจัดทำสัญญาฯ การควบคุม จัดทำ และลงทะเบียณครุภัณฑ์ ทำบัญชีวัสดุ
- 3.2 ตรวจสอบเอกสารการดำเนินการ การขออนุมัติและเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับงานพัสดุให้ถูกต้องตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วย การพัสดุ และระเบียบหรือหนังสือต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัสดุ
- 3.3 จัดทำ เปลี่ยนแปลง บอกละเอียดสัญญา ส่งวนสิทธิการปรับตรวจสอบสัญญาและเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 3.4 จัดทำเอกสารและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการพัสดุ เพื่อเป็นคู่มือการปฏิบัติงานแก่หน่วยงานต่าง ๆ
- 3.5 ให้คำปรึกษา ฝึกหัดงานแก่เจ้าหน้าที่พัสดุของหน่วยงานที่ขอความร่วมมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. งานบัญชี

- 4.1 ตรวจสอบการอนุมัติเบิกจ่ายเงินงบประมาณ
- 4.2 ตรวจสอบ และนำเสนอเพื่อลงนามเรื่อง ซึ่งขอความตกลงกับ
กระทรวงการคลังเพื่อเบิกจ่ายเงิน
- 4.3 ควบคุมและจัดทำทะเบียนบัญชีและรายงานการเงินต่าง ๆ
- 4.4 จัดทำงบเดือนใบสำคัญจ่าย
- 4.5 จัดทำงบเดือนรายได้แผ่นดินนำส่งคลัง
- 4.6 ควบคุมและตรวจสอบเงินรายได้เกี่ยวกับ
 - ลูกหนี้เงินยืม
 - เงินประกันค่าของเสียหายนักศึกษา ประกันหอพักและประกัน
ลูกกุญแจ
 - เงินค่าประกันสุขภาพบริษัท ห้าง ร้าน

5. งานงบประมาณ

- 5.1 ขออนุมัติเงินประจำงวด
- 5.2 ขออนุมัติโอนเงิน เปลี่ยนแปลงรายการ และใช้เงินรายได้สมทบ-
เงินงบประมาณ
- 5.3 ควบคุมการใช้จ่ายเงินงบประมาณ
- 5.4 จัดทำข้อมูลการใช้จ่ายเงินงบประมาณและทำรายงาน

6. งานเงินรายได้

- 6.1 ควบคุมการจัดเก็บเงินรายได้ของหน่วยงานทั้งหมดของสถาบันฯ
- 6.2 ควบคุมการจัดทำงบประมาณรายได้ประเภทเงินรายรับ
- 6.3 ควบคุมการบริหารเงินรายได้
- 6.4 ควบคุมและบริหารการลงทุนของเงินรายได้
- 6.5 ควบคุมตรวจสอบการวางฎีกาเบิกจ่ายเงินรายได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การวิเคราะห์เพื่อการออกแบบ

4.1 การวิเคราะห์ทำเลที่ตั้งและสภาพแวดล้อม

4.1.1 การวิเคราะห์ทำเลที่ตั้ง

อาคารสถาบันวิจัยพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตั้งอยู่ในมหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา จ.นครปฐม ตัวอาคารตั้งอยู่ใกล้กับถนนพหลโยธินสาย 4 โดยมีคลองคูน้ำอยู่ตรงกลางระหว่างตัวอาคารกับถนน ซึ่งอยู่ในทิศตะวันออก ด้านหลังคือทางทิศเหนือติดกับพื้นที่ป่า ซึ่งในอนาคตจะสร้างเป็น INDUSTRIAL PARK พื้นที่ประมาณ 80 ไร่ ส่วนทางด้านทิศตะวันตกติดกับอาคารพัฒนาวิคชั่น ด้านหน้าอาคารติดกับถนนทางเข้าประตูที่ 2 ของมหาวิทยาลัย สภาพโดยรอบ ๆ โครงการเป็นลักษณะที่โล่งไม่มีอาคารอื่นที่ส่ง ๆ ตั้งเคียงข้างทำให้ลักษณะของตัวอาคารเด่นชัด สง่างามในรูปทรงอาคารสมัยใหม่

การเดินทางเข้าสู่โครงการ สามารถเดินทางได้หลายเส้นทางดังนี้

- การเดินทางโดยใช้รถยนต์ (TRAVELLING BYCAR)

รถ บ.ข.ส. สายกรุงเทพฯ-นครปฐม มาลงที่แยกสาย 4 แล้วต่อรถสองแถวเข้ามาในโครงการ

รถยนต์ส่วนตัว หรือมอเตอร์ไซด์เข้ามาที่ประตูที่ 2 จะเห็นตัวโครงการอยู่ด้านขวามือ

- รถไฟ (TRAVELLING BY TRAIN)

ขอบเขตของโครงการ

ทิศเหนือ	จุด	ที่ดินของโครงการ INDUSTRIAL PARK	พื้นที่ประมาณ 80 ไร่
ทิศใต้	จุด	ถนนประตูทางเข้ามหาวิทยาลัยมหิดล	ประตูที่ 2
ทิศตะวันออก	จุด	ถนนพหลโยธินสาย 4	
ทิศตะวันตก	จุด	อาคารวิจัยและพัฒนาวิคชั่น	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 วิเคราะห์สภาพแวดล้อมมีผลต่ออาคาร ดังนี้

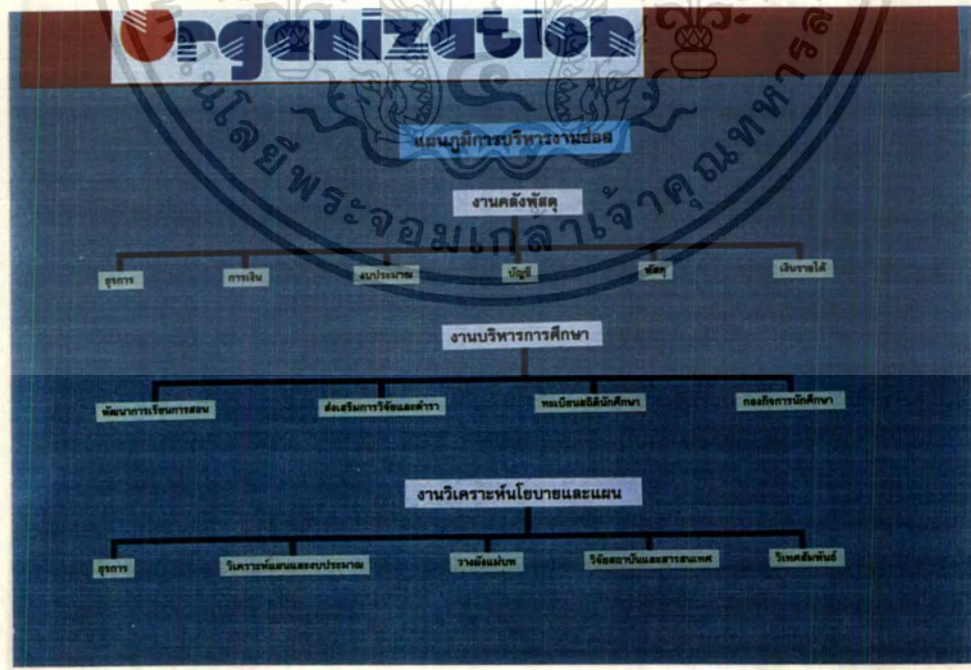
สภาพอากาศ : จังหวัดนครปฐมอยู่ภายใต้อิทธิพลของลมมรสุม ซึ่งพัดประจำ เป็นฤดูกาล 2 ชนิด โดยพัดจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือในฤดูหนาว เรียกว่าลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ อิทธิพลของลมนี้ทำให้จังหวัดนครปฐมมีอากาศหนาวและแห้งแล้งกับมรสุมอีกชนิดหนึ่งคือลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งพัดจากทิศตะวันตกเฉียงใต้หรือทิศใต้เป็นส่วนใหญ่ในฤดูฝน ทำให้อากาศชุ่มชื้นและมีฝนตกทั่วไป

อุณหภูมิ : จังหวัดนครปฐมมีอุณหภูมิเฉลี่ยต่อปีประมาณ 27 C อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยประมาณ 33 C อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยประมาณ 22 C เดือนที่มีอากาศร้อนอบอ้าวที่สุดคือเดือนเมษายน เคยตรวจอุณหภูมิสูงสุดได้ 41 C เนื่องจากสภาพแวดล้อมโดยรอบของโครงการเป็นพื้นที่โล่งจึงส่งผลให้ตัวอาคารรับแสงมากในแต่ละวัน แต่ลักษณะของตัวอาคารมีลักษณะเปิดและภายในอาคารใช้เครื่องปรับอากาศ แสงและความร้อนจึงไม่ส่งผลต่อตัวอาคารมากนัก ในช่วงฤดูร้อนแสงแดดจะส่องถูกตัวอาคารทางด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งเป็นด้านปีกซ้ายของอาคาร ซึ่งจะ เป็นห้องสำนักงานวิจัยและส่วนห้องทดลอง สำหรับส่วนสำนักงานก็ส่งผลทำให้ได้แสงจากธรรมชาติมาช่วยทำให้ห้องสว่าง เดือนที่มีอากาศหนาวที่สุดคือ เดือนธันวาคม เคยตรวจอุณหภูมิต่ำสุดได้ 6.5 C

ความชื้นสัมพัทธ์ : ความชื้นสัมพัทธ์สัมพันธ์กับมวลอากาศและอิทธิพลของลม-
 มรสุมเป็นสำคัญ ในช่วงฤดูหนาวซึ่งจะเป็นระยะที่ลม-
 มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดปกคลุมประเทศไทยอากาศ
 ในจังหวัดนครปฐมจะแห้งแล้งจะหนาวเย็น ตอนเช้า
 อากาศจะชุ่มชื้นและมีความชื้นสัมพัทธ์ค่อนข้างสูง แต่จะ
 ลดต่ำลงอย่างรวดเร็วในตอนบ่ายถึงเย็น ช่วงฤดูร้อน
 อากาศจะแห้งแล้งและร้อนอบอ้าว ความชื้นสัมพัทธ์จะ
 ต่ำกว่าในฤดูหนาว โดยเฉพาะตอนบ่ายถึงเย็นความชื้น
 สัมพัทธ์จะต่ำมาก ความชื้นสัมพัทธ์จะค่อย ๆ สูงขึ้น เมื่อ
 เริ่มเข้าสู่ฤดูฝน ลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้จะพัดปกคลุม
 ประเทศไทย ลมนี้เป็นลมที่พัดจากทะเลจึงพาเอาไอน้ำ
 และความชุ่มชื้นมาสู่จังหวัด ทำให้ความชื้นสัมพัทธ์สูงขึ้น
 ตลอดฤดูฝน ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดปี ประมาณ 70%
 ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดเฉลี่ย 96% ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด
 เฉลี่ย 44% ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำที่สุดเคยตรวจได้ 6% ใน
 เดือนมีนาคม

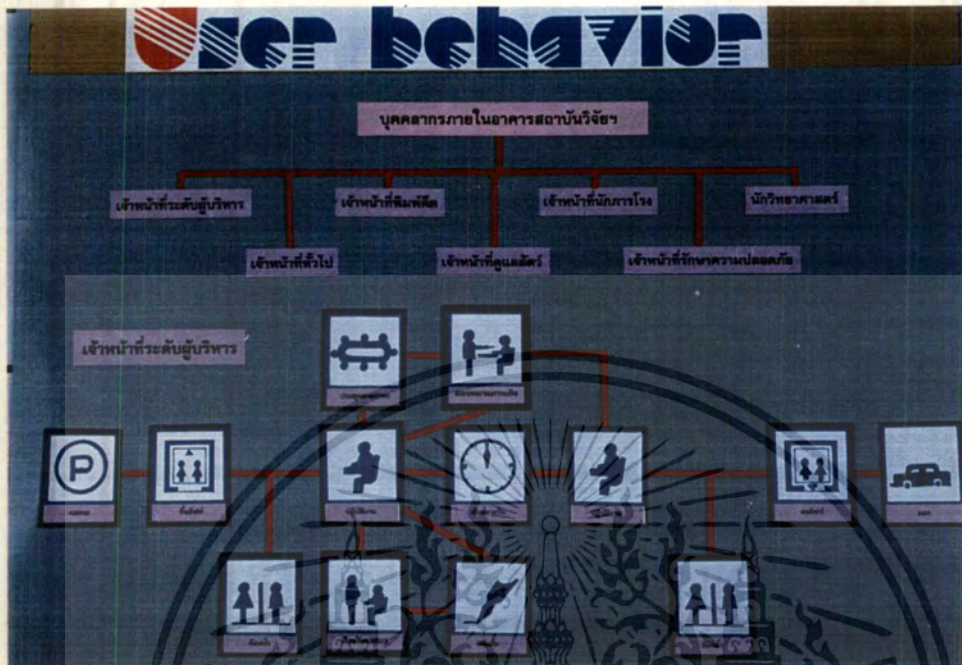
ปริมาณน้ำฝน : จังหวัดนครปฐมมีฝนอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างดี ฝนเฉลี่ยตลอด
 ปี 1,105.9 มม. มีฝนตกเฉลี่ย 107 วัน เดือนที่มีฝน-
 ตกมากที่สุดคือเดือนกันยายน ฝนเฉลี่ย 241.9 มม.
 ฝนตกประมาณ 19 วัน ฝนสูงสุดใน 24 ชั่วโมงเคย
 ตรวจได้ 147.4 มม.

แผนภูมิโครงสร้างการบริหารงานสำนักผู้อำนวยการสถาบันวิจัยฯ

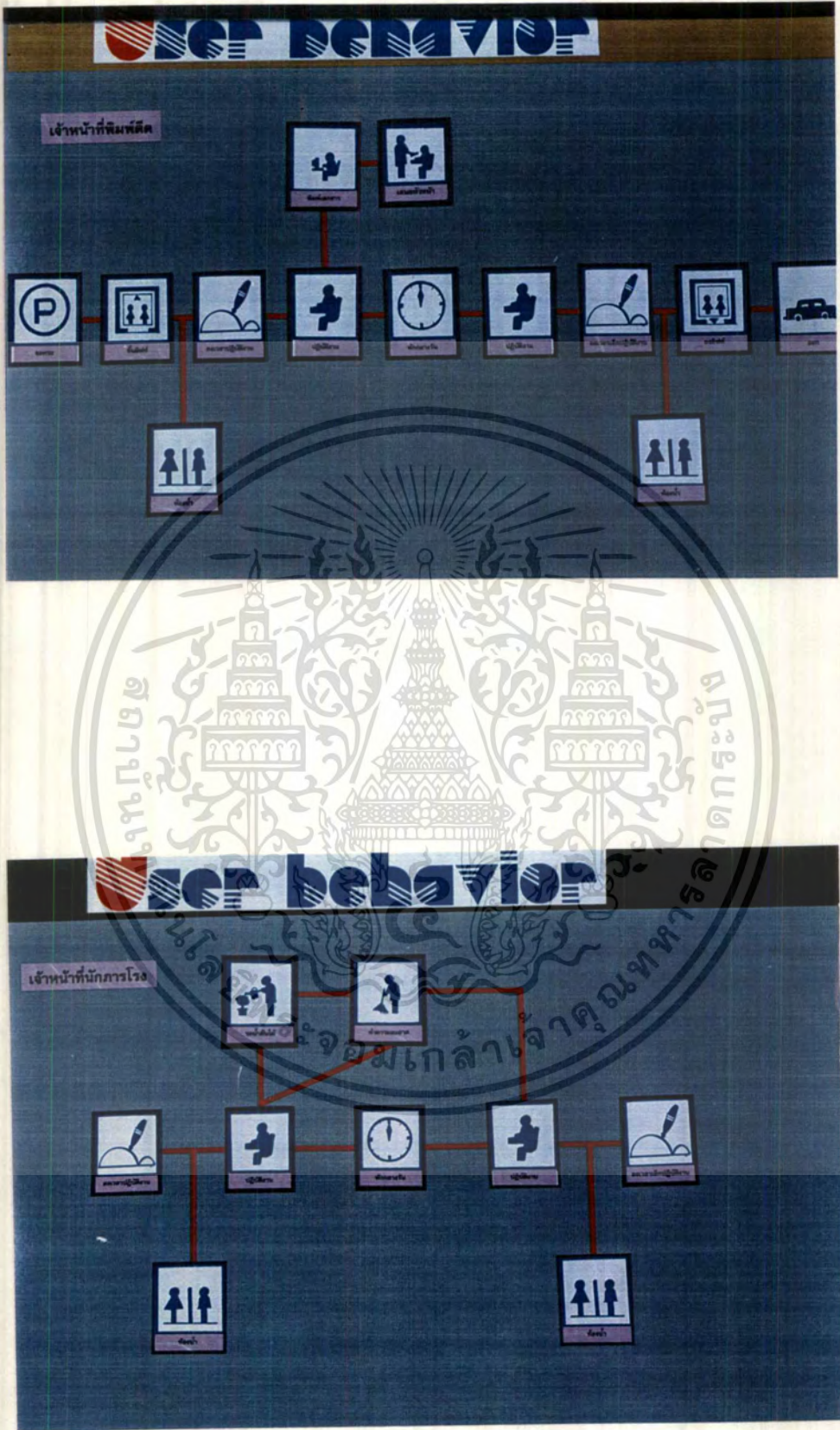


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

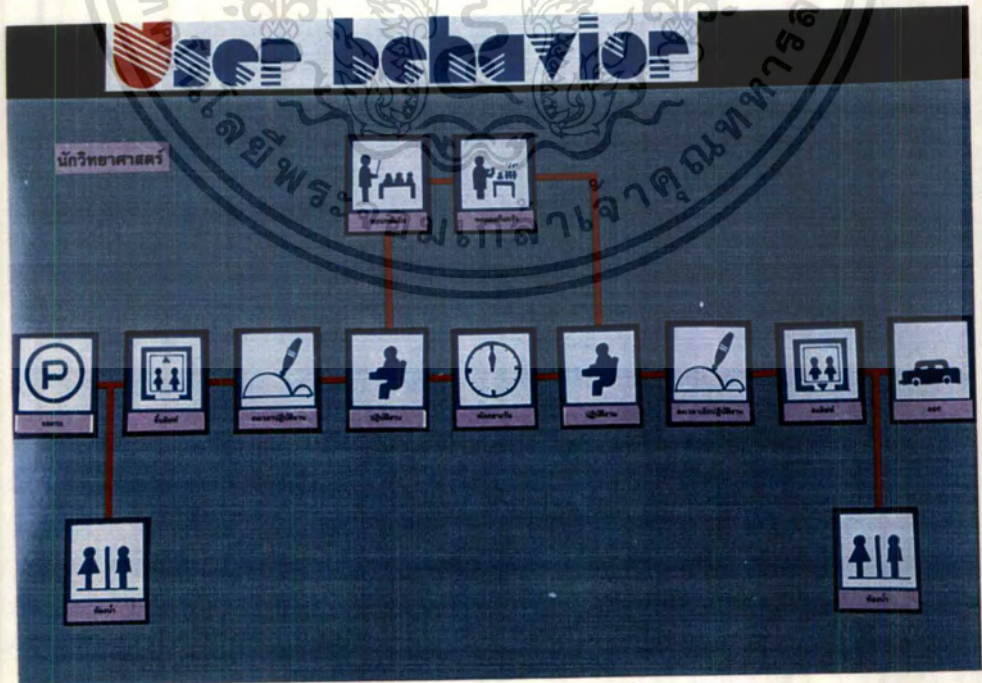
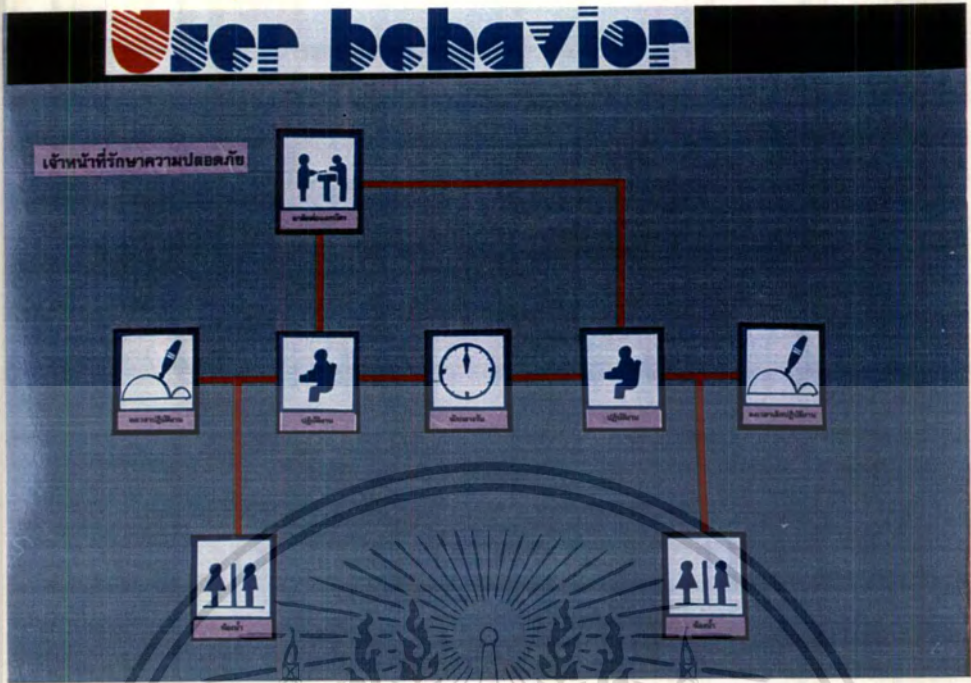
4.3 การวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้อาคาร



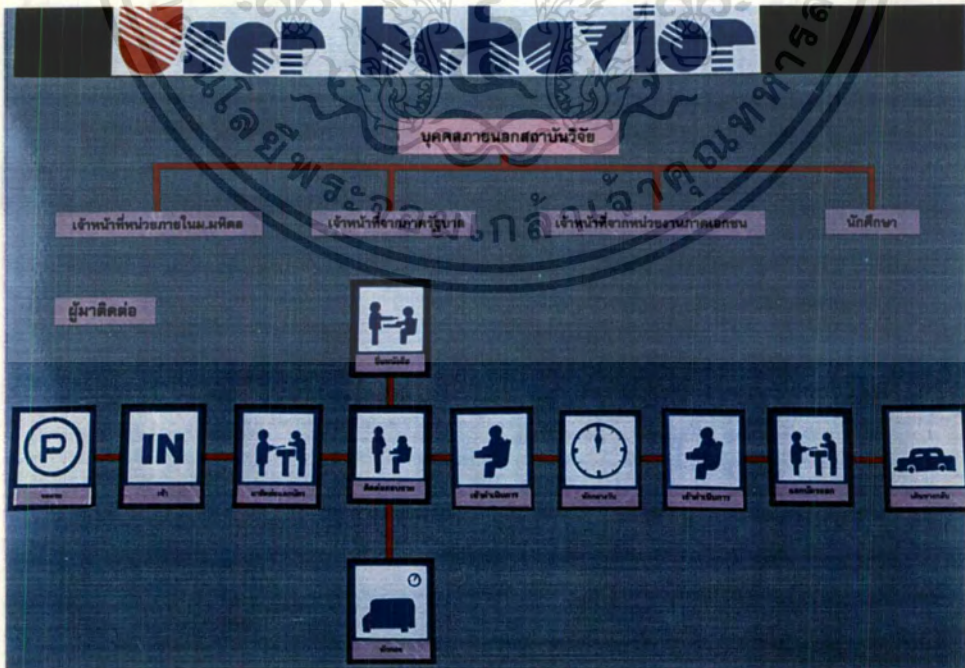
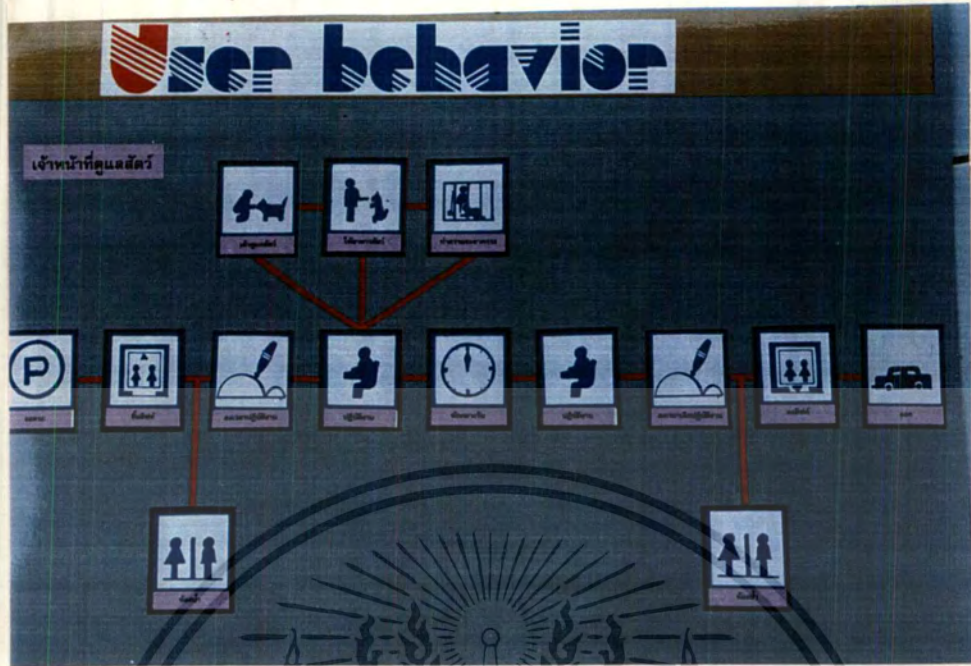
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 เวลาผู้ใช้อาคาร

ประเภทและพฤติกรรมผู้ใช้อาคาร

เจ้าหน้าที่ระดับผู้บริหาร

เวลา	พฤติกรรม	หมายเหตุ
8:30 น.	เวลาเริ่มปฏิบัติงาน	เซ็นชื่อปฏิบัติงาน
8:30-12:00 น.	ปฏิบัติงาน	
12:00-13:00 น.	พักกลางวัน	
13:00-16.30 น.	ปฏิบัติงาน	
16:30 น.	เวลาเลิกงาน	เซ็นชื่อออก

เจ้าหน้าที่และพนักงานทั่วไป

เวลา	พฤติกรรม	หมายเหตุ
8:30 น.	เวลาเริ่มปฏิบัติงาน	เซ็นชื่อปฏิบัติงาน
8:30-12:00 น.	ปฏิบัติงาน	
12:00-13:00 น.	พักกลางวัน	
13:00-16.30 น.	ปฏิบัติงาน	
16:30 น.	เวลาเลิกงาน	เซ็นชื่อออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจ้าหน้าที่นการภารโรง

เวลา	พฤติกรรม	หมายเหตุ
7:30 น.	เวลาเริ่มปฏิบัติงาน	เซ็นชื่อปฏิบัติงาน
8:30-12:00 น.	ปฏิบัติงาน	(เริ่มก่อนเวลา
12:00-13:00 น.	พักกลางวัน	1 ชั่วโมง)
13:00-16.30 น.	ปฏิบัติงาน	

หมายเหตุ : เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย จะทำงานตลอด 24 ชั่วโมง โดยจะแบ่งเป็น 8 ผลิต

The diagram is a grid-based chart with a header 'ผู้ใช้งาน' (Users) and 'บุคลากร' (Personnel). It is divided into several sections:

- Section 1 (Top):** 'บุคลากรภายในสถาบันวิจัยฯ' (Personnel in the Research Institute). It lists several names and titles, with a large red 'X' mark over the grid.
- Section 2 (Middle):** 'บุคลากรนอกสถาบันวิจัยฯ' (Personnel outside the Research Institute). It lists names and titles, with a large red 'X' mark over the grid.
- Section 3 (Bottom):** 'ผู้ให้บริการ' (Service Providers). It lists names and titles, with a large red 'X' mark over the grid.

There are also some smaller text elements and a large watermark in the background.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

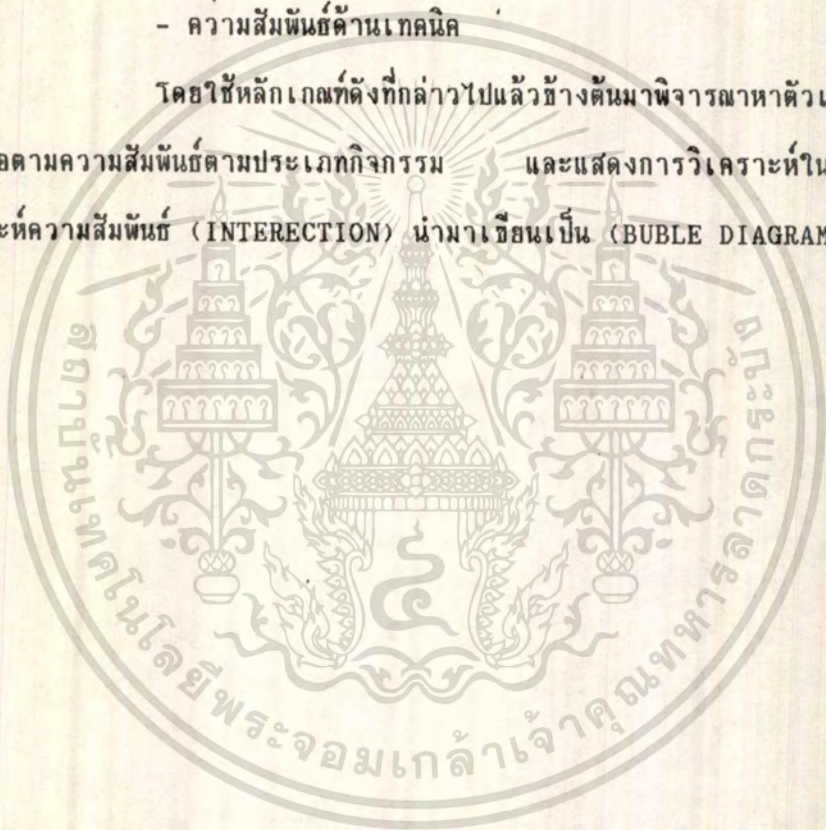
4.5 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ และการกำหนดเนื้อหาที่ใช้สอน

4.5.1 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ

ในการวิเคราะห์ที่ใช้หลักในการกำหนดความสัมพันธ์ โดยพิจารณาจาก

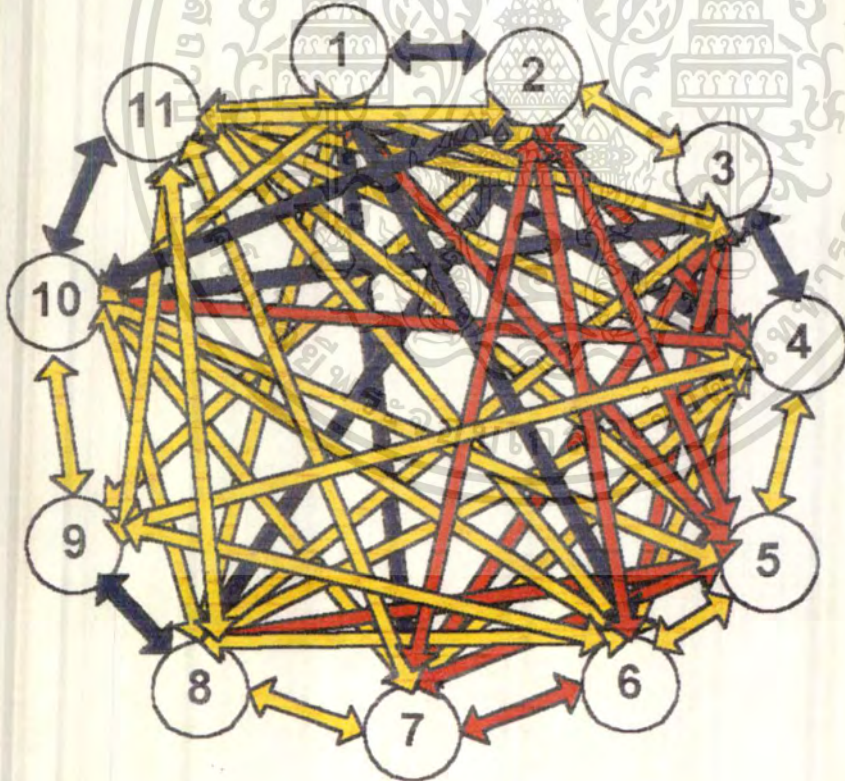
- ความสัมพันธ์ด้านบริหาร
- ความสัมพันธ์การบริการ
- ความสัมพันธ์การติดต่อ
- ความสัมพันธ์ด้านเทคนิค

โดยใช้หลักเกณฑ์ดังที่กล่าวไปแล้วข้างต้นมาพิจารณาหาตัวเชื่อมโยง การติดต่อตามความสัมพันธ์ตามประเภทกิจกรรม และแสดงการวิเคราะห์ในรูปแบบตาราง สัมพันธ์ความสัมพันธ์ (INTERECTION) นำมาเขียนเป็น (BUBLE DIAGRAM)



องค์ประกอบหลักโครงการ

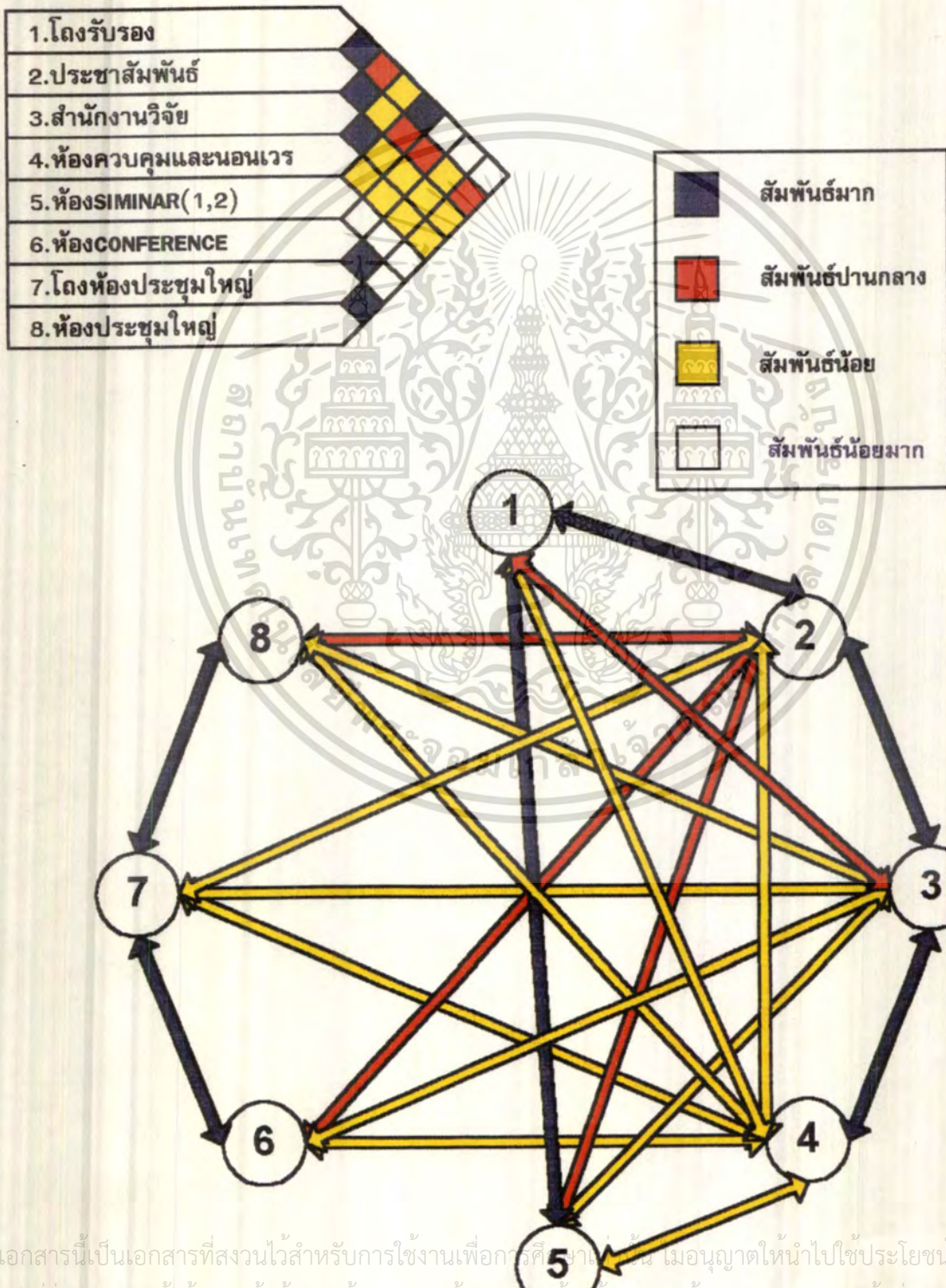
1. ส่วนงานผู้บริการ
2. ห้องประชุม-ฝึกอบรม
3. ส่วนประชาสัมพันธ์
4. สำนักงานสถาบันวิจัยฯ
5. งานกองคลังและพัสดุ
6. งานบริการการศึกษา
7. งานวิเคราะห์นโยบายและแผน
8. ส่วนงานนักวิทยาศาสตร์
9. ส่วนทดลอง
10. โถงทางเข้า
11. ลานจอดรถ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

GROUND FLOOR

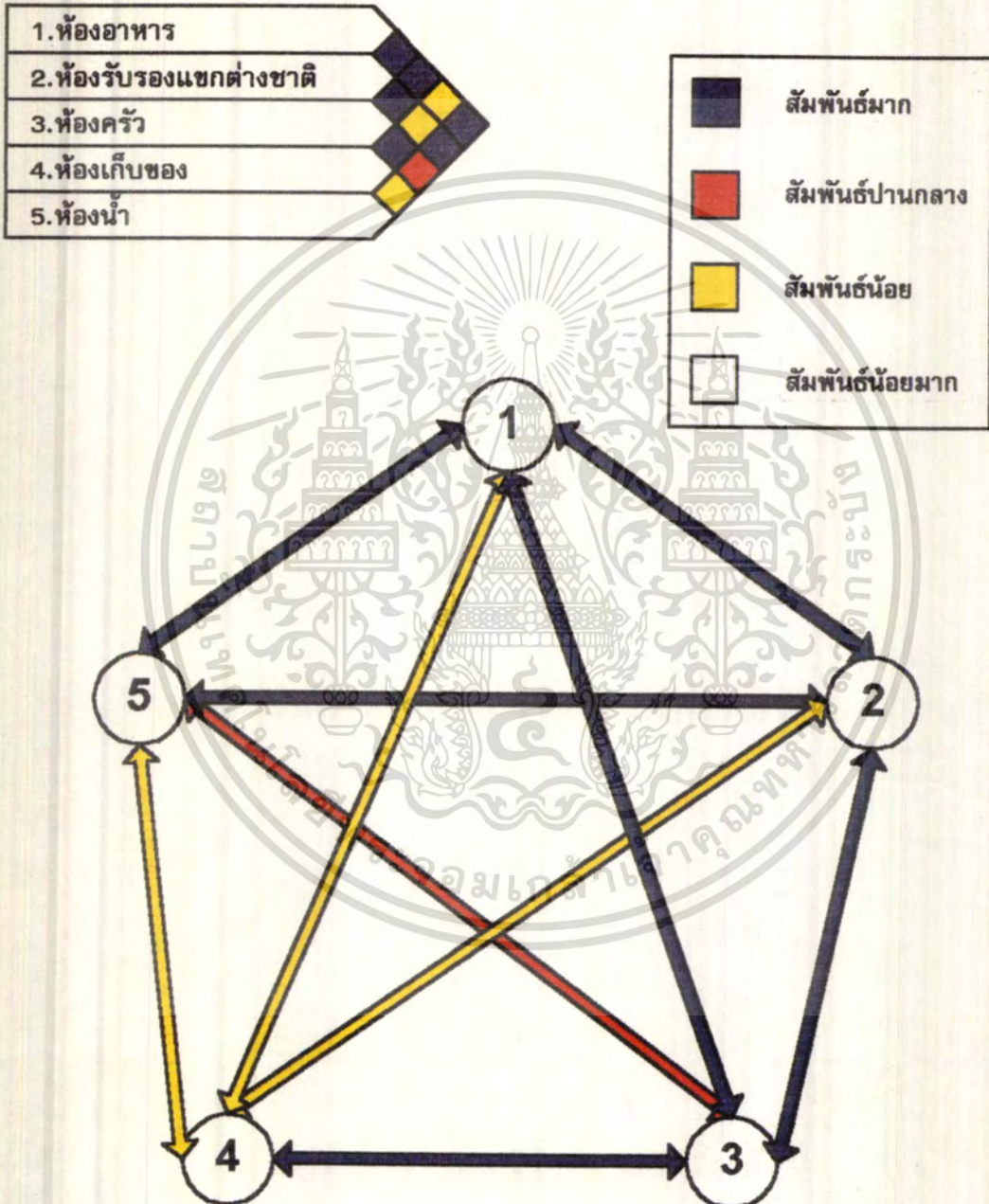
Administration (Part A)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

GROUND FLOOR

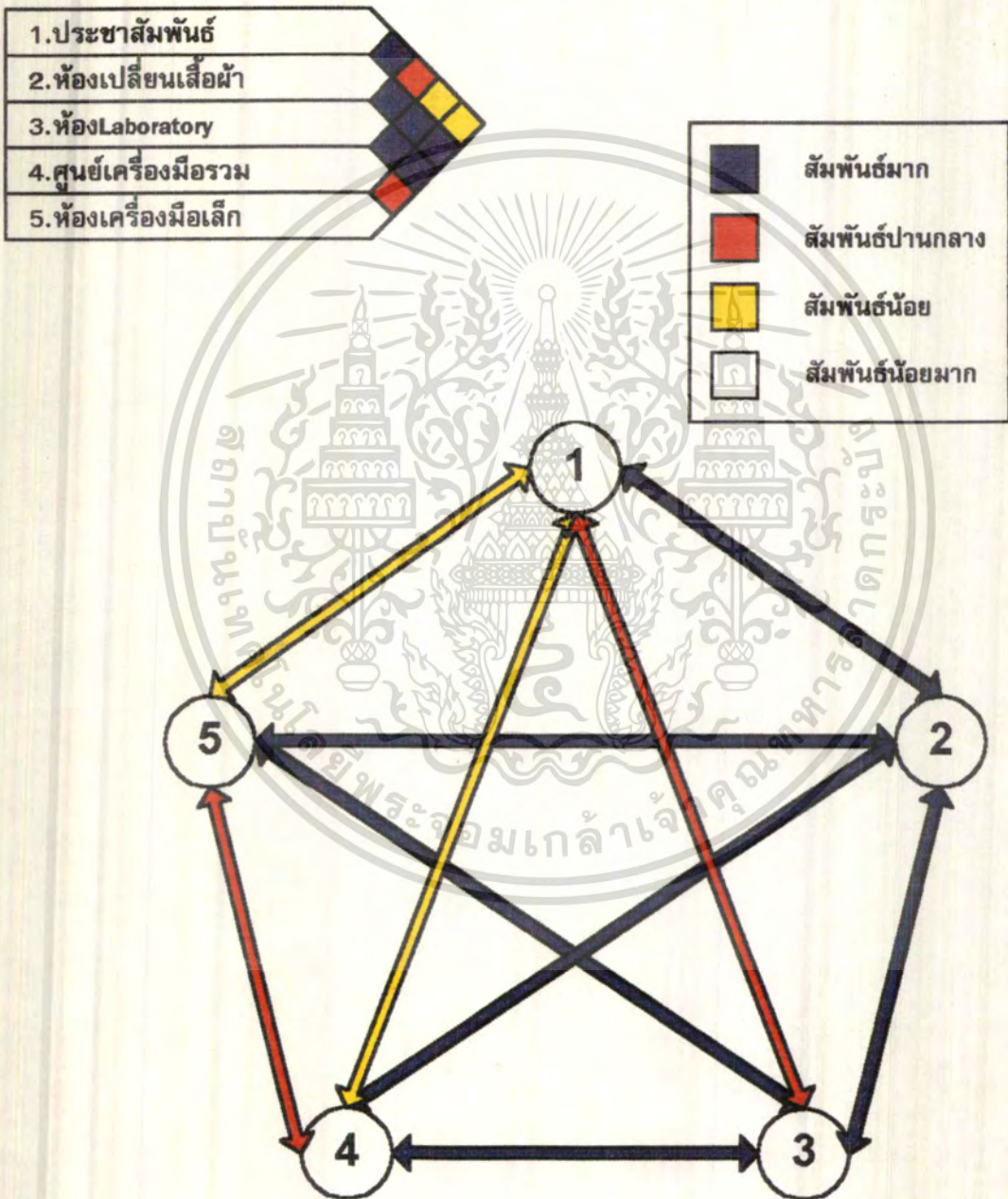
Laboratory (Part B)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

GROUND FLOOR

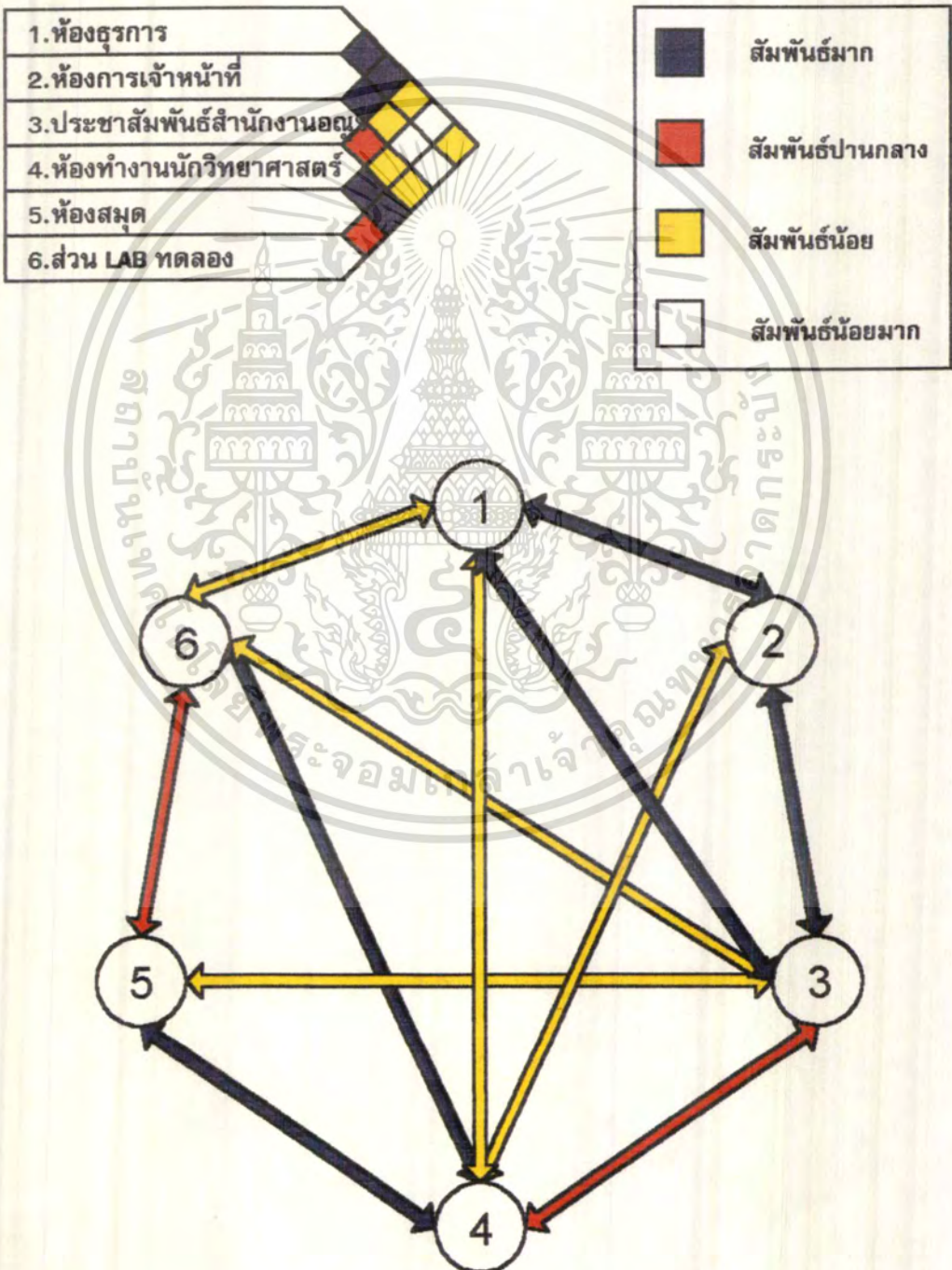
Laboratory (Part C)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2nd FLOOR

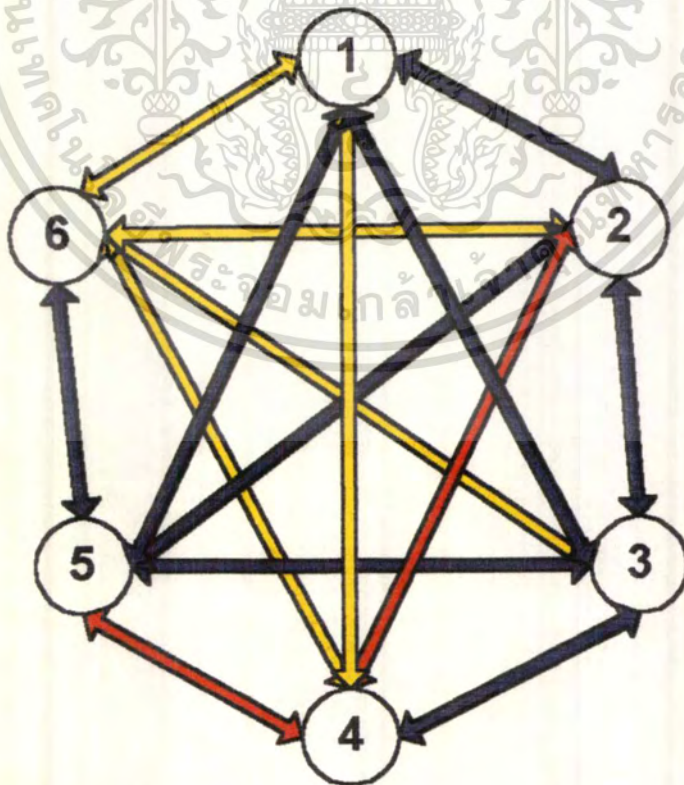
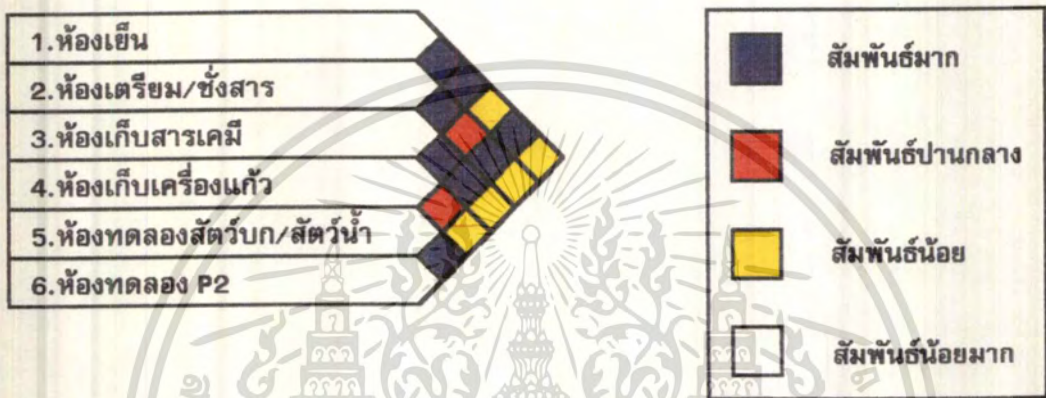
Administration (Part A)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2nd FLOOR

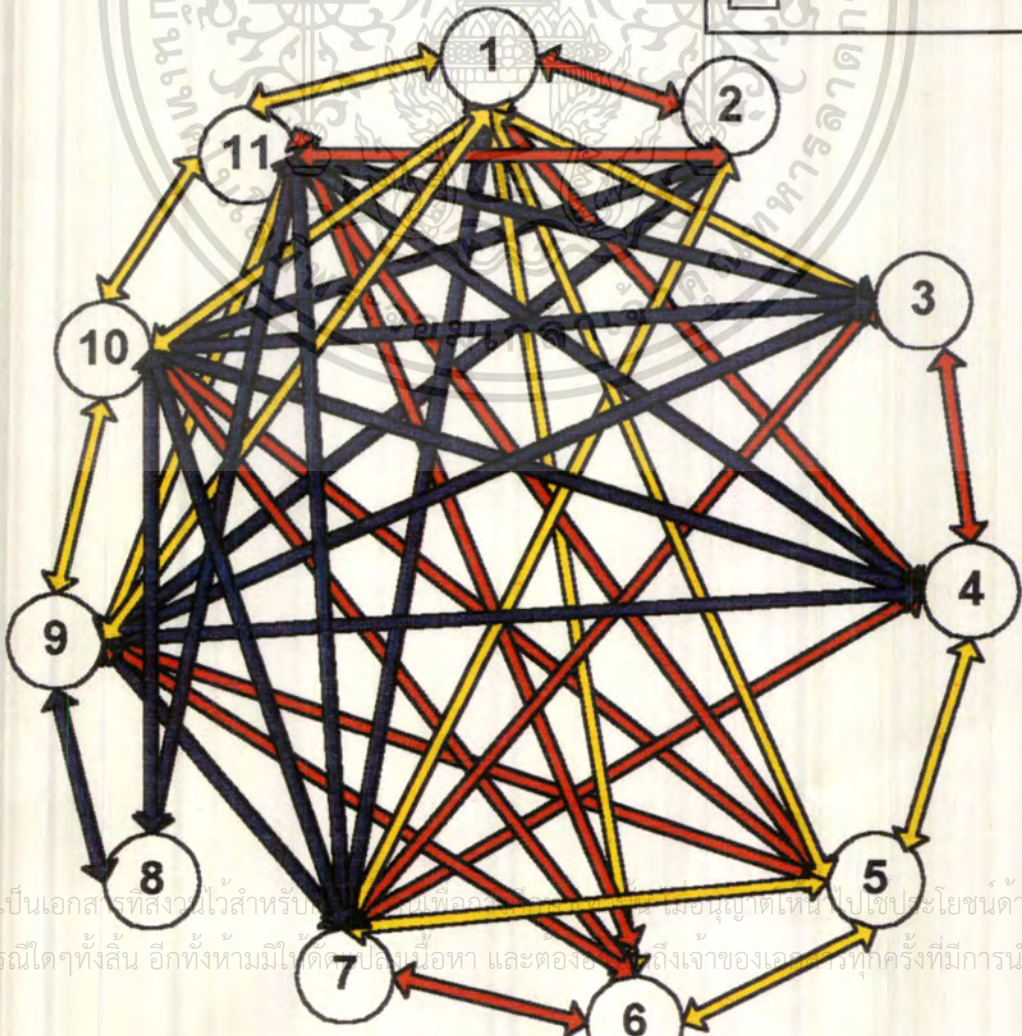
Laboratory (Part B)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

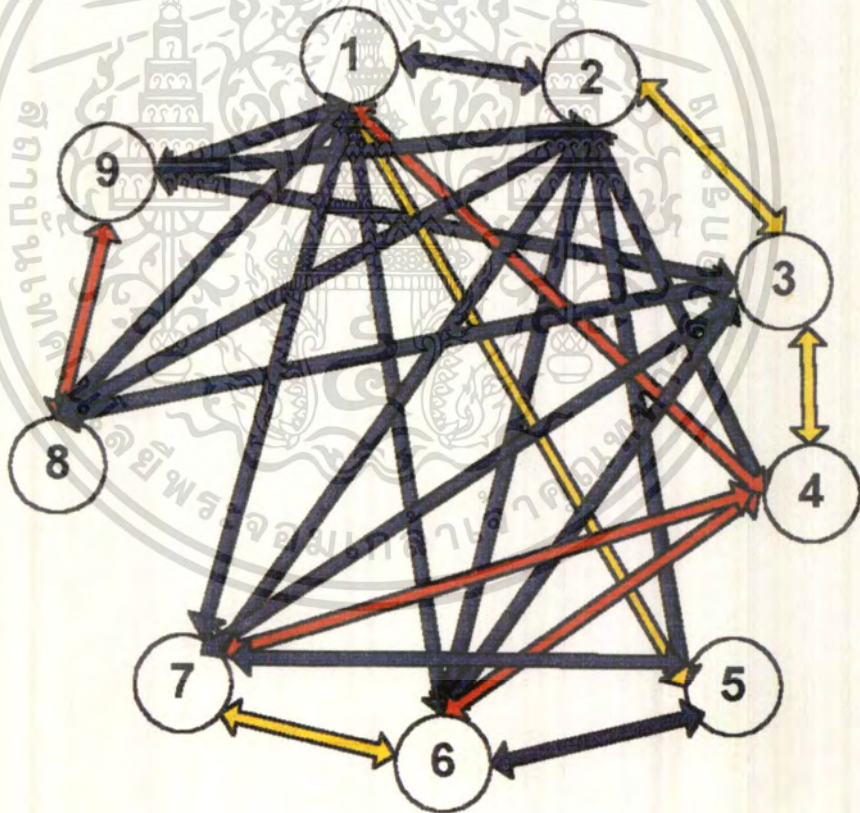
2nd FLOOR Laboratory (Part C)

1. ห้องเย็น	
2. ห้องINCUBATOR	
3. ห้องเครื่องมือต้องการความนิ่ง	
4. ห้องเครื่องมือหนักรวม	
5. FREEZERรวม	
6. DARK ROOM	
7. ห้องเตรียม/ซังสาร	
8. ห้องกัมมันตภาพรังสี	
9. ห้องไวรัส+P2	
10. ห้องทางการแพทย์+P2	
11. วิเคราะห์ชั้นสูตรโรค+PCR	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ...
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอก...
ถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

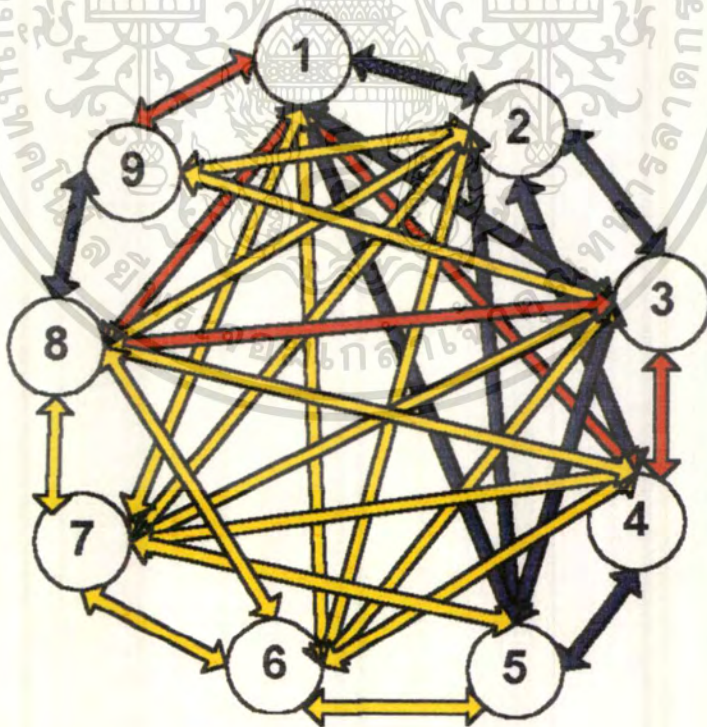
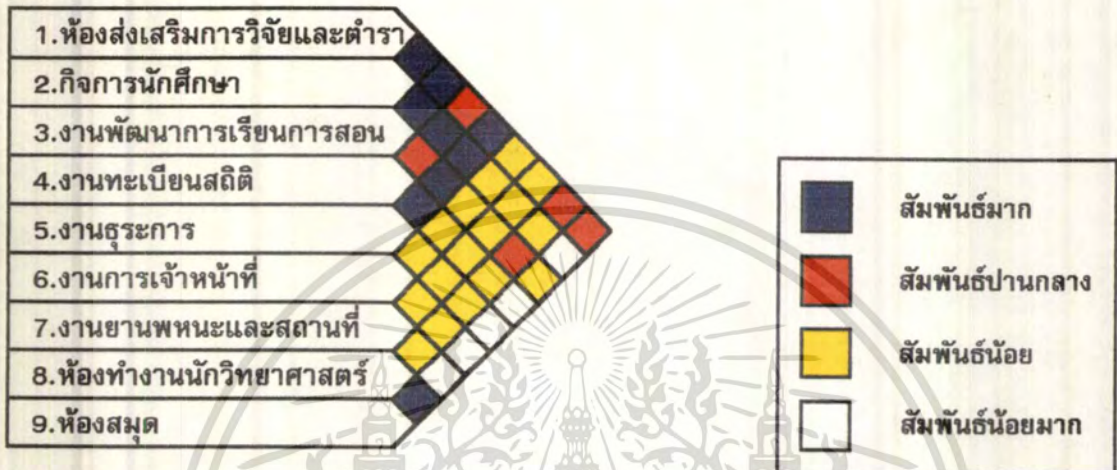
2nd FLOOR Laboratory (Part D)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3rd FLOOR

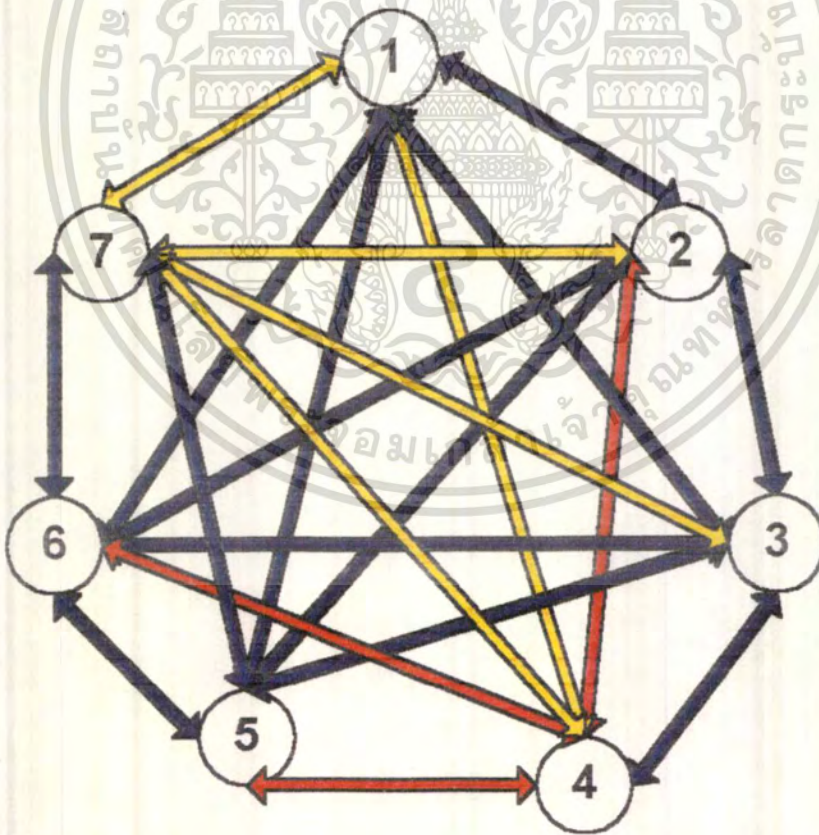
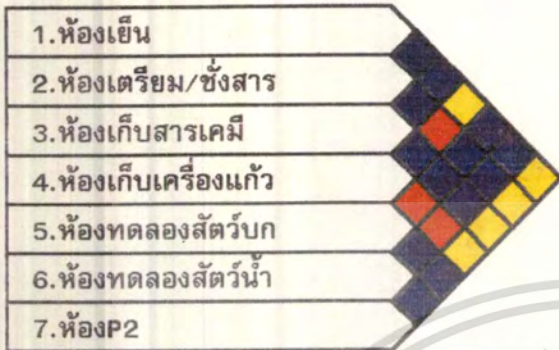
Administration (Part A)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

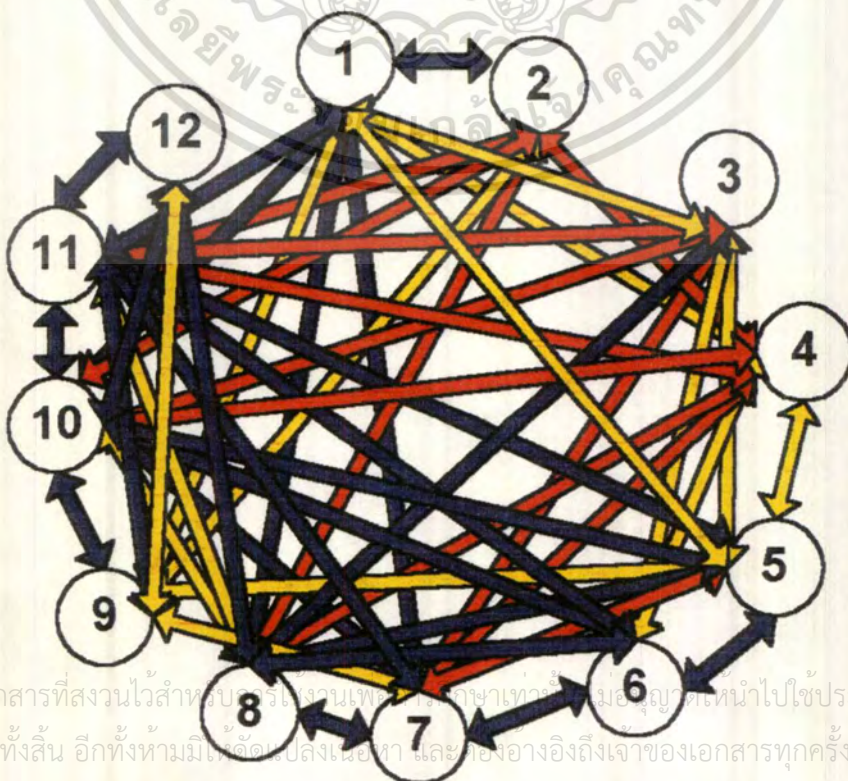
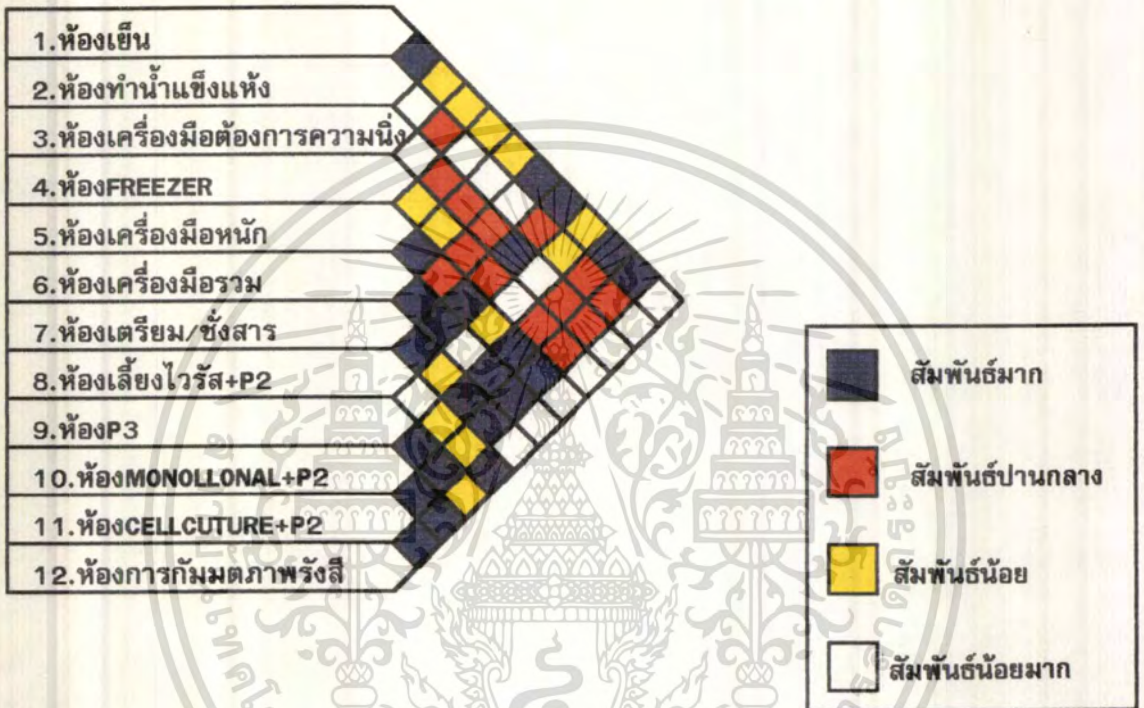
3rd FLOOR

Laboratory (Part B)



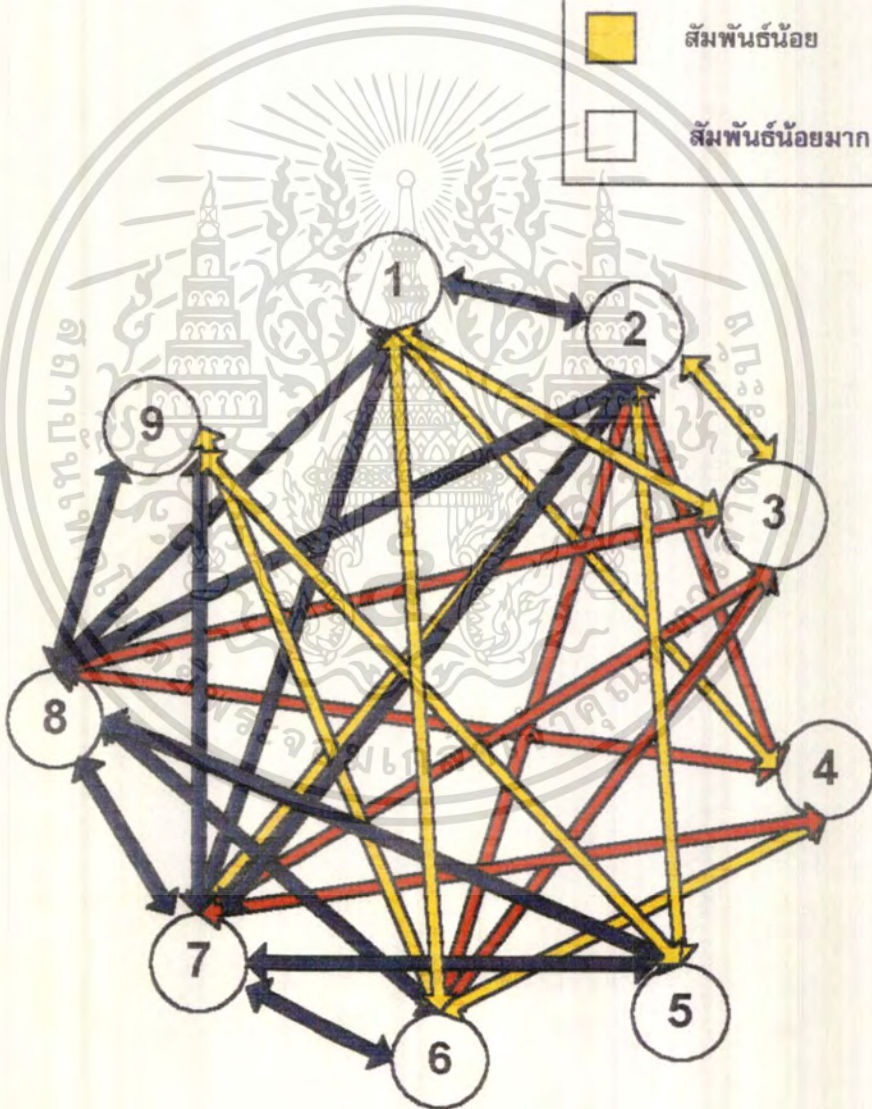
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3rd FLOOR Laboratory(PartC)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบุคลากรในวงเทคโนโลยีชีวภาพเท่านั้น ไม่ควรนำออกนอกห้องปฏิบัติการไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และทำซ้ำอย่างถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

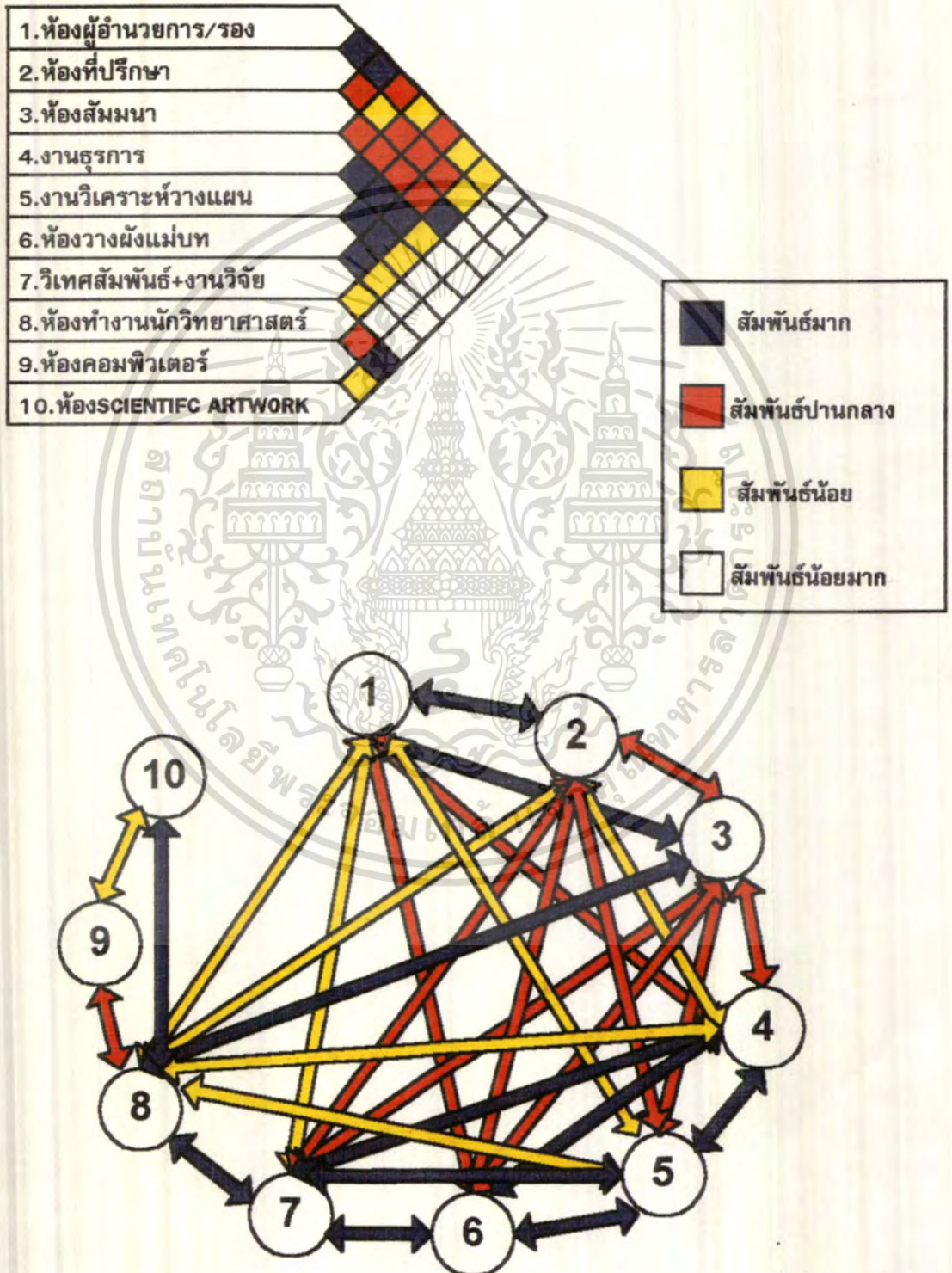
3rd FLOOR Laboratory (Part D)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4th FLOOR

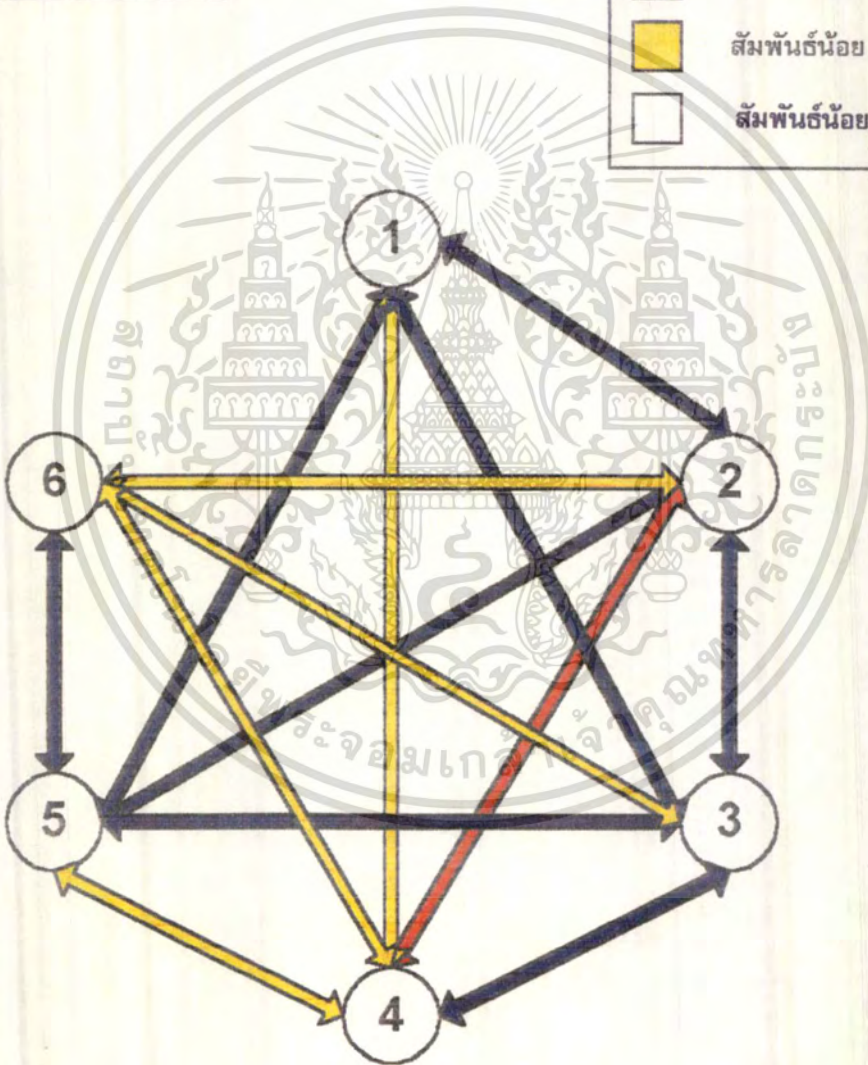
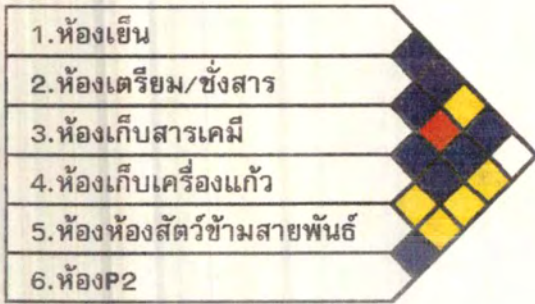
Administration(PartA)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4th FLOOR

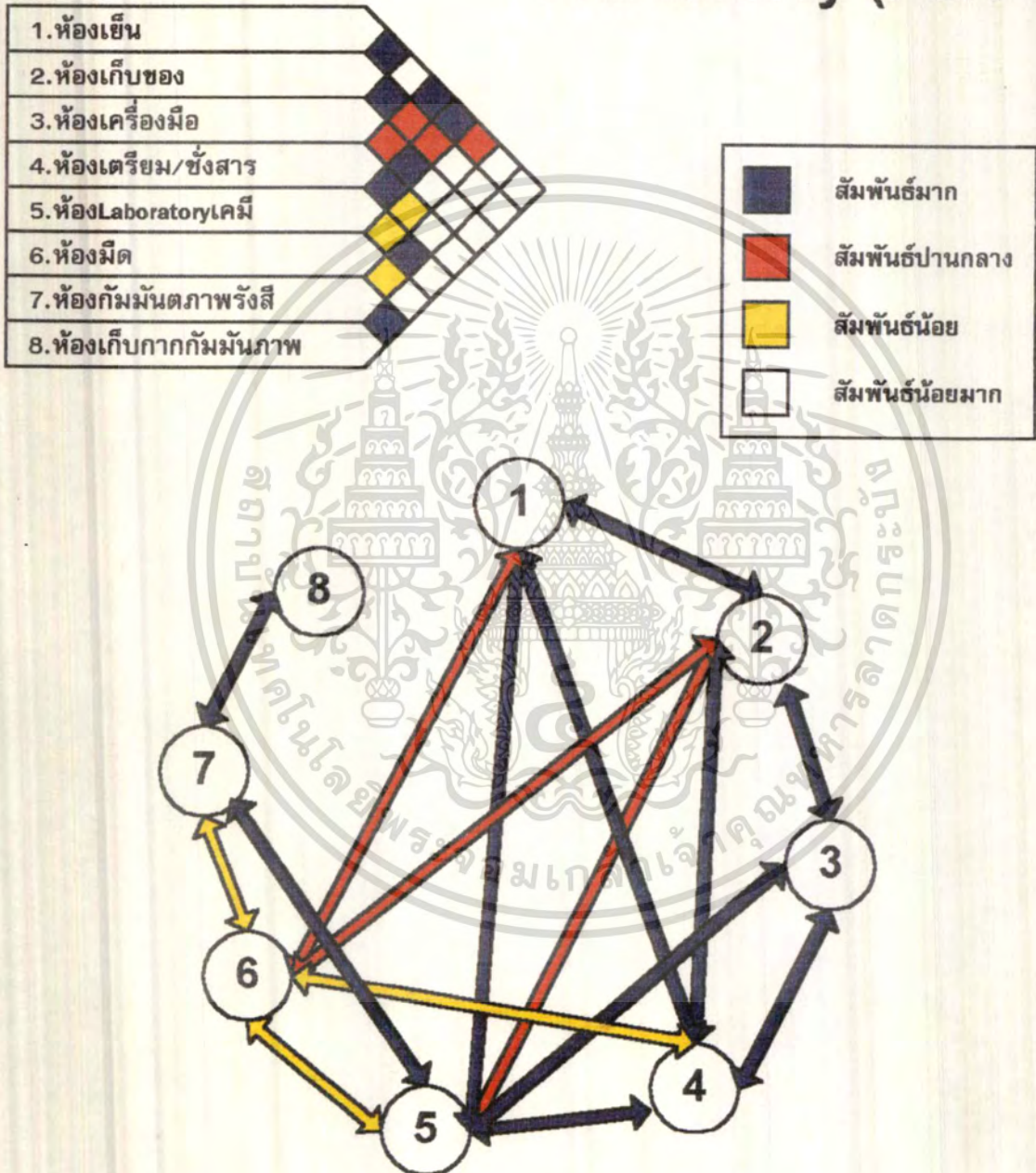
Laboratory (Part B)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4th FLOOR

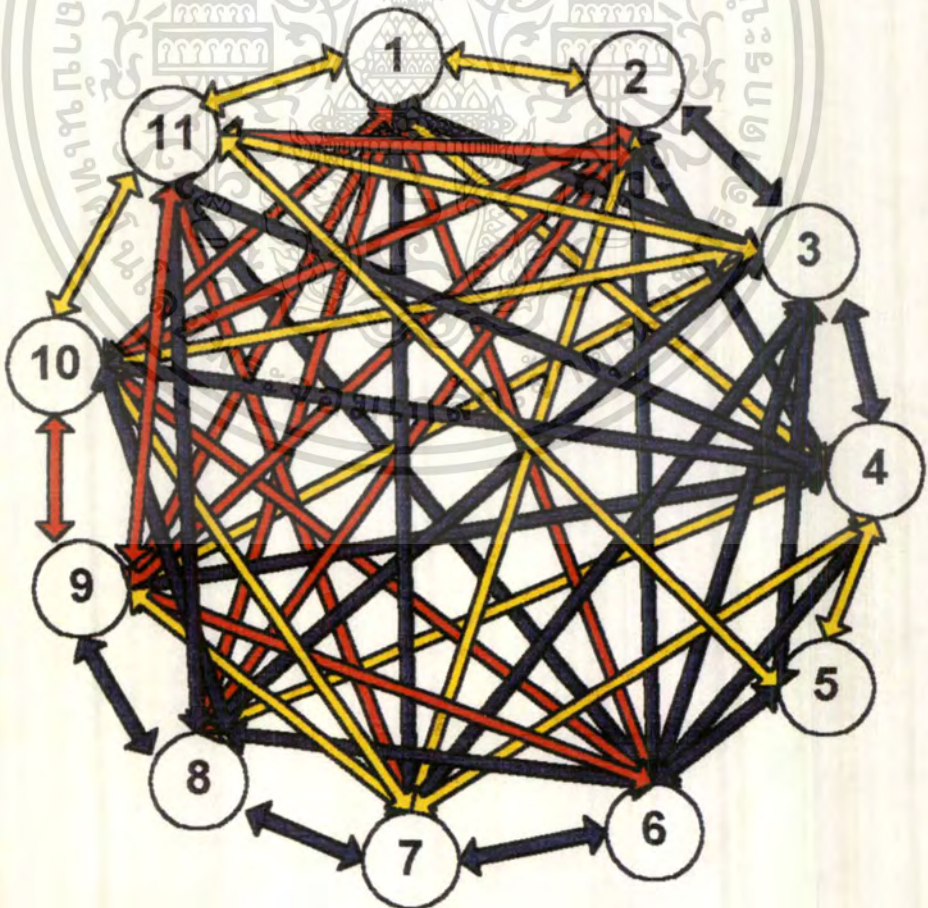
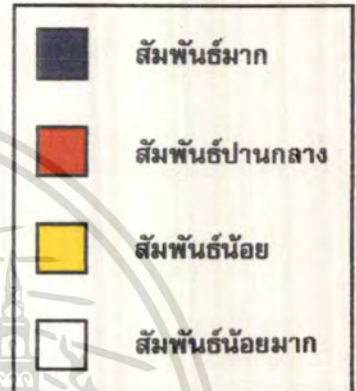
Laboratory (Part C)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4th FLOOR Laboratory (Part D)

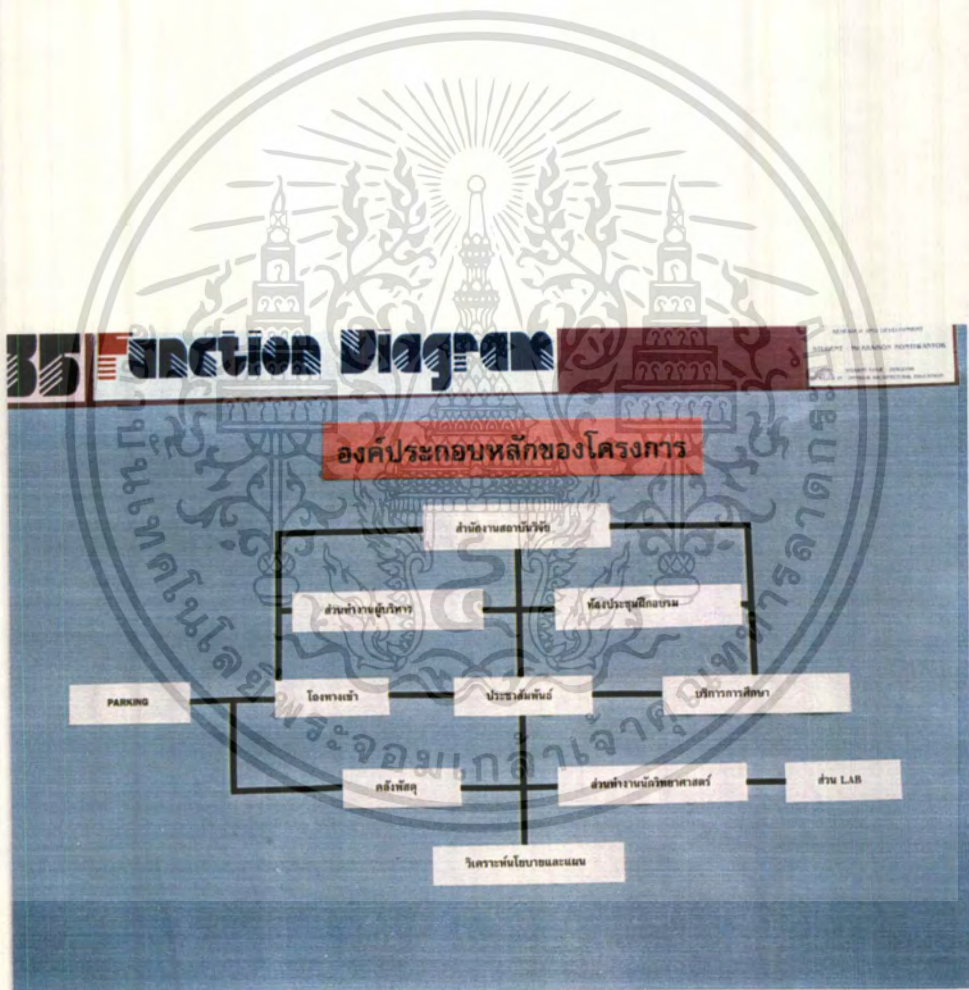
1. ห้องพนักงานดูแลสัตว์
2. ห้องเครื่องมือ
3. ห้องเก็บของ
4. ห้องเครื่องมือหนัก
5. ห้องเย็น
6. ห้องปฏิบัติการทดลองสัตว์
7. ห้องห้องพักสัตว์เลี้ยง
8. ห้องเลี้ยงสัตว์ทดลอง
9. ห้องพยาธิเนื้อเยื่อสัตว์
10. ห้องสัตว์ติดเชื้
11. ห้องสัตว์ปลอดโรค



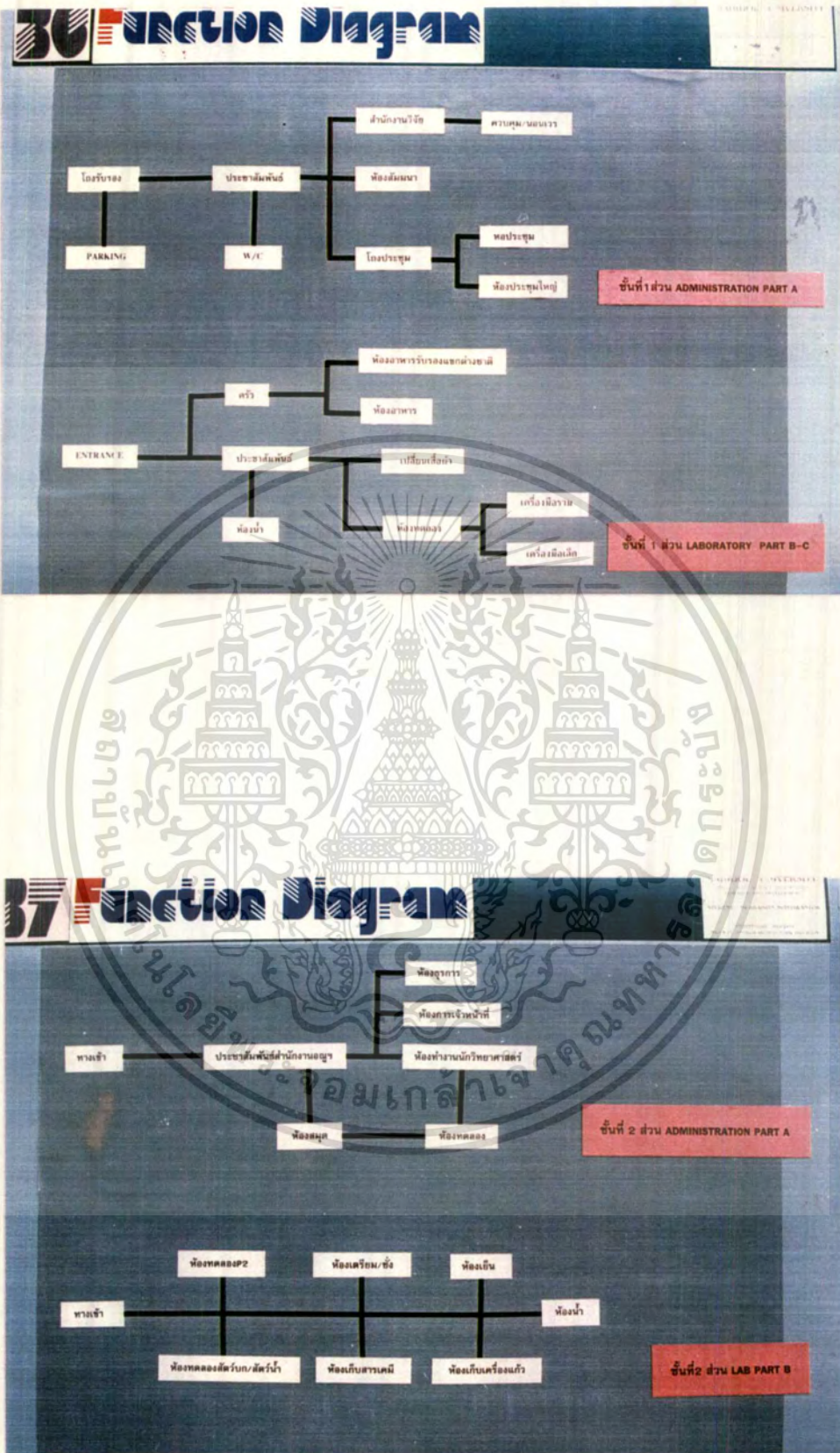
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6 การวิเคราะห์เส้นทางสัญจรและพื้นที่ใช้สอยของโครงการ

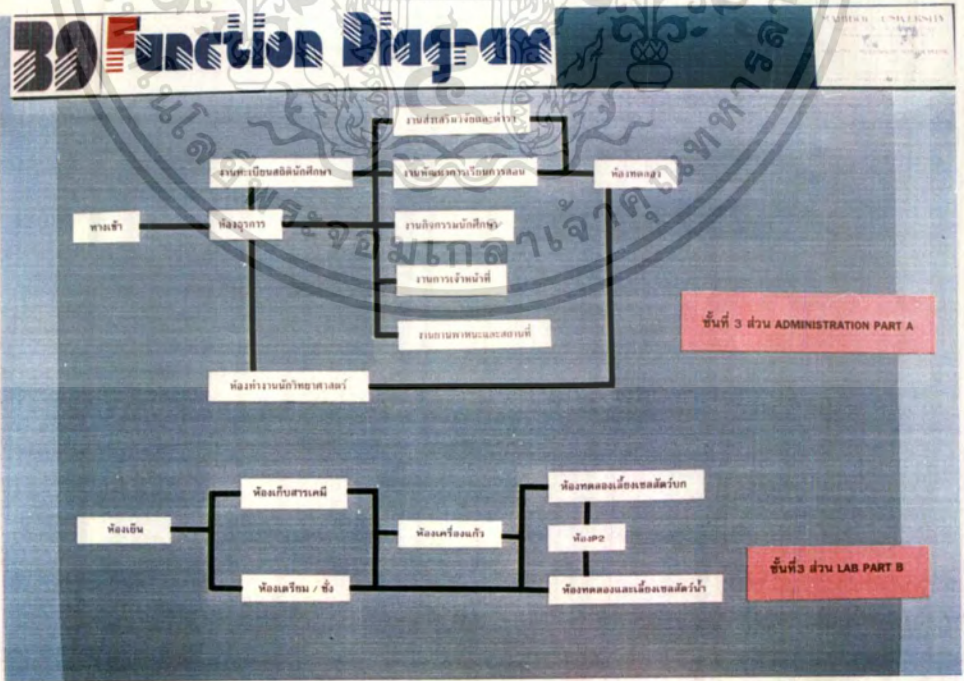
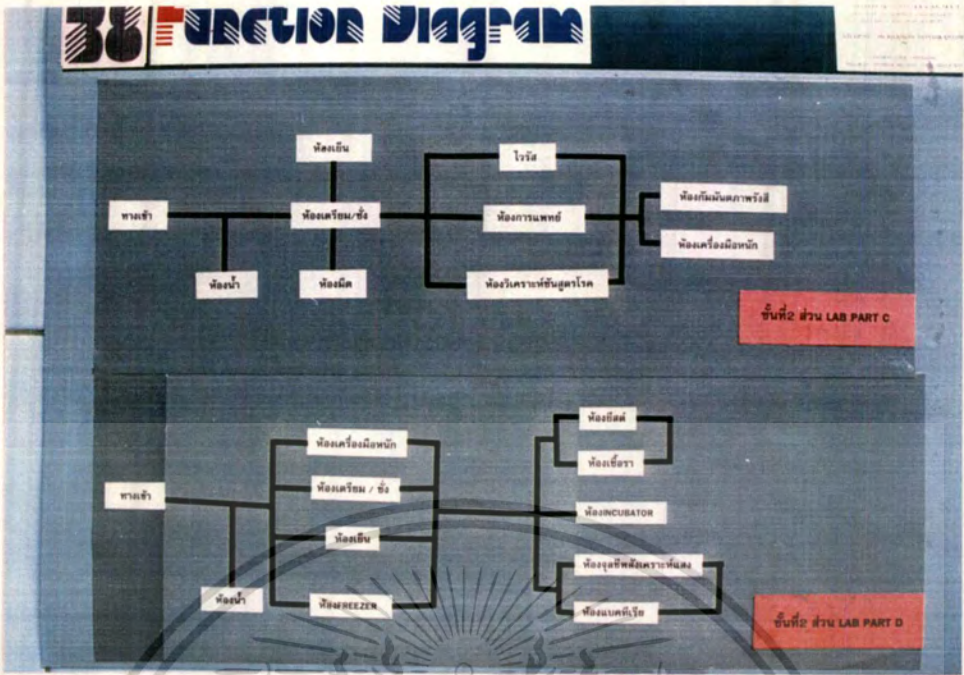
4.6.1 การวิเคราะห์เส้นทางสัญจรได้หลักมาจากค่า INTERECTION มาเป็นตัวประกอบหลักในการกำหนดเส้นทางสัญจรและพื้นที่ใช้สอยของโครงการดังที่จะแสดงเป็นแผนภูมิแสดงทางสัญจรและพื้นที่ใช้สอยของโครงการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

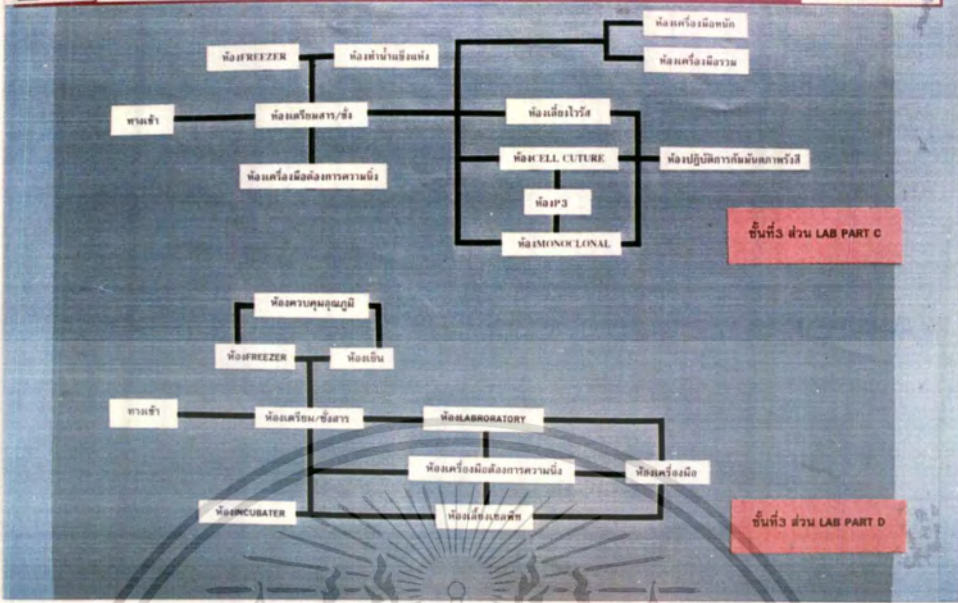


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

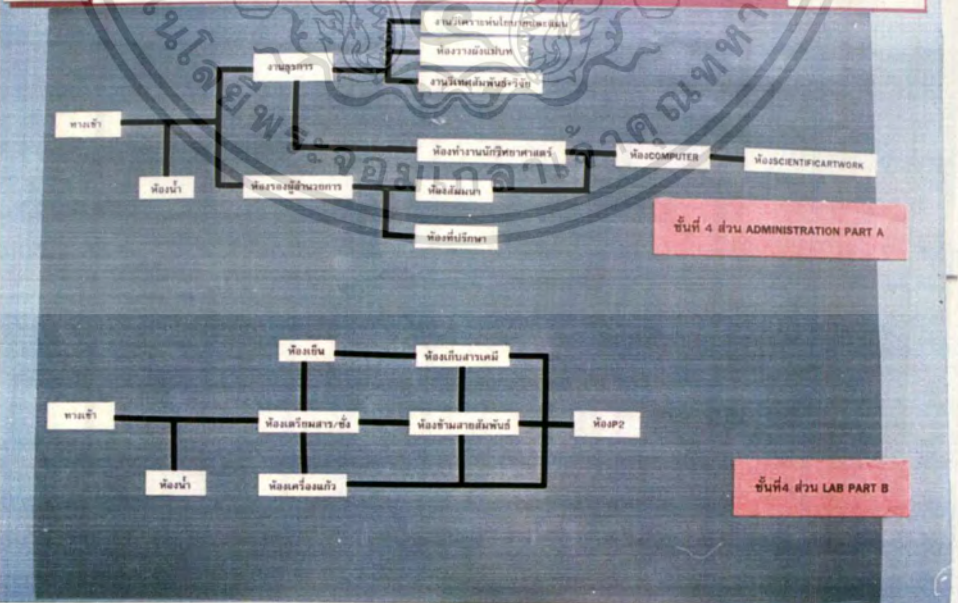


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

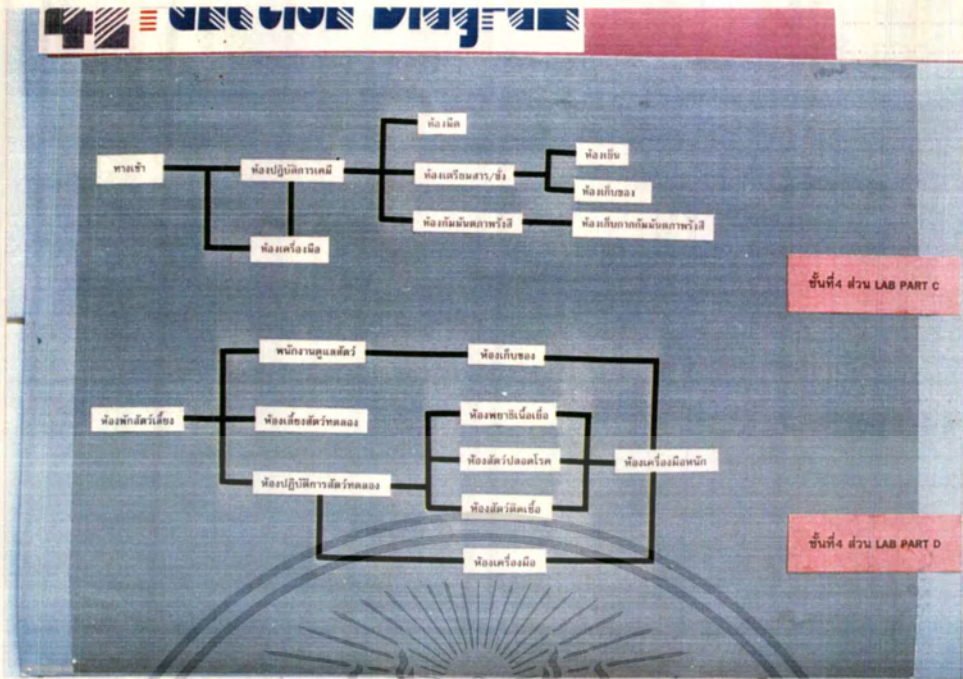
40 Function Diagram



41 Function Diagram



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.7 ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมบุคลากรภายในสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ผู้ใช้อาคาร	หน้าที่	พฤติกรรม	เฟอร์นิเจอร์	จำนวน	ความสัมพันธ์
ผู้อำนวยการ	- ควบคุม ดูแล และรับผิดชอบ เกี่ยวกับการบริหารงานด้าน ต่าง ๆ ของสถาบัน เพื่อ สนับสนุนและประสานงานให้ หน่วยงานต่าง ๆ ของสถาบัน สามารถปฏิบัติงานได้	- ปฏิบัติงาน - ประชุมตามวาระ - มอบหมายภารกิจ - ติดต่อสนทนา - ลงชื่ออนุมัติ	- เก้าอี้ทำงาน - โต๊ะทำงาน - ตู้เก็บเอกสาร - ชุดรับแขก - เก้าอี้รับแขก	1 1 1 1 2	- เลขานุการ - ห้องประชุม - ที่ปรึกษา - รองผู้อำนวยการ
รองผู้อำนวยการ	- ผู้ช่วยผู้อำนวยการ - ทำหน้าที่แทนเมื่อผู้อำนวยการ ไม่อยู่ - ควบคุม ดูแล และรับผิดชอบ เกี่ยวกับการบริหารงานต่าง ๆ ของสถาบัน	- ปฏิบัติงาน - ประชุมตามวาระ - มอบหมายภารกิจ - ติดต่อสนทนากับหน่วย งานอื่น - ลงชื่ออนุมัติ	- เก้าอี้ทำงาน - เก้าอี้รับแขก - โต๊ะทำงาน - ตู้เก็บเอกสาร - ชุดรับแขก	1 2 1 1 1	- ผู้อำนวยการ - เลขานุการ - ห้องประชุม - ที่ปรึกษา - หน่วยงาน ต่าง ๆ
เลขานุการ	- ปฏิบัติตามคำสั่ง - นัดหมายเวลา - ประสานงานกับหน่วยงาน - รับเรื่องเสนอต่อผู้อำนวยการ	- ปฏิบัติงาน - เสนอเรื่องต่อผู้อำนวยการ - จัดเก็บเอกสาร - ติดต่อสนทนา	- เก้าอี้ทำงาน - โต๊ะทำงาน - เก้าอี้รับแขก - ชุดรับแขก - ตู้เก็บเอกสาร	1 1 2 1 1	- ผู้อำนวยการ - รองผู้อำนวยการ - ที่ปรึกษา - หน่วยงาน ต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ใช้อาคาร	หน้าที่	พฤติกรรม	เฟอร์นิเจอร์	จำนวน	ความสัมพันธ์
ที่ปรึกษา	-ผู้ช่วยในการให้คำปรึกษา การตัดสินใจ อนุมัติต่าง ๆ ร่วมวิเคราะห์วางแผน	- ปฏิบัติงาน - ประชุมตามวาระ - ติดต่อสนทนา	- เก้าอี้ทำงาน - โต๊ะทำงาน - เก้าอี้รับแขก - ตู้เก็บเอกสาร	1 1 2 1	-ผู้อำนวยกา -รองผู้อำนวยกา - เลขานุการ
เจ้าหน้าที่ธุรการ	-ติดต่อประสานงานกับสำนักงาน ผู้อำนวยกาโดยตรงในด้าน การพัสดุ การเงิน การงบ- ประมาณ หาเจ้าหน้าที่เรื่องขอ เงินทุน	- รับเรื่อง - เดินเรื่อง-ส่งเรื่อง - จัดเก็บเอกสาร - ทำลายเอกสาร	- เก้าอี้ทำงาน - โต๊ะทำงาน - ตู้เก็บเอกสาร	1 1 1	-ผู้อำนวยกา -เลขานุการ -หน่วยงาน ต่าง ๆ
เจ้าหน้าที่พิมพ์ดีด	-พิมพ์เอกสาร -ปฏิบัติตามหัวหน้าสั่ง	- พิมพ์เอกสาร - จัดเก็บเอกสาร	- เก้าอี้ทำงาน - โต๊ะทำงาน - เครื่องพิมพ์ดีด - ตู้เก็บเอกสาร	1 1 1 1	-หัวหน้างาน -เจ้าหน้าที่ธุรการ -หน่วยงานภาย ในสาขางาน
หน่วยงานการ- เจ้าหน้าที่	-เป็นงานที่เกี่ยวกับการบริหาร งานบุคคลในสถาบัน โดย ประสานงานกับกองการเจ้า- หน้าที่ ของมหาวิทยาลัย อันได้แก่ การสรรหาบุคคล การบรรจุ การแต่งตั้ง การ โอน การย้าย การเลื่อนระดับ	- ทำบัญชีบุคคล - ประชุม - จัดเก็บเอกสาร	- โต๊ะทำงาน - เก้าอี้ทำงาน - ตู้เก็บเอกสาร	1 1 1	-งานธุรการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารทสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษา เท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปยังเว็บไซต์อื่นโดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางวิเคราะห์บุคลากรภายในสถาบันวิจัยฯ

ผู้ใช้อาคาร	หน้าที่	พฤติกรรม	เฟอร์นิเจอร์	จำนวน	ความสัมพันธ์
เจ้าหน้าที่ดูแลสัตว์	- ฝัดดูแลสัตว์ - ให้อาหารสัตว์ - ทำความสะอาดกรงสัตว์	- ล้างทำความสะอาดกรงสัตว์ - นำอาหารจากห้องเก็บของมาให้สัตว์ - ฝัดดูแลรักษาความปลอดภัย	- เก้าอี้ทำงาน - โต๊ะทำงาน - ห้องเก็บของ (อาหารและเครื่องมือทำความสะอาด)	1 1 4	- สัตว์ทดลอง - ห้องเก็บของ
เจ้าหน้าที่นักการภารโรง	- ทำความสะอาดตึก - รดน้ำต้นไม้	- ทำความสะอาดพื้น - ทำความสะอาดกระจก - รดน้ำต้นไม้	- เก้าอี้ - โต๊ะ - เครื่องมือทำความสะอาด	1 1 2	- ห้องพักผ่อน
เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย	- ฝัดดูแลตึก - ดูแลและฝัดารก	- แลกบัตร/เซ็นชื่อ - ยืนยาม	- เก้าอี้ - โต๊ะทำงาน	1 1	- ชั้นล่าง - ลานจอดรถ
นักวิทยาศาสตร์	- เป็นอาจารย์ฝึกอบรมนักศึกษา - ทดลองวิจัยด้านต่าง ๆ - สรุปผลการวิจัย	- สอนหนังสือ และปฏิบัติ - ทดลอง - เขียนผลความก้าวหน้าของการทดลอง - สรุปผลการทดลอง - ออกข้อสอบ	- เก้าอี้ทำงาน - โต๊ะทำงาน - ตู้เก็บเอกสาร	1 1 1	- ห้องทดลอง - ห้องสมุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางวิเคราะห์บุคคลภายนอกผู้มาติดต่อ

ผู้ใช้อาคาร	หน้าที่	พฤติกรรม	เฟอร์นิเจอร์	จำนวน	ความสัมพันธ์
เจ้าหน้าที่หน่วย ภาษาในมหาวิทยาลัย มหิดล	-ติดต่อ	- แลกบัตรเซ็นชื่อ - ติดต่อหน่วยประชา- สัมพันธ์ - ยืนหนังสือ - พักคอย	- ชุดรับแขก	1	- โรงงานเข้า - ประชาสัมพันธ์
เจ้าหน้าที่จากภาค- รัฐบาล	-ติดต่อ	- แลกบัตรเซ็นชื่อ - ติดต่อหน่วยประชา- สัมพันธ์ - ยืนหนังสือ - พักคอย	- ชุดรับแขก	1	- โรงงานเข้า - ประชาสัมพันธ์
เจ้าหน้าที่ภาค- เอกชน	-ติดต่อ	- แลกบัตรเซ็นชื่อ - ติดต่อหน่วยประชา- สัมพันธ์ - ยืนหนังสือ - พักคอย	- ชุดรับแขก	1	- โรงงานเข้า - ประชาสัมพันธ์
นักศึกษา	-ติดต่อ	- แลกบัตรเซ็นชื่อ - ติดต่อหน่วยประชา- สัมพันธ์ - ยืนหนังสือ - พักคอย	- ชุดรับแขก	1	- โรงงานเข้า - ประชาสัมพันธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการรักษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย

ห้องผู้อำนวยการ

องค์ประกอบ	พื้นที่ต่อหน่วย	จำนวน	พื้นที่รวม	พื้นที่สัญญา รวม 20%	ความต้องการ พื้นที่แท้จริง	พื้นที่จริง
ส่วนทำงาน A	6.8	1	6.8			
ส่วนเก็บเอกสาร A	2.5	1	2.5			
ส่วนเก็บเสื้อผ้า A	1.4	1	1.4			
ส่วนรับรอง A	6.6	1	6.6			
ส่วนรับรอง C	1.3	1	1.3			
		รวม	18.6	3.7	22.3	38.0

ห้องรองผู้อำนวยการ

องค์ประกอบ	พื้นที่ต่อหน่วย	จำนวน	พื้นที่รวม	พื้นที่สัญญา รวม 20%	ความต้องการ พื้นที่แท้จริง	พื้นที่จริง
ส่วนทำงาน A	6.8	1	6.8			
ส่วนเก็บเอกสาร A	2.5	1	2.5			
ส่วนเก็บเสื้อผ้า A	1.4	1	1.4			
ส่วนรับรอง A	6.6	1	6.6			
ส่วนรับรอง C	1.3	1	1.3			
		รวม	18.6	3.7	22.3	24.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปยังบุคคลอื่น การทำ
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องที่ปรึกษา

องค์ประกอบ	ผู้ พื้นที่ต่อหน่วย	จำนวน	ผู้ พื้นที่รวม	ผู้ พื้นที่ผู้ รวม 20%	ความต้องการ ผู้ พื้นที่แท้จริง	ผู้ พื้นที่จริง
ส่วนทำงาน B	5.4	2	10.8			
ส่วนเก็บเอกสาร B	2.52	3	7.6			
		รวม	18.4	3.7	22.1	24.0

งานวิเคราะห์นโยบายและแผน (งานธุรการ)

องค์ประกอบ	ผู้ พื้นที่ต่อหน่วย	จำนวน	ผู้ พื้นที่รวม	ผู้ พื้นที่ผู้ รวม 20%	ความต้องการ ผู้ พื้นที่แท้จริง	ผู้ พื้นที่จริง
ส่วนทำงาน B	5.4	1	5.4			
ส่วนทำงาน C	2.3	6	13.8			
ส่วนเก็บเอกสาร C	1.2	6	7.2			
		รวม	26.4	5.3	31.7	35.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานวางผังแม่บทวิเคราะห์พื้นที่แผนและงบประมาณ

องค์ประกอบ	พื้นที่ต่อหน่วย	จำนวน	พื้นที่รวม	พื้นที่สัญญา รวม 20%	ความต้องการ พื้นที่แท้จริง	พื้นที่จริง
ส่วนทำงาน B	5.4	1	5.4			
ส่วนทำงาน C	2.3	6	13.8			
ส่วนเก็บเอกสาร C	1.2	7	8.4			
		รวม	27.6	5.5	33.1	36.5

งานวิเคราะห์สัมพันธภาพงานวิจัยสถาบันและสารสนเทศ

องค์ประกอบ	พื้นที่ต่อหน่วย	จำนวน	พื้นที่รวม	พื้นที่สัญญา รวม 20%	ความต้องการ พื้นที่แท้จริง	พื้นที่จริง
ส่วนทำงาน B	5.4	1	5.4			
ส่วนทำงาน C	2.3	8	18.4			
ส่วนเก็บเอกสาร C	1.4	4	5.6			
		รวม	29.4	5.9	35.3	42.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนสัมมนา

องค์ประกอบ	พื้นที่ต่อหน่วย	จำนวน	พื้นที่รวม	พื้นที่สัญญา รวม 20%	ความต้องการ พื้นที่แท้จริง	พื้นที่จริง
ส่วนเก็บเอกสาร	0.8	1	0.8			
ส่วนเก็บเอกสาร A	2.0	1	2.0			
ส่วนสัมมนา A	1.13	16	18.1			
		รวม	20.9	4.2	25.1	36.0

ห้องทำงานนักวิทยาศาสตร์

องค์ประกอบ	พื้นที่ต่อหน่วย	จำนวน	พื้นที่รวม	พื้นที่สัญญา รวม 20%	ความต้องการ พื้นที่แท้จริง	พื้นที่จริง
ส่วนทำงาน A	6.82	9	61.4			
ส่วนทำงาน G	3.0	8	24.0			
ส่วนเก็บเอกสาร C	1.2	3	3.6			
ส่วนเก็บเอกสาร C	1.4	22	30.8			
ส่วนถ่ายเอกสาร	2.5	1	2.5			
		รวม	122.3	24.5	146.8	170.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้อง SCIENTIFIC ARTWORK

องค์ประกอบ	พื้นที่ต่อหน่วย	จำนวน	พื้นที่รวม	พื้นที่สัญญา รวม 20%	ความต้องการ พื้นที่แท้จริง	พื้นที่จริง
ส่วนทำงาน F	3.15	4	12.6			
ส่วนทำงาน C	1.68	2	3.4			
ส่วนทำงาน	8.4	1	8.4			
		รวม	24.4	4.9	29.3	39.0

ห้อง COMPUTER

องค์ประกอบ	พื้นที่ต่อหน่วย	จำนวน	พื้นที่รวม	พื้นที่สัญญา รวม 20%	ความต้องการ พื้นที่แท้จริง	พื้นที่จริง
ส่วนทำงาน B	5.4	1	5.4			
ส่วนทำงาน E	1.8	12	21.6			
ส่วนเก็บเอกสาร	4.5	1	4.5			
		รวม	31.5	6.3	37.8	54.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานทะเบียนสภานิติบัญญัติศึกษา+งานพัฒนาการเรียนการสอน

องค์ประกอบ	ผู้ พันต่อหน่วย	จำนวน	ผู้ พันรวม	ผู้ พันที่สัญญา รวม 20%	ความต้องการ ผู้ พันที่แท้จริง	ผู้ พันที่จริง
ส่วนทำงาน B	5.4	1	5.4			
ส่วนทำงาน C	2.3	10	23.0			
ส่วนเก็บเอกสาร C	1.22	9	11.0			
		รวม	49.4	7.9	47.3	69.0

งานธุรการ (กองบริการศึกษา)

องค์ประกอบ	ผู้ พันต่อหน่วย	จำนวน	ผู้ พันรวม	ผู้ พันที่สัญญา รวม 20%	ความต้องการ ผู้ พันที่แท้จริง	ผู้ พันที่จริง
ส่วนทำงาน B	5.4	1	5.4			
ส่วนทำงาน C	2.3	4	9.2			
ส่วนเก็บเอกสาร C	1.22	2	2.44			
ส่วนเก็บเอกสาร B	1.82	2	3.6			
		รวม	20.6	4.1	24.7	32.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กองบริการการศึกษา+งานส่งเสริมวิจัยและตำรา

องค์ประกอบ	พื้นที่ต่อหน่วย	จำนวน	พื้นที่รวม	พื้นที่สัญญา รวม 20%	ความต้องการ พื้นที่แท้จริง	พื้นที่จริง
ส่วนทำงาน B	5.4	1	5.4			
ส่วนทำงาน C	2.3	13	29.9			
ส่วนเก็บเอกสาร C	1.22	8	9.8			
ส่วนเก็บเอกสาร B	2.0	1	2.0			
		รวม	47.9	9.6	57.5	72.0

งานการเจ้าหน้าที่

องค์ประกอบ	พื้นที่ต่อหน่วย	จำนวน	พื้นที่รวม	พื้นที่สัญญา รวม 20%	ความต้องการ พื้นที่แท้จริง	พื้นที่จริง
ส่วนทำงาน C	2.3	9	20.7			
ส่วนทำงาน E	2.25	1	2.25			
ส่วนเก็บเอกสาร B	1.26	14	17.6			
ส่วนถ่ายเอกสาร A	2.5	1	2.5			
		รวม	43.1	8.6	51.7	57.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานยานพาหนะและสถานที่

องค์ประกอบ	พื้นที่ต่อหน่วย	จำนวน	พื้นที่รวม	พื้นที่สัญญา รวม 20%	ความต้องการ พื้นที่แท้จริง	พื้นที่จริง
ส่วนทำงาน D	3.97	1	3.97			
ส่วนทำงาน C	2.3	4	9.2			
ส่วนเก็บเอกสาร B	1.26	10	12.6			
		รวม	25.8	5.2	31.0	33.25

ห้องทำงานนักวิทยาศาสตร์

องค์ประกอบ	พื้นที่ต่อหน่วย	จำนวน	พื้นที่รวม	พื้นที่สัญญา รวม 20%	ความต้องการ พื้นที่แท้จริง	พื้นที่จริง
ส่วนทำงาน G	3.0	12	36.0			
ส่วนทำงาน A	6.82	4	27.3			
ส่วนเก็บเอกสาร C	1.2	14	16.8			
		รวม	81.1	16.0	97.1	150

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กองคลัง (งานธุรการ)

องค์ประกอบ	พื้นที่ต่อหน่วย	จำนวน	พื้นที่รวม	พื้นที่สัญญา รวม 20%	ความต้องการ พื้นที่แท้จริง	พื้นที่จริง
ส่วนทำงาน D	3.97	1	3.97			
ส่วนทำงาน C	2.3	5	11.5			
ส่วนเก็บเอกสาร A	1.7	2	3.4			
		รวม	18.9	3.8	22.7	30.0

กองคลัง (งานการเงิน)

องค์ประกอบ	พื้นที่ต่อหน่วย	จำนวน	พื้นที่รวม	พื้นที่สัญญา รวม 20%	ความต้องการ พื้นที่แท้จริง	พื้นที่จริง
ส่วนทำงาน D	3.97	1	3.97			
ส่วนทำงาน C	2.3	9	20.7			
ส่วนเก็บเอกสาร A	1.2	2	2.4			
ส่วนเก็บเอกสาร B	1.4	10	14.0			
		รวม	41.1	8.2	49.3	60.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานงบประมาณและเงินรายได้

องค์ประกอบ	พื้นที่ต่อหน่วย	จำนวน	พื้นที่รวม	พื้นที่สัญญา รวม 20%	ความต้องการ พื้นที่แท้จริง	พื้นที่จริง
ส่วนทำงาน D	3.97	1	3.97			
ส่วนทำงาน C	2.3	9	20.7			
ส่วนเก็บเอกสาร C	1.2	12	14.4			
		รวม	39.1	7.8	46.9	54.0

งานพิเศษ

องค์ประกอบ	พื้นที่ต่อหน่วย	จำนวน	พื้นที่รวม	พื้นที่สัญญา รวม 20%	ความต้องการ พื้นที่แท้จริง	พื้นที่จริง
ส่วนทำงาน D	3.97	1	3.97			
ส่วนทำงาน C	2.3	5	11.5			
ส่วนเก็บเอกสาร C	1.22	6	7.3			
		รวม	22.8	4.6	27.4	33.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กองคลัง (งานบัญชี)

องค์ประกอบ	พื้นที่ต่อหน่วย	จำนวน	พื้นที่รวม	พื้นที่สัญญา รวม 20%	ความต้องการ พื้นที่แท้จริง	พื้นที่จริง
ส่วนทำงาน B	5.4	1	5.4			
ส่วนทำงาน C	2.3	12	27.7			
ส่วนเก็บเอกสาร C	1.22	9	11.0			
		รวม	44.1	8.8	53.0	70.0

ส่วนงานนักวิทยาศาสตร์

องค์ประกอบ	พื้นที่ต่อหน่วย	จำนวน	พื้นที่รวม	พื้นที่สัญญา รวม 20%	ความต้องการ พื้นที่แท้จริง	พื้นที่จริง
ส่วนทำงาน A	6.82	5	34.1			
ส่วนทำงาน G	3.0	23	69.0			
ส่วนเก็บเอกสาร B	1.2	18	21.6			
ส่วนถ่ายเอกสาร C	2.5	1	2.5			
		รวม	127.0	25.4	152.4	250.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนประชาสัมพันธ์

องค์ประกอบ	พื้นที่ต่อหน่วย	จำนวน	พื้นที่รวม	พื้นที่สัญญา รวม 20%	ความต้องการ พื้นที่แท้จริง	พื้นที่จริง
ส่วนทำงาน C	2.3	5	11.5			
ส่วนเก็บเอกสาร C	1.22	6	7.3			
ส่วนถ่ายเอกสาร	2.5	1	2.5			
		รวม	21.3	4.3	25.6	42.00

สำนักงาน (ส่วนธุรการ+กองกลาง)

องค์ประกอบ	พื้นที่ต่อหน่วย	จำนวน	พื้นที่รวม	พื้นที่สัญญา รวม 20%	ความต้องการ พื้นที่แท้จริง	พื้นที่จริง
ส่วนทำงาน B	5.4	1	5.4			
ส่วนทำงาน C	2.3	18	41.4			
ส่วนทำงาน D	3.97	2	7.9			
ส่วนเก็บเอกสาร	1.2	16	19.2			
ส่วนถ่ายเอกสาร B	1.7	10	17.0			
		รวม	90.9	18.2	109.1	120.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนสัมนากลาง

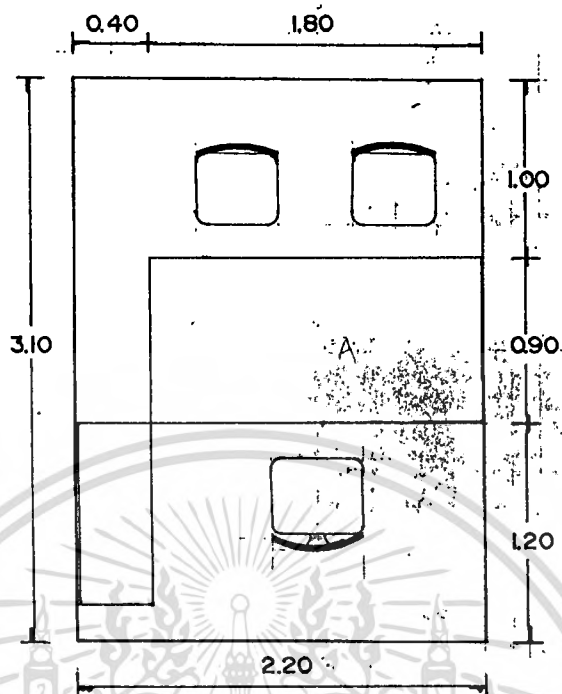
องค์ประกอบ	พื้นที่ต่อหน่วย	จำนวน	พื้นที่รวม	พื้นที่สัญญา รวม 20%	ความต้องการ พื้นที่แท้จริง	พื้นที่จริง
ส่วนทำงาน	3.2	1	3.2			
ส่วนสัมนา	1.13	40	45.2			
ส่วนเก็บเอกสาร A	2.2	2	4.4			
ส่วนถ่ายเอกสาร	2.5	1	2.5			
		รวม	55.3	11.1	66.4	88.00

ห้องประชุมเล็ก

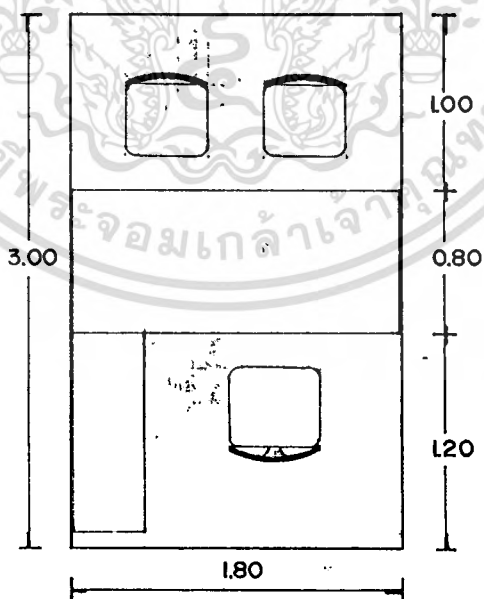
องค์ประกอบ	พื้นที่ต่อหน่วย	จำนวน	พื้นที่รวม	พื้นที่สัญญา รวม 20%	ความต้องการ พื้นที่แท้จริง	พื้นที่จริง
ส่วนสัมนา C	24.4	1	24.4			
ส่วนเก็บเอกสาร	2.8	1	2.8			
		รวม	27.2	5.4	32.6	35.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

AREA REQUIREMENT

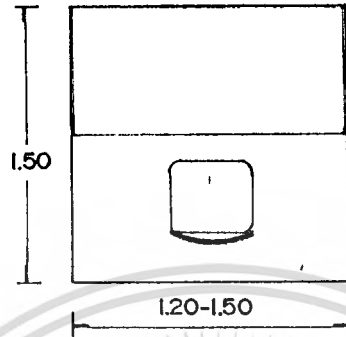


ส่วนทำงาน A ใช้พื้นที่ 6.8 ตร.ม.

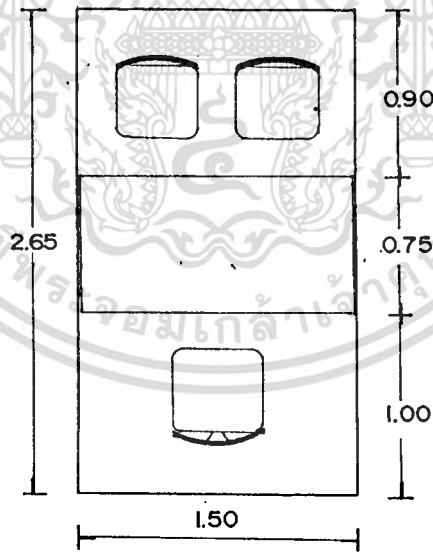


ส่วนทำงาน B ใช้พื้นที่ 5.4 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

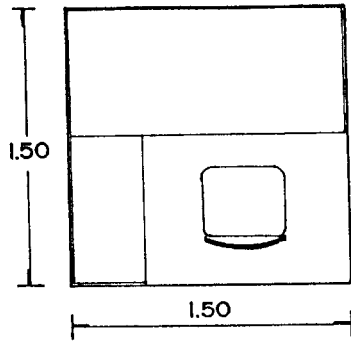


ส่วนทำงาน C ใช้พื้นที่ 2.3 ตร.ม.

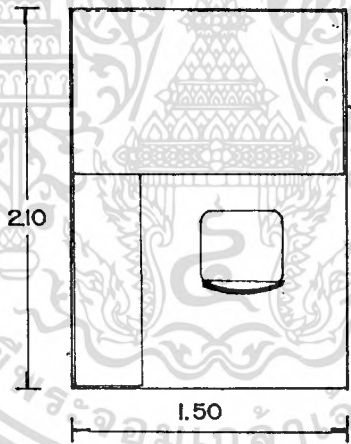


ส่วนทำงาน D ใช้พื้นที่ 3.97 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

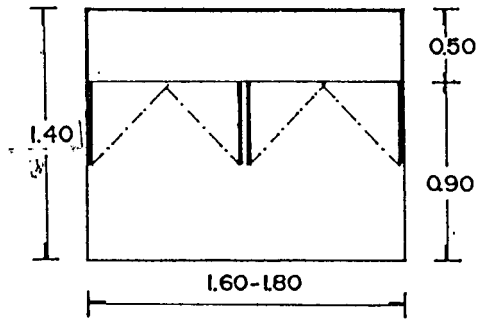


ส่วนทำงาน E ใช้พื้นที่ 2.25 ตร.ม.

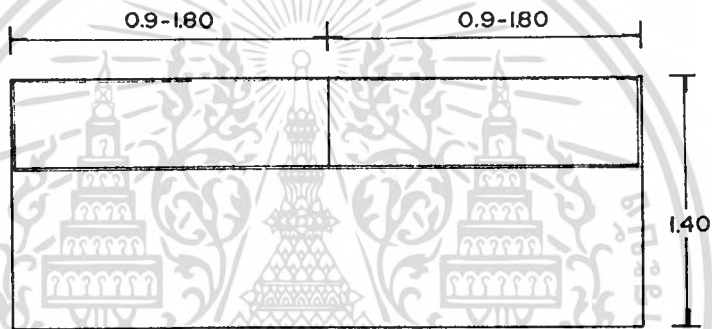


ส่วนทำงาน F ใช้พื้นที่ 3.15 ตร.ม.

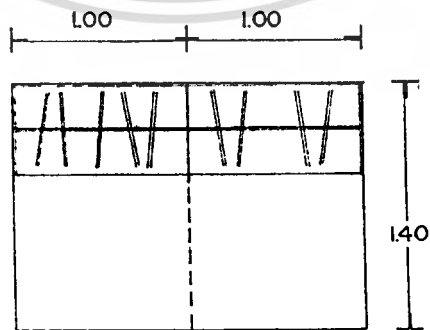
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ส่วนเก็บเอกสาร A ใช้พื้นที่ 2.5 ตร.ม.

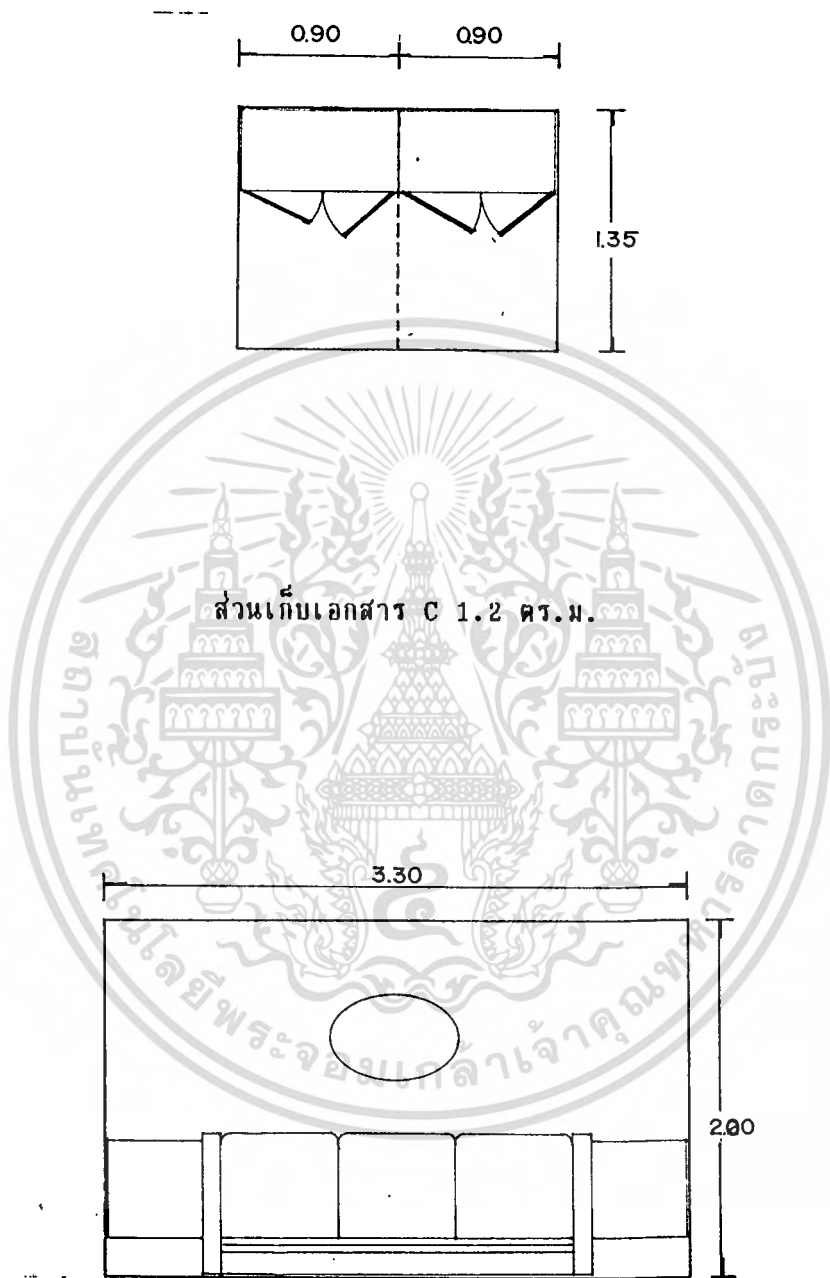


ส่วนเก็บเอกสาร B ใช้พื้นที่ 2.52 ตร.ม./หน่วย



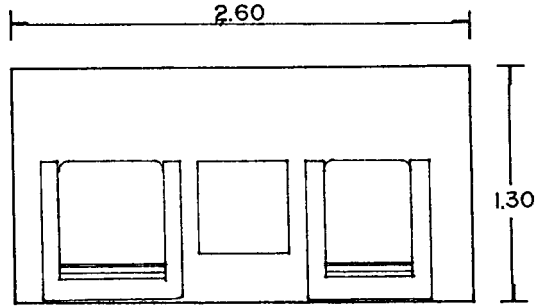
ตู้เสื้อผ้า A ใช้พื้นที่ 1.4 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

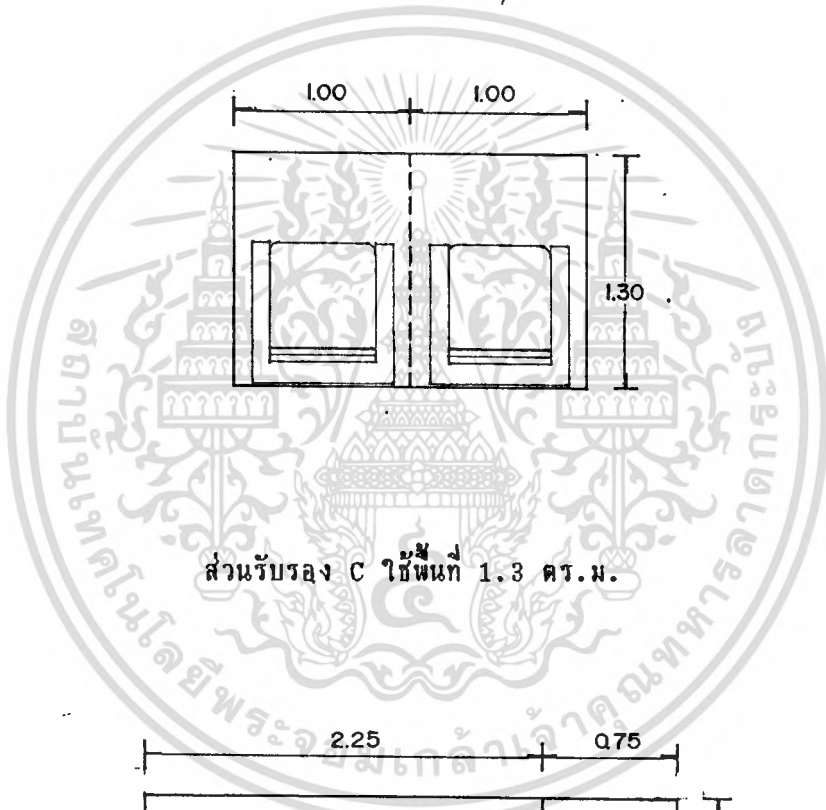


ส่วนรับรอง A ใช้พื้นที่ 6.6 ตร.ม.

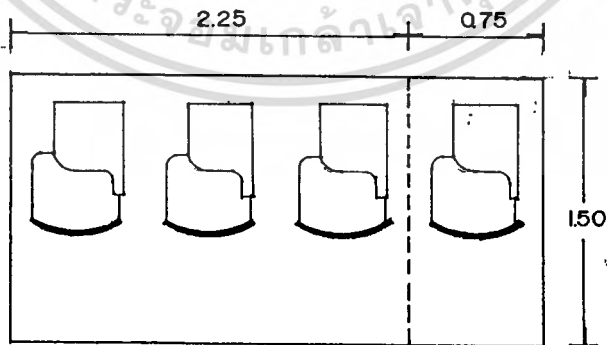
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ส่วนรับรอง B ใช้พื้นที่ 3.4 ตร.ม.

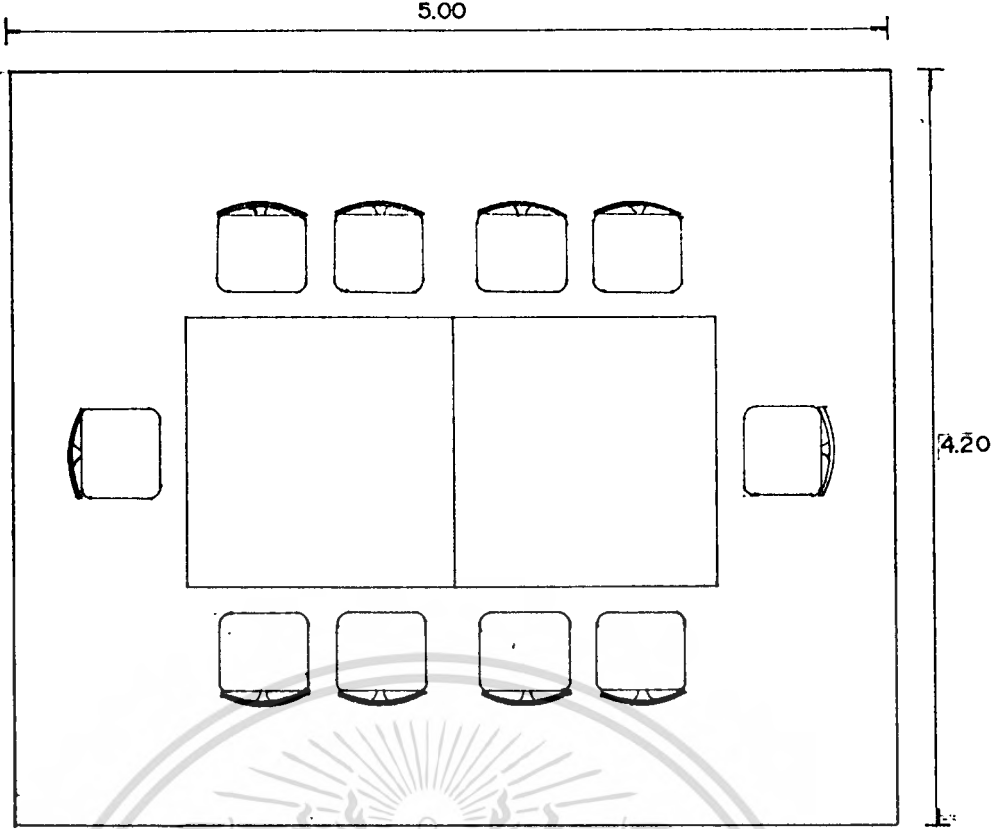


ส่วนรับรอง C ใช้พื้นที่ 1.3 ตร.ม.

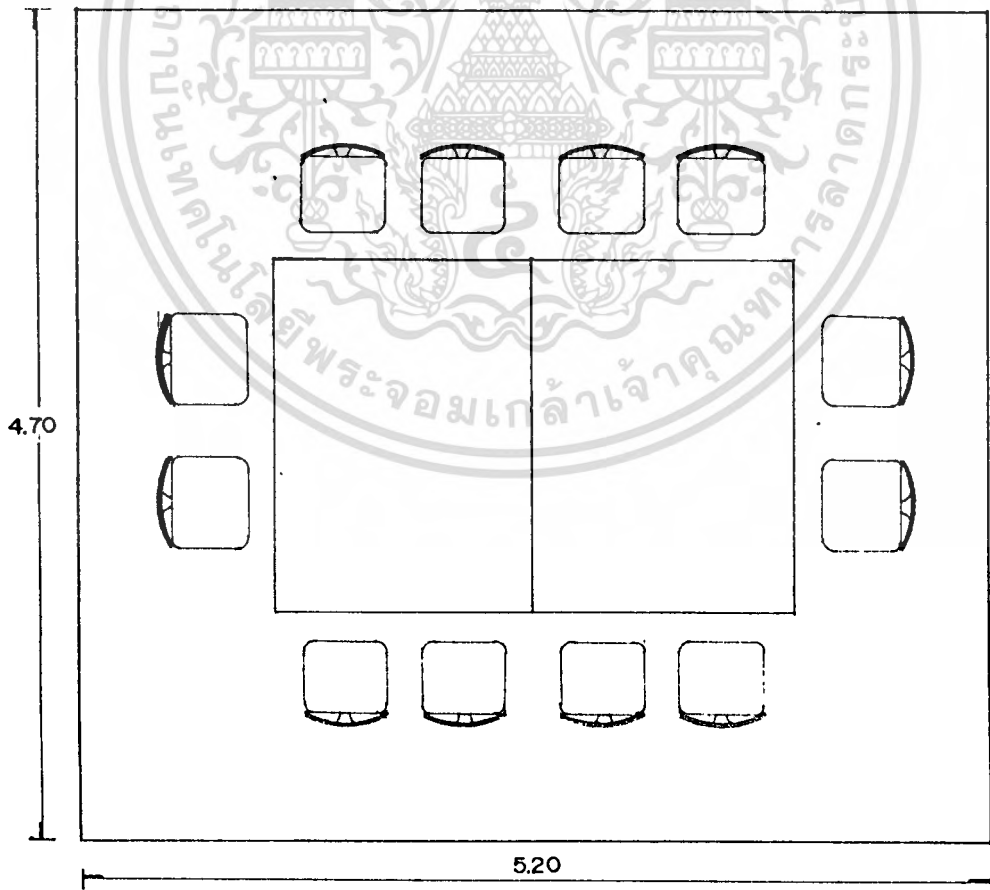


ส่วนสัมนา ใช้พื้นที่ 1.13 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ส่วนสัมมนา B ใช้พื้นที่ 21 ตร.ม.



ส่วนสัมมนา C ใช้พื้นที่ 24.4 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลงานการออกแบบ

5.1 สรุปแนวทางในการออกแบบ

ภายหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 เป็นต้นมา จากสภาพสังคมและความเป็นอยู่ในชีวิตประจำวัน ทำให้เกิดผลสะท้อนทางความคิดสำหรับชีวิตความเป็นอยู่ ในงานหลาย ๆ ด้าน อาทิ อุตสาหกรรมประเภทต่าง ๆ การสร้างภาพยนตร์ ศิลปะ ฯลฯ การออกแบบทั้งทางด้านสถาปัตยกรรม รวมทั้งงานการตกแต่งภายใน ทั้งที่เป็นส่วนสาธารณะ หรือบ้านพักอาศัยก็ตาม มีการเปลี่ยนแปลงแนวทางในการออกแบบ และตกแต่งอย่างเห็นได้ชัด เนื่องจากสภาพสังคมในขณะนั้นอยู่ในภาวะขาดแคลนปัจจัยหลายอย่าง เช่น วัสดุ แรงงาน รวมทั้งช่างฝีมือ ทำให้สภาพสังคมต้องการปัจจัยในด้านเครื่องใช้และที่อยู่อาศัย ที่มีราคาถูกแต่มีความสวยงามในตัว ทำให้แนวความคิดที่นำเอาระบบอุตสาหกรรมมาผลิตปัจจัยต่าง ๆ ได้รับการยอมรับมากขึ้น แนวคิดนี้ได้นำเอาระบบอุตสาหกรรมมาผสมกับศิลปะ ระบบดังกล่าวนี้ได้เข้ามาแทนที่การใช้ช่างฝีมือมากขึ้น ทำให้รูปแบบของการออกแบบเริ่มเปลี่ยนแปลง มาเป็นการเน้นความสวยงาม ด้วยวัสดุแทน เพื่อให้งานสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายในด้านต่าง ๆ ลงให้เหมาะกับสภาพเศรษฐกิจในขณะนั้น

ผู้บุกเบิกแนวคิดดังกล่าวข้างต้น ในยุคนั้นมีด้วยกันหลายท่าน ที่สำคัญ อาทิ วอลเตอร์ โกรเปียส (WALTER GROPIUS) มาร์แชล บรอย (MARCEL BREUER) หรือ ลูควิก มีส วาน เดอ คร (LUDWIG MIES VAN DE ROHE) ทั้ง 3 ท่าน เป็นตัวอย่างของสถาปนิก ผู้บุกเบิกแนวคิดในการตกแต่งทั้งภายในและภายนอกใหม่ โดยเฉพาะท่านสุดท้าย เป็นสถาปนิกผู้วางแนวทางซึ่งส่งอิทธิพลแก่ สถาปนิกในยุคต่อมา จนถึงปัจจุบันเป็นจำนวนมาก เจ้าของคำคมในเรื่องสถาปัตยกรรมที่คุ้นหู คือ "LESS IS MORE" แนวทางของ มีส สามารถปรับใช้ได้ ทั้งงานสถาปัตยกรรมภายนอก รวมถึงการตกแต่งภายในอีกด้วย ตัวอย่างงานของมีส ได้แก่ งานบ้านพักอาศัย เช่น FARNSWORTH HOUSE ILLINOIS (1950) PARVILION BARCELONA GERMANY (1929) หรือตึกระฟ้า เช่น

SEAGRAM BUILDING NEW YORK (1958) เป็นต้น

จากตัวอย่างงานทั้งสามชิ้น แม้จะมีความแตกต่างในเรื่องขนาดและประเภทการใช้งาน - แต่ทั้งหมดมีจุดร่วมเดียวกัน คือการนำเอาแนวคิดดังกล่าวข้างต้นมาปฏิบัติ ผลลัพธ์ที่ได้คือดูแลรักษาได้ง่าย หรือความเป็นไปได้ในการผลิต รวมทั้งต้นทุน เป็นต้น ปัจจัยเหล่านี้ได้รับการยอมรับในหมู่คนอย่างกว้างขวาง ทำให้แนวคิดดังกล่าวได้รับการพัฒนามาจนถึงปัจจุบัน

5.2 แนวความคิดในการออกแบบ

จากผลดีในแนวคิดข้างต้น และความเหมาะสมกับประเภทของอาคาร ซึ่งเป็นสถาบันทางด้านวิทยาศาสตร์ เน้นทางด้านการศึกษาและทดลอง ทางด้านวิชา การตกแต่งจึงต้องการความมั่นคงแข็งแรง และความทันสมัย รวมทั้งความสวยงาม การตกแต่งจึงนำความรู้สึกของธรรมชาติมาผสมกับความรู้สึกทางวิทยาศาสตร์ อันได้แก่ ความทันสมัย ความรู้สึกทั้งสองแบบนี้ถูกนำมารวมกันโดยการแทนค่าของวัสดุ เพื่อให้เกิดความสวยงาม เรียบง่าย และมีความทันสมัย การตกแต่งภายในโครงการทั้งหมดในส่วนของ การนำวัสดุมาตกแต่งนั้นแบ่งเป็นสองกลุ่มคือ กลุ่มวัสดุที่ทำให้ความรู้สึกแบบธรรมชาติ เช่น หินประเภทต่างๆ ไม้ชนิดต่าง ๆ นำมาตกแต่งโดยเลือกลักษณะเด่นในตัววัสดุ เช่น หินแกรนิต จะสวยเมื่อขัดผิวมัน หินทรายสวยด้วยพื้นผิวที่หยาบ ไม้สวยด้วยสีและลายตามประเภทของไม้ กลุ่มที่สองเป็นกลุ่มวัสดุที่ทำให้ความรู้สึกทางวิทยาศาสตร์ วัสดุในกลุ่มนี้เป็นวัสดุทางธรรมชาติที่ผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จึงสามารถนำมาใช้ได้ เช่น แสตนเลส อลูมิเนียม หรือกระจก เป็นต้น ทั้งสองประเภทนำมาใช้ตกแต่งรวมกันเพื่อให้เกิดความสวยงามด้วยเนื้อแท้ของวัสดุ (พื้นผิว สี และลาย) เน้นการตกแต่งที่เรียบง่ายไม่หวือหวา ใช้เส้นตรงเป็นหลัก มีการใช้เส้นโค้งเป็นส่วนประกอบ โดยคำนึงถึง ขนาดของวัสดุ ปัญหาของรอยต่อ ความปลอดภัย และการดูแลรักษา เป็นสิ่งสำคัญ นอกจากการใช้วัสดุเพื่อแทนค่าความรู้สึกทางธรรมชาติและวิทยาศาสตร์แล้ว มีการนำรูปทรงทางและสัญลักษณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่มีลักษณะตายตัว และไม่มีการเปลี่ยนแปลงตามยุคสมัย นำมาประยุกต์ตามส่วนประกอบต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของอาคาร เพื่อให้เกิดความรู้สึกร่วมของอาคารในปริมาณที่ไม่มากเกินไป จนทำให้เสียภาพรวมและแนวความคิดในการออกแบบข้างต้น นอกจากนี้ชุดเฟอร์นิเจอร์ที่นำมาใช้ในอาคารส่วนใหญ่เป็นเฟอร์นิเจอร์สั่งซื้อจากต่างประเทศ เนื่องจากเป็นงานออกแบบที่ได้มาตรฐาน และเหมาะสมกับงานตกแต่งอาคาร ทำให้สถานที่มีความสมบูรณ์ในตัวยิ่งขึ้น

โถงต้อนรับใหญ่

โถงต้อนรับใหญ่ การตกแต่งเน้นความเรียบง่าย สบายงามด้วยการใช้ประโยชน์จากพื้นผิววัสดุ ผนังส่วนใหญ่ตกแต่งด้วยวัสดุผิวเรียบ ไม้สัก หินแกรนิตผิวมัน ผนังปูนทาสีผิวด้าน กระຈก อลูมิเนียม และแอสตันเลส เพื่อให้ขัดแย้งกับผนังอีกส่วน ซึ่งใช้วัสดุที่มีผิวหยาบแต่ไม่หยาบมากจะเกินไป อันได้แก่ หินทราย เพื่อให้งานมีเอกภาพในตัวเอง ดังนั้นเพดานและพื้นจึงจำเป็นต้องมีการตกแต่งให้เรียบร้อยที่สุด เพื่อไม่ทำให้แข่งกับลักษณะเด่นของวัสดุในส่วนของเพดาน วางตำแหน่งหัวจ่ายแอร์ และไฟรวมทั้งอุปกรณ์อื่น ๆ อย่างเป็นระเบียบ พื้นแนวกึ่งกลางอาคาร นำสัญลักษณ์ทางวิทยาศาสตร์มาตกแต่ง ผสมกับการวางรอยต่อของหินแกรนิตในส่วนพื้นที่ทั้งหมด เฟอร์นิเจอร์เลือกรูปทรงที่เรียบง่าย เช่น ที่นั่งหุ้มผิวด้วยหนังแท็กซี่มีลายหยาบในตัว เฟอร์นิเจอร์อื่นเลือกใช้วัสดุที่ให้ความรู้สึกทันสมัย ไม้สัก กระຈก ทองแดง แอสตันเลส ในรูปทรง เรียบง่าย และมีความปลอดภัยในการใช้งาน

โถงต้อนรับส่วนที่ 2 และห้องประชุมใหญ่

โถงต้อนรับส่วนที่ 2 และห้องประชุมใหญ่ การตกแต่งโถงส่วนนี้มีลักษณะร่วมคล้ายโถงส่วนแรก ในด้านการตกแต่ง การใช้เฟอร์นิเจอร์ และวัสดุ พื้นที่ในส่วนนี้มีโครงสร้างอาคารเป็นเสาใหญ่ 2 ต้น อยู่กลางบริเวณ การตกแต่งจึงจำเป็นต้องตกแต่งในส่วนนี้ เพื่อไม่ให้เกิดความรู้สึกเป็นส่วนเกิน และต้องไม่ทำให้รูปแบบการตกแต่งแตกต่างไปจากโถงส่วนแรกมากนัก โดยการตกแต่งนำเสาโครงสร้างเดิม ปิดทับ และเพิ่มขนาดให้เหมาะสมกับพื้นที่ด้วยหินแกรนิตผิวมัน คอนกรีตหล่ออยู่ภายใน เพดานยังคงมีการวางตำแหน่งของไฟ หัวจ่ายแอร์ รวมทั้งอุปกรณ์อื่น ๆ อย่างเรียบง่าย และเป็นระเบียบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เฉพาะส่วนเข้านำเอารูปทรงของพรายน้ำมาประยุกต์ใช้ในการตกแต่ง เปรียบเหมือนความคิดของนักวิทยาศาสตร์ ซึ่งขยายวงกว้างออกไปเรื่อย ๆ

ภายในส่วนห้องประชุมใหญ่ อันได้แก่ ความสะดวกในการใช้งาน ปัญหาเสียงสะท้อน การให้แสงสว่าง ฯลฯ การตกแต่งยังคงเน้นความเรียบง่าย และความต่อเนื่องของเส้นที่เกิดจากการตกแต่ง ซึ่งเกิดจากการแก้ปัญหาเรื่องขนาดของวัสดุ ในส่วนนี้มีการใช้วัสดุหลายชนิดในการตกแต่ง ในส่วนของผนังมีการใช้ไม้ ฝ้าบุ หินแกรนิตและโมเสคแก้ว ในส่วนของแกรนิต ใช้ในการตกแต่งผนังคอนกรีต ทำหน้าที่เป็นเหมือนผิวพื้นในตัว ผนังส่วนหลังทั้งหมด ตกแต่งด้วยโมเสคแก้ว จัดลายขององค์ประกอบของรูปทรงสิ่งมีชีวิตตามธรรมชาติรอบ ๆ ตัวมนุษย์ เป็นลายที่แตกต่างไปจากส่วนอื่น ๆ มีความเหมือนจริงมากกว่า แต่ยังคงเป็นลวดลายที่เป็นเรื่องราวทางวิทยาศาสตร์ ที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงไปตามเวลามากนัก แตกต่างจากเรื่องราวทางวิทยาศาสตร์อื่น ๆ ที่สามารถนำมาทำเป็นลวดลายได้ เช่น เครื่องมือ เครื่องใช้ต่าง ๆ เพราะสิ่งเหล่านี้จะเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา จึงเหมาะที่จะใช้ในการตกแต่งในส่วนที่ต้องการแสดงการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์ หรือ พิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์มากกว่า นอกจากนี้การตกแต่งด้วยโมเสคแก้วยังช่วยให้เกิดบรรยากาศอ่อนโยนและไม่ต้องดูความสนใจขณะฟังบรรยายภายในห้องประชุมอีกด้วย ผนังทั้งหมดตกแต่งด้วยพรมชนิดผสมสีหลายสีในตัว ส่วนเพดานตกแต่งด้วยฝ้ายิปซัมฉาบเรียบ มีลักษณะไล่ระดับขึ้นเป็นเส้นโค้ง ล้อไปกับแนวเก้าอี้ด้านล่าง ทำให้เกิดความรู้สึกนุ่มนวลและกลมกลืน เพื่อสร้างความรู้สึกที่ดีและมีสมาธิขณะที่มีการใช้งานภายในห้องประชุม

ขอพิชิตส่วนผู้บริหาร

ขอพิชิตส่วนผู้บริหาร ภาพรวมในการตกแต่งทั้งหมดยังคงยึดในแนวทางเดียวกับส่วนอื่น เน้นในด้านความเรียบง่าย ความมั่นคง แข็งแรง มีความหรูหราและภูมิฐานในลักษณะผู้บริหารสถาบันทางวิทยาศาสตร์

การตกแต่งใช้วัสดุหลายชนิดรวมกัน ในส่วนพื้น ส่วนโถง และห้องประชุม ซึ่งมีพื้นที่เปิดต่อเนื่องกันได้ วัสดุที่ปูพื้น คือ แกรนิตขัดมันทั้งหมด มีการนำเอาสัญลักษณ์ทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์เป็นลายพื้นในส่วนกลางของโถง ในส่วนพื้นภายในห้องทำงานของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้บริหาร ใช้รูปทรงของสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก มาออกแบบเป็นลายพรหมทั้งหมด ในส่วนของผนัง ใช้วัสดุหลัก 2 ชนิด ส่วนโถงใช้วัสดุปิดผนังสำเร็จรูป ซึ่งมีลักษณะใช้มีสีในตัว มีผิวเงา ในส่วนห้องทำงานของผู้บริหาร ตกแต่งผนังด้วยไม้อัดชนิดต่าง ๆ ซึ่งมีลวดลายงามในตัว-เอง ตามธรรมชาติ

นอกจากนี้ ยังมีการนำกระจกตกแต่งชนิดเม็ดข้าวโพดมาเป็นส่วนตกแต่ง ประกอบกับแสดนเลส ทำให้ผนังมีความน่าสนใจยิ่งขึ้น เฟอร์นิเจอร์ที่ใช้ในส่วนนี้ เลือกใช้แบบที่มีรูปทรงสวยงาม นุ่มนวล และดูมั่นคงแข็งแรง ให้ความรู้สึกเป็นธรรมชาติ และคู่กันสมัย มาจัดเข้าชุดกัน ทำให้ออฟฟิศของผู้บริหารสามารถสร้างความประทับใจให้แก่ผู้ที่มาติดต่อภายใน

ร้านอาหาร

ร้านอาหาร เนื่องจากพื้นที่ภายในส่วนนี้มีขนาดใหญ่พอสมควร การตกแต่งจึงเน้นในแง่ที่ต้องการให้เป็นพื้นที่ภายในสถาบัน ที่ให้ความรู้สึกผ่อนคลาย จากการทำงานในส่วนอื่น ๆ การออกแบบตกแต่งทั้งหมดไม่ว่าจะเป็น พื้น เพดาน ผนัง หรือเฟอร์นิเจอร์ ตกแต่งให้สวยแบบเรียบง่าย สะอาด สะดวก และทันสมัย พื้นที่ถูกแบ่งเป็นสองส่วน คือ ส่วนแรกเป็นส่วนภายใน ได้แก่ ครัว ส่วนที่สองเป็นส่วนให้บริการ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ส่วนย่อย คือ ส่วนสำหรับลูกค้าทั่วไป และส่วนห้องรับรองพิเศษ สำหรับลูกค้าที่มาเป็นกลุ่ม

การตกแต่ง ตัดลวดลายสัญลักษณ์ทางวิทยาศาสตร์ออกไป คงไว้แต่ความรู้สึกทางธรรมชาติ โดยการใช้รูปทรงทางธรรมชาติมาประยุกต์ในการตกแต่ง เช่น รูปทรงของเสาตอกลางของร้าน แบบของเก้าอี้ซึ่งมีลักษณะอ่อนช้อย รูปทรงเคียนแบบธรรมชาติ แต่ใช้วัสดุสมัยใหม่ (อลูมิเนียมผสมกับหนังแท้) ผนังตกแต่งด้วยไม้อัดทำสี ประยุกต์สีเส้นตามธรรมชาติ เพดานตกแต่งให้มีลักษณะเรียบ เน้นจุดเด่นด้วยการทำหลืบไฟในตอกลางของร้าน ในส่วนห้องรับรองพิเศษเน้นความเรียบง่ายแต่หรูหรามากกว่าภายนอก ผนังตกแต่งด้วยแกรนิตผิวเงาสีอ่อน ผนังออกแบบให้มีส่วนจัดดอกไม้ติดผนัง ตกแต่งผนังส่วนนี้ด้วยโมเสคแก้วผสมแกรนิต ผนังฝั่งตรงข้ามตกแต่งด้วยภาพวาดขนาดใหญ่ เพดานตกแต่งให้มีลักษณะโค้ง มีไฟซ่อนอยู่ในหลืบไฟตอบน ทำให้แสงสว่างภายในห้องนุ่มนวล สร้างบรรยากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาศสบายเหมาะแก่การรับประทานอาหาร ผนึกแต่งด้วยพรมทอลายทั้งหมด ส่วนพื้นภายในห้องรับรองพิเศษตกแต่งขึ้นด้วยหินขัดและโมเสคแก้วจัดลาย การจัดวางเฟอร์นิเจอร์มีลักษณะหลวมและให้สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามโอกาสต่าง ๆ นอกจากนี้บางจุดมีการนำเอาปฏิมากรรมที่มีรูปทรงสวยงาม เรียบง่าย ให้ความรู้สึกเป็นธรรมชาติมาประกอบในสถานที่ เพื่อให้เกิดความสวยงามมากขึ้นอีกด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

INTRODUCTION

อาคารสถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา



ที่มาของโครงการ

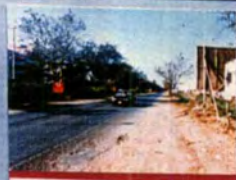
มหาวิทยาลัยมหิดลเดิมชื่อวิทยาลัยแพทยศาสตร์ ซึ่งก่อตั้งเมื่อวันที่ 7 กุมภาพันธ์ 2486 โดยแยกตัวออกจากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อาศัยอำนาจแห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยแพทยศาสตร์ พุทธศักราช 2486 อันเป็นกฎฉบับปฐมฤกษ์ของมหาวิทยาลัย ซึ่งเป็นที่มาของมหาวิทยาลัยมหิดลในปัจจุบัน

สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจัดตั้งเมื่อ พ.ศ. 2524 ทำหน้าที่ส่งเสริมสนับสนุนการพัฒนาความรู้



หอประชุม AUDITORIUM

มีความสามารถของอาจารย์และนักวิชาการในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาวิชาการในสาขาที่เกี่ยวข้องกับการแก้ไขปัญหาสำคัญของประเทศ ทำการวิจัย ศึกษา ค้นคว้า และ พัฒนาผลิตภัณฑ์ในอันที่จะสนองตอบนโยบายพัฒนาและของประเทศไทยเป็นศูนย์กลางเผยแพร่และบรรณาธิการในสาขาที่มหาวิทยาลัย



ถนนพุทธมณฑล สาย 4



ประตูที่ 1 ของมหาวิทยาลัยมหิดล

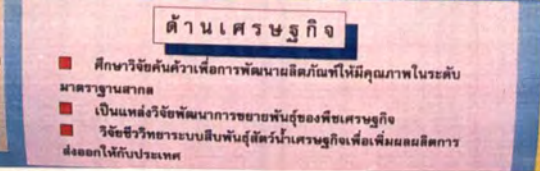


INTRODUCTION

สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์

ด้านการศึกษา

- เป็นแหล่งที่หาพบที่ส่งเสริมสนับสนุนการพัฒนาความรู้ความสามารถของอาจารย์และนักวิชาการ
- จัดอบรมระยะสั้นสัมมนาประชุมวิชาการ ในหัวข้อเรื่องต่างๆ
- นำผลงานหรือเทคโนโลยี มาประยุกต์ในการให้บริการต่างๆ เช่น บริการตรวจวิเคราะห์สารตัวอย่าง บริการ วิเคราะห์ ศึกษา วิจัย เป็นต้นที่ปรึกษาด้านวิชาการ
- เป็นแหล่งอำนวยการศึกษาในสายวิทย์และยังเป็นที่ยังส่งเสริมงานนิสิตมหาวิทยาลัยและครูผู้บัณฑิต
- เป็นศูนย์กลางการศึกษา สัมมนา อาจารย์และนักวิชาการระหว่างมหาวิทยาลัย และชาวต่างประเทศที่ศึกษาพร้อมโครงการ



ด้านเศรษฐกิจ

- ศึกษาวิจัยค้นคว้าเพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีคุณภาพในระดับมาตรฐานสากล
- เป็นแหล่งวิจัยพัฒนาการขยายพันธุ์ของพืชเศรษฐกิจ
- วิจัยชีววิทยาแบบสืบพันธุ์สัตว์นำเศรษฐกิจเพื่อเพิ่มผลผลิตการส่งออกให้ประเทศไทย

ด้านสังคม

- รวบรวมผลงานวิจัยต่างๆ เพื่อเผยแพร่ ประชาสัมพันธ์ ความรู้ แนวความคิด ตลอดจนการประยุกต์ใช้ตามสื่อต่างๆ ที่เหมาะสม
- เป็นศูนย์กลางเผยแพร่ และอบรมวิชาการ
- ศึกษา วิจัย และพัฒนาผลิตภัณฑ์ป้องกันโรคต่างๆ เพื่อบริการประชาชน

ด้านการเมือง

- จากกระแสการเมืองในปัจจุบันมีความเคลื่อนไหวตลอดแนพรหมที่จะเปลี่ยนแปลงได้ทุกมิต้องเน้นทางสถาบันจึงได้จัดการส่งเสริมการเผยแพร่ข่าวสารบ้านเมืองและเศรษฐกิจ เพื่อให้ประชาชนได้รับรู้ และอันเป็นการปลูกฝังความเป็นประชาธิปไตยแก่ นักศึกษาและประชาชนทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

03 Site Location

อาณาบริเวณ
มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา จ.นครปฐม ตั้งอยู่บริเวณ ต.ตั้งขัน ติดกับถนนพุทธมณฑล สาย 4 และใกล้กับทางรถไฟสายใต้ โฉนดเลขที่ 8606 ตำบลศาลายา อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม มีเนื้อที่ประมาณ 1,240 ไร่ 3 งาน 69 ตรว.

แผนที่ประเทศไทย

แผนที่ 2 ทางเข้าโครงการ

คลองคู่อ้อมมหาวิทยาลัย

ประตูที่ 1 มหาวชิราวุธวิทยาลัย

ผังบริเวณที่จะสร้างอาคารของมหาวิทยาลัย

04 Site Location

ผังแม่บท มหาวิทยาลัยมหิดล

พื้นที่ ๑๑๖ ไร่ ๑๑ งาน ๖๖ ตารางวา
พื้นที่ ๑๑๖ ไร่ ๑๑ งาน ๖๖ ตารางวา

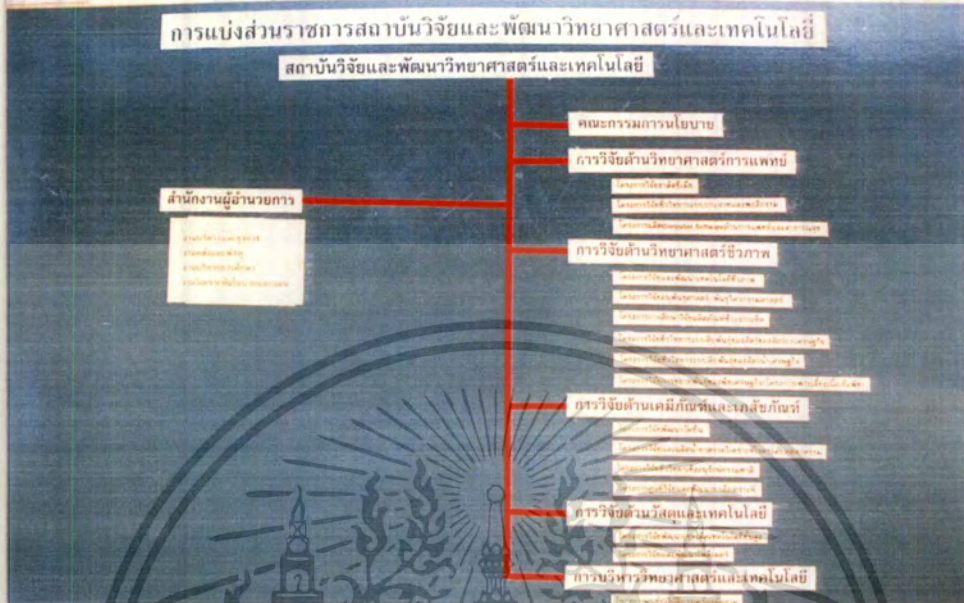
พื้นที่ ๑๑๖ ไร่ ๑๑ งาน ๖๖ ตารางวา
พื้นที่ ๑๑๖ ไร่ ๑๑ งาน ๖๖ ตารางวา

พื้นที่ ๑๑๖ ไร่ ๑๑ งาน ๖๖ ตารางวา
พื้นที่ ๑๑๖ ไร่ ๑๑ งาน ๖๖ ตารางวา

พื้นที่ ๑๑๖ ไร่ ๑๑ งาน ๖๖ ตารางวา
พื้นที่ ๑๑๖ ไร่ ๑๑ งาน ๖๖ ตารางวา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Organization

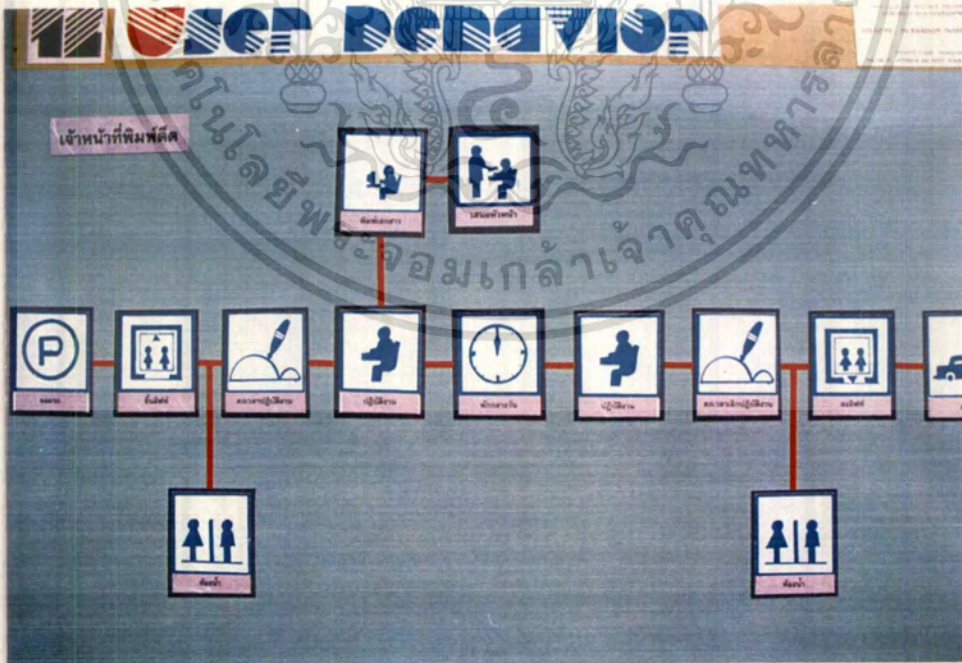


Organization

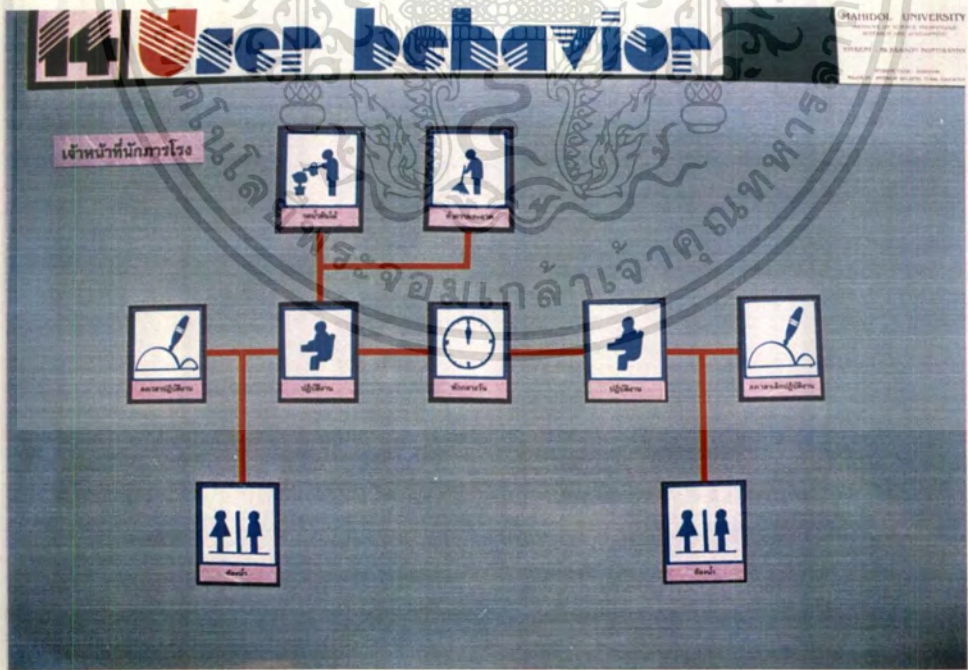
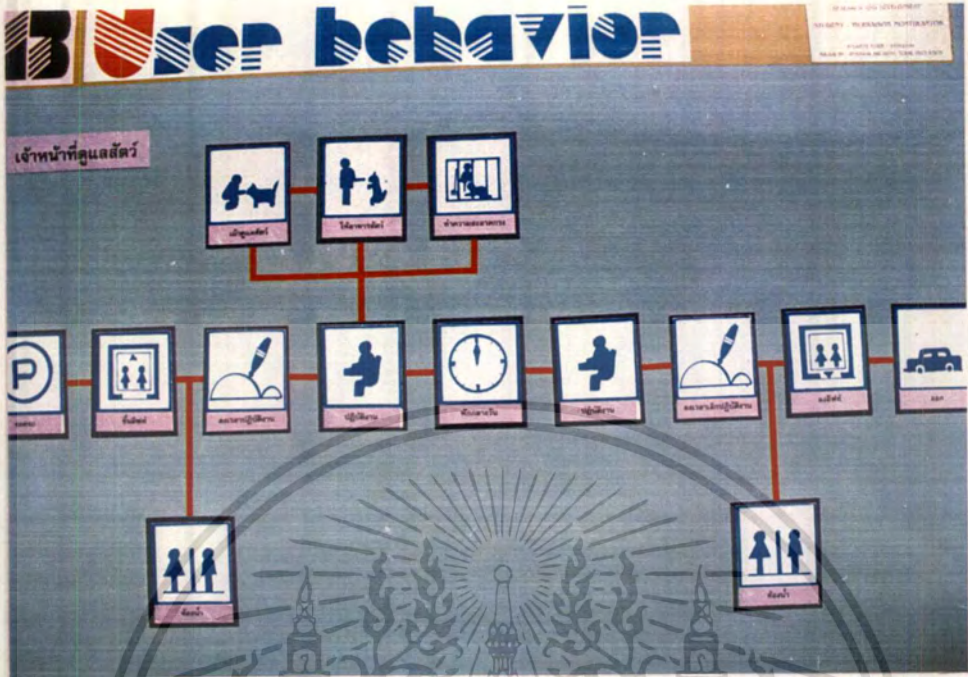
แผนภูมิโครงสร้างการบริหารงานสำนักงานผู้อำนวยการสถาบันวิจัยฯ



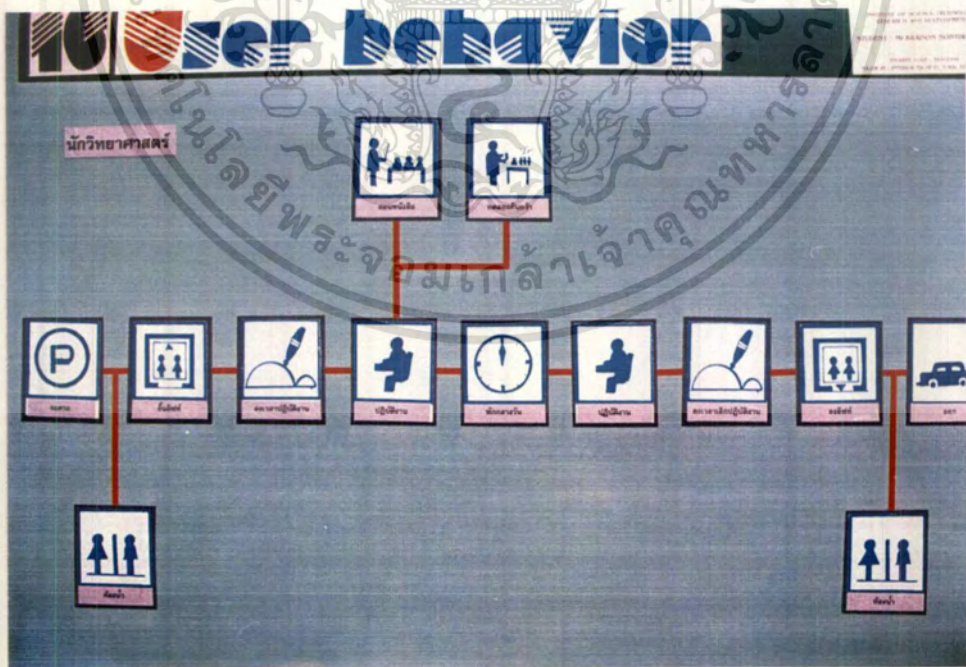
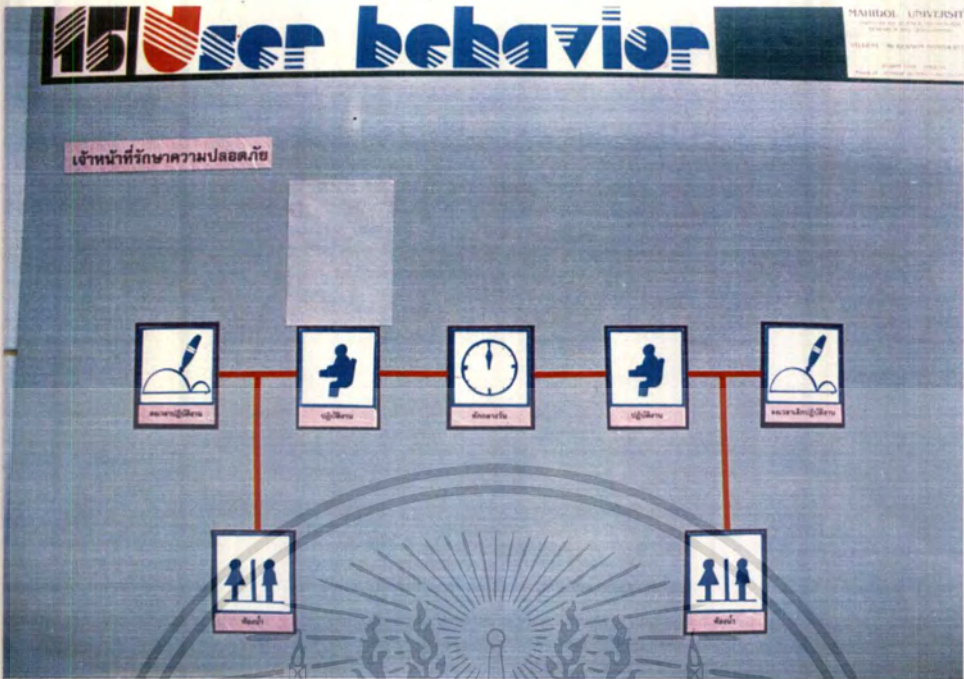
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



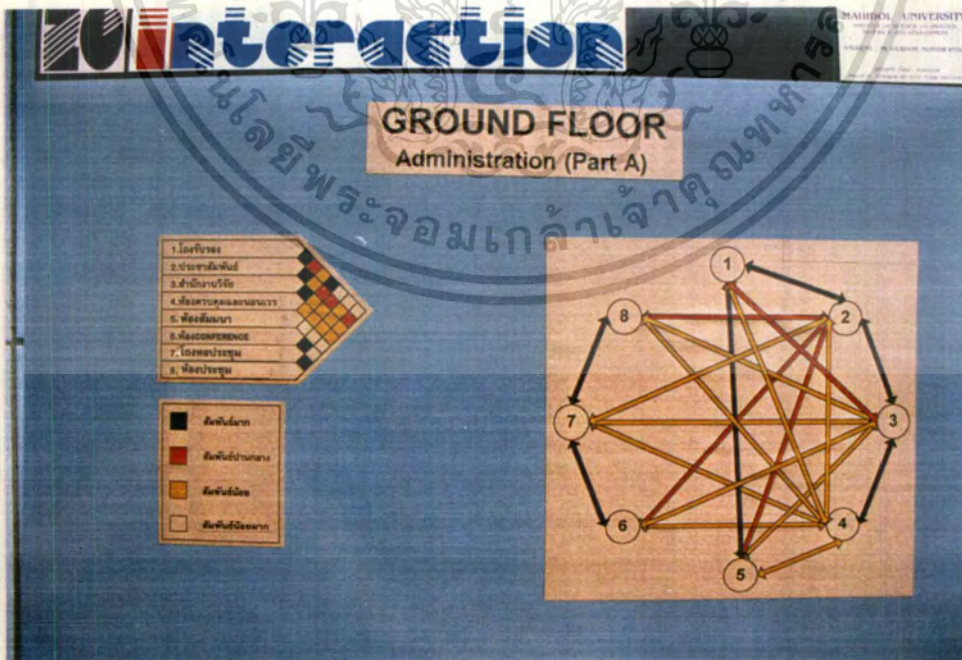
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



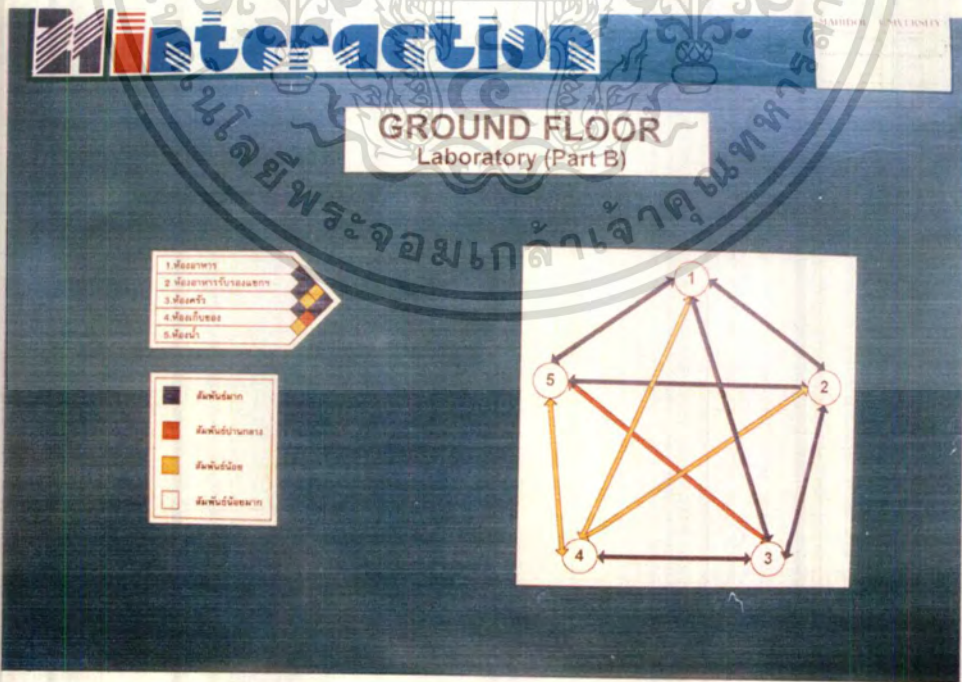
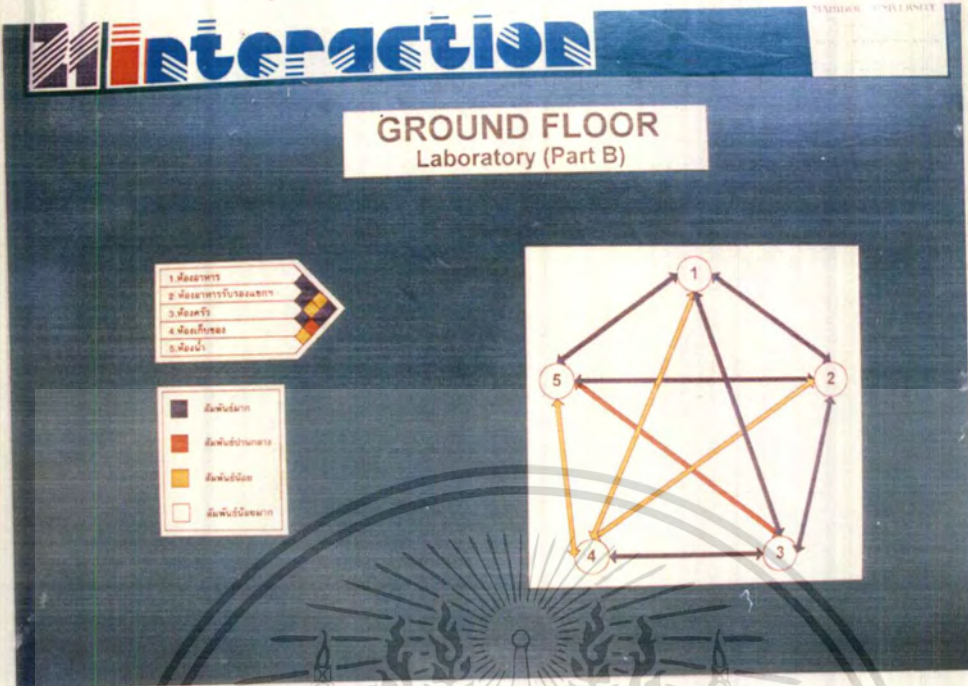
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



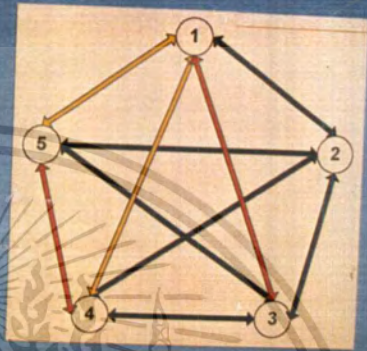
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

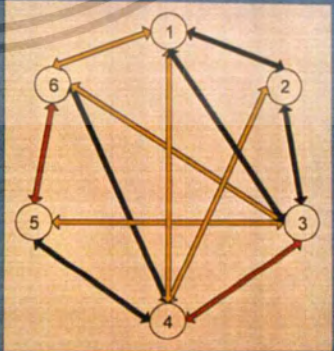
GROUND FLOOR
 Laboratory (Part C)

1. ประชาสัมพันธ์
 2. ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า
 3. ห้อง Laboratory
 4. ศูนย์คอมพิวเตอร์
 5. ห้องเครื่องปรับอากาศ
- | | |
|---|----------------|
| ■ | สีพื้นสีขาว |
| ■ | สีพื้นสีน้ำตาล |
| ■ | สีพื้นสีส้ม |
| ■ | สีพื้นสีม่วง |



2nd FLOOR
 Administration (Part A)

1. ห้องสมุด
 2. ห้องประชุม
 3. ประชาสัมพันธ์
 4. ห้องทำงาน
 5. ห้องเรียน
 6. LAB 2000
- | | |
|---|----------------|
| ■ | สีพื้นสีขาว |
| ■ | สีพื้นสีน้ำตาล |
| ■ | สีพื้นสีส้ม |
| ■ | สีพื้นสีม่วง |

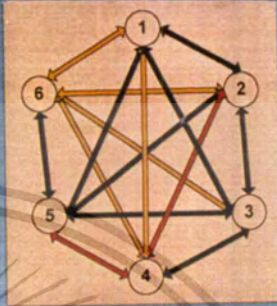


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2nd FLOOR
Laboratory (Part B)

- 1. ห้องเรียน
- 2. ห้องเรียน-วิชาการ
- 3. ห้องเรียน-งานศิลป์
- 4. ห้องเรียน-เครื่องจักร
- 5. ห้องทดลองวัสดุกับผลิตภัณฑ์
- 6. ห้องทดลอง P2

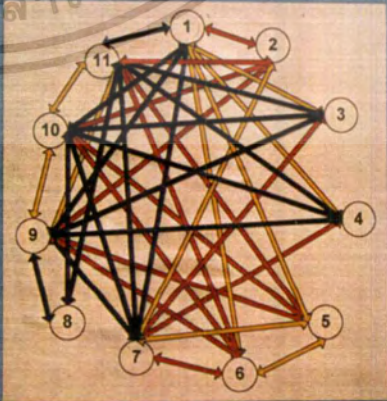
- ห้องเรียน
- ห้องเรียน-วิชาการ
- ห้องเรียน-ศิลปะ
- ห้องเรียน-เครื่องจักร



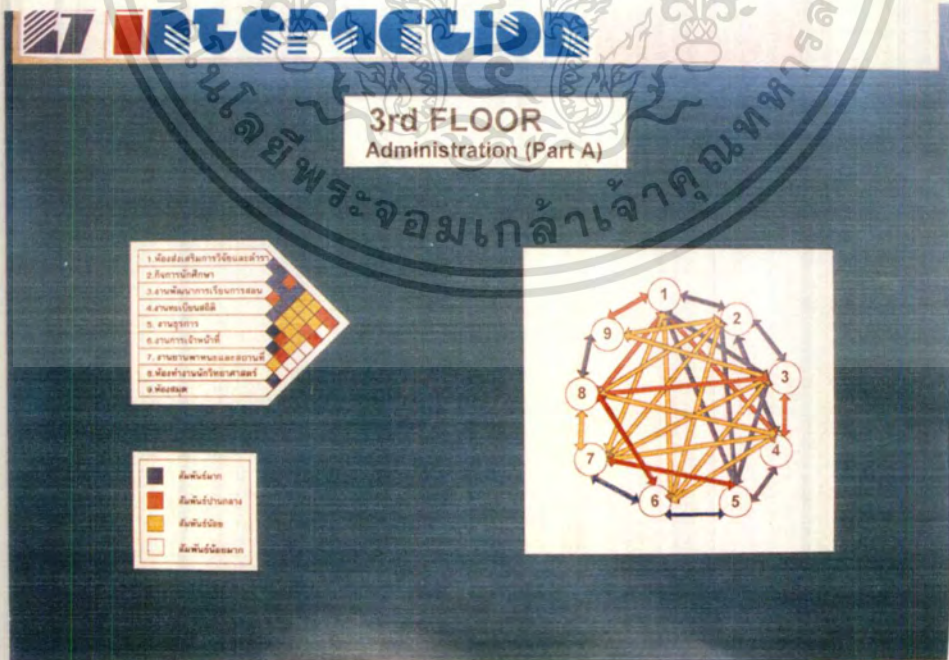
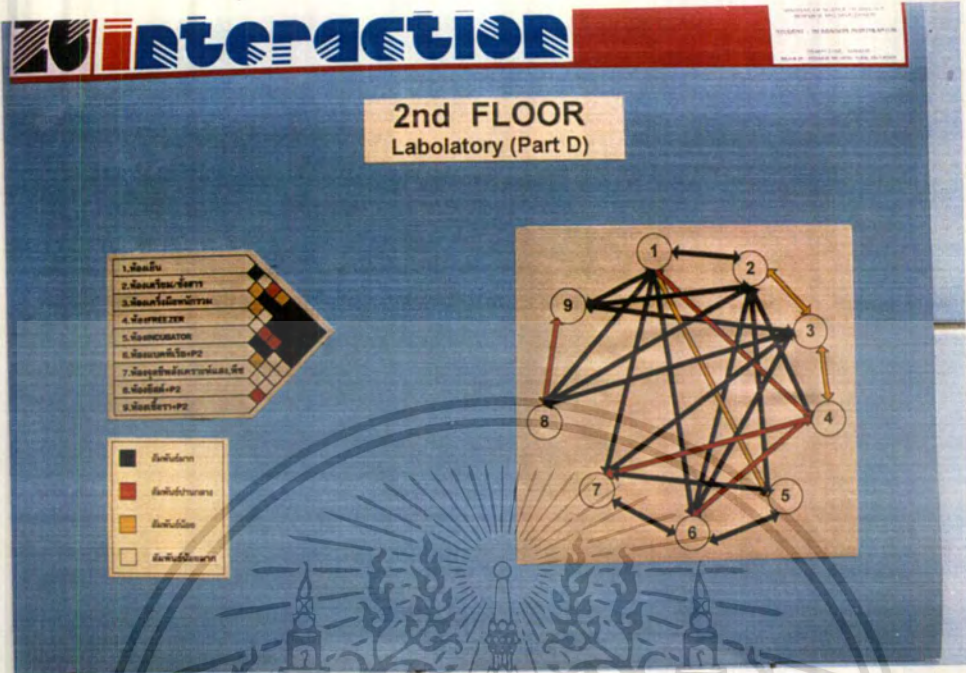
2nd FLOOR
Laboratory (Part C)

- 1. ห้องเรียน
- 2. ห้องLABORATOR
- 3. ห้องเรียน-เครื่องจักรการงานศิลป์
- 4. ห้องเรียน-เครื่องจักรการงานศิลป์
- 5. FREEZER ROOM
- 6. DARK ROOM
- 7. ห้องเรียน-วิชาการ
- 8. ห้องเรียน-งานสถาปัตย์
- 9. ห้องเรียน-P2
- 10. ห้องเรียนงานพิมพ์-P2
- 11. ห้องเรียนงานสถาปัตย์-P2

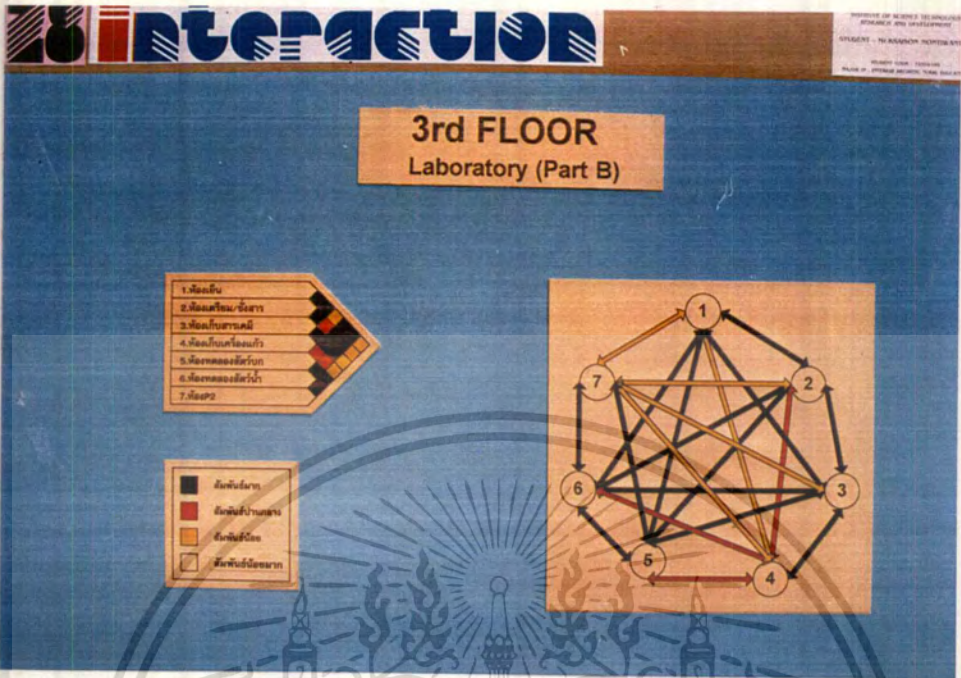
- ห้องเรียน
- ห้องเรียน-วิชาการ
- ห้องเรียน-ศิลปะ
- ห้องเรียน-เครื่องจักร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



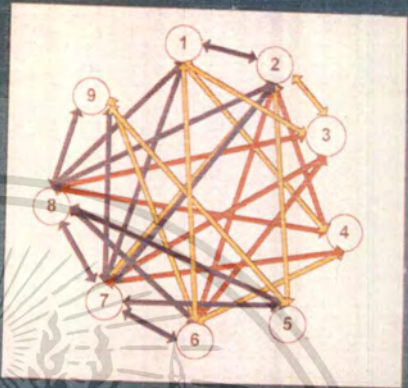
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3i interaction

3rd FLOOR Laboratory (Part D)

- 1 ห้องเย็น
- 2 ห้องเตรียม ขี้สาร
- 3 ห้องเตรียมเนื้อสัตว์ความเย็น
- 4 ห้อง FREEZER
- 5 ห้อง INCUBATOR
- 6 ห้องเตรียมเนื้อสัตว์
- 7 ห้อง LABORATORY
- 8 ห้องเตรียมเซลล์
- 9 ห้องเตรียมหลอด

- สีฟ้าเข้ม - สีฟ้าอ่อน
- สีส้มเข้ม - สีส้มอ่อน
- สีเหลืองเข้ม - สีเหลืองอ่อน
- สีขาว - สีเทาอ่อน



3i interaction

4th FLOOR Administration (Part A)

- 1 ห้องปฏิบัติการ
- 2 ห้องเตรียม
- 3 ห้องเย็น
- 4 ห้องเตรียม
- 5 ห้องเตรียม
- 6 ห้องเตรียม
- 7 ห้องเตรียม
- 8 ห้องเตรียม
- 9 ห้องเตรียม
- 10 ห้องเตรียม

- สีฟ้าเข้ม - สีฟ้าอ่อน
- สีส้มเข้ม - สีส้มอ่อน
- สีเหลืองเข้ม - สีเหลืองอ่อน
- สีขาว - สีเทาอ่อน



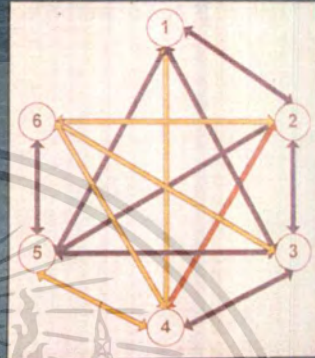
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Interaction

4th FLOOR Laboratory (Part B)

1. ห้องเรียน
2. ห้องเตรียม/ห้องสาร
3. ห้องเก็บสารเคมี
4. ห้องเตรียมตัวอย่าง
5. ห้องวิเคราะห์ด้วยสเปกโตรเมตรี
6. ห้อง ICP

- มีพื้นที่มาก
- มีพื้นที่ปานกลาง
- มีพื้นที่น้อย
- มีพื้นที่น้อยมาก

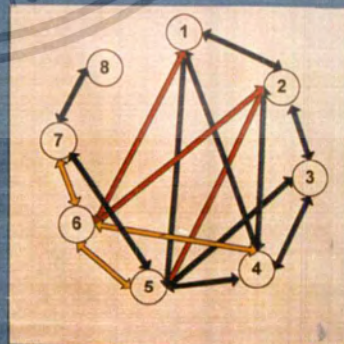


Interaction

4th FLOOR Laboratory (Part C)

1. ห้องเรียน
2. ห้องเก็บของ
3. ห้องเตรียมสื่อ
4. ห้องเตรียม/ห้องสาร
5. ห้องเตรียมตัวอย่าง
6. ห้องสื่อ
7. ห้องเตรียมตัวอย่าง
8. ห้องเก็บกาก/ของเหลือ

- มีพื้นที่มาก
- มีพื้นที่ปานกลาง
- มีพื้นที่น้อย
- มีพื้นที่น้อยมาก



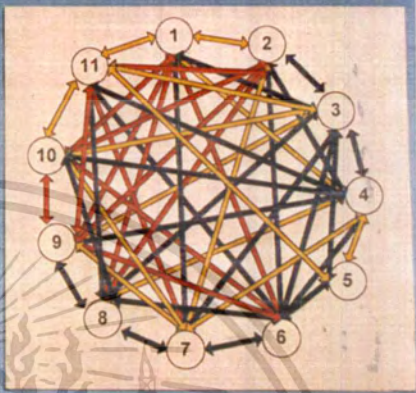
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

34 Interaction

INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENCE, TECHNOLOGY AND INNOVATION
ISSN 2090-0018
VOLUME 10 NUMBER 03
MARCH 2018

4th FLOOR Laboratory (Part D)

1. ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์
2. ห้องเครื่องมือ
3. ห้องเก็บของ
4. ห้องเครื่องเสียงพานิก
5. ห้องเรียน
6. ห้องปฏิบัติการทดลองสัตว์
7. ห้องปฏิบัติการสัตวโณ
8. ห้องเรียนสัตวศาสตร์
9. ห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสัตว์
10. ห้องสัตวศาสตร์
11. ห้องสัตวปศุสัตว์



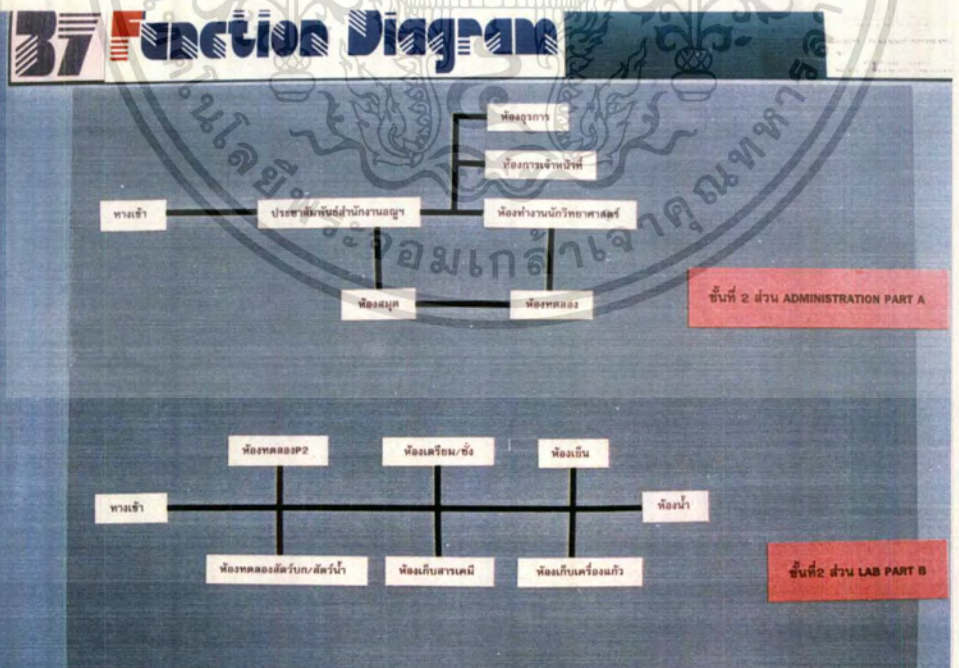
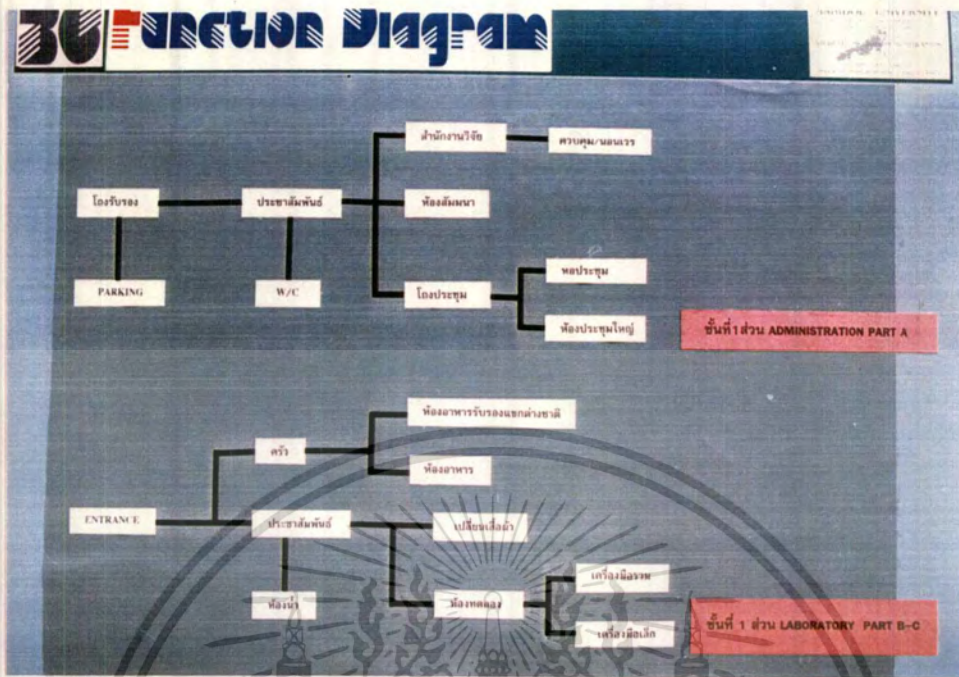
35 Function Diagram

INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENCE, TECHNOLOGY AND INNOVATION
ISSN 2090-0018
VOLUME 10 NUMBER 03
MARCH 2018

องค์ประกอบหลักของโครงการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

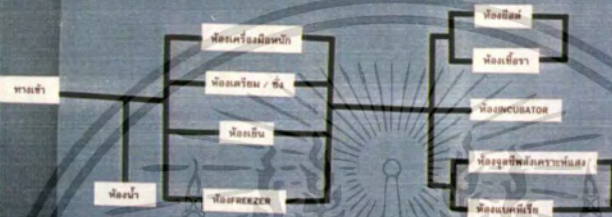


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

38 Function Diagram



ชั้นที่ 2 ส่วน LAB PART C

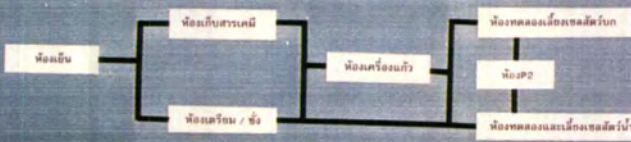


ชั้นที่ 2 ส่วน LAB PART D

39 Function Diagram



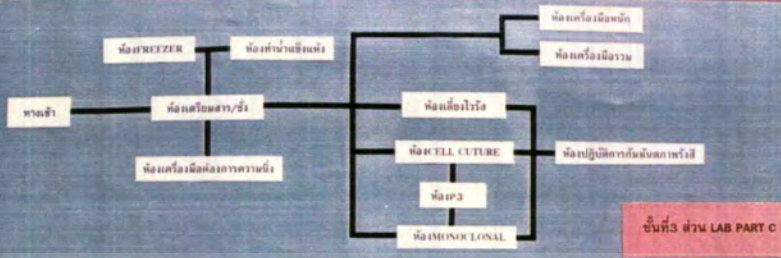
ชั้นที่ 3 ส่วน ADMINISTRATION PART A



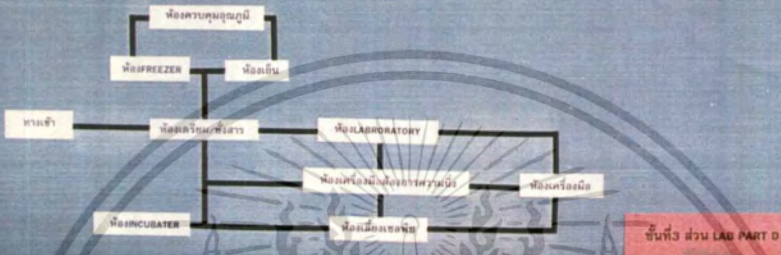
ชั้นที่ 3 ส่วน LAB PART B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Function Diagram

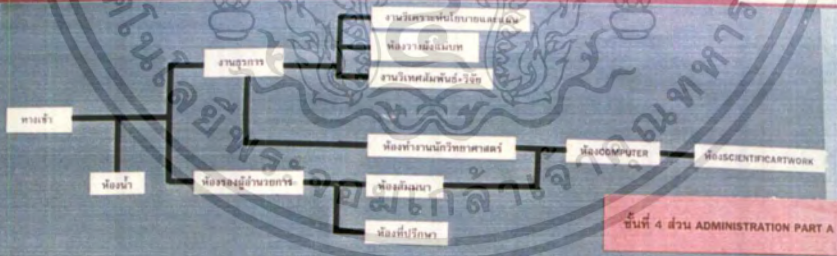


ชั้นที่ 3 ส่วน LAB PART C



ชั้นที่ 3 ส่วน LAB PART D

Function Diagram

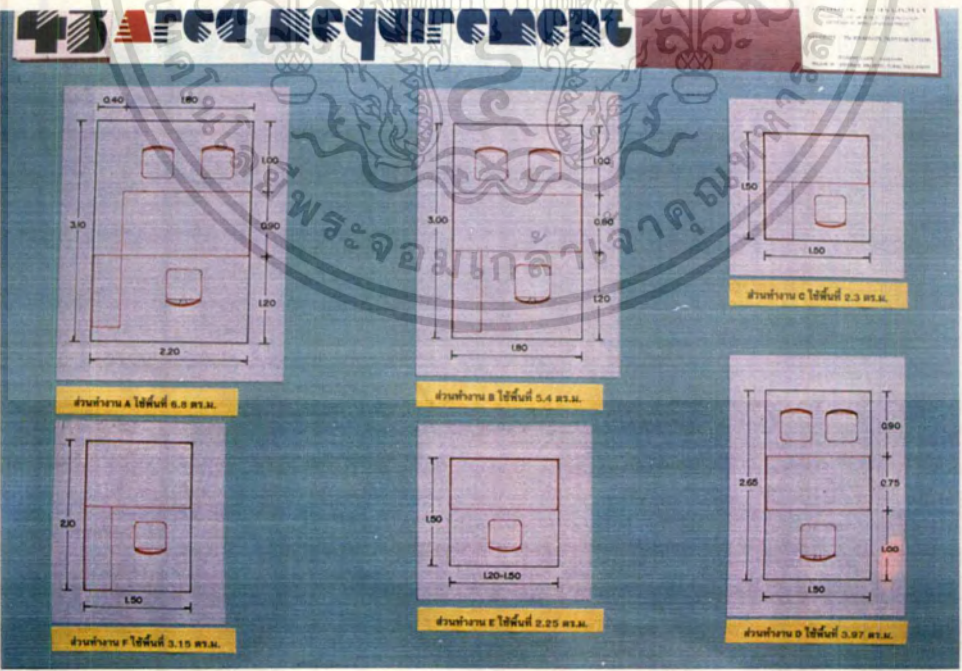
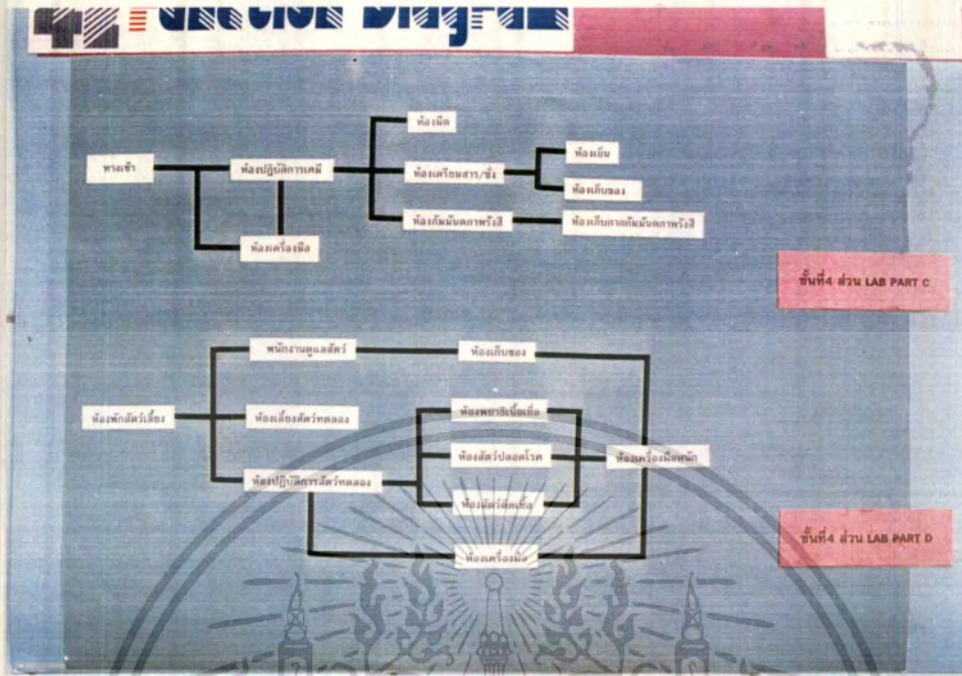


ชั้นที่ 4 ส่วน ADMINISTRATION PART A

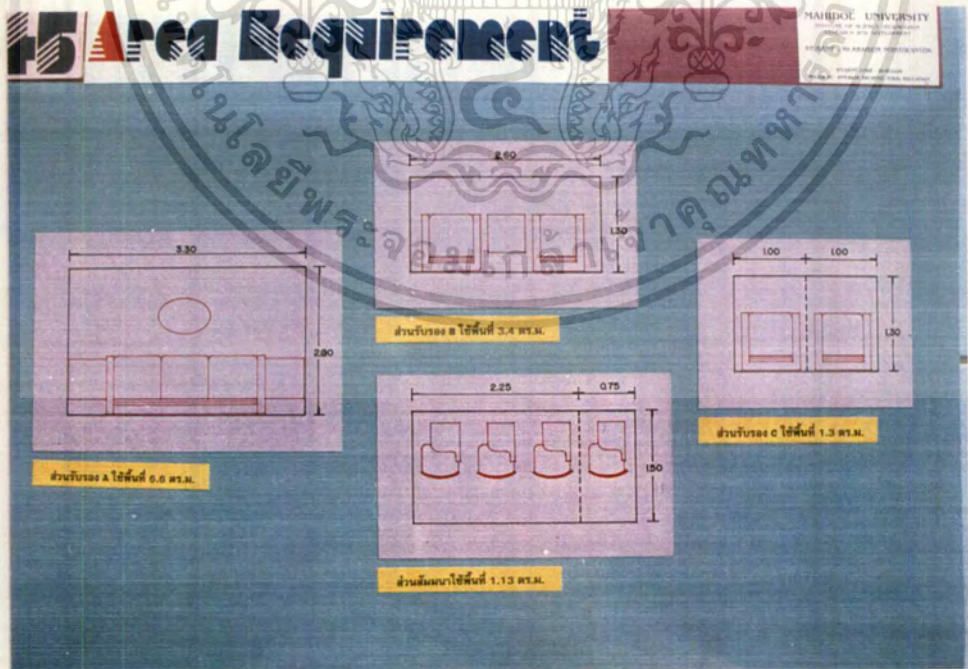
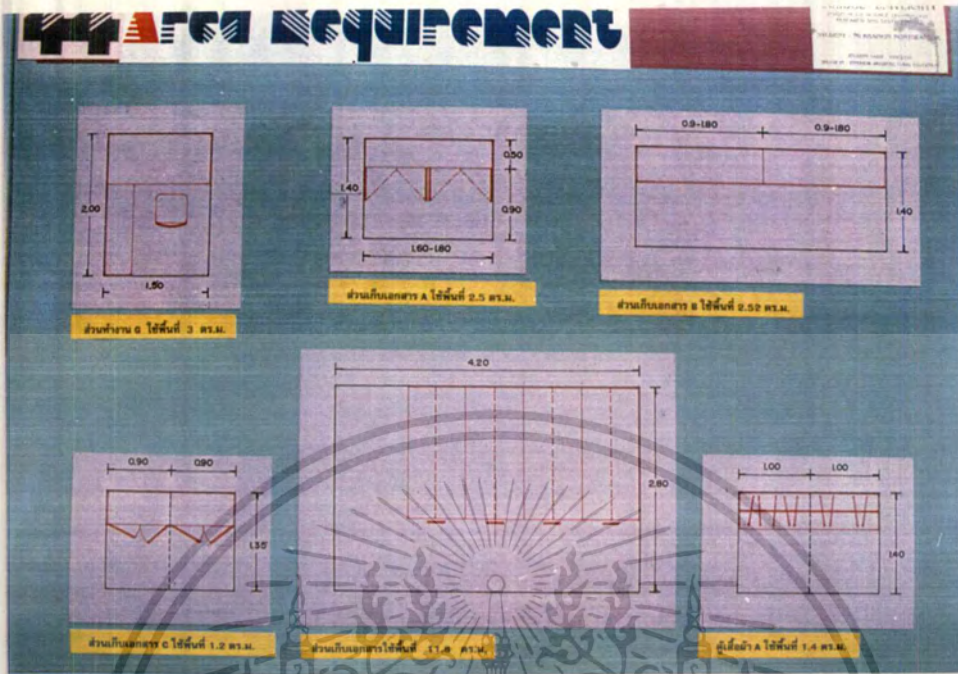


ชั้นที่ 4 ส่วน LAB PART B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

46 Area Requirement

MAHIDOL UNIVERSITY
 มหาวิทยาลัยมหิดล
 100 ถนนวิภาวดีรังสิต กรุงเทพมหานคร 10130
 โทร. 02-4556200 โทรสาร 02-4556201
 E-mail: info@mahidol.ac.th

ส่วนเรียนฯ 8 ไซส์ที่ 21 ตร.ม.

ส่วนเรียนฯ C-ไซส์ที่ 24.4 ตร.ม.

47 Area Requirement

MAHIDOL UNIVERSITY
 มหาวิทยาลัยมหิดล
 100 ถนนวิภาวดีรังสิต กรุงเทพมหานคร 10130
 โทร. 02-4556200 โทรสาร 02-4556201
 E-mail: info@mahidol.ac.th

ห้องผู้ช่วยการศึกษา

ส่วนเรียนฯ	ไม่มีโต๊ะ	รวม	ไม่มีโต๊ะ	รวม	รวมโต๊ะ	ไม่มีโต๊ะ
ส่วนเรียนฯ A	2.5	1	3.5			
ส่วนเรียนฯ B	2.5	1	3.5			
ส่วนเรียนฯ C	1.4	1	2.4			
รวม	6.5	3	9.5			

ห้องปฏิบัติการ

ส่วนเรียนฯ	ไม่มีโต๊ะ	รวม	ไม่มีโต๊ะ	รวม	รวมโต๊ะ	ไม่มีโต๊ะ
ส่วนเรียนฯ A	1.4	1	2.4			
ส่วนเรียนฯ B	2.5	1	3.5			
รวม	3.9	2	5.9			

งานวางผังแม่บท+วิชาฯที่แน่นและงบประมาณ

ส่วนเรียนฯ	ไม่มีโต๊ะ	รวม	ไม่มีโต๊ะ	รวม	รวมโต๊ะ	ไม่มีโต๊ะ
ส่วนเรียนฯ A	2.5	1	3.5			
ส่วนเรียนฯ B	2.5	1	3.5			
ส่วนเรียนฯ C	2.5	1	3.5			
รวม	7.5	3	10.5			

ห้องรองผู้ช่วยการศึกษา

ส่วนเรียนฯ	ไม่มีโต๊ะ	รวม	ไม่มีโต๊ะ	รวม	รวมโต๊ะ	ไม่มีโต๊ะ
ส่วนเรียนฯ A	2.5	1	3.5			
ส่วนเรียนฯ B	2.5	1	3.5			
ส่วนเรียนฯ C	1.4	1	2.4			
รวม	6.5	3	9.5			

งานวิเคราะห์ขอบเขตและแผน

ส่วนเรียนฯ	ไม่มีโต๊ะ	รวม	ไม่มีโต๊ะ	รวม	รวมโต๊ะ	ไม่มีโต๊ะ
ส่วนเรียนฯ A	2.4	1	3.4			
ส่วนเรียนฯ B	2.5	1	3.5			
ส่วนเรียนฯ C	1.2	1	2.2			
รวม	6.1	3	9.1			

งานวิเคราะห์พื้นที่+งานวิจัยสถาบันและการสนทนา

ส่วนเรียนฯ	ไม่มีโต๊ะ	รวม	ไม่มีโต๊ะ	รวม	รวมโต๊ะ	ไม่มีโต๊ะ
ส่วนเรียนฯ A	2.5	1	3.5			
ส่วนเรียนฯ B	2.5	1	3.5			
ส่วนเรียนฯ C	2.5	1	3.5			
รวม	7.5	3	10.5			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

40 Area Requirement

MAHIDOL UNIVERSITY
 มหาวิทยาลัยมหิดล
 10400 BANGKOK, THAILAND
 โทร. 02-2546000 โทรสาร 02-2546001

ส่วนเขียนภาพ

อันดับวิชา	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ไม่ผ่าน
	วิชา ๒๒๑	วิชา ๒๒๒	วิชา ๒๒๓	วิชา ๒๒๔	วิชา ๒๒๕	วิชา ๒๒๖	วิชา ๒๒๗
ส่วนวิชา A	0.0	1	0.0				
ส่วนวิชา B	0.0	1	0.0				
ส่วนวิชา C	0.0	1	0.0				
รวม	0.0	3	0.0				

ห้อง SCIENTIFIC ARTWORK

อันดับวิชา	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ไม่ผ่าน
	วิชา ๒๒๑	วิชา ๒๒๒	วิชา ๒๒๓	วิชา ๒๒๔	วิชา ๒๒๕	วิชา ๒๒๖	วิชา ๒๒๗
ส่วนวิชา A	0.0	1	0.0				
ส่วนวิชา B	0.0	1	0.0				
ส่วนวิชา C	0.0	1	0.0				
รวม	0.0	3	0.0				

งานเขียนเบื้องต้นศึกษา-งานพัฒนาการเรียนการสอน

อันดับวิชา	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ไม่ผ่าน
	วิชา ๒๒๑	วิชา ๒๒๒	วิชา ๒๒๓	วิชา ๒๒๔	วิชา ๒๒๕	วิชา ๒๒๖	วิชา ๒๒๗
ส่วนวิชา A	0.0	1	0.0				
ส่วนวิชา B	0.0	1	0.0				
ส่วนวิชา C	0.0	1	0.0				
รวม	0.0	3	0.0				

ส่วนทำงานนักวิทยาศาสตร์

อันดับวิชา	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ไม่ผ่าน
	วิชา ๒๒๑	วิชา ๒๒๒	วิชา ๒๒๓	วิชา ๒๒๔	วิชา ๒๒๕	วิชา ๒๒๖	วิชา ๒๒๗
ส่วนวิชา A	0.0	1	0.0				
ส่วนวิชา B	0.0	1	0.0				
ส่วนวิชา C	0.0	1	0.0				
รวม	0.0	3	0.0				

ห้อง COMPUTER

อันดับวิชา	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ไม่ผ่าน
	วิชา ๒๒๑	วิชา ๒๒๒	วิชา ๒๒๓	วิชา ๒๒๔	วิชา ๒๒๕	วิชา ๒๒๖	วิชา ๒๒๗
ส่วนวิชา A	0.0	1	0.0				
ส่วนวิชา B	0.0	1	0.0				
ส่วนวิชา C	0.0	1	0.0				
รวม	0.0	3	0.0				

งานธุรการ (กองบริหารศึกษา)

อันดับวิชา	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ไม่ผ่าน
	วิชา ๒๒๑	วิชา ๒๒๒	วิชา ๒๒๓	วิชา ๒๒๔	วิชา ๒๒๕	วิชา ๒๒๖	วิชา ๒๒๗
ส่วนวิชา A	0.0	1	0.0				
ส่วนวิชา B	0.0	1	0.0				
ส่วนวิชา C	0.0	1	0.0				
รวม	0.0	3	0.0				

40 Area Requirement

MAHIDOL UNIVERSITY
 มหาวิทยาลัยมหิดล
 10400 BANGKOK, THAILAND
 โทร. 02-2546000 โทรสาร 02-2546001

กองบริหารศึกษา-งานส่งเสริมวิทยะและสวาร์

อันดับวิชา	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ไม่ผ่าน
	วิชา ๒๒๑	วิชา ๒๒๒	วิชา ๒๒๓	วิชา ๒๒๔	วิชา ๒๒๕	วิชา ๒๒๖	วิชา ๒๒๗
ส่วนวิชา A	0.0	1	0.0				
ส่วนวิชา B	0.0	1	0.0				
ส่วนวิชา C	0.0	1	0.0				
รวม	0.0	3	0.0				

งานช่างพาหนะและยานที่

อันดับวิชา	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ไม่ผ่าน
	วิชา ๒๒๑	วิชา ๒๒๒	วิชา ๒๒๓	วิชา ๒๒๔	วิชา ๒๒๕	วิชา ๒๒๖	วิชา ๒๒๗
ส่วนวิชา A	0.0	1	0.0				
ส่วนวิชา B	0.0	1	0.0				
ส่วนวิชา C	0.0	1	0.0				
รวม	0.0	3	0.0				

กองคลัง (งานธุรการ)

อันดับวิชา	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ไม่ผ่าน
	วิชา ๒๒๑	วิชา ๒๒๒	วิชา ๒๒๓	วิชา ๒๒๔	วิชา ๒๒๕	วิชา ๒๒๖	วิชา ๒๒๗
ส่วนวิชา A	0.0	1	0.0				
ส่วนวิชา B	0.0	1	0.0				
ส่วนวิชา C	0.0	1	0.0				
รวม	0.0	3	0.0				

งานการเจ้าหน้าที่

อันดับวิชา	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ไม่ผ่าน
	วิชา ๒๒๑	วิชา ๒๒๒	วิชา ๒๒๓	วิชา ๒๒๔	วิชา ๒๒๕	วิชา ๒๒๖	วิชา ๒๒๗
ส่วนวิชา A	0.0	1	0.0				
ส่วนวิชา B	0.0	1	0.0				
ส่วนวิชา C	0.0	1	0.0				
รวม	0.0	3	0.0				


ห้องทำงานนักวิทยาศาสตร์

อันดับวิชา	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ไม่ผ่าน
	วิชา ๒๒๑	วิชา ๒๒๒	วิชา ๒๒๓	วิชา ๒๒๔	วิชา ๒๒๕	วิชา ๒๒๖	วิชา ๒๒๗
ส่วนวิชา A	0.0	1	0.0				
ส่วนวิชา B	0.0	1	0.0				
ส่วนวิชา C	0.0	1	0.0				
รวม	0.0	3	0.0				

กองคลัง (งานการเงิน)

อันดับวิชา	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ไม่ผ่าน
	วิชา ๒๒๑	วิชา ๒๒๒	วิชา ๒๒๓	วิชา ๒๒๔	วิชา ๒๒๕	วิชา ๒๒๖	วิชา ๒๒๗
ส่วนวิชา A	0.0	1	0.0				
ส่วนวิชา B	0.0	1	0.0				
ส่วนวิชา C	0.0	1	0.0				
รวม	0.0	3	0.0				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



SAHJOL UNIVERSITY
 100 หมู่ 10 ตำบลหนองบัว
 อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์
 31000 โทร. 044-810100

งบประมาณและเงินรายได้

อันดับของ	ไม่ได้อันดับ	เงิน	ไม่ได้รับ	ไม่ได้รับรางวัลเงิน	ไม่ได้รับ
				รวม 200	ไม่ได้รับ
อันดับที่ 1	0.07	1	0.07		
อันดับที่ 2	0.1	8	0.8		
อันดับที่ 3	1.1	12	13.2		
รวม	1.17	21	24.3	24.3	24.3

ทองคำ (งานบัญชี)


อันดับของ	ไม่ได้อันดับ	เงิน	ไม่ได้รับ	ไม่ได้รับรางวัลเงิน	ไม่ได้รับ
				รวม 200	ไม่ได้รับ
อันดับที่ 1	1.4	1	1.4		
อันดับที่ 2	2.3	10	23.7		
อันดับที่ 3	3.30	8	33.9		
รวม	7.0	19	69.0	69.0	69.0

งานพิเศษ

อันดับของ	ไม่ได้อันดับ	เงิน	ไม่ได้รับ	ไม่ได้รับรางวัลเงิน	ไม่ได้รับ
				รวม 200	ไม่ได้รับ
อันดับที่ 1	0.30	1	0.30		
อันดับที่ 2	2.0	8	16.0		
อันดับที่ 3	1.20	8	9.6		
รวม	3.5	17	35.9	35.9	35.9

ห้องทำงานภาควิชาคณบดี

อันดับของ	ไม่ได้อันดับ	เงิน	ไม่ได้รับ	ไม่ได้รับรางวัลเงิน	ไม่ได้รับ
				รวม 200	ไม่ได้รับ
อันดับที่ 1	0.02	1	0.02		
อันดับที่ 2	0.5	10	5.0		
อันดับที่ 3	1.3	10	16.5		
อันดับที่ 4	1.2	1	1.2		
รวม	3.0	22	22.7	22.7	22.7



SAHJOL UNIVERSITY
 100 หมู่ 10 ตำบลหนองบัว
 อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์
 31000 โทร. 044-810100

ส่วนประชาสัมพันธ์

อันดับของ	ไม่ได้อันดับ	เงิน	ไม่ได้รับ	ไม่ได้รับรางวัลเงิน	ไม่ได้รับ
				รวม 200	ไม่ได้รับ
อันดับที่ 1	0.1	1	0.1		
อันดับที่ 2	1.20	8	9.6		
อันดับที่ 3	2.0	1	2.0		
รวม	3.3	10	11.7	11.7	11.7

ส่วนคณบดี

อันดับของ	ไม่ได้อันดับ	เงิน	ไม่ได้รับ	ไม่ได้รับรางวัลเงิน	ไม่ได้รับ
				รวม 200	ไม่ได้รับ
อันดับที่ 1	0.2	1	0.2		
อันดับที่ 2	0.10	10	1.0		
อันดับที่ 3	2.1	1	2.1		
อันดับที่ 4	2.0	1	2.0		
รวม	4.4	13	5.3	5.3	5.3

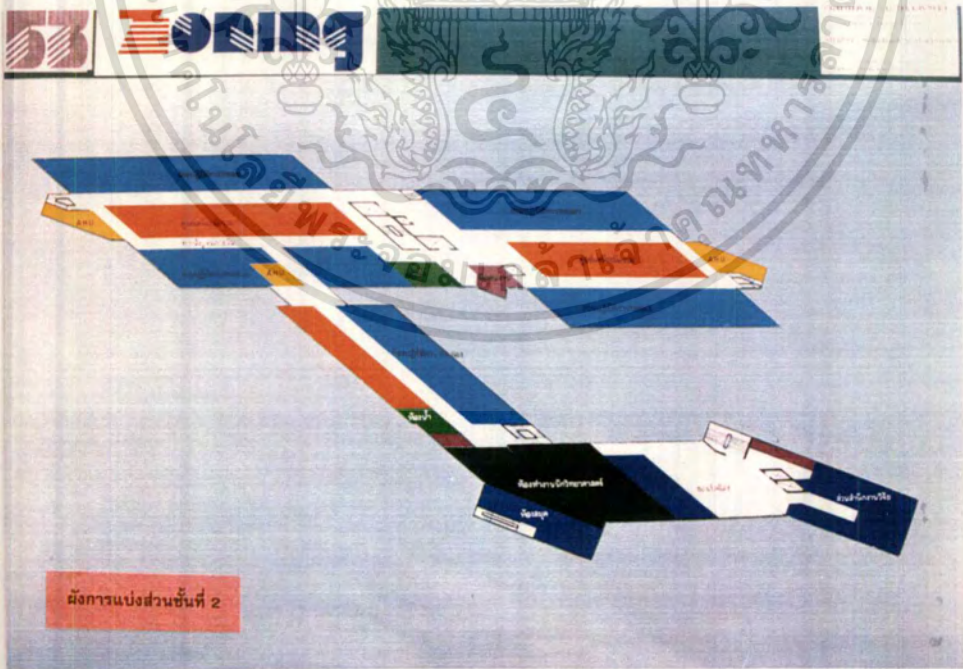
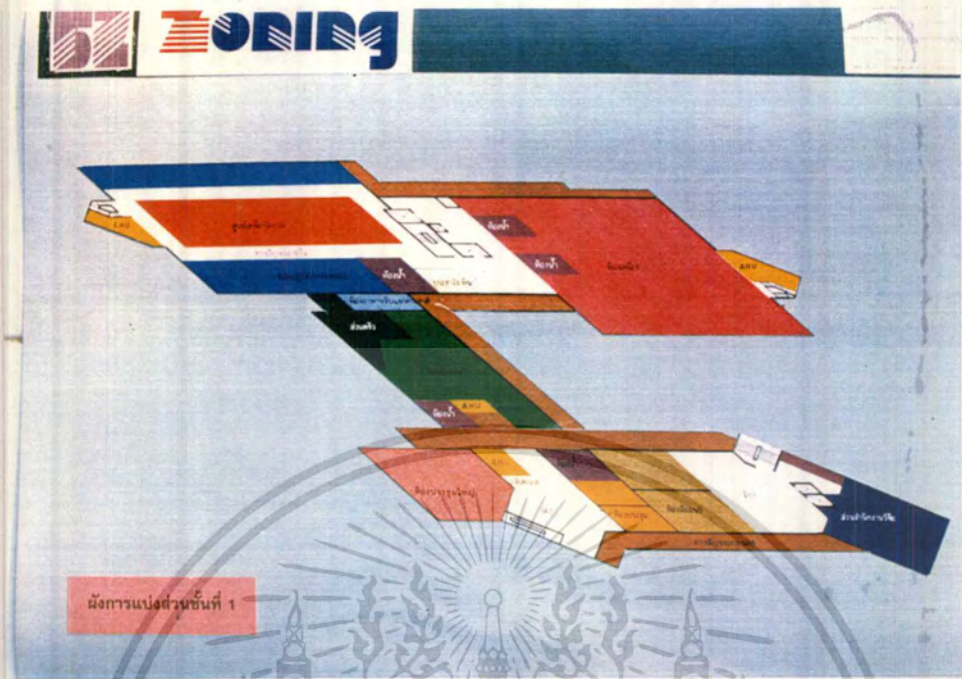
สำนักงาน (ส่วนธุรการ-กองกลาง)

อันดับของ	ไม่ได้อันดับ	เงิน	ไม่ได้รับ	ไม่ได้รับรางวัลเงิน	ไม่ได้รับ
				รวม 200	ไม่ได้รับ
อันดับที่ 1	0.4	1	0.4		
อันดับที่ 2	0.3	10	3.0		
อันดับที่ 3	2.07	2	4.14		
อันดับที่ 4	1.3	10	16.5		
อันดับที่ 5	1.7	10	28.9		
รวม	5.8	33	53.0	53.0	53.0

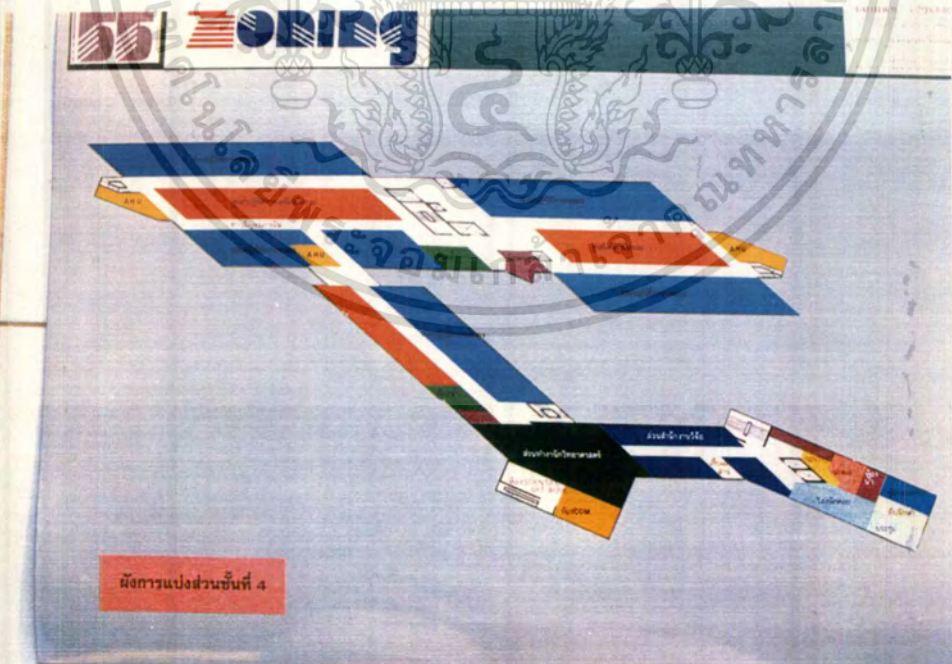
ห้องประชุมเล็ก

อันดับของ	ไม่ได้อันดับ	เงิน	ไม่ได้รับ	ไม่ได้รับรางวัลเงิน	ไม่ได้รับ
				รวม 200	ไม่ได้รับ
อันดับที่ 1	16.4	1	16.4		
อันดับที่ 2	2.0	1	2.0		
รวม	18.4	2	18.4	18.4	18.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

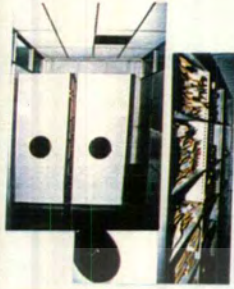


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

56 Case study



ส่วนรับเอกสารเป็นการใช้ลักษณะตู้เลื่อน

สำนักงานมหาวิทยาลัยสิงคโปร์



เคาน์เตอร์ประชาสัมพันธ์ตั้งมีพนักงานเจ้าหน้าที่ประจำ 2 คน ภายในเป็นการแสดงเอกสารเกี่ยวกับ ข่าว บริการด้านหน้าเป็นส่วนสำนักงาน ส่วนหลังที่อยู่ด้านในเป็นห้องระดับหัวหน้างาน



การจัดเป็นโถงลักษณะแบบง่าย ๆ เหมือนที่มหาวิทยาลัยสิงคโปร์ คือสรุปกับทั้งหมดส่วนใหญ่ได้มาจากอาคารเก่าที่ติดกันมา



บริเวณทางเดินเข้าห้องครัวต่างๆ



ส่วนบริเวณเครื่องถ่ายเอกสาร

57 Case study



โต๊ะปับใช้ข้อมูลของคอมพิวเตอร์



สัดส่วนรวมของหัวหน้าฝ่ายประชาสัมพันธ์



ภาพบรรยากาศรวม ๆ ของสำนักงานมหาวิทยาลัยสิงคโปร์



ส่วนสำนักงานประชาสัมพันธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Case study



CONCERT HALL เป็นอาคารที่มีสถาปัตยกรรมที่โดดเด่นและมีความสวยงาม ซึ่งได้รับการยกย่องให้เป็นหนึ่งในอาคารที่สวยที่สุดในเมือง



พื้นที่ภายในของอาคารได้รับการออกแบบให้มีความสวยงามและทันสมัย ซึ่งได้รับการยกย่องให้เป็นหนึ่งในอาคารที่สวยที่สุดในเมือง

พื้นที่ภายในของอาคารได้รับการออกแบบให้มีความสวยงามและทันสมัย ซึ่งได้รับการยกย่องให้เป็นหนึ่งในอาคารที่สวยที่สุดในเมือง

Case study



โรงเรียน SANTA MONICA COLLEGE เป็นมหาวิทยาลัยเอกชนชั้นนำ

โรงเรียน SANTA MONICA COLLEGE เป็นมหาวิทยาลัยเอกชนชั้นนำ

โรงเรียน SANTA MONICA COLLEGE เป็นมหาวิทยาลัยเอกชนชั้นนำ

โรงเรียน SANTA MONICA COLLEGE เป็นมหาวิทยาลัยเอกชนชั้นนำ

โรงเรียน SANTA MONICA COLLEGE เป็นมหาวิทยาลัยเอกชนชั้นนำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์



ส่วนติดต่อผู้เรียน

สำนักงานผู้อำนวยการมหาวิทยาลัย



ส่วนติดต่อผู้บริหาร



ส่วนติดต่อผู้บริหารและบุคลากรของมหาวิทยาลัย มีจุดมุ่งหมายในการให้บริการแก่บุคลากรของมหาวิทยาลัย และอำนวยความสะดวกแก่ผู้มาติดต่อราชการของมหาวิทยาลัย



ห้องประชุมของผู้อำนวยการมหาวิทยาลัย



ส่วนประชุมผู้บริหาร



ส่วนติดต่อผู้บริหารและบุคลากรของมหาวิทยาลัย



คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์



ส่วนทำงานของผู้อำนวยการ



ห้องผู้อำนวยการมหาวิทยาลัย

ห้องผู้อำนวยการมีการตกแต่งให้ทันสมัยและเหมาะสมเป็นโถงพิธีการซึ่งชาววิชาการออกนามบรรณานุกรมของมหาวิทยาลัย คือ ชาญชาญในดวงใจได้มีเป็น ส่วนทำงาน ส่วนพักผ่อน ส่วนพักผ่อน และห้องน้ำ



ส่วนทำงานของผู้อำนวยการ



บริเวณส่วนพักผ่อน 4 ชั้น



ตำแหน่งโต๊ะทำงานเป็นส่วนกันเอกสาร



ส่วนประชุมโถง



บริเวณทางเข้าเป็นส่วนพักผ่อนประมาณ 4 ชั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Case study MAHIDOL UNIVERSITY

ห้องประชุมสัมมนาของมหาวิทยาลัยรังสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ประมาณ 14-16 คน

ห้องประชุมขนาดใหญ่ที่มีลักษณะพิเศษกว่าที่อื่นด้วย
เพดานที่ต่ำลงเพื่อความสวยงาม

ห้องประชุมสัมมนาของมหาวิทยาลัยมหิดล
เป็นส่วนเดียวที่ประชุมขนาด 10-12 คน และ
ส่วนสัมมนาขนาดใหญ่ 30-35 คนหาพบที่อื่นไม่ได้
ได้ใช้เปิดฉากที่เห็นด้วยรูป เวลาใช้ก็จะมีที่นั่ง
ซึ่งก็จะได้ใช้ร่วมกัน

ห้องประชุมพิเศษที่ห้องเรียนใหญ่ของมหาวิทยาลัยมหิดล
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
มีจำนวน 250-245 คนภายในห้องที่กว้างขวาง
มีที่นั่ง 4 ด้านบริเวณด้านหน้าห้องประชุมยกไป
ด้วยระบบลิฟท์ไฮดรอลิก

Case study MAHIDOL UNIVERSITY

ห้องทดลองชีวภาพ ใช้กับงานทดลองทั่วไปในสถาบัน
วิจัยและผลิตวัคซีน เป็นระบบที่ผลิตที่โรงงาน
ผลิตวัคซีน (WHO) (AN) (และสำนักงาน ZOOLOGICAL)
และใช้กับวัคซีน/ทดลองทั่วไปในปฏิบัติการ

STERILIZE / DRYING / GLASS CLEANING
เครื่องใช้สำหรับงานในห้องปฏิบัติการ
เพื่อฆ่าเชื้อและทำความสะอาด

ห้องสุญญากาศ
ลิฟท์ : เป็นลิฟท์สุญญากาศ (VACUUM)
ลิฟท์ : เป็นลิฟท์เป่าลม (BLOW OUT)
ลิฟท์ลิบ : เป็นลิฟท์ลิบ (LIFT) ใช้ในกรณีฉุกเฉิน
กรณีฉุกเฉิน

ห้องปฏิบัติการชีวเคมี
ห้องปฏิบัติการชีวเคมีและชีวเคมีในห้องปฏิบัติการ
ห้องปฏิบัติการชีวเคมีและชีวเคมีในห้องปฏิบัติการ

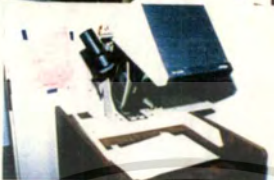
ห้องปฏิบัติการชีวเคมีและชีวเคมีในห้องปฏิบัติการ
ห้องปฏิบัติการชีวเคมีและชีวเคมีในห้องปฏิบัติการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี



ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์และระบบสารสนเทศ



ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์และระบบสารสนเทศ

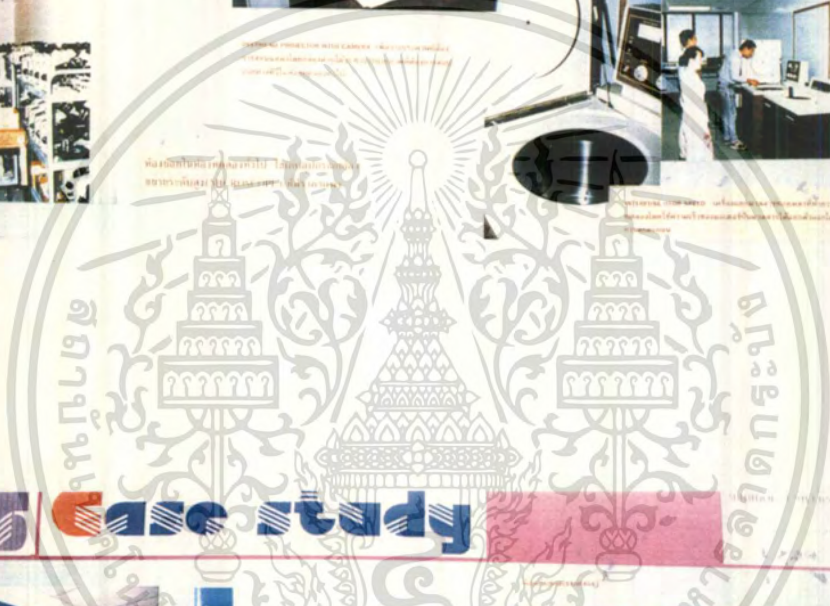
ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์และระบบสารสนเทศ



ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์และระบบสารสนเทศ



ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์และระบบสารสนเทศ



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี



ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์และระบบสารสนเทศ



ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์และระบบสารสนเทศ



ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์และระบบสารสนเทศ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Case study

NAHIBU UNIVERSITY
JALORANG, KUALA LUMPUR
MALAYSIA



Photograph of laboratory equipment, including a water dispenser and other devices.



Photograph of a laboratory bench with various instruments and equipment.



Photograph of a laboratory workstation with a computer monitor.



Photograph of a laboratory workstation with a computer monitor.



Case study



Photograph of a person working at a laboratory workstation.

Photograph of a person working at a laboratory workstation.

Photograph of a person working at a laboratory workstation.



Photograph of laboratory equipment.

Photograph of laboratory equipment and a person working.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Case study

STUDIAN UNIVERSITY



SEMTEK ROOM มีลักษณะที่ดูดีมีคุณภาพและสามารถใช้งานได้จริง

มีระบบความปลอดภัย มีระบบป้องกันไฟไหม้และระบบความปลอดภัยที่ใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยที่สุด

SEMTEK ROOM สามารถใช้งานได้จริง



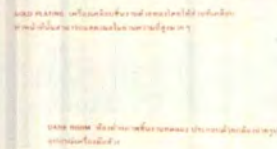
SEMTEK ROOM มีลักษณะที่ดูดีมีคุณภาพและสามารถใช้งานได้จริง

SEMTEK ROOM มีลักษณะที่ดูดีมีคุณภาพและสามารถใช้งานได้จริง

Case study

STUDIAN UNIVERSITY

SEMTEK ROOM มีลักษณะที่ดูดีมีคุณภาพและสามารถใช้งานได้จริง

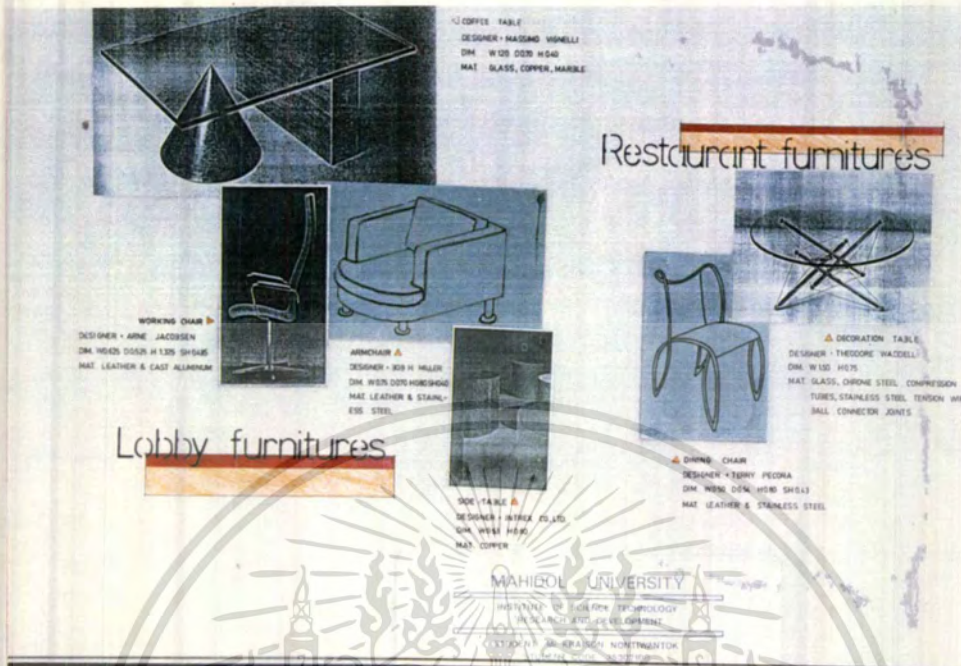


SEMTEK ROOM มีลักษณะที่ดูดีมีคุณภาพและสามารถใช้งานได้จริง

SEMTEK ROOM มีลักษณะที่ดูดีมีคุณภาพและสามารถใช้งานได้จริง

SEMTEK ROOM มีลักษณะที่ดูดีมีคุณภาพและสามารถใช้งานได้จริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

73 Presentation of Designing Concept

การศึกษาวิเคราะห์ เพื่อการออกแบบโดย นำมาศึกษาของสิ่งมีชีวิตกันด้วยของผสม นำประยุกต์ได้เป็นสาขาที่ใกล้เคียงกัน

นำมาศึกษาของกรนรูป BIOLOGICAL มาเลือกใช้วัสดุที่มีกรนที่คล้ายคลึงกัน

นำเอา FROM ของภาพประกอบ A ผสมกับ ภาพ (A) มาประยุกต์ใช้เป็นสาขาเพื่อ ความพิเศษไปกับสิ่งมีชีวิตและการแสดง

นำเอา FROM ของรูป G มาประยุกต์ทำเป็น ประติมากรรมมีระดับผสมและใช้กับบ้าน อากาศ

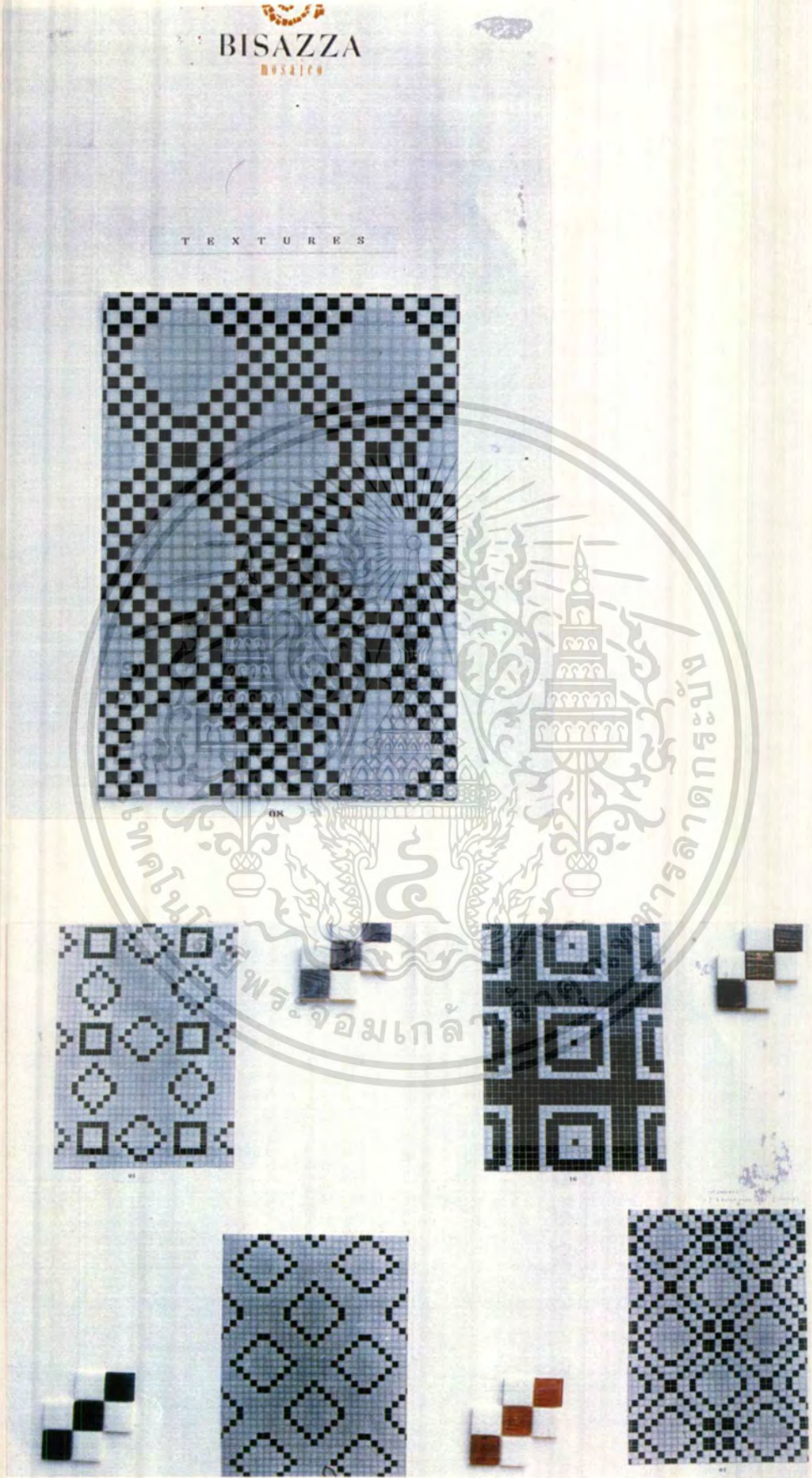
นำเอาลักษณะกรนของภาพ มาเลือกใช้ วัสดุที่มีลักษณะใกล้เคียงกันมาทำเป็น ประติมากรรมประติมากรรม

รูปภาพ K นำเอาลักษณะและFROM ของ ภาควิทยาได้เป็นระดับผสมแล้ว

74 Presentation of Designing Concept

การศึกษาวิเคราะห์ เพื่อการออกแบบ โดย นำมาศึกษากรนรูปทรงของสิ่งมีชีวิตที่เหมือนกันประยุกต์ ใช้ในการ ออกแบบที่ประติมากรรม โดยใช้ วัสดุที่เป็นโลหะผสมแล้ว นำลักษณะไป ปลูกปรนตามภาพเพื่อให้ใกล้เคียง ราวที่สอดคล้องกัน เช่นแสดงถึง ความหมายที่เกี่ยวกับสาขาวิชาที่ว่า วิชาเคมีคือ LSC

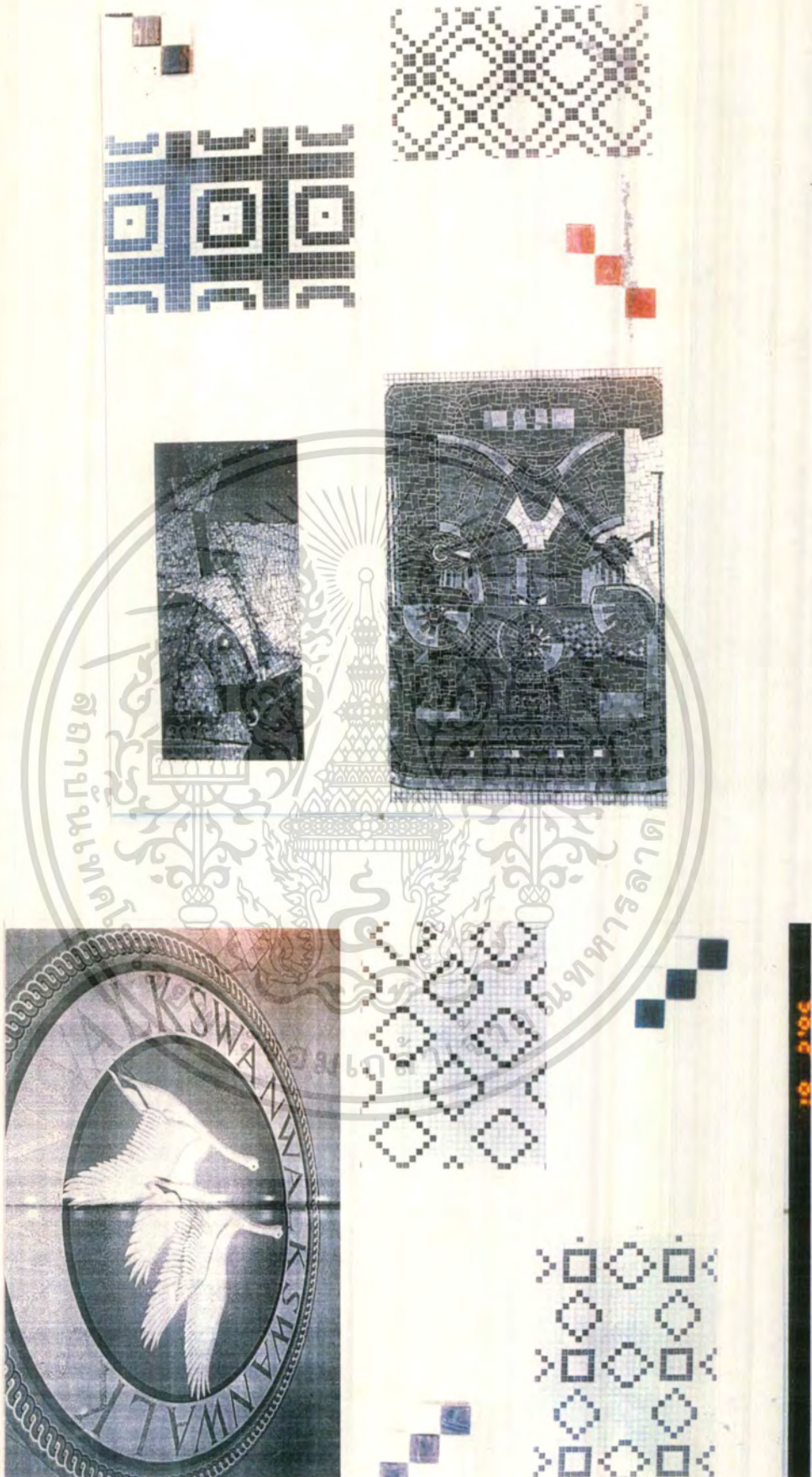
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



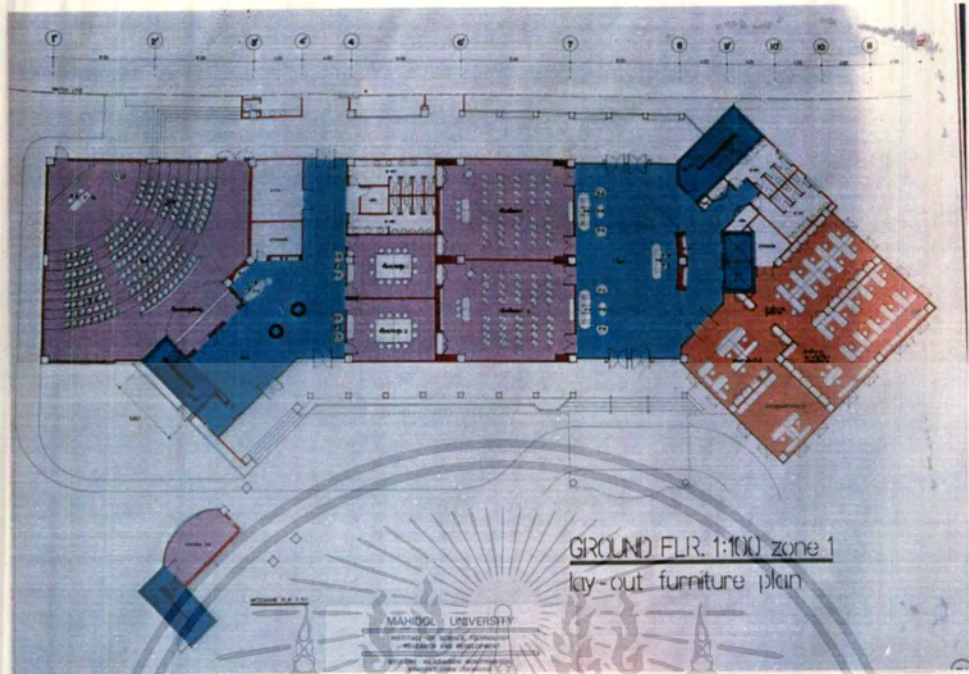
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



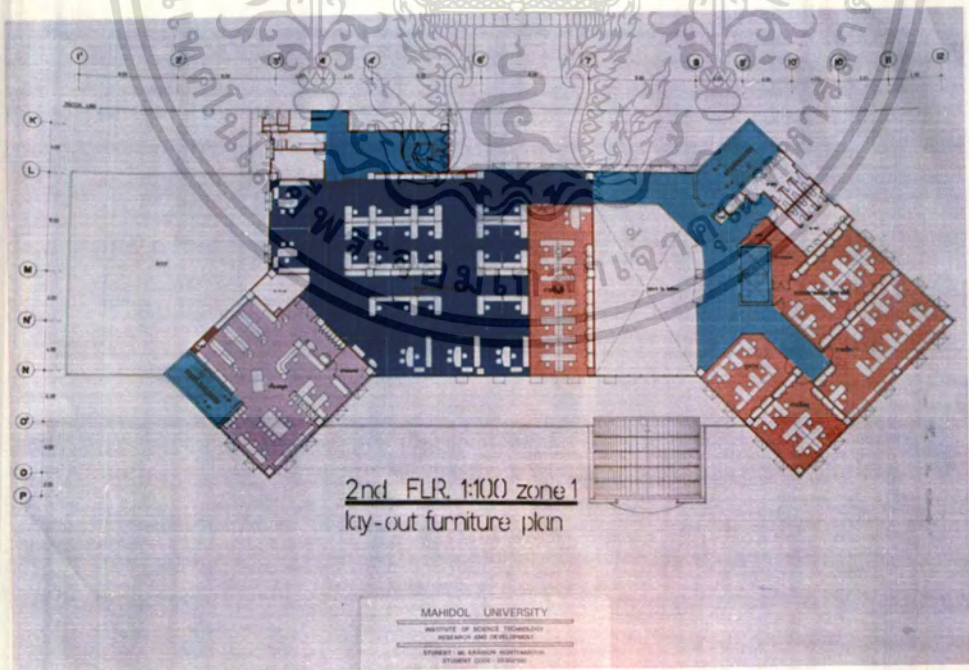
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



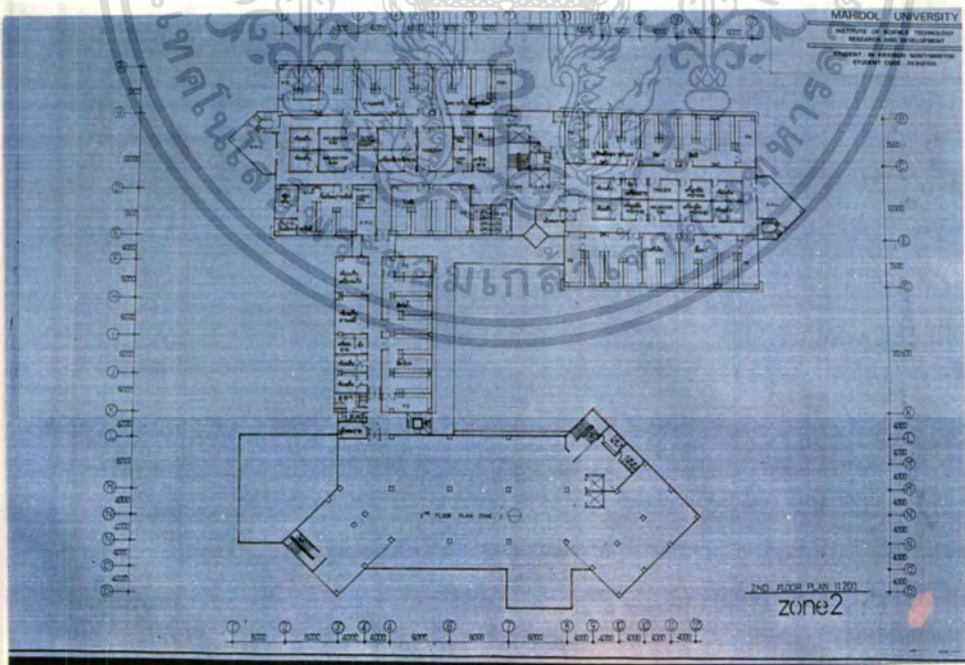
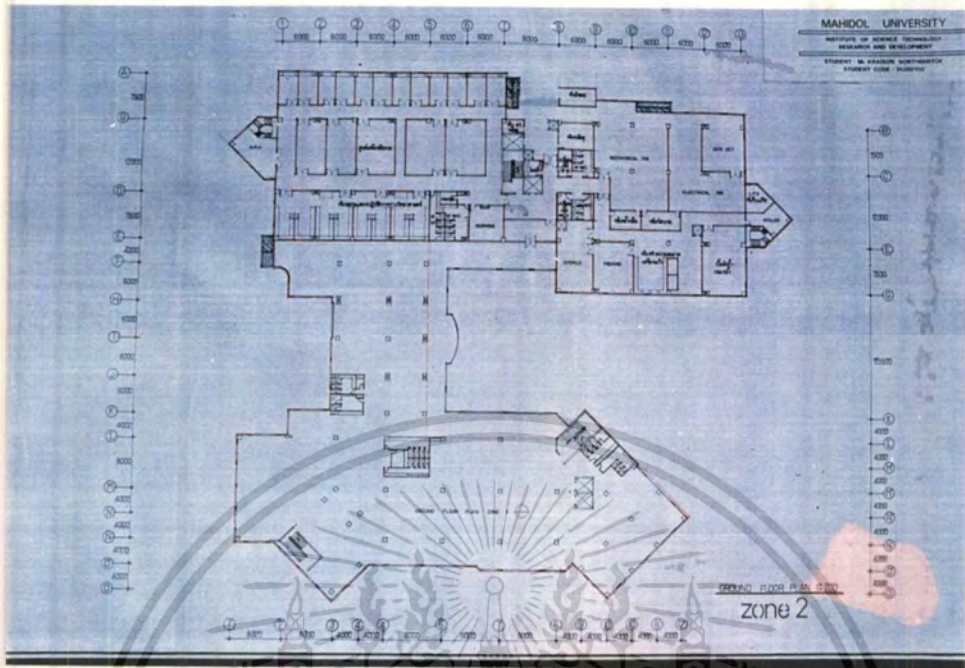
GROUND FLR. 1:100 zone 1
lay-out furniture plan



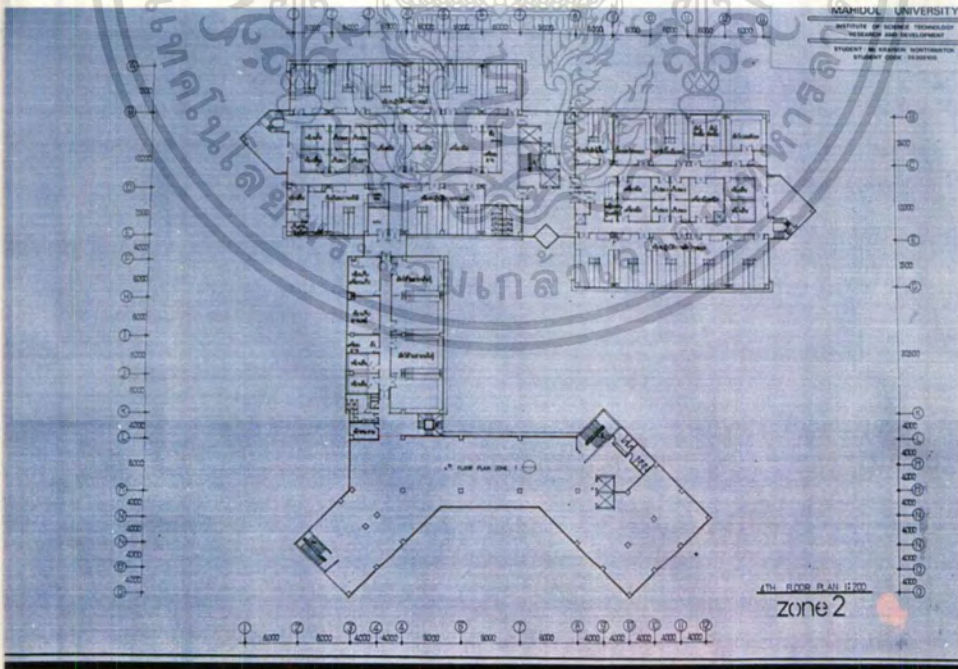
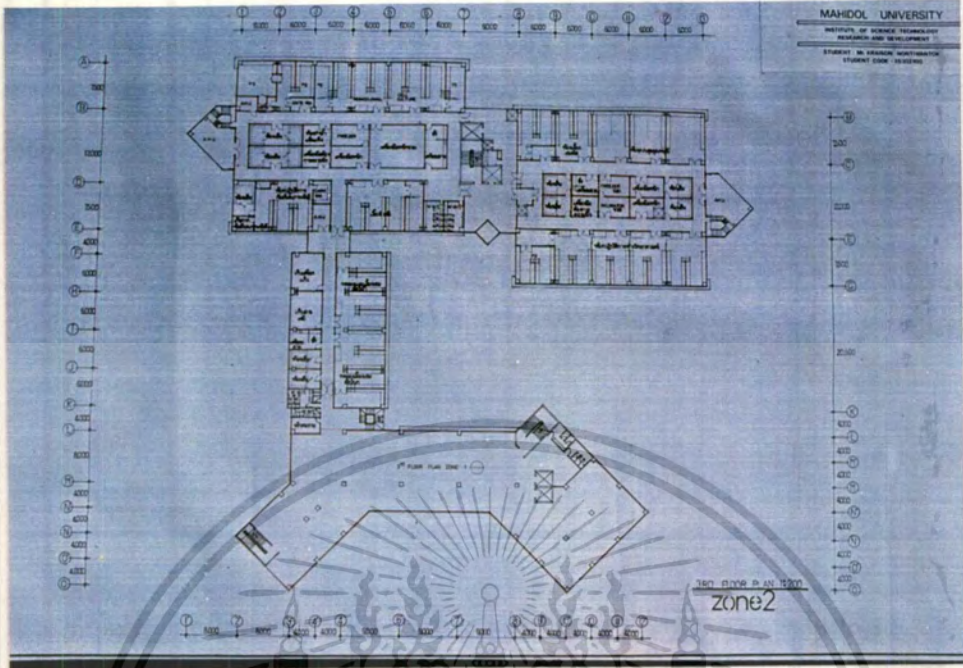
2nd FLR. 1:100 zone 1
lay-out furniture plan

MAHIDOL UNIVERSITY
INSTITUTE OF SCIENCE TECHNOLOGY
RESEARCH AND INNOVATION
STUDENT IN ACADEMIC NORTHWESTERN
STUDENT CENTER - 200/0000

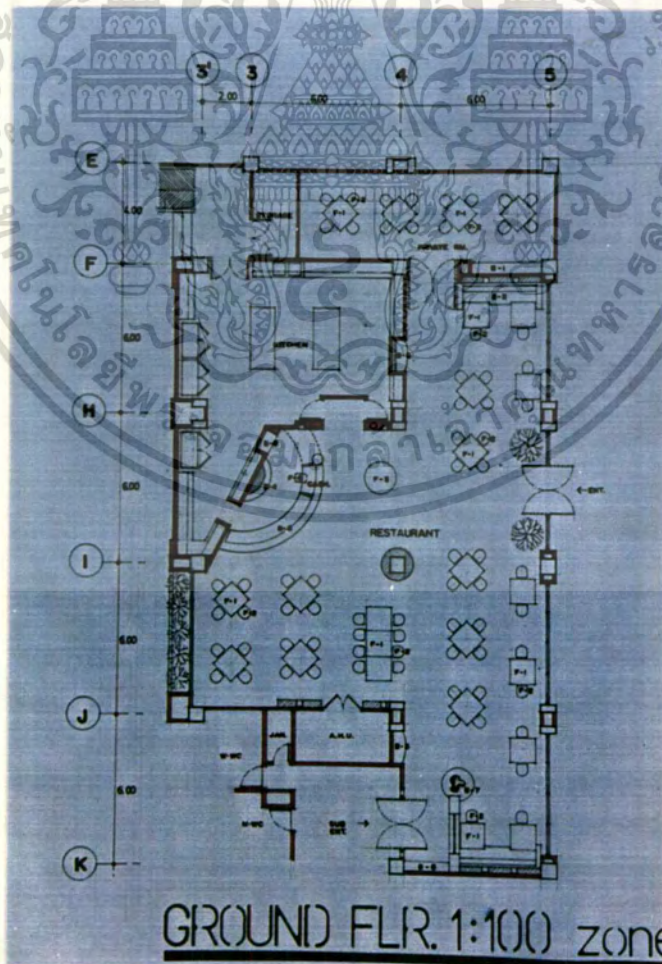
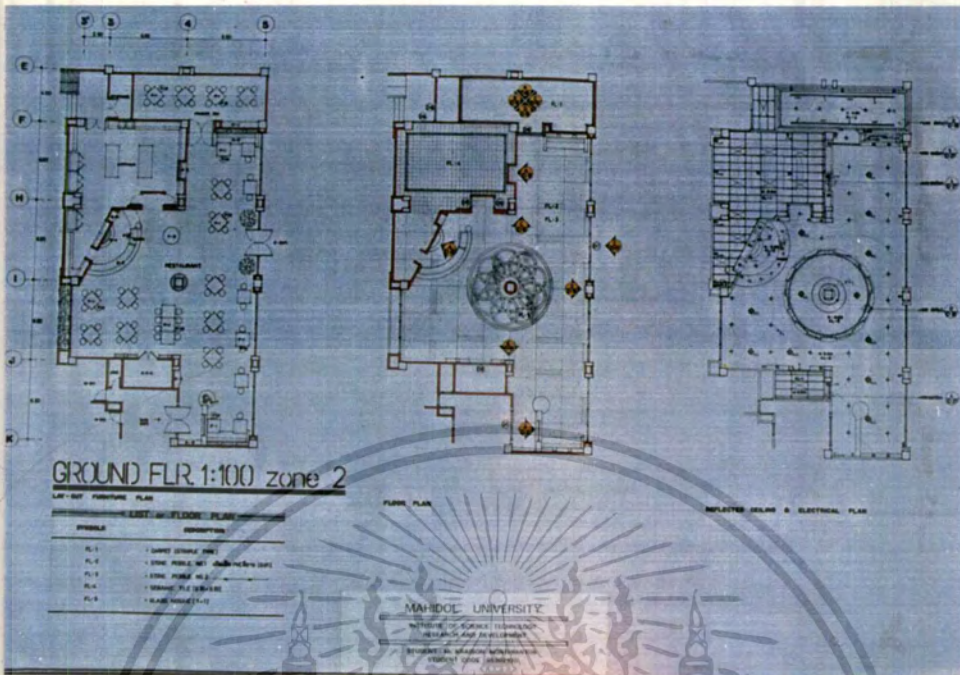
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



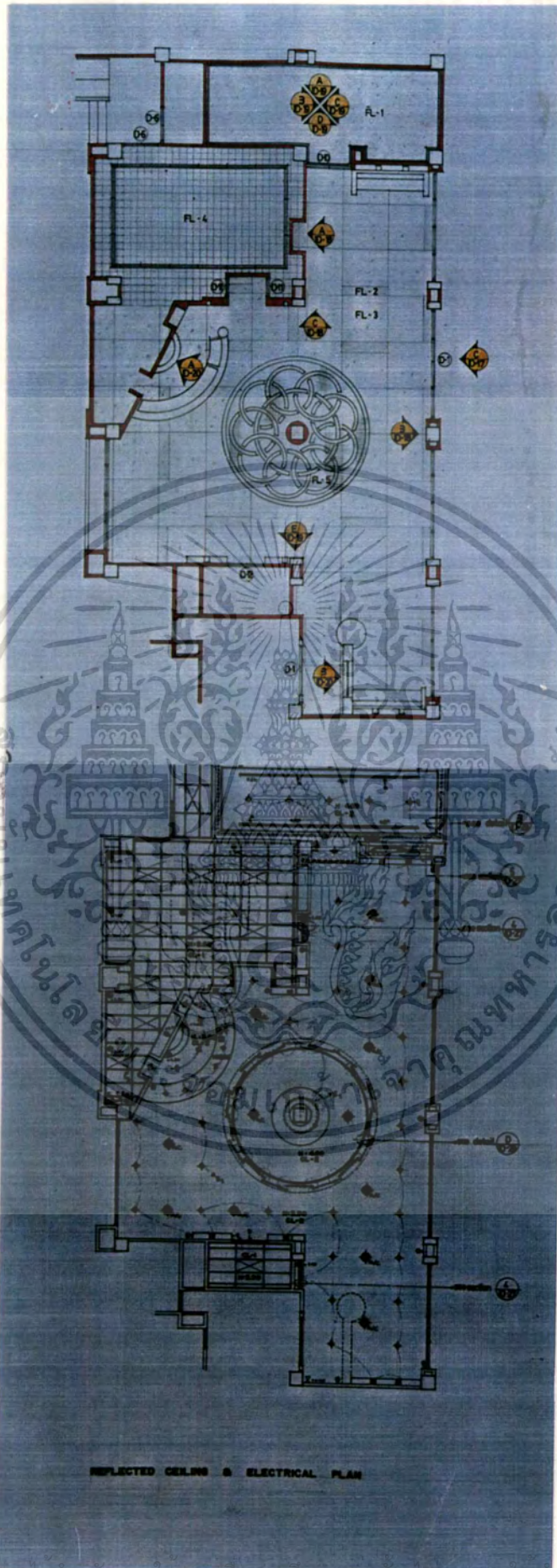
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



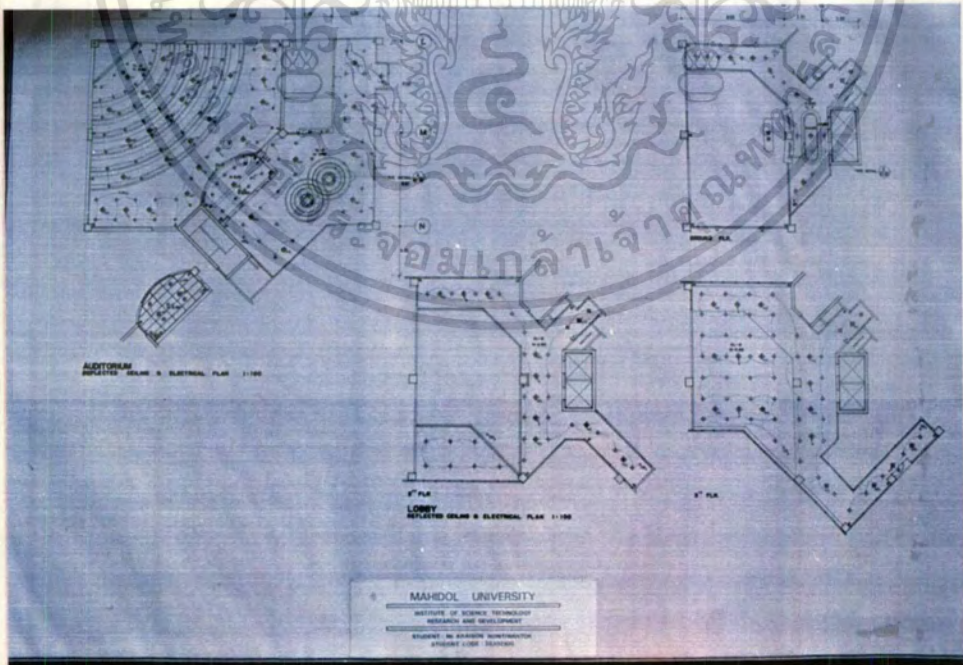
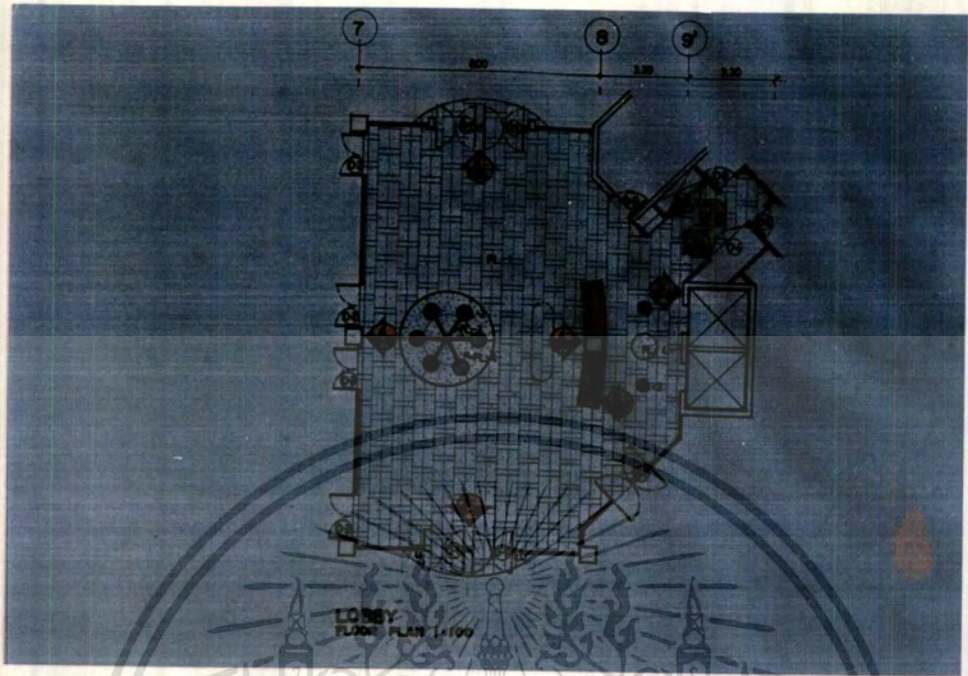
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



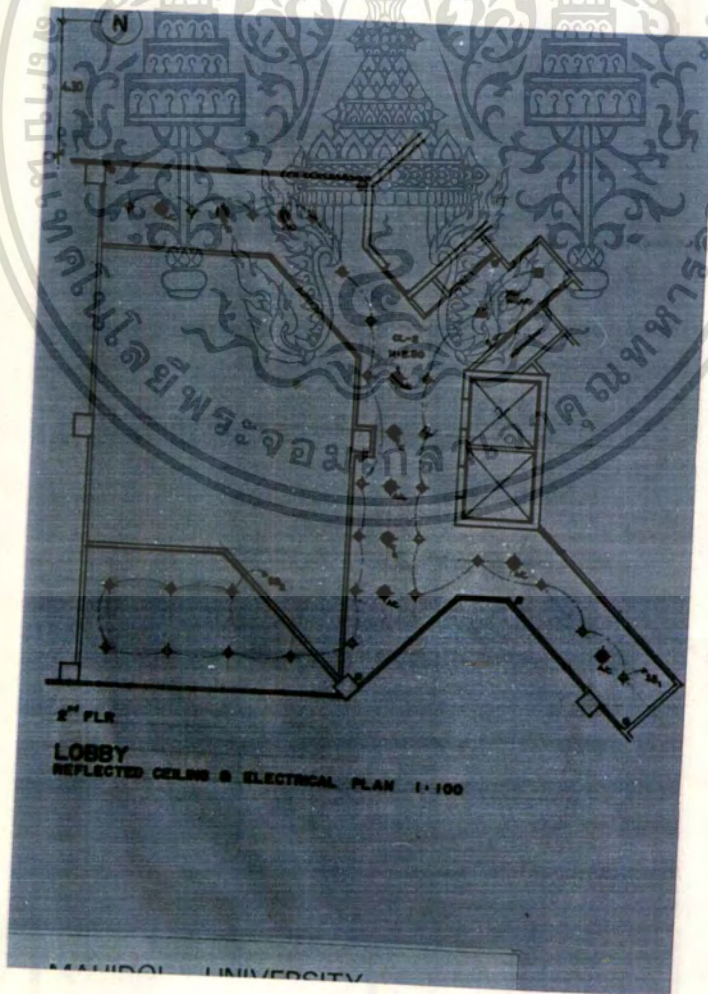
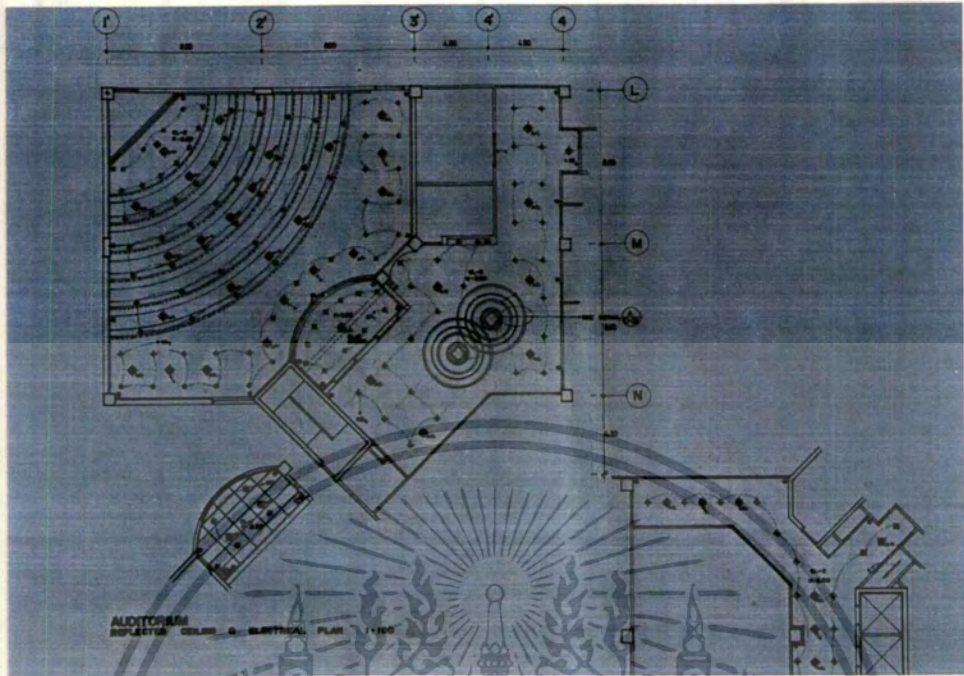
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



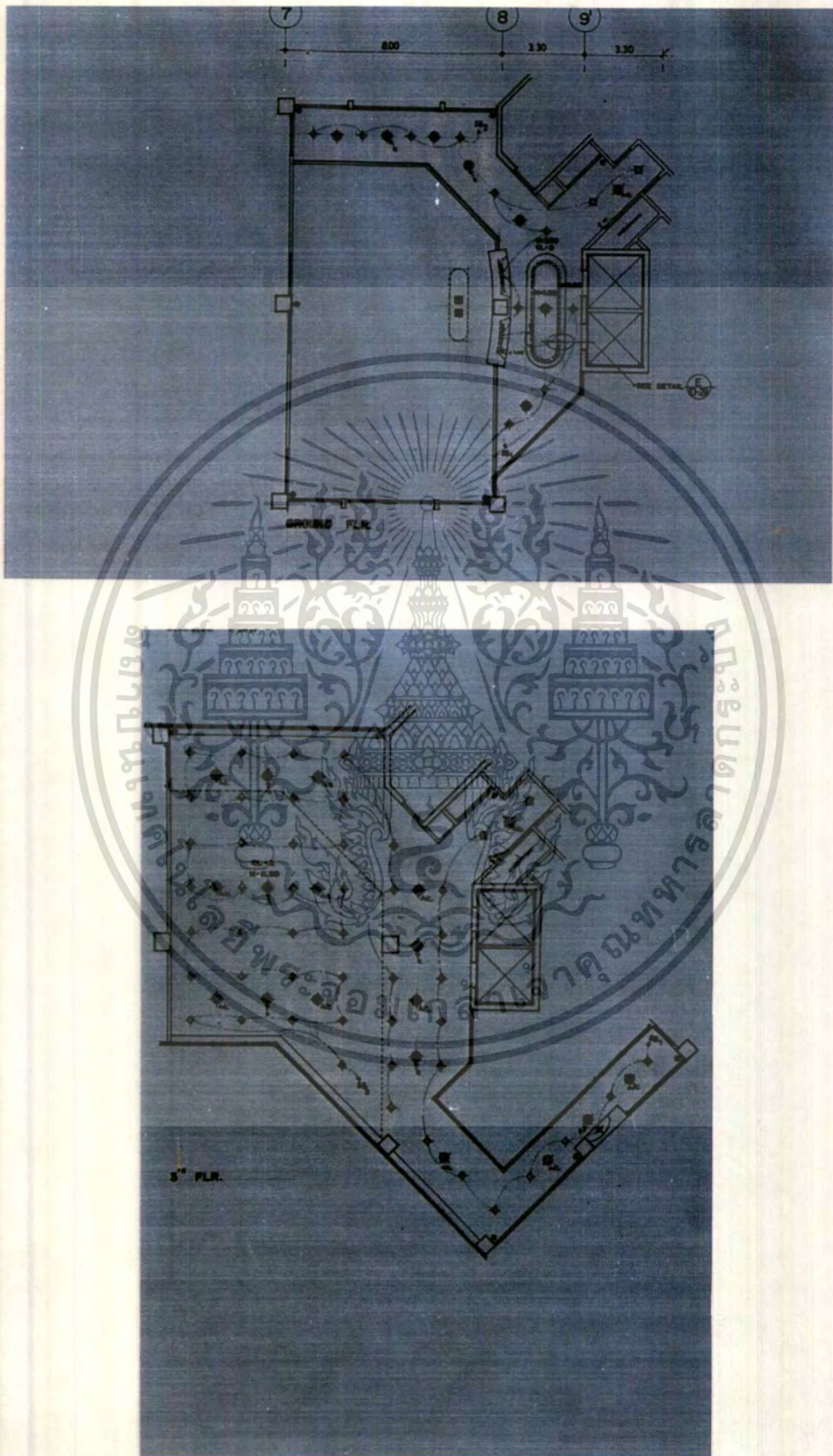
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



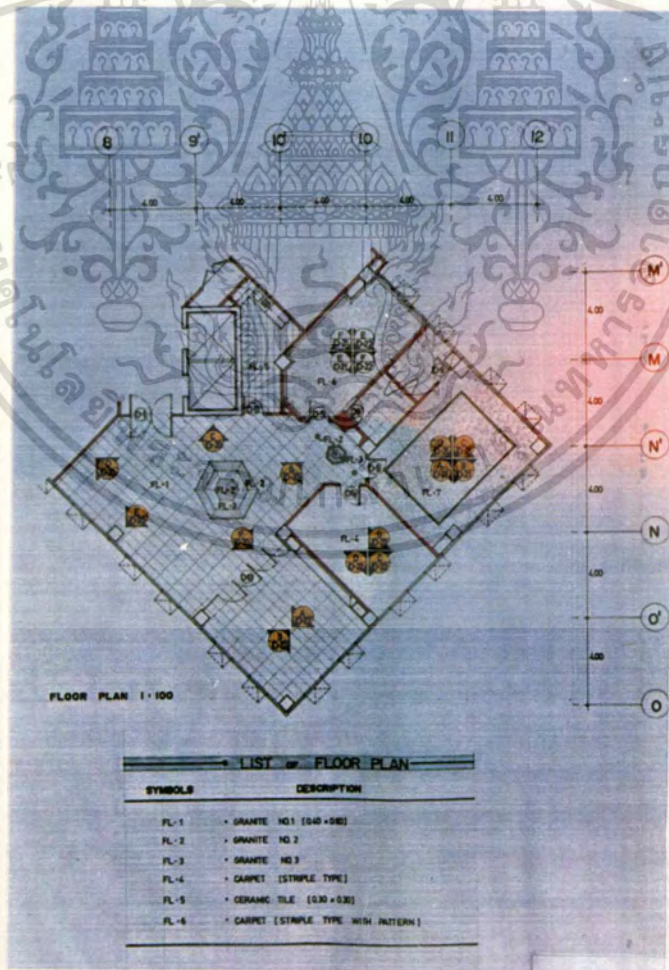
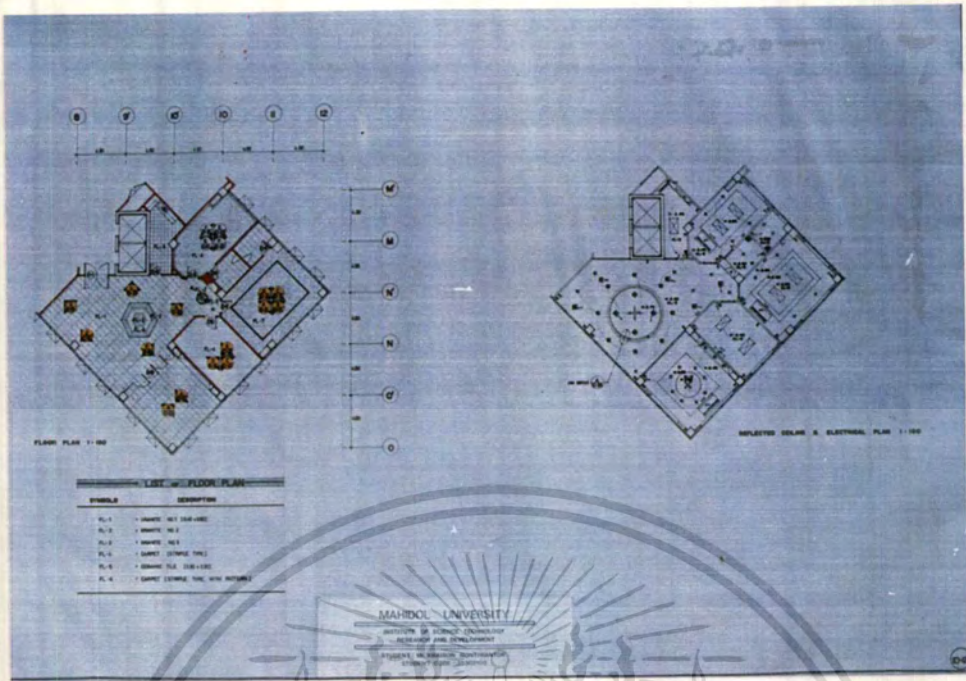
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



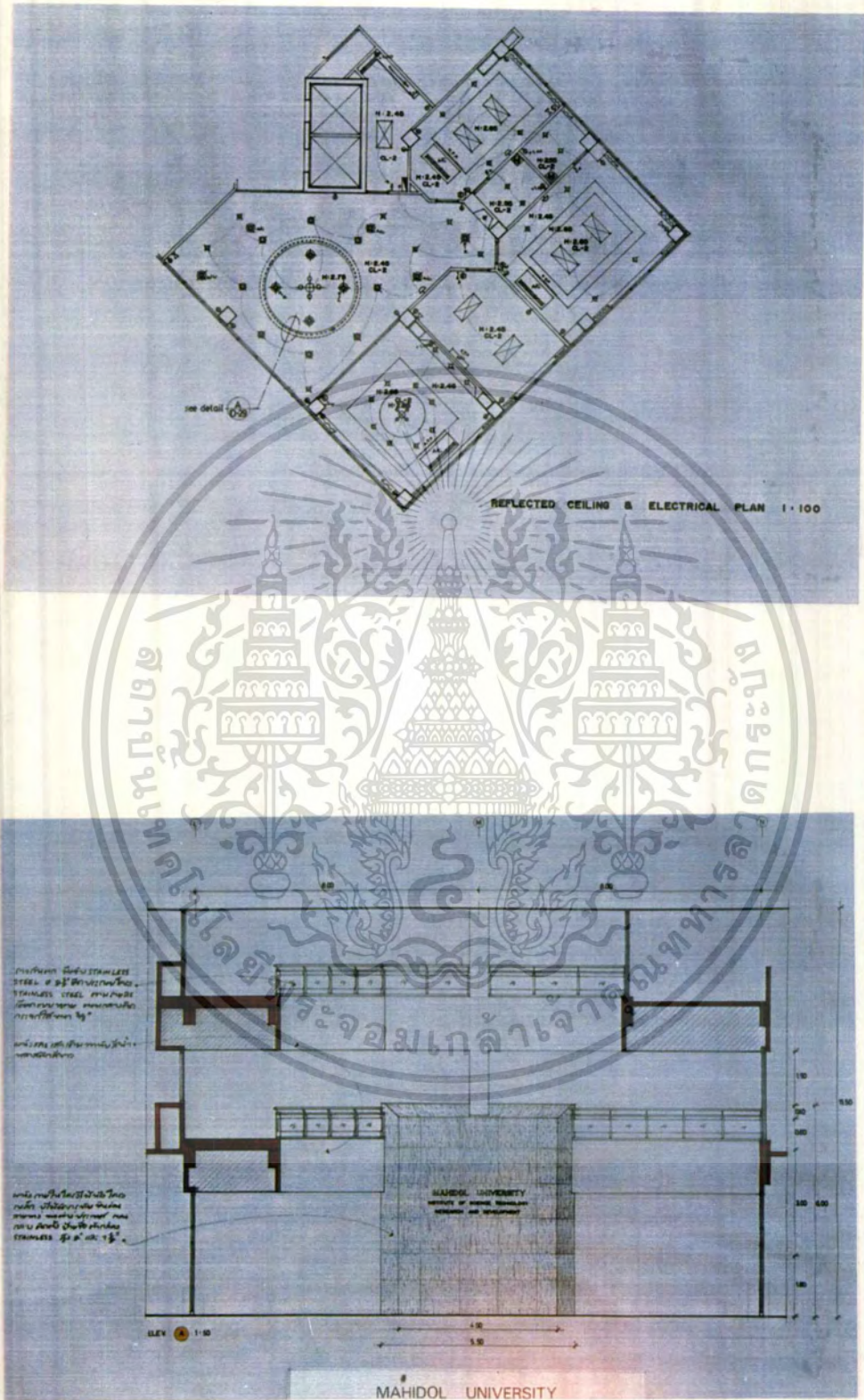
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



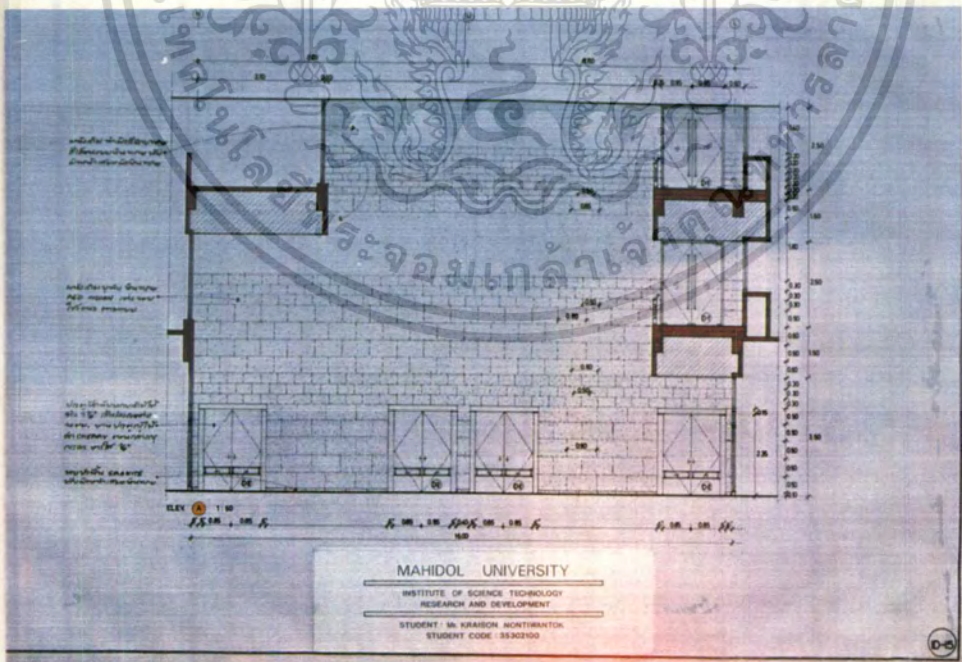
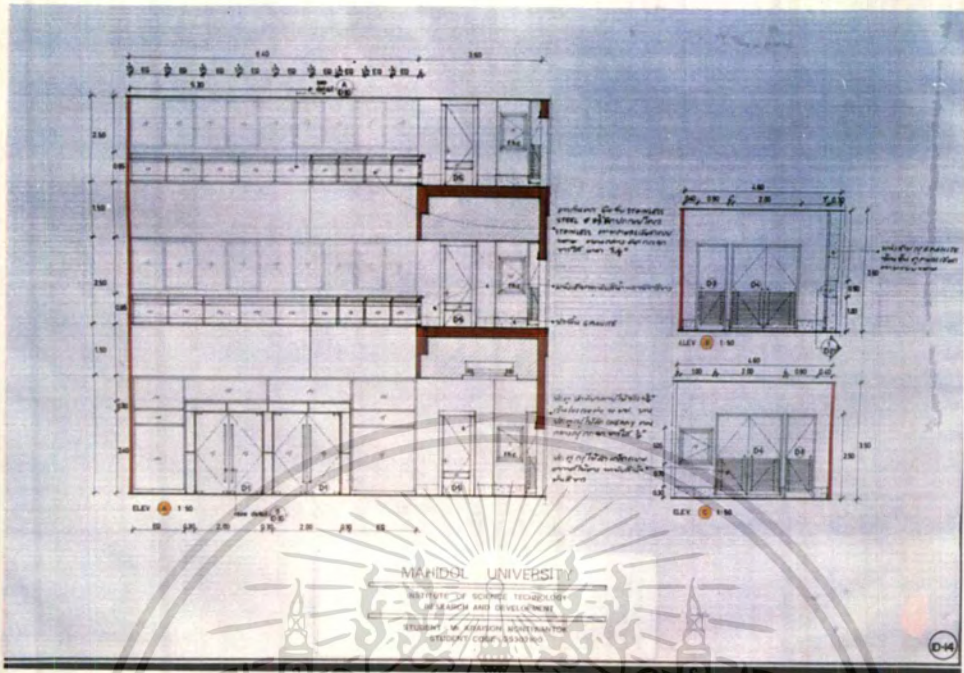
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



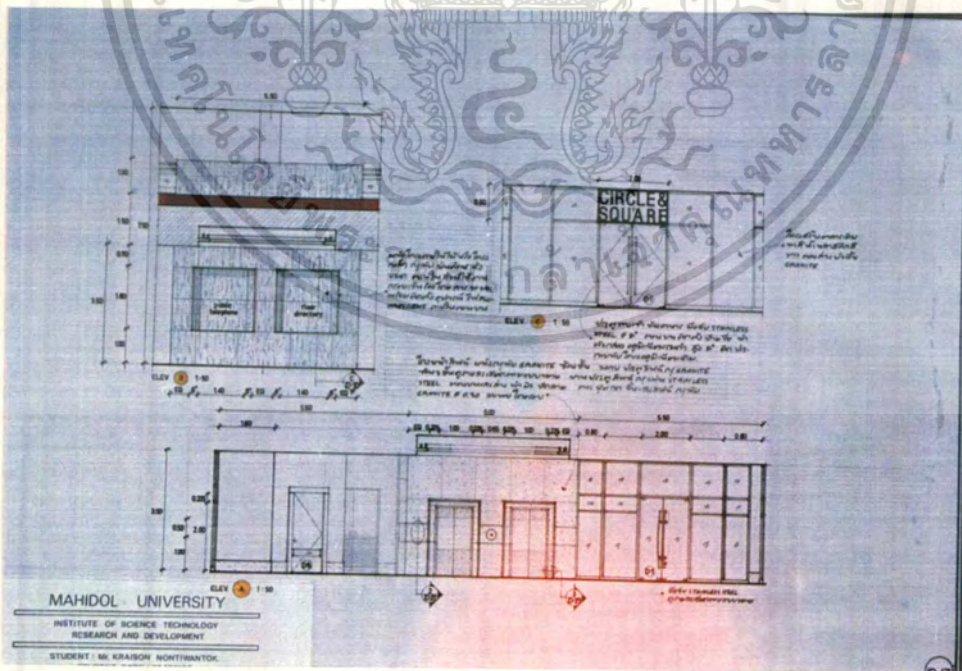
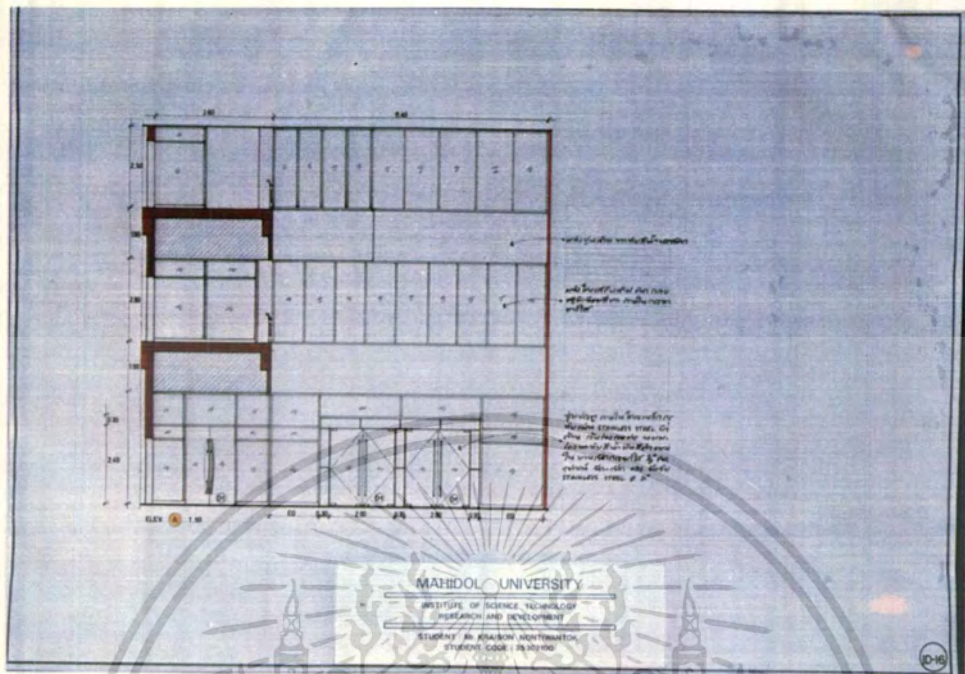
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



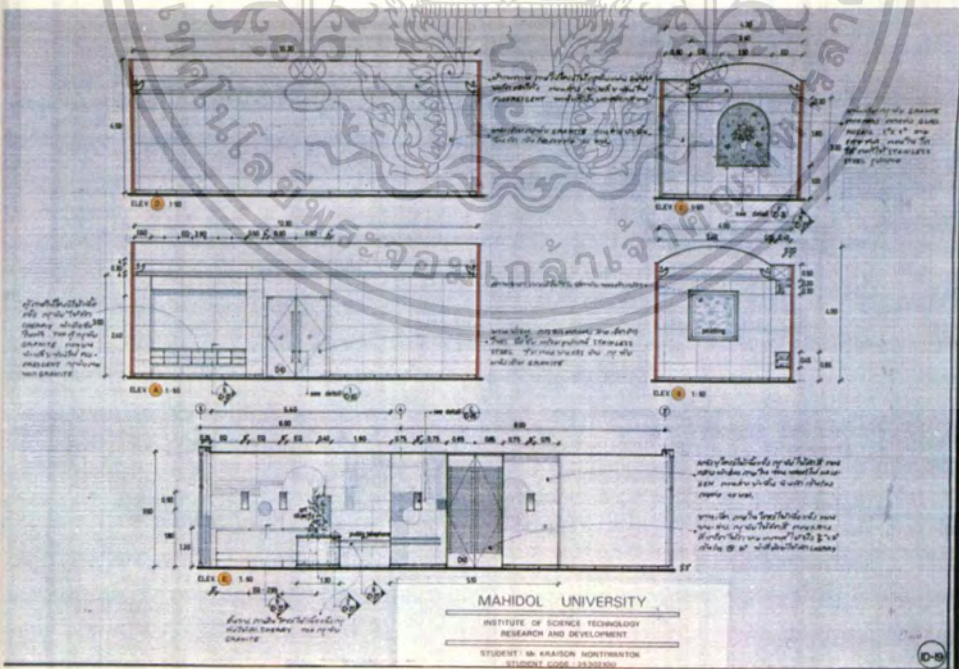
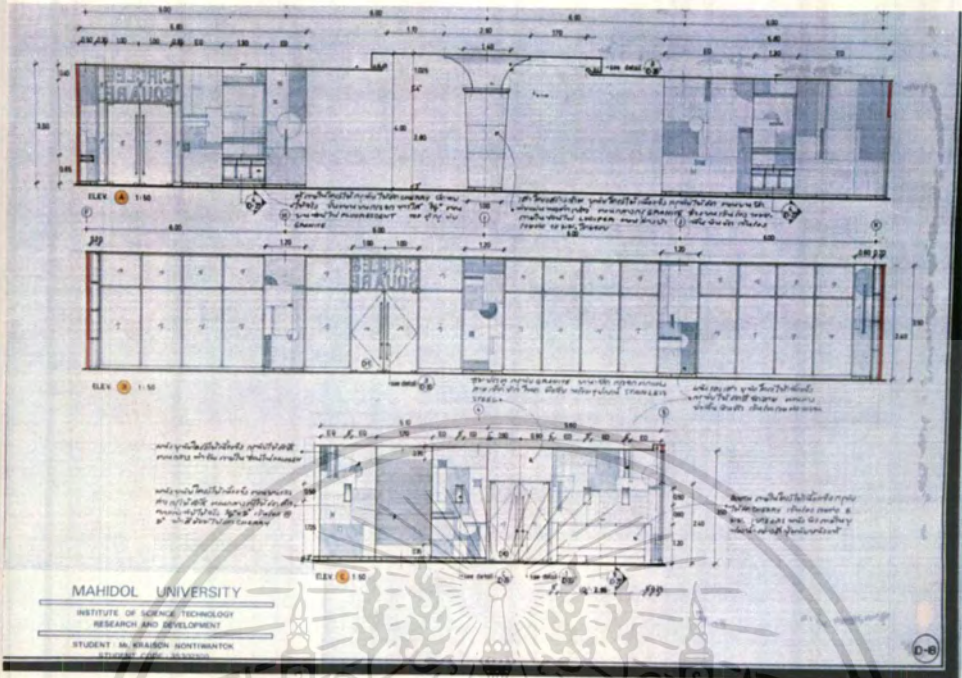
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



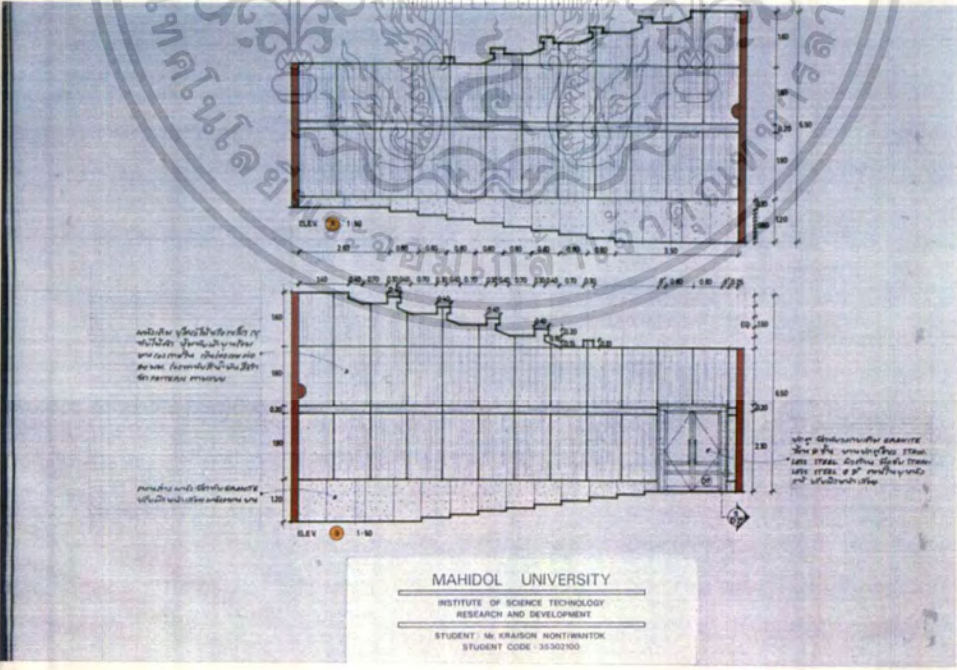
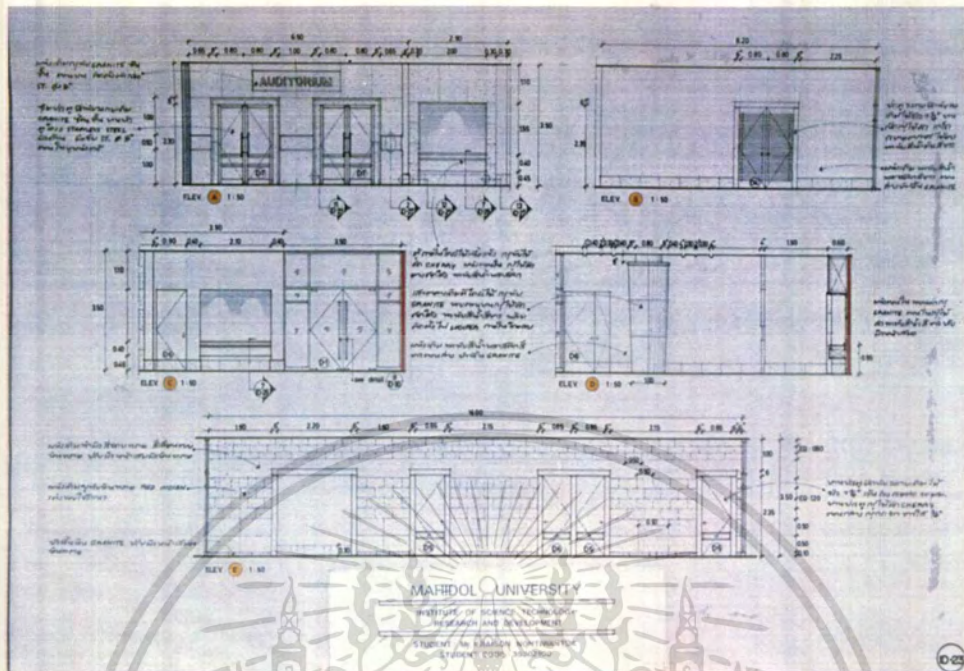
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



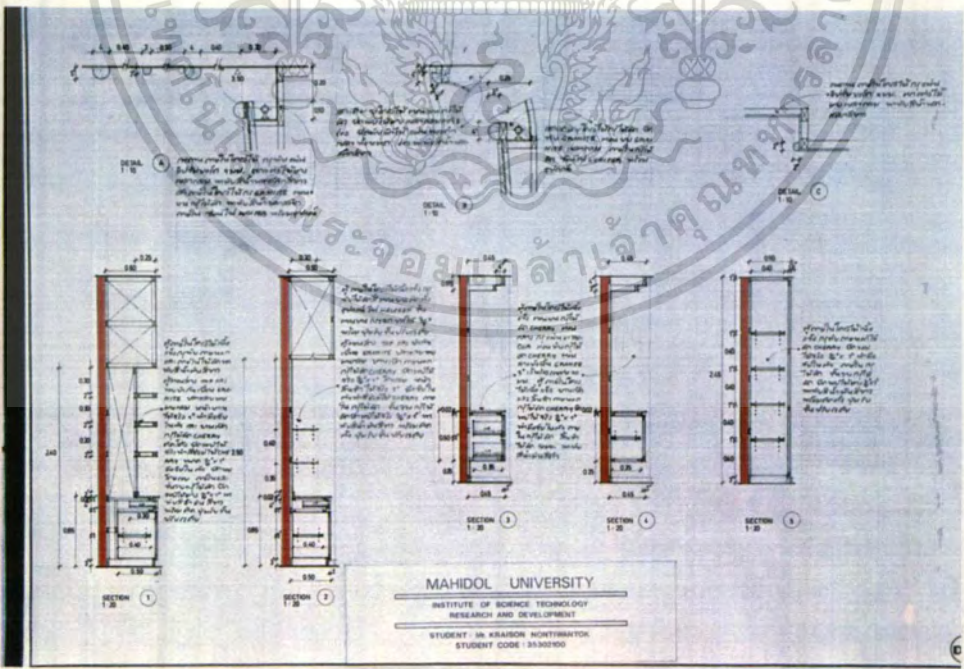
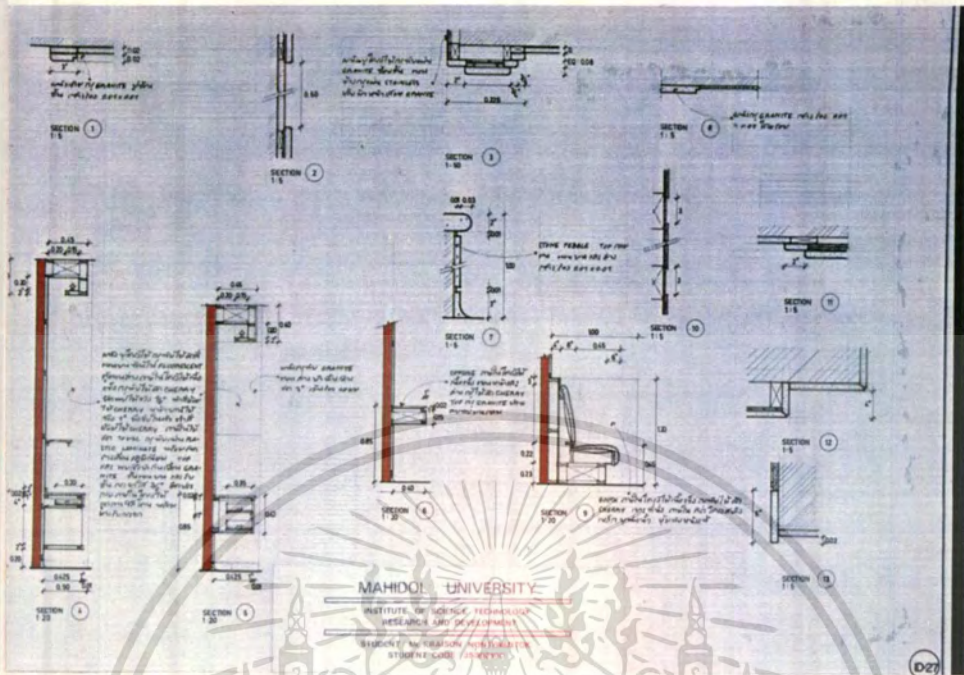
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



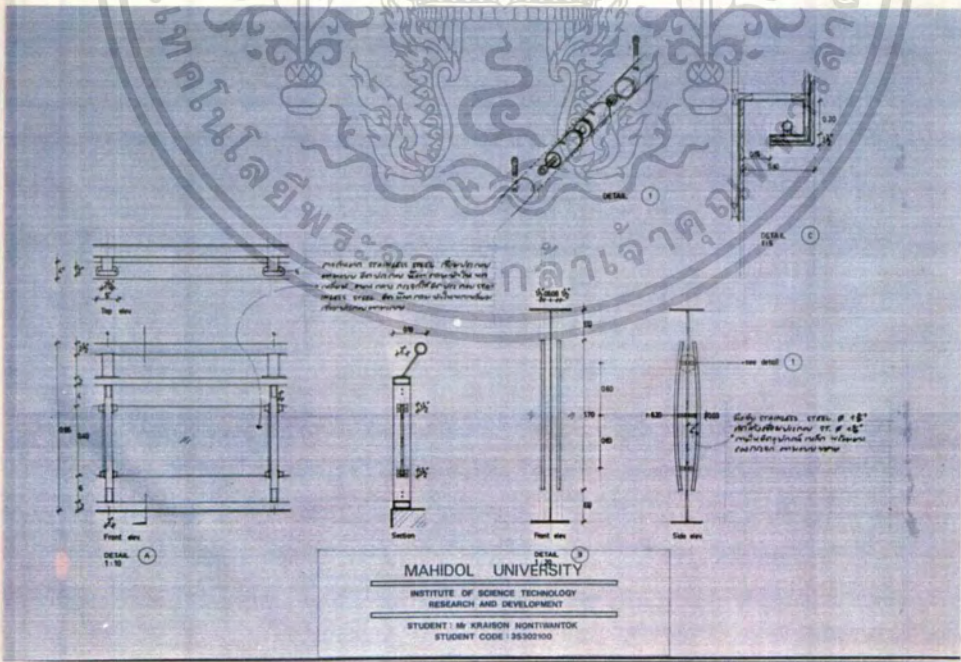
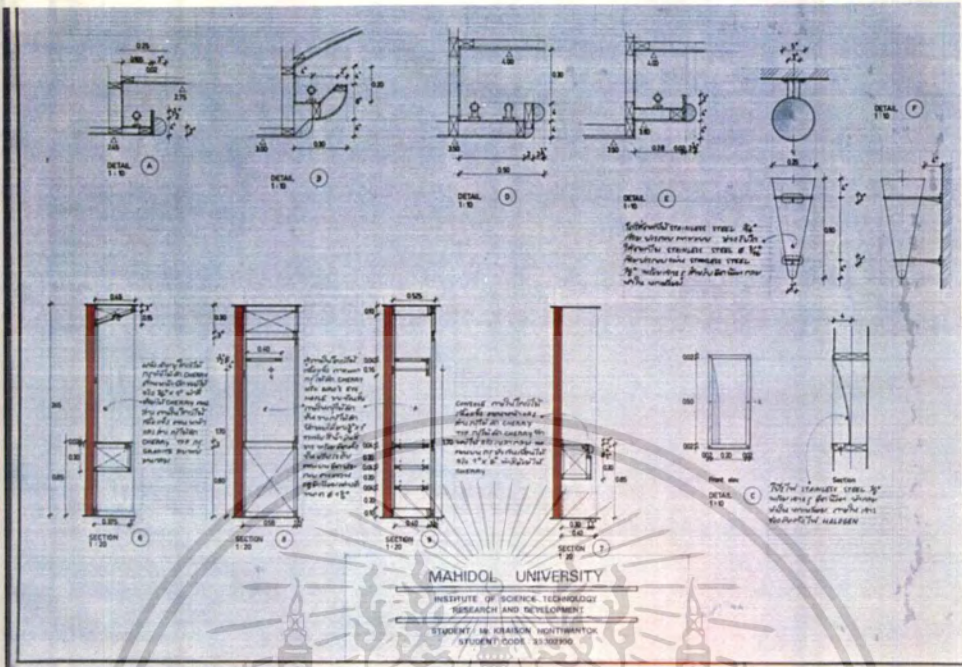
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



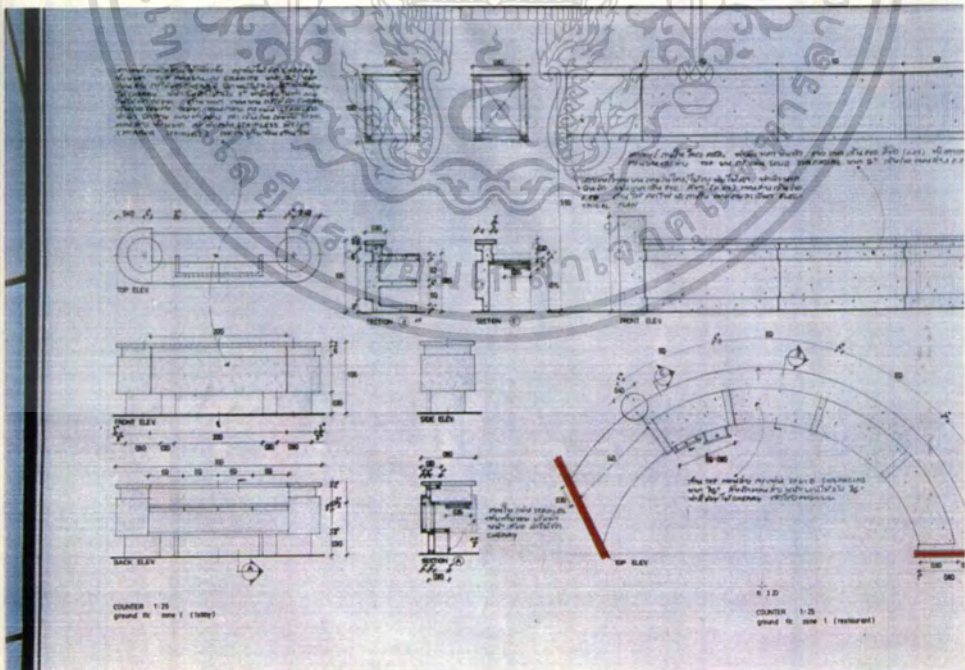
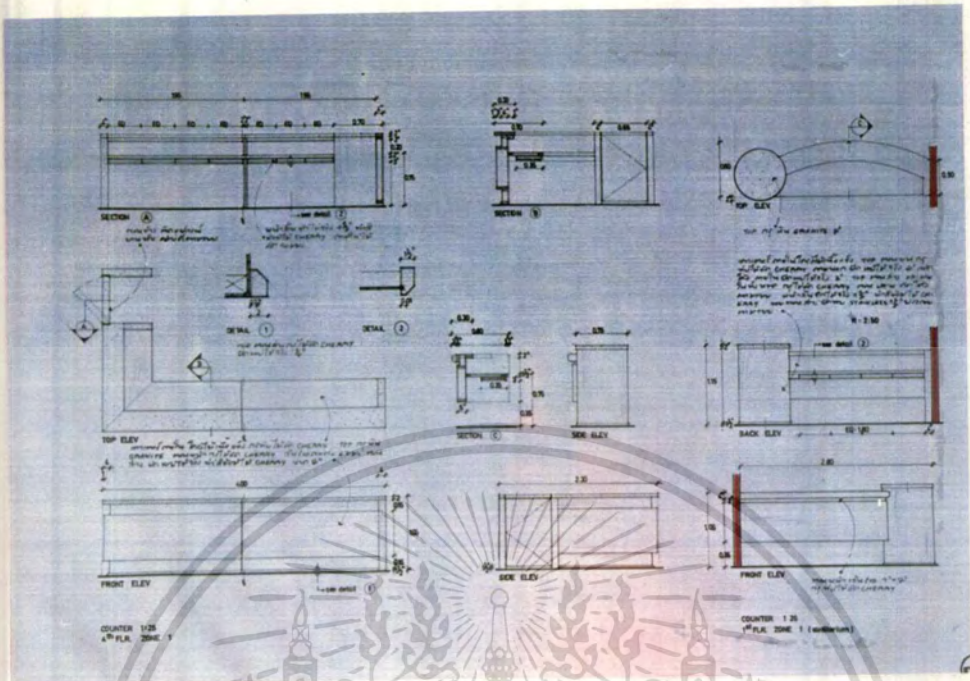
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



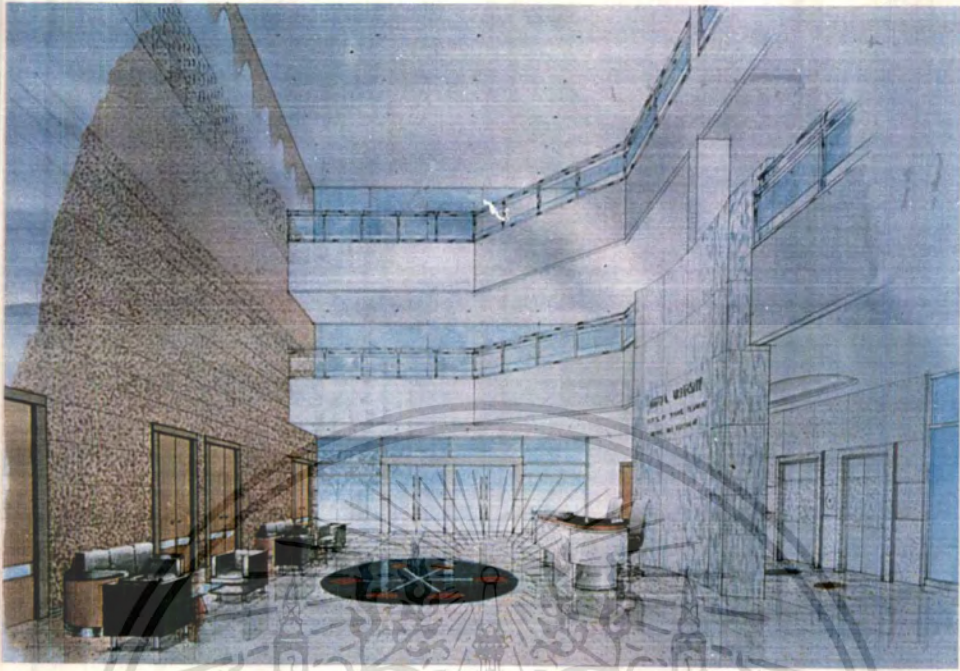
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



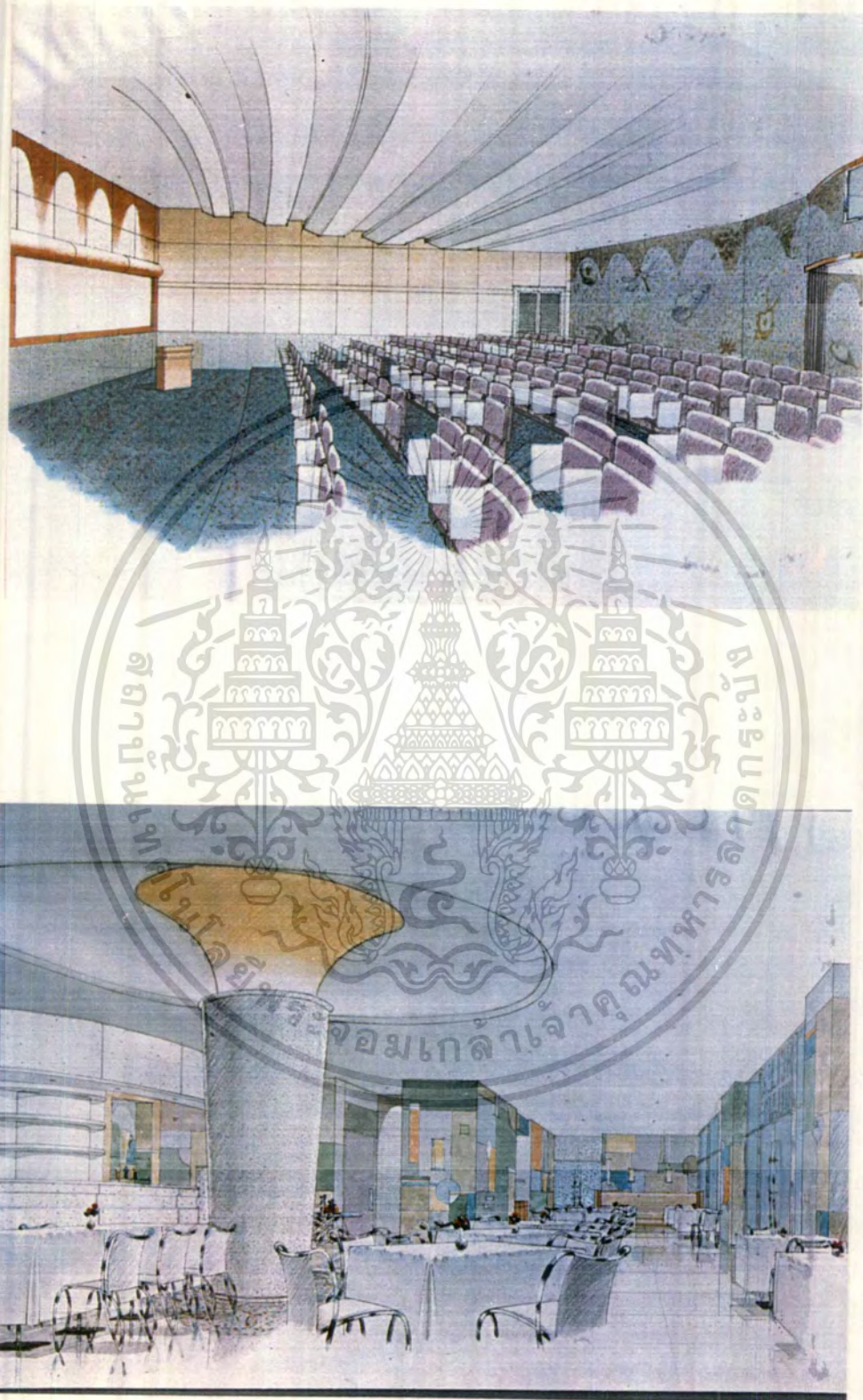
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



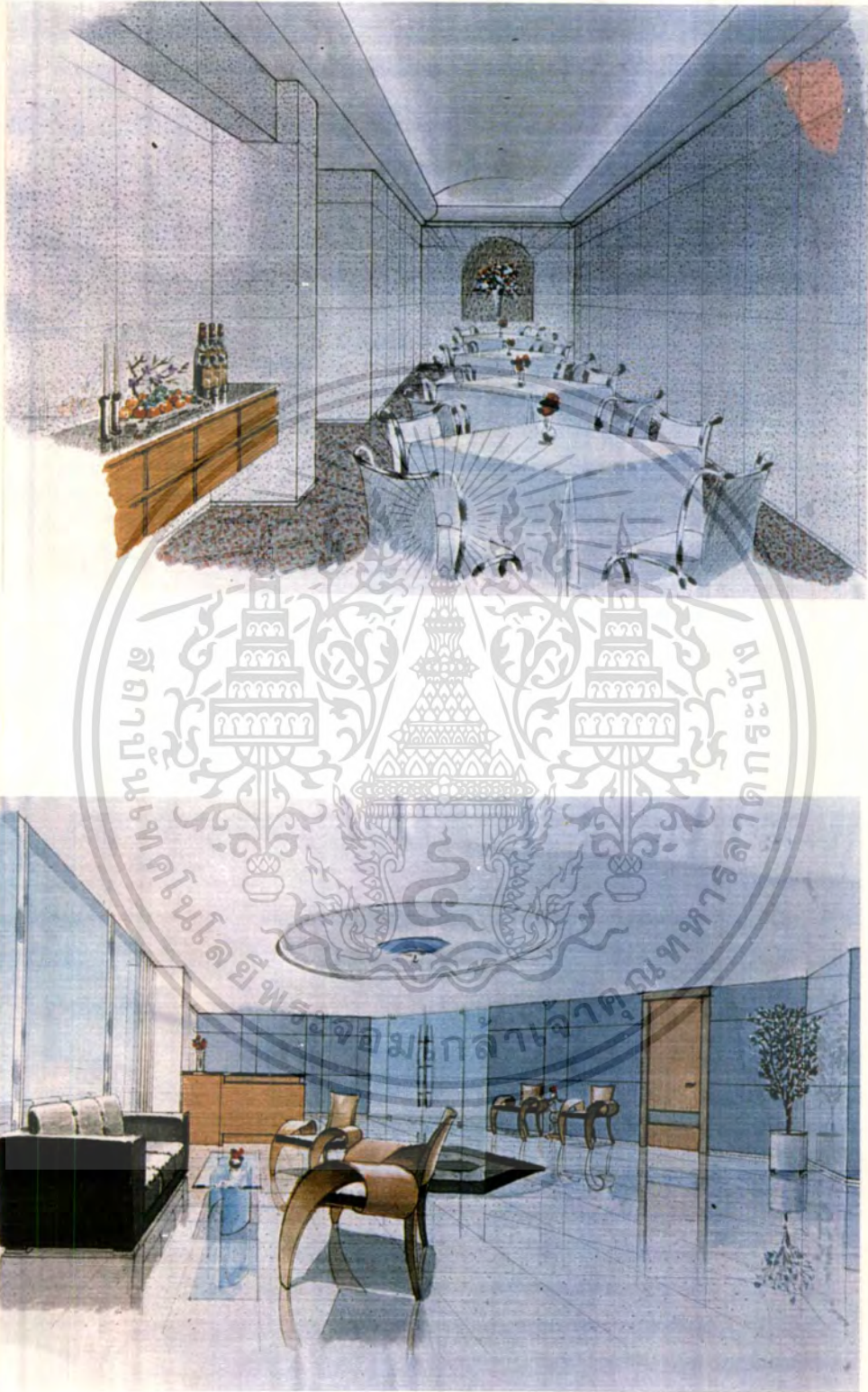
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



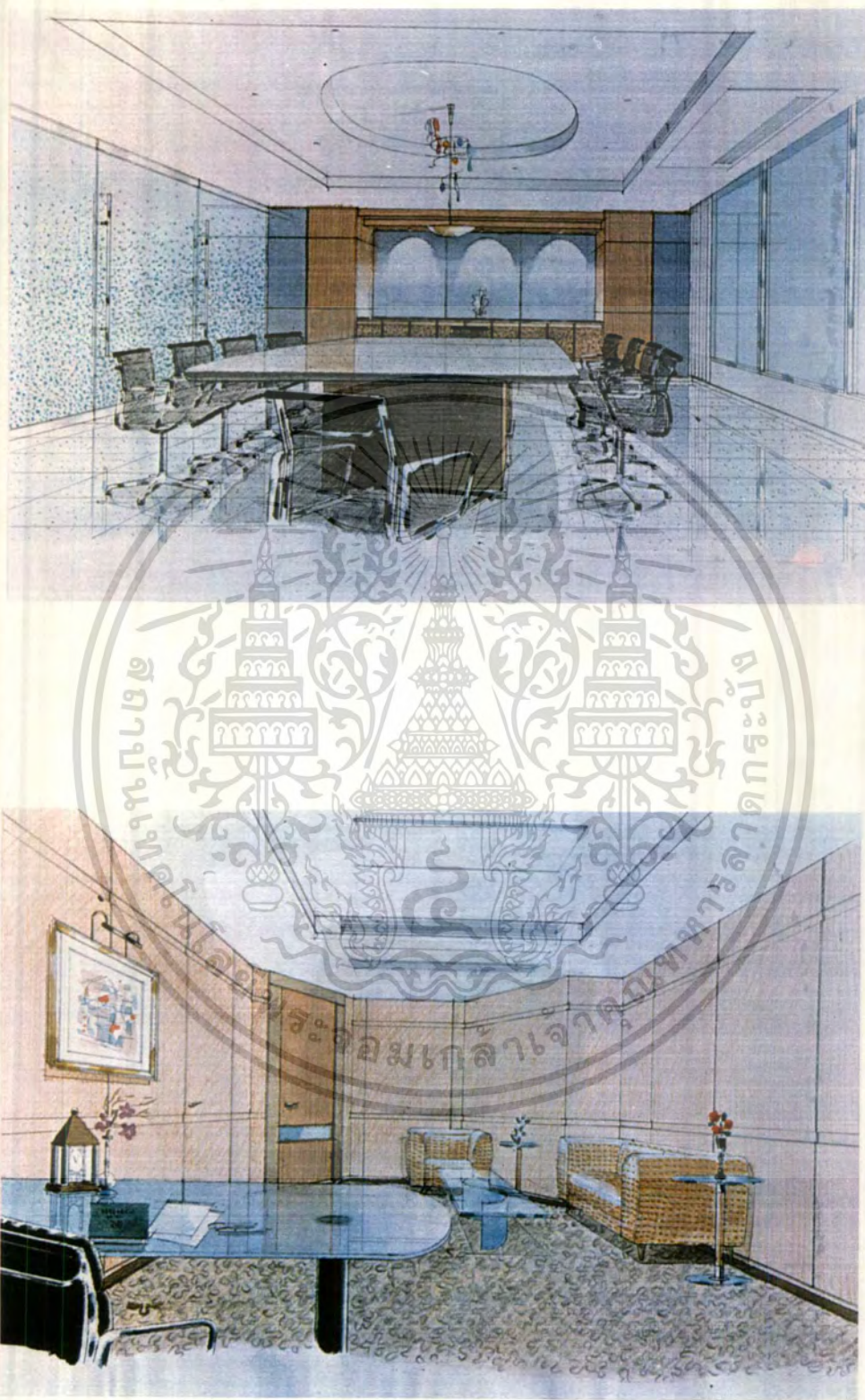
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



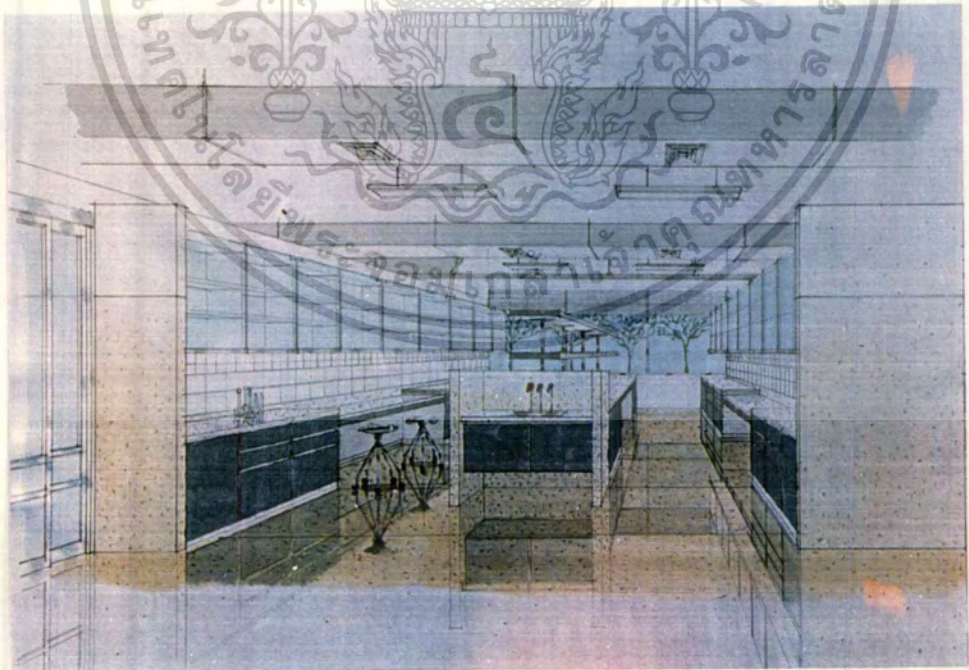
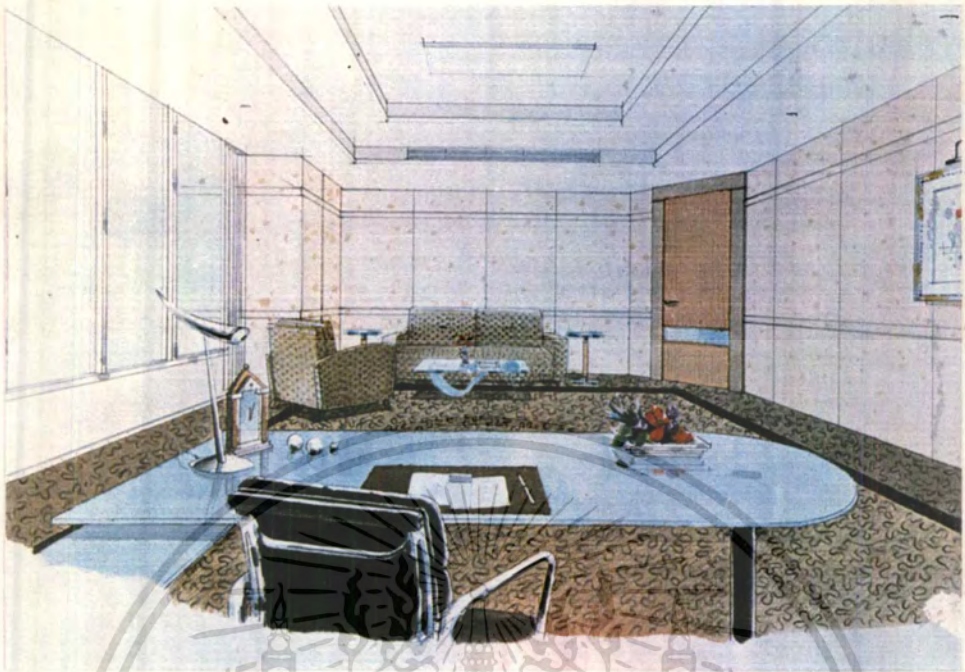
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (THAILAND INSTITUTE OF SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL RESEARCH) แต่งโดย โยธิน ว่องวานิช, 2527.

สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน (THE INSTITUTE OF MARINE SCIENCE SRINAKARINWIROT UNIVERSITY).

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ (2528).

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (เกลิงศักดิ์ วิวัฒน์เพนชัย) 2528.

ศูนย์ศึกษาและวิจัยพันธุ์สัตว์น้ำ บึงบอระเพ็ด จ.นครสวรรค์ (วิสุทธิ์ คุ้มระเจริญ) 2535.

รายงานการสัมมนาทางวิชาการ เรื่องความปลอดภัยจากสารเคมีในห้องปฏิบัติการ วันที่ 24-25 มีนาคม พ.ศ. 2531.

วารสาร สสท. ฉบับพิเศษ การออกแบบห้องสะอาด แต่งโดย ทวี เวชพฤติ และ กิตติพงษ์ เตมียะวิศิษฐ์).

การวางรูปแบบห้องปฏิบัติการ อมรา วงศ์พทพัทักษ์.

การสัมมนาทางวิชาการ เรื่องความปลอดภัยจากสารเคมีในห้องปฏิบัติการ วันที่ 24-25 มีนาคม 2531.

ฝ่ายอากาศประจำถิ่น กองภูมิอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา.

บุษเกต อินทรปาสาน, โครงการออกแบบตกแต่งภายใน ชานมารีโน คอนโดมิเนียม, วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี, ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, ปี 2532.

พีรเดช นิลคำ, โครงการออกแบบตกแต่งภายใน ศูนย์สัมมนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี, ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, ปี 2532.

อดิศร ชำยามาก, โครงการออกแบบตกแต่งภายใน อาคารสำนักงานไทยผลิตภัณฑ์อิมซิม จำกัด, วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี, ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, ปี 2532.