



โครงการอนุบาลบัณฑิตภายใน

อาคารปฏิบัติการ กองวิเคราะห์อาหารและอาหารส่งออก

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

(THE DECORATION OF THE DIVISION OF FOOD ANALYSIS AND EXPORT)

นายศุภพงษ์ สิงหนนท์

ฟพ

เลขที่	ศ. ๒๙๖ ก ๒๕๓๙
เลขทะเบียน	๐๒๓๙๐ ๐๒๒๑๕๘
ชั้น เดือน ปี	- ร.ค.ค ๒๕๔๐

ปริญญาบัตรนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขา สถาปัตยกรรมภายใน ภาควิชา ครุศาสตร์ สถาปัตยกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม



A022158

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา ๒๕๓๙

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญานิพนธ์เรื่อง โครงการออกแบบตกแต่งภายใน
อาคารปฏิบัติการกองวิเคราะห์ อาหารและอาหารส่งออก
กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข
(THE DECORATION OF THE DIVISION OF FOOD ANALYSIS
AND EXPORT)

ชื่อนักศึกษา นายศุภพงษ์ สิงหนนัท
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ว่าที่ รท.พิชัย สดภิบาล

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ได้ตรวจพิจารณาและเห็นชอบ
แล้ว จึงอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตร วิทยาศาสตรบัณฑิต
ประจำปีการศึกษา 2539

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น (รองศาสตราจารย์ ดร.ปริยาพร วงศ์อนุตรโรจน์)
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศที่กำลังพัฒนา จึงจำเป็นต้องอย่างยิ่งที่จะนำความรู้ความสามารถของบุคลากรในแขนงต่างๆ เพื่อพัฒนาประเทศให้ยกระดับประเทศอุตสาหกรรมทัดเทียมอาณาประเทศอื่นๆ

ทางกระทรวงสาธารณสุขได้เล็งเห็นความสำคัญของการวิเคราะห์อาหารเพื่อการส่งออก ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่จะเป็นกำลังในการพัฒนาประเทศและเป็นการรวบรวมหน่วยงานในสังกัด ที่อยู่ ณ สถานที่ต่างๆ ให้มีตั้งรวมกันอยู่ ณ กระทรวงสาธารณสุขแห่งใหม่จังหวัดนนทบุรี เพื่อความสะดวกในติดต่อราชการ ภายในกระทรวงสาธารณสุขจึงให้จัดตั้ง “อาคารปฏิบัติการกองวิเคราะห์อาหารและอาหารส่งออก

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข โดยมีหลักโดยรวม คือ กิจกรรมต่างๆ อากการปฏิบัติการ มุ่งให้เกิดประโยชน์ใช้สอยพาดินชัย สาธารณประโยชน์ควรมีคุณค่าทางวิชาการ มีศักยภาพในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน และควรมีผลกระทบที่ดีต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

ดังนั้นปริญญาานิพนธ์ ภาคเอกชนฉบับนี้ ได้ถูกจัดทำขึ้นตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาสถาปัตยกรรมภายใน เนื้อหาของปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้ ประกอบด้วย ข้อมูลของอาคารปฏิบัติการกองวิเคราะห์อาหารและอาหารส่งออก และแนวทางในการออกแบบเชิงสร้างสรรค์ให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ มีความคิดในทางสร้างสรรค์ และก่อประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจศึกษาโครงการประเภทเดียวกัน

หากผิดพลาดประการใด ขออภัยมา ณ ที่นี้

นายศุภพงษ์ สิงหนนท์

ปริญญาบัตรเรื่อง โครงการออกแบบตกแต่งภายใน
อาคารปฏิบัติการกองวิเคราะห์ อาหารและอาหารส่งออก
กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข
(THE DECORATION OF THE DIVISION OF FOOD ANALYSIS
AND EXPORT)

ชื่อนักศึกษา นายศุภพงษ์ สิงหนนท์
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ว่าที่ รท.พิชัย สดภิบาล

ความมุ่งหมาย

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยเรื่องนี้มีจุดประสงค์ เพื่อการตกแต่งภายในอาคารปฏิบัติการ กองวิเคราะห์
อาหาร และอาหารส่งออก ให้สอดคล้องกับการใช้สอย และมีความสวยงามควบคู่กันไป ทั้งยัง
เหมาะสม สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้โครงการ เป็นอย่างดี

วัตถุประสงค์ของการทำปริญญาบัตร

- (1) เพื่อเป็นแนวทางการศึกษา ค้นคว้าวิจัยต่อไป สำหรับผู้ที่สนใจที่จะทำโครงการต่อไป
- (2) เพื่อนำหลักการและความรู้ ตามที่ได้ศึกษามาในด้านสถาปัตยกรรมภายในมา
วิเคราะห์ แก้ปัญหา และสร้างสรรค์ตกแต่งภายในอาคารปฏิบัติการ กองวิเคราะห์อาหารและ
อาหารส่งออก ให้สอดคล้องกับการใช้สอย และมีความงามควบคู่กันไปด้วย

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. กำหนดหัวข้อเรื่องที่จะทำการวิจัยศึกษา ความเป็นมาของโครงการ กำหนดวิธีดำเนินการวิจัย ขอบเขตของงานวิจัย ขอบเขตของงานออกแบบ และประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากวิทยานิพนธ์
2. เก็บรวบรวมข้อมูลที่เป็นประโยชน์ และเกี่ยวข้องกับปริญญานิพนธ์ เช่น ศึกษารายละเอียด วัตถุประสงค์ นโยบายของโครงการ การศึกษาเปรียบเทียบลักษณะการบริหารงาน พฤติกรรมผู้ใช้โครงการ การศึกษารายละเอียดของโครงการ
3. การนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษา มาวิเคราะห์หาแนวทางสู้งานออกแบบ
4. สรุปผลการออกแบบตกแต่งภายในโครงการ อาคารปฏิบัติการ กองวิเคราะห์ อาหาร และอาหารและอาหารส่งออก

สรุปผลการวิจัย

1. โครงการ อาคารปฏิบัติการ กองวิเคราะห์อาหารและอาหารส่งออก เป็นหน่วยงานระหว่างภาครัฐกับประเทศญี่ปุ่นร่วมมือกัน ซึ่งสามารถแบ่งการใช้สอยออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ ส่วนสำนักงาน และส่วนปฏิบัติการวิจัย
2. การออกแบบตกแต่งภายใน โดยมีรูปแบบที่สอดคล้องและเน้นบรรยากาศ ในโดยรวมที่ดูภูมิฐาน ทันสมัย ผสมผสานกับการใช้สอยในแต่ละส่วนที่สอดคล้องลงตัวกับอาคาร

ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากโครงการ อาคารปฏิบัติการกองวิเคราะห์อาหารและอาหารส่งออกเป็นหน่วยงานที่สามารถแบ่งการใช้สอยออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนสำนักงานและส่วนปฏิบัติการ สิ่งที่ต้องคำนึงถึงการวางผังที่ดี จะทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของสองส่วนนี้ ซึ่งอาจจะเป็นในด้านงบประมาณ แนวความคิดในการสร้างสรรค์งาน เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตาม โครงการอาคารปฏิบัติการกองวิเคราะห์ห้องอาหารและอาหารส่งออก เป็นเพียงส่วนหนึ่งของแนวความคิดในการสร้างสรรค์งาน เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตาม อาคารปฏิบัติการกองวิเคราะห์อาหารและอาหารส่งออก เป็นเพียงส่วนหนึ่งของแนวความคิดที่อาจจะผลักดันให้เกิดการปรับปรุงหรือพัฒนารูปแบบของสำนักงานและส่วนปฏิบัติการ แต่อย่างไรก็ตามอาจเป็นส่วนหนึ่งของแนวความคิดในการสร้างสรรค์งาน เป็นต้น

ทั้งนี้ โครงการออกแบบตกแต่งภายใน อาคารปฏิบัติการกองวิเคราะห์อาหารและอาหารส่งออก เป็นส่วนหนึ่งของแนวความคิดที่อาจจะผลักดันให้เกิดการปรับปรุง หรือพัฒนารูปแบบให้มีประสิทธิภาพ และความสมบูรณ์พร้อมในทุกด้านต่อไป

กิติกรรมประเทศ

การทำปฏิญยานิพนธ์นี้ สำเร็จได้โดยความช่วยเหลือเป็นอย่างดี ในการคว้าข้อมูลทางด้าน เอกสาร การให้สัมภาษณ์ ภาพถ่ายและคำแนะนำที่เกี่ยวข้องกับปฏิญยานิพนธ์ฉบับนี้ จากบุคคลากร หลายฝ่ายด้วยกัน ทำให้งานสามารถลุล่วงไปได้ตามเป้าหมาย ผู้ทำปฏิญยานิพนธ์จึงใคร่ขอขอบคุณ ผู้ให้ความช่วยเหลือในทุกด้าน ณ โอกาสนี้โดยเฉพาะ

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ วาที่ รท. พิชัย สดภิบาล

คุณพ่อ, คุณแม่, น้องสาว ที่ให้กำลังใจ และทุนทรัพย์สนับสนุนจนสำเร็จ

ผู้อำนวยการ และบุคลากร ภายใน กองวิเคราะห์อาหารและกองวิเคราะห์อาหารส่งออก

บุคลากร ในกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ และสถาบันวิทยาศาสตร์สาธารณสุข จ.นนทบุรี

ดร. อาณัติ นิติธรรมยง สถาบันวิจัยโภชนาการ ม.มหิดล

คุณสุชาดา เลียงพิบูลย์ ผู้ที่คอยเอาใจใส่และให้กำลังใจตลอดการทำปฏิญยานิพนธ์ฉบับนี้ เพื่อนๆ ที่ให้ความร่วมมือ ทางด้านข้อมูล กำลังแรง และกำลังใจ อันได้แก่ คุณพรวิรัตน์

คุณศุภชาติ คุณพิชัย คุณศุภกร

เหล่าน้องๆ ที่ให้ความร่วมมืออย่างเต็มกำลัง ไม่ว่าจะ เป็น คุณหมิง คุณหญิง คุณเชษฐ

คุณชิ่ง คุณหนุ่ม

ขอขอบคุณมาก นะครับ สำหรับกำลังใจและกำลังใจที่ให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจ ด้วยดีเสมอมา จึงขอขอบคุณ ณ โอกาสนี้

(นายศุภพงษ์ สิงหนนท์)

ผู้จัดทำปฏิญยานิพนธ์

สารบัญ

บทคัดย่อ

หน้า

กิตติกรรมประกาศ

สารบัญรูปภาพประกอบ

สารบัญตารางประกอบ

บทที่ 1 บทนำ

- 1.1 ความเป็นมาของโครงการ
- 1.2 รูปแบบอาคาร
- 1.3 ทำเลที่ตั้งและการเข้าถึง
- 1.4 ลักษณะของโครงการ
- 1.5 เหตุผลในการเลือกโครงการ
- 1.6 วัตถุประสงค์ปริญญานิพนธ์
- 1.7 วัตถุประสงค์ของโครงการ
- 1.8 ที่มาของปัญหา
- 1.9 แนวทางการแก้ปัญหา
- 1.10 วิธีดำเนินการวิจัย
- 1.11 ขอบเขตการศึกษาข้อมูล
- 1.12 ขอบเขตของโครงการ
- 1.13 ขอบเขตการออกแบบ
- 1.14 ประโยชน์ที่ได้รับจากการทำปริญญานิพนธ์
- 1.15 แหล่งศึกษาค้นคว้าข้อมูลเท่าที่จะหาได้ในขณะนี้

บทที่ 2 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

- 2.1 ลักษณะงานและโครงสร้างองค์การ
- 2.2 การวางแผนและดำเนินการจัดสำนักงาน
- 2.3 การศึกษาสภาพแวดล้อมภายในอาคาร
 - 2.3.1 เฟอร์นิเจอร์และเครื่องใช้สำนักงาน
 - 2.3.2 ระบบควบคุมเสียง
 - 2.3.3 ระบบแสงสว่าง
 - 2.3.4 ระบบอากาศ และหมุนเวียน อากาศ
 - 2.3.5 ระบบการจ่ายกำลังไฟฟ้า
 - 2.3.6 การใช้สีในอาคาร
 - 2.3.7 ความมั่นคงปลอดภัยภายในสำนักงาน
 - 2.3.8 วัสดุและคุณสมบัติ
- 2.4 การออกแบบห้องประชุม
- 2.5 การออกแบบห้องคอมพิวเตอร์
- 2.6 การออกแบบและวางแผนการจัดตั้งห้องปฏิบัติการ

บทที่ 3 การศึกษารายละเอียดของโครงการ

- 3.1 ประวัติความเป็นมา
- 3.2 รายละเอียดสถานที่ตั้งโครงการและสภาพแวดล้อม
- 3.3 สภาพสำนักงานเดิม
- 3.4 การจัดหน่วยงานและบุคลากร
- 3.5 อัตรากำลังและสายงานบริหาร
- 3.6 หน้าที่รับผิดชอบ
- 3.7 ศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร

บทที่ 4 การศึกษาเพื่อการออกแบบ

- 4.1 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมของโครงการ
- 4.2 การวิเคราะห์ลักษณะสถาปัตยกรรมของโครงการ
- 4.3 พฤติกรรมผู้ใช้อาคาร
- 4.4 การวิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์ของหน่วยงาน
- 4.5 การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5 สรุปผลงานการออกแบบ

- 5.1 ผลงานแนวทางในการออกแบบ
- 5.2 ผลงานการออกแบบ
- 5.3 บทสรุป ผลที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการ
- 5.4 ข้อเสนอแนะ

บรรณานุกรม

ประวัตินักศึกษา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพประกอบ

บทที่ 1 บทนำ

บทที่ 2 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

2.1 สำนักงานและโครงสร้างอาคาร

ภาพที่ 2.1-1 ผังการจัดรูปองค์การ สำนักงานออกแบบ

ภาพที่ 2.1-2 ผังการจัดรูปองค์การ สำนักงานธุรกิจโฆษณา

ภาพที่ 2.1-3 ผังการจัดรูปองค์การ สำนักงานบริหารชั้นสูง

ภาพที่ 2.1-4 ผังการจัดรูปองค์การ สำนักงานธุรกิจทั่วไป

2.2 การวางแผนและดำเนินการการจัดสำนักงาน

ภาพที่ 2.2-1 ลักษณะการจัดวางเนื้อที่ใช้สอย WORKING AREA
แบบ SINGLE ZONE สำหรับสำนักงานที่มี SMALL SPACE

ภาพที่ 2.2-2 ลักษณะการจัดวางเนื้อที่ใช้สอย WORKING AREA
แบบ DOUBLE ZONE ในสำนักงานที่มี SMALL SPACE

ภาพที่ 2.2-3 ลักษณะการจัดวางเนื้อที่ใช้สอย WORKING AREA
แบบ SINGLE ZONE ในสำนักงานที่มี DEEP SPACE

ภาพที่ 2.2-4 ลักษณะการจัดวาง WORKING AREA แบบ DOUBLE ZONE
ในสำนักงานที่มี SHALLOW SPACE

ภาพที่ 2.2-5 ลักษณะการจัดวางเนื้อที่ใช้สอย WORKING AREA
แบบ DOUBLE ZONE ในสำนักงานที่มี DEEP SPACE

ภาพที่ 2.2-6 ลักษณะการจัดวางเนื้อที่ใช้สอย WORKING AREA
แบบ DOUBLE ZONE ในสำนักงานที่มี MEPIUM SPACE

ภาพที่ 2.2-7 พื้นที่ทางเดินเฉพาะสวน

ภาพที่ 2.2-8 แสดงการใช้พื้นที่ทำงานของพนักงานทั่วไป

ภาพที่ 2.2-9 แสดงการใช้พื้นที่ของพนักงานทั่วไป

ภาพที่ 2.2-10 แสดงการจัดระยะทางของเดินร่วมลักษณะต่าง

ภาพที่ 2.2-11 แสดงการใช้ SPACE สำหรับปรึกษาหารือเล็กๆ น้อยๆ

ภาพที่ 2.2-12 แสดงการใช้ SPACE สำหรับการประชุมกลุ่มใช้ พท. 9-10 ตรม.

ภาพที่ 2.2-13 แสดงลักษณะการจัด RECEPTION AREA

ภาพที่ 2.2-14 ลักษณะส่วนประกอบ WORK STATION

- ภาพที่ 2.2-15 ตัวอย่างการจัดสำนักงานในลักษณะของ WORKING STATION
- ภาพที่ 2.2-16 แสดงตำแหน่งปลั๊กแยกสายใน WORKING STATION
- ภาพที่ 2.2-17 ตัวอย่างการจัดแปลนสำนักงาน
- ภาพที่ 2.2-18 การจัดวางเครื่องเรือนในพื้นที่ทำงานส่วนตัว
- ภาพที่ 2.2-19 การจัดวางเครื่องเรือนในพื้นที่ทำงานรวม
- ภาพที่ 2.2-20 แสดงขนาดและระยะของการใช้ตู้เก็บเอกสาร

2.3 การศึกษาสภาพแวดล้อมภายในอาคาร

- ภาพที่ 2.3-1 หลักการทำความเย็น
- ภาพที่ 2.3-2 ระบบปรับอากาศระบบหน้าต่าง WINDOW TYPE
- ภาพที่ 2.3-4 ผังการทำงานของแอร์ระบบ SPLIT SYSTEM
- ภาพที่ 2.3-5 ระบบที่ระบายความร้อนด้วยอากาศ
- ภาพที่ 2.3-6 ระบบที่ระบายความร้อนด้วยน้ำ
- ภาพที่ 2.3-7 AIR COOLED WATER CHILLER SYSTEM

2.4 การออกแบบห้องประชุม

- ภาพที่ 2.4-1 แสดงขนาดพื้นที่และลักษณะการจัดโต๊ะประชุมแบบต่างๆ

2.5 การออกแบบห้องคอมพิวเตอร์

2.6 การออกแบบและการวางแผนการจัดห้องปฏิบัติการ

- ภาพที่ 2.6-1 ห้องปฏิบัติการแบบ CENTRAL CORRIDOR SYSTEM
- ภาพที่ 2.6-2 ห้องปฏิบัติการแบบ TWO CORRIDOR SYSTEM
- ภาพที่ 2.6-3 ห้องปฏิบัติการสำหรับการเรียนการสอน
- ภาพที่ 2.6-4 ห้องปฏิบัติการแบบ PENINSULAR BENCH UNIT
- ภาพที่ 2.6-5 แสดงตำแหน่งตู้ควัน
- ภาพที่ 2.6-6 แสดงการระบายอากาศที่ดี
- ภาพที่ 2.6-7 แสดงการระบายอากาศที่ไม่ดี
- ภาพที่ 2.6-8 แสดงลักษณะห้องสะอาดว่าในห้องสะอาดและคนทำงาน
- ภาพที่ 2.6-9 แสดงเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับห้องสะอาดทางชีววิทยา
- ภาพที่ 2.6-10 แสดงสิ่งต่างๆ ที่เป็นตัวทำให้ห้องเกิดความสกปรก
- ภาพที่ 2.6-11 แสดงขั้นตอนความแตกต่างของคนเขาไปทำงานในห้อง BCR และ ICR
- ภาพที่ 2.6-12 แสดงห้องปฏิบัติการที่ใช้ในการปฏิบัติการระดับสูงสุด P-4
- ภาพที่ 2.6-13 แสดงห้องปฏิบัติการที่ใช้ในการปฏิบัติการระดับสูงสุด P-4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3 การศึกษารายละเอียดของโครงการ

3.1 ประวัติความเป็นมา

3.2 รายละเอียดสถานที่ตั้งโครงการ และสภาพแวดล้อม

3.2.1 สถานที่ตั้ง

3.2.2 อาณาเขตติดต่อ

3.2.3 สภาพแวดล้อม

3.2.4 ลักษณะของอาคาร

3.2.5 การคมนาคมและสาธารณูปโภค

3.2.6 การศึกษาสภาพแวดล้อม

3.3 สภาพสำนักงานเดิม

ภาพที่ 3.3-1 รูปสำนักงานเดิม

ภาพที่ 3.3-2 รูปสำนักงานใหม่

3.4 การจัดหน่วยงานและบุคลากร

ภาพที่ 3.4-1 การจัดหน่วยงานและบุคลากร

3.5 อัตรากำลังและสายงาน

ภาพที่ 3.5-1 อัตรากำลังและสายงาน

3.6 หน้าที่ความรับผิดชอบ

3.7 ศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร

บทที่ 4 การวิเคราะห์เพื่อการออกแบบ

4.1 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมของโครงการ

4.2 การวิเคราะห์ลักษณะสถาปัตยกรรมของโครงการ

ภาพที่ 4.2-1 ภาพแสดงการโคจรรอบดวงอาทิตย์

ภาพที่ 4.2-2 ภาพแสดงทางเดินของคอมพิวเตอร์

ที่กรุงเทพมหานคร เส้นรุ้งที่ 14 องศาเหนือ

ภาพที่ 4.2-3 ภาพแสดงทิศทางของดวงอาทิตย์ และมุมแดด

ภาพที่ 4.2-4 ภาพแสดงทิศทางลมประจำ

ภาพที่ 4.2-5 ภาพแสดงอุณหภูมิ ความชื้น ปริมาณน้ำฝน

4.3 พฤติกรรมผู้ใช้อาคาร

ภาพที่ 4.3-1 ภาพแผนภูมิแสดงพฤติกรรมผู้บริหารระดับสูง

ภาพที่ 4.3-2 ภาพแผนภูมิแสดงพฤติกรรมเลขานุการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ภาพที่ 4.3-3 ภาพแผนภูมิแสดงพฤติกรรมนักรักวิทยาศาสตร์การแพทย์
- ภาพที่ 4.3-4 ภาพแผนภูมิแสดงพฤติกรรมเจ้าพนักงานวิทยาศาสตร์การแพทย์
- ภาพที่ 4.3-5 ภาพแผนภูมิแสดงพฤติกรรมหัวหน้าฝ่าย
- ภาพที่ 4.3-6 ภาพแผนภูมิแสดงพฤติกรรมเจ้าหน้าที่
- ภาพที่ 4.3-7 ภาพแผนภูมิแสดงพฤติกรรมนักรัก, ภารโรง
- ภาพที่ 4.3-8 ภาพแผนภูมิแสดงพฤติกรรมยามรักษาการ
- ภาพที่ 4.3-9 ภาพแผนภูมิแสดงพฤติกรรมผู้มาติดต่อ
- ภาพที่ 4.3-10 ภาพแสดงเวลาผู้ใช้อาคาร

4.4 การวิเคราะห์หาค่าความสัมพันธ์ของหน่วยงาน

- ภาพที่ 4.4-1 แผนภาพแบบฟองแสดงความสัมพันธ์องค์ประกอบหลักของโครงการ
- ภาพที่ 4.4-2 แผนภาพแบบฟองแสดงความสัมพันธ์องค์ประกอบหลักของโครงการ
- ภาพที่ 4.4-3 แผนภาพแบบฟองแสดงความสัมพันธ์ของกองอาหาร
- ภาพที่ 4.4-4 แผนภาพแบบฟองแสดงความสัมพันธ์ของกองอาหาร
- ภาพที่ 4.4-5 แผนภาพแบบฟองแสดงความสัมพันธ์ของกองอาหารส่งออก
- ภาพที่ 4.4-6 แผนภาพแบบฟองแสดงความสัมพันธ์ของกองอาหารส่งออก

4.5 การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย

- ภาพที่ 4.5-1 ภาพการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย
- ภาพที่ 4.5-2 ภาพการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย
- ภาพที่ 4.5-3 ภาพการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย
- ภาพที่ 4.5-4 ภาพการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย

บทที่ 5 สรุปผลงานการออกแบบ

- 5.1 สรุปแนวทางในการออกแบบ
- 5.2 ผลงานการออกแบบ
- 5.3 บทสรุปที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการ
- 5.4 ข้อเสนอแนะ

- ภาพที่ 5-1 ความเป็นมาของโครงการ
- ภาพที่ 5-2 ความเป็นมาของโครงการ
- ภาพที่ 5-3 แสดงสถานที่ตั้งโครงการ
- ภาพที่ 5-4 แสดงสถานที่ตั้งโครงการ
- ภาพที่ 5-6 แสดงสถานที่ตั้งโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ภาพที่ 5-7 แสดงสถานที่ตั้งโครงการ
- ภาพที่ 5-8 แสดงการวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ
- ภาพที่ 5-9 แสดงการวิเคราะห์ลักษณะทางสถาปัตยกรรม
- ภาพที่ 5-10 แสดงแผนภูมิการแบ่งส่วนราชการกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
- ภาพที่ 5-11 แสดงสายงานการบริหารของกองอาหาร
- ภาพที่ 5-12 แสดงสายงานการบริหารของกองอาหารส่งออก
- ภาพที่ 5-13 โครงการเปรียบเทียบ
- ภาพที่ 5-14 โครงการเปรียบเทียบ
- ภาพที่ 5-15 โครงการเปรียบเทียบ
- ภาพที่ 5-16 โครงการเปรียบเทียบ
- ภาพที่ 5-17 โครงการเปรียบเทียบ
- ภาพที่ 5-18 ศึกษาข้อมูลเฉพาะ
- ภาพที่ 5-19 ศึกษาข้อมูลเฉพาะ
- ภาพที่ 5-20 ศึกษาข้อมูลเฉพาะ
- ภาพที่ 5-21 แสดงตารางเวลาประกอบกิจกรรม
- ภาพที่ 5-22 แสดงตารางเวลาประกอบกิจกรรม
- ภาพที่ 5-23 แสดงพฤติกรรมผู้บริหารระดับสูง
- ภาพที่ 5-24 แสดงพฤติกรรมเลขานุการ
- ภาพที่ 5-25 แสดงพฤติกรรมนักวิทยาศาสตร์การแพทย์
- ภาพที่ 5-26 แสดงพฤติกรรมเจ้าพนักงานวิทยาศาสตร์การแพทย์
- ภาพที่ 5-27 แสดงพฤติกรรมหัวหน้าฝ่าย
- ภาพที่ 5-28 แสดงพฤติกรรมเจ้าหน้าที่
- ภาพที่ 5-29 แสดงพฤติกรรมนักร, ภารโรง
- ภาพที่ 5-30 แสดงพฤติกรรมยามรักษาการณ์
- ภาพที่ 5-31 แสดงพฤติกรรมบริษัท, สถานประกอบการ
- ภาพที่ 5-32 แสดงพฤติกรรมผู้บริหารชั้นสูง
- ภาพที่ 5-33 แสดงพฤติกรรมหน่วยงานภาครัฐ, เอกชน
- ภาพที่ 5-34 แสดงพฤติกรรมนิสิต, นักศึกษา
- ภาพที่ 5-35 แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลัก
- ภาพที่ 5-36 แสดงค่าความสัมพันธ์ของกองอาหาร
- ภาพที่ 5-37 แสดงค่าความสัมพันธ์ของกองอาหารส่งออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ภาพที่ 5-38 แสดงความสัมพันธ์ของกองวิเคราะห์อาหารและอาหารส่งออก
- ภาพที่ 5-39 แสดงความสัมพันธ์ของกองวิเคราะห์อาหาร
- ภาพที่ 5-40 แสดงความสัมพันธ์ของกองวิเคราะห์อาหารส่งออก
- ภาพที่ 5-41 แสดงความสัมพันธ์องค์ประกอบหลัก
- ภาพที่ 5-42 แสดงความสัมพันธ์ของอาหาร
- ภาพที่ 5-43 แสดงความสัมพันธ์ของวิเคราะห์อาหารส่งออก
- ภาพที่ 5-44 แสดงการสัจจกรกองวิเคราะห์อาหารและอาหารส่งออก
- ภาพที่ 5-45 แสดงการสัจจกรกองวิเคราะห์อาหาร
- ภาพที่ 5-46 แสดงการสัจจกรกองวิเคราะห์อาหารส่งออก
- ภาพที่ 5-47 ตารางแสดงพื้นที่ใช้สอย
- ภาพที่ 5-48 ตารางแสดงพื้นที่ใช้สอย
- ภาพที่ 5-49 ตารางแสดงพื้นที่ใช้สอย
- ภาพที่ 5-50 ตารางแสดงพื้นที่ใช้สอย
- ภาพที่ 5-51 ตารางแสดงพื้นที่ใช้สอย
- ภาพที่ 5-52 ตารางแสดงพื้นที่ใช้สอย
- ภาพที่ 5-53 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่
- ภาพที่ 5-54 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่
- ภาพที่ 5-55 แสดงการแบ่งขอบเขตพื้นที่
- ภาพที่ 5-56 แสดงการแบ่งขอบเขตพื้นที่
- ภาพที่ 5-57 แสดงการแบ่งขอบเขตพื้นที่
- ภาพที่ 5-58 แสดงการแบ่งขอบเขตพื้นที่
- ภาพที่ 5-59 แสดงการแบ่งขอบเขตพื้นที่
- ภาพที่ 5-60 แสดงการแบ่งขอบเขตพื้นที่
- ภาพที่ 5-61 แสดงการแบ่งขอบเขตพื้นที่
- ภาพที่ 5-62 แนวความคิดในการออกแบบ
- ภาพที่ 5-63 วิเคราะห์สู่งานออกแบบ
- ภาพที่ 5-64 วิเคราะห์สู่งานออกแบบ
- ภาพที่ 5-65 วัสดุประกอบแบบ
- ภาพที่ 5-66 การจัดวางผังกองวิเคราะห์อาหารส่งออก
- ภาพที่ 5-67 การจัดวางผังกองวิเคราะห์อาหาร
- ภาพที่ 5-68 การจัดวางผังกองวิเคราะห์อาหารและส่งออกผู้บริหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ภาพที่ 5-69 การจัดวางผังไฟ กองวิเคราะห์อาหารส่งออก
- ภาพที่ 5-70 การจัดวางผังไฟ กองวิเคราะห์อาหาร
- ภาพที่ 5-71 การจัดวางผังไฟ กองวิเคราะห์อาหารและห้องผู้บริหาร
- ภาพที่ 5-72 การจัดรูปด้านของห้องผู้บริหาร, ผู้บริหารระดับสูง
- ภาพที่ 5-73 การจัดรูปด้านของห้องประชุม, ผู้เชี่ยวชาญ
- ภาพที่ 5-74 การจัดรูปด้านของห้องธุรการ-ศูนย์บริการ
- ภาพที่ 5-75 การจัดรูปด้านของห้องปฏิบัติการ
- ภาพที่ 5-76 การจัดรูปด้านของห้องประชุมใหญ่
- ภาพที่ 5-77 ทศนิยมภาพโถงลิฟท์
- ภาพที่ 5-78 ทศนิยมภาพ ห้องธุรการ ศูนย์บริการ (ชั้น 2)
- ภาพที่ 5-79 ทศนิยมภาพส่วนทำงาน (ชั้น 2)
- ภาพที่ 5-80 ทศนิยมภาพ ห้องคอมพิวเตอร์
- ภาพที่ 5-81 ทศนิยมภาพ ห้องประชุมใหญ่
- ภาพที่ 5-82 ทศนิยมภาพ ห้องอบรม-สัมมนา
- ภาพที่ 5-83 ทศนิยมภาพ ห้องประชุมผู้บริหาร (ชั้น)
- ภาพที่ 5-84 ทศนิยมภาพ ห้องรับแขก (ชั้น 7)
- ภาพที่ 5-85 ทศนิยมภาพ ห้องรับแขก
- ภาพที่ 5-86 ทศนิยมภาพ ห้องนักวิชาการระดับสูงต่างประเทศ
- ภาพที่ 5-87 ทศนิยมภาพ ห้องผู้อำนวยการ
- ภาพที่ 5-89 ทศนิยมภาพ ห้องห้องปฏิบัติการ
- ภาพที่ 5-90 ทศนิยมภาพ ห้องปฏิบัติการ
- ภาพที่ 5-91 วัสดุประกอบแบบโถงลิฟท์
- ภาพที่ 5-92 วัสดุประกอบแบบห้องธุรการ-ศูนย์บริการ (ชั้น 2)
- ภาพที่ 5-93 วัสดุประกอบแบบส่วนทำงาน (ชั้น 2)
- ภาพที่ 5-94 วัสดุประกอบแบบห้องคอมพิวเตอร์
- ภาพที่ 5-95 วัสดุประกอบแบบห้องประชุมใหญ่
- ภาพที่ 5-96 วัสดุประกอบแบบห้องอบรม-สัมมนา
- ภาพที่ 5-97 วัสดุประกอบแบบห้องประชุมผู้บริหาร
- ภาพที่ 5-98 วัสดุประกอบแบบห้องรับแขก (ชั้น 7)
- ภาพที่ 5-99 วัสดุประกอบแบบห้องรับแขก
- ภาพที่ 5-100 วัสดุประกอบแบบห้องนักวิชาการระดับสูงต่างประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ภาพที่ 5-101 วัสดุประกอบแบบห้องผู้อำนวยการ
ภาพที่ 5-102 วัสดุประกอบแบบห้องผู้บริหาร
ภาพที่ 5-103 วัสดุประกอบแบบห้องปฏิบัติการ
ภาพที่ 5-104 วัสดุประกอบแบบห้องปฏิบัติการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางประกอบ

บทที่ 1 บทนำ

บทที่ 2 การศึกษา

2.1 สำนักงานโครงสร้างองค์กร

ตารางที่ 2.1-1 ความต้องการการใช้ SPACE ของการจัดองค์การแต่ละประเภท

ตารางที่ 2.1-2 การจัดความแตกต่างของการแบ่งชั้นบริหารและความสัมพันธ์

2.2 การวางแผนและดำเนินการจัดสำนักงาน

ตารางที่ 2.2-1 เปรียบเทียบความแตกต่างด้านประโยชน์ใช้สอย

ตารางที่ 2.2-2 เปรียบเทียบลักษณะการวางผังแบบเป็นห้องเฉพาะกับแบบเปิดโล่ง

2.3 การศึกษาสภาพแวดล้อมภายในอาคาร

ตารางที่ 2.3-1 สัมประสิทธิ์การดูดเสียงของวัสดุก่อสร้าง

ตารางที่ 2.3-2 แสดงความสว่างที่จำเป็นสำหรับการใช้งานในสถานที่ต่างๆ กัน

ตารางที่ 2.3-3 แสดงข้อดี-ข้อเสีย ของระบบปรับอากาศ

ตารางที่ 2.3-4 แสดงข้อดี-ข้อเสีย ของระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน

ตารางที่ 2.3-5 ข้อดี-ข้อเสีย ของวัสดุ

ตารางที่ 2.3-6 แสดงวัสดุที่นิยมในส่วนต่างๆ ของสำนักงาน

2.4 การออกแบบห้องประชุม

ตารางที่ 2.4-1 แสดงขนาดและลักษณะต่างๆ ของโต๊ะประชุม

2.5 การออกแบบห้องคอมพิวเตอร์

ตารางที่ 2.5-1 แสดงขนาดคอมพิวเตอร์แบ่งตามลักษณะต่างๆ

บทที่ 3 การศึกษารายละเอียดของโครงการ

บทที่ 4 การศึกษาเพื่อการออกแบบ

4.1 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมโครงการ

4.2 การวิเคราะห์ลักษณะสถาปัตยกรรมของโครงการ

4.3 การวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้อาคาร

4.4 การวิเคราะห์หาค่าความสัมพันธ์ของหน่วยงาน

ตารางที่ 4.4-1 ตารางวิเคราะห์ความสัมพันธ์หน่วยงานในโครงการอาคารปฏิบัติการ
กองวิเคราะห์อาหารและอาหารส่งออก

ตารางที่ 4.4-2 ตารางแสดงค่าความสัมพันธ์ของกองอาหาร

ตารางที่ 4.3 ตารางแสดงค่าความสัมพันธ์ของกองอาหารส่งออก

4.5 การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย

ตารางที่ 4.5-1 การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยของกองอาหาร

ตารางที่ 4.5-2 การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยของกองอาหารส่งออก

บทที่ 5 สรุปผลงานการออกแบบ

5.1 สรุปแนวทางในการออกแบบ

5.2 ผลงานการออกแบบ

5.3 บทสรุปที่คาดว่าจะได้รับของโครงการ

5.4 ข้อเสนอแนะ

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ เป็นหน่วยงานสังกัดกระทรวงสาธารณสุข ก่อตั้งขึ้นมาพร้อมๆ กับการตั้งกระทรวงสาธารณสุข นับถึงบัดนี้เป็นเวลาเกือบ 56 ปีแล้ว โดยมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงโครงสร้างหลายครั้ง เพื่อให้เกิดความเหมาะสมกับภาระหน้าที่ และทันต่อสภาพความเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม

กองวิเคราะห์อาหารและกองวิเคราะห์อาหารส่งออก เป็นหน่วยงานย่อยภายในของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ซึ่งตั้งอยู่บริเวณถนนบำรุงเมือง ยศเส มีการทำงานขอสายงานภายในกองเดิม และตั้งอยู่บริเวณชั้น 2 และ ชั้น 6 ของอาคารรัตนโกสินทร์สมโภชน์ 200 ปี เป็นอาคาร 10 ชั้น ของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

เนื่องจากกระทรวงสาธารณสุข มีนโยบายที่จะรวมกองกรมต่างๆ ในสังกัด ให้มาตั้งอยู่ในบริเวณเดียวกันหมด เพื่อสะดวกในการปฏิบัติงาน และติดต่องานภายในสังกัด และเป็นที่รองรับอย่างเพียงพอสำหรับจำนวนประชาชนทั่วไปที่จะมาติดต่อทางราชการอื่นๆ ของกระทรวงสาธารณสุข จ. นนทบุรี เป็นอาคาร 8 ชั้น ชั้นดาดฟ้าเป็นห้องเครื่อง ออกแบบและควบคุมการก่อสร้างโดยกองแบบแผนกระทรวงสาธารณสุข ปัจจุบันกำลังดำเนินการก่อสร้าง ยังไม่เสร็จสมบูรณ์

1.2 รูปแบบอาคาร

อาคารปฏิบัติการกองวิเคราะห์อาหารและอาหารส่งออก กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข เป็นอาคาร คสล. สูง 8 ชั้น ขนาดของอาคาร กว้าง 22.25 เมตร ยาว 77 เมตร โดยมีทางเข้าอยู่บริเวณด้านหน้าของตัวอาคาร บริเวณชั้น 1 และมีลิฟท์ 2 ตัว ทางด้านขวาติดกับบันไดทางขึ้นหลัก และบันไดหนีไฟอยู่ทางด้านซ้าย และขวาของตัวอาคาร ภายในของอาคารประกอบด้วยส่วนสำคัญหลักๆ เช่น ส่วนสำนักงาน ส่วนห้องปฏิบัติการการวิเคราะห์ ส่วนห้องทำงานผู้บริหาร ส่วนห้องประชุมฯ เป็นต้น

รายละเอียดของโครงการ

1.3 ทำเลที่ตั้งและการเข้าถึง

ที่ตั้งของโครงการ ตั้งอยู่ที่ภายในบริเวณ กระทรวงสาธารณสุข แห่งใหม่ จังหวัดนนทบุรี การเข้าถึงโครงการจะเดินทางได้ 2 ทาง คือ

1. เดินทางจาก ถนนงามวงศ์วาน เลี้ยวซ้าย บริเวณสี่แยกแคราย เข้าสู่ถนนติวานนท์ หรือ
2. เดินทางจาก วงศ์สว่าง เข้าสู่ถนนประชาราษฎร์ จนถึง สามแยกนนทบุรี เลี้ยวขวา เข้าสู่ถนนติวานนท์ แล้วเลี้ยวเข้าบริเวณ รพ. ศรีธัญญา ผ่านวงแหวนบริเวณด้านหน้าแล้วเดินทางไปตามทาง ก็จะได้เห็นสำนักงานประกันสังคม ซึ่งจะอยู่บริเวณประตูทางเข้าด้านหน้าของกระทรวงสาธารณสุข

1.4 ลักษณะของโครงการ

อาคารปฏิบัติการกองวิเคราะห์อาหารและอาหารส่งออก เป็นอาคารสำนักงานและปฏิบัติการ ในการตรวจสอบอาหารภายในประเทศและอาหารที่ส่งออกนอกประเทศ เพื่อให้มีความสะดวก รวดเร็ว และการคล่องตัวในการให้บริการ แก่สถานประกอบการและการบริการแก่ประชาชน ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด พร้อมทั้งนำอุปกรณ์และเทคโนโลยีสมัยใหม่ในการวิเคราะห์ ตรวจสอบคุณภาพ และยังเป็น การรวบรวมสถานที่ราชการในสังกัดของกระทรวงสาธารณสุข ให้อยู่ร่วมกันบริเวณใกล้เคียงกัน เพื่อที่จะได้เป็นการสะดวกในการติดต่อราชการ ในสังกัดของกระทรวงสาธารณสุขได้เป็นอย่างดี

1.5 เหตุผลในการเลือกโครงการ

1. เป็นโครงการจริง ซึ่งจะทำให้การวิเคราะห์ข้อมูล และเข้าถึงปัญหาที่แท้จริงของโครงการได้อย่างชัดเจน ทำให้การดำเนินการวิจัยเป็นไปอย่างมีระเบียบและตั้งอยู่บนพื้นฐานของความเป็นจริง
2. สถานที่ตั้งโครงการ และแหล่งข้อมูล อยู่ในบริเวณที่สามารถติดต่อได้สะดวก

3. เพื่อนำความรู้ ตามหลักการที่ได้เรียนมาทั้งหมด มาใช้วิเคราะห์แก้ปัญหา และนำมาใช้ในการออกแบบ

4. การศึกษาข้อมูลและวิเคราะห์โครงการ สามารถทำได้สะดวกและถูกต้อง

5. เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษา และนำไปเป็นปฏิญานิพนธ์ของผู้ที่สนใจต่อไป

1.6 วัตถุประสงค์ของปฏิญานิพนธ์

โครงการออกแบบตกแต่งภายในของอาคารปฏิบัติการกองวิเคราะห์อาหารและอาหารเพื่อส่งออก มีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. เพื่อศึกษาข้อมูลในการตกแต่ง อาคารปฏิบัติการกองวิเคราะห์อาหารและการส่งออก เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบตกแต่งภายในต่อไป

2. เพื่อศึกษาเรื่องราวเกี่ยวกับระบบการดำเนินงานของสำนักงาน และห้องปฏิบัติและเทคนิคการจัดวางรูปแบบภายในตัวอาคาร

3. เพื่อศึกษาพฤติกรรมของผู้ให้และใช้บริการเกี่ยวกับอาคารปฏิบัติการกองวิเคราะห์อาหารและอาหารส่งออก

4. เพื่อออกแบบตกแต่งภายในให้เป็นสำนักงาน และห้องปฏิบัติการที่ทันสมัยและสมบูรณ์ที่สุด เพื่อให้การบริหารงานและการให้บริการแก่ประชาชนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในปัจจุบันและอนาคต

5. เพื่อการศึกษาการสร้างบรรยากาศ ทั้งภายในและภายนอกอาคาร ให้มีบรรยากาศที่ดีในการปฏิบัติงาน

6. เพื่อให้ได้ประโยชน์ในด้านเนื้อที่ใช้สอยของโครงการมากที่สุด

1.7 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เป็นที่รวมแหล่งที่ปฏิบัติงานในสังกัดของกระทรวงสาธารณสุข เพื่อที่ใช้เป็นที่ทำงานที่สะดวก และเพื่อพร้อมสมบูรณ์แก่พนักงานและข้าราชการ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ และรวมไปถึงประชาชน บริษัท สถานประกอบการต่างๆ ที่จะใช้บริการกับกองวิเคราะห์อาหารและอาหารส่งออก

2. จำนวนพื้นที่ใช้สอยไม่เพียงพอต่อจำนวนพนักงานที่เพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. กระทรวงสาธารณสุข มีความต้องการรวบรวมเครือข่ายของหน่วยงานย่อยให้มาตั้งอยู่ในบริเวณพื้นที่ใกล้เคียงกัน รวมไปถึงการรวบรวม กองวิเคราะห์อาหารและ กองวิเคราะห์อาหารส่งออก เข้าไปปฏิบัติอยู่รวมกันในอาคารปฏิบัติการกองวิเคราะห์อาหารและอาหารส่งออกที่กำลังก่อสร้างใหม่

4. ผู้ใช้อาคาร กับผู้ใช้บริการ และรับบริการ หรือผู้มาติดต่อ ซึ่งจะเป็น บริษัท ห้างร้าน เอกชนต่างๆ กัน มีจำนวนมากที่มาติดต่อ ตรวจสอบอาหารต่างๆ ซึ่งแตกต่างกันทุกด้าน ทั้งทางด้านการศึกษา อาชีพ พฤติกรรม และทัศนคติ ตลอดจนถึงลักษณะเฉพาะตัว

1.9 แนวทางการแก้ปัญหา

เนื่องจากโครงการ อาคารปฏิบัติการกองวิเคราะห์อาหารและอาหารส่งออก ที่เป็นโครงการจริง และยังไม่มีการออกแบบตกแต่งภายใน จึงจำเป็นต้องทำการศึกษาต่างๆ เพื่อนำไปสู่การออกแบบ

1. ศึกษาถึงความต้องการ เนื้อที่ใช้สอยในแต่ละหน่วยงานอย่างละเอียด นำมาวิเคราะห์และใช้ในการออกแบบตกแต่งภายใน
2. การออกแบบตกแต่งภายในให้บรรยากาศเป็นสากล และทันสมัย สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของโครงการ เพื่อให้เข้ากับกลุ่มผู้ใช้บริการ
3. ศึกษารายละเอียดของกลุ่มผู้ใช้บริการ และผู้ใช้บริการ เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบตกแต่งภายใน
4. ดำเนินการออกแบบ ตามขั้นตอนและแนวทางที่จัดไว้ให้มีระบบ

1.10 วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยมีดังนี้

1. กำหนดหัวข้อเรื่องที่ทำการวิจัย
2. วางแผนการทำวิจัย หมายถึง การวางขั้นตอนหรือการเรียงลำดับหัวข้อที่ทำการวิจัย
3. กำหนดประเด็นสำคัญ เช่น ปัญหาอันเกิดจากพื้นที่ใช้สอยไม่เพียงพอ หรือการวางแผนเนื้อที่ใช้สอยให้คุ้มค่าในการจัดสำนักงาน และห้องปฏิบัติการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. กำหนดขอบเขตการวิจัย

5. กำหนดวิธีการและเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งอาจเป็นการออกแบบสอบถาม

สัมภาษณ์ผู้ทำงานในสำนักงาน

6. การทำงานค้นคว้ารวบรวมข้อมูล มาเรียบเรียงให้เป็นขั้นตอนการวิจัย

7. ศึกษาค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้อง อาจจะค้นคว้าจากอาคารสำนักงาน ประเภทเดียวกัน หรือศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสำนักงาน และห้องปฏิบัติการหาสถานที่ราชการทั่วไป

8. นำข้อมูลที่เกี่ยวข้องมาวิเคราะห์ปัญหาและแนวทางแก้ปัญหา ด้วยการศึกษาค้นคว้าทฤษฎีและแนวทางคล้ายคลึง เพื่อนำมาวิเคราะห์และนำมาอ้างอิงประกอบการออกแบบ

1.11 ขอบเขตการศึกษาข้อมูล

1. ศึกษาข้อมูลพื้นฐานของโครงการ

2. ศึกษาความเป็นมา การบริหารในส่วนต่างๆ กองวิเคราะห์อาหารและอาหารส่งออก

3. ศึกษาพฤติกรรมและจำนวนบุคคลที่มาใช้บริการและผู้ให้บริการของกองวิเคราะห์อาหารและอาหารส่งออก

4. ศึกษาความสัมพันธ์ของหน่วยงาน และบริการต่างๆ รวมทั้งระบบการสัญจรให้เหมาะสมกับพื้นที่ และความคล่องตัวในการปฏิบัติงานในส่วนต่างๆ ของโครงการ

4.1 ทำงานส่วนธุรการ ประสานงาน

4.2 ทำงานปฏิบัติการวิจัย

4.3 ทำงานส่วนผู้บริหาร

5. ศึกษาอุปกรณ์ที่ใช้ในสำนักงาน และห้องปฏิบัติการของแต่ละหน่วยงาน

6. ศึกษาที่ตั้งขนาด ส่วนของสภาพแวดล้อม

7. ศึกษาองค์ประกอบอื่นๆ ที่เกี่ยวกับโครงการ

1.12 ขอบเขตของโครงการ

- ชั้นที่ 1 มีพื้นที่ประมาณ 1,268 ตารางเมตร ประกอบด้วย
- ระเบียง
 - กองวิเคราะห์อาหารส่งออก
 - ห้องน้ำ
 - โถงลิฟท์และบันได
 - ห้องเครื่อง
- ชั้นที่ 2 มีพื้นที่ประมาณ 1,132 ตารางเมตร ประกอบด้วย
- กองวิเคราะห์อาหารส่งออก
 - ห้องน้ำ
 - โถงลิฟท์และบันได
 - ห้องเครื่อง
- ชั้นที่ 3 มีพื้นที่ประมาณ 1,152 ตารางเมตร ประกอบด้วย
- กองวิเคราะห์อาหารส่งออก
 - ห้องน้ำ
 - โถงลิฟท์และบันได
 - ห้องเครื่อง
- ชั้นที่ 4 มีพื้นที่ประมาณ 1,152 ตารางเมตร ประกอบด้วย
- กองวิเคราะห์อาหาร
 - ห้องน้ำ
 - โถงลิฟท์และบันได
 - ห้องเครื่อง
- ชั้นที่ 5 มีพื้นที่ประมาณ 1,152 ตารางเมตร ประกอบด้วย
- กองวิเคราะห์อาหาร
 - ห้องน้ำ
 - โถงลิฟท์และบันได
 - ห้องเครื่อง

ชั้นที่ 6 มีพื้นที่ประมาณ 1,152 ตารางเมตร ประกอบด้วย

- กองวิเคราะห์อาหาร
- ห้องน้ำ
- โถงลิฟท์และบันได
- ห้องเครื่อง

ชั้นที่ 7 มีพื้นที่ประมาณ 1,152 ตารางเมตร ประกอบด้วย

- โถงรับประทานอาหารว่าง
- ห้องประชุมใหญ่
- ห้องประชุมย่อย
- ห้องน้ำ
- โถงลิฟท์และบันได
- ห้องเครื่อง

ชั้นห้องเครื่อง มีพื้นที่ประมาณ 1,152 ตารางเมตร ประกอบด้วย

- ดาดฟ้า
- บันได
- ห้องเครื่อง
- ห้องเก็บของ
- หลังคา

ชั้นดาดฟ้า มีพื้นที่ประมาณ 144 ตารางเมตร ประกอบด้วย

- บันได
- ดาดฟ้า
- ถังเก็บน้ำ คสล.

ชั้นหลังคา มีพื้นที่ประมาณ 144 ตารางเมตร ประกอบด้วย

- โถงดาดฟ้า
- หลังคา SLAB

รวมพื้นที่โครงการทั้งหมด 10,7772 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.13 ขอบเขตการออกแบบ

เมื่อพิจารณาแล้ว เห็นควรที่จะศึกษาค้นคว้าออกแบบตึกแต่ภายในอาคารปฏิบัติการ
องวิเคราะห์อาหารและอาหารส่งออก

ชั้นที่ 2	(1)	กองวิเคราะห์อาหารส่งออก	รวมพื้นที่	418 ตรม.
ชั้นที่ 4	(1)	กองวิเคราะห์อาหาร	รวมพื้นที่	216 ตรม.
ชั้นที่ 5	(2)	กองวิเคราะห์อาหาร	รวมพื้นที่	377 ตรม.
ชั้นที่ 7	(1)	ส่วนสำนักงานผู้บริหารและนักวิชาการ	รวมพื้นที่	435 ตรม.
ชั้นที่ 8	(1)	ส่วนห้องประชุม	รวมพื้นที่	788 ตรม.
รวมพื้นที่ทั้งหมด				2,234 ตารางเมตร

1.14 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการทำวิทยานิพนธ์

1. สามารถเรียนรู้และเข้าใจระบบการทำงานของส่วนราชการ
2. สามารถนำความรู้ทั้งหมด และประสบการณ์ต่างๆ มาใช้ในการทำวิทยานิพนธ์
3. เข้าใจในข้อจำกัดด้านต่างๆ ในการออกแบบตึกแต่ภายใน
4. สามารถทำงานได้อย่างมีระบบ มีขั้นตอนในการออกแบบ และเข้าใจในหลักการ

ทำงานอย่างถูกต้อง

5. นำความรู้และทักษะต่างๆ ไปใช้ในการประกอบอาชีพในอนาคต
6. สามารถเข้าใจปัญหาและสามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง
7. สามารถเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ ให้สอดคล้องกับการออกแบบ
8. เรียนรู้วิธีสร้างมนุษยสัมพันธ์กับบุคคลอื่นๆ
9. เป็นแนวทางในการศึกษาให้กับนักศึกษารุ่นต่อไป

1.15 แหล่งศึกษาค้นคว้าข้อมูลเท่าที่จะหาได้ขณะนี้

- กองวิเคราะห์อาหาร และกองวิเคราะห์อาหารส่งออก กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
- กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
- สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล
- ห้องสมุดและครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณ

ทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

2.1 สำนักงานและโครงสร้างองค์การ

เมื่อก้าวถึง โครงสร้างของการจัดองค์การภายในสำนักงาน ย่อมหมายถึง การจัดองค์ประกอบของหน่วยงานต่าง ๆ ภายในสำนักงาน หรือบริษัททั่ว ๆ ไป ตลอดจนวิธีการบริหาร การดำเนินงานภายในสำนักงานนั้น ๆ และก็ย่อมจะแตกต่างกันออกไปตามประเภทของธุรกิจหรือกิจการของแต่ละบริษัทอีกเช่นกัน ด้วยวิธีการจัดตั้งองค์การและบริหารงานที่ไม่เหมือนกัน มีผลให้การจัดรูปแบบหรือการวางแผน (PLANNING) แตกต่างกันไปด้วย ข้อแตกต่างดังกล่าว ได้มีกฎเกณฑ์นำไปใช้พิจารณาการจัดรูปแบบสำนักงานแต่ละประเภท ตามความเหมาะสม โดยมีนักวางแผนสำนักงานสมัยใหม่ คือ FRANCIS DUHY และ COLIN CAVE ได้กำหนดแบบแผนที่แสดงถึง โครงสร้างของการจัดการองค์การ และการบริหารที่แตกต่างกันของสำนักงานแต่ละประเภทได้อย่างชัดเจน นอกจากนั้นแล้ว ยังแสดงถึงการจัดรูปแบบของการจัดภายในสำนักงานที่เหมาะสมโดยเฉพาะแต่ละกรณีไปไว้ด้วย

การจัดองค์การภายในสำนักงานทั่วไป พิจารณาออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่

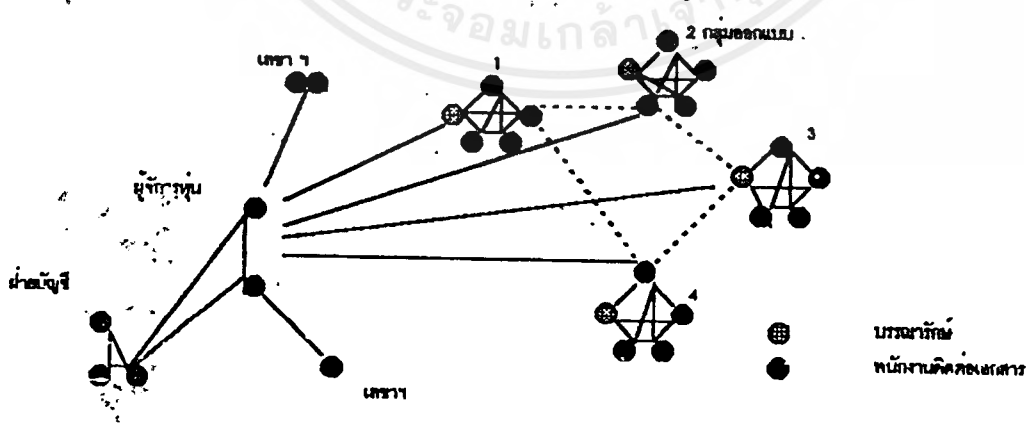
1. สำนักงานออกแบบ (DESIGN OFFICE)
2. บริษัทธุรกิจโฆษณา (ADVERTISING AGENCY)
3. สำนักงานบริหารชั้นสูง (TOP MANAGEMENT)
4. สำนักงานธุรกิจทั่วไป (CLERICAL)

1. สำนักงานออกแบบ (DESIGN OFFICE)

ได้แก่ สำนักงานหรือบริษัทที่ดำเนินธุรกิจด้านการให้บริการด้านการออกแบบงานสถาปัตยกรรม งานออกแบบผลิตภัณฑ์ และอื่น ๆ ซึ่งรูปแบบบริหารภายใต้เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในสำนักงานประเภทนี้จะแตกต่างจากทั่ว ๆ ไปมาก โครงสร้างการจัดองค์การ หรือหน่วยงานภายในประกอบด้วย กลุ่มนักออกแบบ หรือสถาปนิก (DESIGN GROUPS) ซึ่งมักจะมีมากกว่าหนึ่งกลุ่มขึ้นไป โดยเฉพาะสำนักงานใหญ่ ๆ ภายในกลุ่มจะมีนักออกแบบ (DESIGNER) นักวางผัง (PLANNER) หรือสถาปนิก (ARCHITECT) ทำงานร่วมกันในลักษณะ TEAM WORK ซึ่งใช้เวลาและทำงานในงาน (PROJECT) ขึ้นเดียวกัน โดยมีการประสานงานกันอย่างใกล้ชิดตลอดระยะเวลาทำงาน เป็นที่หน้าสังเกตว่า การติดต่อประสานงานระหว่างกลุ่ม (DESIGN GROUPS) จะมีน้อยกว่าภายในกลุ่มเดียวกัน อย่างไรก็ตามจัดว่า DESIGN GROUPS เป็นองค์ประกอบของหน่วยงานที่มีความสำคัญมาก ในการจัดองค์การของสำนักงานออกแบบ ซึ่งนอกจากนั้นแล้ว ยังประกอบด้วย หน่วยงานที่มีความสำคัญอีกอันก็คือ ผู้บริหาร ซึ่งอาจจะเป็นเจ้าของกิจการทั้งหมด หรืออาจจะเป็นรูปของหุ้นส่วน (PARTNER) หน่วยงานนี้จะทำหน้าที่ควบคุมหรือดำเนินการบริหารงานทั้งหมดประจำสำนักงานออกแบบ

ทั้งสองหน่วยงานสำคัญที่กล่าวมาแล้วนั้นยังจะต้องมีหน่วยงานย่อย ซึ่งจะช่วยเหลือให้การจัดรูปองค์การสมบูรณ์ขึ้น โดยมีหน้าที่ให้บริการด้านต่าง ๆ แก่หน่วยงานหลัก ช่วยให้การดำเนินงานและการประสานงานภายในและภายนอกคล่องตัวยิ่งขึ้น หน่วยงานเหล่านี้ได้แก่ งานเลขานุการ บรรณารักษ์ (รวบรวมเอกสาร-ข้อมูล) งานบัญชี ตลอดจนพนักงานติดต่อเอกสารทั่วไป



ภาพที่ 2.1-1

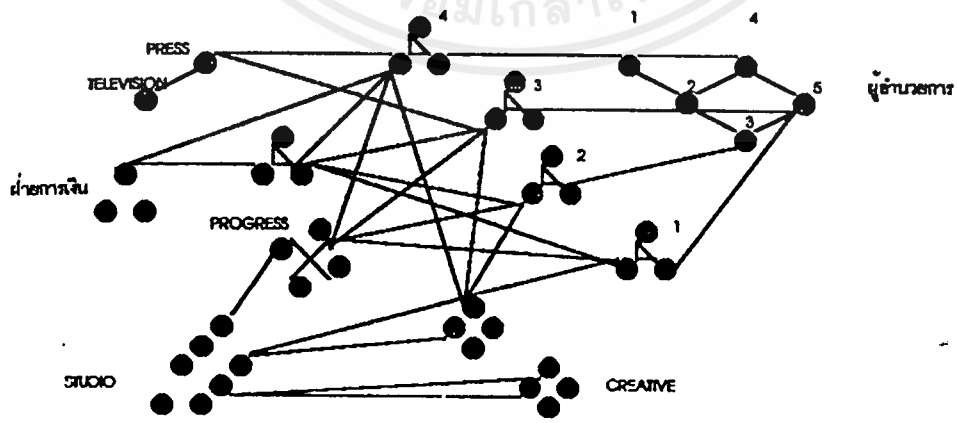
ภาพที่ 2.1-1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. บริษัทธุรกิจโฆษณา (ADVERTISING AGENCY - RESERCH GROUPS)

บริษัทหรือสำนักงานที่ดำเนินธุรกิจด้านนี้ ถือได้ว่าทำหน้าที่เป็นศูนย์กลาง (COORDINATE) และเผยแพร่ข่าวสาร รายงานที่สำคัญยิ่งซึ่งเกี่ยวข้องกับธุรกิจประเภทอื่น ๆ ในบริษัทเล็ก ๆ ส่วนใหญ่จะมีโครงสร้างหรือรูปแบบของการจัดหน่วยงานที่คล้ายกัน ประกอบด้วยหน่วยงานที่ทำหน้าที่รับผิดชอบ (ACCOUNT GROUP) ประมาณ 3 - 4 กลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มจะคอยดูแลและรับผิดชอบการปฏิบัติงานของหน่วยงานย่อยที่อยู่ในควบคุมอีกต่อหนึ่ง หน่วยงานย่อยเหล่านี้ได้แก่ งาน CREATIVE, งาน STUDIO, ART DIRECTOR และ MEDIA ซึ่งหน่วยงานรับผิดชอบ ACCOUNT GROUP จะต้องปฏิบัติงานในระยะเวลาที่จำกัด และยังคงต้องแข่งขันกับธุรกิจประเภทเดียวกัน เพื่อที่จะเป็นผลไปสู่กลุ่มย่อยที่กล่าวแล้วอีกต่อหนึ่ง ซึ่งถือว่าเป็นตัวจักรสำคัญของการดำเนินงานด้านธุรกิจโฆษณา

นอกจากนั้นยังประกอบด้วยหน่วยงานที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการเงิน (FINANCE DEPARTMENT) และแผนกซึ่งทำหน้าที่พัฒนารูปแบบหรือวิธีการ (THE PROCESS CHASING DEPT.) เพื่อที่จะนำแผนงานที่ทันสมัยมาดำเนินงานภายในบริษัทไปพร้อมกับหน่วยงานอื่น ๆ ผู้ที่ทำหน้าที่ควบคุมและบริหารงานทั้งหมดประจำสำนักงานก็คือ ผู้อำนวยการ (DIRECTOR) ซึ่งอาจจะมากกว่าหนึ่งตำแหน่ง ซึ่งนอกจากบริหารงานแล้วยังต้องคอยติดต่อธุรกิจต่าง ๆ กับลูกค้าเพื่อให้ได้งานเข้าสู่บริษัทในคราว



ภาพที่ 2.1-2

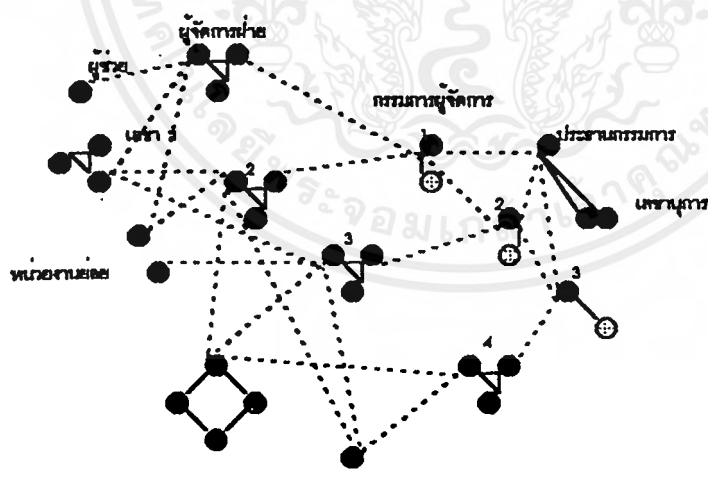
ผังการจัดรูปองค์การ สำนักงานธุรกิจโฆษณา แสดงโครงสร้างและความสัมพันธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สำนักงานบริหารชั้นสูง (TOP MANAGEMENT)

การบริหารงานระดับสูงส่วนใหญ่จะมีผัง (DIAGRAM) ของการบริหารงานตามหลักการบริหารอยู่ในรูปของปิรามิด (PYRAMID) โดยแบ่งลำดับชั้นของผู้บริหารงานลงไปจนถึงพนักงานทั่วไป เช่น ในบริษัทหนึ่งประกอบด้วยประธานบริษัท หรือผู้อำนวยการใหญ่ ซึ่งถือว่าเป็นตำแหน่งสูงสุด รองลงมาก็เป็นผู้จัดการ (MANAGER) ซึ่งอาจจะแยกตามหน้าที่ความรับผิดชอบของหน่วยงานย่อย นอกจากนั้น การปฏิบัติงานของผู้บริหารระดับสูงดังกล่าว แต่ละคนยังจะต้องมีเลขานุการ ซึ่งทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยหรือแบ่งเบาภาระบางด้านให้กับผู้บริหารนั้น ๆ ด้วย

การบริหารงานประเภทนี้จะพบในหน่วยงานราชการต่าง ๆ หรือการบริหารงานที่แบ่งหน้าที่การปกครองออกเป็นลำดับชั้นโดยทั่วไป - ตลอดจนสำนักงานธุรกิจที่ประกอบด้วยผู้บริหารงานระดับสูงรวมอยู่ด้วย (จะมีเฉพาะในระดับหนึ่งเท่านั้น) เกี่ยวกับการประสานงานหรือความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลโดยทั่วไป จะกำหนดเป็นกฎเกณฑ์ หรือระเบียบที่ใช้กันเป็นขั้นตอนเป็นลำดับชั้นลงไป มากกว่าที่จะให้ถือระเบียบที่มีความเสมอภาคกันหมดหรือเป็นส่วนใหญ่



ภาพที่ 2.1-3

ภาพที่ 2.1 - 3

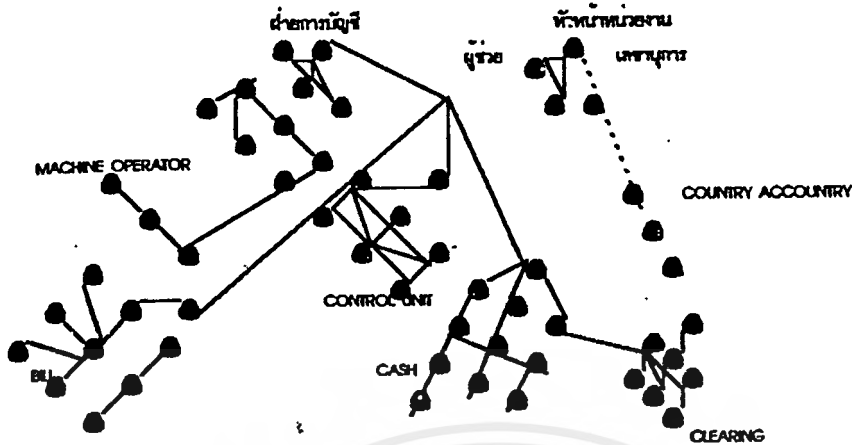
ผังการจัดรูปองค์การสำนักบริหารชั้นสูง
แสดง โครงสร้างและความสัมพันธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. สำนักงานธุรกิจทั่วไป (CLERICAL)

ได้แก่ บริษัทธุรกิจขนาดใหญ่ทั้งด้านการค้า-การเงิน มีการดำเนินงานซับซ้อนมีพนักงานจำนวนมาก ตลอดจนธนาคารและบริษัทเงินทุน-เครดิต (CRADIT) ต่าง ๆ ซึ่งหัวใจสำคัญของการดำเนินงานภายในบริษัทก็คือ ขบวนการด้านเอกสาร (PAPER PROCESSING) ซึ่งสมาชิก (MEMBER) ส่วนใหญ่ภายในหน่วยงานต่าง ๆ จะได้มอบหมายให้ทำหน้าที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับเอกสาร เป็นต้นว่า งานบัญชี ตรวจ-เช็ค ทำคายงาน และสถิติอื่น ๆ และแม้แต่การให้คำแนะนำ เพื่อให้เกิดความเข้าใจแก่บุคคลผู้มาติดต่อธุรกิจกับบริษัทหรือสำนักงานนั้น ๆ ซึ่งการดำเนินงานต่าง ๆ จะแบ่งออกเป็นแผนก ทำหน้าที่แตกต่างกันออกไปดังที่กล่าวมาแล้ว โดยมีระเบียบปฏิบัติอย่างมีขั้นตอนและเคร่งครัด

ความสัมพันธ์ด้านการติดต่อประสานงาน ระหว่างกลุ่มในสำนักงานประเภทนี้ จะพบว่าการติดต่อกันเป็นส่วนตัว (FACE TO FACE) นั้น มีปริมาณความถี่น้อยกว่าการติดต่อทางเอกสารมาก และอาจจะกล่าวได้ว่าสิ่งที่อยู่เหนือการดำเนินงานทั้งหมดก็คือ การบริหารงานอย่างมีระเบียบแบบแผนและค่อนข้างเคร่งครัด นอกจากนั้นแล้วการปฏิบัติงานในพื้นที่บางส่วนภายในสำนักงานจะต้องได้รับการควบคุม หรือเพิ่มความปลอดภัย (SECURITY AREA) เช่น ส่วนที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการเงิน เงินสด ตลอดจนการเก็บเอกสารสำคัญ ๆ ซึ่งจะต้องได้รับการคุ้มครองป้องกันภัยที่จะเกิดขึ้นได้ตลอดเวลาการดำเนินงาน แม้กระทั่งบริเวณที่ก่อให้เกิดเสียงดังรบกวน เช่น ห้องเครื่อง ก็จะมีการควบคุมกันเป็นอย่างดี



ภาพที่ 2.1-4

ภาพที่ 2.1 - 4

ผังการจัดรูปองค์การสำนักงานธุรกิจทั่วไป
แสดงโครงสร้างและความสัมพันธ์

หมายเหตุ ----- มีความสัมพันธ์น้อย
----- มีความสัมพันธ์มาก

การพิจารณาความเหมาะสมในการจัดเนื้อที่ใช้สอยภายในอาคาร

พิจารณาได้ 2 กรณี คือ

1. การกำหนดพื้นที่ใช้สอย (SPACE)
(TOCK OF SPACE)

๐๒๓๙๐

๐๒๒๑๕๘

ภายในองค์การหนึ่ง แต่ละหน่วยงานที่เป็นองค์ประกอบย่อยมีความต้องการใช้ SPACE ในขนาดที่แตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับรูปแบบของงานที่ดำเนินอยู่ โดยทั่วไปแล้วจะเริ่มต้นด้วย SPACE ขนาดใหญ่ (BIG SPACE) ประกอบด้วย SPACE ขนาดเล็กจำนวนไม่มากนัก ความต้องการใช้ SPACE สำหรับการจัดหน่วยงานของแต่ละ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ละองค์การหรือสำนักงานแต่ละประเภทจะแตกต่างกันระหว่าง สำนักงานบริหารชั้นสูง (TOP MANAGEMENT) กับสำนักงานธุรกิจทั่ว ๆ ไป (CLERICAL OFFICE) ทั้งนี้ เนื่องจากการทำงานเกี่ยวกับการบริหาร พนักงานบริหารแต่ละคนต้องการ SPACE เฉพาะตัวและมีขนาดเล็ก เพื่อให้เกิดความเป็นส่วนตัว แต่ขณะเดียวกัน CLERICAL OFFICE ต้องการใช้ SPACE ที่มีขนาดกว้างใหญ่ เพื่อที่จะได้พื้นที่ทำงานร่วมกันของ พนักงานจำนวนมาก

2. การรวมกลุ่มพื้นที่ใช้สอย (CLUSTERING OF SPACE)

นอกจากการพิจารณาถึง SPACE เฉพาะกลุ่มและบุคคลแล้วยังจะต้องคำนึงถึงในการจัดรวม หรือแยกแยะระหว่างกลุ่มอีกด้วย เนื่องจากในองค์การบางอย่าง การดำเนินงานจะมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นหาได้จัดแยก SPACE ระหว่างหน่วยงานที่ต่างกัน ตรงกันข้ามกับบางองค์การต้องการรวม SPACE ของแต่ละหน่วยงานเข้าด้วยกัน จะเพิ่มความคล่องตัวในการปฏิบัติงานหรือการติดต่อประสานงานมากยิ่งขึ้น ลักษณะดังกล่าวเรียกว่า CLUSTERING SPACE ตัวอย่างเช่น บริษัทธุรกิจโฆษณา ซึ่งประกอบด้วยหน่วยงานซึ่งต้องมีการประสานงานร่วมกัน และขณะเดียวกันก็ต้องการแยกส่วนทำงานแต่ละส่วนออกจากกันด้วย

จากการพิจารณาถึงการรวมกลุ่มของ SPACE และการกำหนด SPACE สามารถจำแนกลักษณะความสัมพันธ์ที่สอดคล้องกับการดำเนินงานภายในองค์การแต่ละประเภทได้ดังนี้

1. สำนักงานบริหารชั้นสูง (TOP MANAGEMENT) - มีความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มน้อย (LITTLE INTERACTION)
2. บริษัทธุรกิจโฆษณาและสำนักงาน ออกแบบ (ADVERTISING AGENCY AND DESIGN OFFICE) - มีความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงานและ ภายในหน่วยงาน และมีการแบ่งแยก (INTERACTION WITH SEPARATION)
3. สำนักงานหรือบริษัทธุรกิจทั่วไป (CLERICAL OFFICE) - มีความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงานมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การพิจารณาความเหมาะสมในการจัด SPACE ภายในอาคาร กับประเภทของการจัดองค์การตามทฤษฎี DUFFY'S THEORY

FRANCIS DUFFY นักวางผังสำนักงานสมัยใหม่ เป็นผู้ที่ศึกษาและวิเคราะห์ถึงรากฐานและลักษณะความแตกต่างของการจัดองค์การภายในสำนักงานประเภทต่าง ๆ โดยสรุปออกมาเป็นทฤษฎีหนึ่งที่น่าสนใจเรียกว่า DUFFY'S THEORY ทฤษฎีนี้สามารถนำไปใช้ในการพิจารณาถึงความเหมาะสม ในการจัดวางผังสำนักงานที่มีการจัดรูปองค์การที่แตกต่างกัน งานค้นคว้าของ DUFFY ได้รับการยอมรับเป็นครั้งแรกในกรณี PH.D THESIS ณ PRINCETON UNIVERSITY ได้จัดทำเป็นหนังสือถึง 2 เล่ม ได้แก่ PUBLISHED IN ENVIRONMENT และ PLANNING B. VOL 1974 ต่อมา DUFFY ได้ปรับปรุงพัฒนางานของเขา ซึ่งประกอบด้วยข้ออ้างอิงและเหตุผลต่าง ๆ ที่ใช้ในการพิจารณาเพิ่มเติมขึ้นอีก ซึ่งเสนอว่าการจัดสำนักงานแบบเปิดโล่ง (OPEN LAY-OUT) และสำนักงานธรรมดาทั่วไป (CONVENTING PLANNING) นั้นสามารถนำมาจัดรวมกันอย่างพอเหมาะในลักษณะใกล้เคียงกัน และเน้นถึงความเหมาะสมของการจัดองค์การที่แตกต่างกัน ทฤษฎีของเขาช่วยให้การพิจารณาการจ้ดรูปสำนักงานทำได้ง่ายขึ้น และวิธีการดังกล่าวเป็นการวิเคราะห์ไปในตัวเองด้วย

การกำหนดความใกล้เคียง (APPROACHES) หรือความเหมาะสมในการจัดรูปสำนักงานในลักษณะที่ต่างกันตามทฤษฎีของ DUFFY โดยเกี่ยวข้องกับขบวนการกำหนดรูปแบบของการจัดภายในสำนักงาน ซึ่งส่วนใหญ่จะอ้างถึงความแตกต่างของส่วนดีในการจัดวางผังสำนักงานอย่างกว้าง ๆ ซึ่งช่วยลดความยุ่งยากในการทดสอบหรือการโต้แย้งในการพิจารณาการจ้ดรูปสำนักงานลงได้มาก

DUFFY ได้เสนอว่า ไม่ว่าจะการจัดองค์การหรือสำนักงานประเภทใดก็ตาม สามารถวิเคราะห์ออกมาให้เห็นถึงเกณฑ์คุณสมบัติที่ต่างกันได้ 2 ประการ เรียกว่า

- ชั้นของการปกครอง (บริหาร) (BUREAUCRACY)
- ความสัมพันธ์ของกลุ่ม (INTERACTION)

ตารางที่ 2.1 - 1 ความต้องการการใช้ SPACE ของการจัดองค์การแต่ละประเภท
(ORGANIZATION REQUIREMENT)

ประเภทการจัดองค์การ (สำนักงาน)	การกำหนด (STOCK OF SPACE)	การพิจารณาการรวมกลุ่ม (CLUSTERING OF SPACE)
สำนักงานออกแบบ	SPACE ขนาดเล็กไปจนถึงขนาดใหญ่มาก	มีความสัมพันธ์โดยการรวมกลุ่มและการแบ่งระหว่างกลุ่มหรือทั้งสองอย่าง
สำนักงานธุรกิจ-โฆษณา	SPACE ขนาดเล็ก และขนาดปานกลาง	มีการรวมกลุ่มและแบ่งแยกแล้ว ยังมี ความสัมพันธ์กันระหว่างกลุ่ม
สำนักงานบริหารชั้นสูง	SPACE ขนาดเล็ก	มีความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มน้อยมาก
สำนักงานธุรกิจ-โฆษณา	SPACE ขนาดใหญ่มาก	มีความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มสูง

ระดับชั้นการปกครอง หรือ การบริหาร

เป็นคุณสมบัติประการแรก จะถูกกำหนดระดับจากต่ำไปจนถึงระดับสูง ลักษณะเช่นนี้กินความไปจนถึงการจัดองค์การ หน่วยงานที่เกี่ยวกับราชการ การปกครองโดยลำดับชั้นที่มีการแบ่งชั้นความสำคัญในแต่ละชั้นของงานบริหารระดับสูง

ความสัมพันธ์ภายใน

คุณสมบัติประการที่สอง โดยการขยายตัวหรือขอบเขตของความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกกลุ่ม หรือหน่วยงานที่มีอยู่ทั้งหมดภายในองค์การ ในลักษณะของการปฏิบัติงานร่วมกันแบบ TEAM WORK สำนักงานที่ทำงานเป็น TEAM WORK จะมีดัชนีความสัมพันธ์สูง (INTERACTION INDEX IS HIGH) ตรงกันข้ามกับการทำงานที่ถูกแยกออกจากกัน ซึ่งจะมีดัชนีของความสัมพันธ์ต่ำ (INTERACTION INDEX IS LOW) ตัวอย่างเช่น สำนักงานที่ดำเนินงานเกี่ยวกับการค้นคว้าทดลอง หรือสำนักงานเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กฎหมาย จะมีความสัมพันธ์ระดับกลุ่มค่อนข้างต่ำ ขณะที่สำนักงานธุรกิจโฆษณาและสำนักงานออกแบบจะมีระดับความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มในการปฏิบัติงานร่วมกันสูง

จากการกำหนดระดับชั้นของการบริหารและระดับความสัมพันธ์ สามารถนำไปพิจารณาการจัดรูปองค์กรหรือประเภทของสำนักงานทั่วไป ซึ่งสามารถจัดแบ่งอย่างกว้าง ๆ ออกเป็น 4 ประเภทดังกล่าวไว้แล้วในตอนก่อน ได้แก่

- DESIGN OFFICE
- A CLERICAL
- ADVERTISING AGENCY-RESEARCH GROUP
- TOP MANAGEMENT

ตารางที่ 2.1 - 2 การจัดความแตกต่างของการแบ่งชั้นการบริหารและความสัมพันธ์

การจัดองค์การ ORGANIZATION	การแบ่งระดับบริหาร (BUREAUCRACY)		ความสัมพันธ์ของกลุ่ม (INTERACTION)	
	ต่ำ	สูง	ต่ำ	สูง
สำนักงานออกแบบ (DESIGN FIRM)	◆			◆
สำนักงานธุรกิจทั่วไป (CLERICAL)		◆		◆
สำนักงานธุรกิจโฆษณา (ADVERTISING AGENCY)	◆		◆	
บริหารระดับสูง (TOP MANAGEMENT)		◆	◆	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 การวางแผนและกำเนิงานการจัดสำนักงาน (LAY-OUT IN OFFICE PLANNING)

การกำหนดแผนงานการจัดสำนักงาน แต่เดิมได้มีการศึกษาและวิเคราะห์องค์ประกอบสำคัญ และแบ่งทฤษฎีการวางผังสำนักงานทั่วไปออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. เน้นการเคลื่อนที่ (MOVEMENT)

ได้แก่ การสัญจรภายใน (PEDESTRAIN MOVMENT) และการติดต่อด้านเอกสาร (PAPER FLOW) ภายในสำนักงาน

2. เน้นการติดต่อสื่อสาร (COMMUNICATION)

โดยการกำหนดเอาความถี่ในการติดต่อสื่อสารภายใน เช่น การติดต่อตัวต่อตัว (FACE TO FACE) ทางโทรศัพท์หรือทางตัวกลางใด ๆ ที่สามารถสื่อสารข่าวสารซึ่งกันและกันได้

ในการจัดวางผังสำนักงาน จะต้องศึกษาถึงองค์ประกอบหรือขั้นตอนที่สำคัญดังนี้ คือ

ขั้นตอนเบื้องต้นการจัดวางผังภายในสำนักงาน

1. การรวบรวมข้อมูล (DATA COLLECTION)
2. การวิเคราะห์ข้อมูล (DATA ANALYSIS)
3. เขียนแผนภูมิของความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงานและระหว่างบุคคล (RELATIONSHIP DIAGRAM)
4. แปลผลการวิเคราะห์และแผนภูมิเข้าสู่การวางผังการจัดสำนักงาน (LAY-OUT)

1. การรวบรวมข้อมูล (DATA COLLECTION)

ข้อมูลพื้นฐาน (BASIC DATA) และความต้องการต่าง ๆ (REQUIREMENT) เป็นสิ่งสำคัญในการตัดสินใจในการวางผังดังกล่าว การรวบรวมข้อมูลอาจจะใช้วิธีการสัมภาษณ์หรือใช้แบบสอบถาม หรืออาจใช้ทั้งสองอย่างก็ได้ ซึ่งเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการใช้แบบสอบถามนั้นเป็นวิธีที่ตรงที่ 2 ฝ่ายมีโอกาสแสดงความคิดเห็นกันได้ และผู้ให้สัมภาษณ์อาจได้แนวความคิดใหม่ ๆ เพิ่มขึ้น

แต่ไม่ว่าจะได้มาด้วยวิธีใดวิธีหนึ่ง หรือทั้งสองวิธีก็ตาม ข้อมูลที่ต้องการนั้นเกี่ยวกับสิ่งต่อไปนี้

- วิธีการบริหารงาน (MANAGEMENT STYLE)
- ระดับหรือตำแหน่งของพนักงาน (GRADE OF STAFF)
- วิธีการทำงานที่ดำเนินในขณะนั้น
- จำนวนพนักงานของกลุ่มหรือหน่วยงานทั้งในปัจจุบัน และในอนาคตที่ประมาณได้ช่วงหนึ่ง
- การเปลี่ยนแปลงวิธีการทำงานที่ได้วางแผนไว้แล้ว เช่น อุปกรณ์ชิ้นใหม่ ระบบการจัดบริหารใหม่
- ความดีในการติดต่อระหว่างบุคคลภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม
- ความดีในการติดต่อกับบุคคลภายนอกในช่วงระยะเวลาหนึ่ง
- ปริมาณงานในลักษณะต่าง ๆ ของกลุ่มบุคคล
- การใช้อุปกรณ์ติดต่อสื่อสารต่าง ๆ เช่น โทรศัพท์ เอกสาร
- การจัดกลุ่มอย่างไม่เป็นทางการของพนักงาน

2. การวิเคราะห์ข้อมูล (DATA ANALYSIS)

เป็นขั้นตอนหลังจากที่ได้ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเรียบร้อยแล้ว การวิเคราะห์สามารถทำได้หลายรูปแบบ และอาจจะมีการบันทึกไว้เป็นรายงานผลการวิจัย ซึ่งประกอบด้วยความต้องการในด้านต่าง ๆ ความสัมพันธ์ของหน่วยงานของบุคคล และปัญหาที่เกิดขึ้น ตลอดจนแนวทางการแก้ปัญหาเหล่านั้น ๆ

ในสำนักงานสมัยใหม่ที่มีระบบการบริหารภายในซับซ้อนและมีพนักงานจำนวนมาก ได้มีการนำระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อความสะดวกและป้องกันความผิดพลาด ทั้งยังช่วยลดแรงงานคนอีกด้วย

3. เขียนแผนภูมิของความสัมพันธ์ (RELATIONSHIP DIAGRAM)

เขียนตารางแสดงความสัมพันธ์ต่าง ๆ ระหว่างหน่วยงาน ระหว่างบุคคลและกลุ่ม พร้อมทั้งแสดงความถี่ของการติดต่อประสานงานกัน ทั้งภายในสำนักงานและกับบุคคลภายนอก (ผู้มาติดต่อ) ให้เห็นเด่นชัด เพื่อสะดวกในการวางแผน และกำหนดที่ตั้งของส่วนทำงานต่าง ๆ

4. ขั้นการวางแผนภายในสำนักงาน (LAY-OUT)

ขั้นตอนสุดท้ายของการดำเนินการจัดวางผังภายในสำนักงาน ก่อนที่จะนำไปปฏิบัติจริง ก็คือ การกำหนดพื้นที่ใช้สอยต่าง ๆ ตามความต้องการภายในสำนักงาน

สิ่งที่ต้องพิจารณาก่อนเพื่อความเหมาะสมในการจัดวางผังภายในสำนักงานได้แก่

- ลักษณะตัวอาคาร โดยคำนึงถึง SPACE ภายใน
- การจัดวางผังคร่าว ๆ ของพื้นที่ทำงาน (WORK SPACE)
- เฟอร์นิเจอร์และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้
- ตำแหน่งที่ตั้งของส่วนบริการต่าง ๆ ภายในอาคารที่มีอยู่แล้ว เช่น ห้องน้ำ ห้องเก็บของ และห้องเครื่อง
- การจัดสภาพแวดล้อมภายใน เช่น ระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ ฯลฯ

ข้อพิจารณาดังกล่าวเป็นสิ่งที่นำไปสู่การวางแผนขั้นสุดท้ายโดยสมบูรณ์ต่อไป

การจัดวางผังการจัดภายในสำนักงานทั่วไป (LAY-OUT IN OFFICE PLANNING)

หลังจากที่ได้รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลโดยมีการสรุปผลขึ้นมา ซึ่งประกอบด้วยความต้องการด้านต่าง ๆ ของแต่ละหน่วยงาน ความสัมพันธ์ของหน่วยงาน ตลอดจนจำนวนผู้เข้าใช้ภายในอาคาร (อัตรากำลัง) ฯลฯ

ผลการวิเคราะห์ที่ได้ จะต้องนำมาใช้ในการจัดวางผังภายในสำนักงานที่สมบูรณ์ และโดยละเอียดขั้นตอนสุดท้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบที่สำคัญของการจัดวางผังภายในสำนักงานโดยละเอียด ประกอบด้วย

1. การจัดพื้นที่ใช้สอย
2. การจัดระบบการดำเนินงานติดต่อประสานงานภายใน
3. การจัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมและปลอดภัยภายในสำนักงาน

1. การจัดพื้นที่ใช้สอย (LAY-OUT OF WORK SPACE)

การจัด SPACE สำหรับส่วนที่ทำงานภายในสำนักงานทั่ว ๆ ไป ขั้นตอนแรกจะเป็นการจัดวางแผนแบบคร่าว ๆ ของกลุ่มหรือหน่วยงานให้อยู่ในรูปแบบที่ต้องการ โดยเป็นไปตามความเหมาะสม โดยพิจารณาถึงสัดส่วนของพื้นที่ทำงานทั้งหมดตามความต้องการ ตลอดจนทางสัญจรหลัก ต่อจากนั้นเป็นการจัด SPACE สำหรับส่วนทำงานย่อยของกลุ่มแต่ละกลุ่ม รวมทั้งส่วนบริการอื่น ๆ การจัดวางผังคร่าว ๆ เพื่อวางตำแหน่งของ WORK SPACE ดังกล่าว พิจารณาได้ตามลักษณะความลึกของ SPACE (DEEP OF SPACE) ภายในอาคารนั้น ๆ

DEEP OF SPACE ภายในอาคารสำนักงาน แบ่งออกเป็น 3 ประเภทได้แก่

1. อาคารที่มี DEEP OF SPACE น้อย (SHALLOW SPACE) ประมาณ 6 - 14 เมตร จะเป็นอาคารสำนักงานเล็ก ๆ
2. อาคารที่มี DEEP OF SPACE ปานกลาง (MEDIUM SPACE) ประมาณ 10 - 24 เมตร เป็นอาคารสำนักงานขนาดปานกลาง
3. อาคารที่มี DEEP OF SPACE มาก (DEEP OF SPACE) ประมาณ 25 - 40 เมตร เป็นอาคารใหญ่ที่มีการเปิด SPACE ภายในโล่ง

DEEP OF SPACE เป็นระยะจาก CORE หรือ CIRCULATION หลักไปจดด้านหนึ่งภายในอาคาร

เมื่อทำการวางผังคร่าว ๆ ของ WORK SPACE เรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปก็คือ การจัด SPACE ย่อยสำหรับ WORK SPACE ของกลุ่มบุคคลหรือแต่ละบุคคลตลอดจน SPACE สำหรับสิ่งอำนวยความสะดวกอื่น SPACE ดังกล่าวมีความสำคัญมาก ซึ่ง

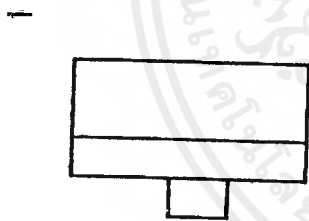
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวางผังคร่าว ๆ แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

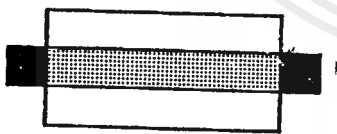
1. การจัดวางผังแบบ SINGLE ZONE LAY-OUT
2. การจัดวางผังแบบ DOUBLE ZONE LAY-OUT
3. การจัดวางผังแบบ TRIPLE ZONE LAY-OUT

1. การจัดวางผังแบบ SINGLE ZONE LAY-OUT

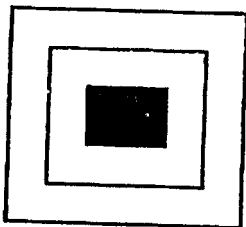
จัดให้ WORKING AREA อยู่ด้านใดด้านหนึ่งของอาคาร โดยอีกด้านหนึ่งกำหนดเป็นทางเดินหลักหรือโถงทางเดิน (CORRIDOR) ซึ่งจะมีเส้นทางย่อยแยกเข้าสู่ส่วนทำงานต่าง ๆ อีกต่อหนึ่ง จะพบการวางผังแบบนี้ตั้งแต่อาคารที่มี DEEP OF SPACE น้อยไปจนถึงลึกมาก (โดยเฉพาะสำนักงานแบบเปิดโล่ง) แต่จะเห็นได้ชัดในอาคารขนาดเล็กถึงปานกลาง ซึ่งลักษณะดังกล่าวจะคล้ายคลึงกับการจัด CORRIDOR ของอาคารเรียนทั่วไป



ภาพ 2.2 - 1 ลักษณะการจัดวางเนื้อที่ใช้สอย WORKING AREA แบบ SINGLE ZONE LAY-OUT ในสำนักงานที่มี SMALL SPACE



ภาพ 2.2 - 2 แบบ DOUBLE ZONE LAY-OUT



ภาพ 2.2 - 3 ลักษณะการจัดวางเนื้อที่ใช้สอย WORKING AREA แบบ SINGLE ZONE LAY-OUT ในสำนักงานที่มี DEEP SPACE

จะต้องใช้ข้อมูลและความต้องการต่าง ๆ ที่ได้จากแหล่ง และผลการวิเคราะห์มาพิจารณาประกอบ เพื่อให้ได้ระบบสำนักงานที่สมบูรณ์แบบ

การจัด SPACE ย่อยโดยทั่วไปสำหรับ WORK SPACE ภายในสำนักงานสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. การจัด SPACE สำหรับการทำงานของบุคคลภายในสำนักงาน
2. การจัด SPACE สำหรับสิ่งอำนวยความสะดวกภายในสำนักงาน

1. การจัด SPACE สำหรับการทำงานในแต่ละบุคคล (WORK SPACE FOR INDIVIDUAL)

พนักงานในสำนักงานแต่ละคนมีหน้าที่ต่างกัน ทำให้ความต้องการเนื้อที่ในการปฏิบัติงานต่างกันอีกด้วย ซึ่งสามารถพิจารณาได้จากสิ่งต่อไปนี้

- สิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ตามความต้องการ
- ปริมาณการติดต่อประสานงาน ณ ที่นั้น
- ปริมาณของงานที่ทำ ณ ที่นั้น
- ฐานะ ตำแหน่ง และหน้าที่การงานของแต่ละบุคคล
- การใช้ SPACE ที่ถูกต้อง ตามประ โยชน์ใช้สอยและอัตราการเคลื่อนไหวที่ (MOVEMENT) ภายใน SPACE ที่กำหนด
- พฤติกรรมในการทำงานของพนักงานแต่ละระดับ

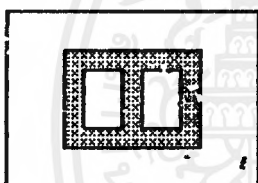
ปกติแล้วพื้นที่ทำงาน (WORK SPACE) โดยทั่วไป และพื้นที่ที่เพิ่มเติมจะรวมกันเป็นพื้นที่ที่ต้องการที่แท้จริงของแต่ละบุคคล ซึ่งจำเป็นสำหรับการทำงานในสำนักงาน การออกแบบจำเป็นต้องทราบถึงมาตรฐาน (STANDARD SPACE) ที่จำเป็น และน้อยที่สุด (MINIMUM) ซึ่งสามารถใช้ได้และปรับเข้ากับแต่ละบุคคล โดยพิจารณาถึงความแตกต่างที่ได้กล่าวมาแล้ว

2. การจัดวางผังแบบ DOUBLE ZONE LAY-OUT

จัดให้มี WORKING AREA อยู่ทั้งสองด้านของอาคาร โดยมีโถงทางเดินอยู่ตรงกลาง ลักษณะนี้จัดเหมือนการจัดห้องพักในโรงแรม ใช้ได้ทั้งอาคารสำนักงานแบบ SHALLOW SPACE และ MEDIUM SPACE นอกจากนี้ยังเป็นการแก้ปัญหาที่ดีสำหรับอาคารขนาดกลาง เพราะประหยัดกว่าแบบแรกและใช้เนื้อที่ได้มากในกรณีที่เป็น DEEP SPACE จะประกอบด้วย CORE 2 ชุด (SPLIT CORE) ภายในอาคาร



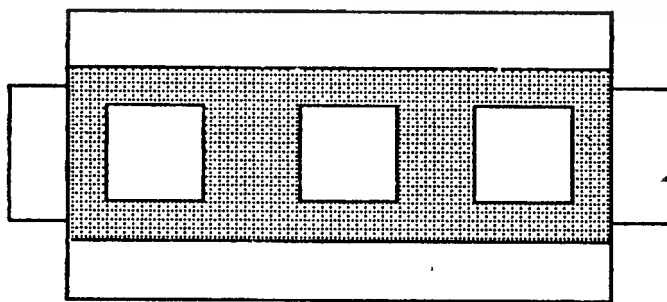
ภาพ 2.2 - 4 การจัดวาง WORKING AREA แบบ DOUBLE ZONE LAY-OUT ในสำนักงานที่มี SHALLOW SPACE



ภาพ 2.2 - 5 การจัดวาง WORKING AREA แบบ DOUBLE ZONE LAY-OUT ในสำนักงานที่มี DEEP SPACE

3. การจัดวางผังแบบ TRIPLE ZONE LAY-OUT

ลักษณะคล้ายกับการจัดแบบ DOUBLE ZONE LAY-OUT แต่เพิ่มส่วนบริการและโถงตรงกลางและปลายทั้งสองของทางเดินร่วม ส่วนตรงปลายนี้ อาจะจัดให้เป็นห้องน้ำก็ได้ การจัด SPACE แบบนี้ จะพบในอาคารสำนักงานขนาดกลางที่เป็น MEDIUM SPACE



ภาพ 2.2 - 6 การจัดวาง WORKING AREA แบบ DOUBLE ZONE LAY-OUT ในสำนักงานที่เป็น MEDIUM SPACE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความต้องการใช้พื้นที่ของบุคคลภายในสำนักงาน

ความต้องการในการใช้พื้นที่ทำงาน (WORKING SPACE) ของบุคคลหรือพนักงานภายในสำนักงานหนึ่ง ๆ แบ่งออกเป็นส่วนใหญ่ 2 ส่วน ดังนี้

1.1 แบ่งตามพื้นที่ที่แต่ละบุคคลต้องการใช้

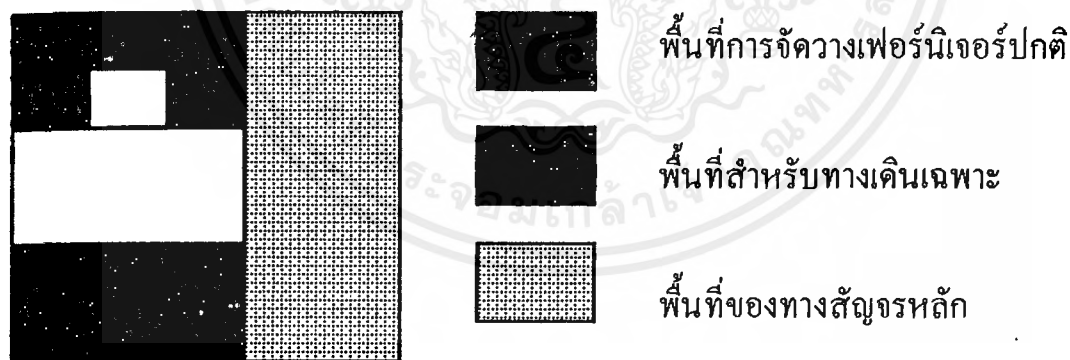
1.2 แบ่งเป็นห้อง ๆ ตามความต้องการใช้

1.1 แบ่งตามพื้นที่ที่แต่ละบุคคลต้องการใช้ (OPEN WORK SPACE)

การแบ่งเนื้อที่โดยมากใช้กับห้องทำงานรวมที่กว้างใหญ่ เช่น สำนักงานที่เปิดโล่ง (OPEN) ซึ่งกำหนดเป็นเนื้อที่ที่ใช้จริง (NET SPACE) ของพนักงานแต่ละคน

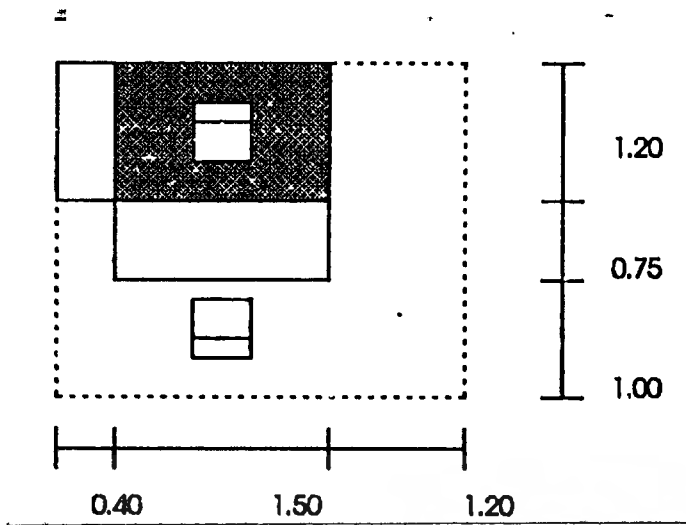
พื้นที่ทำงาน = พื้นที่การจัดวางเฟอร์นิเจอร์ปกติ (FURNITURE SPACE)
(WORK SPACE) พื้นที่ของทางสัญจรหลัก (SPACE OF MAIN AISLE)

ภาพ 2.2 - 7 พื้นที่ทางเดินเฉพาะส่วน (SPACE OF INDIVIDUAL AISLE)



เนื้อที่ที่ใช้จริง (NET SPACE) สำหรับพนักงานคนหนึ่งควรมีเนื้อที่ประมาณ 5 ตารางเมตร ถ้าประกอบด้วยเฟอร์นิเจอร์ตามปกติ คิดเป็นเนื้อที่ประมาณ 4.5 - 6.5 ตารางเมตร และถ้าการทำงานของพนักงานผู้นั้นต้องการที่เก็บเอกสารหรือโต๊ะข้างพิมพ์ติดด้วย พื้นที่จะเพิ่มขึ้นอย่างน้อย 2 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพ 2.2 - 8 แสดงการใช้พื้นที่ทำงานของพนักงานทั่วไป

1.2 แบ่งพื้นที่ที่เป็นห้องหนึ่ง ๆ ตามความต้องการ (ENCLOSE WORK SPACE)

การแบ่ง WORK SPACE ลักษณะนี้เป็นการจัดการสำนักงานแบบแยกห้องเฉพาะ โดยพื้นที่ที่ต้องการใช้สำหรับห้องหนึ่ง ๆ ขึ้นอยู่กับ

- จำนวนผู้ใช้และเฟอร์นิเจอร์ที่มีอยู่ในห้องนั้น
- ชนิดของงานที่กระทำในแต่ละห้อง
- ฐานะหรือตำแหน่งของผู้ใช้ห้องนั้น

ห้องทำงานแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ได้แก่

1.2.1 ห้องทำงานส่วนตัว

1.2.2 ห้องทำงานรวม

1.2.1 ห้องทำงานส่วนตัว (PRIVATE OFFICE)

การจัดเป็นห้องทำงานเฉพาะบุคคลแบบนี้ ส่วนใหญ่จะเป็นห้องทำงานของพนักงานระดับหัวหน้าหรือระดับบริหาร การใช้พื้นที่ดังกล่าวแม้ใช้พื้นที่น้อยที่สุด แต่ก็มากกว่าพื้นที่ที่ต้องการจริงอยู่เล็กน้อย เพราะจะมีพื้นที่สูญเปล่าไปกับผนังของแต่ละห้อง ต้องมีทางเดินต่างหาก (กรณีเป็นการจัดสำนักงานแบบแยกห้องเฉพาะ) ความยาวของด้านที่สั้นที่สุดของห้อง ๆ หนึ่ง มักจะไม่น้อยกว่า 2.50 เมตร และจะไม่พบห้องที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ตารางเมตร

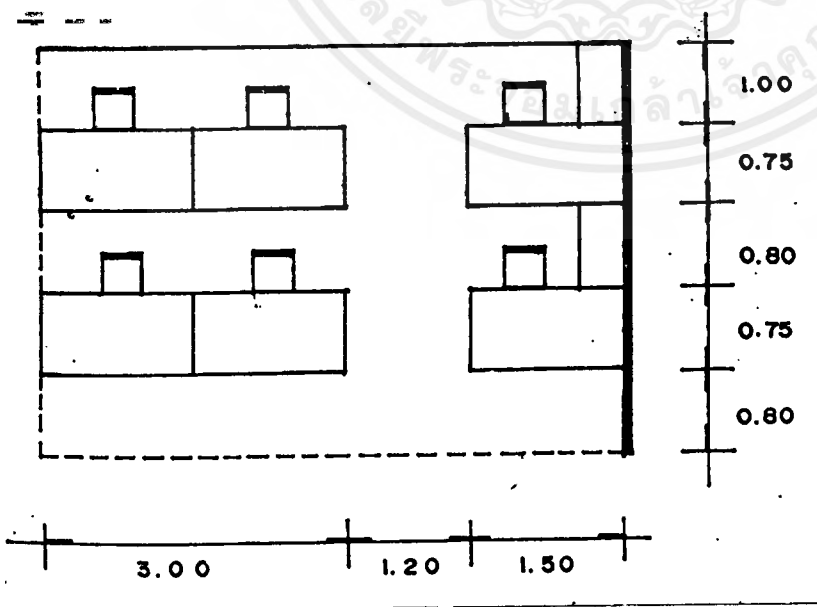
ห้องเดี่ยวสำหรับพนักงานขนาดเล็กสุด 10 - 15 ตารางเมตร จะมีพื้นที่พอเพียงสำหรับเฟอร์นิเจอร์ที่จำเป็น และมีที่ต้อนรับแขกเล็ก ๆ ภายในห้องนั้นได้

พนักงานในตำแหน่งสูงขึ้นไป ห้องจะมีพื้นที่ไปจนถึง 25 - 30 ตารางเมตร สำหรับตำแหน่งผู้บริหารชั้นสูงจะมีห้องขนาดใหญ่ 40 - 50 ตารางเมตร ซึ่งสามารถตั้งชุดทำงานที่มีที่นั่งรับแขก 2 - 3 ที่นั่ง และชุดรับแขก 5 - 6 ที่นั่ง ตลอดจนตู้เก็บเอกสารต่าง ๆ

12.2 ห้องทำงานรวม (GENERAL OFFICE)

ห้องทำงานรวม เป็นห้องที่มีขนาดกว้างใหญ่กว่าปกติไปจนถึงแบบโล่งตลอด เนื่องจากห้องทำงานเฉพาะจะเล็ก ทำให้เกิดพื้นที่สูญเปล่ามากยิ่งขึ้น นอกจากจะกำหนดให้มีขนาดเฟอร์นิเจอร์ลงตัวพอดีกับขนาดโครงสร้างอาคารมากเท่านั้น ส่วนห้องทำงานรวมขนาดใหญ่อาจมีพื้นที่สูญเปล่าได้มากเช่นกัน จากตำแหน่งและขนาดของเสาภายในห้องนั้น

เนื้อที่สำหรับแต่ละบุคคล ก็แบ่งตามความต้องการของแต่ละบุคคล ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว ซึ่งเฉลี่ยการใช้พื้นที่ของพนักงานทั่วไปคนหนึ่งประมาณ 7 - 10 ตารางเมตร



ภาพ 2.2 - 9 แสดงการใช้พื้นที่ของพนักงานทั่วไปภายในห้องทำงานรวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 2.2 - 1 เปรียบเทียบความแตกต่างด้านประโยชน์ใช้สอย

จัดแยกห้องทำงานส่วนตัว	จัดแยกห้องทำงานรวม
1. เหมาะสมกับสำนักงานบริหารที่ต้องการความเป็นส่วนตัว โดยเฉพาะการทำงานและต้อนรับแขก	1. มีความเหมาะสมกับงานบริหารชั้นสูง เช่นกัน , แต่ควรคำนึงถึงขนาดของห้องว่าใหญ่เกินไปหรือไม่
2. ไม่เหมาะสมกับการทำงานที่เป็นทีม เพราะต้องแยกกัน ทำให้การติดต่อประสานงานไม่สะดวกและล่าช้า	2. เหมาะกับการทำงานที่เป็นทีม ที่ต้องมีการติดต่อประสานงานกันอย่างใกล้ชิด แต่ต้องกำหนดขนาดของห้องให้แน่นอน ซึ่งก็ขึ้นอยู่กับจำนวนสมาชิก
3. ใช้ได้ดี เมื่อเน้นถึงความสามารถของบุคคลและเป็นสำนักงานที่ต้องการคนทำงานน้อย	3. ขึ้นอยู่กับความสามารถในการทำงานร่วมกันและการควบคุมดูแล

ตาราง 2.2 - 2 เปรียบเทียบลักษณะการวางผังแบบเป็นห้องเฉพาะกับแบบเปิดโล่ง

แบบเป็นห้องเฉพาะ	แบบเปิดโล่งตลอด
1. สูญเสียเนื้อที่ไปในการกั้นผนัง	1. สามารถใช้เนื้อที่ที่ใช้สอยของห้องทั้งหมด
2. ให้ความรู้สึกเป็นส่วนตัว แสดงฐานะและตำแหน่ง	2. สร้างความสัมพันธ์ใกล้ชิดระหว่างหัวหน้าและพนักงานทั่วไป
3. ขนาดของสำนักงานจะมีขนาดเล็กไปจนถึงขนาดปานกลาง	3. เหมาะสมกับสำนักงานขนาดใหญ่
4. ควบคุมเสียงได้ดี เพราะมีผนังกั้น	4. เกิดเสียงรบกวนจากกลุ่มข้างเคียง
5. ราคาก่อสร้างสูง เพราะต้องกั้นห้อง	5. ประหยัด เพราะใช้เพียงฉากหรือเปิดโล่ง

แบบเป็นห้องเฉพาะ	แบบเปิดโล่งตลอด
6. ระบบปรับอากาศ ไฟฟ้าและแสงสว่างจะต้องแยกเป็นส่วนต่าง ๆ	6. สามารถใช้ร่วมกันได้ตลอดทั้งชั้น แต่ระบบต่าง ๆ จะต้องมีประสิทธิภาพสูง
7. การป้องกันอัคคีภัยลำบาก เพราะต้องแยกห้อง	7. พื้นที่ทำงานเปิดโล่งตลอด สามารถทราบสาเหตุและป้องกันภัยได้สะดวก
8. มีการกำหนดทางเดินอย่างแน่นอน	8. ไม่มีมีการกำหนดทางเดินที่แน่นอน
9. ความยืดหยุ่นในการขยายตัวของหน่วยงานเป็นไปได้ยาก	9. สะดวก และเหมาะสมกับการขยายตัวของหน่วยงานในอนาคต
10. ไม่สามารถเปลี่ยนแปลง หรือเคลื่อนย้ายผนัง รวมทั้งการวางผัง	10. สามารถเปลี่ยนแปลงการวางผังได้สะดวก เพราะเคลื่อนย้ายผนังสะดวก
11. การวางผัง มีลักษณะรูปทรงเรขาคณิต	11. การวางผังไม่ตายตัวอาจจะเป็นเรขาคณิต หรือแบบอิสระ

การใช้ห้องทำงานเป็นที่นิยมกันมาก เนื่องจากให้ผลดีทางด้านการประสานงาน การควบคุมดูแลภายในและใช้ประโยชน์จากพื้นที่ทำงานภายในอาคารได้อย่างเต็มที่

2. การจัด SPACE ย่อยสำหรับสิ่งอำนวยความสะดวกภายในสำนักงาน

การจัด SPACE ที่เกี่ยวกับสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เพื่อความคล่องตัวในการทำงาน มีความสำคัญในการจัดสำนักงานมาก

SPACE เหล่านี้ได้แก่

2.1 SPACE สำหรับทางเดินร่วม

2.2 SPACE สำหรับประชุมปรึกษาหารือ

2.3 SPACE สำหรับเก็บเอกสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 SPACE สำหรับป้องกันเสียง

2.5 SPACE สำหรับต้อนรับแขก

2.6 SPACE สำหรับห้องเก็บของ ห้องน้ำ ห้องเครื่อง

2.7 SPACE สำหรับห้องค้นคว้า ห้องสมุด

2.1 SPACE สำหรับทางเดินร่วม (AISLE)

การติดต่อประสานงาน แสดงถึงความสัมพันธ์ของแต่ละส่วนของการทำงานในพื้นที่เกี่ยวกับที่ต้องการความสะดวกสบาย ในการเข้าออกระหว่างบริเวณทำงาน ระยะของความกว้างซึ่งจัดว่าเป็น SPACE ของทางเดินร่วม ขึ้นอยู่กับจำนวนผู้ใช้เส้นทางนั้น

การจัดเตรียมทางเดินร่วม แบ่งออกได้ดังนี้

ก. ทางเดินหลัก (MAIN AISLE)

เป็น SPACE ที่มีผู้ใช้มาก เพื่อที่จะแยกเข้าสู่ทางเดินรองอีกทีหนึ่ง มีระยะความกว้างประมาณ 1.50 - 3.00 เมตร เช่น ทางเดินติดต่อระหว่างแผนกกับแผนก หรือทางเดินที่เป็น โถงกลาง (CORRIDOR)

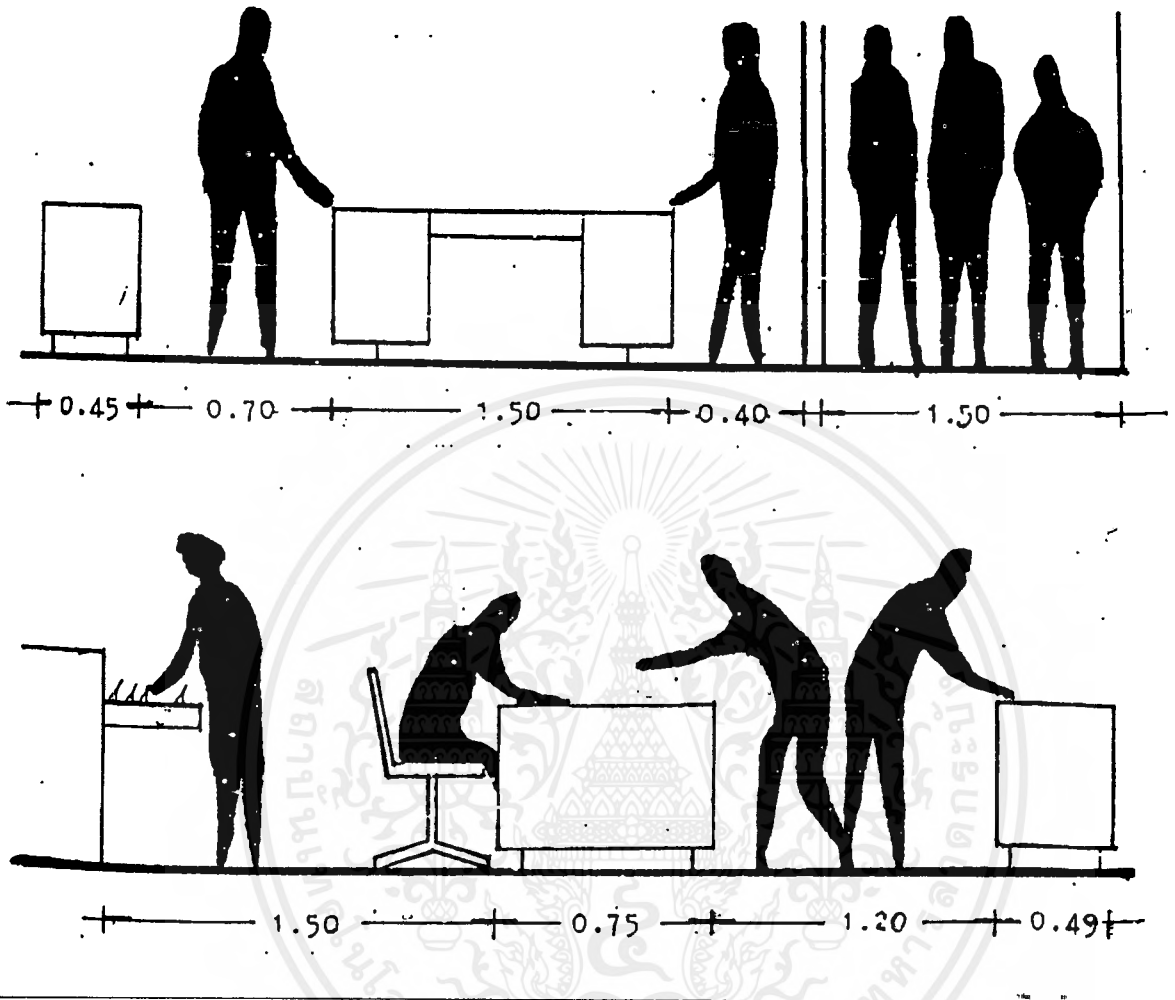
ข. ทางเดินตรง (INTERMEDIAT AISLE)

เป็นทางเดินขนาดกลาง เช่น ทางเดินที่แยกจาก CORRIDOR หรือทางเดินหลักเพื่อเข้าสู่ส่วนทำงานแต่ละส่วน มีผู้ใช้ระดับปานกลางซึ่งเป็นบุคคลที่ทำงานอยู่ในส่วนนั้น ๆ จัดให้มีมีความกว้างประมาณ 1.00 - 1.20 ตารางเมตร

ค. ทางเดินร่วมภายในกลุ่ม (SECONDARY AISLE)

เป็นทางเดินร่วมระหว่างโต๊ะทำงานภายในกลุ่มงาน ความกว้างประมาณ 0.20 - 1.20 ตารางเมตร

การจัดทางเดินร่วมดังกล่าว กำหนดโดยระยะระหว่างเฟอร์นิเจอร์ภายในสำนักงาน เพื่อให้มีความสะดวกแก่การสัญจร (MOVEMENT) มากที่สุด คือ โต๊ะทำงาน ที่นั่งไม่เกาะกีดขวางทางเดิน



ภาพ 2.2 - 10 แสดงการจัดระยะทางของทางเดินร่วมลักษณะต่าง ๆ

2.2 การจัด SPACE สำหรับการประชุมปรึกษาหารือ (MEETING PLACE AND CONFERENCE ROOM)

ลักษณะการจัด SPACE สำหรับการประชุมภายในสำนักงานทั่วไป แบ่งได้ดังนี้ คือ

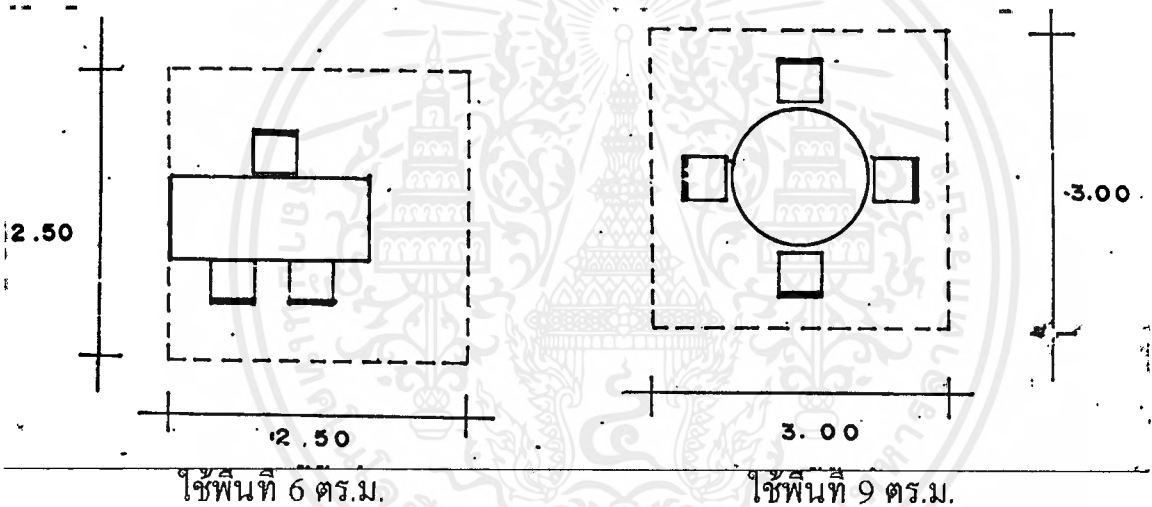
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. การประชุมภายในกลุ่มเดียวกัน

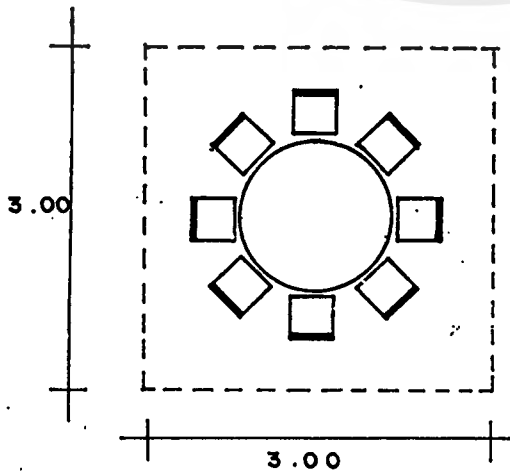
เป็นการจัด SPACE สำหรับการปรึกษาหารือเล็กน้อย ภายในกลุ่มงานเดียวกันหรือกับผู้มาติดต่อ ผู้ใช้ประมาณ 2 - 3 คน และใช้ระยะเวลาสั้นในการพบปะแต่ละครั้ง บางกรณีอาจจัดให้มีเพียงเก้าอี้หนึ่งหรือสองที่หน้าโต๊ะทำงาน หรือถ้าปรึกษาหารือแต่ละครั้งต้องใช้เวลานานกว่าปกติ หรืออาจจัดให้มีโต๊ะประชุม 3 - 4 ที่นั่ง อยู่ภายในกลุ่มงานเดียวกัน

เฉลี่ยการใช้พื้นที่ 2 - 2.75 ตร.ม. ต่อ 1 คน

ถ้าเป็นสำนักงานแบบเปิดโล่ง (OPEN LAY-OUT) การจัด SPACE กรณีนี้อาจประกอบด้วยฉากกั้น (SCREEN) เพื่อให้มีลักษณะเป็นส่วนตัว



ภาพ 2.2 - 11 แสดงการใช้ SPACE สำหรับปรึกษาหารือเล็ก ๆ น้อย ๆ



ภาพ 2.2 - 12

แสดงการใช้ SPACE
สำหรับการประชุมกลุ่ม
ใช้พื้นที่ 9 - 10 ตร.ม.

ข. การจัด SPACE สำหรับการประชุมปรึกษาหารือ ระหว่างกลุ่มภายใน สำนักงาน (MEETING AREA)

ในสำนักงานแบบเปิดโล่ง (OPEN LAY-OUT) การจัดประชุมดังกล่าว จะอยู่ใกล้กันระหว่างกลุ่มทำงานแต่ละกลุ่ม วัตถุประสงค์ก็เพื่อจัดเป็นที่ประชุมสรุปในโอกาสต่าง ๆ ซึ่งอาจจะมีการปรึกษาหารือระหว่างพนักงานที่ทำงานร่วมกัน รวมทั้งบุคคลภายนอกด้วย

สำหรับการประชุมนี้ มีผู้ใช้ประมาณ 6 - 8 คน อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการประชุมอาจมีกระดานดำ หรือบอร์ด (BOARD) สำหรับติดแผนภูมิต่าง ๆ และควรกำหนดสถานที่ของกลุ่มประชุมให้อยู่ใกล้กับทางสัญจรรวม เพื่อสะดวกในการเข้าถึง (ACCESSIBILITY) เฉลี่ยการใช้พื้นที่ประมาณ 1.50 - 4.50 ตารางเมตร ต่อ 1 คน

ค. ห้องประชุมสมาชิกทั่วไป (CONFERENCE OR MEETING ROOM)

เป็นการจัด SPACE ของห้องประชุม สำหรับขนาดปานกลางจนถึงขนาดใหญ่และต้องการความเป็นส่วนตัวมาก ต้องมีการควบคุมสภาพแวดล้อมภายในดี เป็นการประชุมสรุป ซึ่งมีระยะเวลาของการประชุมประมาณ 2 - 3 ชม. เป็นอย่างมาก

จำนวนผู้ใช้ประมาณ 8 - 15 คน

การใช้พื้นที่เฉลี่ยประมาณ 1.50 - 2.00 ตารางเมตร

อุปกรณ์ที่ใช้ภายในห้องประชุมนี้ประกอบด้วย เครื่องฉายสไลด์ เครื่องฉายภาพยนตร์พร้อมจอ หรือ CHART ที่ดึงขึ้นลงได้ ระบบไฟที่สามารถหรี่ลงได้ และที่สำหรับเก็บอุปกรณ์ต่าง ๆ เกี่ยวกับโสตทัศนูปกรณ์ที่จำเป็น ห้องประชุมดังกล่าวควรอยู่ในส่วนที่เข้าถึงโดยไม่ต้องผ่านบริเวณทำงานทั่วไป

ง. ห้องประชุมใหญ่ (BOARD ROOM)

เป็น SPACE ของห้องประชุมใหญ่ (LARGE CONFERENCE) เช่น ประชุมคณะกรรมการบริษัท ซึ่งมีลักษณะเป็นทางการ เช่น ประชุมประจำปี การลงนามทำสัญญาต่าง ๆ การประชุมผู้อำนวยการ ตลอดจนการประชุมที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจและมีเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเลี้ยงรับรองการ ENTERTAIN โดยมีระยะเวลาการประชุมแต่ละครั้ง 2 - 3 ชั่วโมง หรือมากกว่า

ควรจัดให้มีห้องรับรองซึ่งเป็นห้องที่เตรียมไว้ก่อนเข้าห้องประชุมขนาดใหญ่ สำหรับคิมน้ำชาหรือกิจกรรมอื่น ๆ และยังคงติดกับห้องเตรียมอาหารประเภทเครื่องดื่ม (PANTRY) ได้สะดวก ทั้งควรมีทางเข้าออก 2 ทาง

อุปกรณ์พิเศษในห้องประชุมใหญ่ หรือห้องประชุมคณะกรรมการบริษัท (BOARD ROOM) ประกอบด้วย เครื่องมือและโสตทัศนูปกรณ์ที่จำเป็น เช่น เครื่องฉายภาพยนตร์และสไลด์พร้อมจอ การฉายอาจจะมีคนทำหน้าที่ฉายสไลด์ในห้องเล็ก ๆ ทำการฉายหลังจอด้วย ซึ่งผู้ประชุมจะมองเห็นข้างหน้าจอโดยไม่มีเครื่องฉายเกะกะ

การประชุมบางครั้ง มีแขกสำคัญพิเศษจากภายนอกเข้าร่วมประชุมด้วย ดังนั้นห้องประชุมที่สะดวกสบายโอโถง จะช่วยให้เห็นความสามารถรอบรู้ของการจัดการด้านต่าง ๆ เป็นอย่างดี นอกจากนี้ควรจัดให้มี SPACE และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ แก่ผู้เข้าฟัง และบันทึกการประชุมแต่ละครั้ง

การประชุมแต่ละครั้งอาจมีผู้เข้าประชุม 20 - 35 คน ซึ่งก็แล้วแต่ขนาดของห้องประชุม เฉลี่ยการใช้พื้นที่ประมาณ 1.50 - 2.00 ตารางเมตรต่อคน

จ. ห้องบรรยาย (LECTURE ROOM)

เป็นห้องประชุมขนาดใหญ่ จัดเป็นห้องแสดงปาฐกถาบรรยาย ตลอดจนฝึกอบรมพนักงาน ความมีบริเวณสำหรับผู้ฟังและผู้เข้าร่วมบรรยายได้เตรียมตัวก่อนเข้าห้องบรรยายอย่างเพียงพอ และควรจัดให้มีทางเข้าหลายทาง

อุปกรณ์พิเศษประกอบด้วย โทรทัศน์วงจรปิด ห้องฉายภาพยนตร์ ห้องควบคุมระบบแสง เสียง และโสตทัศนูปกรณ์ที่จำเป็น พร้อมทั้งห้องเก็บของสำหรับใช้จัดการแสดงหรือบรรยาย

การจัดเฟอร์นิเจอร์ เช่น ที่นั่งสำหรับผู้เข้าฟังการบรรยาย อาจจัดในลักษณะที่นั่งเป็นแถวโดยไม่มีโต๊ะก็ได้ แต่อาจจะมีลักษณะเป็น โต๊ะเลคเชอร์ในกรณีที่มีการจดบันทึก ห้องบรรยายดังกล่าวจะมีผู้ใช้ประมาณ 50 - 100 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 SPACE สำหรับจัดเก็บเอกสาร (ARCHIVES SPACE)

ในการจัดเก็บเอกสารต่าง ๆ เป็นสิ่งสำคัญต่อระบบการทำงานในสำนักงานมาก และยังใช้ SPACE ในการจัดเก็บมากเช่นกัน การจัดเก็บเอกสารทั่วไปในสำนักงานแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. ที่เก็บเอกสารที่สามารถเคลื่อนย้ายได้

การจัดเก็บเอกสารที่สามารถเคลื่อนย้ายได้ จะอยู่ในส่วนทำงานของแต่ละกลุ่ม ซึ่งรวมถึงที่เก็บเอกสารเฉพาะบุคคลด้วย

2. ที่เก็บเอกสารที่มั่นคงถาวร

การจัดเก็บเอกสารแบบนี้ จะจัดเก็บเอกสารโดยเฉพาะ ซึ่งอาจจะอยู่แต่ละชั้นของสำนักงาน หรือในหน่วยงานใดหน่วยงานหนึ่ง การใช้พื้นที่ของการเก็บเอกสารต่อพนักงาน 1 คน จะเป็นไปตามความต้องการชนิดของงาน และลักษณะของที่เก็บเอกสารทั่วไป

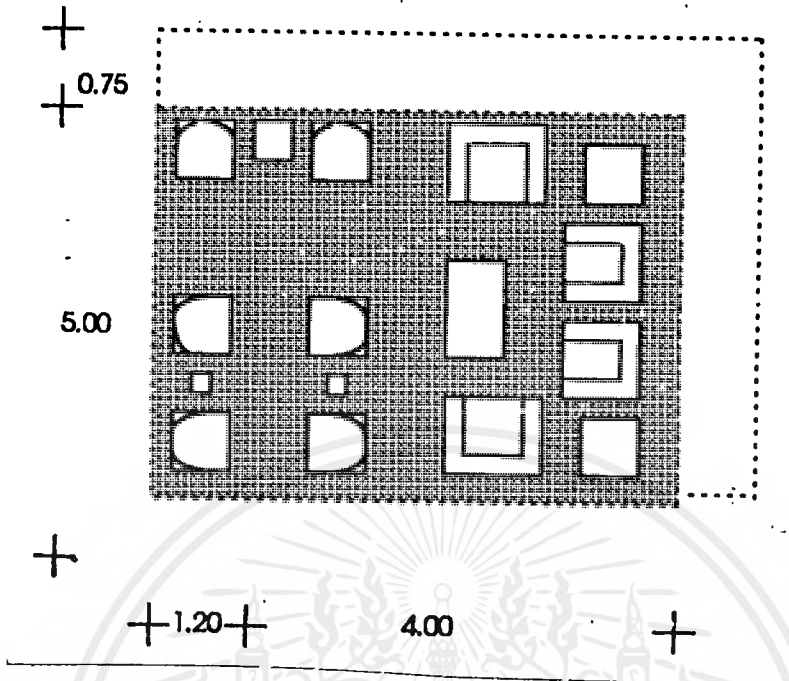
2.4 SPACE สำหรับป้องกันเสียง

ที่ประชุมและบริเวณที่ทำงานบริหาร (MANAGEMENT) ทั่วไป อาจจะจัดส่วนหนึ่งห่างที่ทำงานรวม หรือบริเวณที่ทำให้เกิดเสียงรบกวน SPACE ดังกล่าวควรมีระยะห่างอยู่ระหว่าง 4.50 - 9.00 ม. อย่างไรก็ตาม ระยะนี้อาจจะลดลงได้ขึ้นอยู่กับเสียงรบกวนที่เกิดขึ้น เช่น ถูกกั้นด้วยห้องเก็บเสียง

2.5 SPACE สำหรับต้อนรับแขก (RECEPTION AREA)

การจัด SPACE ส่วนนี้ อาจจะจัดรวมอยู่ใน SPACE ที่รวมอยู่ในส่วน RECEPTION AREA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพ 2.2 - 13 แสดงลักษณะการจัด RECEPTION AREA

2. การจัดระบบการดำเนินงานติดต่อสื่อสารภายในสำนักงาน

เป็นขั้นตอนที่จะต้องพิจารณาไปพร้อมกับการจัดแบ่ง WORK PLACE การจัดระบบการติดต่อประสานงานภายในก็คือ การจัดวางผังความสัมพันธ์ของแต่ละหน่วยงานในสำนักงาน ซึ่งต้องพิจารณาถึง

- การจัดประเภทของการติดต่อสื่อสารจากภายนอกที่จะมาสู่สำนักงาน เช่น โทรศัพท์ สื่อมวลชน แยกพิเศษ
- ความสะดวกและความคล่องตัว ของระบบสื่อสารระหว่างหน่วยงาน เช่น ออกแบบระบบการติดต่อภายในระบบเปิด (OPEN LAY-OUT) ซึ่งทำให้สำนักงานดูมีชีวิตชีวาขึ้นในการทำงาน

ระบบติดต่อสื่อสารภายในและกับบุคคลภายนอก ควรได้รับการพิจารณาอย่างรอบคอบเพราะเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญของการจัดสำนักงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ควรปฏิบัติคือ

- พิจารณาถึงความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงานภายในสำนักงานนั้น ๆ
- สอบถามและพิจารณาถึงความถี่ในการติดต่อระหว่างบุคคลและกลุ่มบุคคล
- สอบถามและพิจารณาถึงความถี่ในการติดต่อระหว่างบุคคลภายนอก ในช่วงระยะเวลาหนึ่ง

หลักทั่วไปในการจัดระบบติดต่อสื่อสารภายในสำนักงาน

1. เมื่อมีการติดต่อระหว่างกลุ่มมีความต้องการสูง ควรกำหนดให้ที่ตั้งของกลุ่มเหล่านั้นอยู่ใกล้กันมากที่สุด และควรอยู่ในชั้นเดียวกันถ้าเป็นไปได้
2. จัดระบบการติดต่อส่งเอกสารภายในสำนักงานตามข้อมูลที่สำรวจ จะทำให้สะดวกในการพิจารณาที่ตั้งของกลุ่มต่าง ๆ
3. ที่เก็บแฟ้ม ตู้เก็บเอกสาร และเครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้ร่วมกัน ควรจัดให้อยู่ระหว่างกลางผู้ใช้แต่ละกลุ่มมากที่สุด เพื่อความสะดวกในการใช้งาน
4. กลุ่มที่ต้องติดต่อกับบุคคลภายนอกตลอดเวลา ควรอยู่ใกล้ทางเข้าอาคาร (BUILDING ENTRANCE) หรือใกล้ทางเข้าของแต่ละชั้น (FLOOR ENTRANCE)
5. การจัดกลุ่มหรือแผนก ควรจะจัดให้รู้ได้ทันทีว่าเป็นแผนกเดียวกัน เพอร์นิเจอร์ควรจัดให้ไปในทิศทางเดียวกัน

หลักการทั่วไปดังกล่าวยังต้องประกอบด้วยสิ่งที่จะต้องพิจารณาตามมาก็คือ

- ทางเดินร่วมระหว่างส่วนทำงานและทางเดินร่วมทั่วไป สำหรับพนักงานและบุคคลภายนอก
- ผนังหรือ PARTITION เดี่ยวกันแต่ละส่วน
- ตัวกลางที่จะแสดงถึงลักษณะความเป็นไปของระดับงานที่ปฏิบัติอยู่ เช่น ป้ายเครื่องหมายหรือลักษณะอื่น

เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงการจัดภายในสำนักงานหนึ่ง ๆ นั้น ระบบติดต่อประสานงานนับว่าเป็นปัญหาสำคัญยิ่งกว่าการจัด WORK SPACE เสียอีก เช่น เมื่อมีการเปลี่ยน

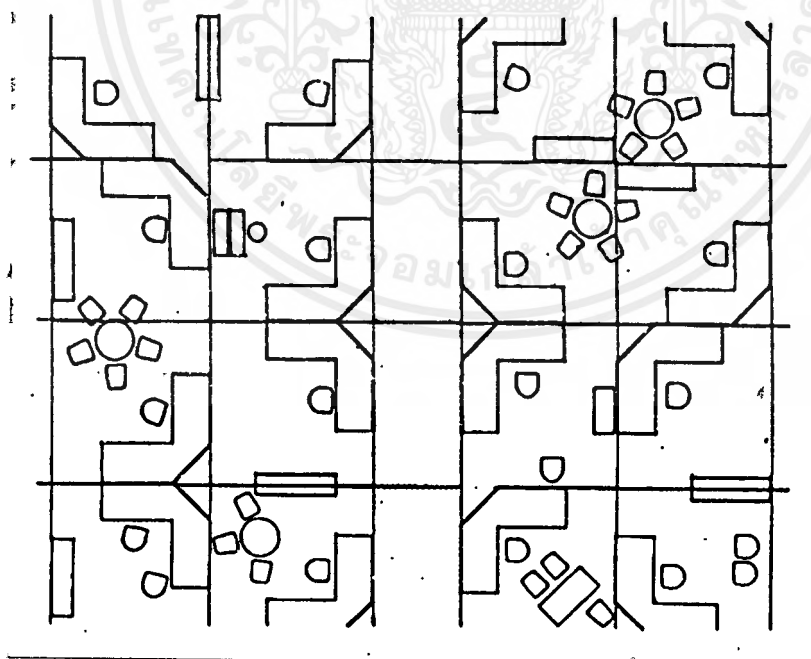
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. เพอร์นิเจอร์ส่วนใหญ่ มีโครงสร้างที่ค่อนข้างแน่นหนา โดยคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอยอย่างเต็มที่ ทำให้มีรูปร่างที่บดบังลักษณะ MASS FORM และยังมีน้ำหนักมาก เนื่องจากไม่ต้องการให้มีการเคลื่อนย้ายหากไม่จำเป็น

8. เพอร์นิเจอร์บางประเภทไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้ เนื่องจากเป็นแบบ เช่น ตู้เก็บเอกสารในห้องผู้บริหาร ห้องประชุม

WORK STATION

หมายความว่า ที่ที่ใช้ทำงานซึ่งประกอบไปด้วยโต๊ะทำงาน ตู้เก็บเอกสารที่จำเป็น เก้าอี้และชั้นวางเครื่องอุปกรณ์ในการทำงานต่าง ๆ เช่น โทรศัพท์ เครื่องคิดเลข เครื่องพิมพ์ดีด ฯลฯ ซึ่งรวมกันแล้วเรียกว่า WORK STATION และทั้งนี้ตามศัพท์ภาษาอังกฤษยังรวมไปถึงกลุ่มที่ทำงานที่มี 3 - 4 ที่นั่ง รวมกันเรียกว่า WORK STATION ได้เหมือนกัน ดังที่จำแนกได้ตามรูปประกอบที่เห็นอยู่นี้



ภาพ 2.2- 14 ลักษณะส่วนประกอบของ WORK STATION

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความคิดเกี่ยวกับ WORK STATION ได้รับการค้นคว้าวิจัย เพื่อแก้ไขการทำงานในสำนักงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น มีการวิจัยเรื่องการวางผังรวมถึงกำหนดรูปแบบของเฟอร์นิเจอร์ จากความร่วมมือของผู้ออกแบบเฟอร์นิเจอร์ซึ่งใช้เวลาเป็นปี ๆ เพื่อให้เกิดความเหมาะสมในการจัดเนื้อที่ของสำนักงาน จากการร่วมมือกันหลายฝ่าย ซึ่งรวมทั้งโรงงานผลิตเฟอร์นิเจอร์ ซึ่งเอาเทคนิคการผลิตของโรงงาน และการศึกษาสัดส่วนของมนุษย์ ในการกำหนดมาตรฐานการออกแบบให้กับ WORK STATION ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นในการทำงาน ด้วยความร่วมมือในด้านต่าง ๆ เหล่านี้ การศึกษาการทำงานในสำนักงานโดย DU POINT COMPANY ในปลายปี 1940 พบว่า WORK STATION ที่ได้รับการจัดเป็นรูปตัว L และมีแสงกั้นตอนส่วนบนทำให้มีเนื้อที่การใช้สอยน้อยลงมาก GEORGE NELSON ได้ออกแบบเฟอร์นิเจอร์ให้กับ MR. HERMAN MILLER กำหนดแปลนเป็นรูปตัว L เหมือนกัน ซึ่งมีประสิทธิภาพในการควบคุมการทำงานได้ดีกว่าเก้าอี้ส่วนประกอบต่าง ๆ นอกจากโต๊ะทำงานและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จำเป็นแล้ว ยังมีโต๊ะปริกษางาน มีช่องเก็บของต่างหากเพิ่มขึ้นมา และจากการออกแบบในทำนองเดียวกันนี้ ได้ทำเป็นโต๊ะเลขานุการ ซึ่งมีที่วางเครื่องพิมพ์อยู่ข้าง ๆ แบบนี้เป็นแบบทั่ว ๆ ไป ซึ่งผลิตจากโรงงานเฟอร์นิเจอร์ สำหรับสำนักงานออกมาในรูปผลิตภัณฑ์โต๊ะรูปตัว L สำหรับพิมพ์ดีด ให้ความรู้สึกว่า WORK STATION สามารถทำให้เกิดความคิดที่ดีขึ้น ถ้าเราเอาความคิดริเริ่มจากการทำงานที่ได้มาตรฐานที่ดีของนักบิน คนขับรถเมล์ หรือผู้ปฏิบัติการเกี่ยวกับแผงสวิทช์ของโทรศัพท์ สิ่งเหล่านี้สามารถประยุกต์เข้ากับการทำงานของสำนักงานได้

การพิจารณาในการจัดวางแปลนในการทำงานและตำแหน่งที่นั่งทั้งหมดนี้ ต้องพิจารณาจากกลไกการทำงานและพฤติกรรมของมนุษย์ว่า ถนัดและสะดวกอย่างไรในการทำงาน เพื่อจะได้มีประสิทธิภาพในการทำงานมากขึ้น และวัสดุที่นำมาใช้ต้องสอดคล้องกับสภาพของงานในสำนักงานนั้น ๆ ด้วย การกำหนดลักษณะของ WORK STATION เนื้อที่ใช้สอยในการทำงานเฉพาะหน้าโต๊ะจะกว้าง 75 ซม. นั้น ได้เรียนรู้มาจากการออกแบบเฟอร์นิเจอร์แบบโบราณ ซึ่งคำนึงถึงความเป็นจริงในด้านความเหมาะสมของแนวสายตาและการเอื่อมถึง ผู้ออกแบบเฟอร์นิเจอร์และโรงงานผลิตยังคงออกแบบเฟอร์นิเจอร์แบบมาตรฐานออกมา ทำให้เกิดความลำบากเมื่อต้องการจัด WORK

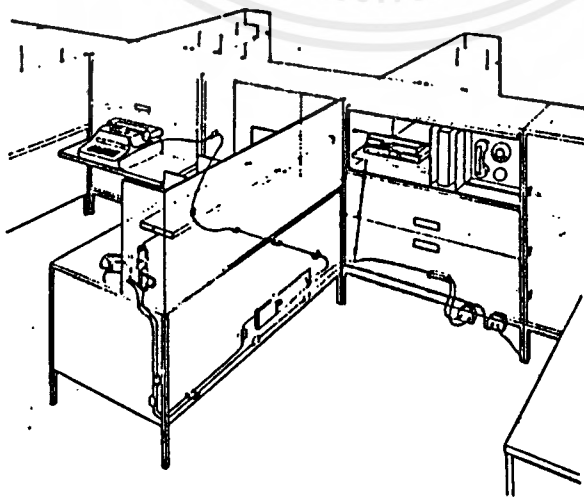
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

STATION แบบใหม่ เพราะเครื่องมือต่าง ๆ ในสำนักงานมีความแตกต่าง ทั้งรูปร่าง ขนาด และลักษณะการใช้งาน ทำให้เป็นการยากลำบากต่อการรวมเครื่องพิมพ์ดีด โทร ภาพ และเครื่องส่งงาน เพราะสิ่งเหล่านี้จำเป็นต้องมีใน WORK STATION จึงต้องมีการกำหนดขนาดพิเศษขึ้นในด้านการออกแบบให้เหมาะสมสำหรับการใช้งาน



ภาพ 2.2 - 15 ตัวอย่างการจัดสำนักงานในลักษณะของ WORK STATION

การปรับปรุง WORK STATION ในหน่วยหนึ่ง ๆ ควรจะเป็นตัวของตัวเองรวมทั้งเนื้อที่ทำงานและส่วนที่โชว์วัสดุกันเสียงและฉากที่นิ่ง เครื่องมือติดต่อและสิ่งของที่จำเป็น เครื่องคำนวณ พิมพ์ดีด สิ่งเหล่านี้ต้องรวมอยู่ในหน่วยของมัน เราอาจดัดแปลงบางอย่างให้เกิดความเรียบร้อยและคล่องตัวขึ้น โดยการติดล้อเคลื่อนที่เฟอร์นิเจอร์ และควรมีสายต่อกันตลอดเพื่อใส่ส่วนต่าง ๆ เข้าไปในท่อ เช่น สายโทรศัพท์ สายไฟฟ้า ฯลฯ

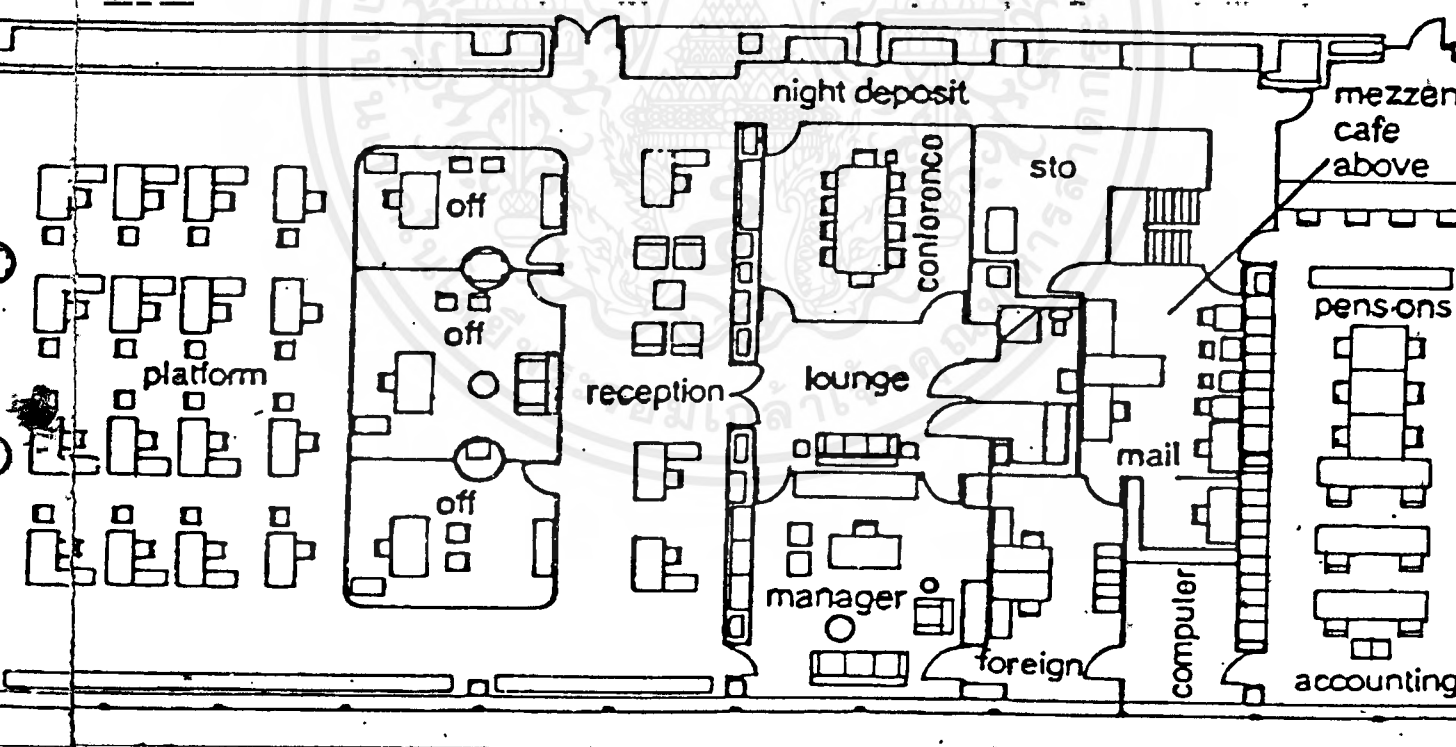


ภาพ 2.2 - 16 แสดงตำแหน่งปลั๊กแยกสายใน WORK STATION

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

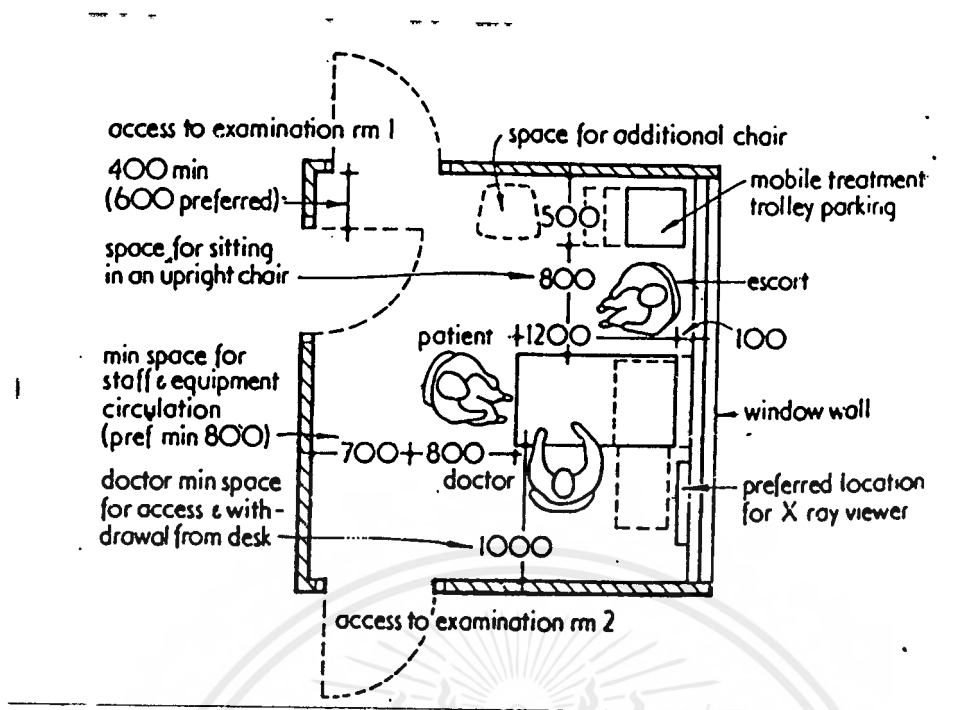
การปรับปรุงแก้ไขด้านความปลอดภัย และสะดวกในการทำงาน โดยการวางท่อ
ใต้พื้นเชื่อมโยงไปถึงกันหมด ระบบสายไฟติดต่อกันอาจจะเปลี่ยนจากไฟฟ้าแรงสูงแปลง
ให้เป็นไฟที่ใช้กับแบตเตอรี่แทน เพื่อความปลอดภัยแก่การใช้ อีกประการหนึ่ง เราอาจ
จะวางสายไฟและสายอื่น ๆ ใต้พรมก็เพื่อความประหยัด เพื่อความง่ายและสะดวกต่อ
การแก้ไข และตัดปัญหาความสับสนโดยใช้เครื่องติดต่อบางวิทย์ไม่มีสาย หรือการส่ง
สัญญาณในรูปของการส่งโทรภาพ อาจง่ายและสามารถทำได้หากเครื่องมือเครื่องใช้
อำนวย

WORK STATION อาจจัดทำได้โดยการจัดให้ทำงานเป็นคู่ เป็นทีม หรือกลุ่ม
ประเภทนี้ต้องการการปรึกษา ฉะนั้นการติดต่อกับคนภายนอกนั้น ต้องไม่รบกวนการ
ทำงานหรือประชุมปรึกษาหารือกัน ภายในที่ทำงานตามปกติแล้ว WORK STATION
ต้องแยกออกเป็นส่วน ๆ เพื่อง่ายและสะดวกรวดเร็วต่อการติดต่อ

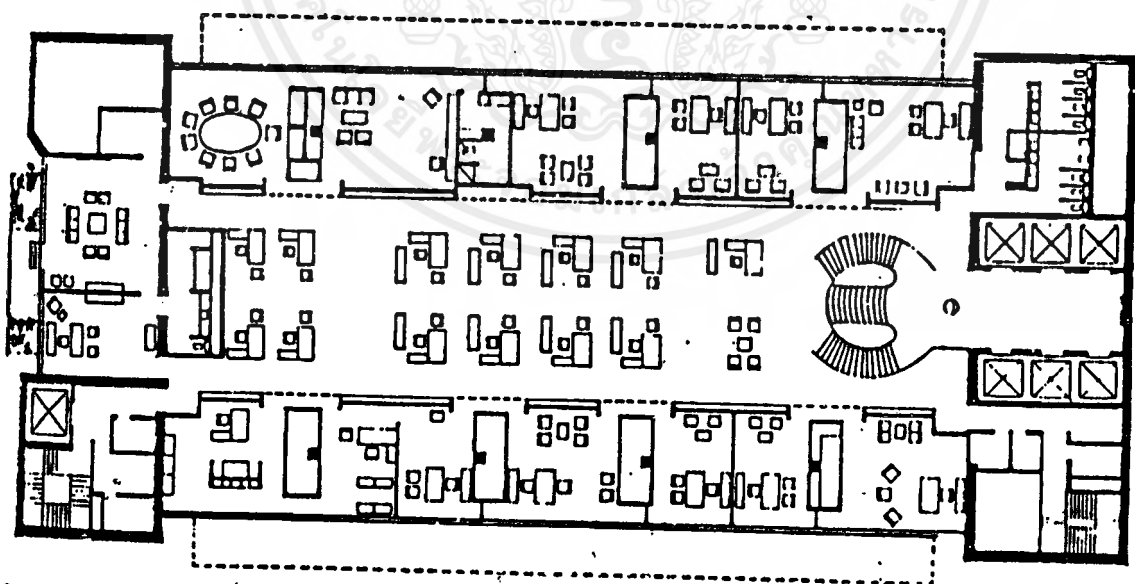


ภาพ 2.2 - 17 ตัวอย่างการจัดแปลนสำนักงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

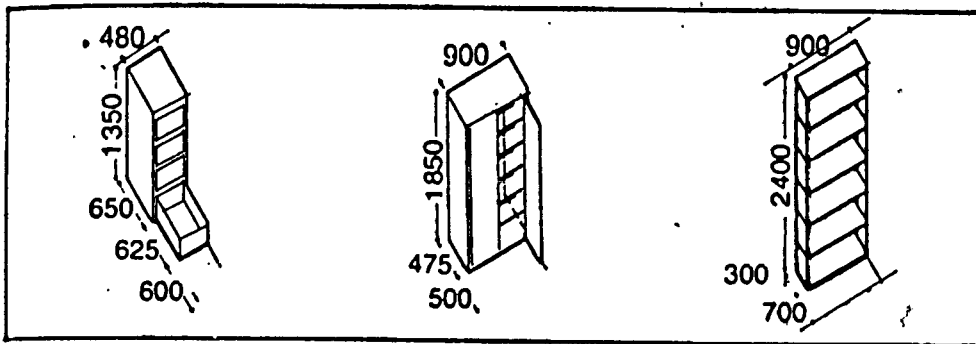


ภาพ 2.2 - 18 การจัดวางเครื่องเรือนในพื้นที่ทำงานส่วนตัว

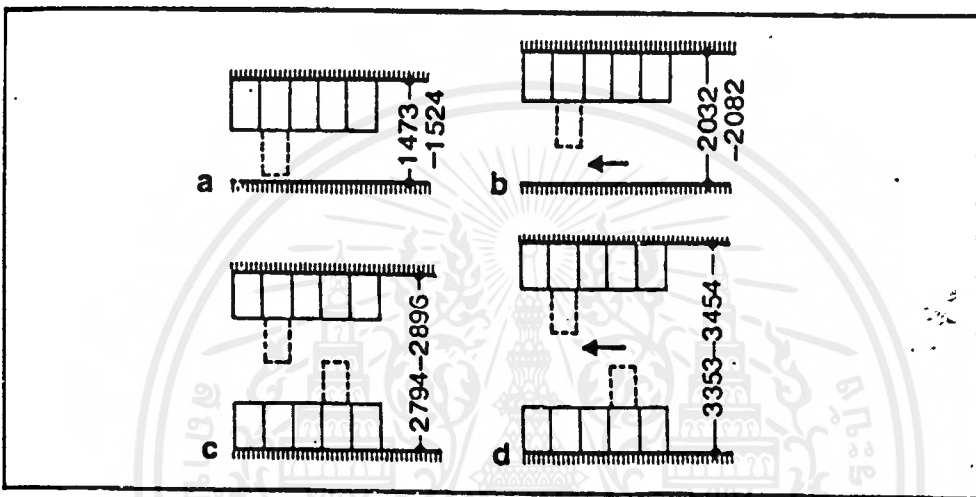


ภาพ 2.2 - 19 การจัดวางเครื่องเรือนในพื้นที่ทำงานรวม

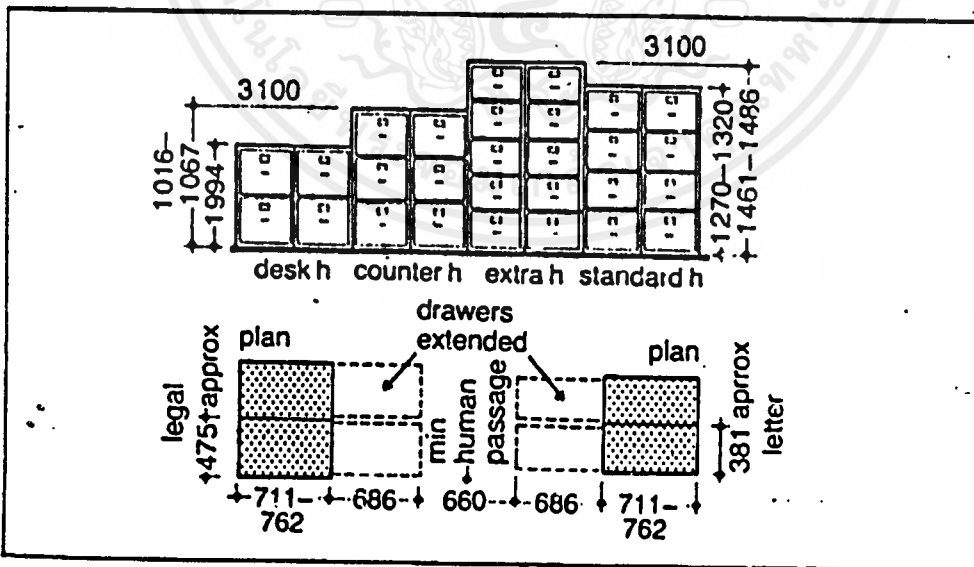
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



4 Comparison of capacity of filing systems



5 USA standard clearances for filing cabinets a passage drawers closed only b passage drawers open c cabinets face to face passage drawers closed only d cabinets face to face passage drawers open



6 Filing cabinet dimensions USA

ภาพ 2.2 - 20 แสดงขนาดและระยะของการใช้ตู้เก็บเอกสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 การศึกษาสภาพแวดล้อมภายในอาคาร

ภายในสำนักงานหนึ่งๆ นอกจากการออกแบบวางผังที่ถูกต้องตามความต้องการ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของบุคคล ควรมีสภาพแวดล้อมภายในที่ดีและเหมาะสมกับสภาพร่างกายและจิตใจของบุคคลเหล่านั้นด้วย ดังนั้นการออกแบบตกแต่งภายในอาคารสำนักงานจึงต้องคำนึงถึงสภาพภายในที่พอเหมาะ ตลอดจนความปลอดภัยของชีวิตและทรัพย์สิน สิ่งเหล่านี้ได้แก่

- 2.3.1 เฟอร์นิเจอร์และเครื่องใช้สำนักงาน
- 2.3.2 ระบบแสงสว่าง
- 2.3.3 ระบบการควบคุมเสียง
- 2.3.4 ระบบปรับอากาศ
- 2.3.5 ระบบการจ่ายกำลังไฟฟ้า
- 2.3.6 การใช้สีและจิตวิทยาสี
- 2.3.7 การได้ความปลอดภัยภายใน
- 2.3.8 วัสดุที่ใช้ในการตกแต่ง

นอกจากนั้น การตกแต่งภายในปัจจุบันยังได้ดึงดูดธรรมชาติเข้ามาใกล้ชิดตัวมากขึ้น การใช้ต้นไม้เข้ามาประดับภายในสำนักงาน ซึ่งนอกจากจะเพิ่มความสดชื่นและเพิ่มชีวิตชีวาให้กับสำนักงานแล้ว ยังทำหน้าที่ในการแบ่งกั้นเนื้อที่ใช้สอยต่าง ๆ ตามที่เรารู้สึกต้องการได้ การเปิดภายในให้โล่ง โดยมีผนังที่โปร่งเบา สามารถแลเห็นสภาพแวดล้อมภายนอกสำนักงาน ก็เป็นวิธีหนึ่งในการดึงดูดธรรมชาติมาใช้ดังกล่าว ทั้งหมดนี้จัดว่าเป็นการควบคุมสภาพแวดล้อมภายในทั้งสิ้น

2.3.1 เฟอร์นิเจอร์และเครื่องใช้สำนักงาน

พนักงานและเนื้อที่ในการทำงานที่เหมาะสมกัน ย่อมทำให้สำนักงานสมบูรณ์ แต่สำนักงานจะสมบูรณ์ไปไม่ได้ถ้าปราศจากอุปกรณ์ในสำนักงาน โต๊ะ เก้าอี้ เป็นส่วนที่สำคัญที่สุด เครื่องพิมพ์ดีด เครื่องโทรศัพท์ และเครื่องคิดเลขสำคัญเป็นเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อันดับต่อมา การให้แสงสว่างและระบบปรับอากาศซึ่งแต่ก่อนถือว่าฟุ่มเฟือย แต่ปัจจุบันก็พิจารณาถือว่าเป็นสิ่งจำเป็น แผลงกันมีความสำคัญแม้ว่าในการวางผังจะพยายามหลีกเลี่ยง โดยใช้สิ่งประดิษฐ์ขึ้นในการลดเสียงแทนเครื่องยนต์มีความยุ่งยากขึ้น รวมทั้งสมองกลซึ่งทั้งนี้ทั้งนั้นก็ต้องการเนื้อที่ภายในมากขึ้น แต่ก็อาจจะทำให้ดีขึ้นได้โดยการเก็บเป็นแบบถ่ายย่อเป็นไมโครฟิล์มแบบรูปที่เป็นรหัส

ในประเทศไทย สำนักงานที่มุ่งแต่ทางธุรกิจเป็นสำคัญ นิยมซื้อทั้งเฟอร์นิเจอร์ (โต๊ะ เก้าอี้ ตู้เอกสาร) แบบสำเร็จรูปมาใช้เพราะคำนึงถึงแต่เพียงชั้น ส่วนความสวยงามเป็นอันดับรองลงมา แต่ในสำนักงานสมัยใหม่ ที่ทำงานต้องการโชว์สำนักงานด้วย มักมีการออกแบบตกแต่งภายในพร้อมกับออกแบบสร้างเฟอร์นิเจอร์ใหม่หมด เพื่อให้เข้ากันเป็นชุด กลมกลืนสวยงาม ส่วนอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าทั้งหลายก็ใช้แบบใหม่ ๆ ซึ่งพัฒนาการขึ้นเรื่อย ๆ เพื่อเพิ่มสมรรถภาพในการทำงาน ดึงดูดผู้พบเห็น ไม่ได้คำนึงว่าใช้ได้ดีในสภาพปัจจุบันเท่านั้น

ลักษณะของเฟอร์นิเจอร์ที่ใช้ในสำนักงาน

เฟอร์นิเจอร์ที่ใช้อยู่ภายในสำนักงานนั้น ส่วนมากจะเป็นเฟอร์นิเจอร์ที่ออกแบบมาในแบบเรียบง่ายไม่พิศดารมากนัก เน้นแต่ประโยชน์ใช้สอยเป็นส่วนใหญ่ บางครั้งจึงขาดความเด่นในตัวของมันไป ส่วนเฟอร์นิเจอร์ที่ออกแบบมาในสำนักงานนี้ จะเป็นไปในลักษณะที่ทันสมัยและมีความสัมพันธ์กับมนุษย์ได้เป็นอย่างดีในเวลาที่จะใช้เฟอร์นิเจอร์เหล่านั้น

ลักษณะของเฟอร์นิเจอร์ที่ออกมาในสำนักงานนี้จะต้องใช้หลักในการออกแบบอยู่ 4 ประการ คือ มีความแข็งแรง ความทนทาน ความสวยงาม และประโยชน์ใช้สอย

ความแข็งแรง การออกแบบเฟอร์นิเจอร์นั้น นอกจากจะประกอบไปด้วยส่วนสำคัญต่าง ๆ หลายอย่างแล้ว ส่วนสำคัญอย่างหนึ่งคือ ความแข็งแรงของเฟอร์นิเจอร์นั้นว่ามีความแข็งแรงเพียงพอหรือไม่ ในอันที่จะรับน้ำหนักมนุษย์ และการที่ถูกแรงที่มากกระทำต่อเฟอร์นิเจอร์นั้น ทั้งในด้านแรงดึงและแรงกดด้วย ดังนั้น โครง

สร้างส่วนประกอบต่าง ๆ จะต้องมีความสัมพันธ์กันเป็นอย่างดีนับแต่การเข้าเคี้ยวต่าง ๆ เป็นต้นไป

ความอดทน นอกจากความแข็งแรงดังที่ได้กล่าวมาแล้ว ความคงทนต่อการใช้งานที่มีความสำคัญรองลงมา ซึ่งความคงทนนี้จะต้องขึ้นอยู่กับวัสดุที่นำมาใช้ในการทำเฟอร์นิเจอร์นั้น ๆ ว่าเป็นชนิดใด ทนต่อคืนฟ้าอากาศมากน้อยเพียงใด ทั้งนี้ก็เนื่องมาจากประเทศไทยเราเป็นประเทศที่อยู่ในภูมิภาคของเขตร้อนชื้น จึงทำให้อากาศเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ด้วยเหตุนี้จึงต้องเลือกวัสดุต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้ให้ถูกต้องกับสภาพภูมิภาคของประเทศไทยด้วย

ความสวยงาม สิ่งที่ขาดมิได้อย่างหนึ่งของการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ก็คือ ความสวยงาม (ฟอร์ม) ของเฟอร์นิเจอร์นั้น ๆ จะออกมาในรูปแบบใด และผู้ใช้เกิดความรู้สึกที่สวยงามน่าใช้ แปลกและทันสมัยเพียงใด แต่โดยมากนอกจากความสวยงามเหล่านั้นจะถูกบังคับจากโครงสร้างเสียส่วนมาก จึงทำให้ความสวยงามที่มีอยู่ในตัวบางครั้งลดน้อยลงไป ดังนั้นการออกแบบจึงต้องคำนึงถึงข้อนี้ด้วย ในเวลาที่คิดโครงสร้างของเฟอร์นิเจอร์เหล่านั้นความสวยงามของเฟอร์นิเจอร์บางครั้งจะเห็นว่า มีลักษณะแปลกและพิสดาร ความสวยงามแปลกพิสดารเหล่านั้นเป็นการแสดงออกมาจากความรู้สึกในการที่ผู้ออกแบบได้รับแรงบันดาลใจจากสิ่งที่ได้ประสบมา และเก็บความรู้สึกนั้นเอาไว้ในงานเฟอร์นิเจอร์เหล่านั้น จึงทำให้เกิดให้เกิดเฟอร์นิเจอร์ที่มีลักษณะแตกต่างและแปลกไม่เหมือนกัน ซึ่งเรามักจะเรียกกันว่า “APPLY” มาใช้นั่นเอง

ประโยชน์ใช้สอย เมื่อเฟอร์นิเจอร์สำเร็จออกมาทุกข้อแล้ว แต่ถ้าขาดข้อสุดท้ายนี้ก็เท่ากับว่าเฟอร์นิเจอร์ชิ้นนั้นเท่ากับสิ่งโชว์หรือวัสดุชิ้นหนึ่งนั่นเอง จะใช้งานก็ไม่ได้ ซึ่งจะเป็นการสูญเสียเวลา ความคิด แรงงาน และวัสดุอย่างสิ้นเปลืองมาก แต่ถ้าเราคิดถึงสัดส่วนประโยชน์ใช้งานไปด้วยในการออกแบบตอนแรก ๆ ไปด้วยแล้ว เมื่อผลิตออกมาเป็นรูปก็มั่นใจได้ว่าเฟอร์นิเจอร์ชิ้นนั้นเป็นแบบที่สมบูรณ์ที่สุด ซึ่งประกอบไปด้วยความแข็งแรง ความคงทน ความสวยงาม และประโยชน์ใช้สอยอย่างครบถ้วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบสำคัญในการเลือกแบบเฟอร์นิเจอร์ องค์ประกอบสำคัญ 4 ประการ ในการเลือกเฟอร์นิเจอร์ที่ถูกต้อง อันสัมพันธ์กับการออกแบบตัวอาคารด้วย คือ

1. การจัดสภาพแวดล้อม (ในการทำงาน) ที่มีประสิทธิภาพ
2. เลือกโดยให้เกิดเนื้อที่สูญเปล่าให้น้อยที่สุด และมีความยืดหยุ่นที่เป็นไปได้สูงสุด
3. ความสมดุลระหว่างราคาเมื่อแรกซื้อ มา กับราคาในการบำรุงรักษา
4. มีรูปแบบเป็นที่น่าพอใจ

ส่วนข้อพึงพิจารณาอีกประการหนึ่ง ซึ่งแม้จะมีความสำคัญน้อยกว่า แต่ก็ใช้เป็นหลักในการเลือกซื้อเฟอร์นิเจอร์ก็คือ ฐานะความภูมิฐานะ

สภาพแวดล้อมที่มีประสิทธิภาพ มีความสัมพันธ์กับ 3 สิ่งต่อไปนี้คือ งานที่จะทำ วิธีการทำงานนั้น และจะทำงาน ณ ที่ใด

ต้องมีการศึกษาทฤษฎีและการทำงานตั้งแต่เริ่มกระบวนการออกแบบ เพื่อที่จะได้ให้งานนั้นเป็นตัวกำหนดรูปร่างของเฟอร์นิเจอร์ที่จะใช้

วิธีการหนึ่ง ๆ จะสำเร็จลงมาได้นั้นเป็นไปได้หลายทาง เนื่องจากได้มีการนำเอาเทคนิคและเครื่องจักรใหม่ ๆ มาใช้กันทั่วไป แต่สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่

1. งานที่สำเร็จโดยคน (เสมียน, นักบริหาร)
2. งานที่สำเร็จโดยพนักงานที่ใช้เครื่องจักรอุปกรณ์ (พิมพ์ดีด, เขียนแบบ, จัดเอกสาร)
3. งานที่สำเร็จโดยเครื่องจักร โดยมีพนักงานคุมอยู่บ้าง

นอกจากเครื่องจักรที่สามารถปฏิบัติงานได้โดยลำพัง ซึ่งมีอยู่จำนวนหนึ่งแล้ว มนุษย์เป็นปัจจัยในการทำงานทั้งหลายและเป็นส่วนที่ควรคำนึงถึงประเภทแรก

สภาพการทำงานที่ดีของมนุษย์นั้น ต้องให้ความสะดวกสบายทั้งทางกายและจิตใจ จึงจะให้ผลดีที่สุด สิ่งที่เฟอร์นิเจอร์จะให้แก่มนุษย์ได้ก็คือ อำนวยลักษณะการใช้สอย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ถูกต้อง เก้าอี้เป็นอุปกรณ์ที่ทนทานในสำนักงาน แต่น้อยสำนักงานนักที่จะมีเก้าอี้นั่งได้สบายจริง ๆ จึงได้มีผู้คิดหาทำที่สะดวกสบายในการที่จะหยิบจับสิ่งของต่าง ๆ ได้ภายในรัศมีเอื้อมขึ้นมา สำหรับที่นักออกแบบจะได้ยึดเป็นหลักในการออกแบบที่ดี สามารถขจัดความเมื่อยล้าที่ไม่จำเป็นต่าง ๆ ลงได้ โดยออกแบบเฟอร์นิเจอร์ให้คนสามารถทำงานต่าง ๆ ได้ภายในรัศมีเอื้อม ในขณะที่ไม่ได้ละเลยต่อความได้เปรียบทางร่างกายและจิตใจ อันเนื่องมาจากความเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็นเป็นครั้งคราว ซึ่งมีได้ให้ผลทันตาเห็นในการทำงานปัจจุบัน แต่มีผลดีต่อการป้องกันความอัมพาตพิการต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นในวัยกลางคน โดยทั่วไปประสิทธิภาพการทำงานด้วยเครื่องมืออุปกรณ์ที่ดีช่วยเสริมสร้างความเป็นระเบียบ แต่หากว่าเฟอร์นิเจอร์ที่ใช้กับงานที่ทำต่างได้รับการออกแบบเหมาะสมกันด้วยแล้ว ทุก ๆ สิ่งที่ต้องการมีอำนาจให้และสวยงามราบรื่นก็จะช่วยให้ได้งานที่ดีขึ้น

ในการใช้เครื่องจักรหรืออุปกรณ์ในการทำงานนั้น ควรให้ความสำคัญในการพิจารณาการทำงานของมันเท่า ๆ กันด้วย

SPACE AND FLEXIBILITY พื้นที่ในแต่ละชั้นของอาคารเป็นสิ่งที่มีความสำคัญและไม่ควรใช้ไปอย่างผิด ๆ การจัดงานต่าง ๆ ควรให้กระชับตัว มีการ FLOW ที่คล่องจองกันดี ซึ่งเป็นเหตุให้เฟอร์นิเจอร์ควรมีขนาดเหมาะสมกับงานหนึ่ง ๆ หรืองานที่ทำกับเฟอร์นิเจอร์ทั้งหมด มิใช่ไปหาขนาดมาจากสิ่งอื่น ๆ แต่ถ้าเฟอร์นิเจอร์แต่ละชิ้นต้องมีขนาดเฉพาะตัวไปหมด การออกแบบก็จะยุ่งยากมาก ความยืดหยุ่นที่สำคัญประการหนึ่งคือ ในเรื่องเกี่ยวกับการวางผังในอาคารสมัยใหม่ (PLANNING GRID) มักจะสัมพันธ์กับขนาดของเฟอร์นิเจอร์ ซึ่งเป็นตัวกำหนดขนาดของห้องต่าง ๆ ถ้าเฟอร์นิเจอร์ไม่พอดีกับ GRID จะทำให้มีเนื้อที่สูญเปล่าในห้องเล็ก ๆ มาก และในห้องใหญ่ ๆ ก็จะกลายเป็นตัวจำกัดรูปการจัดวางให้มีได้เพียงไม่กี่แบบ เห็นได้ชัดว่าเฟอร์นิเจอร์ยิ่งเล็กมันก็ยิ่งใช้ประโยชน์ไม่ได้ คำตอบในปัญหาเหล่านี้ตรงที่สุด คือเฟอร์นิเจอร์ที่มีระบบหน่วยมาตรฐาน

สิ่งนี้มักจะเป็นความยืดหยุ่นที่ได้รับการพิจารณาเสมอ แต่ยังมีอย่างอื่นอีก 2 ประการที่ต้องคำนึงด้วย คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การบำรุงรักษา เฟอร์นิเจอร์ที่มีแบบต่าง ๆ กันนั้น แม้ต้องการอะไหล่ และการดูแลรักษาที่ต่างกันออกไป แต่บางครั้งเราจะพบว่า การตกแต่งสำนักงานใหม่เพียงบางส่วนนั้น ดีกว่าที่จะต้องตกแต่งเฟอร์นิเจอร์ที่เข้าชุดกันทั้งหมดของสำนักงาน

2. เนื่องจากความยืดหยุ่นต้องเกี่ยวเนื่องกับการทำงานด้วย และการทำงานในปัจจุบันนี้มักจะมีการใช้เครื่องจักรด้วย หรือทำด้วยเครื่องจักรทั้งหมด ซึ่งในกรณีหลังนี้ต้องการเฟอร์นิเจอร์พิเศษและมักจะมีขนาดเล็กกว่าปกติ ซึ่งจะต้องตั้งอยู่ใกล้กับผู้ที่ใช้งานด้วย เพื่อประสิทธิภาพในการทำงาน

ราคาและค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา เพื่อความสมดุลและประสิทธิภาพในนโยบายเศรษฐกิจ เฟอร์นิเจอร์ที่จะใช้ในสำนักงาน โครงสร้างและการก่อสร้างอื่น ๆ ควรได้รับการพิจารณาร่วมกันไป งบประมาณควรจะจับจ่ายในการซื้ออุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพดี มากกว่าที่จะซื้อสัญลักษณ์ที่น่าประทับใจ ดังที่ปรากฏในข้อความเศรษฐศาสตร์เปรียบเทียบว่า ไม่ควรให้มีการสูญเปล่าทั้งเงินทุนหรือกำลังงาน และยังผู้บริหารที่มีคุณค่าเท่าใด โຕ้ะทำงานของเขาก็ยังมีราคาแพงด้วย มันก็ควรจะมีคุณภาพสูงด้วย

รูปร่างลักษณะของเฟอร์นิเจอร์ก็เช่นเดียวกับของสิ่งอื่น ๆ ที่จะต้องตัดสินใจด้วย SUBJECTIVE CRITERIA ซึ่งส่วนหนึ่งได้แก่ความจำเป็นในการตอบสนองความต้องการ 3 ประการด้วยกัน คือ ประสิทธิภาพ รูปร่าง สี และวัสดุต่าง ๆ ความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน

การจัดระบบการดำเนินงานติดต่อสื่อสารภายในสำนักงาน เป็นขั้นตอนที่จะต้องพิจารณาไปพร้อมกับการจัดแบ่ง WORK PLACE การจัดระบบติดต่อประสานงานภายในก็คือ การจัดวางผังความสัมพันธ์ของแต่ละหน่วยงานในสำนักงาน ซึ่งจะต้องพิจารณาถึงการจัดประเภทของการติดต่อสื่อสารจากภายนอกที่จะมาสู่สำนักงาน เช่น โทรศัพท์ สื่อมวลชน แยกพิเศษ และความสะดวกคล่องตัวของระบบติดต่อสื่อสารระหว่างงาน เช่น ออกแบบระบบการติดต่อภายในระบบเปิด (OPEN LAY-OUT) ซึ่งทำให้สำนักงานควมมีชีวิตชีวาขึ้นในการทำงาน

หลักการทั่วไปในการจัดระบบติดต่อสื่อสารภายในสำนักงานมีดังนี้

1. เมื่อการติดต่อระหว่างกลุ่มมีความต้องการสูง ควรกำหนดที่ตั้งของกลุ่มเหล่านั้นอยู่ใกล้กันมากที่สุด และควรอยู่ในชั้นเดียวกันถ้าเป็นไปได้
2. จัดระบบติดต่อการส่งเอกสารภายในสำนักงาน ตามข้อมูลที่สำรวจ จะทำให้สะดวกในการพิจารณาที่ตั้งของกลุ่มต่าง ๆ
3. ที่เก็บแฟ้ม ตู้เก็บเอกสารและเครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้ร่วมกัน ควรจัดให้อยู่ระหว่างกลาง ใกล้ผู้ใช้แต่ละกลุ่มมากที่สุด เพื่อสะดวกในการใช้งาน
4. กลุ่มที่ต้องติดต่อบุคคลภายนอกตลอดเวลา ควรอยู่ใกล้ทางเข้าอาคาร (BUILDING ENTRANCE) หรือใกล้ทางเข้าของแต่ละชั้น (FLOOR ENTRANCE)
5. การจัดกลุ่มหรือแผนก ควรจะจัดให้รู้ได้ทันทีว่าเป็นแผนกเดียวกัน เพอร์นิเจอร์ควรหันไปในทิศทางเดียวกัน

2.3.2 ระบบควบคุมเสียง (SOUND CONTROL SYSTEM)

เสียงที่ไม่ได้สร้างความปลอดภัยในขณะที่ต้องการใช้เสียงเพื่อทำงาน เช่น การสนทนาในการติดต่องาน การประชุม ฯลฯ ซึ่งผลการเกิดเสียงรบกวนในอาคารสำนักงานจะเกิดขึ้นคือ

- ทำให้เกิดความไม่สบาย ก่อความรำคาญ
- ทำให้ขาดสมาธิในการทำงาน
- ทำให้การส่งและการรับ โดยการใช้เสียงพูดไม่ได้ผลดีเท่าที่ควร
- ประสิทธิภาพของการทำงานลดลง

เพราะฉะนั้นเสียงรบกวน จึงเป็นปัญหาในการจัดอาคารสำนักงาน จำเป็นจะต้องคำนึงถึงปัญหาในเรื่องเสียงนี้ ซึ่งเกิดขึ้นได้หลายกรณีด้วยกัน คือ

ก. การควบคุมเสียงภายใน คือ การควบคุมเสียงภายในส่วนของการทำงานที่ต้องใช้เสียงต่าง ๆ ให้อยู่ในระดับความดังที่พอเหมาะ และต้องป้องกันปัญหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในเรื่องการสะท้อนของเสียงจากพื้น เพดาน ผนัง โดยการเลือกวัสดุที่มีคุณสมบัติในการดูดซับเสียง จะทำให้เสียงที่เราใช้นี้อยู่ในระดับที่สบายในการพูด หรือรับฟัง

ข. การป้องกันเสียงจากภายนอก กล่าวคือ การปิดกั้นเสียงจากภายนอก หรือการหยุดเสียงจากภายนอก การจำกัดที่ต้นกำเนิดเสียงที่รบกวนนั้น นอกจากนี้ยังใช้สิ่งประกอบอื่น ๆ เข้าช่วย

การจำกัดที่ตัวต้นกำเนิดเสียง เช่น เสียงที่เกิดจากพิมพ์ดีด อาจจะสามารถจัดให้อยู่ในส่วนแยกโดยเฉพาะสำหรับส่วนนั้น การใช้แผงดูดซับเสียง การใช้วิธีเลือกเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพค่อนข้างสูงในการทำงาน โดยมีเสียงน้อยมากถึงแม้จะมีราคาค่อนข้างสูงก็ตาม แต่ก็คุ้มค่าในการใช้สำหรับสำนักงานทีเดียว

การใช้วิธีดูดซับเสียงวิธีนี้ ควรให้สิ่งที่ดูดซับเสียงอยู่ใกล้ต้นกำเนิดเสียงมากที่สุด หลักการในการใช้วิธีนี้คือ เสียงที่เกิดจากการกระทบ การอัด สามารถเก็บไว้ได้อย่างดี ถ้าเสียงเดินทางไปกระทบกับวัตถุที่มีคุณสมบัติดูดซับเสียง

การดูดซับเสียง จะมีวิธีการอยู่ 3 วิธีการด้วยกัน

1. การดูดซับเสียงโดยตรง
2. การดูดซับเสียงโดยการสะท้อน
3. การดูดซับเสียงโดยการกระจายเสียงออก

การดูดซับเสียงโดยตรงนั้น ควรจัดวางให้ฉากดูดซับเสียงนั้นอยู่ใกล้กับแหล่งกำเนิดเสียงมาก ๆ และอยู่โดยรอบ เพื่อจะดูดซับเสียงได้มากที่สุด ก่อนที่จะกระจายออกไป

การดูดซับเสียงโดยการสะท้อน เป็นการพัฒนาจากแบบแรก แต่เป็นไปใน 2 ลักษณะขั้นตอน คือ การสะท้อนเสียงที่เกิดนั้นเข้าสู่ฉากดูดซับเสียง เช่น การใช้ฉากดูดซับเสียงที่มีความสูงเท่ากับประตู จะสามารถสะท้อนเสียงที่มีเข้าฉากดูดซับเสียงที่เพดานได้ดี

การดูดซับเสียงโดยการกระจายเสียงออก ก็เป็นหลักการเดียวกับการสะท้อน โดยการกระจายเสียงออกไปรอบ ๆ ด้านโดยผ่านม่าน พรหม เฟอร์นิเจอร์ สามารถดูดซับเสียงด้วย

การดูดซับเสียงภายในส่วนต่าง ๆ ของสำนักงาน (OFFICE ACOUSITC ENVIRONMENT)

การป้องกันเสียงสะท้อนที่เพดาน (ACOUSITCAL CEILING)

เพดานโดยทั่วไปมีลักษณะของระนาบที่กว้างใหญ่ และไม่มีสิ่งใดมาปิดกั้นภายในระนาบที่กว้างใหญ่นั้น ฉะนั้นจึงเป็นส่วนสำคัญในการพิจารณาระบบป้องกันเสียงสะท้อนหรือเสียงรบกวนที่เกิดขึ้น เพราะถ้าหากเกิดการสะท้อนเสียงที่เพดาน เสียงนั้นจะชัดเจนและไปได้ไกลกว่าเสียงที่สะท้อนจากส่วนอื่น ๆ ทั้งหมด

การลดเสียงสะท้อนที่เกิดขึ้นทำได้โดยการออกแบบเพดานระบบต่าง ๆ เช่น

- การติดตั้ง VERTICAL BAFFLE ใต้เพดาน หรือเหนือเพดาน
- ออกแบบเพดานลักษณะ COFFER
- ระบบเพดานธรรมดา (FLAT CEILING) การใช้วัสดุซับเสียง

การดูดซับเสียงสำหรับเพดาน ควรมีสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.5 หรือมากกว่า อย่างไรก็ตามในการพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ของวัสดุดูดซับเสียงกับเพดาน ควรคำนึงถึงระบบต่าง ๆ ที่ใช้ร่วมกับเพดาน ประกอบด้วย การใช้ดวงไฟ และระบบปรับอากาศ เนื่องจากดวงไฟที่ฝาครอบกรองแสงส่วนใหญ่จะเป็นตัวสะท้อนแสงอย่างหนึ่ง

เพดานที่เป็นวัสดุดูดซับเสียงก็มีหลักคล้ายกับฉากกั้นหรือพรหม คือเมื่อเสียงกระทบเพดาน เสียงบางส่วนจะผ่านเข้าไปในเพดานและบางส่วนจะถูกดูดซึมไว้ เสียงที่ผ่านเข้าไปก็สะท้อนจากเพดานที่เป็นพื้นชั้นต่อไปกลับลงมายังเพดานเดิมอีกครั้ง อย่างไรก็ตามเพดานทั้งหมดจะไม่ทำหน้าที่ดูดซับเสียงได้ เพราะว่าจะต้องมีส่วนประกอบอื่นรวมอยู่ด้วย เช่น ดวงไฟ หัวจ่ายแอร์

การออกแบบเพดานแบบ COFFER และ VERTICAL BAFFLE จะช่วยลดเสียงสะท้อนที่เกิดขึ้นได้มาก นอกจากนั้น ยังสามารถนำวัสดุดูดซับเสียงมาประกอบกับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบดังกล่าวได้อีกด้วย ไม่ว่าจะเป็นไปได้ที่การติดตั้งเพดานเรียบธรรมดา จะเพียงพอกับการป้องกันเสียงแล้วก็ตาม แต่การเพิ่มลักษณะพิเศษให้กับเพดาน ก็เป็นการเพิ่มส่วนที่ไม่สะท้อนเสียงในกรณีใช้แผ่นวัสดุดูดซึมเสียงธรรมดา (ACOUSTICAL TILES)

การป้องกันเสียงสะท้อนที่พื้น

พื้นก็เป็นส่วนประกอบหนึ่งที่มีขอบเขตของระนาบที่กว้างใหญ่เท่ากับเพดาน ฉะนั้นจึงนับว่าเป็นส่วนสำคัญที่ต้องพิจารณาถึงระบบป้องกันเสียงสะท้อนที่เกิดขึ้น

การใช้พรม เป็นวัสดุปูพื้นเพื่อช่วยป้องกันเสียงสะท้อนภายในสำนักงานทั่วไป ปัจจุบันได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง จึงนับว่าพรมเป็นวัสดุที่ใช้ในการดูดซับเสียงที่พื้น เพราะดูดซับเสียงได้มากกว่าวัสดุปูพื้นชนิดอื่น

การปูพรมให้ประโยชน์ถึง 3 กรณีด้วยกัน คือ

- ลดการกระแทก (IMPACT NOISES)
- มีประสิทธิภาพในการดูดซับเสียง (SOUND ABSORPTION)
- ลดเสียงบนพื้นผิว (SURFACE NOISE)

ตัวอย่างสัมประสิทธิ์ในการดูดซับเสียงของวัสดุปูพื้นบางชนิด

- กระเบื้องปูพื้น หรือพรมน้ำมัน (TILE OF LINOLEUM) บนพื้น คสล. ประมาณ .09
- พรมหนา 1/8" ที่ติดบนพื้นคอนกรีตโดยตรง .15
- พรมหนา 1/6" บนพื้น คสล. โดยตรง .40

พรมปลายตัด (CUT POLE) จะมีสัมประสิทธิ์ของการดูดซับเสียงมากกว่าชนิด LOOPED PILE เล็กน้อย (กรณีที่ปูบนพื้นเดียวกัน) ความแตกต่างของวัสดุที่ใช้ทำพรมไม่มีผลต่อการดูดซับเสียงเลย แต่การเติมยางรองพรมสามารถเพิ่มสัมประสิทธิ์การดูดซับเสียงได้ถึง .70 ถ้าวัสดุที่ใช้รองยอมให้เสียงผ่านเพียงพอ

การบูรณะสำหรับพื้นจึงจัดว่าเป็นการควบคุมเสียง (SOUND ENVIRONMENT) ทั่วไปภายในสำนักงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำนักงานแบบเปิดโล่ง ซึ่งในขณะเดียวกันก็มีพื้นที่เท่ากับการใช้ระบบป้องกันเสียงสะท้อนกับเพดาน (THE ACOUSTIC CEILING SYSTEM) ซึ่งนับว่ามีผลรองจากเพดาน

การป้องกันเสียงสะท้อน ณ พื้นผิวที่ตั้งตรง (ACOUSTICAL FOR VERTICAL SURFACES)

พื้นผิวที่ตั้งตรงได้แก่ ผนัง หน้าต่าง ม่าน ฉากกั้น ที่เคลื่อนย้ายได้ ตลอดจนส่วนทำงานที่ประกอบด้วยโต๊ะ เก้าอี้ และตู้เก็บเอกสาร ทั้งหมดเป็นสิ่งที่ควรพิจารณาเนื่องจากมีคุณสมบัติทั่วไปในการสะท้อนเสียง การใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติดูดซับเสียงเป็นวิธีหนึ่งที่สามารถแก้ปัญหาดังกล่าวได้ สัมประสิทธิ์ของการดูดซับเสียงของวัสดุที่ใช้ควรมีประมาณ 0.79 หรือมากกว่า

การป้องกันเสียงสะท้อนที่เกิดจากผนัง สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กรณี ได้แก่

1. ผนังภายใน (INTERIOR WALL)

กรณีต้องมีการกั้นผนัง ผนังเหล่านั้นควรจะดูดซับเสียงมากกว่าสะท้อนเสียง วิธีการง่าย ๆ ก็คือ การใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติดูดซับเสียงได้กล่าวมาแล้ว แต่สำหรับระบบสำนักงานแบบกั้นห้องเฉพาะการกั้นผนังจรดเพดานจริง หรือการทำผนัง 2 ชั้นก็เป็นวิธีการช่วยไม่ให้เสียงเดินทางผ่านไปห้องอื่นได้โดยง่าย

2. ผนังภายนอก (EXTERIOR WALL)

ผนังภายนอกประกอบด้วย หน้าต่างเป็นองค์ประกอบหลักซึ่งมีปัญหาการสะท้อนเสียงมาก เนื่องจากกระจกเป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติสะท้อนเสียงได้มาก

วิธีการแก้ปัญหาเสียงสะท้อนที่เกิดจากกระจกทำได้ดังนี้

วิธีที่ 1 ใช้ม่านเก็บเสียงที่ปิด-เปิดได้ (ACOUSTICAL DRAPES) วิธีที่ยังไม่เป็นที่ยอมรับนัก เพราะถ้าปิดม่านลงก็จะไม่เห็นภายนอกได้ ซึ่งขัดกับวัตถุประสงค์

ของการใช้หน้าต่างกระจก (กรณีที่ใช้กระจกผืนใหญ่แทนผนัง) แต่ถ้าเปิดม่านขึ้นก็จะเกิดเสียงสะท้อนขึ้นภายใน

วิธีที่ 2 ออกแบบหน้าต่างกระจกให้เอียงทำมุมในตำแหน่งที่พอเหมาะ หรือให้เสียงสะท้อนเข้าสู่แผ่นดูดเสียงอีกทางหนึ่ง วิธีดังกล่าวนับว่าประสบผลมากกว่า อุปสรรคของวิธีนี้ก็คือ ทำให้ต้องเพิ่มความหนาของผนังภายนอกอาคาร ย่อมมีผลต่อค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างแน่นอน แต่อย่างไรก็ตามหากมีแนวโน้มที่สามารถทำได้ วิธีดังกล่าวก็สมควรจะทำ

วิธีที่ 3 ใช้ม่านบังตาลักษณะคล้ายบานเกล็ด ปรับองศาการปิด-เปิดได้ โดยติดตามแนวตั้ง (VERTICAL BLIND) ซึ่งจะช่วยป้องกันการสะท้อนของเสียงได้ โดยตรงจากกระจกได้ นอกจากนี้ยังเป็นวิธีประหยัดกว่าแบบอื่นอีกด้วย ม่านบังตาประเภทนี้เมื่อเปิดออก สามารถมองเห็นภายนอกได้อย่างต่อเนื่อง การติดตั้งก็ง่ายและสะดวก ทั้งยังเพิ่มความน่าดู ความเป็นระเบียบให้กับผนังโดยทั่วไป

วัสดุในการดูดซับเสียง

การเลือกใช้วัสดุในการดูดซับเสียงที่มีอยู่ในท้องตลาดปัจจุบันแบ่งออกเป็น 3 ชนิด

1. ประเภทแผ่นสำเร็จรูป ซึ่งรวมทั้งแผ่นดูดซับเสียง เช่น เซฟวิ่งบอร์ด เป็นต้น และพวกวัสดุที่มีรูพรุน โดยมีวัสดุเก็บเสียงอยู่ด้านหลัง
2. พวกแถบและพ่น เป็นพลาสติก และวัสดุพวกเส้นใย (ไฟเบอร์) เพื่อใช้ฉาบหรือพ่นบนสิ่งที่ต้องการ
3. ชนิดที่เป็นผืนยืดหยุ่นได้ เช่น พรอม ฟองยาง

วัสดุต่าง ๆ ที่ใช้กันอยู่ทั่วไป มีสัมประสิทธิ์ของการดูดกลืนเสียงที่มีความถี่ 512 ไซเคิล ดังนี้

พรอม	1.2	คน	0.44	HAIR FELT	0.75
ผ้าม่านหนา	0.40 -0.60	กระจกหรือแก้ว	0.025	ไม้ที่ทาน้ำมันวานิช	0.03
PLASTER	0.025	CELOTEX	0.36	เก้าอี้ที่บุผ้า	0.03

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 - 1 สัมประสิทธิ์ของการคูณเสียงของวัสดุก่อสร้างเป็นดังนี้

วัสดุที่ใช้	สัมประสิทธิ์การคูณเสียง ตามความถี่			
	128	512	2.048	
ผนังอิฐทาสี	0.012	0.017	0.023	
ผนังอิฐไม่ทาสี	0.024	0.030	0.049	
พรมธรรมดา	0.09	0.20	0.27	
พรมสักหลาด	0.10	0.37	0.27	
ฝ้าผ้านต่าง ๆ	- ชนิดเบา 10 ออนซ์/ตร.หลา	0.04	0.11	0.30
	- ชนิดกลาง 14 ออนซ์/หลา	0.06	0.13	0.40
	- ชนิดหนัก 18 ออนซ์/หลา	0.10	0.50	0.82
พื้นคอนกรีต	0.01	0.015	0.02	
ไม้	0.05	0.03	0.03	
กระเบื้องยาง		0.03 - 0.08		
หินอ่อนหรือกระเบื้องเคลือบ	0.01	0.01	0.015	
ปูนฉาบบนกระเบื้องเคลือบอิฐ	0.13	0.023	0.04	
ฝ้าไม้ขนาด 1/2 นิ้ว ถึง 1 นิ้ว				
ไม้อัดขนาด 1/6 ถึง 1/8 นิ้ว	0.08	0.06	0.04	
เก้าอี้ไม้ตัด		0.25		
เก้าอี้บุผนัก		1.60 - 3.00		
ม้านั่งไม้		0.40		
ภายในเวที (ขึ้นอยู่กับกรตกแต่ง)		0.25 - 0.75		
ที่นั่งในโรงมหรสพ บุนวม หรือผนัง		0.50 - 1.00		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.3 ระบบแสงสว่าง

ระบบการให้แสงสว่างสำหรับอาคารสำนักงาน ออกแบบเพื่อบริการการทำงาน การให้แสงสว่างจึงแตกต่างกับบ้านพักอาศัยหรือห้องอาหารหรูหรา ซึ่งต้องให้ตรงกับความต้องการทางจิตวิทยา (ให้บรรยากาศแบบเชื้อเชิญ ร่าเริง แจ่มใส ฯลฯ) ประโยชน์ใช้สอยของระบบการให้แสงสว่างในสำนักงานอาจจะเทียบเท่ากับเครื่องมือที่สามารถทำให้ผู้คนทำงานอย่างกระตือรือร้น

ปัจจัยสำคัญในการกำหนด คือ ให้มีความจ้าของแสงน้อยลงระหว่างสิ่งที่ให้แสงสว่างอยู่รอบตัวมัน ในทางปฏิบัติ การให้แสงสว่างเฉพาะที่ใช้ ต้องสอดคล้องกับการให้แสงสว่างที่เป็น BACK GROUND ในสำนักงานทั้งหมด ซึ่งปัจจุบันนี้ไม่ค่อยนิยมทำกัน

ในบางเวลา ตาของมนุษย์สามารถที่จะปรับให้เข้ากับแสงจ้าได้ ถ้าพิจารณาการตัดกันของแสงในสำนักงานใหญ่ ตาจะปรับตัวของมันเองในความเข้มของแสงที่ต่างกันออกไป สิ่งนั้นอาจทำให้เคืองตา การตัดกันของแสงระหว่างบริเวณที่ทำงานและบริเวณโดยรอบ ควรคำนึงถึงเหตุผลที่ว่านี้ ไม่ควรเกิน 3 : 1 ควรจะมากกว่า 2 : 1 ความต้องการในการออกแบบนี้มีส่วนรวมถึงเพดานซึ่งมีสีอ่อน มักจะติดตั้งตัวให้แสงกับเพดานเพื่อจะทำให้การพิจารณาความตัดกันออกแสงสว่างระหว่างที่มาของแสงและเพดานโดยรอบ ซึ่งจะต้องมีส่วนสัมพันธ์กันและกัน ถ้าการส่องสว่างถูกกำหนดในบริเวณที่ทำงานแต่อย่างเดียว อาจจะเป็นการช่วยในด้านการเพิ่มพูนความตั้งใจในการทำงาน แต่สายตามนุษย์นั้นจะพร่า ถ้าบริเวณโดยรอบต้องตกอยู่ในความมืด เหตุฉะนั้นกรณีพิเศษที่มีไฟเฉพาะจุดในบริเวณทำงานจึงเป็นที่นิยม บริเวณโดยรอบควรให้แสงสว่างอย่างเหมาะสม การรวมแสงโดยทั่ว ๆ ไปใช้เพียงเฉพาะในสำนักงานเล็ก ๆ ในสำนักงานใหญ่ แบบจัดวางผังรวมการเปิดไฟสว่างมากเกินไปจะทำให้รู้สึกเครียดอยู่ตลอดเวลา

ด้วยวิธีการที่ให้แสงสว่างอย่างสม่ำเสมอในสำนักงาน เพื่อมิให้เกิดเงาอันเป็นสิ่งที่ไม่พึงปรารถนา ควรแยกให้ออกจากกัน การเกิดเงาอาจจะเกิดขึ้นเมื่อที่มาของแสงอยู่ในที่สูงมาก ๆ การให้แสงทางอ้อม หรือให้แสงแผ่ออกจะทำให้ลดเงาลงได้

ผลเสียที่เป็นอันตรายต่อตาจากการจ้องมองที่มีผลจากแสงจ้า อันเกิดมาจากที่มาจากแสงโดยตรง แสงจ้าอาจทำให้สายตาสีเทา เมื่อวัตถุได้ส่องกำลังออกมากเกินไป ความต้องการของการเห็น เราเรียกลักษณะนี้ว่าเกิด “แสงจ้า” ซึ่งแสงจ้านี้แบ่งออกได้ 2 ชนิด คือ แสงจ้าลดการมองเห็น เช่น ถ่ายรูป หรือแสงจากการระเบิด จะทำให้นัยน์ตาพร่ามัวมองไม่เห็นชั่วขณะ และ แสงจ้ารบกวน คือ แสงสว่างมากเกินไปทำให้มองเห็นสิ่งใดด้วยความไม่ปกติสุข เช่น กางจะเคืองตา

สาเหตุของแสงจ้ามืดดังนี้

1. แสงสว่างจากแหล่งกำเนิดหรือพื้นที่มองเห็นมากเกินไป ซึ่งทำให้ไม่ชัดและไม่สบายตา แต่ไม่รบกวนการเห็น
2. กำลังส่องสว่างมากเกินไปในทิศทางที่มองเห็น จึงลดการเห็นเด่นชัดลงจุดที่ตั้งของแสงสว่างไม่เหมาะสม
3. โกล้เกินไป ทำให้เกิดแสงจ้า มองเห็นไม่สบาย
4. มีแสงสว่างมากเกินไป ณ จุดมอง ซึ่งทำการรบกวนและทำให้ประสาทตาเพี้ยน
5. ความสว่างจากการสะท้อนของวัตถุ ซึ่งมีพื้นผิวเป็นมัน

การกำจัดแสงจ้าทำได้ดังนี้

1. ติดตั้งหลอดไฟสูงเหนือแนวการมอง
2. ลดกำลังส่องสว่างในทิศทางที่มองเห็นโดยตรง โดยการใช้สิ่งใดสิ่งหนึ่งปิดหรือกั้น
3. ลดความสว่างลงโดยใช้สื่อแหล่งกำเนิดแสง
4. เพิ่มแสงสว่างของ BACK GROUND ให้สว่างขึ้น

การกำหนดให้แสงสว่างจากธรรมชาติใช้ในสำนักงานเป็นที่นิยม แสงสว่างในตอนกลางวันควรจะให้เข้าในห้อง เพื่อมิให้เกิดเงาขณะที่คนทำงานเขียนหนังสือบนแผ่นกระดาษ เหตุฉะนั้นจึงอธิบายได้ว่า ทำไมจึงตั้งโต๊ะให้ทิศทางได้มุมฉาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กับหน้าต่าง ด้วยการจัดแบบนี้แสงพร่าอาจจะเกิดขึ้น ถ้าแสงอาทิตย์ดันแรงกล้าส่องเข้ามาในห้อง เพราะตามนุษย์รับแสงที่เข้ามาทางซ้าย ถึงแม้ว่าบางครั้งแสงจะไม่เข้ามาทางนั้นโดยตรง ดังนั้นเหตุผลที่ดีในการจัดสำนักงานควรจะจัดให้อยู่ระหว่างทิศตะวันออกและทิศทางตะวันตก แสงส่องทางทิศใต้ควรจะหลีกเลี่ยงถ้าเป็นไปได้ ควรจะมีการใช้ม่านเพื่อให้แสงเข้ามาในห้องกระจายอย่างสม่ำเสมอ เพื่อจะเป็นการลดการเสี่ยงต่อเสียสายตา ในบางครั้งอาจวางโต๊ะเป็นมุม $10^{\circ} - 20^{\circ}$ ซึ่งมีความสัมพันธ์กับหน้าต่าง แทนที่จะวางในแนวตั้งฉากกับหน้าต่าง แสงจะไม่ส่องเข้ามาทางด้านซ้ายโดยตรง ซึ่งเป็นแบบที่ดี แสงอาทิตย์เข้ามาทางทิศเหนือจะเป็นแบบที่ดี ในแง่ที่ได้รับแสงในตอนกลางวัน แต่ถ้าพิจารณาแล้วไม่เหมาะสมทางด้านจิตวิทยา การจัดแสงสว่างในสำนักงานควรมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับแสงธรรมชาติในสำนักงาน ซึ่งอาจจะไม่เพียงพอกับความ ต้องการ ฉะนั้นจึงมีความจำเป็นจะต้องมีแสงไฟฟ้าเข้ามาช่วย ดังนั้นการออกแบบให้แสงสว่างมากหรือน้อย ต้องให้มีลักษณะคล้ายกับแสงในตอนกลางวัน แสงไฟฟ้าจะใช้ในตอนกลางวันแทนที่แสงธรรมชาติในวันที่แสงขมุกขมัว ความต้องการนี้มีผลทางด้าน การให้สีของแสงสว่างและทิศทางของการกระจาย

แสงสว่างภายในบริเวณที่ทำงานเฉพาะบุคคล ปัจจุบันไม่นิยมใช้ เพราะ ว่าสายตาของมนุษย์เมื่อยล้า โดยการที่ต้องปรับตัวเองให้เข้ากับความจ้าของแสงในระดับต่าง ๆ กัน การให้แสงสว่างอย่างสม่ำเสมอในสำนักงานทั้งหมด โดยมีให้แสงเฉพาะจุดเป็นที่นิยมทั่ว ๆ ไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสำนักงานใหญ่ ๆ

ระบบการให้แสงสว่างภายในสำนักงานสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ระบบ คือ ระบบติดตั้งแหล่งกำเนิดแสงอยู่บนเพดาน หรืออยู่ในเพดานที่เป็นตัวกระจายแสง ระบบเพดานเป็นตัวกระจายแสงประกอบกับการใช้แสงเฉพาะจุด และระบบการให้แสงสว่างเข้ากับเฟอร์นิเจอร์

ระบบแหล่งกำเนิดแสงติดบนเพดาน หรือภายในเพดานที่กระจายแสง ระบบนี้ใช้หลอดฟลูออโรเรสเซนต์ฝังหรือติดกับเพดานโดยตรง และจะมีฝาครอบหลอดเป็นตัวกระจายแสงและลดความจ้าของแสงที่รบกวนสายตาสูง ฝาครอบดังกล่าวทำด้วย

พลาสติกหรือวัสดุโปร่งแสงอื่น ๆ หรืออาจจะเป็นตะแกรงอลูมิเนียมเคลือบอีกทีหนึ่ง ซึ่งระบบการใช้แหล่งกำเนิดกับเพดานสามารถแบ่งออกเป็น 2 กรณี ดังนี้

1. ระบบเพดานที่กระจายแสง เพื่อที่จะให้การส่องสว่างเป็นไปด้วยดี ความจำเป็นในการเพิ่มสมรรถภาพในการส่องสว่างจึงควรกระทำ (โดยการเพิ่มเพดานส่องสว่างให้กับตัวหลอด) แต่ต้องรักษาความส่องสว่างของห้องให้ได้ระดับสม่ำเสมอ หลอดไฟที่เป็นตัวสแตนด์ให้แสงสว่างเป็นจุด ในขณะที่เดียวกันหลอดฟลูออเรสเซนต์ให้มุมส่องสว่างที่กว้างกว่า การปรับปรุงทิศทางของแสงเพื่อลดความจ้า คือ การใช้เพดานแบบกระจายแสงฟลูออเรสเซนต์ตั้งเป็นระยะ ๆ เพื่อให้กระจายแสงโดยสม่ำเสมอให้ทั่วห้องและเพดาน ประกอบด้วยแผ่นพลาสติกเพื่อย่นขนาดในการเพิ่มการส่องสว่างและกระจายแสงที่ดี ตัวพลาสติกพอยล์ ตัวกันความร้อน วางให้เหมาะสมกับตำแหน่งของตัวโครงสร้าง

ท่อน้ำทั้งหมดและท่อซ่อนสายไฟและท่อบริการอื่น ๆ สามารถติดตั้งภายในช่องวางเหนือเพดานนี้ ซึ่งก็มีความเหมาะสมกับการใช้อุปกรณ์ให้แสงสว่าง โดยออกแบบให้สอดคล้องกับความต้องการทั่ว ๆ ไป รวมทั้งการวางแผนสาย และการติดตั้งเพดานแบบกระจายแสงนั้นประกอบด้วยราง ซึ่งทำเป็นรูปสี่เหลี่ยม (ทำด้วยพลาสติก) ซึ่งทำหน้าที่เป็นฉากกรองแสงฟลูออเรสเซนต์และกระจายแสงให้อ่อนลง วิธีนี้ใช้กันอย่างแพร่หลาย รางที่รับการกระจายแสงจะวางทั่วเพดาน อาจจะพิจารณาในการกำหนดขนาดล้อมรอบด้วยแผง ACOUSTIC นอกจากนี้เพดานกระจายแสงอาจติดตั้งเป็นเพดานแบบต่อเนื่อง

เพดานกระจายแสงมีความเหมาะสมในเนื้อที่กว้าง ๆ และห้องต้องไม่เตี้ยจนเกินไป เช่น ห้องโถง ทางเข้า หรือสำนักงานที่จัดรวมแบบขนาดใหญ่

2. ระบบเพดานรวม ทักษะคติเกี่ยวกับการใช้เพดานรวมก็คือ การรวมเพดานและอุปกรณ์การติดตั้งต่าง ๆ ไว้ในเพดานไฟ แบบที่สำนักงานใหม่นิยมกัน เพดานรวมประกอบคือ ระบบการให้แสงสว่างและระบบดูดซับเสียง ตัวเพดานอาจเป็นที่เก็บระบบระบายความร้อน ปรับอากาศหรือท่อส่งของระบบขับถ่ายภายใน ถ้าจำเป็น เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ควรมีระบบป้องกันไฟภายในด้วย ตามปกติทั่วไปเพดานแบบรวมนี้ประกอบด้วยราง ซึ่งมีขนาดบางยืดส่วนต่าง ๆ ของแผง ซึ่งต่ำกว่าตัวเพดานจริง 0 - 24 " (0.50 - 0.60 ม.) ระบบท่อและระบบอื่น ๆ จะฝังอยู่ในช่องนี้ การเพิ่มแผงเก็บเสียงกับเพดานนี้ จะทำให้สามารถลดเสียงของสำนักงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำนักงานแบบรวมขนาดใหญ่ การจัดแบบนี้สามารถลดการสะท้อนเสียงกำแพงและเพดานจะเก็บเสียงไว้หมด หูจะได้รับเสียงโดยตรงเท่านั้น ไม่มีการก้องกลับ การใช้ระบบปรับอากาศแบบความกดดันต่ำ ระบบท่อส่งต่าง ๆ จะวางอยู่ในเพดานนี้ การจัดวิธีนี้บางครั้งอาจใช้ได้กับระบบที่มีความกดดันสูง ซึ่งเป็นระบบปรับอากาศแบบมีหัวจ่ายความเย็นมีช่องเดียว และเป็นสำนักงานที่มีความลึกมาก ๆ แบบฉบับพิเศษของเพดานรวมนี้ คือ เพดานทำเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสห้อยออกมาจากเพดาน ในการติดตั้งเพดานแบบนี้มิได้แสงพื้นผิวที่ต่อเนื่อง แต่ประกอบด้วยระบบที่มีตัวโครงที่ตัดกันเป็นมุมฉาก ในการออกแบบเปอร์สเปกทีฟจะให้ความรู้สึกกว้างไกลตา

ใช้เพดานเป็นตัวกระจายแสงประกอบการให้แสงเฉพาะจุด จัดว่าเป็นระบบการให้แสงสว่างภายในสำนักงานที่เหมาะสมที่สุด วิธีการก็คือใช้ FLOOR LAMP โดยกำหนดให้แหล่งกำเนิดแสงอยู่ที่ต่ำกว่าระดับเพดาน แล้วส่องแสงให้ชั้นเพดานเป็นตัวสะท้อนแสงพร้อมกับให้แสงเฉพาะจุดในบริเวณที่ต้องการแสงสว่างมากเป็นพิเศษเรียกว่า DESK LAMP ซึ่งลักษณะที่ดีก็คือ ประกอบด้วยโคมไฟที่ช่วยสะท้อนและรวมแสงโดยตรงสู่พื้นที่ที่ทำงาน โคมไฟดังกล่าวจะช่วยบังแสงรบกวนสายตา และการมีฐานที่สามารถปรับทิศทางได้ตามความต้องการ ระบบการให้แสงแบบนี้จะให้ปริมาณแสงเพิ่มขึ้น เนื่องจากการเพิ่มแหล่งกำเนิดแสงดังกล่าวมาแล้ว ตรงกันข้ามกับระบบไฟที่มีแผ่นกรองแสงครอบ เพราะไม่เป็นที่รวมฝุ่นละออง ทั้งยังลดอุปกรณ์ประกอบโคมไฟทำให้ลดค่าใช้จ่ายลงไปได้มาก

รวมระบบการให้แสงสว่างเป็นหน่วยเดียวกับเฟอร์นิเจอร์ เป็นระบบการให้แสงโดยนำทั้งสองระบบดังกล่าวมาแล้วรวมกันเข้ากับเฟอร์นิเจอร์ วิธีนี้ก็คือ ให้แหล่งกำเนิดแสงและประกอบเข้ากับเฟอร์นิเจอร์ โต๊ะทำงานที่มีลักษณะเป็น WORK STATION หรือตู้เก็บเอกสาร โดยให้แสงจากจุดเดียวส่องขึ้นบนเพดาน เพื่อให้เพดานเป็นตัวกระจายแสง พร้อมกันนั้นส่องแสงบริเวณพื้นที่ทำงานด้วย ซึ่งต้องการปริมาณเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มากกว่าปกติ และใช้ในขณะที่เดียวกันให้แสงรอบ ๆ บริเวณทั่วไปในลักษณะ FLOOR LAMP ประกอบไปด้วย

ชนิดของการให้ระบบแสงสว่าง ระบบไฟฟ้าแสงสว่างโดยแยกแยะแบ่งตามชนิดของการกระจายแสงตามแนวตั้ง แบ่งออกเป็น 5 ชนิด ในการออกแบบแสงสว่างและการเลือกใช้แต่ละชนิดของต้นแสงนี้ขึ้นอยู่กับคุณภาพของแสง สภาพของห้อง หรือความเข้มของแสงที่ต้องการและความสะดวกในการติดตั้ง หรือการทำความสะอาดดูแลรักษา

ระบบการให้แสงสามารถแบ่งออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 5 ประเภท คือ DIRECTIONAL LIGHTING (ดวงไฟส่องทางตรง) , SEMI - INDIRECTIONAL LIGHTING (ดวงไฟที่ส่องทั้งทางตรงและทางอ้อม แต่ให้ความสว่างทางอ้อมมากกว่า) และ INDIRECTIONAL LIGHTING (ดวงไฟส่องทางอ้อม)

DIRECTIONAL LIGHTING เป็นแสงที่ส่องโดยตรงลงสู่เบื้องล่าง จะเกิดการสะท้อนส่องจากพื้นเบื้องล่างสะท้อนกลับในอัตราสูง แบบ DIRECTIONAL LIGHTING จะให้ความสว่างแก่พื้นห้องมากกว่าแบบอื่น แต่การให้แสงจะเกิดอยู่ในลักษณะที่เป็นจุดมากกว่าที่จะกระจายแสงไฟตามส่วนต่าง ๆ ของห้องเหมือนกับแบบอื่น ซึ่งจะเหมาะสมที่จะใช้ในส่วนที่ต้องการเน้นให้เห็นชัด แยกออกเป็น 2 ประเภท คือ DIRECT LIGHTING SPREAD จะให้แสงโดยตรงในลักษณะที่ต่างกระจายออกและ DIRECT LIGHTING CONCENTRATING จะให้แสงโดยตรงออกเป็นลำแสงพุ่งเน้นจุด ลำแสงไม่กระจายออก

SEMI-DIRECTIONAL LIGHTING ไฟจำนวน 60 - 90% ส่องลงมายังส่วนล่างของห้อง มีแสงส่องกลับไปยังเพดานเพียงบางส่วน คือ ประมาณ 10 - 40% ห้องจึงได้รับแสงจากไฟโดยตรง และได้รับการสะท้อนจากเพดานเพียงเล็กน้อย ปริมาณแสงและการควบคุมแสงขึ้นอยู่กับส่วนประกอบต่าง ๆ ที่นำมาใช้กับหลอดไฟ หลอด

SEMI-DIRECT LIGHTTING แบบไฟที่เหมาะสมแก่การใช้งาน เช่น OFFICE หรือ ห้องเรียน

GENERAL DIFFUSE แสงที่พุ่งขึ้นส่วนบนและลงสู่เบื้องล่าง มีจำนวน ปริมาณแสงเท่า ๆ กัน ห้องจะได้รับแสงครึ่งหนึ่งโดยตรง อีกครึ่งหนึ่งจะได้รับจาก เพดานและผนัง ส่วนบนห้องจะได้รับแสงสว่างอยู่ในระดับสูง แสงที่ได้รับโดยตรงจาก ไฟมีประมาณ 75% ของแสงที่ส่องลงมา และได้รับการสะท้อนจากเพดาน 25 - 30% ของปริมาณของแสงที่ส่องขึ้นข้างบน แสงที่สะท้อนจะมีปริมาณมากน้อยเพียงไร ขึ้นอยู่ กับความสามารถในการสะท้อนแสงของเพดาน จะขึ้นอยู่กับการใช้ส่วน ประกอบต่าง ๆ ที่จะสามารถใช้กับดวงไฟว่าจะติดแสงและมีการเบี่ยงเบนทิศทางของ แสงมากน้อยเพียงใด การวางตำแหน่งของไฟโดยมากจะอยู่ห่างจากเพดานอย่างน้อยเป็น ระยะ 1 ฟุต แสงแบบ GENERAL DIFFUSE จะให้แสงสว่างแก่ห้องในอัตราที่ใกล้เคียงกัน โดยรอบและมีความสว่างทั่วถึงกัน

SEMI INDIRECT LIGHTING ปริมาณแสงจำนวน 60 - 90% จะส่องขึ้นไปข้างบนอีก 10 - 40% จะส่องลงมาข้างล่าง SEMI INDIRECT LIGHTING มีลักษณะการกระจายแสงแบบ INDIRECT LIGHTING เนื่องจากปริมาณ ของแสงที่ส่องไปถึงเพดานและผนังของส่วนบนลดน้อยลง และมีแสงส่องลงมายังพื้น ห้องในปริมาณที่เพิ่มขึ้น จึงทำให้มีประสิทธิภาพในการส่องสว่างได้สูงกว่า และสามารถติดตั้งบนฝ้าเพดานที่ระดับสูงกว่าแบบ DIRECT LIGHTING การกระจายแสง อยู่ในลักษณะกลมกลืน แต่จะให้แสงงามากกว่าแบบ SEMI INDERECTIONAL LIGHTING ไม่สามารถใช้กับส่วนประกอบฝาครอบจะปิดกั้นทำให้แสงไม่สามารถลด ลงมาข้างล่างได้ โดยทั่วไปจะใช้กับหลอดโลหะที่ออกแบบให้แสงลดลงมาด้านล่างได้

INDIRECTIONAL LIGHTING แสงจากดวงโคมไฟฟ้าประมาณ 90 - 100% จะส่องขึ้นสู่เพดานและจะสะท้อนกลับสู่ส่วนล่าง เพดานและผนังส่วนบนที่ใช้ กับ INDIRECTIONAL จึงต้องมีประสิทธิภาพในการสะท้อนแสงได้ดี และจะทำหน้าที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แทนจุดกำเนิดแสง การใช้ INDIRECTIONAL LIGHTING จะทำให้แสงอยู่ในลักษณะที่นุ่มนวล ไม่มีเงาหรือเงาตัดกันน้อย การวางไฟควรอยู่ห่างจากเพดานอย่างน้อย 1 ฟุต เพื่อหลีกเลี่ยงไม่ให้เพดานกระทบแสงจ้ามากเกินไป และเพดานควรอยู่สูงจากพื้นอย่างน้อย 9 ฟุต มีความสว่างไม่เกิน 400 ฟุต INDIRECT LIGHTING เหมาะแก่การใช้ในสถานที่ที่ไม่ต้องการแสงเงามากเกินไป และช่วยกำจัดการเกิดเงาได้โดยปกติมักจะใช้ร่วมกันกับไฟแบบอื่น เพื่อช่วยเสริมให้เกิดการให้แสงที่ดี

การจัดระบบแสงที่ใช้ในห้องเพื่อการตกแต่ง นับว่าเป็นปัจจัยสำคัญรองลงจากการทำให้เกิดความประทับใจ แสงที่ใช้แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. แสงไฟฟ้า เป็นการสิ้นเปลืองมาก แต่เนื่องจากสามารถนำมาใช้ส่องได้ในมุมต่างๆ ได้สะดวกและมีความสม่ำเสมอ จึงมีแสงที่ใช้กันแพร่หลายในห้องแสดงงาน ซึ่งตามธรรมชาติการใช้แสงไฟฟ้ามักจะนิยมติดตามเพดาน ให้ปริมาณแสงกระจายลงมายังห้องแสดงแต่ในกรณีที่เป็นตู้แสดงส่วนใหญ่นิยมเอาแสงไฟซ่อนไว้ส่วนบนของตู้แล้วกรองด้วยกระจกฝ้าอีกชั้นหนึ่ง ทั้งนี้ยอมแล้วแต่ความเหมาะสม

2. แสงธรรมชาติ เป็นแสงที่เหมาะสมที่สุดที่จะใช้กับห้อง เพราะเป็นแสงที่นุ่มนวลและไม่ทำให้มีสีของวัตถุที่แสดงเปลี่ยนไปจากธรรมชาติใช้ได้ 2 วิธี คือ ให้แสงสว่างส่องตรงจากหลอด จะต้องออกแบบหลังคาเป็นกระจกฝ้าซึ่งกรองแสงไวโอเล็ตได้ และแสงจากผนังด้านข้างให้สะท้อนลงเหนือตู้และแสดงอีกที่หนึ่ง ดังนั้นในการออกแบบผนังด้านข้างควรกำหนดระดับของผนังชั้นล่างเท่ากับระดับเพดานตู้ด้วย เพราะในการสะท้อนแสงด้านข้างลงบนตู้ต้องใช้กระจกเงา 45° สะท้อนอีกที

รายละเอียดของแสงและสีนั้น แสงสว่างจากธรรมชาติเป็นสิ่งสำคัญมาก และจำเป็นมากที่สุด แสงธรรมชาติ 20% ของพื้นห้อง แต่ต้องอาศัยแสงไฟฟ้าช่วย ห้องไม่ควรกว้างเกิน 2 เท่าของความสูง จึงจะได้รับแสงสว่างได้เพียงพอ ผนังภายในควรใช้สีเย็นตาจะช่วยให้ห้องสว่างขึ้น แสงสะท้อนที่ได้จากสีให้ความสว่างจากการค้นคว้าดังนี้

TAY	35%
LIGHT OAK	32%
OLIVER GRAY	13 - 21 %
DARK OAK	13%
MAHOGANY	8%
WALNUT	75%

ระบบการให้แสงสว่างที่นำมาใช้กับสำนักงานสามารถเลือกใช้ได้ 2 อย่าง คือ หลอดเรืองแสง (FLUORECENT) และหลอดชนิดมีไส้หลอด (INCANDESCENT LIGHT) หลอดฟลูออเรสเซนต์ส่องลงไปจุดต้องการเฉพาะจุดได้ ซึ่ง INCANDESCENT LIGHTING สามารถทำได้ ดังนั้นการเลือกให้แสงในสำนักงานควรพิจารณาทั้ง 2 ประเด็นนี้

FLUORESCENT LIGHTING ใช้ได้จำกัด ให้แสงสว่างสม่ำเสมอ แต่ไม่สามารถบังคับทิศทางแสงได้

INCANDESCENT LIGHTING สามารถใช้ได้ FLEXIBLE จะให้แสงเป็นจุดหรือบังคับทิศทางของแสงได้

การเปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสียของแสงธรรมชาติกับแสงไฟฟ้าได้ดังนี้

ข้อดีของแสงธรรมชาติ

1. แสงธรรมชาติเป็นของได้เปล่า
2. ให้ผลในการมองเห็นเพราะแสงธรรมชาติเปลี่ยนแปลงไปได้เรื่อย ๆ
3. ทำให้วัตถุที่นำมาแสดงรู้สึกมีความงดงามตามธรรมชาติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งพวกรูปปั้นต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสียของแสงธรรมชาติ

1. แสงธรรมชาติแปรเปลี่ยนไปได้เรื่อย ๆ จึงไม่สามารถควบคุมได้ จึงไม่เหมาะกับการที่จะใช้ในสำนักงาน
2. แสงธรรมชาติควบคุม GLARO ได้ยาก เช่น แสงจากหน้าต่าง
3. แสงธรรมชาติควบคุมสีของแสงไม่ได้

ข้อดีของแสงไฟฟ้า

1. ใช้ได้ตลอด 24 ชั่วโมง ควบคุมและปรับระดับแสงได้ตามต้องการ
2. การจัดแปลนภายในอาคารที่ใช้ แสงประดิษฐ์ สามารถทำให้เกิดการหักเหของแสงได้
3. สามารถเลือก MOOD ได้ โดยการเปลี่ยนแปลงความเข้มสีและการให้แสงได้ตามต้องการ

ข้อเสียของแสงไฟฟ้า

1. เสียค่าใช้จ่ายมาก
2. การให้แสงภายในอาคาร ถ้าทำผิด ๆ จะหมดความน่าดู แม้จะใช้วัสดุต่าง ๆ ในอาคารอย่างดี ราคาแพงก็ตาม

ชนิดของไฟมีดังนี้

CEILING MOUNTED FITTING	(ชนิดติดเพดาน)
SUSPENDED OF PENDANT FITTING	(ชนิดแขวน)
WALL TRACKETS	(ชนิดติดผนัง)
CEILING-MOUNTED FITTING	(ชนิดฝังช่องในเพดาน)
VARIABLE LAMP	(ชนิดเคลื่อนย้ายได้)

ไฟ LIGHT AND LAMP ใช้ไฟสีแดง

ผนังสี

แดง	จะเปลี่ยนเป็นสี	แดงมากขึ้น
เหลือง	จะเปลี่ยนเป็นสี	ส้ม
เขียวอ่อน	จะเปลี่ยนเป็นสี	ออกเทา ๆ
เขียวเข้ม	จะเปลี่ยนเป็นสี	แดงเข้มเกือบดำ
ม่วง	จะเปลี่ยนเป็นสี	ม่วง
ส้ม	จะเปลี่ยนเป็นสี	แสด
น้ำเงินอ่อน	จะเปลี่ยนเป็นสี	ม่วงอ่อน

การใช้ไฟสีน้ำเงิน

ผนังสีแดง	จะเปลี่ยนเป็นสี	ม่วง
ผนังสีเหลือง	จะเปลี่ยนเป็นสี	เขียว
ผนังสีเขียวอ่อน	จะเปลี่ยนเป็นสี	น้ำเงิน
ผนังสีเขียวเข้ม	จะเปลี่ยนเป็นสี	เขียวเข้มออกน้ำเงิน
ผนังสีส้ม	จะเปลี่ยนเป็นสี	น้ำตาลหรือดำ
ผนังสีน้ำเงินอ่อน	จะเปลี่ยนเป็นสี	น้ำเงิน

การใช้ไฟสีเหลืองอมน้ำตาล

ผนังสีแดง	จะเปลี่ยนเป็นสี	ส้ม
ผนังสีเหลือง	จะเปลี่ยนเป็นสี	เหลืองจัดขึ้น
ผนังสีเขียวอ่อน	จะเปลี่ยนเป็นสี	เขียวออกเทาหรือจัดกว่า
ผนังสีเขียวเข้ม	จะเปลี่ยนเป็นสี	เขียวออกเทาหรือจัดกว่า
ผนังสีส้ม	จะเปลี่ยนเป็นสี	ส้มค่อนข้างเหลือง
ผนังน้ำเงินอ่อน	จะเปลี่ยนเป็นสี	เทาหรือเทาอ่อน
ผนังม่วง	จะเปลี่ยนเป็นสี	ม่วงแดงหรืออ่อนกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้ไฟฟ้ีเขียว

ผนังสีแดง	จะเปลี่ยนเป็นสี	เทาอมน้ำตาล
ผนังสีเหลือง	จะเปลี่ยนเป็นสี	เขียว
ผนังสีเขียวเข้ม	จะเปลี่ยนเป็นสี	เขียวยิ่งขึ้น
ผนังสีส้ม	จะเปลี่ยนเป็นสี	เหลืองอมเทา
ผนังน้ำเงินอ่อน	จะเปลี่ยนเป็นสี	เขียวอมน้ำเงิน
ผนังม่วง	จะเปลี่ยนเป็นสี	เทาอมเขียว

หมายเหตุ ไฟสีคำ จัดเวทีแสดงหรือละครฉายแล้วมือ เสื้อผ้าเท่านั้นที่จะเป็นสี แต่ตัวคนเป็นสีคำ

ตารางที่ 2.3 - 2 แสดงความสว่างที่จำเป็นสำหรับการใช้งานในสถานที่ต่าง ๆ กัน หน่วยเป็นฟุตกำลังเทียน

สำนักงาน	หน่วยฟุตกำลังเทียน
ห้องเขียนแบบและออกแบบ	200
ห้องแผนกบัญชีและการเงิน	150
ห้องทำงานทั่วไป	100 แสงสว่างเวลากลางคืน
อ่านหนังสือ	30 - 70 ย่านธุรกิจที่มีแสงสว่างในการแข่งขันมาก
โถงบันได ลิฟท์ บันไดเลื่อน	20

2.3 - 4 ระบบอากาศและหมุนเวียนอากาศ

หลักการทำความเย็น ประกอบด้วยอุปกรณ์หลัก 4 ส่วน คือ

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

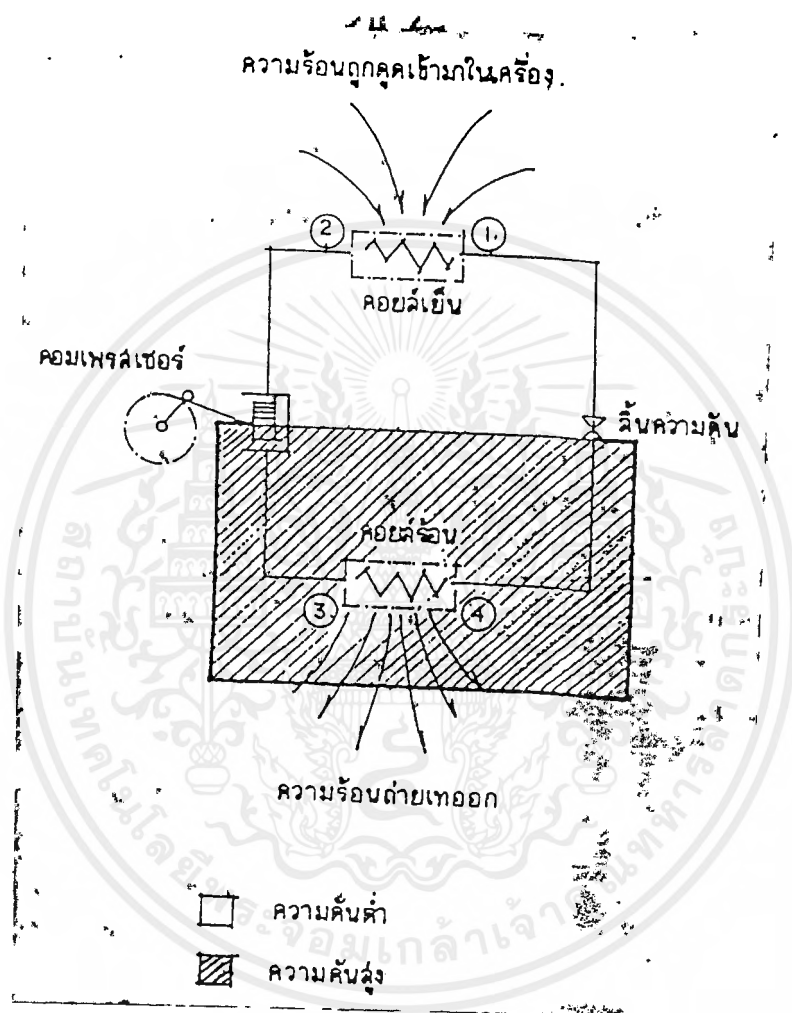
UNIT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักการทำความเย็นโดยทั่วไป มีดังนี้

วงจรน้ำยาจะมืออยู่ 2 ภาค คือ ภาคหนึ่งมีความดันสูง อีกภาคหนึ่งมีความดัน

ต่ำ



ภาพ 2.3 - 1 หลักการทำความเย็น

ส่วนระบายความร้อนจะอยู่ในภาคที่มีความดันสูง และส่วนที่ทำความเย็นจะอยู่ในภาคที่มีความดันต่ำ โดยมีตัว COMPRESSOR คั่นอยู่ระหว่างภาคที่มีความดันต่ำ ไปยังภาคที่มีความดันสูง และลิ้นลดความดันอยู่ระหว่างภาคที่มีความดันสูง เมื่อผ่านลิ้นลด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความดันแล้วจะแปรสภาพเป็นฝอยน้ำยาที่มีความดันต่ำ และเมื่อมีความดันต่ำมันจะระเหยเป็นไอพร้อมนำความร้อนเข้ามาทำให้ส่วนที่จะทำความเย็น เย็นขึ้น

ส่วนไอน้ำยา หลังจากออกจากส่วนที่ทำความเย็นแล้ว จะโดนตัวคอมเพรสเซอร์ดูดและอัดออกไปกลายเป็นไอน้ำยาที่มีความดันสูง เมื่อไอน้ำมีความดันสูงก็จะกลั่นตัวกลายเป็นของเหลวอีกครั้งหนึ่ง พร้อมทั้งคายความร้อนออกที่ส่วนระบายความร้อน

หมายเหตุ “น้ำยา” ที่ใช้ในเครื่องปรับอากาศนั้นส่วนมาก ได้แก่ ฟรีออน เพราะเป็นของเหลวที่สามารถระเหยได้ดีมาก เช่น ฟรีออน-12, ฟรีออน-22 แต่ในเครื่องปรับอากาศมักใช้ ฟรีออน-22 ส่วน ฟรีออน-12 นั้นมักจะใช้ในตู้เย็น

ตัวกลางที่จะมารับความเย็นจากส่วนที่ทำความเย็นสำหรับการปรับอากาศ คือ ลม และน้ำ เช่นเดียวกับตัวกลางที่จะช่วยระบายความร้อนออกจากส่วนที่ระบายความร้อน จะเป็นลมหรือน้ำก็ได้เช่นกัน โดย “ตัวกลาง” อันนี้เองจะเป็นตัวกำหนดข้อแตกต่างระหว่าง WINDOW TYPE, SPLIT TYPE กับ CHILLER คือตัวกลางที่มารับความเย็นสำหรับ WINDOW TYPE และ SPLIT TYPE เครื่องจะทำลมให้เย็นแล้วเป่าเข้าไปในห้องโดยตรง ส่วน CHILLER จะทำให้เย็นเสียก่อน จึงส่งน้ำเย็นเข้าไปยังเครื่องส่งลมเย็นในห้อง ซึ่งจะทำหน้าที่ดูดลมภายในห้องเข้ามาผ่านท่อน้ำเย็น แล้วเป่าออกไปเป็นลมเย็นอีกทีหนึ่ง

การปรับอากาศ แบ่งตามลักษณะการทำงานได้ 2 แบบ คือ

1. การปรับอากาศโดยตรง (DIRECT REFRIGERATION SYSTEM)

เป็นการปรับอากาศโดยการใช้อากาศผ่าน COOLING COIL (คอยล์เย็น) โดยตรง โดยมีใช้ตั้งแต่เครื่องปรับอากาศขนาดเล็ก เช่น แบบหน้าต่าง (WINDOW TYPE) หรือแบบแยกส่วน (SPLIT TYPE) เป็นต้น วิธีนี้เหมาะสำหรับพื้นที่ที่ปรับอากาศขนาดเล็กและขนาดปานกลาง

2. การปรับอากาศทางอ้อม (INDIRECT REFRIGERATION SYSTEM)

เป็นวิธีอาศัยตัวกลางเป็นตัวนำความร้อนจากห้องมา ได้แก่ เครื่องระบายความร้อน (CONDENSING UNIT) การปรับอากาศวิธีนี้พัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้กับสถานที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ต้องการปรับอากาศขนาดกว้างมาก ๆ หรือไม่มีสถานที่ที่จะนำเครื่องปรับอากาศทั้งส่วนมาติดตั้งใกล้ ๆ ได้ หรือต้องการเก็บเสียง ป้องกันการแพร่เสียงตามช่องลม เป็นต้น ตัวกลางที่นิยมใช้ ได้แก่ น้ำเกลือ หรือสารละลายอื่น ๆ โดยการเดินท่อตัวกลางผ่านเข้าไปใน COOLING COIL เพื่อทำความเย็นแก่ตัวกลาง จากนั้นส่งผ่านตัวกลางไปตามท่อไปสู่ FAN COIL ของตัวกลางซึ่งติดตั้งอยู่ในห้องที่ต้องการปรับอากาศ ดังนั้นท่อตัวกลางจึงต้องมีฉนวนหุ้มตลอดทาง การปรับอากาศวิธีนี้ มักนิยมใช้กับเครื่องปรับอากาศระบบศูนย์รวม (CENTRAL SYSTEM) หรือ CHILLER

ระบบปรับอากาศที่มักใช้ในตลาดเมืองไทย ในปัจจุบันนี้มี 3 ระบบ คือ

1. ระบบปรับอากาศแบบหน้าต่าง (WINDOW TYPE)
2. ระบบปรับอากาศแบบ (SPLIT TYPE)
3. ระบบปรับอากาศแบบ (CENTRAL TYPE)

1. ระบบปรับอากาศแบบหน้าต่าง (WINDOW TYPE)

เป็นเครื่องปรับอากาศขนาดเล็ก ใช้วิธีปรับอากาศโดยตรงติดตั้งบนกำแพง ซึ่งติดต่อกับอากาศภายนอก ตัวเครื่องมีส่วนรับความร้อนและคายความร้อนอยู่ในกล่องเดียวกัน โดยจะรับความร้อนจากภายในผ่านตัวนำไปทิ้งด้านนอกห้อง

ตำแหน่งที่ติดตั้ง แอร์แบบหน้าต่างส่วนมากจะติดตั้งให้สูงเกินระดับศีรษะเล็กน้อย เพื่อไม่ให้ลมเย็นที่เป่าออกมาปะทะกับคนโดยตรง ซึ่งจะทำให้รู้สึกไม่สบายได้ จุดที่จะทำการติดตั้งควรเป็นจุดที่เครื่องสามารถเป่าลมเย็นไปได้ทั่วบริเวณห้อง นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงเรื่องการระบายความร้อนที่ท้ายเครื่องและความสวยงามอีกด้วย

การติดตั้ง แอร์แบบหน้าต่างจัดได้ว่าติดตั้งง่ายที่สุด งานที่ต้องเตรียมเพียงแต่ทำช่องวงกบหน้าต่าง หรือผนังให้ได้ช่องพอเหมาะกับเครื่องแต่ละยี่ห้อเท่านั้น แต่ข้อสำคัญที่คำนึงถึงในการติดตั้งแอร์แบบหน้าต่างก็คือ ไม่ควรให้มีกระจกหน้าต่างอยู่ติดหรือใกล้กับตัวเครื่อง เพราะเวลาเริ่มเดินเครื่อง เครื่องจะสั่นทำให้กระจกมีเสียงดังได้

ซึ่งอาจจะแก้ไขได้โดยการใส่ยางหรือฟองน้ำคั่นระหว่างตัวเครื่องกับวงกบเพื่อช่วยลดการสั่นสะเทือนดังกล่าว

2. ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน (SPLIT TYPE)

เป็นเครื่องปรับอากาศซึ่งได้รับการพัฒนาขึ้นมาเพื่อแก้ปัญหาในกรณีที่สถานที่ไม่มีผนังติดกับภายนอก หรือไม่สามารถใส่เครื่องของเครื่องปรับอากาศ มาติดตั้งใกล้สถานที่ปรับอากาศได้โดยการแยกส่วนระบายความร้อน (CONDENSING UNIT) ไปไว้นอกห้อง เนื่องจากเป็นส่วนที่มีเสียงดัง เครื่องส่งลมเย็นที่อยุ่ในห้องจะได้ยินเพียงเสียงลม และเสียงน้ำยาฉีดเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

ตารางที่ 2.3 - 3 แสดงข้อดี-ข้อเสียของระบบปรับอากาศ

ข้อดี	ข้อเสีย
1. มีขนาดเล็ก, ติดตั้งง่าย	1. จำกัดความสามารถจำกัด คือ ใช้ได้กับสถานที่เล็ก ๆ เท่านั้น
2. ราคาถูก, เหมาะกับสถานที่เล็ก ๆ	2. การติดตั้งต้องเจาะผนัง ซึ่งจะทำให้เสียความสวยงามของสถานที่ไป
3. การบำรุงรักษาง่าย โดยการถอดเครื่องปรับอากาศลงมาทั้งเครื่อง	3. ต้องติดตั้งกับเครื่องที่มีผนังด้านหนึ่งติดต่อกับภายนอก เพื่อการระบายความร้อน
	4. มีเสียงรบกวน

ตำแหน่งที่ตั้ง

- เครื่องส่งลมเย็น ในท้องตลาดทั่ว ๆ ไปมี 2 แบบ คือ แบบแขวนและแบบตั้งพื้น ในการพิจารณาคำแนะนำที่ตั้งของเครื่องส่งลมเย็นนั้น จะต้องพิจารณาคำแนะนำที่ตั้งของเครื่องระบายความร้อนควบคู่กันไปด้วย คือ ควรจะให้ระยะห่างของเครื่องทั้งสองอยู่ใกล้กัน (โดยเฉลี่ยประมาณ 6 เมตร เป็นอย่างมาก) ท่อน้ำยา ท่อน้ำทิ้ง จะต้องสามารถเดินได้สะดวก และดำเนินไปได้ควรจะอยู่ใกล้กับแหล่งจ่ายไฟฟ้าด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

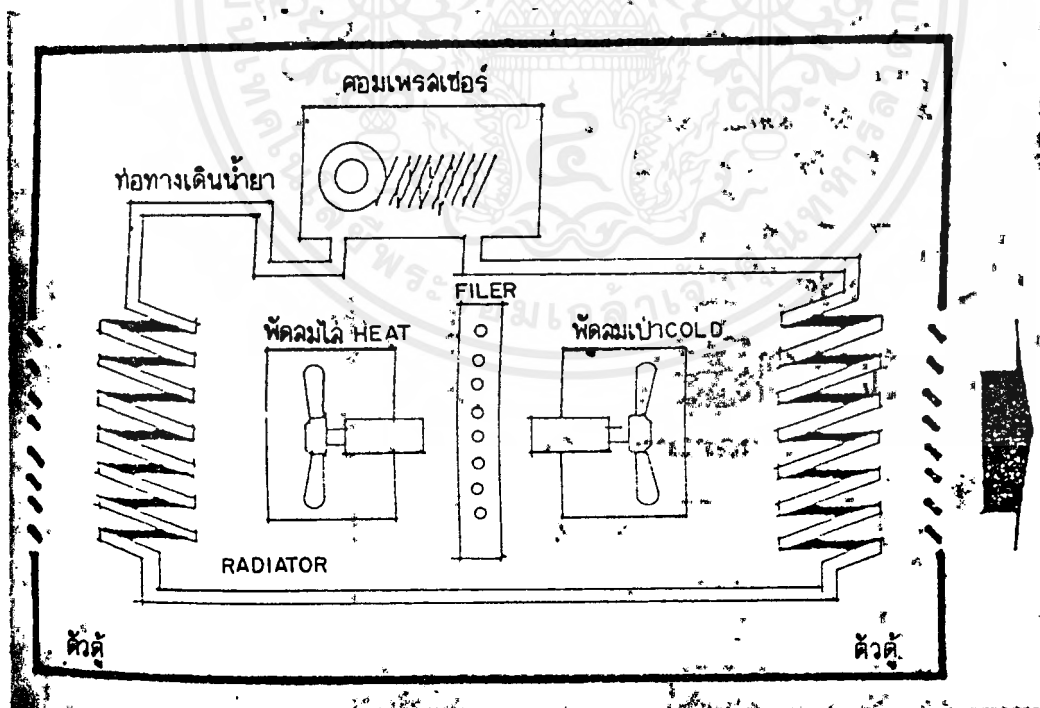
- เครื่องระบายความร้อน ตำแหน่งของเครื่องควรวัดใกล้กับเครื่องส่งความเย็น เป็นตำแหน่งที่ลมระบายความร้อนเข้าและออกจากเครื่องได้โดยสะดวก

การติดตั้ง เนื่องจากการติดตั้งแอร์แบบแยกส่วนนี้ต้องสัมพันธ์กับตำแหน่งที่ตั้งของเครื่องเป็นอย่างมาก ดังนั้นเรื่องการติดตั้งทั่ว ๆ ไป จึงสามารถสรุปข้อ ๆ ได้ดังนี้คือ

1. เครื่องส่งลมเย็น และเครื่องระบายความร้อนอยู่ใกล้กัน (โดยเฉลี่ยเมตร)

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

3. เครื่องระบายความร้อน (CONDENSING UNIT) อยู่ในบริเวณที่ลมสามารถเคลื่อนไหวได้โดยสะดวก อยู่ในที่ที่เสียงจากเครื่องไม่ดังรบกวนใคร ๆ ไม่เกะกะ สามารถซ่อมบริการได้ง่าย

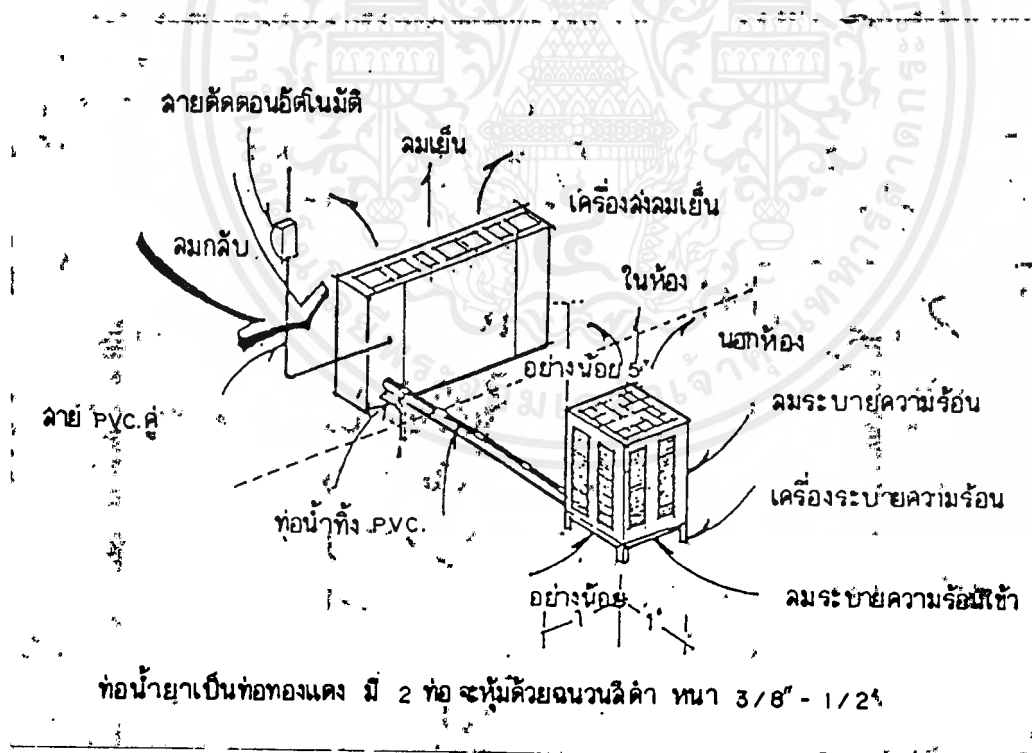


ภาพที่ 2.3 - 2 ระบบปรับอากาศระบบหน้าต่าง WINDOW TYPE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

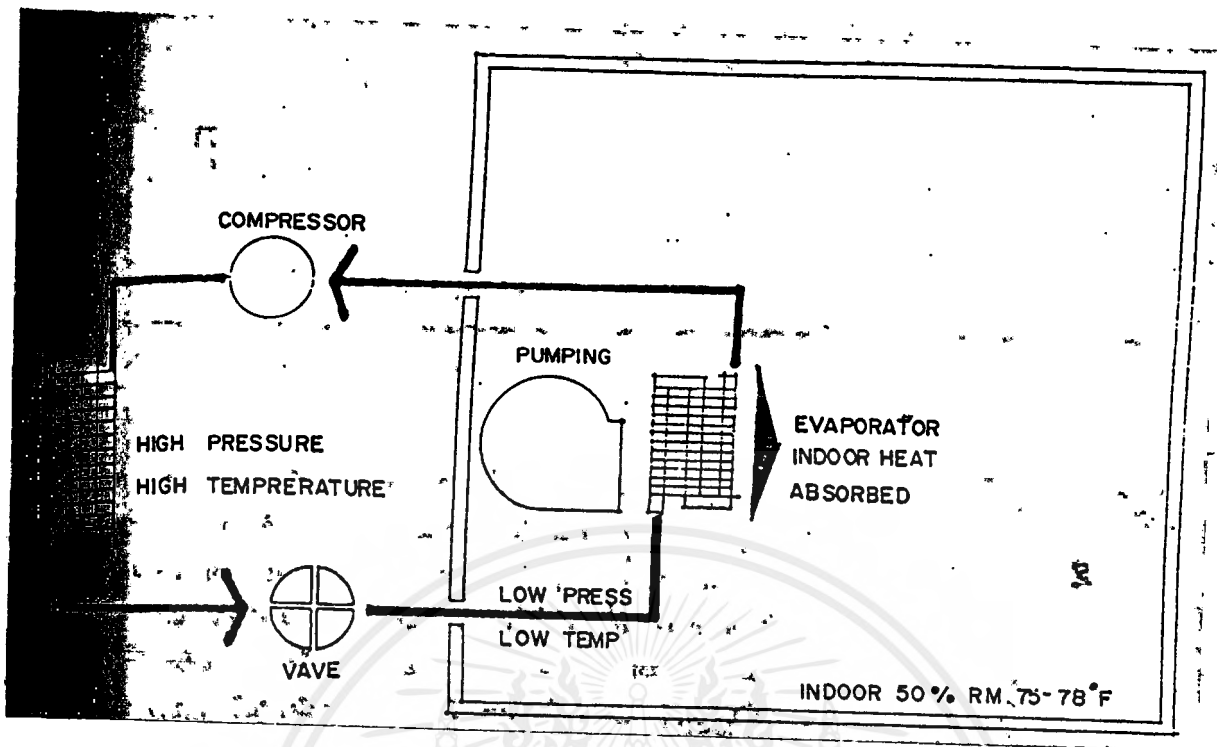
ตารางที่ 2.3 - 4 แสดงข้อดี-ข้อเสียของระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน

ข้อดี	ข้อเสีย
1. มีขนาดของความเร็วให้เลือกหลายขนาดตามต้องการ	1. ลำหรับห้องกว้างหรือมีหลายห้อง จะทำให้การเดินท่อตัวนำยุ่งยาก และถึงแม้จะแยกชุดก็จะยุ่งยากต่อการหาที่ติดตั้งหน่วยระบายความร้อน
2. ไม่มีเสียงรบกวนมากเหมือนแบบหน้าต่าง	2. การเดินท่อยาวมาก ๆ ทำให้สิ้นเปลืองและเกิดการถี่ดลอดสู่ภายในท่อ
3. ติดตั้งได้ง่ายกว่าแบบศูนย์รวม	



ภาพที่ 2.3 - 3 ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพ 2.3 - 4 ฟังก์ชันการทำงานของ แอร์ระบบ SPLIT SYSTEM

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

หลักการโดยทั่ว ๆ ไปของระบบนี้ก็คือ เครื่องทำความเย็น (เครื่อง CHILLER) จะทำน้ำให้เย็นแล้วปั๊มส่งไปตามท่อ ซึ่งหุ้มด้วยฉนวนไปยังส่วนต่างๆ ของอาคารที่ต้องการจะปรับอากาศ โดยจะมีอุปกรณ์ที่เรียกว่า FAN COIL UNIT หรือ AIR HANDLING UNIT เปลี่ยนสภาพจากน้ำเย็นเป็นลมเย็น โดยผ่านน้ำเย็นไปในคอยล์เล็กๆ ภายใน FAN COIL UNIT นั้น และเป่าลมผ่านคอยล์กลายเป็นลมเย็นออกมา ความร้อนที่เครื่องซิลเลอร์ดึงออกจากน้ำ คือความร้อนที่เครื่องต้องระบายออก โดยจะใช้อากาศหรือน้ำมาพาไปก็ได้ ซึ่งระบบปรับอากาศแบบ CHILLER นี้อาจแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือ ระบบที่ระบายความร้อนด้วยอากาศ กับ ระบบที่ระบายความร้อนด้วยน้ำ

ระบบที่ระบายความร้อนด้วยอากาศ มีส่วนประกอบ ดังนี้คือ

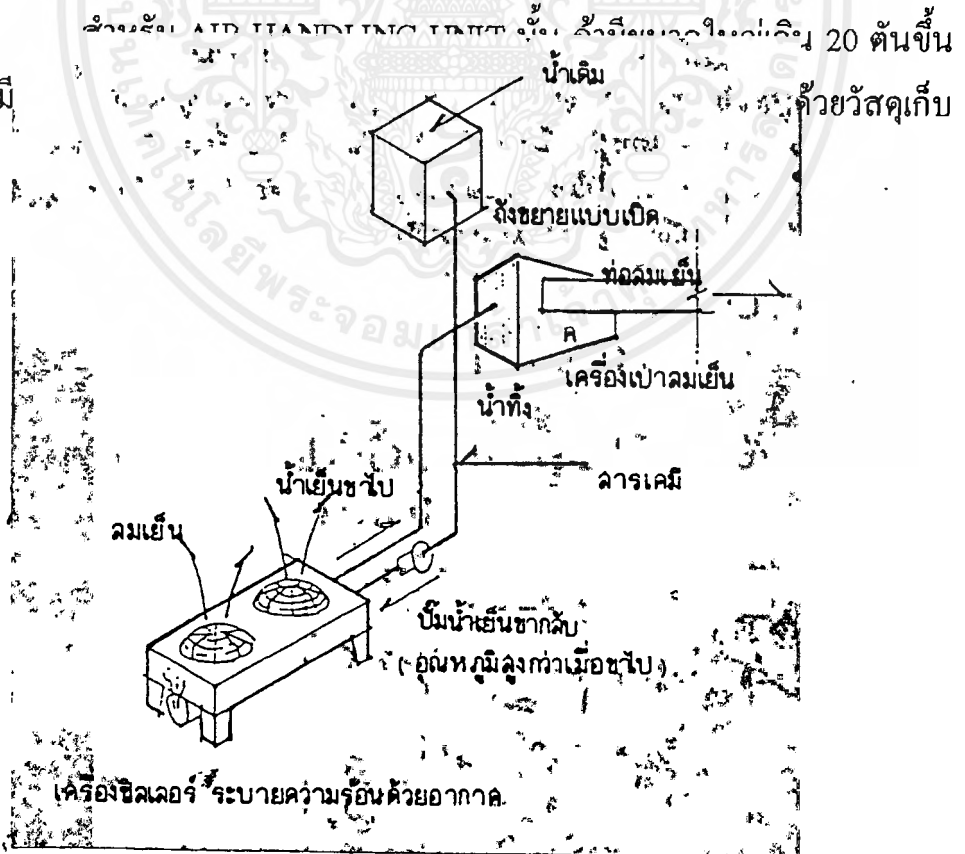
1. เครื่องชิลเลอร์ จะทำหน้าที่ดึงความร้อนออกจากน้ำทำให้น้ำเย็น แล้วนำไปทิ้งออกให้อากาศ รูปร่างของเครื่องระบายความร้อนของ SPLIT SYSTEM มากต่างกันตรงที่ได้เครื่องจะมีท่อเหล็กรูปทรงกระบอกขนาดใหญ่เพิ่มมาอีกท่อหนึ่ง ขนาดของเครื่องโดยประมาณก็มีขนาดพอๆกัน ดังนั้นบ่อยครั้งที่ช่างแอร์เอาเครื่องระบายความร้อนของ SPLIT มาตัดแปลงทำเป็นเครื่อง CHILLER

เครื่อง CHILLER นี้ จะต้องตั้งในที่โล่งหรือที่ที่เครื่องสามารถระบายความร้อนออกได้โดยสะดวกภายในตัวเครื่องจะประกอบด้วย 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ ส่วนระบายความร้อน (ก) และส่วนทำความเย็น (ข) รวมอยู่ด้วยกัน

2. เครื่องเป่าลมเย็น (FAN COIL UNIT หรือ AIR HANDLING UNIT, A.H.U.)

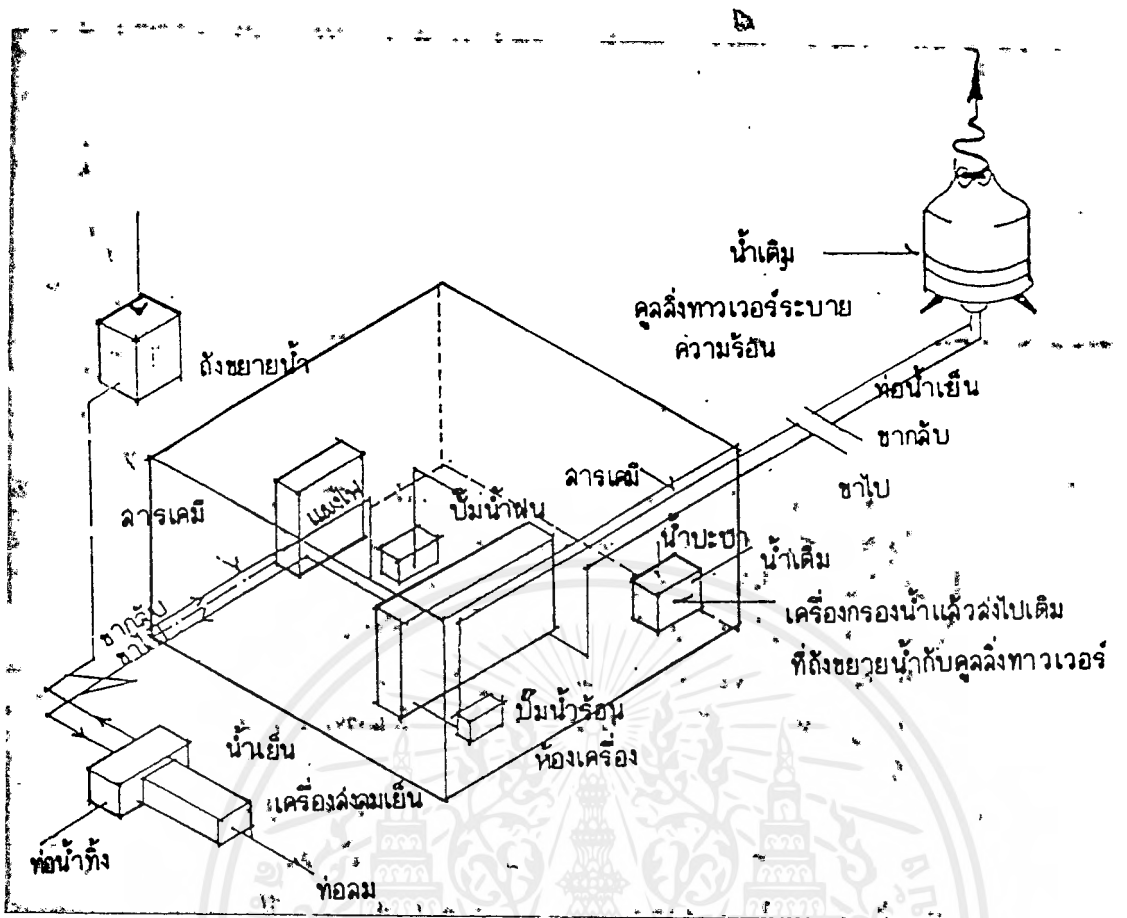
มีทั้งแบบตั้งและแขวน ทั้งที่เป่าจากเครื่องเข้าไปในห้องตรงๆหรือติดกับท่อลมซึ่งจะทำหน้าที่เป็นอุโมงค์ให้ลมเย็นวิ่งไปจ่ายตามห้องอีกทีก็ได้

ไปมักจะเริ่มมีเสียงได้



ภาพ 2.3 - 5 ระบบที่ระบายความร้อนด้วยอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพ 2. 3 - 6 ระบบที่ระบายความร้อนด้วยน้ำ

3. ถังขยายน้ำ เหตุที่ต้องมีถังขยายน้ำในระบบปรับอากาศแบบศูนย์รวมก็เพราะว่าในขณะที่เครื่องชิลเลอร์ทำงาน น้ำในท่อที่ต่อระหว่างเครื่องชิลเลอร์และส่งลมเย็น จะมีอุณหภูมิต่ำ และเมื่อเราปิดระบบปรับอากาศ เครื่องชิลเลอร์จะหยุดขบวนการทำน้ำเย็น จึงทำให้น้ำเย็นทั้งหมดที่อยู่ภายในท่อมียุณหภูมิสูงขึ้นเรื่อยๆ เมื่อน้ำที่อุณหภูมิสูงขึ้นมันก็จะขยายตัว ดังนั้นถังขยายน้ำจึงมีไว้เพื่อทำหน้าที่เป็นทางออกให้น้ำที่ขยายตัวออกไปพักไว้ ไม่เช่นนั้นถ้าไม่มีทางออกมาน้ำที่ขยายตัวจะก่อให้เกิดแรงดันทำให้น้ำอาจรั่วได้

นอกจากนี้ ถังขยายน้ำยังทำหน้าที่เป็นที่เติมน้ำเข้าระบบอีกด้วย เพื่อชดเชยกับน้ำบางส่วนที่ต้องสูญเสียไป จากการรั่วที่ปั๊มน้ำบ้าง ตามวาล์วบ้าง และโดยปกติแล้วเรามักจะวางตำแหน่งของถังขยายน้ำให้อยู่ในตำแหน่งที่สูงที่สุดของระบบ และขนาดของถังขยายน้ำโดยทั่วไปจะมีความจุประมาณ 1,000 ลิตร เท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ป้อนน้ำ ทำหน้าที่ป้อนน้ำให้หมุนเวียนในระบบ เริ่มต้นตั้งแต่สูบน้ำจากเครื่องเป่าลมเย็น อัดเข้าไปในเครื่องซิลเลอร์ออกมาเป็นน้ำเย็น แล้ววิ่งกลับไปเข้าเครื่องเป่าลมเย็นอีกครั้งหนึ่ง

5. ท่อน้ำ เป็นท่อเหล็กมีฉนวนยาง หรือโฟมหุ้มกันไม่ให้มาเกาะท่อ ซึ่งทำให้หกหยดเลอะเทอะ

6. ท่อน้ำทิ้ง คือ น้ำที่อยู่ในอากาศที่ถูกดูดกลับเข้าเครื่อง เมื่อผ่านคอยล์เย็นก็จะกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ จึงทำให้จำเป็นต้องมีการเตรียมทางสำหรับน้ำทิ้งไว้ในระบบด้วย ท่อน้ำทิ้งนี้อาจเป็นท่อ P.V.C. หรือท่อประปาก็ได้

ระบบที่ระบายความร้อนด้วยน้ำ มีส่วนประกอบต่างๆ ดังนี้คือ

1. เครื่องซิลเลอร์ ซึ่งประกอบด้วยอุปกรณ์หลัก 5 ส่วนเหมือนกันคือ

- COMPRESSOR
- ส่วนที่ระบายความร้อน (ใช้น้ำเป็นตัวกลาง)
- ลิ้นลดความดัน (EXPANSION VALUE)
- ส่วนที่ทำความเย็นซึ่งใช้น้ำเป็นตัวกลาง

2. คอมเพรสเซอร์ (COMPRESSOR) ที่ใช้ในซิลเลอร์มีด้วยกัน 2 แบบ คือ แบบลูกสูบ และแบบหอยโข่ง สำหรับเครื่องซิลเลอร์ที่มีขนาดใหญ่ไม่เกิน 120 ตัน จะใช้คอมเพรสเซอร์แบบลูกสูบเป็นส่วนมาก เพราะซ่อมบำรุงง่ายและราคาถูก แต่ถ้าเครื่องใหญ่เกินกว่านี้ จะใช้แบบหอยโข่งเป็นส่วนมาก เพราะการสันสะเทือนน้อยกว่า ช่วยลดปัญหาทางด้านโครงสร้างอาคาร

3. เครื่องเป่าลมเย็น หน้าที่หลักของเครื่องเป่าลมเย็นก็คือ ดูดลมภายในห้องเข้ามาให้ท่อน้ำเย็นที่ต่อมาจากเครื่องซิลเลอร์ แล้วเป่าลมซึ่งกลายเป็นลมเย็นแล้วนี้ ออกไปเครื่องเป่าลมเย็นนี้เรียกว่า FAN COIL UNIT หรือ AIR HANDLING UNIT ก็

ได้ (ขนาดตั้งแต่ 15 ตันขึ้นไป ควรจะมีห้องเครื่องเป่าลมเย็นโดยเฉพาะเพราะจะเริ่มมีเสียงดัง)

4. COOLING TOWER ทำหน้าที่ระบายความร้อนจากน้ำที่ออกมาจากเครื่องเพื่อให้เย็นลงและจะได้นำกลับไปใช้ระบายความร้อนใหม่ โดยเมื่อน้ำร้อนจากเครื่องไปยัง COOLING TOWER น้ำนี้จะถูกฉีดให้เป็นฝอย ในขณะที่เดียวกันพัดลมของทูลิ่งทาวเวอร์จะดูดอากาศภายนอกเข้ามาให้วิ่งสวนทางกับฝอยน้ำที่กำลังตกลง ทำให้น้ำเมื่อตกลงถึงอ่างรองรับที่กั้นดังเย็นลง

5. ถังขยายน้ำ มีหน้าที่เช่นเดียวกับถังขยายน้ำของซิลเลอร์ระบบระบายความร้อนด้วยอากาศ คือ เป็นถังพักให้น้ำที่ขยายตัว เนื่องจากมีอุณหภูมิสูงขึ้น เวลาเครื่องหยุดทำงานมาพักไว้ และทำหน้าที่เป็นแหล่งเติมน้ำเข้าระบบทดแทนน้ำบางส่วนที่รั่วออกไปตามปั๊มน้ำ

6. ปั๊มน้ำ สำหรับซิลเลอร์ชนิดนี้ จะมีปั๊มน้ำอยู่ 2 ชุด คือ

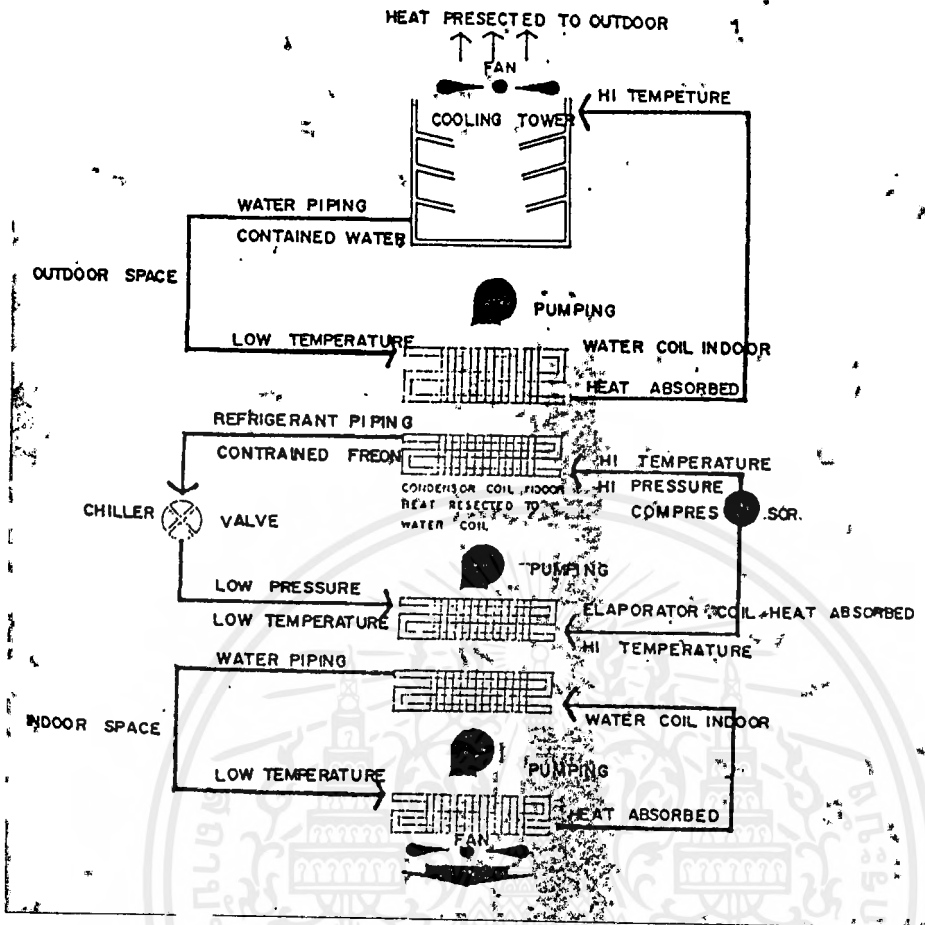
- ปั๊มน้ำเย็น ทำหน้าที่หมุนเวียนน้ำเย็น ระหว่างส่วนทำความเย็นของเครื่องซิลเลอร์กับเครื่องเป่าลมเย็น (FAN COIL UNIT)
- ปั๊มน้ำร้อน ทำหน้าที่หมุนเวียนน้ำที่ระบายความร้อน ที่ส่วนระบายความร้อน (CONDENSING UNIT)

7. เครื่องกรองน้ำ ทำหน้าที่ปรับสภาพของน้ำก่อนเติมเข้าไปในระบบให้มีสภาพดีเสียก่อน เป็นการช่วยชะลออัตราการเกิดตะไคร่ ตะกรัน และการกัดกร่อน

8. ท่อน้ำ ท่อน้ำเย็นควรเดินผ่านบริเวณที่น้ำจากท่อ ซึ่งอาจหยดลงมาบ้างแล้วไม่เป็นไร และจะต้องสามารถเข้าทำการแบบบริการได้โดยสะดวก

9. ท่อน้ำทิ้ง ทำหน้าที่นำน้ำจากอากาศที่กลั่นตัวที่เครื่องเป่าลมเย็นทิ้งไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพ 2.3 - 7 AIR COOLED WATER CHILLER SYSTEM

ตารางที่ 2.3-5 แสดงข้อดี-ข้อเสียของระบบปรับอากาศแบบศูนย์รวม

ข้อดี	ข้อเสีย
1. เหมาะกับพื้นที่ปรับอากาศขนาดใหญ่	1. มีต้นทุนสูงมาก
2. มีเครื่องรวมที่จุดเดียว ทำให้การบำรุงรักษาง่าย	2. การติดตั้งต้องพิถีพิถัน และมีการเตรียมการเดินท่อ
3. ไม่มีเสียงรบกวนบริเวณปรับอากาศ	3. ค่าใช้จ่ายในด้านบำรุงรักษาสูง
4. มีให้เลือกใช้กับงานทุกประเภท	
5. ใช้กับโครงการใหญ่ๆจะประหยัดกว่าใช้เครื่องเล็กๆหลายๆเครื่อง เนื่องจากสลับใช้ได้	

2.3.5 ระบบการจ่ายกำลังไฟฟ้า (POWER DISTRIBUTION)

หัวใจสำคัญอีกอย่างหนึ่งของระบบแสงสว่างก็คือ ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้า เพื่อส่งกำลังไฟเข้าสู่ดวงไฟและอุปกรณ์ต่างๆที่ต้องใช้กระแสไฟฟ้า นอกจากนั้นแล้ว ยังต้องกระจายระบบแสงสว่างให้ทั่วถึงตามความต้องการสำหรับสำนักงานอื่นๆตามพื้นที่ที่ใช้สอยด้วยการทำงานที่ต้องการความคล่องตัวสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสำนักงานแบบเปิดโล่ง (OPEN OFFICE) ควรคำนึงถึงความยืดหยุ่น (FLEXIBILITY) ของระบบ ในกรณีที่ต้องมีการเปลี่ยนแปลงในการจัดสำนักงานการย้ายตำแหน่งของแผนกหรือบริเวณที่ทำงาน ด้วยเหตุนี้ ระบบแสงสว่างจึงควรออกแบบให้สามารถเปลี่ยนแปลงได้ทันตามความต้องการด้วย

ในอาคารสำนักงานที่ทันสมัย ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าและระบบสื่อสาร ซึ่งเกี่ยวข้องกับเครื่องใช้ไฟฟ้า โทรศัพท์ เครื่องคอมพิวเตอร์ ตลอดจนเครื่องมืออื่นๆ ที่ต้องการเดินสายไฟหรือสายส่งกำลัง (WIRE AND CABLE) เพื่อเป็นสื่อนำไปสู่ส่วนต่างๆของพื้นที่ทำงานโดยทั่วไปทำได้โดยส่งผ่านทะลุพื้นหรือเพดานของแต่ละห้องและชั้นภายในอาคาร ทั้งนี้เพื่อที่การจ่ายกำลังไฟฟ้าทำได้ทั่วถึง

ขั้นตอนแรกของระบบจะมีลักษณะเดียวกัน คือ ตัวหลักของระบบที่จ่ายเข้าสู่อาคาร (MAIN SERVICE) ส่งกำลังทางแนวตั้ง (VERTICAL) ภายใน ส่วนที่เรียกว่า SERVICE CORE ซึ่งประกอบด้วยระบบบริการต่างๆเป็นต้น ท่อน้ำประปา, LIFT, AIR CONDITIONER ต่อจากนั้นก็แยกเข้าสู่แต่ละชั้นของอาคาร ลักษณะนี้จัดเป็นกำลังทางแนวนอน (HORIZONTAL) ไปยังจุดต่างๆที่ต้องการต่อไป

สายไฟฟ้าและสายสำหรับส่วนระบบสื่อสาร (POWER AND COMMUNICATION CABLES) ปกติจะมีความแตกต่างกันเห็นได้ชัด ทั้งลักษณะและประโยชน์สอย การใช้จึงแยกออกจากกัน แต่สำหรับกรณีนี้ควรจัดให้อยู่รวมกันทำเป็นหน่วยเดียวกัน เพื่อประโยชน์ใช้สอยและง่ายต่อการจัดระบบ

วิธีการจ่ายระบบกำลังไฟฟ้า และติดต่อสื่อสาร

1. ระบบส่งจ่ายกำลังโดยทางพื้น

(FLOOR POWER DISTRIBUTION SYSTEM)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ระบบส่งจ่ายกำลังโดยทางเพดาน
(CEILING POWER DISTRIBUTION SYSTEM)
3. ระบบส่งจ่ายกำลังผ่านตัวเฟอร์นิเจอร์และฉากกั้น
(THROUGH THE FURNITURE)

1. ระบบส่งจ่ายกำลังโดยทางพื้น

ระบบนี้จ่ายกำลังโดยใช้สายส่งกำลังผ่านทะลุพื้นขึ้นมา ซึ่งต่อจาก MAN CABLE ใต้พื้นอีกที่หนึ่ง และสายส่งกำลังจะวางอยู่ในทางเดินสาย (THE CELLULAR RACE WAYS) ลักษณะยาวเป็นแนวอยู่ใต้พื้นเพื่อที่จะสามารถส่งจ่ายกำลังโดยทั่วถึงให้กับสำนักงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำนักงานแบบเปิดโล่ง จุดปลายสายที่แยกออกมาบนพื้นมีลักษณะเป็น “จุดแยกของการจ่ายกำลัง” (FLOOR OUTLET) มีทั้งแบบติดบนพื้นโดยทำเป็นกล่อง มีทั้งเสียบปลั๊กไฟฟ้าและโทรศัพท์รวมอยู่ด้วย หรืออาจจะเป็นชนิดที่ฝังอยู่ในพื้นที่เปิดออกได้ โดยสายไฟจะลอดผ่านจากช่องที่จัดเตรียมไว้แล้ว

กรณีที่ส่งจ่ายกำลังทางพื้น ควรจะมีการเตรียมไว้ตั้งแต่เริ่มการก่อสร้างระบบพื้นของอาคารเพื่อความสะดวก สำหรับการติดตั้งในภายหลัง

ลักษณะของระบบจ่ายกำลังทางพื้น แบ่งออกได้ดังนี้

- 1.1 ฝังสายไฟภายในพื้นหรือผนังโดยตรง
(FIXED CONDUIT SYSTEM)
- 1.2 สายส่งกำลังเดินในรางที่ฝังในพื้นหรืออยู่ใต้พื้น
(RACEWAY UNDER DOOR)
- 1.3 สร้างพื้นลอยขึ้นภายหลัง โดยสายส่งกำลังระหว่างพื้น
(RAISE FLOOR SYSTEM)

1.1 สายส่งกำลังฝังภายในพื้นที่หรือผนังโดยตรง

แบบนี้เรียกได้ว่าเป็น “วิธีการ” มากกว่าเรียกว่า “ระบบ” ทำได้โดยฝังสายส่งกำลังไปพร้อมๆกับการก่อสร้างพื้น ซึ่งสายไฟจะอยู่ในท่อเดินสายอีกทีหนึ่ง และเป็นท่อแบบพลาสติกชนิดพิเศษ เพราะคงทนถาวรกว่าท่อโลหะวิธีนี้จุดที่เป็นหลักไฟฟ้าได้กำหนดไว้แล้ว ตั้งแต่เริ่มการออกแบบระบบไฟฟ้า และถ้าต้องการเพิ่มวงจรขึ้นอีก จะต้องเตรียมทางเดินสายไว้บนพื้น CONDUIT OR RACEWAY หรือไม้ก็ติดตั้งสายส่งกำลังไว้บนพื้นโดยตรงเลย เพราะไม่มีการเดินสายล่อหน้าตั้งแต่แรก วิธีนี้จะพบเห็นที่ใช้อยู่ 2 แห่ง คือที่พื้นและผนังซึ่งปลายสายจะสิ้นสุดที่ปลั๊ก

การส่งกำลังทางพื้นใช้กันในสำนักงานเล็ก ๆ หรือสำนักงานแบบเก่า ที่มีผนังปิดกันส่วนทำงาน โดยเฉพาะซึ่งยังคงติดตั้ง OUTLET ต่าง ๆ ที่ผนัง ถ้าต้องเพิ่มระบบเข้าสู่พื้นที่ที่ใหญ่ขึ้นจำเป็นต้องเตรียมรางเดินสาย (RACEWAY) ดังที่กล่าวแล้ว ซึ่งผลก็คือเป็นการสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมาก เท่ากับว่าได้สร้างวงจรใหม่ขึ้น

1.2 สายส่งกำลังเดินในรางที่ฝังไว้ในพื้นหรืออยู่ใต้พื้น

โดยการวางรางเดินสายเตรียมไว้ตั้งแต่แรกในการก่อสร้าง ถ้าเป็นแบบการฝังในพื้นที่ก็จะวางรางขนานกันไปตลอดพื้น ห่างกันประมาณ 1.2 - 1.80 ม. เมื่อต้องการติดตั้ง OUTLET ใหม่ก็เจาะพื้นบริเวณรางเดินสาย และถ้าเป็นแบบที่รางเดินสายอยู่ใต้พื้นก็ต้องเจาะทะลุพื้นขึ้นมา เพื่อติดตั้ง OUTLET อีกที ลักษณะของ FLOOR OUTLET จะทำเป็นกล่องหรือฐาน (OUTLET BOXSE OR ORCETTACLE) สำหรับปลั๊กไฟฟ้าหรือโทรศัพท์อยู่ร่วมกัน ต่อมาได้มีการออกแบบ OUTLET ฝังในพื้นที่รวมเป็นส่วนหนึ่งของรางเดินสาย ทำให้พื้นเรียบเสมอกัน ไม่ต้องเป็นกล่องเกะกะและยังดูเรียบร้อยกว่าแบบแรก ลักษณะนี้เรียกว่า “FLUSH FLOOR OUTLET” นิยมใช้ตารางกริด (GRID LINE) ซึ่งมีระยะประมาณ 1.20 - 1.80 ม. เป็นมาตรฐาน ทั้งนี้เพื่อความยืดหยุ่นและปรับได้ทุกสภาวะ (FLEXIBILITY) ของการเปลี่ยนแปลงการจัดสำนักงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการจัดสำนักงานใหม่ วิธีการเดินสายส่งกำลังระบบนี้ใช้งานสะดวก รวดเร็ว ทั้งมีความคล่องตัวสูงไม่ต้องคอยเจาะพื้น สำหรับ OUTLET ใหม่ เนื่องจากได้เจาะเตรียมไว้ล่วงหน้าแล้ว โดยกำหนดเป็น GRID LINE ดังกล่าว บำรุงรักษาง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กว่า และถึงแม้ว่าค่าใช้จ่ายจะสิ้นเปลืองสูงอยู่สักหน่อยแต่ก็ให้ผลคุ้มค่ากว่า ระบบนี้ได้มีการนำไปใช้ในการจัดสำนักงานแบบเปิดโล่ง และแบบ LANDSCAPE OFFICE กันอย่างแพร่หลาย

1.3 สร้างพื้นลอยขึ้นภายหลัง โดยสายส่งกำลังอยู่ระหว่างพื้น

ระบบนี้ติดตั้งโดยไม่มีขีดจำกัด และตลอดทั้งพื้นสามารถทำการใดๆ กับพื้นที่อย่างทั่วถึง เช่น การเปิดหรือการยกออก เพื่อที่จะวางหรือต่อสายไฟต่างๆ ที่ต้องการระบบพื้นลอยนี้ ประกอบด้วยแผ่นพื้น (PANEL) วางอยู่บนคานโลหะแข็งแรง ลักษณะ “ I - BEAM” คานนี้จะวางบนพื้นโครงสร้างเดิมอีกทีหนึ่ง ส่วนภายในของระหว่างพื้นทั้ง 2 ใช้เดินสายไฟฟ้าและสายโทรศัพท์ FLOOR ของพื้นลอยจะวางอยู่บนคาน (ฐาน) ซึ่งสูงจากพื้นเดิมประมาณ 0.20 - 0.60 ม. แผ่น PANEL นี้สามารถทำให้เป็นลักษณะของ MODULAR PANEL ได้

แผ่นพื้น (PANEL) อาจทำด้วยโลหะหรือไม้ ผิวบนตกแต่งด้วยการบุพรมหรือกระเบื้องยางแล้วแต่ความต้องการ เมื่อต้องการต่อสายไฟ หรือติดตั้ง OUTLET ที่ทำได้โดยผ่านทาง PANEL นี้ วิธีนี้สะดวกมากเพราะการติดตั้ง FLOOR OUTLET ทำได้โดยตลอดทั้งพื้น

ระบบติดตั้งพื้นแบบนี้ ได้รับเริ่มจากการออกแบบพื้นภายในห้องคอมพิวเตอร์ เพื่อจะติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งต้องใช้สายไฟจำนวนมาก และมีความร้อนเกิดขึ้นก็จะแผ่กระจายไปได้ทั่วตลอดพื้น เนื่องจากพื้นระบบนี้การจัดวางฐานรองรับพื้นส่วนบนมีลักษณะคล้ายกับบานเกล็ด ที่สามารถระจกความร้อนไปได้ตลอด ทำให้ช่วยลดความร้อนที่เกิดขึ้นจากตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ได้

2. ระบบส่งจ่ายกำลังโดยผ่านทางเพดาน

ระบบนี้สามารถส่งจ่ายกำลังได้ต้องการ เช่น เหนือบริเวณที่ทำงาน (WORK STATION) หรือต่อลงสู่ PARTITION และ POWER POLE การติดตั้งระบบนี้สามารถควบคุมและดำเนินการได้โดยง่าย โดยการเดินสายไฟไปตามรางที่อยู่เหนือ

เพดาน แคะดันฝ้าเพดาน ส่วนที่ต้องการต่อสายไฟขึ้นเท่านั้น ก็ทำการได้สะดวก ซึ่งง่ายกว่าการที่ทะลุพื้นขึ้นมาเสียอีก

การจัดเตรียม OUTLET ก็สามารถใช้ระบบตารางกริด (GRID LINE) ได้เช่นเดียวกับพื้น โดยกำหนดให้ตารางเดินสาย (RACE WAY) ที่อยู่เหนือเพดานมีความยาวประมาณ 1.80 ม. ในแต่ละช่องภายใน POWER POLE เดียวกัน และที่ระดับสูงจากพื้นประมาณ 0.70-0.80 ของ POLE ดังกล่าวเป็นปลั๊กสำหรับไฟฟ้าและโทรศัพท์

ระบบ CEILING SYSTEM ออกแบบสำหรับใช้ในสำนักงานแบบเปิดโล่งที่พื้นเดิมของอาคารไม่มั่นคงแข็งแรง หรือไม่สามารรับการเปลี่ยนแปลงตามสภาพที่ต้องการได้ ระบบจ่ายกำลังทางเพดานจึงถูกนำมาทดแทนสำหรับกรณีนี้ เนื่องจากการขยายหรือการเปลี่ยนแปลงของระบบไม่ได้มีผลต่อโครงสร้างพื้นเดิมเลย

ข้อเสียของระบบนี้เนื่องจากลักษณะของ POWER POLE ดูเกะกะและสุนทรียภาพภายในเสียไปบ้าง ซึ่งจะเห็นได้ชัดเมื่อใช้กับสำนักงานที่มีพื้นที่กว้างใหญ่มาก ๆ

3. ระบบเดินสายไฟภายในเฟอร์นิเจอร์

นอกจากระบบการเดินสายส่งกำลังที่ได้กล่าวทั้ง 2 แบบแล้ว ยังมีวิธีการที่ยังสามารถเดินสายประกอบกับตัวเฟอร์นิเจอร์ และครุภัณฑ์อื่น ๆ โดยการติดตั้งสายไฟฟ้าและสายโทรศัพท์ไว้ภายในตัวเฟอร์นิเจอร์ การออกแบบส่วนใหญ่จะเป็นโต๊ะทำงานและฉากกั้นระหว่างส่วนที่ทำงาน ข้อดีของวิธีนี้ช่วยให้ไม่ต้องมีสายไฟเกะกะรุ่มร่าม ตามพื้นบริเวณทำงาน และวิธีนี้กระทำได้โดยง่ายต่อสายจาก OUTLET โดยตรงจากพื้นหรือเพดาน และต่อเข้ากับตัวเฟอร์นิเจอร์ ซึ่งสามารถจะนำไปสู่จุดต่างๆ ตามที่ต้องการได้

การเดินสายไฟจากระบบส่งกำลังที่กล่าวมานั้น สามารถกล่าวถึงลักษณะของการเดินสายในอาคารหนึ่งที่มีแรงเคลื่อนไฟฟ้าไม่เกิน 600 โวลต์ อาจเดินสายตามวิธีต่างๆแล้วแต่ความเหมาะสม ความต้องการ ตลอดจนงบประมาณในการติดตั้งประเภทของการเดินสายไฟฟ้าต่างๆมีดังนี้

1. **เดินสายในท่อแข็ง** การสายแบบนี้ใช้ท่อเหล็กพิเศษ เป็นสิ่งรองรับสายไฟ โดยให้สายไฟเดินหรือสวมภายในท่อ ท่ออาจวางในที่โล่ง ติดฝาผนัง แขนงบนเพดาน โครงหลังคา หรือซ่อนอยู่ใต้ฐานอาคาร ช่องต่อสายมีกล่องหรืออาจปล่อยเป็นช่วงหัวต่อไว้สำหรับเป็นปลั๊กหรือปลายสาย ความมุ่งหมายในการเดินท่อแบบนี้ เพื่อป้องกันการฉีกขาดหรือทำให้สายหัดได้ง่าย การเดินท่อแบบนี้ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม อาคารกันไฟ โรงเครื่องยนต์ ฉะนั้นงานพวกนี้เป็นงานหนักอาจทำให้สายขาดได้ง่ายจึงต้องมีท่อป้องกัน

2. **เดินสายในท่ออ่อน** สายไฟเดินในท่ออ่อน มีลักษณะการเดินเหมือนกับการเดินในท่อแข็ง ต่างกันแต่ชนิดของท่อเท่านั้นเอง ติดตั้งได้ทั้งแบบซ่อนสาย และที่โล่ง แต่ไม่เดินในคอนกรีตในห้อง

3. **เดินสายใน ARMER CABLE** เป็นสายพิเศษ มีลักษณะเหมือนท่ออ่อนเป็นเหล็กปล้องเกลียว ซึ่งล้อมรอบภายนอกฉนวน ใช้เดินสายในที่ชื้นหรือในตึกทนไฟ ระหว่างก่อสร้างอาจวางตามช่วงแผ่นอิฐ กระเบื้อง มักเดินในบ้านพัก สำนักงานและที่เก็บของ

4. **เดินสายไฟในท่อพิเศษ** ท่อชนิดนี้เป็นท่อเหล็กที่เล็กกว่าท่อแข็ง ใช้เดินสายแรงเคลื่อนต่ำกว่า 300 โวลต์ การใช้งานวางสายในที่โล่งหรือซ่อนสายในคอนกรีตผนังหิน ไม่ควรวางในที่ที่มีสิ่งของหนัก ๆ ผ่าน ในที่เกิดสนิมได้ง่าย เว้นแต่ทำพิเศษกันสนิมและเดินสายในอาคารซึ่งมีการเดินสายในอาคารซึ่งมีการเปลี่ยนสายบ่อย

5. **เคเบิลมีฉนวนหุ้ม** สายชนิดนี้อาจมีสายอยู่ 2 - 3 สาย ซึ่งอยู่ในฉนวนเดียวกัน สายหุ้มแต่ละเส้นอาจเป็นยางป็นต้นฉกหรือไฟแอร์ สายชนิดนี้ทนความร้อนได้ 20 องศาฟาเรนไฮด์ และมักใช้กับไฟไม่เกิน 300 โวลต์ การใช้งานอาจเดินท่อซ่อนสายหรือสายเปิดโล่งได้ เดินในพื้นที่แห้ง ไม่เดินในคอนกรีตหรือกำแพงดิน จะเดินสายนี้ก็ต่อเมื่อมีงบน้อย เดินในบ้านพักอาศัย โรงเก็บของขนาดเล็กและสำนักงานเล็กๆหรือใช้เดินสายขยายวงจร

6. **เดินสายโดยมีฝารางท่อ** อาจเป็นแบบรางท่อแบบโลหะหรืออลูมิเนียม การเดินสายแบบนี้อาจวางบนพื้นหรือใต้พื้นก็ได้ สำหรับรางเล็กต่อถ้าวางกับ

พื้นที่ใช้ไฟไม่เกิน 300 โวลต์ เดินสายในที่โล่งแจ้ง (แห้ง) ในที่อันตรายทางเครื่องกลต่างๆหรือใช้เพิ่มเติมวงจรโทรศัพท์หรือปลั๊กสำหรับเครื่องจักร

7. *เดินสายลอย* ได้แก่ การเดินสายลอยไม่มีสิ่งหนึ่งสิ่งใดรองอยู่ โดยใช้พุกกะกับลูกตุ้ม หรือด้วยแก้ว และใช้สายรัดอคูมินิยม

ในอาคารขนาดย่อม เมืองไทยนิยมการเดินสายแบบนี้มากที่สุด สำหรับการติดตั้งสามารถเดินในที่ใดๆได้ทั้งนั้น นอกจากบันไดเลื่อน ทางเลื่อน ปั่นจัน พื้นที่อันตรายจากทางเครื่องกลต่าง ๆ โรงเก็บรถทางการค้า โรงภาพยนตร์

การวางสายในอาคารพาณิชย์ อาคารประเภทนี้ควรวางสายบนพื้น และใช้วงครอบเหล็กใช้สาย ARMER CABLE การวางอาศัยลักษณะความเหมาะสม คือ วางโดยใช้วงครอบเหล็กเหมาะสำหรับวางในที่โล่งแจ้ง และต้องการความเรียบร้อยและวางได้โดยใช้ ARMER CABLE ในทางปฏิบัติใช้วิธีนี้มากที่สุด และใช้กับอาคารที่ตกแต่งแล้ว

การวางสายในสำนักงาน ตึกสาธารณะ ซึ่งสิ่งเหล่านี้สร้างด้วยวัสดุที่ทนไฟ โดยการวางสายในท่อเหล็กแข็ง ฉะนั้น ราคาของมันแพงมากจึงต้องเดินสายให้ถาวรที่สุด การเดินสายสำหรับตึกอาคารอุตสาหกรรม สายป้อนใช้เดินโดยวางสายในท่อเหล็กแข็งหรือเหล็กอ่อน ส่วนวงจรแยกเดินแบบสายเปิดโล่ง

ฟิวส์ เป็นเครื่องมือป้องกันการใช้กระแสไฟฟ้าเกินขนาด ฟิวส์แบ่งตามหน้าที่ของมันออกเป็น 5 ชนิด LINK FUSE, STANDARD PLUG FUSE, CARTRIDGE FUSE, TIME LAG FUSE และฟิวส์ไฟแรงสูง

LINK FUSE เป็นเส้นลวดหรือโลหะที่มีจุดหลอมเหลวต่ำ และขนาดเมื่อกระแสไฟเกินอัตรา

STANDARD PLUG FUSE ใช้สำหรับวงจรและอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ

CARTRIDGE FUSE ชนิดนี้มีหลอดแก้วหรือกระดาษหุ้ม ใช้สำหรับวงจรกับอุปกรณ์ไฟฟ้า

TIME LAG FUSE (ฟิวส์ล่่วงเวลา) มีจุดหลอมเหลวสูง ทนกระแสไฟ
ได้ถึง 30 แอมแปร์ ฟิวส์ไฟแรงสูง ฟิวส์ชนิดนี้
ยอมให้กระแสผ่านตั้งแต่ 600 แอมแปร์ขึ้นไป

ขนาดของฟิวส์ในวงจรอุปกรณ์ไฟฟ้า มีดังนี้

1. **วงจรธรรมดา** ปลั๊กเสียบ 15 แอมแปร์ สายเบอร์ 14 ฟิวส์ขนาด 15 แอมแปร์
2. **วงจรใช้งานปานกลาง** แรงเคลื่อน 125 โวลต์ สายขนาดเบอร์ 10 ฟิวส์ขนาด 25 แอมแปร์
3. **ประเภทใช้งานหนัก** สายเคเบิลวงจรใช้แบบ 3 สายไฟ 125 - 250 โวลต์ สายขนาดเบอร์ 10 ฟิวส์ขนาด 25 แอมแปร์สูงขึ้นเล็กน้อย 25 แอมแปร์

2.3.6. การใช้สีในอาคาร

การใช้สีและจิตวิทยาของสีสำหรับสำนักงาน

สีต่างๆมีอิทธิพลมากต่อความรู้สึกของผู้พบเห็น นอกเหนือจาก FORM และ FUNCTION แล้ว สีจึงมีประโยชน์อย่างเหลือล้นถ้าหากเรารู้จักนำมาใช้

การใช้สีในอาคารต่างๆ จะต้องคำนึงถึงผลดีและผลเสียที่จะได้รับ ดังนั้นจึงมีการออกแบบที่เกี่ยวข้องกับการใช้สีกันอย่างระมัดระวัง เพราะดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่า สีมีอิทธิพลเหนือจิตใจมนุษย์ ซึ่งอาจจะทำให้เกิดความรู้สึกต่างๆ เป็นต้นว่า ความสบายใจ ความอึดอัด เศร้า และร่าเริงแจ่มใส

การที่จะนำเอาสีต่างๆมาใช้นั้น จะต้องเรียนรู้ทางทฤษฎี ต้องมีความเข้าใจกับธรรมชาติของสี ตลอดจนคุณสมบัติของสีแต่ละชนิดให้ถ่องแท้เสียก่อน ซึ่งทั้งหมดนี้อาจจะได้จากประสบการณ์ของการทำงานมาแล้ว

สีที่นำมาใช้กับสำนักงานทั่วไป ควรมีคุณสมบัติดังนี้

1. ไม่ควรใช้สีที่มีเงาสะท้อนหรือเรียกว่า สีน้ำมัน
2. การไล่วังจรสี ควรใช้น้ำหนักของสีที่อยู่ใกล้เคียงกัน ไม่ว่าจะเป็ โทน ร้อน-เย็น
3. ไม่ควรใช้สีที่จืดชืดหรือหม่นหมองเกินไป เช่น สีเทา สีม่วง เนื่อง จากได้วิเคราะห์แล้วทางจิตวิทยาของสีว่าทำให้เกิดอารมณ์มีน ซึม และง่วงนอน

สีต่าง ๆ ที่อยู่นอกเหนือวงจรสีนี้ยังมีอีกมาก ซึ่งเป็นสีที่ผสมได้ทาง วิทยาศาสตร์ เรียกกันว่า ACRYLIC เป็นสีที่มีเนื้อของบอสนซ์ผสมอยู่ แต่ไม่เหมาะที่จะ นำมาใช้กับสำนักงานมักจะใช้กับพวกรถยนต์และผลิตภัณฑ์ที่เป็น โลหะมากกว่า หรือสี ที่เรียกว่าสีสะท้อนแสงก็ไม่ควรนำมาใช้

การก่อสร้างในปัจจุบัน มักรวมถึงเครื่องทำความเย็นแอร์คอนดิชันเนอร์เข้าไปด้วย ฉะนั้นสำนักงานในปัจจุบันจึงขาดเครื่องปรับอากาศไปเสียไม่ได้ จึงผลดีมากในการออก แบบสีในสมัยก่อนยังไม่นิยมใช้เครื่องปรับอากาศต้องระวังมากขึ้น จึงไม่กล้าออกแบบสี ที่ตัดกันมากนัก เพราะบรรยากาศรอบข้างมักจะอบอ้าว จึงต้องใช้สีในวรรณะเย็นอยู่ เสมอ แต่ในปัจจุบันจะใช้สีอะไรก็ได้ซึ่งอยู่ในดุลยพินิจของผู้ออกแบบ เพราะไม่ต้อง กังวลว่าสีที่ใช้จะรบกวนบรรยากาศในสำนักงานหรือไม่ นับว่ามีประโยชน์มากที่ตัด ความคิดล้าสมัยนี้ออกไป

สำนักงานที่จัดเรื่องสีได้อย่างมีคุณค่า จะบังเกิดความตื่นตาตื่นใจของผู้มาติด ต่อ ฉะนั้น ในบางโอกาสจึงต้องแทรกความฉูดฉาดเอาไว้บ้าง เช่น พื้นอาจปูพรมที่ น้ำหนักของสีไม่อยู่เรียงลำดับต่างกันมาก ๆ การใช้ม่านหน้าต่าง หรือแม้กระทั่งเพดาน ก็อาจช่วยให้สำนักงานมีคุณค่าขึ้นอีกได้มาก ทำให้ผู้มาติดต่อไม่เกิดความเบื่อหน่าย และพนักงานที่ทำงานต่างๆอยู่ ณ ที่นั้นจะไม่ง่วงนอน อาจจะทำให้กระตือรือร้นอยู่ ตลอดเวลา

การจัดสำนักงานให้ดีที่สุดนั้นจะต้องมีส่วนประกอบหลายด้าน นอกจากการใช้สีแล้วจะต้องคำนึงถึงเรื่องแสงสว่างด้วย สำนักงานบางแห่งอาจจะประหยัดเกินไป โดยให้แสงแดดเข้ามามาก อาจทำให้เครื่องปรับอากาศต้องทำงานหนักมากขึ้น ปริมาณความเย็นในห้องจะลดลง

สมมุติว่า จะต้องจัดสำนักงานแห่งหนึ่ง ซึ่งสำนักงานแห่งนี้จะต้องมีผู้มาติดต่อเดินเข้ามาประจำ สีที่จะต้องคำนึงถึงอันดับแรกจะเป็นสีที่ตรงกับสีที่บริษัทให้อยู่ประจำ เช่น สีน้ำเงิน สิ่งที่จะช่วยได้ดีที่สุดในตอนนี้ก็คือ พรหม อาจจะเป็นสีที่ใกล้เคียงที่สุดคือ สีน้ำเงินอ่อน และสีที่จะตัดกับน้ำเงินได้สวยงามที่สุดคือ สีขาว การใช้เฟอร์นิเจอร์ต่างๆ เช่น โต๊ะทำงาน เก้าอี้ต่างๆ หากทำด้วยอลูมิเนียมหรือสแตนเลสก็จะดีไม่น้อย นอกจากนั้นควรทำจุดที่ทำกันโดยใช้ SYMBOL สีสรรต่างๆเข้าช่วย และเป็นการโฆษณาไปในตัว

การกำหนดสีในบริเวณสำนักงาน จะต้องมียุทธศาสตร์อย่างหนึ่งก็คือ ต้องทราบเสียก่อนว่าสำนักงานนั้นเป็นสำนักงานที่ดำเนินการเกี่ยวกับอะไร เป็นสถานที่สำหรับบุคคลทั่วไปต้องติดต่อ อาจจะเป็นลักษณะ OFFICE ลักษณะการทำงานเป็น STAFF และมี RECEPTION แยกกันแสดงว่าสำนักงานทำกันเป็นภายใน ไม่มีบุคคลภายนอกเข้ามาติดต่อ เมื่อทราบจุดมุ่งหมายเหล่านี้แล้ว จึงดำเนินการออกแบบสีได้

การวาง LAY-OUT ของสำนักงานแบบเปิดโล่ง โดยทั่วไปแล้วจะเน้นเรื่อง การกั้น โดยใช้ PARTITION ต่างๆเพราะการทำงานที่แท้จริงต้องการความเงียบ และเพื่อไม่ให้เห็นความพลุกพล่านของบุคคลในสำนักงาน PARTITION ที่ใช้นี้ออกแบบเป็นลักษณะให้เห็น KNOCK DOWN หรือ MOVED PARTITION

LAY - OUT ที่กล่าวถึง จะมีการใช้สีเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย เพราะการใช้สีต่างๆ ถ้าใช้อย่างถูกต้องเหมาะสมก็จะมีประโยชน์ไม่ใช่น้อย เนื่องจากการเปลี่ยน LAY-OUT บ่อยๆก็จะมีประโยชน์ทำให้พนักงานไม่เบื่อหน่ายแบบเก่าๆซึ่งมีความจำเจ หากเป็นไปได้ควรเปลี่ยนปีละ 1 ครั้งเป็นอย่างน้อย

สีต่างๆที่ใช้ภายในสำนักงานแม้จะมีสีสดหรือเข้มเพียงใดก็ตาม ย่อมต้องมีส่วนประกอบอื่นมาเสริมด้วยเสมอ ซึ่งจะทำให้สำนักงานนั้นมีบรรยากาศน่าอยู่ น่าทำงานมากขึ้น เช่นการดึงเอาธรรมชาติเข้ามามีส่วนในการตกแต่งภายใน เป็นต้นว่า การ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จัดสวนหย่อมเล็กๆ ตรงที่ว่างใต้บันไดที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ หรือจัดวางกระถางต้นไม้ ทรายคลุมพุ่มพุ่ม หรือโถงพักคอยลักษณะธรรมชาติของต้นไม้หรือแม้กระทั่งสีของใบไม้ ย่อมมีส่วนช่วยให้บริเวณนั้นสดชื่นน่าอยู่ยิ่งขึ้น เพราะต้นไม้ช่วยลดความเครียด ช่วยทำให้ห้องมีชีวิตชีวา

จิตวิทยาของสี ในชีวิตความเป็นอยู่ปัจจุบัน สิ่งที่จะช่วยเพิ่มความงามให้ธรรมชาติมีชีวิตชีวาขึ้น ก็คือ สีต่าง ๆ นั่นเอง สันนิษว่ามีอิทธิพลต่อมนุษย์มาก บางครั้ง จะให้ความรู้สึกสดชื่นหรือว่าเศร้าก็ได้ สีมียุคมาตั้งแต่โบราณยุคประวัติศาสตร์มาแล้ว โดยการเริ่มรู้จักการใช้สีตามหน้าต่าง หรือผนังถ้ำ ซึ่งเป็นการตกแต่งอย่างหนึ่ง หรือศิลปะอย่างหนึ่งนั่นเอง เช่นกันปัจจุบันสีมีอิทธิพลในการบันดาลให้เกิดความรู้สึกต่อความเป็นอยู่อย่างมาก นับตั้งแต่เครื่องใช้ประดับเล็กน้อย ตลอดจนถึงสถานที่อยู่อาศัยขนาดใหญ่ด้วย เหตุนี้สีจึงนับว่าเป็นส่วนสำคัญขาดมิได้ในสำนักงาน ดังนั้นการตกแต่งภายในของตัวอาคารด้วยการใช้สีนี้ จะต้องค้นคว้าและศึกษาเสียก่อนว่า สภาพสีต่าง ๆ เหล่านี้มีลักษณะดีหรือเสียอย่างไรบ้างซึ่งบางครั้งบางแห่ง อาคารทาสีไปโดยไม่มีการศึกษาเสียก่อน สีที่ทาลงไปจะมีการสะท้อนของแสงมากเกินไป ทำให้เกิดอาการเงาของพนักงาน ซึ่งถ้าไม่มีการแก้ไขจะก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพได้เหมือนกัน เมื่ออยู่ไปนาน ๆ

คุณลักษณะของสี สีมียุคคุณลักษณะต่างๆ ที่สำคัญดังต่อไปนี้

1. สีมียุคสมบัติสำคัญ 3 ประการคือ มี HUE, VALUE และ CHROME
2. สีจะช่วยให้เกิดทัศนวิสัยที่แจ่มชัดที่สุดเมื่อนำมาใช้ดังนี้ สีอ่อนตัดกับสีแก่สีสดโต สีอ่อนตัดกับสีสดโต และสีอ่อนตัดกับสีเย็น
3. สีที่ตัดกันเองตามปกติมี สีดำบนพื้นเหลือง สีเหลืองบนพื้นดำ สีแดงบนพื้นขาว สีเหลืองบนพื้นสีน้ำเงิน สีส้มบนพื้นสีน้ำตาล สีชมพูบนพื้นดำ

4. สามารถทำให้เห็นว่า เข้ามาใกล้หรือห่างออกไปได้ ตามปกติสีอ่อน ซึ่งได้แก่ สีแดง ส้ม เหลือง นี้ถูกย้ายเข้ามาใกล้ตัวผู้ดู ในขณะที่สีเขียว คือ สีน้ำเงิน น้ำเงินเขียว สีม่วง ถอยห่างจากตัวผู้ดูออกไป

5. สีที่เมื่อเราใช้ในพื้นที่ยิ่งมาก ๆ แล้วไม่น่าดูนั้น ถ้าใช้แต่เพียงเล็กน้อย อาจทำให้น่าสนใจและอาจเสริมความน่าดูให้แก่สีอื่นได้

6. เมื่อใช้สีเข้มจัดกับสีคู่สีอ่อนจัด จะทำให้แลเห็นเด่นและมีชีวิตชีวามากกว่าใช้สีที่มีความเข้าหรือจางใกล้เคียงกันมาก

7. สีที่มีความสดใสพอ ๆ กัน เมื่อใช้ด้วยกันจะดึงดูดความสนใจได้เร็ว มักใช้ในการออกแบบแผ่นป้าย หรือโฆษณา

8. หลักในเรื่องความเด่นของสีมีอยู่ว่า ควรจะใช้สีชนิดใดชนิดหนึ่งปรากฏเด่นออกมามากกว่า จะเป็นสีอ่อนหรือสีเขียวก็แล้วแต่ การใช้สีที่ไม่น่าดู คือ แต่ละสีที่ใช้มีปริมาณเท่ากันหมด ถ้าใช้ปริมาณหรือเนื้อที่ของสีเปลี่ยนไป สีที่กินพื้นที่มากย่อมเด่นกว่า นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับค่าตัวแปรเปลี่ยนและความสดใสของสีด้วย

การวิจัยเรื่องจิตวิทยา การวิจัยเรื่อง “COLOURS AND MOOD - TONES” ของ DAVID MURRY และ HARDIS D. DEABLER ทั้ง 2 คน ได้ทำการวิจัยต่อจาก WORNER ได้ทดลองเรื่องสีกับอารมณ์ โดยมีความมุ่งหมายจะดูว่าความรู้สึกต่าง ๆ จะแทนด้วยสีอะไร เขากไหนด 11 ชนิด และสี 6 สี คือ อารมณ์มั่นคง ตื่นเต้น ไร้ใจ นุ่มนวล ทุกข์ อยู่ในความลำบาก ป้องกัน ใจคอหดหู่ สงบเงียบ ภาควุฒิ ร่าเริง เกลียคชัง และมีอำนาจ

สีที่ได้รับเลือกแทนอารมณ์ คือ

สีแดง	แทน	ความตื่นเต้น ร่าเริง มีอำนาจ
สีดำ	แทน	ความทุกข์ การทำนาย
สีน้ำตาล	แทน	การคุ้มครองป้องกัน
สีม่วง	แทน	ความสง่างาม
สีเหลือง	แทน	ความร่าเริง สนุกสนาน
สีส้ม	แทน	ความสดใส มีอำนาจ สง่าภาควุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DR. POLABARY ผู้เชี่ยวชาญเรื่องสีผู้หนึ่ง ได้ทดลองเกี่ยวกับสีและจิตวิทยา ซึ่งเป็นเรื่องยุ่งยากซับซ้อน เขาได้ลงความเห็นพ้องเป็นเอกฉันท์ที่ว่าสีมีอิทธิพลต่อร่างกายมนุษย์ และคนเราทุกคนย่อมถูกรอบคลุมด้วยอิทธิพลของสีที่แวดล้อมรอบ ๆ ตัวเรา เราจึงนับว่าสีมีความสำคัญมาก เพราะมีอิทธิพลต่อสุขภาพ และประสิทธิภาพของเรา โดยที่สีต่าง ๆ มีผลเฉพาะ ดังนี้

- | | |
|----------------|--|
| สีน้ำเงิน | เป็นสีที่ดึงดูด สงบเย็น ทำให้เกิดสมาธิ เป็นที่นิยมชมชอบของผู้ชายมาก และพวกที่มีสติปัญญาส่วนมากชอบสีนี้ |
| สีเหลือง | เร้าใจ ตื่นเต้น ช่วยให้เกิดความคิด บุคคลที่ชอบพูดโอ้อวดแต่เรื่องของตัว มักชอบสีนี้ |
| สีเหลืองสด | แสดงถึงความเจริญรุ่งเรือง แสดงแสงแดด ความมั่นคง สมบูรณ์ บางคนก็หมายถึงการแสดงท่าเป็นนาย ขลาด กลัว เชื้อโรค |
| สีเขียวใบไม้สด | ทำให้จิตใจสดชื่นกระชุ่มกระชวย |
| สีขาว | สีนี้ชาวจีนหมายถึงเครื่องหมายไว้ทุกข์ แต่พวกอเมริกันกลับถือว่าเป็นเครื่องหมายของความบริสุทธิ์ ร่าเริง ถ้าใช้ลำพัง โดดเดี่ยวมีความรู้สึกเย็น |
| สีน้ำตาล | เป็นสีอุ่น ให้ความพักผ่อน ถ้าใช้โดดเดี่ยวให้ความรู้สึกสด |
| สีม่วง | ให้ความสงบ ความเป็นจริงและทำให้ง่วง บางคนแสดงถึงความจงรักภักดี ให้ความสง่าภาคภูมิ ความเป็นเจ้านาย ความกล้า แต่บางคนมีทัศนะว่า แสดงถึงความกล้า ลึกด้น ราคะ |
| สีเทา | ให้ความรู้สึกเย็นและเศร้า |
| สีแดง | เป็นสีที่จับใจของผู้หญิง ถ้าเป็น น.ศ. ไม่ว่าหญิงหรือชาย ชอบสีนี้มาก ในญี่ปุ่นแสดงถึงไฟ และการทำลายล้าง เป็นที่นิยมของชาวจีนคนเดียวว่า แสดงถึงความกล้าหาญ และกระตุ้นกำลังใจ |

ตามทฤษฎีนี้ได้พบว่า แม่สีนั้นมีอยู่ 3 สี คือ เหลือง แดง และน้ำเงิน แม่สีทั้ง 3 นี้ เมื่อถูกผสมกันก็เปลี่ยนเป็นสี แดกออกไปได้อีกเป็นสีต่าง ๆ 12 สี ซึ่งอยู่ในวงจรข้างละ 6 สีเท่ากัน ข้างหนึ่งเป็นสีร้อน และอีกข้างหนึ่งเป็นสีเย็น

ตามหลักการนั้น เมื่อโยงเส้นของแต่ละสีให้เป็นเส้นตรงผ่านศูนย์กลางของวงจรแล้วไปทับสีตรงข้าม จะถือว่าสีนั้นเป็นคู่ปฏิปักษ์ เช่น สีเหลือง เมื่อโยงเส้นตรงผ่านจุดศูนย์กลางของวงจรจะพบสีม่วง ดังนั้น สีม่วงก็คือสีคู่ตรงข้ามซึ่งกันและกัน การนำสีตรงข้ามมาใช้ด้วยกันจะเกิดการตัดกันอย่างรุนแรง มีประโยชน์ในด้านอื่น เช่น การโฆษณา แต่ไม่เหมาะสมในการตกแต่งอาคาร

สีเพียงสีเดียวก็มีน้ำหนักไม่เท่ากัน ความอ่อนแก่ของสีจะไล่กันเป็นลำดับ ตั้งแต่อ่อนจนเข้มสุด สีเพียงสีเดียวอาจมีจำนวนเป็นร้อยน้ำหนักขึ้นไป อาทิเช่น สีแดงอาจมีสีแดงปนส้ม แดงปนชมพู แดงปนม่วง เป็นต้น และยังมีสีใกล้เคียง ๆ กัน ซึ่งแต่ละบริษัทก็แตกต่างกันกันออกไป

2.3.7 ความมั่นคงปลอดภัยภายในสำนักงาน

การปฏิบัติงานของพนักงานภายในสำนักงาน ย่อมต้องการความมั่นคงปลอดภัย ซึ่งเป็นสิ่งที่ยังอยู่ในสำนักงานของผู้ปฏิบัติงานทุกคน ทุกคนไม่ต้องการให้มีภัยพิบัติกับชีวิต หน่วยงานขององค์กรต่าง ๆ จึงต้องบำบัดความรู้สึกดังกล่าว โดยจัดหาหรือจัดให้มีสวัสดิการในการรักษาพยาบาล การประกันภัย บำเหน็จบำนาญเมื่อถูกปลดจากงาน และขณะปฏิบัติงานอยู่ ก็จัดให้มีประโยชน์เกื้อกูลหรือรายได้พิเศษ

กล่าวโดยง่ายก็คือ ผู้ปฏิบัติงานหรือทุกคนภายในหน่วยงานหรือองค์กร ต้องการความมั่นคงปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สินของตนเอง ทั้งในด้านสภาพและระยะเวลาการทำงาน ตลอดจนสภาพแวดล้อมทั่วไปในสำนักงาน เช่น การสูญหาย การบาดเจ็บ การเจ็บไข้ได้ป่วย

กรณีการให้ความปลอดภัยที่มีผลต่อพนักงานในขณะปฏิบัติงาน หรือในช่วงเวลาการมอบหมาย ซึ่งอาจจะถูกขโมยหรือสูญหายโดยไม่ทราบสาเหตุ สามารถแก้ไขสถานการณ์ดังกล่าวได้ โดยการเพิ่มระเบียบ หรือกฎเกณฑ์บางสิ่งบางอย่าง เช่น การจัดเก็บในลักษณะที่เป็นแบบอย่าง หรือเป็นระบบสำหรับเฉพาะบุคคล ควรจัดให้มีที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เก็บของส่วนตัว พร้อมทั้งเพิ่มระเบียบที่สามารถป้องกันการสูญหายได้ก็คือ การเก็บอย่างมิดชิดและมั่นคงโดยการใส่กุญแจหรือปิดล็อก กรณีการสูญหายไม่ว่าจะด้วยสาเหตุใดก็ตาม จะพบมากในสำนักงานแบบเก่าที่มีการจัดแบบเป็นห้องเฉพาะบุคคลเป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากพื้นที่อันถูกปิดล้อม ยากแก่การตรวจตราดูแล แต่ในสำนักงานสมัยใหม่ที่จัดแบบเปิดโล่ง OPEN PLAN กรณีดังกล่าวจะพบเห็นได้น้อยกว่าหรืออาจไม่ปรากฏเลยก็ได้ เพราะลักษณะของพื้นที่เปิดโล่งทำให้การควบคุมดูแล ตลอดจนการสังเกตการณ์ต่าง ๆ ทำได้ทั่วถึงและง่ายกว่าตลอดระยะเวลาการทำงาน

ความมั่นคงปลอดภัยจากการจัดสภาพแวดล้อมภายในสำนักงาน

โดยทั่วไปแล้วอาจกล่าวได้ว่าไม่ว่าจะเป็นการให้แสงสว่าง การควบคุมอุณหภูมิ การควบคุมระดับเสียง ตลอดจนการให้บริการจากส่วนบริการต่าง ๆ ภายในสำนักงานก็เป็นการให้ความมั่นคงและความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงานตามปกติอยู่แล้ว ในกรณีนี้จึงกล่าวถึงการให้ความปลอดภัยแก่ผู้ใช้อาคาร ทรัพย์สินภายในอาคาร ตลอดจนตัวอาคารเอง ซึ่งจัดว่ามีความสำคัญมาก และเป็นสิ่งที่ควรคำนึงอย่างยิ่ง กรณีนี้ก็คือ การป้องกันภัยไม่ว่าจะเกิดจากสาเหตุใดก็ตาม

การให้ความปลอดภัยและระบบป้องกันภัยจากอัคคีภัย

โดยทั่วไปอาคารขนาดใหญ่หรือขนาดกลาง จะมีทางหนีไฟเฉพาะสำหรับอาคารแต่ละประเภท การหนีไฟดังกล่าวจะทำเป็นบันได ซึ่งอยู่ติดกับอาคารด้านนอกเหนือคานใน และจะอยู่ในส่วนหนึ่งของอาคารก็แล้วแต่ บันไดหนีไฟจะเป็นทางนำไปสู่ชั้นล่างสุดของอาคาร หรืออาจจะเป็นการหนีไฟไปสู่ชั้นคานฟ้าของอาคาร (กรณีที่ทำเป็นลานเฮลิคอปเตอร์) การเตรียมการป้องกันภัยดังกล่าวจัดเป็นองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมที่ได้จัดเตรียมไว้แล้วตั้งแต่เริ่มทำการออกแบบก่อสร้าง

นอกจากการให้ความปลอดภัยจากบันไดหนีไฟแล้ว ปัจจุบันก็ยังได้เพิ่มระบบป้องกันอัคคีภัยเข้าไปประจำภายในอาคารอีกด้วย ได้แก่

1. ระบบป้องกันอัคคีภัยจากอุปกรณ์ดับเพลิงทั่วไป
2. ระบบป้องกันอัคคีภัยอัตโนมัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การป้องกันอัคคีภัยจากอุปกรณ์ดับเพลิงทั่วไป

ประกอบด้วยอุปกรณ์ดับเพลิงอย่างที่ใช้กันทั่วไปประจำบ้าน หรืออาคารเล็ก ๆ และในอาคารสำนักงาน หรืออาคารประเภทในก็ตามที่มีขนาดใหญ่ขึ้นมาหน่อย ก็อาจจะมีท่อหรือสายน้ำพร้อมหัวฉีด จัดว่าเป็นระบบที่จัดเตรียมสำหรับกรณีเกิดเพลิงไหม้ทั่วไป

2. ระบบป้องกันอัคคีภัยอัตโนมัติ

ดังที่เห็น ๆ กันอยู่ การป้องกันเพลิงไหม้ที่บ้านเรานิยมใช้กันอยู่ส่วนมากขณะนี้ อาศัยอุปกรณ์ดับเพลิงที่ดีที่สุด น้ำ โดยอาจจะมีการจัดเตรียมหัวน้ำ เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีอุปกรณ์พวกเครื่องดับเพลิงขนาดเล็กเมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้ พนักงานที่ได้รับการฝึกให้รู้จักใช้เครื่องดับเพลิงจะนำอุปกรณ์เหล่านี้ไปใช้ทำการดับเพลิง

เท่าที่ผ่านมาขบวนการดับเพลิงเหล่านั้น ปรากฏข้อเสียให้เห็นหลายอย่างและมักจะเป็นผลให้เกิดความเสียหายจำนวนมากศาลอยู่เป็นประจำ

เหตุการณ์ทำนองนี้มักเกิดขึ้นเสมอ สายส่งน้ำแตก หัวฉีดแตก หรือหลุดจากสายเครื่องดับเพลิงไม่อยู่ในสภาพใช้งานได้ พนักงานตกใจใช้เครื่องมือดับเพลิงผิดชนิด การฉกฉวย ทำให้เกิดอุบัติเหตุซ้ำของเสียหาย และมีคนได้รับบาดเจ็บ

พนักงานที่ได้รับการฝึกมาเป็นอย่างดีแล้ว เมื่อถึงเวลาจริง ๆ มักจะดูเหมือนว่าเขายังไม่ได้รับการฝนมาอย่างดีพอ บางครั้งแทนที่จะช่วยเจ้าของป้องกันทรัพย์สินค่าได้ กลับซ้ำทำให้เสียหายมากเข้าไปใหญ่

ระบบป้องกันเพลิงอัตโนมัติถูกคิดค้นขึ้นมาเพื่อลดข้อผิดพลาดต่างๆเหล่านี้ มักจะทำหน้าที่เสมือนยามที่มีประสิทธิภาพสูง คอยสอดส่องดูแลทรัพย์สินให้เราตลอดกลางวันและกลางคืน หากเกิดเพลิงไหม้ขึ้นก็จะทำการดับเพลิงให้ได้อย่างถูกต้องในเวลาอันรวดเร็ว เป็นการลดความเสียหายลงเหลือน้อยที่สุด เป็นระบบที่ควรมีสถานที่ประเภทที่อาจเกิดเพลิงไหม้ได้ง่าย (HIGH HAZARDOUS AREA) หรือสถานที่ที่มีค่า เช่น ห้องเก็บเอกสารต่าง ๆ ห้องคอมพิวเตอร์ ห้องเครื่องไฟฟ้า หรือแม้แต่ห้องครัวตามโรงแรมขนาดใหญ่

ระบบนี้ถูกคิดค้นเพื่อลดข้อผิดพลาดต่าง ๆ เช่น หัวฉีดแตกอ้า หลุดออกจากสาย เป็นต้น แบ่งออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ ดังนี้

1. ส่วนเตือนภัย (FIRE ARAM SYSTEM)
2. ส่วนดับเพลิง (FIRE EXTINGUISHING SYSTEM)

หากแบ่งตามชนิดสารดับเพลิงจะแบ่งเป็น 4 ชนิด คือ

1. ใช้น้ำ ใช้ตามที่ทำงาน ห้างสรรพสินค้า
2. ใช้สารเคมี ใช้ในโรงงานทำสี อบสี ถังเก็บน้ำมัน โกดังสารไวไฟ
3. ใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ใช้ในโรงงานต่าง ๆ ห้องเครื่อง
4. ใช้ก๊าซฮาโลน 1301 ใช้ในห้องที่มีเครื่องมือราคาแพง เช่น คอมพิวเตอร์

สปริงเกอร์

ก. สปริงเกอร์น้ำ แบ่งเป็น 5 แบบ

1. แบบท่อเปียก (WET PIPE SYSTEM) นิยมมากที่สุด เพราะติดตั้งง่าย ประหยัดและได้ผลดี
2. แบบท่อแห้ง (DRY PIPE SYSTEM) นิยมใช้ในเมื่องหนาว
3. แบบพรีแอกชั่น (PRE-ACTION SYSTEM) นิยมใช้ในเมื่องหนาวเช่นกัน แต่ทำงานเร็วกว่า
4. แบบดีลัดจ์ (DELUDGE SYSTEM) คล้ายแบบพรีแอกชั่น โดยที่หัวสปริงเกอร์ทุกหัวเปิดอยู่พร้อมที่จะฉีดได้ตลอดเวลา ทันทีที่อุปกรณ์ตรวจดับเพลิงส่งสัญญาณ
5. แบบแหล่งน้ำจำกัด (LIMITED WATER SUPPLY SYSTEM) คือแบบใดก็ตามทั้ง 4 แบบที่กล่าวมาแล้ว แต่มีการจำกัดแหล่งน้ำที่ใช้เป็นเพราะจุดที่สำคัญในอาคาร เช่น ถังเก็บสารเคมี ฯลฯ

ข. ลักษณะของหัวสปริงเกอร์ แบ่งเป็น 3 ลักษณะ

1. ชนิดหัวทึบ นิยมใช้ทั่วไป
2. ชนิดหัวหงาย ใช้ในที่มีเครื่องมือ มีของวางสูง ถ้าใช้หัวทึบอาจโดนกระแทกเสียหาย เช่น ในโรงงานต่าง ๆ
3. ชนิดฝังในผ้า (FLUSH TYPE) สำหรับอาคารที่ต้องการความสวยงาม

หัวสปริงเกอร์ที่นิยมใช้กันมากที่สุด จะมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อหน้าที่หัว 1/2" ความดันของน้ำที่หัวประมาณ 15 ปอนด์ / ตารางนิ้ว ปริมาณของน้ำฉีดประมาณ 22 แกลลอน / นาที จึงจะมีรัศมีทำการประมาณ 2.5 - 3 เมตร

ค. ขนาดของแหล่งน้ำ สิ่งที่ใช้ในการพิจารณาขนาดแหล่งน้ำมีดังนี้

1. จำนวนหัวสปริงเกอร์ที่คาดว่าจะทำงาน
2. ปริมาณน้ำที่ต้องการให้แต่ละหัวฉีดออก
3. ระยะเวลาที่ต้องการให้หัวฉีดทำงาน
4. ปริมาณน้ำที่คาดว่าจะใช้กับสายน้ำ ซึ่งมีประกอบอยู่ในระบบท่อหน้าของสปริงเกอร์ด้วยว่าจะต้องใช้น้ำเท่าไร

ง. การเลือกแหล่งน้ำ

1. น้ำประปา ควรมีความใหญ่ต่ำกว่า 6" และไม่ควรเป็นบริเวณปล่อยท่อเมน จำเป็นต้องมีปั๊มเพราะความดันในท่อต่ำ
2. ถังน้ำสูง เอาความสูงของแหล่งน้ำเป็นพุดคูณกับ 0.434 จะเป็นค่าความดันของน้ำ (ปอนด์ / ตร. นิ้ว) ถ้ายึดเอาถังเป็นแหล่งน้ำสำคัญ ปริมาณถังน้ำสูง จะจ่ายน้ำได้เป็นเวลา 60 นาที สำหรับดับเพลิงประเภทเบา
3. ถังน้ำอัดความดัน ไม่ค่อยนิยมใช้เพราะราคาสูง

4. หัวสยาม (SIAMESE CONNECTION) เป็นหัวที่เตรียมไว้สำหรับ
 ดับเพลิงมาต่อ และใช้ปั๊มของรถดับเพลิงช่วยอัดน้ำเข้าระบบ

จ. การใช้ระบบ SPRINKLOR

จะทำให้เกิดความเสียหายอันเนื่องจากระบบ SPRINKLOR นั้น เมื่อเปรียบเทียบกับความเสียหายอันเกิดขึ้นจากการใช้ท่อสายสูบลดับเพลิงในการดับเพลิงเดียวกัน

ขนาดมาตรฐานปฏิบัติการด้วยความดัน 0.75 ดันน้ำด้วยความเร็ว 50 แกลลอน / นาที เปรียบเทียบกับสายสูบลดับเพลิง 2 1/2" ปฏิบัติการด้วยความเร็วขนาดเดียวกัน ดันน้ำออกมาด้วยความเร็ว 40 แกลลอน / นาที ไฟส่วนมากที่สุดที่ถูกควบคุมโดยหัว SPRINKLOR จำนวนเล็กน้อย ในขณะที่สายสูบลจำนวนมากที่ต้องการใช้ในการปฏิบัติการผจญกับไฟอยู่ในการควบคุม นอกจากนี้ระบบ SPRINKLOR ยังสามารถนำไปยังจุดไฟไหม้ ส่วนระบบสายสูบลนั้นสามารถทำได้เพียงนำน้ำมายังส่วนนอกของอาคาร และไม่สามารถเข้าถึงตัวอาคารได้

ฎ. ในระบบ SPRINKLOR จะเกิดแก๊สพิษในอากาศหรือไม่ เมื่อเกิดเพลิงไหม้ตามปกติ จะเกิดแก๊สพิษขึ้นมาด้วยเสมอ อย่างไรก็ตามเนื่องจากระบบ SPRINKLOR จะปฏิบัติการได้ในทันที ในขณะที่ไฟยังเล็กอยู่และโดยทั่วไปแล้ว จะสามารถดับได้อย่างราบคาบ จึงมีแก๊สพิษเกิดขึ้นเพียงเล็กน้อย

ระบบ SPRINKLOR SYSTEM นี้ เป็นระบบอัตโนมัติที่สามารถป้องกันและต่อสูไฟได้หลายวิธีทาง ให้เสียงสัญญาณเตือนภัยมีปฏิกิริยาอย่างฉับพลัน ปฏิบัติการอย่างเร่งรีบโดยตรงต่อเพลิง และทำการปฏิบัติต่อไปจนกระทั่งเพลิงสงบอย่างราบคาบ และไม่มีปัจจัยใดที่จะทำการดับเพลิงได้อย่างเรียบร้อยได้เท่ากับน้ำเย็น

จากการสำรวจของ THE NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION ปรากฏว่าระบบ SPRINKLOR ได้ผลถึง 68.2% นี้ เป็นผลจากการวิเคราะห์ดับเพลิงมากกว่า 58,000 ครั้ง และเป็นเวลากว่า 50 ปี นอกจากนี้จากการรายงาน

การสำรวจจะแสดงให้เห็นว่า 6 กรณีใน 10 กรณีของเพลิงไหม้ ระบบ SPRINKLOR สามารถทำการดับไฟให้ราบคาบ โดยไม่ต้องอาศัยการช่วยเหลือจากคน

ฎ. ระบบการทำงานของสปริงเกอร์ แบ่งออกเป็น 3 ระบบ

1. ระบบท่อเปียก (WET PIPE SYSTEM) ในระบบท่อของสปริงเกอร์ จะมีน้ำที่มีแรงดันอยู่เสมอ เมื่อเกิดเพลิงไหม้ ความร้อนจะกระตุ้นให้กลไกที่หัวสปริงเกอร์เปิดและน้ำที่มีแรงดันสูงจะพ่นกระจายออกมา ระบบนี้เหมาะสำหรับอาคารสถานที่ทั่วไป ไม่มีการแข็งตัวของน้ำภายใน

2. ระบบท่อแห้ง (DRY PIPE SYSTEM) การทำงานของกลไกเช่นเดียวกับระบบน้ำท่อเปียก แต่มีการแก้ไขข้อบกพร่อง ในกรณีที่อาคารอยู่ในเขตหนาว น้ำในท่อจะมีการแข็งตัว ดังนั้นจึงทำให้ระบบท่อเป็นระบบท่อแห้ง จนกว่ากลไกที่สปริงเกอร์ทำงาน แรงดันของอากาศในท่อลดลง น้ำก็จะเข้สไปแทนที่ในท่อและพ่นออกมาจากหัวสปริงเกอร์

ฉ. อุปกรณ์ที่ใช้ก๊าซ

ก๊าซที่ใช้ปัจจุบันมี 2 ชนิด คือ ฮาลอน 1301 และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

1. ก๊าซฮาลอน 1301 ทำหน้าที่หยุดปฏิกิริยาลูกโซ่ของระบบเผาไหม้จากโมเลกุลหนึ่งไปยังโมเลกุลหนึ่งได้ภายในระยะเวลา 10 วินาที ลักษณะของฮาลอน 1301 เป็นก๊าซเหลว ไม่เป็นอันตรายต่อคน และมีประสิทธิภาพมากที่สุด เหมาะสมกับห้องที่มีอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่สามารถดับไฟโดยการใช้น้ำได้ เช่น ห้องคอมพิวเตอร์ ห้องควบคุมโทรทัศน์ อัตราส่วนในการใช้ก๊าซฮาลอน 1301 ในการดับเพลิงคิดเป็นอัตราส่วนก๊าซฮาลอน 1 กก. ต่อปริมาณห้อง 3 ลบ.ม. การควบคุมการทำงานของระบบนี้ควบคุมโดยการใช้เครื่องจับความร้อน - ควัน

2. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ลักษณะการทำงานและข้อกำหนดในการใช้คล้ายกับระบบก๊าซฮาลอน 1301 แต่มีข้อเสียในการใช้ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ไม่อำนวย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช. การศึกษาระบบป้องกันไฟในอาคาร

ระบบ SPRINKLOR นี้ สามารถสืบจับเพลิงไหม้ได้อย่างอัตโนมัติ และส่งสัญญาณเตือนภัยในทันที ปฏิบัติการต่อสู้กับไฟ และยังคงปฏิบัติต่อไปตราบเท่าที่ไฟยังอยู่ในสถานะอันตรายอยู่ ซึ่งมีเพียงระบบ SPRINKLOR เท่านั้นที่ทำได้ 4 วิธีการ SPRINKLOR จะเปิดหมดทุกตัว หรือเมื่อเกิดเพลิงไหม้มีความผิดพลาด หรือเกิดขัดข้องมีโอกาสที่จะเกิดขึ้นได้ 1 ใน 3,239,000 ส่วน (ส่วนมากจะเกิดขึ้นที่ลวดทองแดงตรงตัวที่ปล่อยกระแสไฟฟ้า) ซึ่งเป็นอัตราส่วนที่ต่ำมาก

ซ. จำนวนที่ใช้ในระบบ SPRINKLOR

ลักษณะสำคัญของระบบ SPRINKLOR นี้ก็คือ ใช้จำนวนที่จำเป็นสำหรับการควบคุมไฟเท่านั้น จากรายงานการค้นคว้าแสดงให้เห็น 37.4% ของจำนวนไฟทั้งหมดในขณะที่ระบบ SPRINKLOR ทำงาน จะถูกควบคุมโดย SPRINKLOR 2 - 5 และ 25 % จะถูกควบคุมโดย SPRINKLOR 2 -30 ตัว

ณ. ข้อเสียของระบบ SPRINKLOR

มีเพียง 3.8% เท่านั้น ที่เป็นข้อเสียของระบบนี้ ซึ่งข้อเสียเหล่านี้จะเกิดขึ้นเมื่อ

1. มีน้ำที่จะใช้ไม่เหมาะสม
2. การเพิ่มความรุนแรงของไฟ

“ การมีน้ำไม่เหมาะสม หมายถึง การที่มีน้ำใช้เพียงพอ หรือการมีน้ำไหลกลับก่อนที่ SPRINKLOR จะทำงาน (หรือก่อนที่ไฟจะดับ)

การออกแบบ - ป้องกันเพลิงไหม้

การออกแบบยึดถือกฎเกณฑ์เกี่ยวกับการป้องกันไฟ จะใช้หลักเกณฑ์มาตรฐานที่นานาชาติยอมรับนับถือ มาตรฐานของ NFPA (THE NATIONAL FIRE PROJECTION ASSOCIATION) และมาตรฐานตามเทศบัญญัติเป็นหลัก

ก. ลักษณะเครื่องมือเครื่องใช้ในการดับเพลิง

- เครื่องมือที่ติดกับรถดับเพลิง
- เครื่องมือที่ติดตั้งตามตัวและควบคุมการใช้ด้วยมือ
- เครื่องมือที่ติดตั้งภายในตัวและใช้การควบคุมทำงานโดยอัตโนมัติ
- เครื่องมือที่สามารถนำเคลื่อนที่ไปยังที่ต่างๆได้

ข. รถดับเพลิงและเครื่องมือที่ติดมากับรถ

ขนาน ชนิด และจำนวนของอุปกรณ์ และรถยนต์ดับเพลิงขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ในแต่ละห้องที่มีอยู่ไม่แน่นอน แต่สามารถยึดมาตรฐานในการออกแบบถนนทางเข้าได้ ดังนี้

ขนาดถนน	เมตร	ความแปรเปลี่ยน
ความกว้างถนน (ต่ำสุด)	3.66	ในกรณีที่ใช้ไฮดรอลิก ความกว้างจะเพิ่มขึ้น

ค. เครื่องมือที่ติดตั้งตามตัวและควบคุมการทำงานโดยอัตโนมัติ

สามารถแบ่งออกตามประโยชน์ใช้สอยได้ดังนี้

1. อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ มีหลายชนิดสามารถเลือกใช้ได้ตามต้องการ เช่น เครื่องดักจับควัน เครื่องดักจับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งระบบเหล่านี้สามารถควบคุมให้ทำงานแจ้งเหตุเพลิงไหม้ หรือทำงานร่วมกับระบบอื่นๆได้ในทันที เช่นระบบสปริงเกอร์ ระบบห้องกันควัน ฯลฯ

2. อุปกรณ์ดับเพลิงอัตโนมัติ อุปกรณ์ที่ใช้ดับเพลิงอัตโนมัติแบ่งตามตัวกลางที่ใช้ดับไฟ มีดังนี้

- อุปกรณ์ที่ใช้น้ำ ได้แก่ ระบบสปริงเกอร์
- ตำแหน่งที่ติดตั้ง ตำแหน่งที่ติดตั้งของตัวสปริงเกอร์จะอยู่ในส่วนใต้เพดาน และสปริงเกอร์ 1 ตัว สามารถควบคุมรอบพื้นที่การดับไฟได้ 16 ตร.ม.

ขนาดถนน	เมตร	ความแปรเปลี่ยน
ความสูง (ต่ำสุด)	3.60	ในกรณีที่ใช้ขาค้างไฮดรอลิก ความสูงจะเพิ่มขึ้น
รัศมีการกั้บรถ	18.0 - 22.0	ขึ้นอยู่กับอัตราความเร็ว
ระยะการทำการ	20 - 30	

ง. เครื่องมือที่ติดตั้งตายตัวและควบคุมด้วยมือ

เครื่องมือเหล่านี้แบ่งออกตามประโยชน์ใช้สอยได้เป็น

1. สัญญาแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ซึ่งเป็นชนิดที่กดปุ่มแล้วแจ้งเหตุ
2. อุปกรณ์ดับเพลิง ได้แก่ หัวฉีดดับเพลิงและอุปกรณ์ ซึ่งอุปกรณ์

เหล่านี้เชื่อมอยู่กับแหล่งเก็บน้ำของโรงแรม (WATER TOWER) เพราะต้องการแรงดันน้ำที่สูง แผงเก็บสายหัวฉีดภายในโรงแรมควรจะมีการติดตั้งทุก ๆ 20 เมตร ในทุก ๆ ส่วนที่มีการสัญจร

ระบบดับเพลิง ได้เลือกใช้แบบต่าง ๆ ดังนี้

- ระบบท่อแรงดัน และสายสูงในส่วนของโถงทางเดิน และบริเวณโดยทั่วไป
- ระบบสปริงเกอร์ ใช้ระบบสปริงเกอร์แบบ WET PIPE ติดตั้งในบริเวณหลัก เช่น ควัน บริเวณที่มีการเสี่ยงต่ออัคคีภัย
- ระบบก๊าซ เลือกใช้ระบบก๊าซฮาโลนอน 1310 ในห้องที่มีระบบอิเล็กทรอนิกส์ เช่น ห้องควบคุมอาหาร ห้องควบคุมโทรศัพท์ ห้องคอมพิวเตอร์ ฯลฯ
- เครื่องมือดับเพลิง ดับไปที่เคลื่อนที่ได้ ติดตั้งเป็นชุดอยู่รวมดับสายสูบ และระบบท่อน้ำแรงดัน รวมเป็น 1 หน่วย HORSE CABINET UNIT ทุก ๆ ระยะ 20 เมตร เช่น ในส่วนของโถงทางเดินไปยังส่วนสำนักงาน

ระบบน้ำดับเพลิง

ใช้น้ำจากระบบน้ำใช้ โดยมีการสำรองระดับน้ำเอาไว้ใช้เพื่อการดับไฟ นอกจากนี้ยังมีปั๊มฉุกเฉินที่สามารถทำงานได้โดยใช้ไฟฟ้า และน้ำมันดีเซลเพื่อสามารถให้ทำงานได้ในกรณีฉุกเฉิน นอกจากนี้ยังมีบริเวณที่เตรียมติดตั้ง SIAMESE CONNECTION เอาไว้ในกรณีที่ต้องการน้ำจากแหล่งน้ำอื่น เช่น รถขนน้ำของดับเพลิงมาใช้

ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย (FIRE ALARM SYSTEM)

การป้องกันอัคคีภัยและติดตั้งสัญญาณเตือนภัยเป็นสิ่งจำเป็น โดยเฉพาะการเก็บของมีค่าและเก็บเอกสารสำคัญต่าง ๆ เป็นจำนวนมาก และมีเจ้าหน้าที่และพนักงานทำงานอยู่ในอาคารเดียวกันเป็นจำนวนมาก

ระบบสัญญาณเตือนภัย ประกอบด้วยแผงควบคุม แผงแสดงตำแหน่งเกิดไฟไหม้สถานีแจ้งสัญญาณแบบมือกด และอุปกรณ์แจ้งสัญญาณโดยอัตโนมัติ โดยสัญญาณแจ้งอัคคีภัยและตั้งขึ้นภายในอาคาร และภายในห้องควบคุมเมื่อเกิดเพลิงไหม้ โดยภายในห้องควบคุมจะทราบตำแหน่งที่แจ้งเหตุและจุดเกิดเหตุด้วย โดยปรากฏสัญญาณแผงควบคุม เมื่อเจ้าหน้าที่ศูนย์รักษาความปลอดภัยได้รับแจ้งเหตุ ก็จะโทรศัพท์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ไปยังสถานีตำรวจทันที พร้อมกันนั้นจะได้นำกำลังเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยไปยังที่เกิดเหตุ เพื่อทำการดับเพลิงด้วยเครื่องดับเพลิงประจำอาคารได้ทันเหตุการณ์ ซึ่งหากเพลิงไหม้ไม่มาก เจ้าหน้าที่พนักงานภายในก็สามารถดับเพลิงได้ หากเกินกำลังเจ้าพนักงานตำรวจดับเพลิงจะ ได้ทำหน้าที่ต่อไป

อุปกรณ์ระบบสัญญาณแจ้งอัคคีภัย ประกอบด้วย

1. SMOKE DETECTOR เมื่อเกิดมีควันมากเกินไประดับอันตรายที่ตั้งไว้ อุปกรณ์ดังกล่าวจะส่งสัญญาณเตือนภัยดังขึ้นทั่วอาคาร และปรากฏบนแผงควบคุมในห้อง โดยแจ้งจุดตำแหน่งให้เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยทราบว่า ต้นเพลิงที่ทำให้เกิดควันขึ้นในห้องไหนส่วนไหน ชั้นไหนของอาคาร เจ้าหน้าที่จะได้ทราบเหตุการณ์ก่อนที่เปลวไฟเกิดขึ้น สามารถดับต้นเพลิงได้ทันที่ หากเกิดสัญญาณที่ดังขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากความผิดพลาด หรือการลัดวงจรไฟฟ้า เจ้าหน้าที่ก็สามารถทราบจากเครื่องควบคุมได้

2. FLAME DETECTOR เมื่อเกิดเปลวไฟขึ้น อุปกรณ์ดังกล่าวจะส่งสัญญาณเตือนอัคคีภัยดังขึ้นทั่วอาคาร และปรากฏแผงควบคุมในห้องรักษาความปลอดภัยเหมือนข้อ 1

3. HEAT DETECTOR เมื่อเกิดเพลิงไหม้จนมีอุณหภูมิสูง อุปกรณ์ดังกล่าวจะทำให้สัญญาณเตือนอัคคีภัยดังขึ้น และรายงานให้เจ้าหน้าที่ในห้องควบคุมรักษาความปลอดภัยทราบจากแผงควบคุม

อุปกรณ์ 3 ชนิดดังกล่าว ปกติจะติดตั้งสลับไปในที่ต่าง ๆ ทั้ง 3 ชนิดนี้ เพื่อแจ้งเหตุเป็นระยะตามขั้นตอน ตั้งแต่เริ่มมีควัน มีเปลวไฟ จนกระทั่งไฟไหม้ ทำให้อุณหภูมิในห้องสูง ในห้องขนาดเล็กนิยมติด SMOKE DETECTOR หรือ FLAME DETECTOR เพราะในห้องเมื่อเกิดเพลิงไหม้เป็นควันหรือมีเปลวไฟเล็กน้อย , คนที่อยู่ภายนอกหรือเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยไม่มีโอกาสเห็นและทราบล่วงหน้า โดยมีฝ้ากั้นและประตูปิดไว้ ในกรณีเช่นนี้หากติดตั้ง SMOKE DETECTOR หรือ FLAME DETECTOR จะทำให้สัญญาณดังขึ้นและแจ้งตำแหน่งที่เกิดไฟไหม้ และสามารถทำการดับเพลิงด้วยอุปกรณ์ดับเพลิง ดับเพลิงภายในได้ทันที เพราะไฟเพิ่งเริ่ม หรือไหม้เล็กน้อยอยู่ในวิสัยที่จะดับเพลิงได้ง่าย สำหรับ HEAT DETECTOR มักนิยมติดในบริเวณที่โล่งหรือพื้นที่ที่ SMOKE DETECTOR และ FLAME DETECTOR ทำงานไม่ได้ผล โดยมากนิยมติดควบคู่ไปกับ SPRINKLOR HEAD ที่เป็นระบบดับเพลิงชนิดน้ำออกมาโดยอัตโนมัติ เมื่ออุณหภูมิในห้องสูงขึ้นโดยสัญญาณเตือนภัยจะดังขึ้น พร้อม ๆ กันนั้น SPRINKLOR HEAT ก็จะฉีดน้ำออกมาโดยรอบ ซึ่งสามารถป้องกันไม่ให้ต้นเพลิงลุกลามใหญ่โตและเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยสามารถเข้าไปช่วยทำการดับเพลิงได้ทันที

การหนีไฟ

มาตรฐานที่ใช้ในการออกแบบ ยึดถือมาตรฐานและข้อกำหนดการป้องกัน และหนีไฟที่ใช้ในเครื่องจักรภาพอังกฤษ

ความกว้างของช่องหนีไฟ

- โถงทางเดินทั่วไปควรจะมี ความกว้าง ไม่น้อยกว่า 1.20 เมตร
- พื้นที่อื่น ๆ ที่เป็นห้องโถง - บริเวณที่ยื่นขรุมนุม ที่รอกคอย 0.28

ตร.ม./คน

ความต้องการอื่น ๆ

ในการหนีไฟ จำเป็นต้องมีการระบายอากาศ - ควัน และ ไฟแสงสว่างฉุกเฉินอย่างน้อย 12 ลักซ์ (1 ลูกบาศก์เมตร/ตารางฟุต) จำนวนช่องทางหนีไฟ (ทางออกฉุกเฉิน) สำหรับห้องสัมนา - ห้องประชุม

2.3.8 วัสดุและคุณสมบัติ

วัสดุที่ใช้กับอาคารสาธารณะควรมีคุณสมบัติ คือ

1. มีความคงทนถาวรดูแลใหม่อยู่เสมอ
2. สามารถทำความสะอาดได้ง่าย
3. ไม่ลื่นหรือเกิดอันตรายได้ง่าย
4. สามารถดูเสียงได้ดีพอประมาณ
5. สามารถทนกรด ด่าง หรือสารเคมีบางอย่าง
6. ราคาไม่แพง

ดังนั้นในการนำวัสดุต่าง ๆ มาใช้ จึงต้องพิจารณาว่ามีคุณสมบัติเหมาะสมหรือไม่วัสดุที่เหมาะสมในการใช้งาน ได้แก่

1. วัสดุประเภทหิน

สำหรับผนังภายในและภายนอก นับว่าเหมาะสมที่จะกรุด้วยวัสดุประเภทหิน อันได้แก่ หินประเภทเนื้อละเอียด สามารถขัดให้เป็นมันได้ ควรหลีกเลี่ยง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หินที่มีเนื้ออยู่ขรุขระ เพราะความทนทานต่อสภาพดินฟ้าอากาศ และใช้กับผนังและพื้นที่ในงานสมบุกสมบันตลอดจนเนื้อที่ที่คนพลุกพล่าน เนื่องจากหินทนต่อการสัมผัสและทำสะอาดง่าย

หินอ่อน - หินอ่อนสามารถทนสกปรกได้ดี ทนต่อสารเคมีได้บางชนิด ดังนั้นจึงมักใช้หินอ่อนเฉพาะผนังในเป็นส่วนมาก หินอ่อนในลักษณะที่มีค่ากว่าหินประเภทอื่นๆมีให้เลือกหลายสี เช่น สีชมพู สีเทา สีขาว สีฟ้า

หินแกรนิต - ส่วนมากใช้กรุผนัง หรือพื้นทางเดินต่างๆ เนื่องจากเป็นหินที่แข็งแรงที่สุด เนื้อแน่นและทนทาน เมื่อขัดให้ขึ้นเงาจะมีลักษณะคล้ายหินอ่อนและบำรุงรักษาความสะอาดได้ง่าย

หินชนวน - หินชนวนมีสีต่างๆ ให้เลือก ได้แก่ สีดำ ฟ้า เทา และสีน้ำตาล มีราคาแพง แต่ประหยัดค่าบำรุงรักษาได้ดี

หินหล่อ - ได้แก่ วัสดุประเภทหินผสมกับซีเมนต์ ภูมิค่าน้อยกว่าหินแท้ แต่มีความคงทนทาน และบำรุงรักษาได้ง่ายกว่าหินแท้

ส่วนหินชนิดอื่นๆ ที่มีได้้นไม่กล่าว ณ ที่นี้ ได้แก่ LIMESTONE TRAVERTINE และ FIELD STONE

2. วัสดุประเภทหินเผา

วัสดุประเภทหินเผา เช่น อิฐ กระเบื้อง และ TERRA COTTA สามารถใช้กรุพื้นผนังของโรงพักคอย ราคาถูกกว่าหิน ทนทานดินฟ้าอากาศ ทนการสีกร่อน บำรุงรักษาง่าย ตลอดจนมีสีและลายให้เลือกได้กว้างขวางกว่า ดังจะกล่าวเป็นชนิดต่อไปนี้

อิฐ - สามารถนำมาใช้ได้โดยสีธรรมชาติของมัน หรือทาสีทับก็ได้ซึ่งใช้ได้ทั้งภายในและภายนอกอาคาร สีธรรมชาติของอิฐมีสีแดง แสด เหลือง เทา หรือสีขาว ราคาถูกกว่าหิน ถ้าหากใช้ได้อย่างถูกวิธีจะได้รับความคงทนและง่ายต่อการบำรุงรักษา

กระเบื้อง - กระเบื้องดินเผาใช้วัสดุต่างๆ มีสี พื้นผิวและลายให้เลือกมากมาย ส่วนมากใช้กรุเสา ผนังและพื้น สามารถใช้กับห้างสรรพสินค้าได้อย่างดีมีราคาถูกอีกด้วย

3. วัสดุประเภทผสมเหลว

วัสดุผสมเหลวไม่ว่าจะเป็นวัสดุที่ใช้เชื่อมต่ออิฐ ใช้นาบห้องของผนัง และพื้น เป็นวัสดุที่ใช้กันมากและจำเป็นสำหรับอาคาร เนื่องจากกรวัสดุบนผนังหรือพื้น ย่อมต้องการวัสดุเหล่านี้ เช่น อิฐ หิน กระเบื้อง TERRAZZO และ TERRA COTTA

PLASTER AND STUCCO - ปูนฉาบเป็นวัสดุที่คงทนและประหยัดมากที่สุดและยากแก่การดูแลรักษา งานฉาบต้องใช้เวลาทำ ทำให้ส่วนอื่นๆ ของอาคาร สกปรกทั้งยังไม่อ่อนตัวต่อการเปลี่ยนแปลง ดังนั้น PLASTER AND STUCCO จึงไม่ควรใช้กับผนังกันโดยทั่วไป แต่เหมาะกับผนังซึ่งอยู่โดยรอบของอาคารซึ่งเป็นผนังชั้นนอก ไม่ต้องการเปลี่ยนแปลงอีกต่อไป ทั้งยังเหมาะสมกับการตกแต่งภายนอก ซึ่งจะช่วยให้ผิวเรียบ เหมาะกับการติดป้ายชื่อร้านและเครื่องหมายอื่นๆ แต่ปัญหาที่สำคัญก็คือ จะต้องทาสีบ่อยๆ และเมื่อสีที่ทาหนาขึ้นฝาผนังอาจเกิดรอยร้าวหรือสีที่ทาอาจลอกออก ทำให้ไม่น่าดู

คอนกรีตเปลือย - ปัจจุบันอาคารต่างๆ มักนิยมตกแต่งผนังในลักษณะคอนกรีตเปลือยฉาบด้วยสีปูน ดังนั้นคอนกรีตในอดีตจึงใช้เป็นเพียงวัสดุ โครงสร้างปัจจุบันก็มีบทบาทมากในการตกแต่ง ซึ่งให้ความรู้สึกที่แข็งแรง ทึบ มีผิวหยาบ เป็นธรรมชาติ และแสดงความจริงใจออกมา แต่ข้อเสียของคอนกรีตเปลือยคือ ดูแลรักษายาก ไม่สามารถได้รับการสัมผัสบ่อยๆ อาจทำให้สีฉาบสกปรก และต้องทาสีใหม่เสมอ ทั้งยังให้ความรู้สึกที่เป็นอันตรายไม่สามารถเข้าใกล้ได้ ดังนั้น คอนกรีตเปลือยจึงมักใช้เฉพาะภายนอกอาคารเป็นส่วนใหญ่

หินขัด - การทำพื้นหินขัด ได้แก่ การนำเอาเม็ดหินอ่อนผสมกับปูน แล้วขัดด้วยเครื่องให้เรียบ ซึ่งใช้กันมากและได้ผลดีตามห้างสรรพสินค้า ในที่นี้ร้านสหกรณ์ควรเป็นหินขัดและป้องกันการแตกร้าวในพื้นที่กว้าง เนื่องจากการยึดหดตัวจะต้องแบ่งพื้นที่ออกเป็นตารางและฝังเส้นทองเหลืองไว้ อาจใช้เส้นอลูมิเนียมหรือพลาสติกได้ สามารถแบ่งสลับกันโดยผสมสีลงในปูนขาวให้ความสว่าง ทนทาน ทำความสะอาดง่าย ทั้งยังสามารถใช้กับผนังและเสาได้อีกด้วย

4. ไม้

ไม้เป็นวัสดุที่สำคัญอีกชนิดหนึ่ง ซึ่งขาดเสียไม่ได้ในการออกแบบ ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นวัสดุกรุผนัง พื้น ตลอดจนเครื่องเรือนและอุปกรณ์โดยทั่วไป โดยใช้ผลิตภัณฑ์ เช่น ไม้จริง ไม้อัด แผ่นป้องกันความร้อน ป้องกันเสียงสะท้อน เป็นต้น ประโยชน์สำคัญที่ได้จากการใช้วัสดุประเภทไม้ คือ มีความอ่อนตัวต่อการเปลี่ยนแปลงได้ดี และไม่มี ความเปื่อยขึ้นขณะก่อสร้างได้เร็วและราคาถูก สามารถรีไซเคิลและนำไปมาประกอบใหม่ได้ง่าย ซึ่งจะหาวัสดุที่มีคุณลักษณะเหมือนไม้ได้ยากมาก ทั้งยังทำความสะดวกง่าย ราคาถูก และให้ความงดงามอีกด้วย ทั้งยังให้ความรู้สึกที่อ่อนนุ่มตามธรรมชาติอีกด้วย

ไม้ยังแบ่งออกเป็นประเภทได้ดังนี้ คือ

ไม้ธรรมชาติ - ไม้ธรรมชาติสามารถแปรรูปให้เข้ากับงานได้ง่าย มีความน่าสนใจ ความงดงาม และมีรายในตัวเอง สามารถนำมากรุผนังภายในอาคาร นำมาใช้ในการก่อสร้างโครงผนัง PARTITION และเครื่องเรือนต่างๆ

ไม้อัด - ไม้อัดที่จำหน่ายในท้องตลาด แบ่งออกเป็นหลายชนิดด้วยกัน เช่น ไม้อัดยาง ไม้อัดสัก ตลอดจนขนาดความหนาที่แตกต่างกันออกไป เช่น 4 มม. 8 มม. 10 มม. 20 มม.

ไม้อัดที่มีคุณสมบัติพิเศษ คือ โครงสร้างแข็งแรง สามารถนำมาข้อมสี เคลือบแลคเกอร์ หรือพ่นสีให้มีสภาพทนถาวรได้ ไม้อัดจึงนับว่าเป็นประโยชน์มาก ไม่ว่าจะกรุผนังหรือทำเครื่องเรือนก็ตาม

WALL BOARD - ได้แก่ วัสดุซึ่งอัดประสานกันจากเศษไม้ หรือเชื้อ ไม้ด้วยการออกมาเป็นแผ่นขนาดต่างๆ น้ำหนักเบา ราคาถูก สามารถนำมาใช้กับผนังภายในอาคารได้ดี เมื่อเคลือบสีแล้วมีความทน และทำความสะดวกเช่นกัน

5. วัสดุกรุผนัง

วัสดุเหล่านี้ได้แก่ กระดาษผนัง แผ่นวีเนีย วอลโฟโต้ GLASS CLOTH, PLASTIC - TREATED BURLAP เป็นต้น วัสดุเหล่านี้สามารถนำมาตกแต่ง บางส่วนของผนัง เพื่อดึงดูดความสนใจ แต่ปัญหาที่เกิดขึ้นก็คือ วัสดุเหล่านี้ดูแลทำ

ความสะอาดลำบาก แต่ปัจจุบันมักใช้วัสดุกรุผนังชนิดที่ทำจากพลาสติก จึงตัดปัญหานี้
ออกไป

6. โลหะ

ปัจจุบันโลหะเป็นเทคโนโลยีในความก้าวหน้า ไม่ว่าจะเป็นวัสดุกร
ใช้ในโครงสร้างหรือใช้ในอุปกรณ์เครื่องใช้ต่างๆ ก็ตาม โลหะพื้นฐานที่ใช้กันมากได้แก่
เหล็กกล้า เหล็กปลอดสนิม อลูมิเนียม แมงกานีส โลหะผสมของอลูมิเนียม ตลอดจน
วัสดุประเภทบรอนซ์ก็สามารถขึ้นรูปรีดเป็นแผ่น หล่อขึ้นใช้ในรูปร่างลักษณะต่างๆ
โลหะที่จะกล่าวในที่นี้มีดังนี้ คือ

STEEL - โดยมากเหล็กกล้าใช้ในโครงสร้างของตึกโดยทั่วไป นำมา
ใช้กับกรอบกระจกหน้าต่าง — แต่ส่วนมากเหล็กกล้ามักซ่อนตัวอยู่ในโครงสร้างทั่วไป
เช่น ในเสาคานตลอดจนพื้นคอนกรีต ใช้อุปกรณ์การขยายเครื่องไฟฟ้า เป็นต้น

STAINLESS STEEL - โลหะผสมชนิดเดียวที่สามารถทนต่อสภาพ
อากาศทุกชนิดได้ก็คือ เหล็กปลอดสนิม ทำความสะอาดง่าย ให้ความสง่างาม สามารถ
ใช้ในอุปกรณ์การจำหน่ายสินค้าต่างๆ และที่ได้รับความนิยมมาก แต่ต้องอาศัยความมั่นใจ
ของโลหะ ใช้กรุผนังและเสา ตลอดจนใช้ประดิษฐ์ตัวอักษร ป้ายชื่อร้านได้ด้วย ซึ่งเป็น
ที่นิยมมากในปัจจุบัน

ALUMINIUM - โลหะชนิดนี้ให้ความสง่างาม และนำทมาใช้กับหน้า
ร้านเป็นเวลานานแล้ว เช่น กรอบกระจกชนิดต่างๆ สามารถนำมาประกอบเป็นเครื่อง
เรือนได้ด้วย

BRONZE - บรอนซ์ เป็นโลหะชนิดแข็ง และได้รับความนิยมมาเป็น
เวลานานในการใช้ตกแต่งหน้าร้าน กรุภายในร้าน เช่น เดินคิ้วฝ้าเพดาน เป็นต้น
บรอนซ์ให้สีเป็นธรรมชาติ มีคุณค่า ราคาแพง และต้องดูแลรักษาบ่อยๆ จึงไม่นิยมใช้
เท่าอลูมิเนียม แต่อาจใช้เพื่อแสดงความหรูหราฟุ่มเฟือย

7. วัสดุอื่นๆ

กระจก - กระจกมีบทบาทสำคัญในการตกแต่ง เช่น ใช้เป็นกระจก
หน้าร้าน ใช้กับตู้โชว์กระจก ตลอดจนใช้วัสดุอื่นๆ เพื่อผลิตผนังโปร่งแสงและทไฟได้

ส่วนกระจกเงาก็มีบทบาทสำคัญมีใช้น้อย เช่น ใช้กรุเสาเพื่อให้ดูโปร่ง โล่ง ดูเหมือนเสาหายไไป

ผ้า - วัสดุประเภทผ้ามีลาย สี และแบบให้เลือกมากมาย ใช้ในการทำผ้าม่าน กระจุกและบุเครื่องเรือน ซึ่งเป็นวัสดุที่มีความสำคัญในการตกแต่งอีกชนิดหนึ่ง มักอยู่ในรูปของการตกแต่งชั่วคราวครั้งชั่วคราว

พลาสติก - เป็นวัสดุใหม่และทันสมัยมาก ทนน้ำ และล้างได้ เป็นวัสดุที่มีความทนทานและราคาไม่แพงนัก วัสดุพวกโฟมก็มีบทบาทในการทำเครื่องเรือนมากเช่นกันเป็นวัสดุที่สามารถตัดโค้งได้ตามใจชอบ จึงเหมาะที่จะนำมากรุผนัง ประตูและชั้น โต๊ะ กันน้ำและทนความร้อนได้

ดังนั้น พลาสติกจึงสามารถนำมาใช้ได้ทั้งผนัง และเพดาน เนื่องจากน้ำหนักเบา สามารถผลิตเป็นกล่อง เพื่อป้องกันการชำรุดเสียหายของสินค้า นอกจากนี้พลาสติกจะป้องกันน้ำเสียน้ำ และไฟแล้ว ยังมีสี กรรมวิธีอื่นๆ ที่ช่วยให้การตกแต่งสะดวกยิ่งขึ้น

สีวัสดุเคลือบและการย้อมไม้ สีทาเป็นวัสดุที่คงทนน้อยที่สุด การทาสีในจุดแออัดมักมีการสัมผัสบ่อย ทำให้ต้องมีการทาสีใหม่บ่อยๆ ดังนั้น บริเวณเหล่านี้ควรกรูวัสดุชนิดอื่นที่มีความคงทนต่อความสกปรกแทน เช่น ไม้ หิน หรือโลหะ หรือพลาสติกวัสดุเคลือบ เช่น แล็กเกอร์สามารถให้ความคงทนมากกว่าสีทาที่สามารถลดค่าดูแลรักษาได้

ข้อเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของวัสดุ

วัสดุที่ใช้ตกแต่งในอาคารโดยเฉพาะในเขตที่อยู่ในภูมิอากาศร้อน วัสดุที่ใช้ควรเป็นวัสดุที่สามารถป้องกันความชื้นได้กับ กันแมลง ปลวก และเชื้อราที่เกิดขึ้น โดยเฉพาะวัสดุที่ใช้ภายนอกในส่วนเก็บเอกสาร เพราะใช้เป็นเวลานาน และควรมีคุณภาพที่ดีด้วยต้องคำนึงถึงการป้องกันความร้อน แสงจากธรรมชาติ แสงสะท้อนจากวัสดุ และเงา สี รูป ฟอรั่ม ผิวหน้า ลวดลาย ในเขตเมืองร้อนวัสดุที่ใช้ราคาไม่แพงนักส่วนมากจะนำวัสดุพื้นเมืองท้องถิ่นมาใช้ วัสดุอื่นก็มีบ้าง เช่น พลาสติก ยาง อย่างในเขตเมืองร้อนก็มักใช้ไม้เป็นส่วนมากอย่างไรก็ดี ก็มีนักออกแบบได้พยายามนำวัสดุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แปลกๆ และใหม่ๆ มาใช้ในเขตเมืองร้อนได้ผลบ้าง เช่น พลาสติก วัสดุทางวิทยาศาสตร์อย่างอื่น ดังนั้น ก่อนทำการออกแบบจึงจำเป็นต้องพิจารณาถึงข้อดี-ข้อเสียของวัสดุแต่ละชนิดเสียก่อน ดังนี้

ตารางที่ 2.3 - 5 ข้อดี-ข้อเสียของวัสดุ

	ข้อดี	ข้อเสีย
ไม้	เป็นวัสดุที่หาง่ายในเขตร้อน แข็งแรง สวยงาม เก็บความร้อนได้น้อย ลวดลายสวยงาม เหมาะที่จะใช้ตกแต่งทำเฟอร์นิเจอร์ ราคาไม่แพงนัก	จะเสื่อมคุณภาพได้โดยน้ำ ความร้อน อากาศ แสง การทำสีไม้ ผลพังเร็ว เพราะเชื้อรา ปลวก มอด แมลงไซ ต้องใช้วิธีป้องกัน
อิฐ	มีความคงทนต่อสภาพดินฟ้าอากาศ นำความร้อนต่ำ ทนต่อการเผาไหม้	กรรมวิธีเผาไม่ดีพอ เนื้อไม่แน่นทำให้ น้ำซึมเข้าไป รวมทั้งแมลงต่าง ๆ มีความชื้น ดูดความร้อนได้เร็ว
หิน	สามารถนำมาใช้ได้ดีกับสภาพในเขตต่าง ๆ และมีความสวยงาม	มีความชื้น ดูดความร้อนได้เร็ว
คอนกรีต	ไม่แตกร้าวในอากาศร้อนและแห้งแล้ง	อมความชื้น ต้องฉาบปูน อาจแตกร้าวได้เนื่องจาก การยึด-หดตัวได้ง่าย
บล็อก	กรรมวิธีการผลิตและการก่อสร้างทำได้ง่ายประหยัด ทนต่อการเผาไหม้ นำความร้อนต่ำ เหมาะสำหรับทำผนังรับน้ำหนักได้โดยไม่ต้องมีเสาหรือเหล็กเสริม	
ยิปซัม	สามารถคงคุณภาพได้ดี ในระยะเวลาอันยาวนาน แม้ในที่ที่มีอากาศร้อนจัด กั้นความร้อนได้ดี	เปราะและหลุดง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	ข้อดี	ข้อเสีย
กระจก	กันน้ำ ฝุ่น ผง ปลอดภัยจากเชื้อรา เหมาะสำหรับใช้ในที่ต้องการแสงธรรมชาติ ถ้าเป็นกระจก 2 ชั้นจะกระจายแสงได้ดี และช่วยกรองความร้อน ส่วนกระจกบานเกล็ดช่วยให้ภายในห้องรับลมได้ โดยป้องกันฝน ถ้าฉาบด้านในด้วยแผ่นฟิล์มซุบสารเคมีอูมิเนียม จะสะท้อนออกไปได้ดี โดยที่ยังได้รับแสงเข้าสู่ภายในห้อง	แตกง่ายโดยเฉพาะที่ทำเป็นแผ่นใหญ่ๆ ไม่เหมาะกับสภาพที่มีลมพายุแรง เป็นตัวนำความร้อนที่ดี
ไฟเบอร์ กลาส	คงทนถาวร ไม่ผุพังง่าย ทนต่อการเผาไหม้ ใช้ทำแผงกันห้องที่แข็งแรง มีโครงสร้างเสร็จในตัว โดยไม่ต้องมีกรอบ เคร่า	ราคาแพง
พลาสติก	เหมาะกับงานตกแต่ง ฉาบปะทำพื้น หน้า ทำท่อน้ำ ทนต่อแรงลม ฝน ความชื้น ยืดหยุ่นต่อความเค็ม ทำได้หลายสี	เมื่อถูกความร้อนจัด จะโค้งงอและร้าวได้ มีการขยายตัว แมลงอาจจะกินได้ ผิวของพลาสติกจะเสื่อม และเก่าได้เร็วด้วยฝุ่นและทราย
สีทา	ให้ความสวยงาม มีหลายสี ช่วยสะท้อนแสง โดยเฉพาะสีอ่อน ทำให้เกิดความสว่างในห้องมากขึ้น	ซีด เก่าเร็ว ถูกความร้อนจะแตกร้าวได้ ด้วยความเปียกชื้นและแห้งแล้งของอากาศ สีขาวจะเก่าเร็ว ต้องทาทับบ่อย ๆ ร้อนหลุดได้ในที่มีความชื้น เกิดรอยขีดข่วนได้ง่าย ต้องทำความสะอาดอยู่เสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	ข้อดี	ข้อเสีย
กระเบื้อง ยาง	มีความนุ่ม สามารถเก็บเสียงได้พอสมควร สะอาดเรียบ มีความคงทนกับความร้อน ผิวไม่ลื่น ดูใหม่เสมอ ราคาไม่แพง และมีหลายสี	
กระดาศ ชานอ้อย	เก็บเสียง ความร้อน ได้ดี น้ำหนักเบา มีขนาดแผ่นที่เท่ากัน ใช้งานง่าย	ติดไฟง่าย ถูกน้ำได้ง่าย
ไม้อัด	มีอายุทนกว่าไม้ธรรมดา ทนต่อสภาพดินฟ้าอากาศ ไม่ยืดหด เมื่อใช้ในระยะยาว คัดแปลงโค้งงอได้เป็นรูปต่างๆ ทนต่อสารเคมี เช่น กรด เกลือ ด่าง น้ำหนักเบา ตอกตาวงไม้แตกเหนียว และมีลวดลายต่าง ๆ ที่สวยงาม	ถ้าอยู่ในที่ชื้นแห้งแล้ง และกลางแจ้งจะโค้งงอ แตกแยก ดูดสีและสิ่งขจัดมันทำให้เปลือง
แมส โวกไนท์	เป็นแผ่นบางกว่ากระดาศชานอ้อย บางชนิดเจาะรูหรือลายหลายอย่าง ตัดโค้งได้ไม่ดูดสี เก็บเสียงได้บ้างเล็กน้อย ใช้งานเช่นเดียวกับกระดาศชานอ้อย	เช่นเดียวกับกระดาศชานอ้อย
เซฟ วีน บอร์ด	มีความคงทนต่อสภาพดินฟ้าอากาศ ไม่ยืดหด ตอกตาวงไม้แตก มีลายไม้งดงามพอสมควร ตกแต่งงานประเภทเดียวกับไม้อัด	ไม่ทนต่อน้ำทำให้ยุ่งยาก มีความเปราะ ปลูกชอบกิน ดูดสีและสิ่งขจัดมัน น้ำยาต่าง ๆ
ลิ โ บอร์ด	มีส่วนเคลือบน้ำยาและแบบฟอกแข็งแรง ไม่บดงอผิวหน้าทันทาน	ผิวหน้าเรียบ ทาสีไม่ได้ เพราะบังคับสีอยู่ในตัว ไม่เหมาะทำฝ้าเพดาน ราคาแพงกว่าเซฟวีนบอร์ดเล็กน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	ข้อดี	ข้อเสีย
เซโลกรีต	เป็นใยไม้ผสมน้ำยาป้องกันปลวก เก็บเสียงและความร้อนได้ดีไม่บดงอ และผุง่าย ทนแดด ทนไฟ	ผิวหน้าแข็ง อาจแตกได้บ้าง เป็นรอย ร้าวระหว่างรอยต่อของแผ่น
อะคูสติก	เก็บเสียงไม่ดี เนื้อนุ่ม ป้องกันความ ร้อน น้ำหนักเบา บุผนังทาสีได้ คง ทนไม่บดงอ ตกตาปูไม่แตก เลื่อย ได้ตามต้องการ ติดตั้งง่าย	มองเห็นรอยต่อ ถูน้ำขุ่น
กระดาษ ปิดผนัง	เป็นวัสดุช่วยแต่งให้เกิดความสวย งามสะอาดตา มีคุณค่ายิ่งขึ้น เหมาะ กับการปิดผนังภายในห้องที่มีความ หรูหรา ป้องกันเสียงได้	ราคาแพง ถูน้ำและความชื้นจะยัด พอง ใหม้ไฟง่าย รักษาความสะอาด ยาก
พรม	เก็บเสียงได้ดี แก้เสียงสะท้อนให้นุ่ม นวล นุ่มนวลสัมผัส ไม่ลื่น เสริมคุณ ค่าของสถานที่ให้ดูสง่างาม ใช้นั้น จุดสำคัญ มากสีและลวดลาย	ราคาแพง ทำความสะอาดยาก สกปรกและติดไฟง่าย
ม่าน	กันความร้อน เสียงสะท้อน ลดความ ร้อนและแสงสว่างให้น้อยลง บาง ชนิดเป็นวัสดุทางวิทยาศาสตร์ สามารถรับแสงได้ตามต้องการ ถ่าย เทอากาศได้โดยการรูดม่าน	สีซีดจาง เมื่ออยู่ในที่มีแดดจัด หรือที่ มีความร้อน ติดไฟง่าย

วัสดุที่นิยมปูพื้นในสำนักงานทั่วไป

- พรม เป็นวัสดุที่นิยมใช้กันมากในสำนักงานทั่วไป ที่ต้องการ
เน้นถึงความหรูหรา มีความสวยงาม ให้สัมผัสที่อ่อนนุ่ม สบายต่อการปฏิบัติงานใน
ขณะที่ทำงานจัดว่าสอดคล้องกับความต้องการทางด้านกายภาพที่ดี

ในสำนักงานที่ต้องการควบคุมระบบเสียงภายใน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการจัดสำนักงานแบบเปิดโล่ง มักใช้พรมเป็นวัสดุปูพื้นในส่วนงานทั่วไป เนื่องจากคุณสมบัติในการดูดซับเสียงมีอัตราสูงกว่าวัสดุพื้นชนิดอื่นๆ เพราะไม่ทำให้เกิดเสียงขณะเดิน พื้นที่แข็งที่ทำจากวัสดุ เช่น ไม้ กระเบื้อง ฯลฯ ทำให้เกิดเสียงฝีเท้าทุกอย่างก้าว ส่วนวัสดุที่นุ่ม เช่น แวมไม้มักไม่ทำให้เกิดเสียง มีบรรยากาศที่ดีและทำให้มีสมาธิในการทำงาน แต่พรมไม่ใช่วัสดุถาวรสำหรับพื้น การเลือกใช้พรมต้องคำนึงถึงจำนวนคนที่เดินไปมาว่ามากน้อยเพียงใด นอกเหนือจากเรื่องความงามจึงต้องเลือกพรมที่ทำด้วยวัสดุที่ทนทานมากน้อยตามความจำเป็น

- โยสังเคราะห์ เรื่องสำคัญของพรมนั้น ขึ้นอยู่กับโยสังเคราะห์ที่นำมาใช้เพราะมีข้อดีและข้อเสียด้วยกัน จึงต้องพิจารณาในการเลือกใช้พรม

- ขนสัตว์ เป็นสิ่งที่ถือว่าเป็นมาตรฐานสำคัญในการเปรียบเทียบกับวัสดุอื่นๆ นับเป็นวัสดุธรรมชาติเก่าแก่ที่สุด มีคุณสมบัติที่เพิ่มความงามได้เป็นพิเศษ เพราะนุ่มและเป็นเงางาม ทำความสะอาดง่ายและยืดหยุ่น ไม่เกิดรอยขีดข่วน ไหมยยาก และดินไม่ติดแต่อาจเกิดโรครุมิแพ้ได้ ซึ่งนับว่าเป็นผลเสียเล็กน้อย ข้อเสียที่สำคัญก็คือต้องลงทุนแพงจึงทำให้จำนวนการใช้พรมชนิดนี้มีเพียง 1 % ของตลาดพรม แต่ถ้าเป็นบริเวณเล็กๆ ในสำนักงานส่วนตัวอาจใช้พรมชนิดนี้ได้ ในล่อนคือ วัสดุที่ใช้ 80-85 % ในการทำพรมช่วยทำให้พรมทนทานยืดหยุ่น เมื่อปรับปรุงต่อเนื่องกันเป็นเวลานานพรมในล่อนจึงสามารถป้องกันดินและสนิมได้ และไม่เกิดประจุไฟฟ้าสถิตย์ พรมชนิดนี้ สามารถใช้ในส่วนใดๆ ของห้องก็ได้เสมอ ในล่อนอาจผสมกับวัสดุอื่นๆ เพื่อให้พรมอยู่ตัวได้ดี

- อะคริลิก ทำจากสารเคมี เป็นเส้นใยคล้ายขนสัตว์ มีสีสวยสดและปรับปรุงแก้ไขได้ง่าย แต่ไม่ทน จึงควรใช้ในที่มีคนเดินน้อย

- โพลีพรอพิลีนหรือโอรีฟิน เป็นวัสดุที่ผสมทำพรมมากที่สุดเหมาะสำหรับใช้ในกลางแจ้งเพราะไม่ดูดความชื้นและไม่ค้างง่าย สีไม่จางง่ายเมื่อถูกแดด ปัจจุบันนิยมใช้กันมากขึ้นเพราะราคาถูกกว่าในล่อนถึง 1 ใน 3 คุณสมบัติพิเศษคือ ไม่ค้างง่ายและทนต่อแสงแดด จึงเป็นเหตุให้นิยมใช้มากในบริเวณที่มีแสงอาทิตย์จัด

การประสม คือ การใช้ใยสังเคราะห์สองชนิดมากน้อยตามอัตราส่วนที่ตลาดต้องการเพื่อเป็นการลดต้นทุนเพื่อเพิ่มอายุการใช้งานหรือเพิ่มความสวยงาม

วิวัฒนาการใหม่ที่สุดในการผลิตพรม คือ มีคุณสมบัติต่อต้านเชื้อโรค ได้จึงมีประโยชน์ใช้เกี่ยวกับห้องอาหาร

บุคลิกของพรม สีของพรมนับว่าเป็นจุดเริ่มต้นที่สำคัญ สำหรับการให้สีทั้งหมด สีมีส่วนช่วยในการลดความสกปรกได้ ถ้าเลือกสีเหมาะสมกับบริเวณที่คนเดินมากๆ ก็อาจช่วยให้ความสกปรกที่เนื่องจากดินไม่ปรากฏเด่นชัด ไม่ควรใช้พรมที่มีสีอ่อนบริเวณที่มีคนเดินมากเพราะความสกปรกจะเห็นได้ชัด แต่เลือกพรมที่มีสีคล้ายกับดินในบริเวณด้านนอก เช่น สีแดงในบริเวณที่มีโคลน สีเทาในบริเวณภายนอก นอกจากนี้ พรมหลายสีและมีหลายสถานที่จะช่วยกันสกปรกดีกว่าสีพื้น ถ้าใช้พรมที่มีความงามมันจะช่วยให้เห็นรอยสกปรกยิ่งขึ้น

ผิวของพื้นพรมก็สำคัญ เช่น แบบ LEVEL LOOP PILE เป็นแบบธรรมดา MULTI LEVEL LOOPS มักเป็นแบบลอนคู่ และแบบ CUT AND LOOP PILE เป็นแบบพรมผสม CUT PILE PLUSH เป็นพรมหน้าเรียบ แบบ LOP PILE เป็นพรมที่เห็นรอยต่อได้ชัดเจนอาจช่วยแก้ปัญหาความสกปรกของพรมได้ แต่อาจทำให้โดยไม่สิ้นเปลืองเพียงแต่เลือกพรมที่ใช้วัสดุเหมาะสม ถ้าบริเวณนั้นมีคนเดินมาก และเกรงว่าพรมจะไม่ทนทาน แล้วก็อาจเปลี่ยนมาใช้ซึ่งมีความหนาแน่นมากขึ้น

ซึ่งอาจคำนวณได้ด้วยสูตร

$$\begin{aligned} \text{ความหนาแน่น} &= (\text{น้ำหนัก 1 ออนซ์} / 1 \text{ คิวบิคฟุต}) \\ &= 36 \text{ น.น.} \end{aligned}$$

ความหนาแน่น 3,000 - 4,000 เหมาะสำหรับบริเวณที่มีคนมากปานกลาง

4,000 - 5,000 เหมาะสำหรับบริเวณที่คนมาก

เกิน 5,000 เหมาะสำหรับบริเวณที่มีคนหนาแน่นมาก

พรมบางชนิดออกแบบความหนา แต่ถ้าเลือกพรมซึ่งมีรูปลายซึ่งจะช่วยให้เลือกพรมที่ทนทานสำหรับใช้กับบริเวณทางเดินได้ในราคาถูก ซึ่งเป็นการประหยัดเงิน

การติดตั้ง ขอบพรมเป็นส่วนสำคัญที่สุดในการติดตั้งพรม การติดตั้งนั้น ควรเลี้ยงไม่ให้มีขอบพรมมากจะดีที่สุด เพราะฉะนั้น ถ้าเลือกใช้พรมแบบนี้ควรเลี้ยงการใช้พรมหลายผืนเพราะเห็นขอบชัด จึงควรใช้พรมผืนเดียวตลอด ซึ่งมีความกว้าง 15 ฟุต หรือ 4.5 เมตร

จะต้องเลือกเอาวิธีใดวิธีหนึ่งในการติดตั้งทั้งสองวิธี คือ ใช้เสื่อปูทับเอาภาวทาพื้นก่อนก็ได้ จากการศึกษาพบว่า ควรใช้เสื่อปูเสี้ยก่อนจะดีกว่าการทาด้วยการ แต่ก็เปลืองค่าใช้จ่ายมากกว่า เพราะเปลืองเวลาและแรงงาน โดยทั่วไปแล้วการปูจะดีกว่าการติดด้วยกาว จะเหมาะกับสำนักงานสองประการ ประการแรก บริเวณกว้างจนกระทั่งพรมไม่อาจจะยึดสิ่งได้ ประการที่สอง เมื่ออยู่ในบริเวณที่มีคนเดินมากและต้องการใช้เก้าอี้ล้อเลื่อนผ่าน

การสึกกร่อนและขาด บริเวณโต๊ะทำงานมีปัญหามากที่สุด เพราะเก้าอี้จะต้องเลื่อนเข้าเลื่อนออกวันละหลายๆครั้ง ดังนั้นพรมที่มีขนสั้นจะใช้กาวติดพื้น จะทำให้อยู่ในสภาพเดิมได้นาน แต่ก็มีบางชนิดที่ย่นหรือพังอได้ ที่ดีที่สุดคือ ใช้พรมแบบเสื่อ

ถ้าเห็นว่าเรื่องความงามจะถูกรบกวนโดยใช้เสื่อพรม หรือเสื่ออาจจะไม่ทน เพราะถูกเก้าอี้ทับมากๆ ก็เลือกซื้อเก้าอี้ที่ปลอดภัย โดยเลือกซื้อที่กว้างที่สุดจะยังดี ถ้ามีเส้นศูนย์กลางกว้าง 2 นิ้ว ทำด้วยวัสดุแข็ง

ทางเลือกอีกวิธีหนึ่งคือ ให้ใช้พรมที่เป็นสี่เหลี่ยมแทนพรม ซึ่งมักมีขนาด 18 นิ้ว หรือ 24 นิ้ว บางชนิดผลิตขึ้นโดยไม่ต้องใช้กาว บางชนิดใช้บางเล็กน้อยเพียงเพื่อยึดไว้ พรมสี่เหลี่ยมมีพื้นหลังต่างจากพรมธรรมดา คือ ออกแบบมาให้ขอบพับได้เพื่อความคงทน

ข้อดีของพรมสี่เหลี่ยมคือ เปลี่ยนง่าย ติดตั้งอุปกรณ์บนพื้นได้พรมได้ง่ายจึงเหมาะสมซึ่งสำหรับสำนักงานที่มีการเปลี่ยนแปลงบ่อยๆ นอกจากนั้น ยังดูงานสลัปลีต่างกันก็ได้

วิธีแก้ปัญหากอีกทางหนึ่ง คือ ออกแบบตรงโต๊ะทำงานด้วยวัสดุที่แข็งแรงซึ่งอาจจะเป็นบริเวณเหมือนกับเกาะที่อยู่กลางพรมก็ได้ เช่น ทำเป็นไม้กระเบื้อง เซรามิก ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประการสุดท้าย วิธีที่จะป้องกันเรื่องการสึกกร่อนได้ไ้ตะ คือ ให้ใช้พื้นแข็งทั้งหมด ส่วนบางแห่งใช้พรมซึ่งตกแต่งได้ตามสีสรรที่ต้องการ

การบำรุงรักษา พรมที่เก็บฝุ่นจะกลับคืออย่างเดิมยาก จึงต้องเปลี่ยนใหม่ทั้งๆที่ยังไม่ขาด ฝุ่นที่มีความคมก็ไม่ต่างอะไรกับกระดาศทรายที่ทำลายพรม การใช้เครื่องดูดฝุ่นให้ทั่วถึงจะทำความสะอาดได้ดี ควรทำความสะอาดอย่างสม่ำเสมอ

การติดไฟ เรื่องการป้องกันไฟเป็นเรื่องสำคัญ เราไม่มีทางรู้ได้เลยว่าทนไฟหรือไม่ นอกจากจะได้ทดสอบอย่างกว้างๆ เช่น ถ้ากินบุหรืตกบนพรมจะต้องพิจารณาว่ามันจะลุ้กลตามต่อไปถึงเครื่องเรือนรวดเร็วหรือไม่ นอกจากคุณสมบัติในการดูดซับเสียงดังกล่าแล้ว สิ่งสำคัญที่สุดควรคำนึงถึงการที่จะนำพรมมาใช้งานซึ่งเป็นคุณสมบัติทางกายภาพในพื้นพรม

คุณสมบัติทางกายภาพและประโยชน์ใช้สอยของพรม ได้แก่

- สี
- ไม่สกปรกง่าย
- มีความหนาแน่น
- ไม่ปรากฏร่องรอยที่เกิดจากการกดทับของเฟอร์นิเจอร์ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเคลื่อนย้าย
- ไม่เป็นตัวนำกระแสไฟฟ้าหรือลดคุณสมบัติในการเป็นฉนวน
- สะดวกในการเคลื่อนย้ายเฟอร์นิเจอร์ ไม่ต้องมีแผ่นหรือวัสดุรองพื้นอีกชั้นหนึ่ง
- ไม่ติดไฟง่าย ซึ่งส่วนมากจะมีการกำหนดมาตรฐานของการติดไฟหรือลุกไหม้ตามชนิดของพรม
- เมื่อมีการลุกไหม้ยางรองใต้พรมบางชนิด จะไม่ทำให้เกิดควันทึบและมีอัตราน้อยที่สุดเมื่อมีเปลวไฟเกิดขึ้น

ในการเลือกใช้สีของพรมนั้น ส่วนใหญ่เป็นไปตามความเหมาะสม แต่ไม่ควรมีสีที่สะดุดตาหรือฉูดฉาดเกินไป พรมที่ไม่มีลวดลายใดๆ ประกอบจัดว่าเหมาะสำหรับพื้นที่ที่เปิดกว้าง แต่ถ้าต้องการลวดลายบ้าง ลักษณะของลายควรจะเล็กๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่เป็นชนิดที่เน้นเส้นหรือพิมพ์ลายอย่างเด่นชัด เพราะมีผลต่อสายตา และเพื่อมิให้มีผลต่อการจัดเปลี่ยนแปลงเคลื่อนย้ายส่วนทำงานใหม่

RESILIENT FLOOR (พื้นเคลือบ) พื้นชนิดนี้ คือ พื้นที่ทำด้วยกระเบื้องพื้นเรียบหรือแผ่นปูพื้น ซึ่งใช้ป้องกันการกระแทกหรือน้ำหนักได้ การเคลือบพื้นทำได้ตั้งแต่ราคาขงมะตอยขึ้นไปจนถึงปูด้วยไม้ก๊อกและยาง

พื้นแบบนี้มีกรรมวิธีคล้ายๆกัน และมีส่วนผสมของพลาสติกสีเพื่อทำเป็นแผ่นที่มีขนาดหนาตามต้องการ

PEINFORCED VINYL เป็นพื้นที่ใช้กันมากที่สุด แต่ VINYL ที่ใช้เสริมอาจใช้ได้ทั้งปูข้างล่างและข้างบน เพราะสามารถกันความชื้นได้ ลายที่เป็นแบบหินอ่อนก็มีและกันความสกปรกของฝุ่นได้ดี ในปัจจุบันสีแบบหินอ่อนมักเป็นสีอ่อนและสะอาด นอกจากนั้นกระเบื้อง VINYL ที่มีสีพื้นที่ทำให้เห็นร่องรอยรองเท้าได้ง่าย และมีรอยขีดข่วนได้ง่าย บางแบบก็มีสีสรรคล้ายวัสดุราคาแพงที่ใช้ปูพื้น การบำรุงรักษาก็ทำได้ง่ายไม่จำเป็นต้องลงแว็กซ์ เพียงเช็ดก็พอสีสรรของมันช่วยเสริมให้ห้องสำนักงานดูดีขึ้น ข้อจำกัดก็คือ เหมาะสำหรับสำนักงานส่วนตัว

ไม้ก๊อกและยาง พื้นที่ใช้วัสดุแบบนี้ เหมาะสำหรับสำนักงานส่วนตัวเพราะมองดูหรูหราและวัสดุที่ใช้ทั้ง 2 แบบ มีราคาแพง ไม่ทำให้เกิดเสียงขณะเดินเพราะสามารถเก็บเสียงได้ ถ้าใช้ VINYL เสริมด้วยจะทำให้ทนมากขึ้น พื้นแบบนี้ลงแว็กซ์จึงจะดูงามปัจจุบันนิยมใช้พื้นยางมากยิ่งขึ้น กระเบื้องยางมีรอยกดลงให้ลวดลายดูงาม และทำให้เกิดความรู้สึกสบาย จึงเป็นที่นิยมใช้กันมากในสำนักงานส่วนตัว และในบริเวณผู้คนเดินพลุกพล่านมากๆ เช่น ทางเดินและในลิฟท์

แผ่นหรือกระเบื้อง VINYL นับเป็นวัสดุที่ดีที่สุดและแพงที่สุดสำหรับแต่งบ้าน มีลักษณะนุ่มและลื่น ซึ่งง่ายแก่การบำรุงรักษา ไม่ต้องลงแว็กซ์ มีลวดลายที่เลียนแบบวัสดุอื่น เช่น อิฐ ไม้ปาร์เก้ เป็นต้น กระเบื้องยางมะตอยนับว่าถูกที่สุด แต่ไม่เป็นที่นิยมใช้ในสำนักงาน

พื้นเคลือบทั้งหลายชนิดจะต้องติดตั้งอยู่บนพื้นที่เรียบ พื้นจะใช้ปูได้ พื้นชั้นล่างปูเรียบร้อยแล้ว พื้นที่ไม่ได้ปูดูไม่เข้มงวดเหมือนกับพื้นที่ได้ปู

ตารางที่ 2.3 - 6 แสดงวัสดุที่นิยมในส่วนต่าง ๆ ของสำนักงาน

ส่วนต่างๆ ในสำนักงาน	วัสดุที่นิยมใช้									
	หินขัด หินล้าง	กระเบื้อง เคลือบ	กระเบื้อง ดินเผา	กระเบื้อง ทนไฟ	กระเบื้อง ยาง	ปาเก้ ซีเมนต์	ซีเมนต์ พรม	พื้นไม้ พรม	กระเบื้อง ยาง-พรม	ปาเก้ พรม
ห้องทำงานพิเศษ								/		/
ห้องทำงานแยกเฉพาะ					/	/	/	/		
บริเวณทำงานรวม					/	/				
ห้องประชุม					/	/	/	/	/	/
แผนกต้อนรับ					/	/	/	/	/	/
ห้องโชว์สินค้า					/	/	/	/		
ห้องอาหาร		/	/	/	/	/				
ห้องพักผ่อน	/			/	/	/	/	/	/	/
ห้องครัว	/	/	/	/	/	/				
เฉลียง	/	/	/	/	/	/				
ห้องน้ำ	/	/	/	/						

ตามตารางที่แสดงไว้นี้เป็นความทั่ว ๆ ไปซึ่งต่างระดับราคากัน ดังนั้นการเลือกใช้ ขึ้นอยู่ระดับความเหมาะสมของสถานที่และงบประมาณของสำนักงาน

ระบบสื่อสารและขนส่งเอกสาร

ระบบสื่อสารเป็นปัจจัยในการดำเนินธุรกิจที่สำคัญ ซึ่งช่วยในการติดต่อเป็นไปอย่างรวดเร็ว จึงต้องมีการควบคุมและวิธีการให้มีประสิทธิภาพสูงสามารถสนองการใช้งานเต็มที่ โดยแบ่งออกเป็น

ก. โทรศัพท์ จากการศึกษาโครงการ พบว่าสามารถจัดให้มีโทรศัพท์สายตรงต่อ

จากสายโทรศัพท์ทางด้านหน้าเข้าสู่สำนักงาน ต่อเข้าเครื่องฟวงแล้วจ่ายออกไปยังส่วนต่างๆของอาคารตามแต่จะต้องการใช้จำนวนคู่สาย โดยปกติกำหนดใช้ได้ คู่สายต่อเนื้อที่สำนักงาน ๕๐-๒๐๐ ตารางเมตร

ข. เทเล็กซ์ เป็นอุปกรณ์ข่าวสารชนิดหนึ่ง การขอติดตั้งกระทำโดยผ่านการสื่อสารแห่งประเทศไทย และองค์การโทรศัพท์เป็นตัวนำเข้าไปยังอาคารผ่านเข้าสู่ศูนย์สื่อสารโดยตรง

ค. ระบบเสียง เพื่อใช้สำหรับประกาศแจ้งข่าวต่างๆกับการใช้เสียงดนตรีให้ประกอบเกิดบรรยากาศรื่นรมย์ต่อผู้มาติดต่อธุรกิจและพนักงานภายใน นอกจากนี้ระบบเสียงที่ใช้ในห้องประชุมใหญ่ก็แตกต่างออกไปโดยใช้กันคนละระบบ ทั้งนี้ต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมในการเลือกใช้

ง. ระบบนาฬิกา ระบบการแจ้งเวลาภายในอาคารขนาดใหญ่ ควบคุมโดยติดตั้งระบบนาฬิกา ซึ่งใช้เป็นแม่บังคับให้ชุดลูก ซึ่งติดตั้งตามชั้นต่างๆทำงานพร้อมกันกับตัวแม่ซึ่งอยู่ที่ห้องบังคับการ วิธีนี้จะทำให้นาฬิกาทุกเรือนแสดงเวลาเหมือนกันตลอดทั้งอาคาร นาฬิกาที่ใช้ควรเป็นระบบแสดงตัวเลข DIGITAL ให้มีขนาดใหญ่ สามารถมองเห็นชัดเจนในระยะไกล ทำงานที่ใช้ QUART ซึ่งจะมีค่าผิดพลาดน้อยกว่าระบบกลไกธรรมดา

ระบบโทรศัพท์

ในการติดต่อสื่อสาร สำหรับบุคคลภายในสำนักงานหนึ่ง ไปยังอีกสำนักงานหนึ่งนั้น การติดต่อสื่อสารทางโทรศัพท์นับว่า เป็นวิธีสะดวกรวดเร็วและได้ผลอย่างยิ่ง เนื่องจากสามารถที่ติดต่อได้โดยไม่ต้องคำนึงถึงระยะทาง นับว่าเป็นการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพมาก

ก. PRIVATE MANUAL BRANCHANGE

เป็นระบบติดต่อระหว่างภายในและภายนอก โดยผ่านตู้สาขา (OPERATOR) สามารถขยายได้ 50 สายสำหรับภายในและ 10 เลขหมาย สำหรับติดต่อภายนอก

ข. PRIVATE AUTOMATION BRANCH EXCHANGE

เป็นการติดต่อระหว่างภายนอกกับภายใน หรือภายในกับภายใน โดยผ่านเครื่องอัตโนมัติหรือพนักงานต่อสาย ซึ่งเหมาะกับการใช้ในสำนักงาน ซึ่งสามารถติดต่อได้มากกว่า 50 คู่สาย

ค. PRIVATE MANUAL EXCHANGE & PRIVATE AUTOMATION EXCHANGE

เป็นระบบการติดต่อสู่บริเวณที่เป็นสาธารณะ โดยแยกเป็นระบบอิสระ โดยมีการกำหนดขอบเขตการติดต่อเอาไว้ ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นการบริการหรือเกี่ยวข้องกับสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ เช่น การเรียกพนักงาน การบริการรักษาความปลอดภัย การแจ้งสัญญาณเพลิงไหม้

ง. INTERCOM OR DIRECT SPEECH SYSTEM

เป็นระบบการติดต่อโดยตรงระหว่างคู่สายภายใน ปกติจะสามารถรวมการติดต่อได้เต็มที่ 8 คู่สาย แต่อาจเพิ่มได้ถึง 64 คู่สาย ถ้าเป็นการติดต่อจากห้องทำงานสู่ห้องประชุม

- ระบบโทรศัพท์ PABX

เป็นระบบโทรศัพท์ที่นิยมใช้ในธุรกิจ เนื่องจากมีการเพิ่มหรือกระจายสายในภายในได้มากกว่า ทั้งยังสามารถใช้สายได้ในขณะที่มีการติดต่อเข้าไปในหน่วยงานอื่น

การนำระบบโทรศัพท์ PABX ไปใช้พิจารณาได้จาก

- ปริมาณการใช้ การติดต่อ จำนวนคู่สาย
- ระบบการติดต่อ ซึ่งสามารถดำเนินได้ตามขั้นตอน
- การกำหนดจำนวนเลขหมาย และสวิทช์
- ความต้องการอื่นๆ

การปฏิบัติงานตามหลัก PABX

ในการกำหนดเลขหมายโทรศัพท์ในหน่วยงานต่างๆ ส่วนใหญ่จะกำหนดจากหมายเลขห้องและหมายเลขชั้น เช่น

ห้องหมายเลข 11 บนชั้น 3 0311

ห้องหมายเลข 17 บนชั้น 11 1117

ขนาดพื้นที่ที่ใช้สำหรับการใช้โทรศัพท์/หน่วย กว้าง 250 มม. /-34 ลึก 850 มม./34 สูง 2100 มม./83

แผงควบคุมการติดต่อ

- เป็นตู้สอยที่มีโต๊ะหรือเคาน์เตอร์รองรับแผ่นสวิทช์ สำหรับติดต่อภายในและภายนอกปริมาณความจุ เพิ่มได้ไม่เกิน 200 หน่วย
- แบบรวมสายประกอบด้วยแผงควบคุม 2 แผง หรือแผงรวม ต้องมีพื้นที่เผื่อไว้สำหรับสายด้วย ไม่ได้กำหนดปริมาณในการขยายตัว

สรุปผลในการเลือกใช้ระบบโทรศัพท์

- HIGH RELIABILITY
- SIMPLE MAINTENANCE
- ประหยัดเวลาและราคา ทั้งใช้เนื้อที่น้อยในการติดตั้งเลขหมายต่อไปใน

อนาคต

- สามารถป้องกันการรบกวนจากสัญญาณภายนอกได้
- มี STAND BY BATTERY สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้ในกรณีฉุกเฉิน
- มีระบบ LIGHTNG PROTECTION ในการเดินสายจากระบบเข้าสู่อาคารแต่ละหลังสามารถเดินได้โดยท่อร้อยสายและ TELEPHONE TERMINAL BOX สำหรับต่อสายและเช็คสาย

- การเดินสายโทรศัพท์จะเดินใต้พื้นในรางเดินสายและมี OUTLET ทุกๆ ทุกๆช่วง ไฟฟ้าสามารถติดตั้งปลั๊กโทรศัพท์ได้ทุกๆ OUTLET ที่จัดเตรียมไว้และสามารถวาง คู่สายเพิ่มได้โดยง่าย เมื่อมีความต้องการเพิ่มเติม

- สำหรับโทรศัพท์ใช้มาตรฐานขององค์การโทรศัพท์
- HANDSET SET ควรเป็นระบบ DECORATE TYPE น้ำหนักเบา
- สามารถใช้งานร่วมกับระบบ PAGING SYSTEM ได้

ตำแหน่งที่ตั้งโทรศัพท์สาธารณะ (PUBLIC TELEPHONE)

- โถงต้อนรับ (LOBBY)
- ส่วนพักผ่อนต่างๆ
- ห้องพักผ่อนและส่วนทางอาหาร

ลักษณะการติดตั้งและพื้นที่ใช้สอย

โทรศัพท์สาธารณะที่ติดตั้งในส่วนโถงต้อนรับ (MAIN LOBBY) และส่วนอื่นๆ อาจติดตั้งโดยแยกเดี่ยว แบ่งโดยใช้แผงกั้นหรือทำเป็น บู๊ ซึ่งสามารถกันเสียงรบกวนได้

	กว้าง	ลึก	สูง	
ขนาดที่วางที่พอดีกับโทรศัพท์	800	850	2,100	ม.ม.
หนึ่งเครื่องและการใช้งาน	34	34	83	นิ้ว

ลักษณะการเดินสาย แบ่งเป็นสองระบบคือ ตามแนวนอนและแนวตั้ง

ตามแนวนอน

- ตามช่องเพดาน
- ตามราง
- HOLLOW SKIRTING
- ใต้พื้น
- เดินใน CONDUIT (ฝังในกำแพง)

ตามแนวตั้ง

- โดยช่องทางเดินท่อ และ SHAFTS

การเดินทางสายโทรศัพท์ในอาคารสูง

ก. ควรจัดทำท่อร้อยสายโทรศัพท์ จากแนวนอนเข้าไปในอาคาร เพื่อให้ได้สามารถร้อยสายโทรศัพท์ขนาดใหญ่เข้าไปได้ตามความจำเป็น เพื่อความสะดวกในการดึงสาย ควรวางท่อพีวีซีชนิดหนาขนาด 80 มม. จำนวนอย่างน้อยท่อเข้าไป โดยควรมีท่อสำรองไว้อย่างน้อยหนึ่งท่อเสมอไป ในการกำหนดจำนวนท่อควรคำนึงถึงความต้องการในอนาคตด้วย อาจมีการใช้สายโทรศัพท์ตรวจสอบก่อนดำเนินการก่อสร้าง เพื่อให้แน่ใจว่าสามารถใช้ถึงสายเข้าได้สะดวก และการทำท่อบ่อพักสายไว้ตามความต้องการขององค์การโทรศัพท์ ท่อส่วนที่สอดใต้ถนนจะต้องหุ้มคอนกรีตเสริมเหล็ก หรือให้ท่อเหล็กอาบสังกะสี

ข. ในอาคารสูงที่จะต้องใช้สายโทรศัพท์เป็นจำนวนมาก จะต้องติดตั้งแผงต่อสายของโทรศัพท์รวมของอาคารไว้ ซึ่งต้องมีสายโทรศัพท์แบบของ CROSS CONTRACT ไว้และมีสายล่อฟ้าติดตั้งไว้ด้วย สายล่อฟ้านี้จะต้องมีการต่อลงดินอย่างดี

โดยมีสายดินแยกต่างหากจากอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นๆ เดินไปหาหลักดินรวมของระบบไฟฟ้า ระบบดินนี้ต้องใช้ร่วมกับของระบบดินของระบบไฟฟ้า

ก. สายโทรศัพท์ที่ใช้เดินภายในอาคารควรใช้สายชนิดของ TIEV. หรือ TIVE เป็นสายหุ้มด้วยฉนวนพีวีซี เพื่อความปลอดภัยในกรณีของเพลิงไหม้ สายที่เดินจากแผงต่อสายโทรศัพท์ รวมของทางอาคารขึ้นไปจำนวนตามชั้นหรือบริเวณต่างๆ ต้องวางให้เพียงพอใช้ทั้งในปัจจุบันและอนาคตและพอสำหรับการใช้งานอื่นๆ เช่น ใช้ส่งข้อมูล คู่สายเทเล็กซ์ด้วย ในกรณีของอาคารสำนักงานที่มีการใช้เลขหมายที่ตรงกัน ควรระวังการวางในอัตราประมาณคู่ต่อเนื้อที่ 50-200 ตารางเมตรของสำนักงาน

2.4 การออกแบบห้องประชุม

ห้องประชุม คือ สถานที่ปรึกษาหารือในเรื่องต่างๆ ระหว่างการทำงาน ผู้มีตำแหน่งสูงสุดเป็นผู้กำหนดการประชุม เรียกได้ว่า เป็นประธานในการประชุม การประชุมเป็นสิ่งสำคัญมากส่วนหนึ่งของการดำเนินงาน เป็นที่สั่งงานในการดำเนินนโยบายและประธานการประชุม ซึ่งถ้ามีผู้เข้าประชุม 5 คนขึ้นไป ก็จะต้องมีการจัดเตรียมเป็นพิเศษสำหรับเฟอร์นิเจอร์ต่างๆ การจัดเก้าอี้และโต๊ะต่างๆ ที่ทำสำหรับกลุ่มคนต้องมีจำนวนที่แน่นอน บางทีต้องมีอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็น เช่น อุปกรณ์ฉายสไลด์ กระดานดำ บอร์ดติดเอกสาร การออกแบบต้องทำให้ห้องมีขนาดพอเหมาะไม่เล็กไม่ใหญ่เกินไป ห้องประชุมที่ให้ความสะดวกสบายและแสดงให้เห็นถึงความสามารถรอบรู้ของการจัดงานต่างๆ ดังนั้นการจัดเฟอร์นิเจอร์จึงขึ้นอยู่กับลักษณะการจัดกลุ่มของการประชุมเป็นสำคัญ

รูปแบบ

ลักษณะรูปแบบของการประชุม

1. การประชุมเฉพาะบุคคลภายในที่ทำงาน

(PROVISION AT THE WORK PLACES)

เป็นการประชุมของบุคคลเฉพาะในที่ทำงานร่วมกัน ประมาณ 4-5 คน โดยปกติใช้เวลาในการประชุมสั้นๆ เก้าอี้ที่ใช้ในการประชุมอาจนำมาร่วมใช้กับโต๊ะทำงานได้โดยใช้เป็นเก้าอี้สำหรับผู้มาติดต่อ

2. การประชุมกลุ่มบุคคลภายในที่ทำงาน

(PROVISION FOR GROUP OF WORK PLACE)

เป็นการประชุมของบุคคลภายในที่ทำงาน แต่จัดสถานที่ประชุมไว้ ออกจากบริเวณที่ทำงาน จะใช้ส่วนนอกที่จัดเป็นบริเวณไว้ เป็นการประชุมกลุ่มแต่ละกลุ่มของสำนักงานที่อยู่ในอาคารเดียวกัน มีเนื้อที่ใกล้ชิดและต่อเนื่องกัน (การจัดสำนักงานแบบ OPEN OFFICE SPACE) เนื้อที่สำหรับการประชุมจะเห็นเป็นลักษณะ จัดวางเป็นกลุ่มๆ ใกล้ๆ กัน เวลาที่ใช้ในการประชุมอาจต้องใช้เวลาานพอสมควร ในบางครั้งอาจมีบุคคลภายนอกเข้าร่วมประชุมบ้างจึงควรจัดที่นั่งไว้ 6-8 ที่นั่ง การจัดจะมี ฉากกั้นเป็นบางส่วน และเพื่อใช้สำหรับติดเอกสารประกอบในบางกรณีที่เป็น จำเป็น ตลอด จนกระดานดำเพื่อการเขียนบรรยาย

3. การประชุมกลุ่มสมาชิกที่ทำงานร่วมกัน

(PROVISION FOR ALL MEMBERS OF STAFF)

เป็นการประชุมของบุคคลภายในสำนักงานที่เกี่ยวข้องกัน ไม่จำเป็นต้องทำงานอยู่ในสถานที่เดียวกัน วาระการประชุมมีขึ้นไม่บ่อยมากนัก สถานที่ที่ใช้ในการประชุมจะต้องมีลักษณะเป็นห้องเฉพาะ และสามารถดัดแปลงเพื่อใช้งานทางด้านอื่นๆ ได้อีกด้วย เช่น ใช้เป็นห้องจัดเลี้ยง ห้องบรรยาย หรือห้องประชุมโดยตรง ภายในห้องต้องมีโสตทัศนูปกรณ์ ครบครัน และจุคนได้ตั้งแต่ 20-75 คน ในกรณีที่สมาชิกเข้า เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประชุมไม่มากนัก อาจจัดที่นั่งไว้ประมาณ 20 ที่ และยังสามารถแบ่งโต๊ะประชุมออกได้ เป็น 2 โต๊ะ โดยใช้ผนังแบ่งส่วน

ห้องประชุมที่ดีนั้น จะต้องใช้ระบบเสียงที่ได้ยินภายในห้องประชุม เป็นเสียงธรรมชาติที่สุด โดยมีการป้องกันเสียงสะท้อนที่ดี ซึ่งแนวทางการออกแบบเริ่ม จากการออกแบบแผนผังพื้นล่างก่อน

องค์ประกอบภายในห้องประชุม

การจัดเตรียมอุปกรณ์ต่างๆ ในห้องประชุม การจัดเตรียมอุปกรณ์ในห้องประชุม นับเป็นส่วนสำคัญที่ขาดเสียมิได้ เพราะเป็นสิ่งที่อำนวยความสะดวกและเป็นการเพิ่มความสมบูรณ์ให้กับห้องประชุม ดังกล่าวมาแล้วว่าห้องประชุมที่มีความสะดวกสบาย และ โอโถง แสดงให้เห็นถึงความรอบรู้ของการจัดการงานต่างๆของผู้บริหารเป็นอย่างดี

1. เก้าอี้ในห้องประชุม

เก้าอี้มีความสัมพันธ์กับผู้ใช้อย่างมาก เพราะในการประชุมแต่ละครั้งผู้ใช้ย่อมมีพฤติกรรมต่างๆอยู่กับที่เมื่ออยู่ในเวลาประชุม จึงต้องคำนึงถึงหลัก

- กงทนถาวร
- มีความสวยงาม
- มีประโยชน์ใช้สอย

หลักในการพิจารณา

1. มีสัดส่วนสัมพันธ์กัน ทั้งมิติกับลักษณะการนั่งของคน
2. พนักพิงควรมีการทำมุมกับที่นั่ง เป็นมุม 105 องศา เอียงให้โค้งสัมพันธ์กับกระดูกของลำตัว
3. เก้าอี้ควรมีลักษณะเคลื่อนไหวหมุนรอบตัวได้ มีแกนกลางเป็นจุดหมุน
4. ขาเก้าอี้ที่นิยมมีแบบ 3 ขา และแบบ 4 ขา มีล้อยึดติดที่ขาเพื่อง่ายต่อการปรับและเคลื่อนที่ และลดปัญหาในการเสียดสีกับพื้นห้องซึ่งจะทำให้เกิดเสียงรบกวน
5. มีเท้าแขนอยู่ในลักษณะที่สามารถทำงานบนโต๊ะประชุมได้โดยสะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. เก้าอี้ เบาะนั่ง,พนักพิง ที่ประชุมควรทำด้วยสริงหรือบุด้วยฟองน้ำที่มีคุณสมบัติดูดเสียง เพื่อกันเสียงสะท้อน
7. เก้าอี้ประธาน ที่หัวเก้าอี้ควรมีลักษณะพิเศษ พนักควรเสริมส่วนหนุนศีรษะเพื่อให้ได้ระดับพอดีกับศีรษะ เพิ่มความเหมาะสมกับตำแหน่งประธานในที่ประชุม

2. โต๊ะประชุม

โต๊ะประชุมทั่วไปมีความสูง 0.75 ม. ความกว้างต่อที่นั่งไม่ต่ำกว่า 0.60 ม. (ขนาดที่แคบที่สุด) โดยประมาณ 0.75 ม. ความยาวของโต๊ะอยู่กับจำนวนผู้ที่ประชุม และเนื้อที่ของห้องประชุม ซึ่งใช้กับเก้าอี้สูง 0.45 ม. จะมีท้าวแขนหรือไม่มี จะติดลูกล้อเลื่อนหรือไม่ขึ้นอยู่กับความต้องการ,ความสะดวกสบายเพียงไร งบประมาณและระดับที่ใช้ประชุม

โต๊ะประชุม

โต๊ะในห้องประชุมที่นิยมใช้กันทั่วไปมี 4 ชนิด คือ

- โต๊ะรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า
- โต๊ะรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส
- โต๊ะรูปแปลนเรือ
- โต๊ะรูปหกเหลี่ยม แปลดเหลี่ยม หรือ โต๊ะกลม

โต๊ะรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

เป็นแบบที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายมากที่สุด เพราะสามารถจัดที่นั่งได้จำนวนมาก โดยมีตั้งแต่ 6 คนขึ้นไป การดัดแปลงการใช้งานทำได้โดยนำ

โต๊ะหลายตัวมาประกอบ

เป็นรูปตัว “ยู” ใช้ในกรณีที่มีผู้เข้าประชุมจำนวนมากกว่า 20 คนขึ้นไป ขนาดของห้องที่ใช้ร่วมกับโต๊ะประชุมนี้จึงควรเป็นห้องสี่เหลี่ยมผืนผ้า

โต๊ะรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส

เหมาะสำหรับห้องประชุมที่มีขนาดเล็ก และมีลักษณะเป็นห้องสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่นั่งได้ตั้งแต่ 4-12 ที่นั่ง

ข้อเสีย...มีรูปแบบตายตัวทำให้ตัดแปลงเพื่อใช้งานด้านอื่นได้ยาก

โต๊ะรูปแปลนเรือ

เป็นแบบที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายมากที่สุดอีกแบบหนึ่งเช่นกัน เพราะมีรูปร่าง ลักษณะที่สวยงาม และสามารถจัดที่นั่งได้เป็นจำนวนมากๆ โดยจัดได้ตั้งแต่ 6 คนขึ้นไป ขนาดห้องที่ใช้กับโต๊ะประชุมควรเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าเช่นกัน

ข้อเสีย...ไม่สามารถนำมาต่อหรือตัดแปลงเพื่อการใช้งาน ในกรณีที่มีผู้เข้าประชุมครั้งละมากๆ

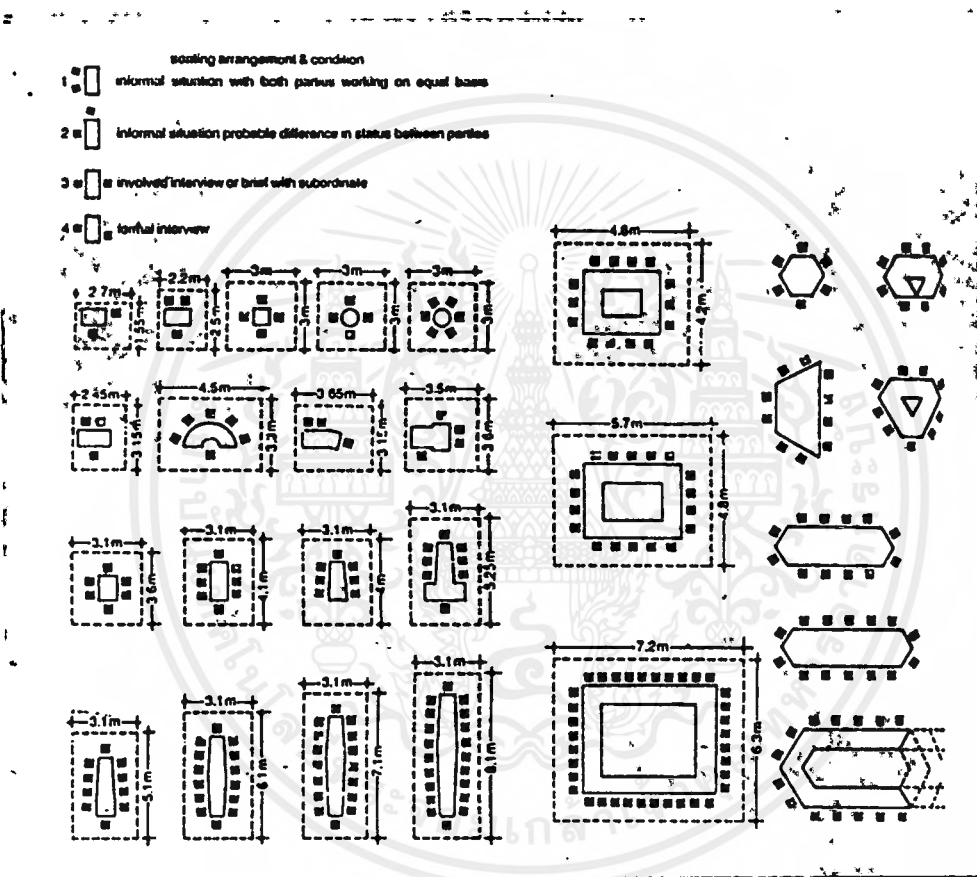
โต๊ะรูปหกเหลี่ยม แปลงเหลี่ยม หรือ โต๊ะกลม

เหมาะสำหรับการประชุมในห้องขนาดเล็ก และ ไม่มีปิดไม่มีกั้นมากนัก จะนั่งได้ตั้งแต่ 6-12 ที่นั่ง

ข้อเสีย...มีรูปแบบตายตัว ตัดแปลงเพื่อใช้งานได้น้อย และจุผู้เข้าประชุมได้น้อย

ในการเลือกโต๊ะแบบใดแบบหนึ่งนั้น นอกจากจะต้องคำนึงถึงรูปร่างของห้องแล้ว จำนวนผู้เข้าร่วมประชุม เราสามารถสอบถามความต้องการได้จากคนในงานนั้นๆ หรือใช้วิธีคำนวณจากสูตร คือ

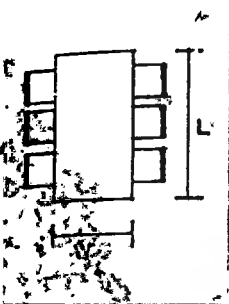
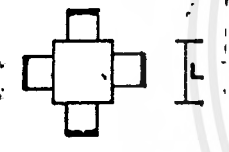
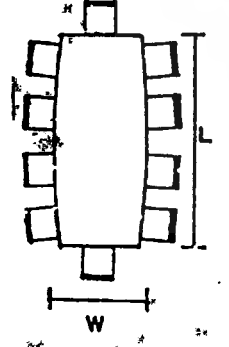
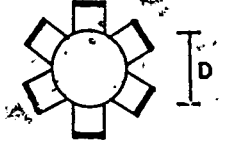
$$\text{จำนวนผู้เข้าร่วมประชุม} = \frac{\text{พื้นที่ของห้องประชุม}}{\text{พื้นที่เฉลี่ยต่อบุคคล}}$$



ภาพ 2.4 - 1 แสดงขนาดพื้นที่และลักษณะการจัดโต๊ะประชุมแบบต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.4 - 1 แสดงลักษณะและขนาดต่าง ๆ ของโต๊ะประชุม

ลักษณะโต๊ะ	ขนาด (เมตร)				จำนวนที่นั่ง
	D	W 1	W	L	
โต๊ะสี่เหลี่ยมผืนผ้า 	-	-	1.50	6.00	20 - 22
	-	-	1.35	5.80	18 - 20
	-	-	1.35	5.040	16 - 18
	-	-	1.35	4.20	14 - 16
	-	-	1.20	3.60	12 - 14
	-	-	1.20	3.30	10 - 12
	-	-	1.20	2.70	8 - 10
	-	-	1.05	2.25	6 - 8
โต๊ะสี่เหลี่ยมจัตุรัส 	-	-	1.50	1.50	8 - 12
	-	-	1.35	1.35	4 - 8
โต๊ะรูปแปดเหลี่ยม 	-	1.80	1.20	9.00	20 - 24
	-	1.65	1.20	.40	18 - 20
	-	1.65	1.20	4.80	10 - 18
	-	1.50	1.05	4.20	14 - 16
	-	1.35	1.05	3.60	12 - 14
	-	1.20	0.95	3.30	11 - 12
	-	1.05	0.90	2.70	8 - 10
	-	0.90	0.75	1.80	6 - 8
โต๊ะกลม 	2.40	-	-	-	10 - 12
	2.10	-	-	-	8 - 16
	1.80	-	-	-	7 - 8
	1.60	-	-	-	6 - 7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เก้าอี้ในห้องประชุม

เก้าอี้ นับเป็นเฟอร์นิเจอร์ส่วนหนึ่งที่สำคัญที่สุดในห้องประชุม วาระการประชุมแต่ละครั้ง ขณะประชุมผู้ใช้เป็นย่อมมีอิริยาบถ หรือพฤติกรรมต่างๆ อยู่กับที่ จึงจัดได้ว่าเก้าอี้มีความสัมพันธ์กับผู้ใช้เป็นอย่างมาก

1. สัดส่วนสัมพันธ์กันทั้ง 3 มิติ ลักษณะการนั่งของคน คือ ความกว้างยาวและสูง ซึ่งถือเป็นมาตรฐานในการนั่งที่สะดวกสบาย

2. พนักพิงควรทำมุมกับที่นั่งเป็นมุม 105 องศา และเอียงโค้งสัมพันธ์กับกระดูกลำตัวของคน เพื่อมิให้เกิดการเมื่อยล้าในขณะนั่งประชุมเป็นเวลานาน

3. เก้าอี้ควรมีลักษณะเคลื่อนไหวหมุนรอบตัวเองได้ โดยมีแกนกลางเป็นจุด

3. เครื่องฉายสไลด์

เป็นอุปกรณ์พิเศษเพื่อแสดงสิ่งต่างๆ ให้เห็นจริงในห้องใหญ่ๆ อาจมีคนทำหน้าที่ฉายโดยใช้ห้องเล็กๆ ขนาด 3.60 x 5.40 เมตร เพื่อผู้ประชุมจะได้มองเห็นได้โดยไม่มีเครื่องฉายขวางด้านหน้า

เครื่องฉายสไลด์มีอยู่หลายชนิด แต่ที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในห้องประชุมคือ

1. เครื่องฉายสไลด์ขนาด 2" x 2"

เป็นเครื่องฉายที่นิยมกันมากเพราะผลิตได้ง่าย มีราคาถูก การฉายสไลด์ใช้กล่องขนาด 30 มิลลิเมตรก็ได้ นอกจากนี้ยังใช้ได้ทุกสถานที่

2. เครื่องฉายสไลด์ขนาด 6" x 8"

เป็นเครื่องฉายสไลด์ที่นิยมกันมากอีกชนิดหนึ่ง เพราะง่ายต่อการใช้และสะดวกต่อการเก็บรักษา เหมาะสำหรับห้องประชุมและห้องเรียน

อุปกรณ์ใช้รวม

- -าก (จอ)
- โต๊ะตั้งเครื่องฉายเลื่อนได้
- ที่พูด (ไมโครโฟน)
- ลำโพง

- ฟิล์ม
- เลนส์
- แสง
- ม้วนหนังสือหรือสไลด์

2.5 การออกแบบห้องคอมพิวเตอร์

ในปัจจุบันการใช้คอมพิวเตอร์ในงานธุรกิจ จะมีแนวโน้มของความนิยมมากขึ้น โดยเฉพาะในการวิเคราะห์ข้อมูล การตลาดสินค้า การพยากรณ์แนวโน้มในอนาคต ฯลฯ จึงต้องการผลที่ถูกต้องตามความเป็นจริงมากที่สุด เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของบริษัท

ประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์ พอที่จะแบ่งตามขนาดของเครื่องและการใช้งานได้เป็น 3 ประเภท คือ

ก. MAINFRAME COMPUTER

ข. MINI COMPUTER

ค. MICRO COMPUTER

ประเภท ก. และ ข. นั้น จะมีขนาดของเครื่องที่ใหญ่ต้องใช้พื้นที่มากและยังต้องจัดระบบต่างๆ ให้เหมาะสมด้วย เช่น

1. ระบบไฟฟ้า ควรแยกจากระบบไฟฟ้าของตัวอาคาร

2. พื้น ต้องยกสูงอย่างน้อย 6" เพื่อลดความชื้นสะสมและเดินท่อปรับอากาศ

อากาศ

3. ประตู ต้องออกแบบให้มีขนาดใหญ่พิเศษ เพื่อสามารถขนย้ายเครื่องคอมพิวเตอร์ เข้า-ออก ได้สะดวก

ส่วนประเภท ค. นั้น เป็นระบบซึ่งสามารถใช้ในที่ใดๆ ก็ได้ เพราะขนาดเครื่องมีขนาดเล็ก เพียงแต่มีโต๊ะตั้งเครื่อง ซึ่งมีที่เก็บข้อมูลอยู่ในตัว จึงไม่เปลืองเนื้อที่มากนักอีกทั้งไม่ต้องจัดระบบให้ยุ่งยากเหมือนประเภท ก. และ ข.

ขนาดโต๊ะตั้งเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ขนาด 60 ซม. X 1.20 ม.

เลือกระบบคอมพิวเตอร์

ในการเลือกระบบคอมพิวเตอร์ จะเลือกขนาดของเครื่องคอมพิวเตอร์โดยวิศวกรของทางบริษัทเป็นผู้เลือก ซึ่งจะเป็นผู้กำหนดชนิดของพื้นที่ห้องคอมพิวเตอร์อีกครั้ง

ซึ่งการใช้งานของทั้ง 2 ระบบ จะประสานงานกันโดยมีคอมพิวเตอร์แยกต่างหาก และมีรายละเอียดของห้องตามที่กล่าวมาแล้ว

COMPUTER ROOM

การจัดห้องคอมพิวเตอร์โดยทั่วไป มักจัดรวมเครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์รวมกันไว้ในห้องเดียวกัน หรืออาจแยกระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์ไว้ในห้องที่ติดต่อกันได้ตามความต้องการ แต่ทั้งนี้มิได้รวมถึงเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กที่ใช้ตั้งโต๊ะหรือที่เรียกกันในปัจจุบันว่า MICRO COMPUTER หรือ OFFICE COMPUTER ซึ่งมีขนาดไม่ใหญ่โตนักสามารถนำไปใช้งานใน สำนักงานที่มีระบบปรับอากาศธรรมดาได้ตามปกติ และไม่ต้องเข้มงวดกับการระวังรักษามากนัก

ขนาดของห้องคอมพิวเตอร์ มีขนาดแตกต่างกันไปตามขนาดของเครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ เช่น IBM, RAMAC 305 ต้องการ 370 ตารางฟุต ขณะที่แบบ 705 ต้องใช้ 3500 ตารางฟุต การหาขนาดของห้องจึงต้องหาจากขนาดของเครื่องเท่านั้น และจะต้องเผื่อไว้สำหรับ เครื่องปรับอากาศ การเก็บเครื่องมือ โต๊ะทำงาน ซึ่งควรตั้งอยู่ใกล้ๆกัน ในบริเวณนั้นด้วย เพื่อสะดวกในการทำงาน

การวางผังของห้องโดยทั่วไป มีหลักใหญ่ดังนี้

1. MAGETIV-MEDIA จะถูกเก็บรวมกันไว้ใกล้ๆ กัน ที่จะนำมาใช้ได้ง่าย แต่ไม่ควรอยู่ใกล้แสงฟลูออเรสเซนต์มากเกินไป
2. ต้องง่ายต่อการเข้าถึงอุปกรณ์ทุกๆตัวจาก CONSOLE ที่บังคับ และควรป้องกันแสงสว่างที่ส่องลงมาโดยตรงอันสะท้อน CONSOLE รบกวน OPERATOR
3. จัดอุปกรณ์ให้เป็นระเบียบและต้องไม่มีแสงสะท้อนรบกวนสายตา OPERATOR ที่ CONSOLE ตลอดจนที่ทำงานอยู่กับเครื่องอื่นๆ
4. ต้องมีช่องห่าง ระหว่างอุปกรณ์พอที่จะให้รถเข็นข้อมูลผ่านได้สะดวก โดยมีความกว้างอย่างน้อย 1.50 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ต้องง่ายต่อการตรวจควบคุมโปรแกรมต่างๆ
6. LINE PRINTER ต้องการที่วางโดยรอบสำหรับ รับส่งกระดาษ
7. จัดวางในห้องลักษณะ CUL DE SAC เพื่อลดความสับสนวุ่นวายที่จะรบกวนกับฝ่ายอื่นๆ
8. ตำแหน่งของห้องไม่ควรไว้ใต้ดินหรือใกล้ความชื้น โดยปลอดจากสารพิษ เช่น Sulphure Dioxide, Ammonia or Dioxide ปลอดจาก Electromagnetic หรือ Electrostatic ซึ่งสามารถทำลาย หรือรบกวนระบบอิเล็กทรอนิกส์ได้
9. ให้ความสำคัญกับการขนย้ายกระดาษ การติดต่อรับ-ส่งข้อมูลจากลูกค้า ตลอดจนการให้ลูกค้าได้ชมการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ถ้าจำเป็น
10. ห้องคอมพิวเตอร์และห้องของ OPERATOR ควรอยู่ใกล้กันหรืออยู่ในส่วนเดียวกัน

ระบบพื้นผนัง เพดานของห้องคอมพิวเตอร์

1. ระบบพื้น

เนื่องจากการเชื่อมโยงของสายไฟฟ้าแรงสูงเป็นจำนวนมาก ระหว่างเครื่องต่างๆ จึงควรเป็นระบบพื้น 2 ชั้น (Double Floor) ต้องสามารถรับน้ำหนักเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ได้เป็นอย่างดี รับ Point Load ได้ถึงหนึ่งพันปอนด์ แม้ว่าน้ำหนักจะกระจกนแผ่กว้างออกไปก็ตาม พื้นก็ควรรับน้ำหนักได้ 150 PSP หรือมากกว่า

พื้นที่ชั้นที่ 2 ที่ทำขึ้นมา เป็นพื้นที่มีลักษณะเป็นแผ่นสำเร็จเล็กๆวางประกอบขึ้นมาบนฐานยกระดับสูงขึ้นมาอย่างน้อย 18 นิ้ว

แผ่นพื้นแต่ละแผ่นสามารถเปิดยกได้ เพื่ออำนวยความสะดวกในการทำงานเกี่ยวกับระบบสายไฟฟ้า และระบบท่อลมเป่าที่เดินลอดใต้พื้นนั้นๆ

2. ผนัง

ผนังห้องคอมพิวเตอร์เป็นผนังกันไฟ กันเสียงรบกวน ต้องมีการปิดป้องอย่างดี เพื่อกันฝุ่น ควบคุมอุณหภูมิ ความชื้นที่คงที่ ผนังที่เป็นกระจก สำหรับการมองเห็นจากภายนอกควรใช้กระจกที่หนาพอและอาจทำเป็นกระจก 2 ชั้น

3. เพดาน

เพดานควรมีระดับความสูงจากพื้นอย่างน้อย 3 เมตร หรือจำเป็นอาจลดลงมาได้ถึง 2.40 เมตร ต้องเป็นเพดานที่ดูดซึมเสียงได้ เป็นที่ติดตั้งท่อลมเย็นของเครื่องปรับอากาศ ติดตั้งดวงไฟให้สว่าง รวมถึงเป็นที่ติดตั้งระบบดับเพลิงอัตโนมัติด้วย

สภาพแวดล้อมของห้องคอมพิวเตอร์

1. ระบบเครื่องปรับอากาศ

เครื่องคอมพิวเตอร์ต้องการการปรับอากาศ ในอุณหภูมิที่เหมาะสมตามความต้องการของเครื่องแต่ละแบบ ซึ่งต่างกันตลอดเวลาอย่างสม่ำเสมอ เครื่องปรับอากาศควรตั้งอยู่ใกล้กับห้องคอมพิวเตอร์ เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการเดินท่อลม ขนาดของเครื่องปรับอากาศแตกต่างกันไป ตามความต้องการของเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละแบบ เช่น IBM, RAMAC 305 เมื่อทำงานจะเกิด ความร้อนที่ต้องใช้เครื่องปรับอากาศขนาด 5 ตัน เครื่อง 705 ใช้ขนาด 33 ตัน เครื่อง IBM 7070 ใช้ขนาด 11 ตัน เมื่อเครื่องคอมพิวเตอร์ทำงาน อุณหภูมิจะสูงขึ้น 65-90 องศาฟาเรนไฮต์ RH สูง 20-80%

ระบบปรับอากาศสำหรับคอมพิวเตอร์ที่ใช้กันทั่วไปมี 3 ระบบคือ

1. WINDOW - MOUNTED UNIT ใช้กับคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กๆ โดยใช้ติดกับผนังหรือหน้าต่าง มีการกรองฝุ่นที่ไม่ดี ต้องมีตัวควบคุมความชื้นขึ้นมาอีกต่างหาก

2. PACKED UNIT คล้ายกับแบบแรก

3. CENTRAL PLANT ใช้กับคอมพิวเตอร์ต่างๆไป ที่มีความร้อนสูง เป็นแบบที่มีประสิทธิภาพมาก มีการกรองฝุ่นที่ดี ควบคุมอุณหภูมิและความชื้นได้ง่าย

เครื่องปรับอากาศต้องสามารถเปลี่ยนแปลงขนาดได้ตามต้องการ เปลี่ยนแปลงได้ตามการเปลี่ยนแปลงของเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะมีแบบใหม่ๆเข้ามาใช้ต่อไป และในการทำงานของเครื่องปรับอากาศ ต้องมีการพักเครื่องเป็นระยะๆ เพื่อยืดอายุการทำงาน of เครื่องปรับอากาศ โดยอาจมีเครื่องคอมสับเปลี่ยนกันหรืออาจใช้ Thermosfat คอยดักการทำงานเมื่อความเย็นถึงจุดที่กำหนดให้ชั่วคราว

2. ฝุ่นผง

อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ละเอียดอ่อนมาก จะต้องจัดให้มีการป้องกันฝุ่นผงที่ดี การกรองอากาศสำหรับระบบปรับอากาศ การที่เช็ดทำความสะอาดก่อนเข้าห้องคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งที่ดีควรกระทำอย่างมาก ในบางแห่งถึงกับบังคับให้ต้องถอดรองเท้าก่อนเข้าห้องคอมพิวเตอร์เพื่อรักษาความสะอาด

3. แสงสว่าง

โดยทั่วไปใช้แสง ARTIFICIAL 500-600 ไม่ GLARE มากนัก ความเข้มของแสง 40 แรงเทียน หรือขนาดที่สามารถอ่านหนังสือได้อย่างสบายตา

แสงแดดเป็นสิ่งที่ควรหลีกเลี่ยงการส่องเข้ามาโดยตรง เพราะอาจเกิดการสะท้อนแสงกับวัสดุภายในห้องคอมพิวเตอร์ รบกวนสายตาของ OPERATOR อีกทั้งยังก่อให้เกิดความร้อนอีกด้วย

4. เสียง

อุปกรณ์ภายในห้องคอมพิวเตอร์ โดยเฉพาะ LINE PRINTER เป็นอุปกรณ์ที่มีเสียงดังในขณะที่ทำงาน จึงควรใช้วัสดุที่ดูดซับเสียงได้

5. ความสั่นสะเทือน

โดยทั่วไปเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ จะทนแรงสั่นสะเทือนได้เพียง 0.25 (G-GRAVITATIONAL ACCELERATION) ความถี่ไม่มากกว่า 25 ไซเคิลต่อวินาที กำลังไฟฟ้า

ต้องการกำลังต่างๆกัน ตามต้องการของเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น ต้องการ 208-230 Volt 3 Phase 60 Cycle 37 KVA, Frequency ระหว่าง 10.5 Cycle

ระบบไฟฟ้าแยกกันกับระบบไฟฟ้าทั่วไปของอาคาร เดินสายไฟลอดใต้พื้นจ่ายไปตามอุปกรณ์คอมพิวเตอร์หรือทำเป็นสะพานสายไฟฟ้า เพื่อความประหยัด แต่อาจเกิด อันตรายได้ง่าย

จะต้องรักษากำลังไฟฟ้าให้สม่ำเสมอตลอดไป การตัดหรือดับไฟฟ้าเป็น
สิ่งที่ไม่พึงประสงค์ อาจจัดให้มีเครื่องผลิตไฟฟ้าฉุกเฉินสำหรับใช้ในกรณีที่ไฟฟ้าดับได้
ถ้าจำเป็น

6. การป้องกันภัย

จำเป็นต้องรักษาความปลอดภัยอย่างเข้มงวดจากเพลิงไหม้ โจรกรรม
และ การทำลายข้อมูล ตลอดจนระบบคอมพิวเตอร์ให้ปลอดภัย เพราะนอกเหนือจาก
ราคาอุปกรณ์ซึ่งมีราคาแพงมากแล้ว ราคาข้อมูลที่เก็บรักษาอยู่เป็นสิ่งที่มีความสำคัญเช่นกัน

การเก็บ Tape ต้องได้รับการป้องกันฝุ่นผง ควบคุมความชื้น อุณหภูมิเช่น
เดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์ การเก็บต้องระวังการถูกทำลายจากสนามแม่เหล็ก หรือสาร
เคมีอีกด้วย

ที่ไม่ใช้งานต้องเก็บไว้ในตู้ ซึ่งการเก็บในลักษณะตั้งขึ้น ความเข้มของ
สนามแม่เหล็กในบริเวณนั้นๆจะต้องไม่ต่ำกว่า 50 Cersteds

7. การป้องกันเพลิงไหม้

ใช้ระบบอัตโนมัติแบบ มีตัวจับความร้อน ซึ่งจะเกิดพ่นสารเคมีออกมา
ดับเพลิง สารเคมีที่ฉีดออกมาต้องเป็นสารที่ไม่ทำอันตรายแก่ Operator และเครื่อง
คอมพิวเตอร์ ตลอดจนอุปกรณ์ต่างๆ

ปัญหาจากคอมพิวเตอร์

อย่างไรก็ตาม แม้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์จะมีประโยชน์ต่อมวลมนุษย์ในสาขาวิชาการ
ต่างๆกว้างขวางเพียงใด แต่คอมพิวเตอร์ก็ก่อให้เกิดปัญหาต่างๆไม่น้อยเลย ปัญหาที่ยก
มากล่าวในที่นี้ เป็นเพียงตัวอย่างเล็กๆน้อยๆที่นักคอมพิวเตอร์ หรือผู้ที่อยู่ในวงการ
คอมพิวเตอร์สมควรจะตระหนักไว้ให้มากและพึงหลีกเลี่ยงถ้าเป็นไปได้ กล่าวคือ

1. มนุษย์จะรู้สึกขาดความสำคัญลงไปทุกที เพราะงานที่มนุษย์ทำหลาย
อย่างนั้นคอมพิวเตอร์สามารถเข้ามาทำแทนได้เกือบหมด ทั้งยังทำได้รวดเร็วกว่า ถูกต้อง
กว่า กับทั้งยังทำให้อย่างไม่รู้จักเหน็ดเหนื่อยอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. คอมพิวเตอร์จะทำให้คนตกงานได้เป็นจำนวนมาก อันที่จริงแม้ว่าคอมพิวเตอร์เข้ามาแทนส่วนหนึ่งได้จริง แต่ก็ไม่สามารถแทนได้ทั้งหมด กับทั้งความต้องการคนที่รู้งานทางคอมพิวเตอร์ก็ต้องมากขึ้น บริษัทหรือวงการธุรกิจต่างมีแนวโน้มที่จะต้องการลงทุนซื้อคอมพิวเตอร์ไว้ใช้เพราะราคาถูกลงทุกที ทั้งยังสามารถช่วยลดปัญหาเรื่องการเรียกร้องสวัสดิการต่างๆ ได้อีกด้วย

3. การใช้คอมพิวเตอร์อาจทำให้มนุษย์ไม่มีโอกาสแสดงความคิดริเริ่ม โดยเฉพาะถ้าโปรแกรมหรือคำสั่งที่เขียนเข้าไป ไม่เปิดช่องให้มีการแสดงความคิดเห็นอะไรเลย ยกตัวอย่างบทเรียนที่สอนด้วยวิธีการใช้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAL) โปรแกรมอาจให้คำตอบทางเลือกของนักเรียนไว้เพียง 4-5 ทาง ถ้านักเรียนตอบผิดไปจากนั้น คอมพิวเตอร์ก็จะสรุปว่าเป็นคำตอบผิดทั้งๆที่ คำตอบของนักเรียนอาจเป็นคำตอบที่แสดงถึงความคิดริเริ่มบางอย่าง

อาชญากรรมคอมพิวเตอร์ คนที่รู้จักคอมพิวเตอร์ดีนั่นเองที่สามารถใช้คอมพิวเตอร์ประกอบอาชญากรรมได้ เจ้าหน้าที่คอมพิวเตอร์ของธนาคารในต่างประเทศ เคยแก้ตัวเลขเงินฝากให้ลูกค้ารายหนึ่ง จนลูกค้านั้นสามารถถอนเงินออกไปได้หลายพันล้านดอลลาร์ กว่าเจ้าหน้าที่ฝ่าย บัญชีจะตรวจพบ (หรือบางทีก็ไม่สามารถตรวจพบเลย) เวลาผ่านไปเป็นปีๆแล้ว การแก้คะแนน ของนักเรียนยิ่งทำได้ง่าย หากไม่มีการตรวจสอบต้นฉบับให้แน่นนอนหลายๆครั้ง คอมพิวเตอร์จะสามารถเรียกข้อมูลออกมาแก้ไขได้ง่ายๆ ที่ลาสเวกัสเคยมีคนสมองใสนำคอมพิวเตอร์เล็กๆเข้าไปซ่อนไว้ในตู้หยอดเหรียญเพื่อจําหัสว่าทำอะไรจึงจะได้ % แจ็กพอต หลังจากนั้นก็สามารถให้รหัสนั้นมาเอาเงิน “แจ็กพอต” ไปได้อย่างง่ายดาย

คอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์ศาสตร์ และวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คำสามคำนี้ ออกจะเป็นคำที่ใช้สับสนอยู่บ้าง บุคคลภายนอกวงการคอมพิวเตอร์อาจจะคิด คำทั้งสามนั้นเป็นคำที่มีความหมายเดียวกัน ในที่นี้จึงขอแยกแยะความแตกต่างกันให้ชัดเจนดังนี้

คอมพิวเตอร์ เป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งประเภทเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ ที่ใช้รับ
ข้อมูลนำมาประมวลผล เพื่อให้ข้อมูลนั้นสื่อความหมายที่เรียกว่าเบิรสารสนเทศ
(Information) คุณสมบัติ ของคอมพิวเตอร์นั้นได้กล่าวถึงโดยละเอียดมาแล้ว

ส่งคำสั่งและ
ข้อมูลเข้าไป

คอมพิวเตอร์ทำ
การประมวลผล

สารสนเทศที่
ต้องการ

คอมพิวเตอร์ศาสตร์ (COMPUTER SCIENCE) หมายถึง วิชาที่ศึกษาว่าด้วยเรื่อง
ของคอมพิวเตอร์ ทั้งในแง่ทฤษฎีและการใช้คอมพิวเตอร์ในการแก้ปัญหาต่างๆ หรือ
หมายถึง เรื่องที่เกี่ยวกับการทำงานของคอมพิวเตอร์ หรืองานของนักคอมพิวเตอร์ซึ่ง
รวมถึง

1. การคิดพัฒนาเครื่องคอมพิวเตอร์ให้สามารถใช้ประโยชน์หลายๆด้าน
2. การเสาะหาแนวทางที่จะพัฒนาวิธีการใช้คอมพิวเตอร์ให้กว้างขวาง
3. ศึกษาวิธีการที่จะใช้คอมพิวเตอร์เข้าไปช่วยแก้ปัญหาทางสังคมและธุรกิจ

วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มุ่งเฉพาะเรื่องการพัฒนาตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ การขยาย
หน่วยความจำ การใช้รหัส และการพัฒนาทางระบบอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้เครื่อง
คอมพิวเตอร์มีขีดความสามารถกว้างขึ้น

สรุปง่ายๆสั้นๆ ก็คือ คอมพิวเตอร์ หมายถึง เฉพาะตัวเครื่องคอมพิวเตอร์
คอมพิวเตอร์ศาสตร์ หมายถึง วิชาที่ศึกษาในเรื่องราวการใช้งานคอมพิวเตอร์ใน
งานด้านต่างๆ ส่วนวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ก็หมายถึง วิชาการที่ว่าด้วยการพัฒนาเครื่อง
คอมพิวเตอร์ไปในด้านที่ให้ทำงานด้านต่างๆได้กว้างขึ้น

ประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์

คอมพิวเตอร์นั้น สามารถทำงานได้เพียง 4 อย่าง คือ

1. รับคำสั่งเข้า และส่งผลออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. คำนวน (บวก ลบ คูณ หาร)

3. เปรียบเทียบ

4. มีที่เก็บข้อมูลต่างๆไว้ และสามารถดึงข้อมูลเหล่านั้นออกมาใช้ได้ การที่คอมพิวเตอร์สามารถทำงานได้เพียง 4 อย่างนี้เอง ทำให้เราดูเหมือนคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งมหัศจรรย์ที่สามารถทำอะไรก็ได้หลายประการ

มีผู้เปรียบไว้ว่า การทำงานของคอมพิวเตอร์นั้น เปรียบได้กับการทำงานของ อินทรีย์ต่างๆในร่างกาย ซึ่งพอจะเขียนเป็นภาพให้ดูได้ดังนี้



ตัวอย่างการทำงานที่อธิบายได้ง่าย เป็นต้นว่า เราต้องการสั่งให้นำเลข 2 บวก กับเลข 3 แล้วให้แสดงผลออกมา

ถ้าเราใช้อินทรีย์ต่างๆของร่างกาย ก็เปรียบเสมือนครูเขียนโจทย์เลขให้ดูบน กระดานดำ ว่า $2 + 3 = ?$

อวัยวะรับสัมผัสของเราก็คือตา เมื่อรับเข้าไปแล้วก็ส่งไปยังส่วนความจำใน สมองจำคำสั่งที่สั่งให้บวก และเลข 2 จำนวน คือ 2 และ 3 ไว้ หลังจากนั้นสมองส่วน ควบคุมก็จะสั่งงานให้ส่วนคิดคำนวณนำไปบวกตามวิธีที่เคยเรียนมา ได้ผลลัพธ์เท่ากับ 5 ส่งกลับไปยังหน่วยความจำ และส่วนควบคุมก็สั่งให้มีการแสดงผลลัพธ์ที่อยู่ในหน่วย ความจำ ออกไป โดยใช้อวัยวะที่ปาก ส่งเสียงบอกครูว่า คำตอบก็คือ 5

การทำงานของคอมพิวเตอร์ก็ทำในลักษณะเดียวกัน เริ่มต้นด้วยส่วนรับ ข้อมูล รับข้อมูลเป็นเลข 2 และ 3 และคำสั่งให้บวก แล้วส่วนควบคุมก็ส่งคำสั่ง และตัว เลขไปยังส่วนคำนวณ ซึ่งเมื่อคำนวณเสร็จแล้ว ก็ส่งผลลัพธ์กลับไปยังหน่วยความจำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อให้ส่วนควบคุมส่งไปแสดงผล ทางหน่วยแสดง ผลต่อไป คอมพิวเตอร์เองก็มีวิธีการรับข้อมูล และส่งข้อมูลหลายทางเช่นเดียวกับอินทรีย์ต่างๆของร่างกาย ซึ่งจะได้พูดถึงรายละเอียดในบทต่อไป

สิ่งที่ควรสำนึกอยู่ตลอดเวลาอีกประการหนึ่งก็คือ คอมพิวเตอร์นั้นทำงานได้เพียง 4 อย่าง ถ้าเราสามารถจัดงานของเราให้ลงเป็นประเภทใดประเภทใน 4 อย่างนั้นก็ได้อีก ถ้ามนุษย์ไม่บอกวิธีให้ ถ้าสั่งให้คอมพิวเตอร์หาเฉลี่ยของคะแนนนักเรียนสอบวิชาของแต่ละคนคอมพิวเตอร์ก็จะไม่สามารถทำได้ นอกจากเราจะใช้คำสั่งเป็นขั้นตอนว่าให้รวมคะแนนทุกวิชาเข้าด้วยกัน ซึ่งคอมพิวเตอร์ทำได้เพราะเป็นวิธีบวก แล้วนำผลบวกนั้นมาหารด้วยจำนวนวิชา คอมพิวเตอร์ทำได้เพราะเป็นวิธีหารผลที่ได้ออกมาจะเรียกว่า ผลเฉลี่ยหรืออะไรก็ตาม คอมพิวเตอร์ไม่จำเป็นต้องรับรู้

คอมพิวเตอร์ทำงานแทนมนุษย์ไม่ได้ในส่วนที่เป็นการคิด การหาวิธีทำแต่คอมพิวเตอร์ทำงานได้โดยไม่รู้เหนียว ทำได้รวดเร็วกว่ามนุษย์ กับทั้งยังไม่มีผิดพลาดอีกด้วย เพียงแต่มนุษย์ต้องคิดหาวิธีทำให้ได้เท่านั้น

ส่วนรับข้อมูล

แป้นพิมพ์

หน่วยงานบันทึก

หน่วยประมวลผล

จำ

ควบคุม

คำนวณและตรรกยะ

ส่วนแสดงผล

จอภาพ

เครื่องพิมพ์

ประเภทของคอมพิวเตอร์

คอมพิวเตอร์ที่ใช้และพูดถึงกันอยู่ในปัจจุบันนี้ แบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ

1. ดิจิตอล (DIGITAL COMPUTER)
2. แอนะลอก (ANALOG COMPUTER)
3. ผสม (HYBRID COMPUTER)

การแบ่งประเภทของคอมพิวเตอร์นั้น เราแบ่งไปตามประเภทของข้อมูลที่มาประมวลผลว่า เป็นข้อมูลที่ได้จากการนับ (COUNTING) หรือการวัด (MEASURING) ข้อมูลที่ได้จากการนับเป็นหน่วย ๆ เรียกว่า ข้อมูลไม่ต่อเนื่อง เช่น จำนวนหนังสือ ฯลฯ ส่วนข้อมูลที่ได้จากการวัด มักจะเป็นชนิดต่อเนื่อง (CONTINUOUS DATA) เช่น การวัดความเร็วของรถยนต์ที่วัดเครื่องวัดในรถ หรือการวัดอุณหภูมิที่วัดด้วยเทอร์โมมิเตอร์ เป็นต้น

คอมพิวเตอร์ชนิดดิจิทัล จะเป็นเสมือนเครื่องนับนั่นเอง เครื่องนับนี้ใช้กับข้อมูลไม่ต่อเนื่อง โดยนับข้อมูลออกมาเป็นตัวเลข (DIGIT) ซึ่งจะใช้หลายรหัส เช่นเดียวกับที่นาฬิกานับ 60 วินาทีเท่ากับ 1 นาที และ 60 นาทีเท่ากับ 1 ชั่วโมง ส่วนคอมพิวเตอร์อีกชนิดหนึ่งที่เรียกกันว่าคอมพิวเตอร์ชนิดแอนะลอก จำนวนผลออกมาเป็นตัวเลข แต่จะใช้การวัดซึ่งจะต้องต่อเนื่องกันไป และบันทึกไว้อย่างแม่นยำ เช่น อุณหภูมิ เราก็สามารถเก็บได้ละเอียดถึง 1 ใน 10 องศาเซลเซียส หรือแรงดันไฟฟ้าที่สามารถวัดได้ถึง 1 ใน 10 โวลต์ ความดันสามารถวัดได้เป็นกึ่งปอนด์ต่อ 1 ตารางนิ้ว ป้อนน้ำมันจะใช้คอมพิวเตอร์ชนิดแอนะลอกประมวลผลการไหลของน้ำมัน แล้วเปลี่ยนลักษณะข้อมูลมาเป็นจำนวนลิตรและราคา

อย่างไรก็ตามคอมพิวเตอร์ชนิดดิจิทัล จะคำนวณออกมาได้อย่างละเอียดกว่าคอมพิวเตอร์ชนิดแอนะลอกมาก แต่บางทีเราต้องการคอมพิวเตอร์ชนิดที่มีส่วนดิของแอนะลอก และของดิจิทัลผสมกัน ที่เราเรียกกันว่าคอมพิวเตอร์ผสม หรือคอมพิวเตอร์ไฮบริด เป็นต้นว่า โรงพยาบาล ห้องไอซียู อาจใช้คอมพิวเตอร์ชนิดแอนะลอกวัดการทำงานของหัวใจ อุณหภูมิ และลักษณะอาการบางอย่างของคนไข้ แล้วจำเป็นต้องเปลี่ยนผลที่ได้จากการวัดนั้น ออกมาเป็นตัวเลขเมื่อผลการวัดเปลี่ยน เป็นตัวเลขถึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับบางระดับที่กำหนดไว้ ก็อาจส่งสัญญาณบอกให้พนักงานหรือพยาบาลทราบดังนี้ เป็นต้น

องค์ประกอบในการทำงานของคอมพิวเตอร์ มีดังนี้

1. ฮาร์ดแวร์ (HARDWARE) หมายถึง ส่วนประกอบของตัวเครื่องทั้งหมดที่มี ส่วนใหญ่ คือหน่วยรับข้อมูล (INPUT) หน่วยประมวลผลกลาง (CENTRAL PROCESSING UNIT) และหน่วยแสดง (OUTPUT UNIT) หนังสือบางเล่มจะแยก หน่วยความจำออกมาเป็นหน่วยประมวลผลกลางเป็นอีกหน่วยหนึ่งต่างหาก การทำงาน นั้นพอจะเขียนเป็นแผนภาพให้ชัดเจนกว้าง ๆ ดังนี้



2. ซอฟต์แวร์ (SOFTWARE) หมายถึง คำสั่งที่ใช้ในการควบคุมการทำงานของ ส่วนฮาร์ดแวร์หรือคำสั่งที่ให้ส่วนฮาร์ดแวร์ทำงานตามที่ต้องการ แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

2.1 ซอฟต์แวร์ระบบ (SYSTEM SOFTWARE) หมายถึง ชุดของคำสั่งที่ บริษัทผู้ผลิตคอมพิวเตอร์จัดเตรียมไว้ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเรียกใช้ได้เลย เช่น ตัวแปล ซึ่งใช้แปลงภาษาที่เราใช้เขียนออกคำสั่งให้เครื่องทำงานให้เป็นภาษาเครื่อง หรือภาษาที่ เครื่องเข้าใจ ระบบดำเนินการ (OPERATING SYSTEM) ซึ่งใช้ควบคุมการทำงานทั่วไป เป็นต้น

2.2 ซอฟต์แวร์ประยุกต์ (APPLICATION SOFTWARE) หมายถึง โปรแกรมที่ผู้ใช้แต่ละคน เขียนส่งให้คอมพิวเตอร์แก้ปัญหาให้ตามที่ต้องการ เช่น ทำระบบคิดคะแนน ออกใบเสร็จรับเงิน ฯลฯ ชุดของคำสั่งเหล่านี้ ผู้สั่งจะต้องเขียนด้วย ภาษาในภาษาหนึ่งที่เครื่องจะสามารถนำไปแปลงเป็นภาษาเครื่องได้

3. บุคคลากรทางคอมพิวเตอร์ (PEOPLEWARE) หมายถึง เจ้าหน้าที่ที่ทำงานอยู่ในหน่วยงานที่ใช้คอมพิวเตอร์ มีหน้าที่รับผิดชอบแตกต่างกัน เป็นต้นว่า นักวิเคราะห์ระบบ (SYSTEM ANALYST) หมายถึง ผู้ที่วิเคราะห์และออกแบบระบบงานจะต้องศึกษางานด้านนั้น ๆ เป็นอย่างดีและมีความรู้ทางคอมพิวเตอร์ด้วย เพื่อจะได้กำหนดว่าขั้นตอนใดควรทำอย่างไร จัดเก็บข้อมูลไว้ในสื่อชนิดใด จัดพิมพ์ผลอย่างไร เป็นต้น

ส่วนตัวผู้ทำโปรแกรม (PROGRAMMER) จะเป็นผู้รับช่วงงานมาจากนักวิเคราะห์ระบบ มาเขียนคำสั่งต่าง ๆ เพื่อให้เครื่องทำงานตามคำสั่งด้วยภาษาใดภาษาหนึ่งที่คอมพิวเตอร์จะสามารถนำไปแปลเป็นภาษาเครื่องได้

นอกจากบุคคลสำคัญทั้งสองประเภทแล้ว เรายังจำเป็นต้องมีวิศวกรคอมพิวเตอร์ (COMPUTER ENGINEER) ไว้คอยตรวจสอบเครื่องเป็นครั้งคราว มีพนักงานควบคุมเครื่อง (OPERATOR) ซึ่งคอยควบคุมกดปุ่มต่าง ๆ ให้หยุด ให้เริ่มทำใหม่ เป็นต้น

ถ้าจะเปรียบเทียบว่าการทำงานของคอมพิวเตอร์เป็นอย่างไรนั้น ก็พอจะยกตัวอย่างเปรียบเทียบให้เห็นง่าย ๆ ได้ดังนี้

ถ้าเราต้องการจะให้รถยนต์ขับเคลื่อนไปยังจุดหมายที่ต้องการ เราจะต้องมี

1. ตัวรถยนต์ ซึ่งประกอบด้วยเครื่องเคราต่าง ๆ เปรียบเสมือนตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ (HARDWARE)

2. น้ำมัน ซึ่งเป็นส่วนที่ทำให้รถแล่นออกไปเปรียบเสมือนคำสั่ง (SOFTWARE)

3. คนขับรถที่จะกำหนดทิศทางวิ่ง เลี้ยวซ้าย เลี้ยวขวา หยุด ไปนั้นไปนี่ เปรียบเสมือนบุคคลากรคอมพิวเตอร์ (PEOPLEWARE)

หากขาดสิ่งใดสิ่งหนึ่งเสีย เราจะไปถึงจุดหมายปลายทางไม่ได้ ฉะนั้นการทำงานคอมพิวเตอร์ก็ฉนั้น

การเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ เราควรจะได้เรียนทั้งสามสิ่งประกอบกันและได้เรียนพร้อม ๆ กัน ถ้าเราจะต้องเรียนขับรถ โดยผู้สอนจะเริ่มสอน แต่ตัวถังรถ เรื่องของพวกมาลัย เกียร์ แตร ฯลฯ โดยไม่ให้มีการทดลองขับเลย คงเป็นเรื่องน่าเบื่อมิใช่เล่น ผู้ที่จะจัดโปรแกรมการสอนวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้นกับเด็กแรกเรียน ควรจะคำนึงถึงเรื่องนี้ไว้ให้มาก การเรียนถึงชื่อต่าง ๆ ในตำรา โดยไม่มีโอกาสให้นักเรียนได้สัมผัสของจริง นั้นเป็นเรื่องที่ยากทั้งผู้สอนและผู้เรียน

ขนาดคอมพิวเตอร์

เมื่อพูดถึงเฉพาะเครื่องคอมพิวเตอร์แล้ว สิ่งที่เป็นลักษณะเดียวกันก็คือ ไม่ว่าจะ เป็นขนาดใดก็ตาม ก็ต้องมีหน่วยรับข้อมูล หน่วยประมวลผลกลาง และหน่วยแสดงผล ดังที่ได้อธิบายมาแล้วทั้งสิ้น ทุกเครื่องจะต้องทำงานในลักษณะเดียวกัน คือ มี “ข้อมูล” ที่เครื่องจะรับเข้าไปประมวลผลตาม “คำสั่ง” ที่เก็บไว้ในหน่วยความจำได้ แต่วิธีการประมวลผลและผลลัพธ์ที่ได้อาจจะต่างออกไป คอมพิวเตอร์เล็ก ๆ ที่บ้านอาจจะใช้เล่นเกมเรื่องส่งจรวดไปอวกาศได้เหมือนกับคอมพิวเตอร์เครื่องใหญ่ขององค์การนาซ่า ที่ส่งจรวดไปอวกาศได้จริง ๆ แต่ทั้งสองเครื่องจะมีวิธีการต่างกันมาก

ในปัจจุบัน ขนาดของคอมพิวเตอร์ที่ใช้อยู่ในตลาดนั้น มีขนาดของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ต่างกันตั้งแต่ใหญ่เต็มห้อง จนเล็กเท่ากับเหรียญบาท ขนาดใหญ่จะสามารถประมวลได้มากและทำงานได้มากกลไกกว่าและรวดเร็วกว่าขนาดเล็ก

ขนาดใหญ่ที่สุด เรียกกันว่า เมนเฟรม (MAINFRAME) อันที่จริงที่ขนาดใหญ่กว่าเมนเฟรมก็มี เรียกว่าซูเปอร์คอมพิวเตอร์ (SUPER COMPUTER) ผลิตขึ้นมาเพื่อไว้ใช้เฉพาะกิจการที่ต้องคิดคำนวณปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่ยุ่งยากซับซ้อนเป็นพิเศษ และสามารถให้คำตอบได้รวดเร็ว ราคา ก็จะแพงเป็นพิเศษด้วย เครื่องชนิดนี้มีใช้อยู่ไม่มากนัก

ส่วนขนาดกลางเรียกว่า มินิคอมพิวเตอร์ (MINI COMPUTER) ก็เป็นคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดหน่วยความจำรองลงมา และคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กที่เรียกว่า ไมโครคอมพิวเตอร์ (MICRO COMPUTER) หรือบางทีเรียกว่า โฮมคอมพิวเตอร์ (HOME COMPUTER) ก็เป็นขนาดตั้งโต๊ะ ซึ่งเป็นที่นิยมมากในปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การที่จะกำหนดว่าคอมพิวเตอร์เครื่องใดเป็นขนาดใด นอกจากจะกำหนดด้วยขนาดที่ตามองเห็นแล้วยังมีการใช้ขนาดหน่วยความจำเป็นตัวกำหนดด้วย โดยใช้หน่วยวัดเป็นตัวกำหนด ใช้หน่วยวัดเป็น (K BYTE) หรือกิโลไบต์ (KILO BYTE) เช่น เราเคยกำหนดคราว ๆ ว่า 64 เคไบต์ ถือเป็นขนาดเล็ก 124 เคไบต์ เป็นขนาดกลาง และสูงกว่า 128 เคไบต์ขึ้นไปเป็นขนาดใหญ่

แต่ในปัจจุบันเทคโนโลยีการผลิตก้าวหน้าไปเร็วมาก ไมโครคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดเล็กกว่าสำหรับวางตั้งโต๊ะ อาจมีหน่วยความจำถึง 640 เคไบต์ เรายังเรียกไมโครคอมพิวเตอร์อยู่ ส่วนคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดหน่วยความจำถึง 1 ล้านไบต์ (1 เมกะไบต์) ขึ้นไป จึงจะเรียกว่าเป็นเมนเฟรมก็มี

บางคนอาจใช้ราคาเป็นตัวกำหนด คณะกรรมการคอมพิวเตอร์แห่งชาติ เคยกำหนดว่าถ้าราคาเกินสองแสนบาทขึ้นไป ให้กำหนดเป็นคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ หน่วยราชการใดจะซื้อจะต้องขออนุญาตคณะกรรมการก่อน แต่ในปัจจุบัน ไมโครคอมพิวเตอร์ที่ราคาสองแสนก็มีอยู่ไม่น้อย จึงใช้หลักการนี้หาไม่ได้ เพราะคอมพิวเตอร์ IBM 1401 ขนาด 64 เคไบต์เมื่อ 20 ปีก่อน ราคาถึง 25 ล้านบาท ถ้าปัจจุบันก็คงราคาไม่กี่แสนบาท

ถ้าจะว่าไปแล้ว บริษัทผู้ผลิตนั่นเองที่เป็นผู้กำหนดว่า จะเรียกคอมพิวเตอร์ว่าเป็นเมนเฟรม มินิ หรือไมโครคอมพิวเตอร์ นักการตลาดคนหนึ่งเคยแนะนำ ๆ ให้ดูว่าถ้าคอมพิวเตอร์เครื่องนั้นมีหน่วยรับข้อมูลและหน่วยแสดงผลหลาย ๆ หน่วย ก็อาจเรียกได้ว่าเป็นเมนเฟรมและถ้ามีเพียงหน่วยเดียว เช่น เพียงจดบันทึกเป็นหน่วยรับข้อมูล และเครื่องพิมพ์เป็นหน่วยแสดงผลเท่านั้น อยู่ในจำพวกไมโครคอมพิวเตอร์ แต่ทุกอย่างก็ไม่มีอะไรแน่นอน เพราะมีการแบ่งตามลักษณะต่าง ๆ อยู่กันมาก

บุคคลากรในศูนย์คอมพิวเตอร์

บุคคลากรในศูนย์คอมพิวเตอร์นั้น หมายถึง เจ้าหน้าที่ที่ทำงานอยู่ในหน่วยงานที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งมีหน้าที่และความรับผิดชอบแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับความรู้ การฝึกอบรมและประสบการณ์ในการทำงาน งานบุคคลที่น่าจะเอ่ยถึง มีดังนี้

1. ผู้จัดการทั่วไป (MANAGER) ตำแหน่งนี้มีชื่อเรียกหลายแบบ เช่น ผู้อำนวยการ จัดการ หัวหน้าฝ่าย หัวหน้าแผนกฯ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณงานของหน่วยงานนั้น ๆ หรือความเหมาะสมในด้านอื่น ๆ วึ่งเริ่มตั้งแต่การหาเครื่องมาติดตั้งให้มีขนาดเหมาะสมกับงาน มีความรับผิดชอบในการดูแลบุคคลได้บังคับบัญชาในทุกระดับหน้าที่ ประสานงานระหว่างบุคคลใน หน้าที่ต่าง ๆ ติดต่ออย่างใกล้ชิดกับนักวิชาการ นักวิจัย และเป็นผู้มีอำนาจเด็ดขาดในการจัดเรียงลำดับงานก่อนหลัง ดูแลงบประมาณ รายรับ รายจ่าย ฯลฯ รวมถึงการขยายงานต่อไปด้วย

ตารางที่ 2.5 - 1 แสดงขนาดคอมพิวเตอร์แบ่งตามลักษณะต่างๆ

ตัววัด	ไมโครคอมพิวเตอร์	มินิคอมพิวเตอร์	เมนเฟรม
หน่วยความจำ	32 - 640 กิโลไบต์	5 แส่น - 1 ล้าน กิโลไบต์	4 ล้าน - 10 ล้าน กิโลไบต์
ความเร็วในการ ทำคำสั่งแต่ละคำสั่ง	25,000 คำสั่ง/วินาที	1 ล้าน คำสั่ง/วินาที	4 ล้าน - 8 ล้าน คำ สั่ง/วินาที
การเข้าถึงข้อมูลโดย ตรง	5 ล้าน - 10 ล้าน ไบต์/วินาที	1 พันล้าน ไบต์/ วินาที	1 - 2 หมื่นล้าน ไบต์/วินาที
ราคา	10,000 - 500,000 บาท	500,000 - 100,000,000 บาท	สองล้าน ถึง ร้อย ล้านบาท
ระบบดำเนินการ และ โปรแกรม	น้อยมาก	มีจำนวนจำกัด	มีให้เลือกมากมาย
การบำรุงรักษา	มักจะต้องทำเอง	พอสมควร	มีมากมาย

2. นักวิเคราะห์ระบบ (SYSTEM ANALYST) หมายถึง ผู้ที่จะทำหน้าที่ดูแลรับผิดชอบระบบงาน เริ่มตั้งแต่การวิเคราะห์และออกแบบระบบงาน ระบบข้อมูล ตลอดจนประสานงานระหว่างผู้ใช้เครื่องกับหน่วยงานคอมพิวเตอร์ เขาจะต้องมีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับระบบงานและระบบ โปรแกรมเป็นอย่างดี มีความรู้กว้างขวางในเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วงการด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้าน ธุรกิจ เช่น บัญชีการตลาด การบริหาร เป็นต้น เพราะจะต้องใช้วิชาการเหล่านี้ประกอบการวิเคราะห์ หรือวางแผนระบบงาน เพื่อบรรลุผลที่ดีกว่า นอกจากนั้นจะต้องเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ด้วย อนึ่งเขาจะต้องรู้จักกำหนดขั้นตอนในการทำงานว่าขั้นตอนใดควรทำอย่างไร จัดเก็บ ข้อมูลไว้ในสื่อชนิดใด จัดพิมพ์ผลอย่างไร จัดเก็บ ข้อมูลไว้ในสื่อชนิดใด จัดพิมพ์อย่างไร การประมวลผลควรใช้ระบบใดมีกรรมวิธีการทำอย่างไรให้เป็นไปตามระบบนั้น นับว่าผู้นี้ต้องมีความรับผิดชอบสูงจนพอจะพูดได้ทีเดียวว่า “ตัวจักรสำคัญ” ของงานประมวลผล

3. ผู้ทำโปรแกรม (PROGRAMMER) หมายถึง ผู้ที่รับชวงงานจากนัก วิเคราะห์ระบบมาช่วยเขียนคำสั่งให้เครื่องทำงานอย่างเป็นขั้นตอน ด้วยภาษาใดภาษาหนึ่งทีคอมพิวเตอร์จะนำไปแปลเป็นภาษาที่เครื่องเข้าใจได้บุคคลผู้นี้จะต้องเป็นผู้มีความรู้ในเรื่องกฎเกณฑ์ไวยากรณ์ของภาษาคอมพิวเตอร์ และหลักการในการเขียนโปรแกรมเป็นอย่างดี

4. วิศวกรคอมพิวเตอร์ (COMPUTER ENGINEER) เป็นผู้ที่จะต้องมีความรู้ทางด้านเทคนิคสูง และมีทักษะที่ได้รับการฝึกฝนมานานปี เพราะจะต้องรับผิดชอบในการทำงานของเครื่อง การบำรุงรักษา ระบบไฟ และอุปกรณ์ต่าง ๆ เป็นต้น โดยปกติเครื่องคอมพิวเตอร์จะต้องได้รับการตรวจสอบเป็นครั้งคราวเพราะมิฉะนั้นอาจก่อให้เกิดความผิดพลาดในการประมวลผล การแก้ไข ซ่อมบำรุง จะทำได้ทันท่วงที เพื่อมิให้เสียเวลาเครื่องมากเกินไป

5. พนักงานควบคุมเครื่อง (OPERATOR) คือผู้ที่บังคับควบคุมเครื่องคอมพิวเตอร์ ด้วยการกดปุ่มต่าง ๆ บนแผงหน้าปัด อันที่จริง คอมพิวเตอร์สมัยใหม่มีวิวัฒนาการก้าวหน้าไปมากจนทำให้พนักงานควบคุมเครื่องเกือบจะไม่ต้องมีทักษะใดเป็นพิเศษนอกจากนำม้วนเทปใส่เข้าไปในตู้เก็บ จัดกระดาษพิมพ์ใส่เตรียมไว้ที่เครื่องพิมพ์ฯ นอกจากนั้นเขามีหน้าที่เพียงตรวจดูว่า มีสิ่งใดผิดปกติ หรือมีอะไรขัดข้องหรือไม่ และถ้าจำเป็นอาจตรวจข้อผิดพลาดเล็ก ๆ น้อย ๆ ของโปรแกรมและแก้ไขให้ได้

6. ผู้ควบคุมการปฏิบัติงาน (OPERATION SUPERVISOR) หมายถึง ผู้ดูแลทั่วไปภายในห้องเครื่อง เปรียบเสมือนคนคุมงาน (FOREMAN) กล่าวคือ จัดการแบ่ง

งานให้แต่ละคนไม่ให้ก้าวก่ายกัน ควบคุมดูแลการเก็บรักษาสื่อข้อมูล เช่น เทปจากบันทึกๆ ให้อยู่ในสภาพที่จะหยิบมาใช้ได้อีก

7. พนักงานเตรียมข้อมูล (DATA ENTRY OPERATOR) หมายถึง พนักงานที่มีหน้าที่ให้รหัส และจัดการเตรียมข้อมูลเพื่อบันทึกลงในสื่อต่าง ๆ เช่น เทปงานบันทึกบัตรๆ เพื่อให้พร้อมส่งเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ต่อไป พนักงานเหล่านี้ต้องอาศัยความชำนาญงานพอสมควรเช่นเดียวกับพนักงานพิมพ์ดีด

บุคคลากรคอมพิวเตอร์อาจมีมากกว่านี้ บางที่เรียกชื่อเป็นอย่างอื่น นี่เป็นเพียงตัวอย่างที่เป็นอยู่ส่วนมากในหน่วยงานคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันเท่านั้น

1. การใช้คอมพิวเตอร์ขยายออกไปเกือบทุกด้าน พัฒนาการที่เป็นไปอย่างรวดเร็วจนกลายเป็นสิ่งที่มนุษย์ในสังคมทุกคนไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้เราควรจะเรียนรู้เรื่องคอมพิวเตอร์ไว้บ้างอย่างน้อยก็เรื่องที่ว่าคอมพิวเตอร์ทำอะไรได้ และทำอะไรไม่ได้ การใช้คำสั่งหรือชุดของคำสั่ง เพื่อกำหนดการทำงานของเครื่อง รวมถึงการใช้คอมพิวเตอร์ในด้านต่าง ๆ และผลกระทบที่มีต่อสังคม

2. คอมพิวเตอร์ คือ เครื่องประมวลอิเล็กทรอนิกส์ ที่สามารถประมวลผลได้ตามคำสั่ง โดยเก็บทั้งคำสั่งและข้อมูลไว้ก่อนที่จะเริ่มทำงาน

3. คอมพิวเตอร์สามารถทำงานได้อย่างรวดเร็ว ทั้งละเอียด เทียงตรงน่าเชื่อถือ และไว้วางใจได้ว่าจะไม่มีข้อผิดพลาดใด ๆ (มีข้อแม้ว่า คำสั่งและข้อมูลต้องไม่ผิดพลาด) กับทั้งยังสามารถทำงานได้ไม่รู้จักเหนื่อย

4. องค์ประกอบในการทำงานของคอมพิวเตอร์ จะประกอบด้วยอุปกรณ์สำคัญ 3 ส่วน คือ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และบุคลากรคอมพิวเตอร์

5. ระบบเครื่องคอมพิวเตอร์ จะประกอบด้วยอุปกรณ์สำคัญ 3ชนิด คือ หน่วยความจำ หน่วยประมวลผลกลาง และหน่วยแสดงผล

ปัจจุบัน การทำงานเป็นระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีการส่งข่าวสารข้ามประเทศมีการใช้สื่อสารทางดาวเทียม ที่ทำให้เราทราบข่าวนั้นเกือบจะในวินาทีเดียวกันที่ข่าวนั้นเกิดขึ้นจริงบนอีกส่วนหนึ่งของโลก ฉะนั้นสมัยนี้จึงยอมรับว่า งานของคอมพิวเตอร์นั้น มิใช่เป็นการคำนวณสูตรยาก ๆ ทางวิทยาศาสตร์ หรือวิศวกรรมที่สลั

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซับซ้อน มีใหม่เป็นเพียงการลงบัญชีที่มีตัวเลขสูง ๆ หรือมีความยาวมาก ๆ หากแต่การใช้คอมพิวเตอร์สมัยใหม่นี้ เน้นไปทางการทำให้คอมพิวเตอร์ เป็นที่รวบรวมข้อมูลทุกชนิด เพื่อเป็นที่ปรึกษา ที่เราจะสอบถามได้จากข้อมูลเหล่านี้เอง ที่ทำให้การตัดสินใจเป็นไปอย่างถูกต้องและมันพวยิ่งขึ้น

ผลจากการมีคอมพิวเตอร์ใช้

1. มีงานใหม่ ๆ เกิดขึ้น หมายถึง งานของบุคลากรทางคอมพิวเตอร์ในด้านต่าง ๆ งานประเภทนั้นยังมีความต้องการในตลาดอีกมาก ผู้ที่ได้มีโอกาสเรียนด้านนี้จะได้เปรียบกว่า คน กลุ่มอื่นในการหางานทำ
2. คนที่ทำงานด้านคอมพิวเตอร์อยู่แล้ว จะพบว่าการทำงานของคนสะดวกสบาย และสนุกสนานมากขึ้น เพราะมีคอมพิวเตอร์ช่วยแก้ปัญหาที่มักทำให้ปวดหัว ทำให้มีเวลาเหลือที่จะคิดอะไรใหม่ ๆ ในสังคม
3. วงการธุรกิจได้นำคอมพิวเตอร์มาใช้อย่างกว้างขวาง ทำให้งานได้ผลและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ต้นทุนถูกลง การตรวจตราเกี่ยวกับการผลิตและการเก็บสินค้าจะทำได้ แน่นนอนและเร็วยิ่งขึ้น หน่วยงานที่จะเข้ามาช่วยทำงานประเภทที่มนุษย์ไม่ยอมทำ เช่นงานสกปรก งานอันตรายบางอย่าง กับทั้งผลผลิตของหน่วยงานค์มักจะเชื่อถือได้แน่นนอนกว่า เป็นต้น
4. หน่วยงานทั้งรัฐบาลและเอกชน พบว่า การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการบริหารเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพอย่างมาก โรงเรียนที่ดี โรงพยาบาลที่ดีล้วนแต่ใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยให้การบริการดีขึ้น การค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับคนไข้หรือนักเรียนทำได้ง่ายขึ้น การตรวจของแพทย์และการให้บริการแก่นักเรียนก็จะเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพนั้นด้วย
5. การนำไมโครคอมพิวเตอร์มาใช้ในงานบ้านสามารถทำได้กว้างขวางมาก เริ่มตั้งแต่เป็นการผ่อนอารมณ์ งานอดิเรก งานเรียนบางวิชา งบประมาณประจำบ้าน การคิดเลขหรือการคำนวณเล็ก ๆ น้อย ๆ
6. ถ้าใช้คอมพิวเตอร์ในเรื่องการทำสารสนเทศ คอมพิวเตอร์จะช่วยได้มากในการตัดสินใจ ผู้ทำงานในระดับบริหารไม่ว่าจะเป็นวงการใด ย่อมมีเรื่องที่ต้องตัดสินใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใจอยู่ตลอดเวลาบุคคลเหล่านี้ต้องอาศัยคอมพิวเตอร์อยู่มาก การวางแผนใด ๆ ในปัจจุบันนี้เกือบจะเป็นไปไม่ได้เลย ถ้าไม่มีการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการใช้คอมพิวเตอร์นั้น นอกจากจะทำให้เราได้รับคำตอบที่ต้องการภายในไม่กี่นาทีแล้ว ยังสามารถแสดงข้อมูลได้กว้างขวางมาก

7. คอมพิวเตอร์สามารถช่วยให้หน่วยงาน สามารถควบคุมทรัพยากรต่าง ๆ ของตนได้ดีขึ้นหมายถึงการติดตามดูการทำงานของพนักงานทุกคน ควบคุมงานดูว่าทุกอย่าง ดำเนินไปตามเป้าหมายที่วางแผนไว้หรือไม่รวมทั้งการตรวจสอบสินค้าคงคลังการทำเงินเดือนและอื่น ๆ สามารถเปรียบเทียบผลงานหรือผลผลิตกับปีก่อน ๆ ได้อย่างง่ายดาย

8. คอมพิวเตอร์สามารถทำให้งานต่าง ๆ ทำงานได้เร็วขึ้น มีประสิทธิภาพบริษัทต่าง ๆ จะบริการลูกค้าของตนได้ดีขึ้น ผลที่ตอบสนองที่เห็นได้ชัดคือกำไร ยกตัวอย่างบริษัทการบินที่มีเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั่วโลก ธนาคารที่มีเครือข่ายเชื่อมโยงทุกสาขา จะทำให้เรามองเห็นภาพที่ชัดเจนยิ่งขึ้น

อย่างไรก็ตาม คอมพิวเตอร์ก็มีข้อเสียมีประโยชน์ด้านเดียว บางคนไม่เห็นด้วยกับการใช้คอมพิวเตอร์กันอย่างมากมายในปัจจุบัน และมีแนวโน้มที่จะขยายขอบข่ายออกไปอีก ลองมาฟังปัญหาเหล่านี้ดูบ้าง

1. ข้อมูลต่าง ๆ ที่เรานำเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์นั้น มีความปลอดภัยน้อยมากเป็นต้นว่าในการโจรกรรม มีการแอบขโมยข้อมูลของฝ่ายหนึ่งให้ฝ่ายตรงข้ามซึ่งทำได้ง่ายเพราะข้อมูลที่เคยใช้กระดาษเป็นร้อย ๆ พัน ๆ แผ่น อาจนำเก็บไว้ในเทปมีวนเดียวหรือจานบันทึกแผ่นเดียวใครจะนำติดตัวไปขายให้ใครก็ทำได้ง่าย ๆ ในอนาคตผู้ประดิษฐ์คอมพิวเตอร์ รวมทั้งผู้ทำซอฟต์แวร์ คงต้องหาวิธีป้องกันการขโมยสารสนเทศภายในคอมพิวเตอร์ให้ดีกว่านี้ กฎข้อบังคับต่าง ๆ เป็นต้นว่าการแก้ไขปลอมแปลงเอกสารซึ่งมีโทษสถานหนักนั้น จะนำมาใช้รวมรวมไปถึงการแก้ไขข้อมูลจากในแผ่นจานบันทึกหรือเทปด้วยหรือไม่ข้อแก้ตัวง่าย ๆ ก็คือ “นั่นไม่ใช่เอกสาร ฉะนั้นยอมไม่ถือว่าเป็นความผิด”

2. สังคมที่มีคอมพิวเตอร์อยู่นั้น จะเปลี่ยนแปลงไปอย่างมากมาย ดังได้กล่าวมาแล้ว ผลกระทบนั้นมีทั้งทางดีและทางไม่ดีทางดีนั้นบรรยายไว้แล้วและเห็นได้ง่าย ส่วนทางไม่ดีก็มี ตั้งแต่การทำให้การจ้างงานน้อยลง มนุษย์ขาดความเชื่อมั่นในตนเอง และบางคนอาจรู้สึกเหมือนกับว่าคอมพิวเตอร์เข้ามาก้าวท้าวในหลายสิ่งที่ไม่ต้องการให้เป็นที่เปิดเผยมากเกินไป เป็นต้นว่า ข้อมูลบุคคลที่ให้ไว้ที่โรงพยาบาลอาจเป็นความลับที่บางคนไม่อยากจะประจานชีวิตทราบ เป็นต้น

การออกแบบห้องคอมพิวเตอร์

หลักในการจัดวางผังของห้องคอมพิวเตอร์

1. MAGNETIC-MEDIA จะถูกเก็บรวบรวมไว้ใกล้กัน ที่จะนำมาใช้ได้ง่าย แต่ไม่ควรอยู่ใกล้กับแสงฟลูออเรสเซนต์มากเกินไป
2. ต้องง่ายต่อการเข้าถึงอุปกรณ์ทุกตัวจาก CONSOLE ที่บังคับการและควรป้องกันแสงสว่างที่ส่องลงมาโดยตรง อันจะสะท้อน CONSOLE รบกวน OPERATER
3. จัดอุปกรณ์ให้เป็นระเบียบและต้องไม่มีแสงสะท้อนรบกวนสายตา OPERATOR ที่ CONSOLE ตลอดจนที่ทำงานอยู่กับเครื่องอื่น ๆ
4. ต้องมีช่องว่างระหว่างอุปกรณ์พอที่จะให้รถเข็นข้อมูลผ่านได้สะดวก โดยมีความกว้างอย่างน้อย 1.50 เมตร
5. ต้องง่ายต่อการตรวจควบคุมโปรแกรมต่าง ๆ
6. LINEPRINTER ต้องการที่ว่างโดยมีความกว้างอย่างน้อย 1.50 เมตร
7. จัดวางห้องในลักษณะ CUL-DE-SAC เพื่อลดความสับสนที่จะรบกวนกับฝ่ายอื่น ๆ
8. ตำแหน่งของห้องไม่ควรไว้ใต้ดิน หรือใกล้ความชื้น โดยปลอดจากสารพิษเช่น SULPHURE DIOKIDE AMMONIA OR SODIUM DIOXIDE ปลอดจาก ELECTROMACNETIC หรือ ELECTROSTATIC ซึ่งสามารถทำลายเทปหรือรบกวนระบบอิเล็กทรอนิกส์ได้
9. ให้ความสะดวกกับการขนถ่ายกระดาษ การติดต่อรับส่ง ข้อมูลกับลูกค้า ตลอดจนการให้ลูกค้าได้ชมการทำงานของคอมพิวเตอร์ถ้าจำเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. ห้องคอมพิวเตอร์และห้อง DATA ENTRY ควรอยู่ใกล้กันหรืออยู่ในส่วนเดียวกัน

11. ในกรณีที่ต้องใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือแสดงศักดิ์ศรีของบริษัท ห้องคอมพิวเตอร์ควรอยู่บริเวณทางผ่านที่คนทั่ว ๆ ไปจะต้องผ่านพบได้ง่าย จัดไว้ในห้องกระจกที่ตกแต่งหรูหรา แต่ต้องสามารถควบคุมความปลอดภัยได้ด้วย

ระบบพื้นผนัง เพดานของห้องคอมพิวเตอร์

1. ระบบพื้น

เนื่องจากการเชื่อมโยงสายไฟฟ้าแรงสูงเป็นจำนวนมาก ระหว่างเครื่องต่าง ๆ จึงควรเป็นระบบพื้น 2 ชั้น ต้องสามารถรับน้ำหนักเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ได้เป็นอย่างดี รับ POINTED LOAD ได้ถึง 1,000 ปอนด์ แม้ว่าน้ำหนักจะกระจายแผ่กว้างออกไปก็ตาม พื้นก็ควรรับน้ำหนักได้ 150 RSF หรือมากกว่า

นอกจากพื้น 2 ชั้น จะได้ประโยชน์ในการเดินสายไฟแล้ว ยังอำนวยความสะดวกในการที่จะเป่าลมเย็นเข้าใต้เครื่องคอมพิวเตอร์อีกด้วย

พื้นชั้นที่ 2 ที่ทำขึ้นมาเป็นพื้นที่มีลักษณะเป็นแผ่นสำเร็จรูปเล็ก ๆ วางประกอบขึ้นมาปรับฐานยกระดับสูงขึ้นมาอย่างน้อย 18 นิ้ว แบ่งการรับแผ่นพื้นออกเป็นประเภทต่าง ๆ ได้ดังนี้

1. รับน้ำหนักเฉพาะบริเวณมุมของแผ่นพื้น
2. รับน้ำหนักในแนวขนานของซอຍแผ่นพื้น
3. รับน้ำหนักในแนวตารางของแผ่นพื้น

แผ่นพื้นแต่ละแผ่นสามารถเปิดยกขึ้นได้ เพื่ออำนวยความสะดวกในการทำงานเกี่ยวกับสายไฟฟ้า และระบบท่อลมเป่าที่เดินลอดใต้แผ่นพื้นนั้น ๆ

2. ระบบผนัง

ผนังห้องคอมพิวเตอร์เป็นผนังกันเสียงรบกวน ต้องมีการปกป้องอย่างดีเพื่อกันฝุ่น ควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น ให้คงที่ ผนังที่เป็นกระจกสำหรับการมองจากภายนอก ควรใช้กระจกที่หนาพอและอาจทำเป็นกระจก 2 ชั้น

3. เพดาน

เพดานควรมีระดับสูงจากพื้นอย่างน้อย 3 เมตร หรือถ้าจำเป็นอาจลดลงมาได้ถึง 2.40 เมตร ต้องเป็นเพดานดูดซับเสียงได้ เป็นที่ติดตั้งท่อลมของเครื่องปรับอากาศ ติดตั้งดวงไฟให้แสงสว่าง รวมถึงการติดตั้งระบบดับเพลิงอัตโนมัติ

สภาพแวดล้อมของห้องคอมพิวเตอร์

1. ระบบปรับอากาศ

เครื่องคอมพิวเตอร์ต้องการการปรับอากาศในอุณหภูมิที่พอเหมาะสมกับความต้องการของเครื่องแต่ละแบบซึ่งต่างกันตลอดเวลาสม่ำเสมอ เครื่องปรับอากาศควรตั้งอยู่ใกล้กับห้องคอมพิวเตอร์ เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการเดินท่อลม ขนาดของเครื่องปรับอากาศแตกต่างกันไปจากความต้องการของเครื่องแต่ละแบบ เช่น IBM RAMAC 305 เมื่อทำงานจะเกิดความร้อนที่ต้องใช้เครื่องปรับอากาศ 5 ตัน เครื่อง 705 ใช้ขนาด 33 ตัน เครื่อง IBM 7070 ใช้ขนาด 11 ตัน เมื่อเครื่องคอมพิวเตอร์ทำงาน อุณหภูมิจะสูงขึ้น $60 - 90^{\circ} \text{F}$ RE สูง 20 - 80%

เครื่องปรับอากาศ ต้องสามารถเปลี่ยนแปลงขนาดได้ตามการเปลี่ยนแปลงของคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะมีแบบใหม่ ๆ เข้ามาใช้ต่อ ๆ ไป และในการทำงานของเครื่องปรับอากาศ ต้องมีการพักเครื่องเป็นระยะ ๆ เพื่อยืดอายุการทำงานของเครื่องปรับอากาศ โดยอาจจะมีเครื่องคอมสับเปลี่ยนกันหรืออาจใช้ THERMOSTAT คอยตัดการทำงานเพื่อความเย็นถึงจุดกำหนดไว้ชั่วคราว

2. ฝุ่นผง

อุปกรณ์คอมพิวเตอร์มีความละเอียดอ่อนมาก จะต้องจัดให้มีการป้องกัน ฝุ่นผงให้ดี การกรองอากาศสำหรับระบบปรับอากาศ การที่เข็ดเต๋าก่อนเข้าห้อง คอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นสิ่งที่ควรทำอย่างมาก ในบางแห่งถึงกับบังคับให้ถอดรองเท้าก่อน เข้าห้องคอมพิวเตอร์

3. แสงสว่าง

โดยทั่วไปใช้แสง ARTIFICIAL 500 - 600 LUX ไม่ BLARE มากนัก ความเข้มของแสง 40 แรงเทียน หรือขนาดที่สามารถอ่านหนังสือได้อย่างสบายตา

แสงแดดเป็นสิ่งที่ควรหลีกเลี่ยงการส่องเข้ามาโดยตรง เพราะเกิดการ สะท้อนแสงกับวัสดุภายในห้องคอมพิวเตอร์ รบกวนสายตาของ OPERATOR อีกทั้งก่อให้เกิดความร้อนอีกด้วย

4. เสียง

อุปกรณ์ภายในห้องคอมพิวเตอร์โดยเฉพาะ LINE PRINTER เป็น อุปกรณ์ที่มีเสียงดังในขณะที่ทำงาน จึงควรใช้วัสดุที่ดูดซับเสียงได้

5. ความสั่นสะเทือน

โดยทั่วไป เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์จะทนแรงสั่นสะเทือนได้ 0.25 (G - GRAVITATIONAL ACCELERATION) ความถี่ไม่มากกว่า 25 ไซเคิลต่อวินาที กำลังไฟฟ้า

ต้องการกำลังต่าง ๆ กันตามความต้องการของเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น IBM 7070 ต้องการ 208 - 230 VOLT 3 PHASE 60 CYCLE 37 KVA FREQUENCY ระหว่าง 0.5 CYCLE

ระบบไฟฟ้าแยกกันกับระบบไฟฟ้าทั่วไปของอาคาร เดินสายไฟฟ้าสอด ใต้ชั้นจ่ายไปตามอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ หรือทำเป็นสะพานสายไฟฟ้า เพื่อความปลอดภัย แต่อาจเกิดอันตรายได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การป้องกัน

จำเป็นต้องรักษาความปลอดภัยอย่างเข้มงวด จากเพลิงไหม้ โจรกรรม และ การทำลายข้อมูล ตลอดจนระบบคอมพิวเตอร์ให้ปลอดภัย เพราะนอกเหนือจากราคา อุปกรณ์ซึ่งมีราคาแพง ราคาข้อมูลที่เก็บรักษาอยู่ก็เป็นสิ่งที่มีค่ามากเช่นกัน

บทสรุป

1. คอมพิวเตอร์มีประวัติย้อนหลังไปถึงสมัยตั้งแต่มนุษย์เริ่มรู้จักการนับแล้ว เริ่มคิดหาเครื่องช่วยนับ แล้วจึงค่อยพัฒนาต่อมาเป็นเครื่องมือที่สามารถ บวก ลบ คูณหาร ได้ด้วย

2. ราว ค.ศ. 1947 ไฮเวิร์ด อายเคน ได้ประดิษฐ์ มาร์ค วัน ซึ่งได้รับการยอมรับว่าเป็นคอมพิวเตอร์ที่ทำงาน”โดยอัตโนมัติตลอดทั้งเครื่อง เป็นเครื่องแรกในโลก

2.6 การออกแบบและวางแผนการจัดตั้งห้องปฏิบัติการ

อาคารสถานที่

อันตรายที่เกิดขึ้นในห้องปฏิบัติการ สามารถลดลงได้ หากห้องปฏิบัติการนั้นได้รับการออกแบบอย่างเหมาะสม ซึ่งนอกจากจะต้องคำนึงถึงด้านความมั่นคงและแข็งแรงของอาคารแล้ว จะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน และการป้องกันการปนเปื้อน ซึ่งจะมีผลต่อการทดลอง

ห้องปฏิบัติการที่สมบูรณ์แบบ ควรเป็นห้องปฏิบัติการซึ่งอยู่ในอาคารชั้นเดียวแยกห่างจากอาคารอื่น (ISOLATED SINGLE - STOREY BUILDING) ซึ่งมีข้อดีดังนี้

1. ลดความรุนแรงของอันตรายลงเมื่อเกิดอุบัติเหตุ
2. สามารถควบคุมการเข้าออกห้องปฏิบัติการได้ง่าย
3. ลดจำนวนผู้ที่ได้รับการสัมผัส ไอ, ละออง และฝุ่นของสารเคมี
4. ลดความยาวของท่อระบายน้ำไปยังท่อใหญ่ ซึ่งมรผลให้สารเคมีไม่

ค้างในท่อนานเกินไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. สามารถทำพื้นห้องปฏิบัติการให้แข็งแรงเพื่อรับของหนัก ๆ
6. ลดปัญหาที่เกิดขึ้นจากการสั่นสะเทือน
7. มีความคล่องตัวในการขนส่งสารเคมีและกากสารเคมี

อย่างไรก็ตาม บางแห่งอาจไม่สามารถตั้งห้องปฏิบัติการในอาคารชั้นเดียว แยกห่างจากอาคารอื่น ๆ ได้ จำเป็นต้องตั้งอยู่ในอาคารสูง ซึ่งตำแหน่งที่ตั้งของห้องปฏิบัติการมีข้อดีข้อเสียแตกต่างกัน กล่าวคือ ถ้าห้องปฏิบัติการอยู่ชั้นล่าง ๆ ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการต่อปล่องระเหยอากาศเสียสูง แต่ถ้าอยู่ชั้นบน ๆ ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการต่อท่อระบายน้ำสูง และอาจเกิดอันตรายจากการขนส่งสารเคมีและกากสารเคมี

ในการออกแบบ จัดสภาพ และปรับปรุงห้องปฏิบัติการต้องคำนึงถึงหลักเกณฑ์ที่ควรยึดถือ ดังต่อไปนี้

สถานที่ตั้งและรูปแบบการก่อสร้าง

1. อาคารที่เป็นห้องปฏิบัติการ ต้องอยู่ห่างจากสถานประกอบการที่อยู่อาศัย หรือ บริเวณที่เสี่ยงต่ออันตรายพอสมควร ทั้งนี้เพื่อลดอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากไฟไหม้ และการระเบิด
2. อาคารต้องมั่นคงแข็งแรง โครงสร้างของอาคารควรเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก หรือเหล็ก และผนังตึกควรทำด้วยวัสดุทนไฟ ทั้งนี้ต้องไม่ต่ำกว่ามาตรฐานที่ทางราชการ กำหนด
3. ความสูงจากพื้นถึงเพดาน โดยเฉลี่ยไม่ควรน้อยกว่า 3 เมตร
4. อาคารที่สูงเกิน 3 ชั้น ต้องมีบันไดหนีไฟที่ได้มาตรฐาน และมีจำนวนเพียงพอ
5. ต้องมีทางเดินโดยรอบอาคารทุกชั้นกว้างไม่ต่ำกว่า 2 เมตร เพื่อใช้ในกรณีเกิดอัคคีภัยจะได้ใช้เป็นทางหนีไฟ และเพื่อความสะดวกในการดับไฟของเจ้าหน้าที่อีกด้วย
6. ต้องมีประตูอย่างน้อย 2 ทาง ขนาดควรกว้างไม่น้อยกว่า 110 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. อาคารห้องปฏิบัติการบางประเภทมีทางเดินกลางระหว่างห้อง สามารถลดความชื้นหรือละอองฝนที่อาจทำให้ตัวอย่างเสียหาย ระหว่างการเคลื่อนย้ายจากห้องหนึ่งไปยังอีกห้องหนึ่ง แต่ต้องใช้พื้นที่ในการก่อสร้างมาก และควรพิจารณามีให้กิจกรรมจากห้องตรงข้ามก่อให้เกิดการปนเปื้อนต่อการวิเคราะห์

ส่วนอาคารประเภทที่มีระเบียงทางเดินผ่านหน้าห้องเพียงด้านเดียว จะมีการระบายอากาศดี เกิดการปนเปื้อนจากห้องข้างเคียงน้อย แต่ต้องมีหลังคาและระเบียงกว้างพอ สำหรับป้องกันฝนสาดและสามารถเดินได้สะดวก

การวางผังห้องปฏิบัติการ

โดยทั่วไปประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ 4 ส่วน คือ

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

แต่การวางซึ่งเป็นการจัดส่วนต่าง ๆ ดังกล่าว ประกอบเข้าด้วยกัน อาจแตกต่างกันบ้าง ขึ้นอยู่กับลักษณะการค้นคว้า ทดลองและความต้องการด้านความเป็นสัดส่วน

การออกแบบที่เหมาะสม ต้องเกิดจากการร่วมกันอย่างระมัดระวังตามแนวทางออกแบบสถาปัตยกรรมกับการติดตั้งด้านเครื่องจักรกลและไฟฟ้าอย่างเหมาะสม ซึ่งต้องทำควบคู่กันไป

เป็นการคิดที่จะวางห้องปฏิบัติการขึ้นมาก่อน โดยที่ไม่คำนึงถึงเครื่องจักรกล

ห้องปฏิบัติการอาจแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ตามประเภทของการทดลอง คือ

1. ห้องปฏิบัติการแบบแห้ง ได้แก่ การปฏิบัติการทดลองประเภทที่ไม่ต้องใช้น้ำในการทดลอง เช่น การทดลองทางฟิสิกส์

2. ห้องปฏิบัติการแบบเปียก ได้แก่ การปฏิบัติการทดลองประเภทที่ต้องใช้น้ำในการทดลองมาก เช่น การทดลองทางเคมี และชีวเคมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทั้งนี้เพื่อสะดวกต่อการเดินทางต่าง ๆ ด้วย โดยทั่ว ๆ ไปนั้น ไม่ว่าจะป็นห้องปฏิบัติการแบบใด จำนวนนักวิทยาศาสตร์ที่ปฏิบัติงานอยู่ในห้องปฏิบัติงาน 1 หน่วย จะจุกคนได้อย่างน้อย 4 คน อย่างมากไม่เกิน 8 คน ส่วนใหญ่จะไม่เกิน 4 คน เนื่องจากยังมีคนมากเท่าไร ความเป็นสัดส่วนในการทำงานจะยิ่งลดลงตามส่วน

ในห้องปฏิบัติการแบบแห้ง นักวิทยาศาสตร์ไม่จำเป็นต้องเฝ้าดูการทดลองอยู่ตลอดเวลา และส่วนใหญ่จะมีการทำงานในส่วนทำงานมาก

ห้องปฏิบัติการแบบเปียก นักวิทยาศาสตร์ชอบอยู่ใกล้ชิดกับการทดลองของเขา มากกว่า ดังนั้นในห้องปฏิบัติการทดลองทางชีววิทยา จึงควรจัดให้มีส่วนทำงานอยู่ใกล้ชิดบริเวณปฏิบัติการทดลอง และเนื่องจากการใช้ส่วนทำงานในการเขียนการทดลองน้อยกว่าแบบแห้ง ดังนั้นสัดส่วนระหว่างส่วนทำงานต่อห้องปฏิบัติการในห้องปฏิบัติการแบบเปียก จึงน้อยกว่าในห้องปฏิบัติงานแบบแห้ง

การจัดแบ่งพื้นที่ปฏิบัติงาน

ส่วนที่เป็นห้องอาคาร งานธุรการ ควรแยกจากส่วนปฏิบัติการ บริเวณธุรการควรมรส่วนรับตัวอย่าง ที่เก็บพัสดุ ได้แก่ สารเคมี เครื่องแก้ว ถังแก๊ส สารเคมีไวไฟ และวัสดุสำนักงานอื่น ๆ โดยแยกเก็บให้เป็นสัดส่วน ควรมรส่วนปฐมพยาบาลรวมอยู่บริเวณธุรการด้วย

สำหรับส่วนที่เป็นห้องทดลอง ควรจัดแบ่งโดยหลีกเลี่ยงการปนเปื้อน (CONTAMINATION) จากการวิเคราะห์วิจัยต่างประเภทกัน เช่น กิจกรรมวิเคราะห์ทางเคมีกับจุลชีววิทยา ควรแยกเป็นคนละส่วน สัตว์ทดลองและกิจกรรมที่ต้องใช้สารกัมมันตรังสีควรแยกอาคารต่างหาก บริเวณที่การปฏิบัติงานเสี่ยงอันตรายมากควรอยู่ส่วนที่เป็นมุมอับของอาคาร สำหรับห้องตรวจเชื้อ โรคอันตรายร้ายแรงต้องมีประตู 2 ชั้น และมีระบบ AIR LOCK ก่อนเข้าห้อง

ห้องปฏิบัติการทั่วไปควรอยู่ในลักษณะ OPEN PLAN ยกเว้นกิจกรรมบางลักษณะที่ต้องกันเฉพาะส่วน ได้แก่ กิจกรรมที่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนไปสู่ส่วนอื่นได้ หรือกิจกรรมที่ต้องการใช้เครื่องมือละเอียดบางชนิด การวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยา การวิ

เคราะห์สารเคมีเป็นพิษ เป็นต้น ห้องทดลองควรมีทางออกได้ 2 ทาง เช่นเดียวกับตัวอาคาร

แบบแปลนห้องปฏิบัติการ

โดยทั่วไปลักษณะของห้องปฏิบัติการมี 2 แบบ คือ

1. แบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาดของห้องแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัสโดยทั่วไปจะมีขนาด 4.5 x 4.5 เมตร ข้อดีของห้องแบบนี้คือ สามารถใช้แสงสว่างตามธรรมชาติได้เต็มที่ที่มีความสะดวกและง่ายในการจัดวางเฟอร์นิเจอร์
2. แบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาดของห้องแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้าโดยทั่วไปจะมีขนาดประมาณ 7.0 x 3.0 เมตร ข้อดีของห้องแบบนี้คือ สามารถใช้โต๊ะทำงานขนาดยาวทำให้มีหน้าต่างไว้ด้านที่ต้องทำงาน ถ้าเป็นห้องปฏิบัติการที่ไม่ต้องใช้แสงสว่างจากธรรมชาติมากสามารถใช้ห้องที่อยู่ส่วนกลางของตัวตึกได้

ในการวางแผนการจัดห้องปฏิบัติการ นอกจากจะต้องออกแบบส่วนสำหรับปฏิบัติงานทางด้านวิทยาศาสตร์แล้ว ยังจำเป็นต้องมีห้องอื่น ๆ ที่จะทำให้ความสะดวกในการทำงานด้วย เช่น ห้องเก็บพัสดุและเคมีภัณฑ์ ห้องเย็น ห้องล้างเครื่องแก้ว ห้องธุรการและห้องสมุด ตลอดจนห้องพักผ่อนของบุคลากรที่ปฏิบัติงาน เป็นต้น นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงพื้นที่ทางเดิน ทางขนส่งสิ่งของและสิ่งสำคัญที่จะขาดเสียไม่ได้ คือ ทางหนีไฟ ซึ่งพื้นที่ต่าง ๆ เหล่านี้จะใช้ราว 30% ของพื้นที่ทั้งหมดที่จะใช้เป็นส่วนของห้องปฏิบัติการ รายละเอียดเกี่ยวกับการใช้งานและอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการปฏิบัติงาน เช่น การใช้สารกัมมันตรังสีหรือสารเคมีที่ไวไฟ จะต้องแจ้งให้สถาปนิกผู้ออกแบบทราบด้วย

ขนาดพื้นที่ปฏิบัติงาน

ขนาดพื้นที่ที่เหมาะสม ขึ้นกับชนิดตัวอย่างและวัตถุประสงค์การวิเคราะห์ ขนาดพื้นที่สำหรับการวิเคราะห์ยาทางเคมี อาจไม่เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยา หรือการวิเคราะห์อาหาร เป็นต้น การปฏิบัติงานวิเคราะห์วิจัยทางวิทยาศาสตร์ในเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บริเวณที่คับแคบ หรือแอ่งมีโอกาสดักจับได้ง่าย ตัวอย่างขนาดพื้นที่ปฏิบัติการที่แนะนำโดยหน่วยงานต่าง ๆ มีดังนี้ คือ

- FAO แนะนำขนาดห้องอย่างต่ำ 10 x 5.5 เมตร สำหรับผู้ปฏิบัติงาน 8 คน ในการวิเคราะห์ส่วนประกอบอาหาร (FOOD COMPOSITION) โดยไม่รวมพื้นที่สำหรับเครื่องมือวิเคราะห์
- MONSANTO RESEARCH CORPORATION สหรัฐอเมริกา ซึ่งเป็นบริษัทวิจัยผลกระทบของสารกำจัดศัตรูพืชต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม แนะนำพื้นที่ 14 - 28 ตารางเมตรต่อผู้ปฏิบัติงาน 1 คน (รวมพื้นที่สำหรับเครื่องมือวิเคราะห์)
- ญี่ปุ่น แนะนำขนาดห้อง 6 x 6 เมตร สำหรับนักวิจัย 2 คน (รวมพื้นที่สำหรับเครื่องมือวิเคราะห์)
- มาตรฐานไทย ไม่มีข้อกำหนดเฉพาะสำหรับการปฏิบัติงานในห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์ แต่มีขนาดต่าง ๆ โดยทั่วไปดังนี้
 - ห้องปฏิบัติการสำหรับงานวิจัย ควรมีขนาด 20 - 25 ตารางเมตร ต่อผู้ปฏิบัติงาน 1 คน
 - ห้องปฏิบัติการสำหรับงานบริการวิเคราะห์ ควรมีขนาด 15 - 20 ตารางเมตรต่อผู้ปฏิบัติงาน 1 คน
 - ห้องปฏิบัติการสำหรับโรงเรียน ขนาดโต๊ะทำงาน 2.5 x 3.0 เมตรต่อนักเรียน 1 คน
 - ห้องปฏิบัติการสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัย ขนาดโต๊ะทำงานยาว 2 - 6 เมตร ต่อนักศึกษา 1 คน

สำหรับห้องพัสดุของห้องปฏิบัติการควรมีพื้นที่ประมาณ 8 - 10% ของพื้นที่

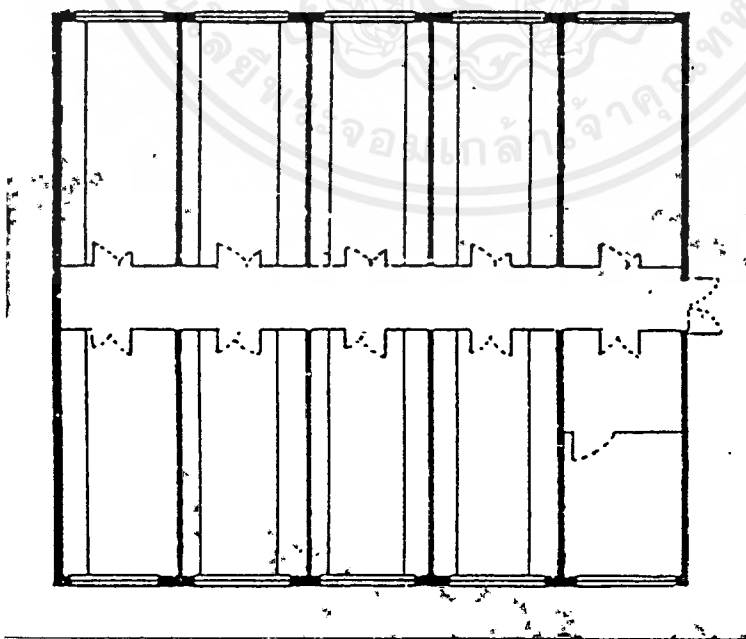
การจัดห้องปฏิบัติการ

การจัดรูปแบบของห้องปฏิบัติการ มีหลายระดับด้วยกัน ทั้งนี้ต้องพิจารณาถึงพื้นที่ทั้งหมดที่มีอยู่ การใช้งานของห้องปฏิบัติการแต่ละห้อง รวมทั้งการติดต่อกันระหว่างห้องปฏิบัติการ รูปแบบการจัดให้มีได้หลายแบบด้วยกัน ดังนี้คือ

1. CENTRAL CORRIDOR SYSTEM ระบบนี้ให้ห้องปฏิบัติการต่าง ๆ อยู่ 2 ข้างทางเดิน แสดงในภาพที่ 2.6 - 1

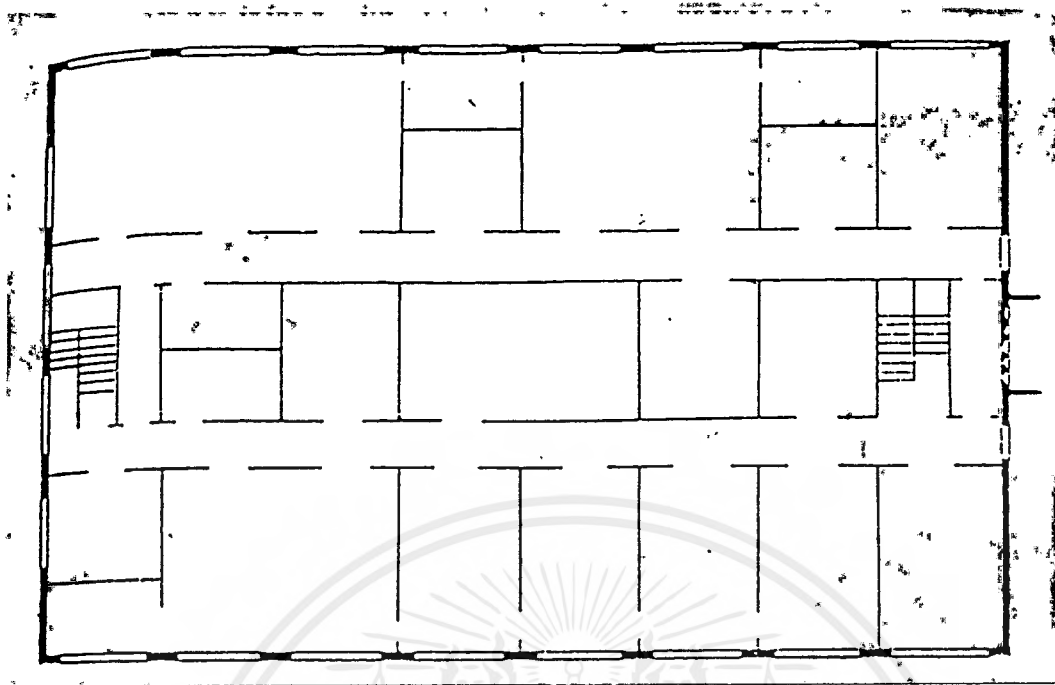
2. TWO CORRIDOR SYSTEM ระบบนี้จัดให้มีทางเดิน 2 ทาง อยู่ระหว่างห้องปฏิบัติการ การจัดลักษณะนี้ห้องที่อยู่ในระหว่างทางเดินสำหรับใช้กับงานที่ไม่ต้องการแสงสว่างธรรมชาติ เช่น ห้องเย็น ห้องมือ เป็นต้น ส่วนบันไดและลิฟท์สำหรับขึ้นลง จะสร้างไว้ท้ายตึก เมื่อต้องการขยายห้องให้มีขนาดใหญ่ขึ้นสามารถที่จะรื้อถอนผนังที่ใช้กั้นห้องออกได้ ประตูที่อยู่ระหว่างแต่ละห้องสามารถใช้เป็นทางหนีไฟได้ ดังภาพ 2.6 - 2

3. ห้องปฏิบัติการสำหรับการเรียนการสอน หน่วยงานที่มีการเรียนการสอน จะสร้างห้องปฏิบัติการแยกออกจากห้องบรรยาย โดยมีบันไดใหญ่อยู่ตรงกลางเพื่อช่วยลดเสียงรบกวนจากภายนอก ดังแสดงในภาพ 2.6 - 3

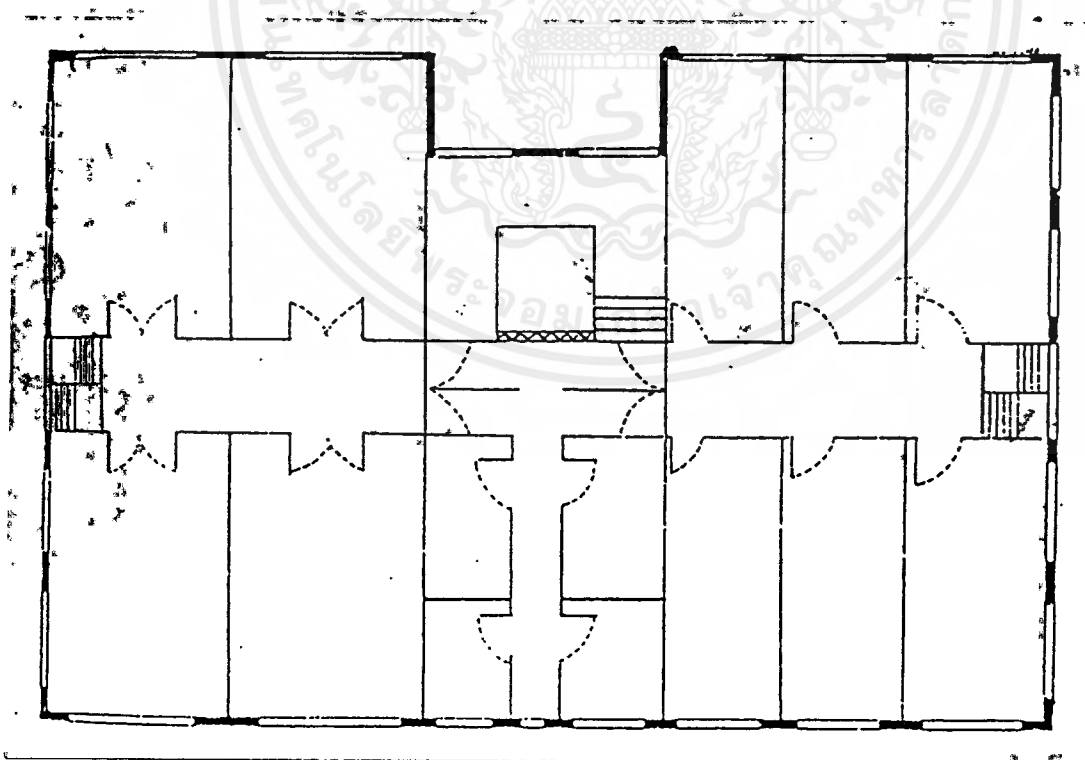


ภาพ 2.6 - 1 ห้องปฏิบัติการแบบ CENTRAL CORRIDOR SYSTEM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



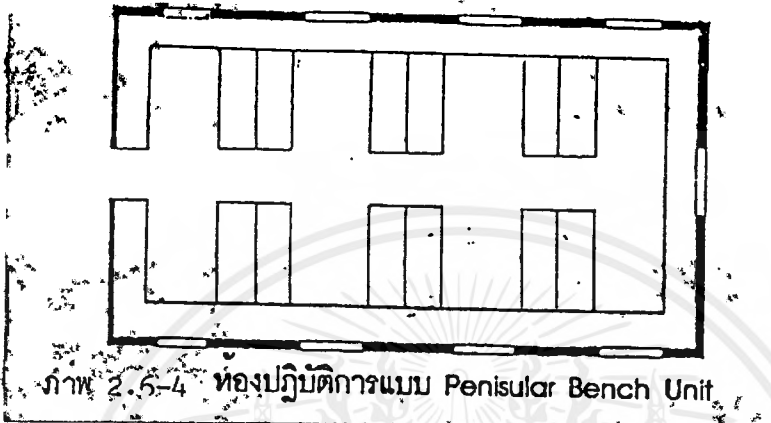
ภาพ 2.6 - 2 ห้องปฏิบัติการแบบ TWO CORRIDOR SYSTEM



ภาพ 2.6 - 3 ห้องปฏิบัติการสำหรับการเรียนการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ห้องปฏิบัติการขนาดใหญ่ ใช้โต๊ะทำงานกันแบ่งห้องเป็นหน่วยย่อย ๆ ทำให้เกิดรูปแบบที่เรียกว่า PENISULAR BENCH UNIT การกันห้องด้วยโต๊ะทำงานแบบนี้ เป็นไปได้ด้วยความสะดวก เนื่องจากยังอยู่ภายในห้องเดียวกัน ดังแสดงในภาพ 2.6 -4



ภาพ 2.6 - 4 ห้องปฏิบัติการแบบ PENISULAR BENCH UNIT

วัสดุก่อสร้าง

ควรใช้วัสดุทนไฟเป็นส่วนประกอบให้มากที่สุด เนื่องจากเครื่องมือวิทยาศาสตร์หลายชนิดต้องใช้งานที่อุณหภูมิสูง บางจุดของอาคารต้องเสริมความแข็งแรงเป็นพิเศษสำหรับวางเครื่องมือบางประเภทที่มีน้ำหนักมาก เครื่องมือบางชนิดต้องอยู่ในส่วนที่มีการสั่นสะเทือนของพื้นน้อยที่สุด กระจกหน้าต่างด้านที่แดดส่องควรเป็นกระจกตัดแสงเพื่อกันการสลายตัวของสารเคมีระหว่างการทดลอง

ผนัง เพดาน และพื้นห้อง ควรทำด้วยวัสดุพื้นเรียบ ไม่ดูดซึมน้ำ ทำความสะอาดง่าย พื้นห้องควรเป็นวัสดุที่ไม่ลื่น ทนกรดต่างและตัว ORGANIC SOLVENTS ตัวอย่างเช่น LINOLEUM SHEET และ EPOXY RESIN ไม่ควรขัดเงาพื้นห้องเนื่องจากจะลื่นล้มขณะปฏิบัติงานได้ ประตูปังกกันควรติดที่ปิดอัตโนมัติ และมีช่องกระจกให้มองเห็นภายในห้องได้ชัด เพื่อป้องกันอุบัติเหตุระหว่างเข้า-ออกห้อง ขณะที่ถือน้ำยาเคมีหรือวัตถุตัวอย่าง

วัสดุก่อสร้างสำหรับ ผนัง เพดาน พื้น และพื้นผิวโต๊ะปฏิบัติการ จะต้องเลือกให้เหมาะสมกับการปฏิบัติงาน ทั้งนี้โดยคำนึงถึงคุณสมบัติของวัสดุที่นำมาใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผนังและเพดาน

1. ควรเป็นผนังเรียบ ไม่ดูดซึมน้ำ ทำความสะอาดง่าย ทนต่อกรดด่าง และสารทำลาย สามารถป้องกันสัตว์กัดแทะได้ (VERMIN - PROOF) และติดไฟยาก โดยทั่วไปเป็นคอนกรีตทาทับด้วยสี
2. สีทาผนังและเพดานที่ใช้ ควรมีความคงทนต่อสารเคมี ล้างทำความสะอาดได้ง่ายและไม่ติดไฟ
3. ส่วนที่เป็นกระจกที่แตกส่อง และได้รับความร้อน ควรใช้กระจกตัดแสง ฉากหรือม่านบังแดด
4. ผนังที่ทำด้วยกระจกควรใช้กระจกนิรภัย

พื้นห้องปฏิบัติการ

การเลือกวัสดุสำหรับปูพื้นห้องปฏิบัติการ จะต้องคำนึงถึงประโยชน์ด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งาน เช่น ความปลอดภัย ความสะดวกในการบำรุงรักษา การทำความสะอาด ความทนทานต่อการกัดกร่อนของกรดด่างและสารเคมีต่าง ๆ อายุการใช้งานและความสวยงามพึงระลึกไว้ว่าพื้นห้องที่วางเครื่องมือที่มีการสั่นสะเทือนมากจะรับน้ำหนักเป็น 2 - 3 เท่าของพื้นที่ห้องธรรมดา ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีห้องแยกต่างหากออกไป สำหรับใช้กับงานที่มีการสั่นสะเทือนมาก วัสดุที่ใช้ปูพื้นห้องปฏิบัติการมีหลายชนิด เช่น LINOLEUM, VINYL, ASPHALT, QUARRY TILE เป็นต้น ปัจจุบันมีผู้นิยมใช้ LINOLEUM กันแพร่หลาย เพราะพื้นห้องชนิดนี้มีคุณสมบัติครบถ้วนตามต้องการ และยังมีข้อดีอีกประการหนึ่งคือ ลดรอยบนพื้นห้อง VINYL ก็มีผู้นิยมใช้ปูพื้นห้อง แต่มีข้อเสียคือ เมื่อพื้นเปียกจะลื่นมาก และไม่สามารถทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีบางชนิด สำหรับ ASPHALT และ QUARRY TILE เหมาะสำหรับปูพื้นห้องที่ใช้เลี้ยงสัตว์ทดลองซึ่งเปียกง่าย แต่ต้องระมัดระวังในกรณี ASPHALT บวม ซึ่งจะกลายเป็นแหล่งเพาะเชื้อโรคได้ ห้องที่เก็บเครื่องมือเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มี VOLTAGE สูง ๆ จำเป็นต้องปูพื้นด้วยวัสดุที่เป็นฉนวนไฟฟ้า เช่น LINOLEUM

คุณสมบัติของพื้นห้อง

1. ควรเป็นพื้นคอนกรีต เรียบและผสมวัสดุกันซึม
2. พื้นอาคารบางจุด ต้องเสริมความแข็งแรงเป็นพิเศษ สำหรับวางเครื่องมือที่มีน้ำหนักมากและป้องกันการสั่นสะเทือน
3. วัสดุปูพื้นควรคงทนต่อการรับน้ำหนัก ป้องกันการขีดข่วน ล้างทำความสะอาดได้ รอยต่อต้องเชื่อมต่อให้สนิท

ประตูห้องปฏิบัติการ

ประตูที่เหมาะสมสำหรับห้องปฏิบัติการ คือ ประตูแบบ “DOOR AND A HALF” ซึ่งประกอบด้วยประตู 2 บาน บานใหญ่มีขนาดกว้าง 90 เซนติเมตร และบานเล็กขนาดกว้าง 45 เซนติเมตร ประตูบานใหญ่ใช้สำหรับปิดเปิดในการเข้าออกตามปกติ ส่วนประตูบานเล็กจะใช้เมื่อมีการขนย้ายของขนาดใหญ่ ควรมีหน้าต่างบนบานประตูด้วยเพื่อความสะดวกในการตรวจตราความปลอดภัยจากภายนอกโดยที่ไม่ต้องเปิดประตูเข้าไปข้างใน ประตูห้องที่เก็บสารไวไฟหรือสารเคมีที่เป็นอันตรายมากต้องปิดกุญแจตลอดเวลา กุญแจประตูควรใช้ระบบกุญแจ MASTER KEY

หน้าต่าง

ห้องปฏิบัติการควรใช้แสงสว่างธรรมชาติให้เป็นประโยชน์ที่สุด ดังนั้น หน้าต่างขนาดใหญ่จึงจำเป็นมาก เพราะให้แสงสว่างและระบายอากาศได้ดีตลอด จนบางครั้งใช้เป็นทางหนีฉุกเฉิน เมื่อมีอุบัติเหตุเกิดขึ้น ลักษณะหน้าต่างที่ดีต้องทำให้ผู้ปฏิบัติงานที่มีรูปร่างเล็กสามารถปิดเปิดสะดวกด้วย กรอบหน้าต่างทำจากวัสดุที่ทนทานต่อกรด่าง สารเคมีอื่น ๆ ได้ด้วย เลือกตำแหน่งที่ตั้งหน้าต่างให้เหมาะสม

ระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง

ห้องปฏิบัติการต้องมีแสงสว่างเพียงพอทั่วทุกจุดในห้อง สายไฟสำหรับแสงสว่างระบบปรับอากาศ และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ควรแยกจากกัน มีสายดินและระบบตัดไฟอัตโนมัติ (FAO แนะนำปริมาณไฟที่ต้องการประจำอาคารประมาณ 40 WATT ต่อพื้นที่) เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1 ตารางเมตร) ตำแหน่งเต้าเสียบต้องให้ห่างจากก๊อกน้ำ หากมีไฟหลายระบบ คือทั้ง 110 และ 220 V ปลั๊กไฟควรต่างลักษณะกันเพื่อป้องกันการเสียบไฟผิด ควรหาข้อมูลแรงดันไฟฟ้าบริเวณที่สร้างห้องปฏิบัติการ หากแรงดันไฟไม่สม่ำเสมอต้องเพิ่มอุปกรณ์ปรับแรงดันไฟฟ้าเพื่อกันเครื่องมือเสียหาย โดยเฉพาะเครื่องมือสมัยใหม่ที่ใช้ MICROPROCESSOR เครื่องมีประเภทตู้เย็น ตู้แช่แข็ง ตู้อบเพาะเชื้อ หากไฟดับจะทำให้ของที่เก็บไว้เสียหาย ควรมีเครื่องปั่นไฟสำรองใช้กับอุปกรณ์เหล่านี้ด้วย

- แสงสว่าง

ตึกส่วนใหญ่จะมีหน้าต่างขนาดใหญ่เพื่อให้ใช้แสงสว่างตามธรรมชาติมากที่สุด แต่อย่างไรก็ตามแสงสว่างธรรมชาติไม่เพียงพอ จำเป็นต้องอาศัยแสงสว่างจอกไฟฟ้าเพิ่มเติมด้วย ขนาดแสงสว่างที่เหมาะสมสำหรับห้องปฏิบัติการ คือ 600 lux (1 lux = lumen / M²) จำนวนหลอดไฟฟ้าและจำนวนวัตต์ที่ใช้ขึ้นกับปัจจัยต่าง ๆ เช่น การใช้งานของห้องนั้น ๆ สีทาห้อง ระดับความสูงของหลอดไฟฟ้าที่ติดตั้ง และความสะอาดของฝาครอบหลอดไฟฟ้า เป็นต้น หลอดไฟฟ้าแบบ “DAY LIGHT” เหมาะสำหรับห้องปฏิบัติการทั่วไป ในบริเวณที่ทำงานบางอย่างซึ่งต้องการแสงสว่างมากเป็นพิเศษ ให้ติดตั้งหลอดไฟฟ้าเฉพาะกาล การติดตั้งหลอดไฟฟ้าไม่เพียงพอทำให้ผู้ปฏิบัติงานในห้องนั้นรู้สึกไม่สบายและปวดตา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในผู้สูงอายุ เมื่อทำงานในบริเวณที่มีแสงสว่างไม่เพียงพอเป็นเวลานาน ๆ จะทำให้ตาเสียได้ นอกจากนั้นยังทำให้เกิดข้อผิดพลาดต่าง ๆ ขึ้นได้ง่าย เช่น การอ่านตัวเลขผิด การอ่านป้ายผิด เป็นต้น แสงสว่างที่จ้าเกินไปก็ให้โทษ ทำให้แสบตาและอาจทำให้ปวดศีรษะ ตามทางเดินบันไดและทางออกฉุกเฉินจะต้องติดหลอดไฟฟ้าให้แสงสว่างด้วย

- ระบบไฟฟ้า

การใช้เครื่องมือไฟฟ้าต่าง ๆ ในแต่ละห้องปฏิบัติการของแต่ละหน่วยงานมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ดังนั้นจึงพบภาวะขาดแคลนไฟฟ้าเกิดขึ้น การติดตั้งไฟฟ้าแต่เริ่มแรกต้องมีการวางแผนคาดคะเน การขยายตัวของการใช้ไฟฟ้าในอนาคต เพื่อให้มีไฟฟ้าพอใช้ตามต้องการ แต่ละห้องปฏิบัติการควรมีแผงควบคุมไฟฟ้าแยกจากกันและติดตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

OVERLOAD CUTOUT ซึ่งช่วยตัดไฟทันทีที่เกิดไม่พอ โดยจะไม่รบกวนการทำงานของห้องอื่น ๆ ระบบจ่ายไฟฟ้าฉุกเฉินมีความจำเป็นต่อห้องปฏิบัติการด้วย เมื่อไฟฟ้าดับลงกระทันหัน ระบบจ่ายไฟฟ้าฉุกเฉินจะทำงานทันทีโดยอัตโนมัติ หรือโดยระบบที่มีเจ้าหน้าที่ควบคุมการเปิดปิด เครื่องจ่ายไฟฟ้าฉุกเฉินมีราคาต่าง ๆ กันตามกำลังความสามารถในการจ่ายไฟฟ้า การติดตั้งเครื่องจ่ายไฟฟ้าฉุกเฉินให้แก่ตึกทั้งตึกย่อมเป็นไปได้ เนื่องจากจะทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายสูงมาก ดังนั้นจึงต่อเข้ากับระบบไฟฟ้าบางส่วนที่มีความสำคัญในการทำงานมาก ซึ่งไม่สามารถทนต่อการขาดกระแสไฟฟ้าได้

- ระบบแก๊ส

ในปัจจุบันนี้อุปกรณ์ที่ใช้แก๊สซึ่งยังใช้ในห้องปฏิบัติการมีไม่มากเท่าสมัยก่อน ๆ แต่อย่างไรก็ตาม การใช้แก๊สต้องเพิ่มความระมัดระวังเป็นพิเศษ โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณที่ติดไฟได้ OUTLET ของแก๊สต้องมีคันบังคับเปิดปิดและล็อกได้ด้วย แก๊สรั่วเพียงเล็กน้อยในห้องปฏิบัติการอาจจะทำให้เกิดระเบิดขึ้นได้ถ้าถูกปล่อยไว้เป็นเวลานาน เช่น ค้างคืนในวันสุดสัปดาห์ หัวแก๊สแต่ละอันที่ติดตั้งอยู่ตามโต๊ะทำงานจะต้องห่างกันอย่างน้อย 2 เมตร ห้องปฏิบัติการวางเครื่องมีคันบังคับเปิดปิดท่อแก๊สใหญ่อยู่ข้างนอกห้องปฏิบัติการ ซึ่งทำการปิดเปิดจากภายนอกได้ในที่เกิดแก๊สรั่วหรือไฟไหม้ แก๊สที่ใช้ระบบตามท่อต้องเป็นชนิดที่ไม่ไวไฟ ไม่ติดไฟและเป็นพิษ เช่น NITROGEN, ARGON, COMPRES AIR เป็นต้น แก๊สจำพวก ACETYLENE, HYDRO และ CHLORINE อาจใช้กับระบบส่งตามท่อได้กรณีที่ท่อนำส่งแก๊สติดตั้งอยู่ภายนอกห้องปฏิบัติการ

- ระบบน้ำดื่มน้ำใช้

น้ำสำหรับดื่มและใช้ในห้องปฏิบัติการควรแยกจากกัน หรือมีฉะนั้นที่เดินสู่ห้องปฏิบัติการต้องมีอุปกรณ์กันน้ำไหลย้อนกลับ แรงดันน้ำที่ไม่สม่ำเสมอก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้ เช่น ระหว่างการกลั่น อาจดันสายยางที่ต่อน้ำเข้าเครื่องมือกลั่นทำให้หลุดออก น้ำกระจายไปโดนอุปกรณ์ปลั๊กอาจรุนแรงถึงเกิดไฟฟ้าลัดวงจรได้ สายยางต่อน้ำเข้าเครื่องมือควรเป็นชนิดใสเพื่อให้เห็นว่ามีน้ำไหลเวียนอยู่ ไม่ควรทิ้งให้เครื่องกลั่น

ทำงานในเวลากลางคืน เนื่องจากแรงดันน้ำจะสูงกว่าในเวลากลางวัน การสร้างถังเก็บน้ำและจ่ายน้ำไว้ชั้นบนอาคารจะช่วยลดปัญหาแรงดันน้ำไม่สม่ำเสมอได้

งานด้านจุลชีววิทยา สัตว์ทดลอง และงานทดลองทางเคมีบางเรื่อง จำเป็นต้องมีระบบน้ำร้อนเพื่อใช้ล้างและฆ่าเชื้อ ในกรณีที่ผู้ปฏิบัติงานต้องระมัดระวังเรื่องการติดเชื้อมาก ก๊อกน้ำควรเป็นชนิดเปิดโดยใช้เท้าเหยียบหรือใช้ข้อศอกผลัก สำหรับก๊อกน้ำทั่วไปในห้องปฏิบัติการควรใช้ท่อยางหรือพลาสติกสวมหุ้มไว้ช่วงหนึ่ง เพื่อป้องกันการระเด็นของน้ำยาเคมีหรือวัสดุที่ต้องการล้าง เนื่องจากแรงตอกของน้ำจากก๊อกสูง น้ำที่ใช้ในห้องปฏิบัติการส่วนใหญ่ใช้น้ำเย็น โตะทำงานยาว 3 เมตรควรมีหัวก๊อกน้ำ 1 หัว สำหรับห้องปฏิบัติการที่ใช้ในด้านการเรียนการสอนควรมีอย่างน้อย 2 เท่าของห้องปฏิบัติการโดยทั่วไป แต่ละตึกมักจะมีถังเก็บน้ำชั้นบนสุดของอาคารซึ่งทำการจ่ายน้ำไปตามห้องปฏิบัติการต่าง ๆ เพื่อความสะดวกในการจ่ายน้ำไปตามห้องต่าง ๆ ควรติดตั้งเครื่องปั้มน้ำช่วยด้วย หัวก๊อกน้ำที่ใช้ในห้องปฏิบัติการมีหลายชนิดและขนาดให้เลือกใช้ตามลักษณะงานด้วย ควรมีหัวก๊อกน้ำขนาดใหญ่อย่างน้อย 1 หัว เพื่อใช้ในกรณีที่ต้องการปริมาณมากหรือใช้ในเวลาฉุกเฉิน เช่น ทำกรดหก หรือไฟไหม้ เป็นต้น

น้ำบริสุทธิ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการสำหรับเตรียมน้ำยาต่าง ๆ ได้แก่ น้ำกลั่น และ DEIONIZED WATER ห้องปฏิบัติการแต่ละห้องควรมีเครื่องกลั่นน้ำใช้หรืออาจใช้แบบจ่ายจากศูนย์กลางการกลั่นน้ำส่งมาตามท่อก็ได้ ในกรณีที่ใช้ปริมาณน้ำกลั่นมาก แต่มีข้อเสียคือ ค่าใช้จ่ายในการเดินท่อและทำอ่างเก็บน้ำกลั่นขนาดใหญ่ราคาค่อนข้างสูง และโอกาสที่จะมีสารอินปะปนในน้ำกลั่นได้ เช่น ขณะพักน้ำยังอยู่ตามท่อนาน ๆ น้ำอาจไปละลายชะล้างสารบางอย่างจากท่อหรือหัวต่อระหว่างท่อได้ และประการสำคัญ เมื่อเกิดความจำเป็นในการซ่อมแซมเครื่องกลั่นน้ำจะทำให้น้ำกลั่นขาดแคลน ห้องปฏิบัติการติดตั้งเครื่องกลั่นน้ำหรือเครื่องกรองน้ำขนาดเล็กทำได้ง่ายและราคาถูกสามารถกลั่นน้ำได้ 4 - 8 ลิตร ต่อชั่วโมง ภาชนะสำหรับบรรจุน้ำกลั่นควรใช้แก้ว PVC, POLYTHENE หรือ POLYPROPYLENE

การทำ DEINIZED WATER โดยการผ่านน้ำประปาลงใน ANION RESIN COLUMN และ CATION RESIN COLUMN หรือผ่านเข้าไปในก COLUMN ที่มีส่วนผสมของ ANION และ CATION RESIN อยู่ด้วยกัน สำหรับ COLUMN ชนิดที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ANION และ CATION RESIN แยกกันอยู่คนละ COLUMN เมื่อใช้นาน ๆ สามารถที่จะ REGENERATE ใหม่ได้ ส่วนชนิดที่ RESIN 2 ชนิดผสมกันอยู่จำเป็นต้องซื้อใหม่ เพราะว่าอาจจะ REGENERATE ห้องปฏิบัติการทั่วไปอายุการใช้งานของ RESIN แต่ละ COLUMN จะขึ้นอยู่กับชนิดของน้ำ ถ้าน้ำอ่อนจะมีอายุการใช้งานของ RESIN ยาวนานกว่า RESIN ที่ใช้น้ำกระด้าง ถ้าต้องการยืดอายุการใช้งานของ RESIN ควรใช้น้ำกลั่นในการทำ DEIONIZED WATER การตรวจสอบความบริสุทธิ์ของ DEIONIZED WATER ได้โดยการตรวจ CONDUCTIVITY

- ระบบน้ำทิ้ง

อ่างน้ำที่ใช้ในห้องปฏิบัติการมีไว้ใช้ล้างมือ ล้างเครื่องแก้ว หรือเทของเสียทิ้ง วัสดุที่ใช้ทำอ่างน้ำมีหลายชนิด เช่น เครื่องเคลือบ, STAINLESS- PLASTIC POLYTHENE, POLYPROPYLENE และ GLASS FIBRE เป็นต้น ซึ่งจะต้องเลือกชนิดให้เหมาะสมกับงานที่จะใช้ด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งท่อน้ำเสียที่ต่อเข้ากับอ่างน้ำ จะต้องทำให้ดีที่สุด เนื่องจากเมื่อเกิดปัญหาที่จะต้องเปลี่ยนจะยุ่งยากมากและสิ้นเปลือง ทั้งยังทำให้การทำงานในห้องปฏิบัติการนั้นถูกละเลยด้วย นอกจากการระมัดระวังในด้านการติดตั้ง และการเลือกชนิดวัสดุที่ใช้ทำอ่างน้ำยังต้องระมัดระวังในการเทสารที่มีฤทธิ์กัดกร่อนลงอ่างน้ำด้วย เพราะว่าอาจทำให้ท่อน้ำผุหรือรั่วได้ ซึ่งจะทำให้เกิดความเสียหายแก่ห้องปฏิบัติการได้ POLYTHENE เป็นสารที่เหมาะสมสำหรับท่อน้ำทิ้ง เมื่อใช้ท่อน้ำทิ้งชนิดนี้เป็นอดแนวตามขวาง ต้องทำที่รองรับตามแนวท่อด้วยเพราะท่อชนิดนี้โค้งงอได้ง่าย ใส่กรองเศษผงในอ่างน้ำควรเป็นชนิดที่ถอดได้สะดวกเพื่อนำไปทำความสะอาดได้ สำหรับห้องปฏิบัติการที่ใช้งานสารกัมมันตภาพรังสีจะมีระบบการเทของเสียของใช้แล้วต่าง ๆ พิเศษออกไป

อุณหภูมิจากและระบบระบายอากาศ

การปฏิบัติงานทางวิทยาศาสตร์แต่ละเรื่องมีข้อกำหนดต่างกัน การทดลองบางเรื่องต้องควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ในระดับที่กำหนดตลอด 24 ชั่วโมง เครื่องปรับอากาศที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้ในบ้านเรือนทั่วไปจะไม่สามารถรักษาอุณหภูมิห้องให้คงที่ตลอดเวลาได้ ผู้ปฏิบัติงานต้องแจ้งรายละเอียดเหล่านี้ให้ผู้ออกแบบทราบ

การวิเคราะห์ที่ต้องใช้ ORGANIC SOLVENTS ตามเทคนิค CHROMATOGRAPHY หากอากาศในห้องเปลี่ยนแปลงมากในแต่ละช่วงของวัน จะมีผลต่อการระเหยของน้ำยาและการแยกตัวของสารสำคัญ ทำให้ผลวิเคราะห์คลาดเคลื่อนได้ง่าย

การระบายอากาศโดยธรรมชาติ อาจไม่เหมาะสำหรับห้องปฏิบัติการบางสาขา โดยเฉพาะในกรณีที่อยู่ในเขตชุมชน อากาศบริเวณนั้นจะมีตะกั่วปนเปื้อนสูงกว่าปกติ จะรบกวนการวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนักในตัวอย่างได้ เครื่องมือหลายชนิดต้องการห้องที่มีระบบระบายอากาศ เพื่อลดความร้อนจากตัวเครื่อง การระบายอากาศที่ดีจะต้องไม่ดูดอากาศที่ระบายออกแล้วหมุนเวียนเข้ามาในห้องอีก การใช้สารเคมีประเภทกรดเข้มข้น และ ORGANIC SOLVENT ต้องทำในตู้ควัน (EXHAUSTED HOOD) ซึ่งจะกล่าวต่างหากในเรื่องอุปกรณ์นิรภัย

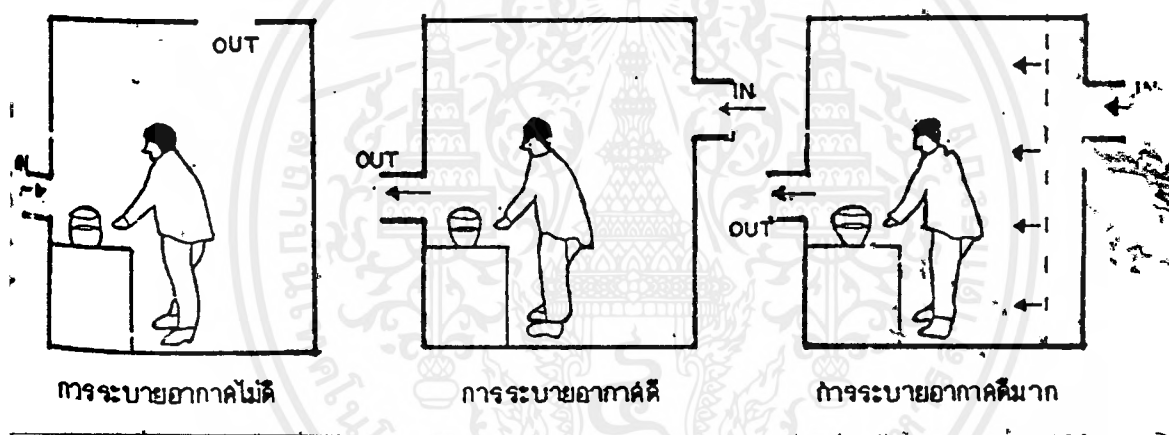
การออกแบบตัวอาคาร ในลักษณะที่มีระเบียงทางเดินผ่านหน้าห้องด้านเดียว (FRONT CORRIDOR) อาจดีในแง่ของการระบายอากาศจากธรรมชาติและลดการปนเปื้อนจากห้องตรงข้าม แต่อาจไม่เหมาะสมกับสภาพอากาศในประเทศไทยซึ่งมีช่วงฤดูฝนยาวนาน ความชื้นหรือละอองฝอยอาจทำให้ตัวอย่าง วัสดุอุปกรณ์เสียหายระหว่างที่ลำผ่านจากห้องหนึ่งไปดักห้องหนึ่ง เช่น นำตัวอย่างไปชั่งหรือไปใช้เครื่องมือวัดที่ห้องอื่น เป็นต้น นอกจากนี้อาจมีน้ำฝนค้างที่ระเบียงทางเดินเป็นเหตุให้ลื่นล้มได้ง่าย ดังนั้นอาคารที่มีทางเดินกลางระหว่างห้อง (Central Corridor) จะแก้ปัญหาได้ดีกว่า แต่ต้องพิจารณากิจกรรมของห้องตรงข้ามมิให้รบกวนกัน บริเวณทางเดินไม่ควรนำของมาตั้งวาง เพราะอาจเป็นเครื่องกีดขวางกรณีมีเหตุการณ์ฉุกเฉินเกิดขึ้น

อุณหภูมิภายในห้องปฏิบัติการเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่ง ที่มีผลทำให้เกิดการปฏิบัติงานให้ผลดีสำหรับประเทศไทยที่มีอากาศร้อนเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นระบบให้ความร้อนแก่ห้องปฏิบัติการจึงไม่จำเป็นเลยอุณหภูมิที่เหมาะสมคือ 20 องศาเซลเซียส อุณหภูมิที่สูงเกินไปทำให้ร่างกายเมื่อยล้าได้ง่าย อุณหภูมิที่เย็นเกินไปทำให้ร่างกายรู้สึกไม่สบายได้ การติดตั้งเครื่องปรับอากาศจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง โดยเฉพาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องมือเครื่องใช้ไฟฟ้าบางชนิดที่ผลิตในประเทศที่มีอากาศหนาว เมื่อนำมาใช้งานในประเทศที่มีอากาศร้อนมักมีปัญหาเกิดขึ้นเสมอ ดังนั้นการติดตั้งเครื่องปรับอากาศจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง บริเวณที่ทำงานเกี่ยวกับสารที่มีควันหรือไอระเหย หรือสารพวก VOLATILE อาจก่ออันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานได้จะต้องทำการระบายอากาศออกเสียโดยเร็ว การวัดการระบายอากาศคิดเป็นค่า AIR CHANGE ต่อชั่วโมง ซึ่งเท่ากับ 6 สำหรับห้องปฏิบัติการที่ใช้สารที่มีควันไอระเหยมาก ควรติดตั้งตู้ควันแทนการเพิ่มที่ดูดอากาศ ห้องปฏิบัติการที่ใช้งานเกี่ยวข้องกับพวกโรคติดต่อร้ายแรงจำเป็นต้องกรองอากาศที่ผ่านเข้าออกจากห้องนี้ด้วยการติด DISPOSABLE AIR FILTER ซึ่งสามารถกรองขนาดสิ่งของที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 5 μm ขึ้นไป ผ้ากรองนี้ควรเปลี่ยนสม่ำเสมอด้วย

ตัวอย่างการระบายอากาศ



ตัวอย่างการระบายอากาศ

แสดงการระบายอากาศโดยการนำอากาศบริสุทธิ์จากภายนอกเข้ามาในห้องปฏิบัติการ เพื่อป้องกันการปนเปื้อนจากสารเคมีขณะปฏิบัติงาน ในภาพแสดงถึงระบบระบายอากาศที่ไม่ดี ดีและดีมากตามลำดับ ในแต่ละภาพจะแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่ทำให้เกิดการปนเปื้อน ผู้ปฏิบัติงานและทิศทางการนำอากาศบริสุทธิ์เข้ามา

โต๊ะทำงานสำหรับห้องปฏิบัติการ

การเลือกโต๊ะทำงานที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ ขึ้นอยู่กับลักษณะงานที่ทำงาน ประจำควรเลือกโต๊ะชนิดที่ติดตั้งถาวร โต๊ะทำงานที่ใช้กับงานที่อาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ เลือกใช้ชนิดที่ไม่ติดถาวร ความสูงของโต๊ะทำงานที่เหมาะสมสำหรับการนั่งทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ควรมีขนาดสูง 75 เซนติเมตร และสำหรับการยืนทำงานควรมีขนาดสูง 90 เซนติเมตร การเลือกวัสดุปูบนโต๊ะทำงานต้องคัดเลือกให้เหมาะกับงานที่ใช้ด้วย ได้มักเป็นไม้เนื้อแข็ง สวยงาม แต่มีราคาสูง และหากอ่อนข้างยาก ดังนั้นควรเลือกไม้เนื้อแข็งชนิดอื่นแทน ไม้บางชนิดที่เคลือบด้วยพลาสติกเหมาะสำหรับการปูโต๊ะทำงาน เนื่องจากสะดวกในการดูแลรักษาความสะอาด และทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมีส่วนใหญ่ได้ แต่มีข้อเสียคือ ไม่ทนความร้อน โต๊ะทำงานของห้องปฏิบัติการที่ทำงานเกี่ยวกับสิ่งส่งตรวจที่มีเชื้อโรคควรเป็นแบบเรียบ ๆ เพื่อสะดวกในการฆ่าเชื้อโรค วัสดุที่นิยมใช้ปูพื้นโต๊ะทำงานได้แก่ LINOLEUM, แผ่นตะกั่วบาง ๆ และ QUARRY TILE

ตู้และลิ้นชักที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ

ตู้ที่ใช้กันมีทั้งตู้ติดข้างฝา ตู้โต๊ะทำงาน ตู้แขวนลอย อาจทำจากไม้ หรือโลหะก็ได้ ตู้ติดข้างฝามักใช้เก็บของต่าง ๆ ที่มีน้ำหนักเบา ส่วนตู้ใต้โต๊ะทำงานมักมีขนาดใหญ่ และสะดวกในการทำความสะดวก ตู้โต๊ะทำงานใช้แบบบานพับเปิดปิด ส่วนตู้ติดข้างฝา และตู้แขวนลอยใช้บานประตูเลื่อน ลิ้นชักตู้มีประโยชน์ในการใช้งานมากเหมาะกับการเก็บของชิ้นเล็กชิ้นน้อย ตู้เก็บสารเคมีไวไฟควรทำจากวัสดุที่ทนไฟและติดตั้ง AUTOMATIC FIRE EXTINGUISHER ขนาดตู้ใหญ่พอที่จะบรรจุขวดสารต่าง ๆ ได้ แต่จะต้องไม่ใหญ่เกินไปมากเกินไป ซึ่งจะทำให้ผู้ปฏิบัติงานในห้องเก็บสะสมวัสดุไวไฟในห้องปฏิบัติการมากเกินความจำเป็น

ตู้ควัน

ตู้ควันเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของห้องปฏิบัติการซึ่งขาดไม่ได้โดยเฉพาะอย่างยิ่งห้องปฏิบัติการทางเคมี การติดตั้งตู้ควันยังมีประสิทธิภาพในการดูดอากาศ ขึ้นอยู่กับชนิดของงานที่จะใช้ วัสดุที่ใช้ในการทำตู้ควันจะต้องเป็นวัสดุที่มีความทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้ ไม้หุ้มด้วยพลาสติก เช่น PVC หรือ GLASS FIBRE เหมาะสำหรับการทำตู้ควัน ปัจจุบันนี้ไม่ใช่ ASBESTOS ปูพื้นตู้ควันเนื่องจากสารนี้มีอันตรายต่อสุขภาพ ประตูตู้ควันควรทำจากสารที่เป็น SHATTER RESISTANT เช่น กระงกที่มี WIRE-REINFORCE หรือพลาสติกพวก POLYCARBONATE ประตูตู้ควันต้องสิ้น เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลื่อนเปิดปิดได้ง่าย ตำแหน่งที่ติดตั้งตู้ควันเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องพิจารณาให้ดี เนื่องจากว่า ภายหลังจากติดตั้งแล้ว การเปลี่ยนแปลงหรือย้ายที่ทำได้ยากมาก และสิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย สูง ไม่ควรติดตั้งตู้ควันใกล้ประตูทางเข้าออก เพราะว่าการปิดเปิดเข้าออกอาจทำให้ควัน กระจายออกไปได้ ไม่ควรติดตั้งในบริเวณที่มีคนทำงานพลุกพล่าน

ท่อแก๊ส ท่อน้ำประปา ท่อน้ำเสีย หลอดไฟฟ้าให้แสงสว่าง สวิตช์เปิดปิดไฟ ปลั๊กไฟฟ้า อ่างน้ำ เลือกตำแหน่งที่ตั้งให้เหมาะสม โดยเฉพาะอย่างยิ่งสวิตช์เปิดปิดให้ตู้ควันทำงาน ควรติดตั้งอยู่ภายนอกตู้ควัน เพื่อสามารถเปิดปิดได้ตามความต้องการ ในขณะที่ประตูตู้ควันปิดอยู่ ปลั๊กไฟฟ้า สายไฟฟ้าที่ใช้ในตู้ควันควรเป็นชนิด FLASH FROOF และทำจากวัสดุที่ทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้ ท่อนำส่งอากาศเสีย จากตู้ควันใช้ PVC หรือ POLYPROPYLENE แต่มีข้อควรระวังคือ ท่อพวกนี้เสียรูปง่าย เมื่อถูกอากาศร้อนจัด โดยเฉพาะอย่างยิ่งพวก PVC เมื่อถูกความร้อนจัดจะเกิดแก๊สพิษ ได้ เพื่อแก้ไขปัญหานี้อาจติดตั้งที่เปิดปิดอัตโนมัติช่วยปิดเมื่อมีอุณหภูมิสูง ตู้ควันที่ใช้ งานเกี่ยวกับสาร PERCHLORIC ACID ใช้ท่อทำจาก PVC เท่านั้น ตำแหน่งที่ตั้งพัดลม ดูดอากาศเสียจากท่ออากาศเสีย ต้องไม่อยู่กีดขวางทางเดินของอากาศ ตำแหน่งที่ทาง ออกของอากาศเสียเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุด ต้องจัดอยู่ในตำแหน่งที่จะไม่มีการไหลกลับของ อากาศเสียเข้ามาในตู้อีก ทั้งนี้ต้องพิจารณาถึงตำแหน่งทิศทางลม ภูมิภาค และทิศ ทางที่ตั้งของตัวอาคารนั้น

การติดตั้งตู้ควันในห้องปฏิบัติการ เมื่อมองดูเพียงผิวเผินแล้วราวกับว่าทำได้ง่าย แต่แท้จริงแล้วจะต้องคำนึงถึงสิ่งอื่น ๆ ประกอบด้วยหลายอย่างดังที่ได้กล่าวแล้ว จึงจะ ได้ตู้ควันสำหรับใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ

ระบบกำจัดของเสีย

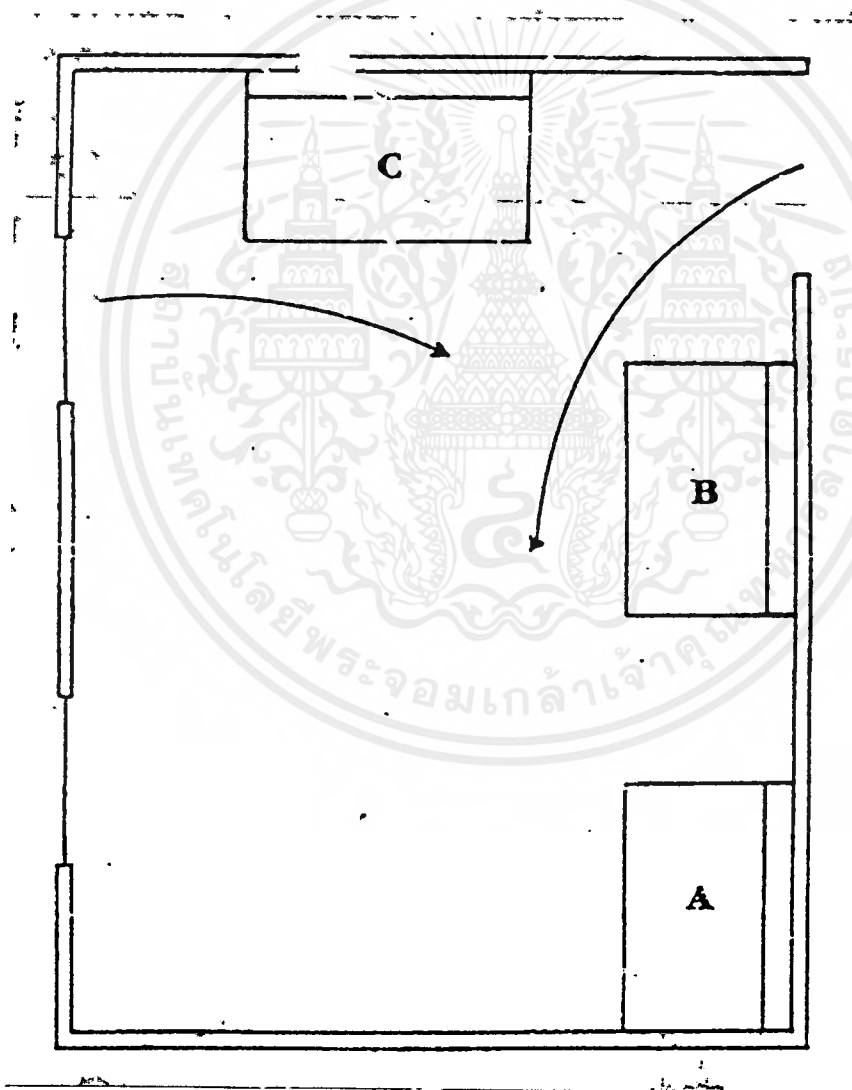
- ระบบกำจัดน้ำเสีย น้ำทิ้งจากห้องทดลองต้องกำจัดด้วยระบบที่เหมาะสม ก่อนปล่อยสู่ท่อน้ำสาธารณะ น้ำทิ้งจากห้องปฏิบัติการเชื้ออันตรายร้ายแรง (SAFETY CABOMET CLASS 3) ต้องมีระบบทำลายเชื้อก่อนปล่อยออกสู่ท่อน้ำทิ้งรวม สำหรับการกัมมันตรังสี ต้องปฏิบัติตามระเบียบของสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ท่อน้ำทิ้งจากห้องปฏิบัติการเคมีทำด้วยวัสดุทนกรด ทนตัวทำละลาย และไม่ทำปฏิกิริยากับสารเคมีอื่น แก้วเป็นวัสดุที่ดีที่สุดแต่แตกหักง่าย ปัจจุบันมีผู้ผลิตวัสดุโพลีเมอร์สำหรับใช้กับน้ำทิ้งจากห้องปฏิบัติการโดยเฉพาะ

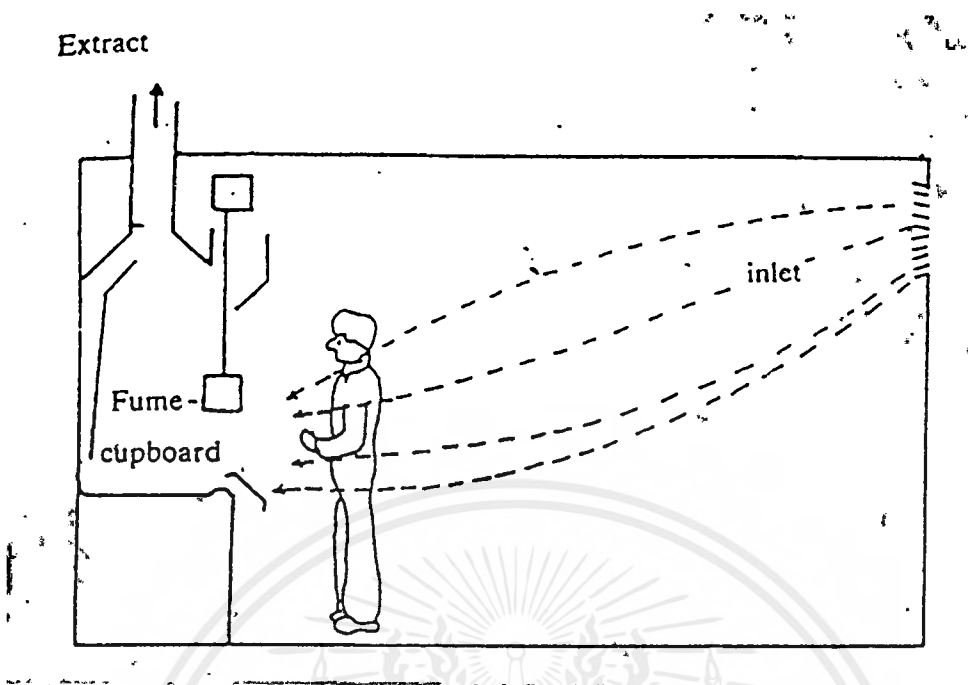
- เตาเผาขยะและซากสัตว์ สำหรับห้องปฏิบัติการที่มีการใช้สัตว์ทดลอง

การวางตำแหน่งตู้ดูดควัน

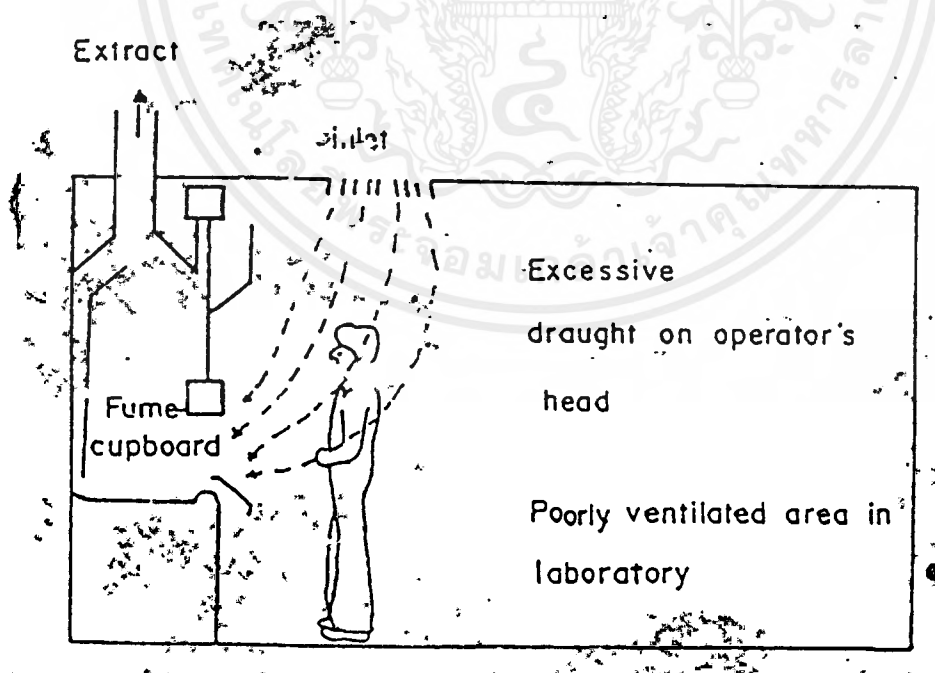


ภาพ 2.6 - 5 แสดงตำแหน่งตู้ดูดควัน

ตำแหน่ง A เป็นตำแหน่งที่ดีที่สุด ตำแหน่ง B และ C เป็นตำแหน่งที่ไม่ดี เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพ 2.6 - 6 แสดงการระบายอากาศที่ดี กล่าวคือ ความเร็วของอากาศ บริเวณจุดที่ปฏิบัติงานไม่มากเกินไป และถ่ายเทอากาศได้ทั่วทั้งห้อง



ภาพ 2.6 - 7 แสดงการระบายอากาศที่ไม่ดี กล่าวคือ ความเร็วของอากาศบริเวณที่ปฏิบัติงานมากเกินไป และมีลมที่อับอากาศภายในห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบสุญญากาศ

การใช้ระบบสุญญากาศรวม (CENTRAL VACUUM) ควรต่อผ่าน HEPA FILTER และ LIQUID TRAP เพื่อกันเชื้อโรคและสารเคมีที่ปนเปื้อนเข้าในระบบ หากการปฏิบัติงานเกี่ยวกับสารเคมีที่ก่อมะเร็ง ควรใช้เครื่องทำสุญญากาศกับ ORGANIC SOLVENTS ควรต่อผ่าน COLD TRAP เพื่อกันไอระเหยของสารเข้าสู่ระบบ

เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์และห้องเก็บของ (SCIENCE EQUIPMENT AND STORAGE)

การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอากาศอย่างรวดเร็วอาจก่อให้เกิดไอน้ำได้ ซึ่งจะต้องคำนึงถึงขีดขึ้น ของความเสียหายอันเกิดเนื่องมาจากสภาพอากาศท้องถิ่น (LOCAL CLIMATE) ทั้งตัวเครื่องมือเอง วัสดุ และชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบ

ถึงแม้ในห้อง LAB ที่ปรับอากาศ ซึ่งการปรับอากาศ (ขนาดของกำลังหรือเครื่องไม่เพียงพอ) และระดับความชื้นยังคงสูง ลักษณะเช่นนี้ก็ยังก่อให้เกิดความเสียหายแก่เครื่องมือวิทยาศาสตร์ได้

จำนวนรายชื่อเครื่องมือต่างๆทั้งหมดควรเตรียมทำที่จะทำ ได้แก่ ผู้ออกแบบก่อนการออกแบบ ห้องเก็บของ ถ้าการออกแบบไม่ดี การลงทุนอย่างมากในเครื่องมือที่มีราคาแพงควรระงับทันที แต่ถ้ามีความเอาใจใส่ในการออกแบบห้องเก็บของ (เครื่องมือ)

อาจจะได้รับการพิจารณา ควรเอาใจใส่ต่อการระบายอากาศพอควร

สิ่งที่ทำให้เครื่องมือเสียหายในเขตร้อนชื้น

ปัญหาความเสียหายของเครื่องมือวิทยาศาสตร์ (ที่มีราคาแพง) ในเขตร้อนชื้น (TROPICAL CLIMATE) ควรจะกล่าวเป็นพอควรในการศึกษาถึงธรรมชาติลักษณะเช่นนี้

ความเสียหายของเครื่องมือ เกิดขึ้นในเขตร้อนชื้นเร็วกว่าในเขตอากาศอบอุ่นมากโดยเฉพาะบริเวณที่มีความชื้นสูงก่อให้เกิดสนิม เชื้อรา บนเลนส์ และทำความ

เสียหายอย่างรวดเร็วต่อชิ้นส่วนทางอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเป็นธรรมดา โดยเฉพาะเครื่องมือที่ใช้น้อยครั้งและเก็บไว้กับสภาพแวดล้อมที่เลว

ความเสียหายยังเป็นบริเวณที่แห้ง ซึ่งฝุ่นเป็นส่วนประกอบหนึ่งที่ช่วยก่อให้เกิดความเสียหายได้

จากการศึกษาขนาดความชื้นสัมพัทธ์ตั้งแต่ 90% ขึ้นไปจะมีอันตรายมาก

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

การออกแบบให้มีพัดลมถ่ายเทในห้องเก็บของเป็นสิ่งสำคัญ พัดลมขนาดเล็กๆ ที่ติดตั้งตายตัว เพื่อดูดอากาศผ่านตู้เก็บของภายในห้องที่อยู่ใต้ระดับปกติของอากาศภายในจะเป็นการช่วยยับยั้งความเสียหายได้พอควร ดีกว่าการใช้เครื่องปรับอากาศ

การออกแบบห้องปฏิบัติการและลักษณะสำคัญภายในห้อง

การออกแบบภายในห้องปฏิบัติการ ผู้ออกแบบต้องศึกษาถึงความต้องการ (REQUIREMENT) ของห้องปฏิบัติการ สิ่งที่ต้องคำนึงถึงเป็นอันดับแรกคือ การใช้สอยพื้นที่ (FUNCTION) ของห้องว่าต้องสัมพันธ์กับสิ่งใดบ้าง ซึ่งจะเป็นตัวกำหนดวัสดุต่างๆ ที่ใช้ภายในห้องปฏิบัติการให้แตกต่างไปจากวัสดุที่ใช้ในห้องทั่วไป

ห้องทดลองรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า เป็นห้องที่เหมาะสมกับการใช้สอยพื้นที่ เนื่องจากอุปกรณ์ของห้องทดลองและเฟอร์นิเจอร์อื่น ๆ มีลักษณะเป็นเส้นตรง อาคารลักษณะรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าง่าย ๆ และได้สัดส่วนดีกับอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์และเฟอร์นิเจอร์อื่น ๆ จะง่ายต่อการจัดระบบประกอบอาคารต่าง ๆ ด้วย การจัดโต๊ะปฏิบัติการก็ยังสามารถจัดพื้นที่ทำงาน (WORK SPACE) ได้ดีและเหมาะสมกับการใช้งาน

โต๊ะปฏิบัติการ

การวางโต๊ะปฏิบัติการทำได้ 3 รูปแบบ คือ ชนิดตามความยาวผนัง (WALL BENCH) กลางห้อง (ISLAND BENCH) และยื่นจากผนัง (PENINSULAR) การจะวางในลักษณะใดขึ้นกับกิจกรรมและอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในการทำงาน แต่ที่สำคัญ คือควรวาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในลักษณะที่ไม่ปิดกั้นทางออกจากห้องของผู้ปฏิบัติการทุกคนหากมีกรณีฉุกเฉินเกิดขึ้น และระยะห่างระหว่างโต๊ะไม่ควรน้อยกว่า 1.5 เมตร

โต๊ะปฏิบัติการไม่ควรมีชั้นกลาง ควรมีเฉพาะส่วนบริการต่าง ๆ เช่น ท่อแก๊ส เต้าเสียบไฟฟ้า ท่อสูญญากาศ

มีผู้ให้ความเห็นว่าการเก็บขวดน้ำยาเคมีไว้ที่ชั้นกลาง ผู้ปฏิบัติงานมักวางซ้อน ๆ กัน เสี่ยงต่ออุบัติเหตุในการเอื้อมหยิบ และยังเป็นการบังผู้ที่ปฏิบัติงานตรงข้ามกัน หากเกิดอุบัติเหตุจะมองไม่เห็นกันและแก้ไขไม่ทันเวลา บางกรณีหากสารที่วางไว้เป็นวัตถุไวไฟ อาจเป็นเหตุให้เกิดอันตรายมากขึ้นถ้ามีการใช้ไฟในบริเวณใกล้เคียง จึงแนะนำให้ทำชั้นวางสารเคมีไว้ที่ผนัง และหยิบใส่ถาดมาใช้งาน โต๊ะเฉพาะน้ำยาเคมีที่ต้องใช้สำหรับการทดลองนั้น

ขนาดของโต๊ะปฏิบัติการมีความสำคัญต่อสุขภาพ และการเกิดอุบัติเหตุเช่นกัน โดยทั่วไปควรมีความลึก 75 ซม. คือเป็นส่วนปฏิบัติงาน 60 ซม. อีก 15 ซม. สำหรับท่อแก๊ส เต้าเสียบ

มาตรฐานความสูงของโต๊ะปฏิบัติการ

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

จากการออกแบบสอบถามข้าราชการกองวิเคราะห์อาคาร ในเดือนพฤษภาคม 2535 โดย อมรา วงศ์พุทธพิทักษ์ และกนกพร ฉัตรรัตนนา ได้ความเห็นว่าคุณค่าความสูง 85 ซม. ความลึก (ส่วนปฏิบัติงาน) 60 ซม. เหมาะสมกับการปฏิบัติงาน

โต๊ะปฏิบัติการเป็นเฟอร์นิเจอร์ที่เป็นลักษณะสำคัญ (MAIN FEATURE) ของห้องปฏิบัติการ ซึ่งสามารถแบ่งได้ 2 ลักษณะ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. โต๊ะปฏิบัติการแบบติดตาย (FIXED BENCHES) โต๊ะข้างผนังก็ถือว่าเป็นโต๊ะปฏิบัติการแบบนี้ด้วย

2. แบบเคลื่อนไหวได้หรือแบบลอยตัว (MOBILE BENCHES)

1. โต๊ะปฏิบัติการแบบติดตาย (FIXED BENCHES) การติดตั้งท่อน้ำ ท่อแก๊ส และสายไฟจะเดินตามผนัง จึงสะดวกแก่ผู้ใช้และยังกันสะเทือนได้ด้วย มีความมั่นคงที่ยึดอยู่กับพื้นหรือผนัง โต๊ะปฏิบัติการแบบติดตายนี้สามารถจัดวางผังได้ 2 แบบ คือ

1.1 แบบเป็นเกาะ (ISLAND BENCHES) แบบนี้ผู้ใช้สามารถใช้โต๊ะปฏิบัติการได้ทั้ง 2 ด้านตามยาวของโต๊ะ อ่างล้างมือ ท่อแก๊ส และปลั๊กไฟจะติดตั้งอย่างถาวรที่ปลายโต๊ะปฏิบัติการทั้ง 2 ด้าน

1.2 PENINSULA BENCHES โต๊ะปฏิบัติการแบบนี้ติดตามผนังตลอดความยาวของผนัง ทำให้สามารถทำลิ้นชักและตู้เก็บของได้มาก เหนือโต๊ะปฏิบัติการยังทำเห็นชั้นเก็บอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้ หรือจะจัดเป็น DISPLAY เกี่ยวกับงานที่ค้นคว้าก็ได้

2. โต๊ะปฏิบัติการแบบเคลื่อนไหวได้ (MOBILE BENCHES) โต๊ะปฏิบัติการแบบนี้มีความยืดหยุ่น (FLEXIBILITY) ภายในห้องปฏิบัติการสูง เนื่องจากการทดลองเฉพาะแต่ละงานจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ปลีกย่อยที่แตกต่างกัน หรือใช้พื้นที่ทำงานแตกต่างกันไป การใช้โต๊ะปฏิบัติการแบบติดตายทำให้ไม่สะดวกและไม่เหมาะสมกับงานที่ทำ ทำให้ลดประสิทธิภาพการปฏิบัติงานลงได้ MOBILE BENCHES ทำให้สามารถจัดห้องปฏิบัติการเฉพาะราย (INDIVIDUAL) ได้ แบ่งกลุ่มผู้ทำงานออกเป็นกลุ่มย่อย แต่การจัด MOBILE BENCHES มีปัญหาเกี่ยวกับการวางระบบท่อน้ำ ท่อแก๊ส และไฟฟ้าอย่างมาก การวางสิ่งต่าง ๆ ต้องมีความยืดหยุ่น (FLEXIBILITY) อย่างมาก เพื่อสามารถตัดแปลง เปลี่ยนแปลง เพิ่ม-ลด หรือซ่อมแซมได้สะดวก มีการเตรียม DUCT สำหรับเดินท่อไว้ด้วย

พื้นผิวของโต๊ะปฏิบัติการ ควรได้รับการออกแบบให้ทนต่อสารเคมีทั้งกรดและด่าง ซึ่งอาจกรดพื้นโต๊ะ ซึ่งโดยทั่วไปแล้วงานกลึงอุตสาหกรรมซึ่งใช้กับห้อง

ปฏิบัติการทางชีววิทยา ต้องใช้โต๊ะต่ำกว่างานทางเคมี จึงอาจออกแบบให้ใช้โต๊ะปฏิบัติการที่สามารถปรับได้ (AD;USTABLE)

สำหรับเฟอร์นิเจอร์อื่น ๆ ในห้องปฏิบัติการควรมีดังนี้

- เก้าอี้ทำงาน (STOOLS) ควรทำด้วยวัสดุที่ไม่เป็นสนิม ถ้าผู้ทำงานต้องทำงานในห้องปฏิบัติการตลอดวัน ควรมีพนักพิงด้วย เพราะจะได้ไม่เกิดการปวดเมื่อยหลังมาก ขาเก้าอี้ควรมียางหุ้มหรือวัสดุที่ไม่ขูดขีดพื้นเวลาถูกไถลากเก้าอี้ไปมา

- กระจกสำหรับจับยึดที่ย่อ ควรให้ได้รับแสงสว่างอย่างทั่วถึง ไม่ควรให้เกิดแสงสะท้อน (GLARE) บนกระจก

- ตู้แขวนลอยติดตาย (CUUPBOARDS) ตามผนังห้องปฏิบัติการ บานเปิดควรใช้วัสดุใสสามารถมองเห็นภายในตู้ได้อย่างชัดเจน เพื่อสะดวกในการตรวจเช็คของภายในตู้ เป็นที่ไว้หนังสือในการค้นคว้าหรืออุปกรณ์การทดลอง

- ฝ้าม่าน (CURTAINS) จำเป็นมากสำหรับห้อง DARK ROOM ฝ้าม่านสีทึบและหนาไม่เหมาะจะใช้ ควรมซ์ฝ้าม่านที่มีสีสว่างจะเหมาะกว่า และอาจใช้ 2 ชั้น การแขวนฝ้าม่านไม่ควรให้ด้านที่มีสีสว่างหันออกสู่ภายนอก ด้านที่ทึบกว่าอยู่ภายใน ปัจจุบันนิยมใช้ม่านอลูมิเนียมกันมาก ควรป้องกันส่วนที่เป็นเหล็กด้วยการทาสี หรือใช้วัสดุกันสนิม ม่านจะช่วยในการตัดแสงจากภายนอกที่สะท้อนเข้ามาภายในห้อง และอาจสะท้อนจากผิวโต๊ะเข้าสู่ตาได้เป็นอย่างดี

บริเวณทางสัญจร (CORRIDOR SPACE) จะถูกใช้บ่อยในชั่วโมงการทำงาน สำหรับรถเข็นบรรทุกองศาตัวและเครื่องมืออุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เคลื่อนที่ได้ ความกว้างที่สุดของอุปกรณ์ดังกล่าว จะเป็นตัวกำหนดความกว้างของทางสัญจร ประกอบกับการพิจารณาเกี่ยวกับการควบคุมเพลิงไหม้ (FIRE CONTROL) ซึ่งต้องคิดถึงคนที่กำลังหนีไฟเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน การขนย้ายอุปกรณ์ดับเพลิงต่าง ๆ ควรมีติดตั้งไว้ตามทางสัญจร เพื่อป้องกันการรบกวนของเพลิง ไปสู่ส่วนอื่น ๆ

ความกว้างของช่องระหว่างโต๊ะปฏิบัติการ (GANG WAYS) จะขึ้นอยู่กับความกว้างของโต๊ะปฏิบัติการ การจัดวางโต๊ะปฏิบัติการ การมซ์เนื้อที่ทำงาน และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณ THROUGH TRAFFIC (CIRCULATION) โดยทั่วไปความลึกของโต๊ะปฏิบัติการที่ตั้งติดผนัง (WALL BENCHES) จะไม่เกิน 0.80 เมตร ส่วน ISLAND BOUBLE SIDES BENCHES จะมีความลึกไม่เกิน 1.60 เมตร ซึ่งอาจแตกต่างกันไปบ้างเนื่องจากรูปร่าง (SHAPE) พื้นผิว (SURFACE) วัสดุ (MATERIAL) และ SERVICES สำหรับโต๊ะปฏิบัติการนั้น ๆ

ความสะดวกสบายในห้องปฏิบัติการ ขึ้นอยู่กับการจัดวาง เลือกรูปแบบของโต๊ะปฏิบัติการ รวมทั้งส่วนประกอบในการใช้สอยอื่น ๆ และการจัดระยะการติดต่อภายในห้อง ขนาดโต๊ะทดลองที่ใช้งานได้สะดวกมีความลึก 0.625 เมตร บางประเภทอาจถึง 0.80 เมตร ถ้าหากมีการวางระบบท่อ (SERVICE PIPE) วิ่งสวนกัน 2 ทาง ความสูงโต๊ะปฏิบัติการควรสูง 0.775 เมตร

รายละเอียดห้องต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับห้องปฏิบัติการทดลอง

STORAGE ห้องเก็บของแยกออกตามลักษณะการใช้งานดังนี้

1. CENTRAL STORAGE แต่ละ DEPARTMENT จะมีห้องเก็บของรวมของตน เป็นห้องเก็บสารเคมีและตัวอย่างในการทดลอง ในการเบิกจ่ายและเก็บวัสดุมีเจ้าหน้าที่ควบคุมและพื้นที่สำหรับขนของ หรือการ PACKING

ขนาดของชั้นหรือตู้เก็บของมีขนาดต่าง ๆ กัน แล้วแต่ชนิดของของที่จะเก็บ และตามขนาดของขวดทดลอง โดยมากมีความกว้าง 0.30 เมตร สำหรับวางขวดขนาดเล็ก และกว้าง 0.40 - 0.45 เมตร สำหรับวางขวดขนาดใหญ่ สำหรับห้องที่เก็บสารเคมีนี้จะต้องมีระบบป้องกันเพลิงไหม้เนื่องจากสารเคมี เพื่อความปลอดภัย

ช่องเดินระหว่างตู้เก็บของต่าง ๆ ประมาณ 1.00 เมตร และในบางส่วนจำเป็นต้องมีช่องทางเดินที่กว้างกว่านี้ และสามารถใช้รถเข็นผ่านได้สะดวก ขนาดของประตูควร CLEAR 1.80 เมตร

2. STORAGE AT WORK PLACE มักจะมีขนาดเล็ก มีการใช้บ่อย แบ่งขนาด และลักษณะการใช้งานออกเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 UNDERBENCH CUPBOARD AND DRAWER

2.2 REAGENT BOTTLE SHELVING ติดอยู่เหนือโต๊ะหรือบนโต๊ะ
ปฏิบัติการ การออกแบบให้รับน้ำหนัก 22.5 กิโลกรัม/ตาราง
เมตร พื้นโต๊ะเป็นพื้นแข็งกว้างไม่เกิน 0.90 เมตร

2.3 WALL - MOUNTED CUPBOARD AND OTHER

SHELVING ใช้ติดเหนือโต๊ะสำหรับวางเครื่องมือทดลอง หรือ
หนังสือประกอบการค้นคว้า

EQUIPMENT ROOM เป็นห้องสำหรับเก็บเครื่องมือสำหรับการทดลอง ที่ใน
การเก็บและการทำงานต้องมีการควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น และป้องกันการสั่นสะเทือน
เช่น เครื่องซึ่งละเอียดขนาดตัวเลข 4 ตำแหน่ง เครื่อง GAS CHROMATOGRAPHY
ห้องนี้จึงจำเป็นต้องมีการปรับอากาศและระบบดูดความชื้น นอกจากนี้ยังจำเป็นต้อง
แยกห้องเฉพาะ เพื่อป้องกันการสั่นสะเทือน ซึ่งเป็นการยืดอายุการใช้งานของเครื่องมือ
ต่าง ๆ เหล่านี้ ซึ่งมีราคาแพงไปในตัว

HOT ROOM เป็นห้องที่อยู่ในส่วนของห้องปฏิบัติการทางเคมี ขนาดตามความ
เหมาะสมในการทำงาน ประกอบด้วยโต๊ะทำงานและชั้นวางของ ขนาดความลึกของชั้น
ประมาณ 0.40 - 0.50 เมตร ในการออกแบบต้องคำนึงถึงความหนาของพื้น ผนัง และ
เพดาน จำเป็นต้องมี INSULATION ที่มีความหนาพอสมควร มีเครื่องมือในการควบคุม
อุณหภูมิและความปลอดภัย

COLD ROOM การกำหนดอุณหภูมิของห้อง แบ่งออกเห็น 2 ส่วน คือส่วนหน้า
อุณหภูมิ 4° C และส่วนหลังอุณหภูมิ -20° C ถึง -70° C ใช้เป็นห้องเก็บสารในการ
ทดลอง เก็บ MEDIA และอุปกรณ์บางชนิด การออกแบบห้องจำเป็นต้องมีการป้องกัน
ความร้อนและใช้ INSULATION เพื่อเก็บรักษาความเย็น ความหนาของ INSULATION
ไม่ต่ำกว่า 0.25 เมตร ภายในควรมีระบบปรับความเย็นและระบบเตือนภัยฉุกเฉินไว้ด้วย

การกำหนดขนาดของชั้นวางของแล้วแต่ความเหมาะสมตามการใช้งาน อาจเป็นเหล็กหรือไม้ก็ได้ และการวางชั้นหรือโต๊ะ ควรมีทางเดินพอสมควร สามารถใช้รถเข็นผ่านเข้ามาได้

ที่ตั้งของห้องเครื่อง ควรอยู่เหนือ COOL ROOM มีบริเวณที่ว่างรอบตัวเครื่อง เพื่อใช้ในการตรวจสอบ บำรุงรักษา และทำความสะอาดได้

CENTRIFUGE ROOM เครื่อง CENTRIFUGE ขนาดใหญ่มีเสียงดังและให้ความร้อนมาก ฉะนั้นบริเวณที่ตั้งที่เหมาะสมจึงไม่ควรอยู่ในห้องปฏิบัติการ ควรแยกห้องออกไปต่างหาก และควรเป็นห้องที่มีการระบายอากาศที่ดี เพื่อถ่ายเทความร้อน มีวัสดุในการป้องกันเสียงและเก็บเสียงพอสมควร ขนาดของประตูอย่างน้อยควร CLEAR 1.35 เมตร

WASHING ROOM ขนาดของห้องจะขึ้นอยู่กับจำนวนของเครื่องมือที่จะล้าง ประสิทธิภาพในการทำงานแต่ละชั้น เพอร์นิเจอร์ที่ต้องการคือ ถาด และ SINK ขนาดใหญ่ทำด้วย STAINLESS STEEL หรืออ่างปูกระเบื้องเคลือบ บางกรณี อาจใช้เครื่องล้างพิเศษสำหรับภาชนะบางอย่าง นอกจากนี้ต้องมีเครื่องทำให้แห้งและอบความร้อน โต๊ะและอุปกรณ์ในการเช็ดและทำความสะอาด

ห้องนี้ควรมีการระบายอากาศที่ดี มีพื้นที่กว้างขวางสะดวกในการทำงาน การบำรุงรักษาและขนย้ายอุปกรณ์และภาชนะที่จะล้าง ขนาดของประตูควร CLEAR 1.35 เมตร เป็นอย่างน้อย

นอกจากนี้ ยังประกอบด้วยห้อง STORAGE สำหรับ GLASSWARE, GLASS TUBING AND ROD ส่วน STERILIZE และเก็บ GLASSWARE ที่ STERILIZE แล้ว

DIRTY GLASSWARE

WASHING FACILITIES

AND/OR STERILIZING

USE IN LABORATORIES

STORAGE OF CLEAN

GLASSWARE

PREPARATION OF MEDIA OR BULK SOLUTION

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

INCUBATOR ROOM เป็นห้องปฏิบัติการที่ใช้เพาะเชื้อ มีอุณหภูมิ 37° C ระบบการหมุนเวียนของอากาศในห้องต้องได้รับการออกแบบอย่างดี มีความระมัดระวังในชั้นวางต่าง ๆ สำหรับเก็บ TISSUE CULTURE FLASHES

DARK ROOM เป็นห้องที่ใช้สำหรับ ถ่าย-อัดภาพที่ถ่ายจากเครื่อง ELECTROMICROSCOPE ต้องมีสิ่งอำนวยความสะดวกในการถ่ายภาพธรรมดาอย่างเพียงพอ โดยทั่วไปห้องมีขนาด 10 x 12 ฟุต (3.00 x 3.60 เมตร) ภายในห้องมีคควร์แยกพื้นที่เปียกและพื้นที่แห้งออกจากกัน และควรมี REFRIGERATOR สำหรับเก็บ FILM วัสดุพื้นผิวของ BENCH สามารถทนต่อสารเคมี ไม่ซึมน้ำและไม่สึกกร่อนง่าย พื้นผิวของห้องก็เช่นกัน ต้องไม่ซึมน้ำ ทนต่อสารเคมีและไม่ลื่นเมื่อเปียกน้ำ

FIRST AID ROOM เป็นห้องปฐมพยาบาลและการให้การทำความสะอาดทางด้านการแพทย์ ควรจัดให้มี SHOWER สำหรับใช้ชะล้างสารเคมี รวมทั้งรังสีให้ออกจากผิวหนังอีกครั้งหนึ่งหลังจากที่ชะล้างมาแล้วจาก EMERGENCY SHOWER ในห้องปฏิบัติการ

ห้องเก็บสารเคมี

ห้องเก็บสารเคมี ควรแยกออกจากห้องปฏิบัติการ

ก. ห้องเก็บสารทำลาย ควรมีลักษณะดังนี้

1. ผนังอิฐหนา 23 ซม.
2. หลังคาคอนกรีตหนา 12.5 ซม.
3. ตะแกรงระบายอากาศ ทั้งในระดับสูงและระดับต่ำ ซึ่งประกอบด้วยลวด FLAME - ARRESTOR GAUZE ขนาด 28 ช่อง (MESH) ต่อตารางนิ้ว
4. พื้นห้องต้องมีทางระบายและธรณีประตูควรยกสูง เพื่อป้องกันมิให้สารเคมีไหลออก
5. ประตูเป็นแบบเปิดออก ด้านนอกทำด้วยเหล็ก (STEEL) หนา 0.6 ซม. หรือ วัสดุอื่นที่ทนทานต่อสารเคมี
6. หลอดไฟเป็นชนิดที่ป้องกันไฟได้ (FLAME-PROOF LIGHT) และสวิทช์ปิดเปิดควรอยู่นอกห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. สถานที่เก็บสารเคมีรวม

กรณีที่ต้องเก็บสารเคมีหลาย ๆ ประเภท ในปริมาณมากควร ออกแบบอาคารเก็บสารเคมีที่ยังไม่ได้ใช้และใช้แล้ว โดยเฉพาะ

ANIMAL EXPERIMENT HOUSE

สถาบันต้องอาศัยสัตว์หลายชนิดในการทดลองค้นคว้า จึงต้องจัดให้มี ANIMAL EXPERIMENT HOUSE ขึ้น ซึ่งห้องทดลองสัตว์เลี้ยงจะประกอบด้วย

1. สำนักงานสำหรับสำหรับเจ้าหน้าที่ จะคอยดูแลให้อาหาร ระวังเรื่องสุขภาพ และอันตรายต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นกับสัตว์
2. SECTIONS ของสัตว์แต่ละประเภทต้องแยกส่วนของสัตว์แต่ละชนิดออกจากกัน เพราะเชื้อโรคและภูมิคุ้มกันของสัตว์แต่ละชนิดไม่เหมือนกัน แต่ละ SECTION ประกอบด้วย
 - ANIMAL ROOM เป็นที่อยู่ของสัตว์ที่จะทำการทดลอง
 - ห้องผสมพันธุ์ (BREEDING ROOM) เป็นห้องผสมพันธุ์สัตว์ ซึ่งต้องแยกออกมา
3. ห้องกักเก็บสัตว์ (QUARANTINE) สำหรับเก็บสัตว์ที่เป็นโรคแยกออกมาต่างหาก
4. ที่เก็บอาหาร (FOOD STORAGE)
5. ห้องเก็บเครื่องมือต่าง ๆ (STORAGE)

สำหรับ CIRCULATION ของ ANIMAL EXPERIMENT HOUSE นี้ ต้องแยก 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 สุขภาพ การระบายอากาศ แสงสว่าง อุณหภูมิ ความชื้น รวมทั้งขนาดของกรงที่พอเหมาะกับขนาดของสัตว์

ห้องปฏิบัติการทดลอง

ตามโครงการสถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของมหาวิทยาลัยมหิดล พอลจะแบ่งประเภทและส่วนประกอบของห้องปฏิบัติการแต่ละประเภทได้ดังนี้

1. ส่วนปฏิบัติการทดลองทางเคมี (CHEMICAL LAB) แบ่งพื้นที่ใช้สอยเป็น 3 ส่วน คือ

1.1 ห้องปฏิบัติการทดลอง ประกอบด้วย โต๊ะสำหรับเตรียมและปฏิบัติการทดลองมีชั้นวางอุปกรณ์ในการทดลอง เช่น หลอดแก้วและสารเคมี มีหัวจ่ายแก๊ส ท่อร้อยสายไฟและปลั๊กไฟอย่างน้อย 2 ตัว/ 1 โต๊ะปฏิบัติการ มีตู้ดูดควัน (FUME HOOD) สำหรับปฏิบัติการทดลองพิเศษหรือผสมสารที่เกิดกลิ่นหรือมีควันที่เป็นอันตรายต่อร่างกายและสุขภาพ ฉะนั้นห้องปฏิบัติการทดลองทางเคมีนี้จึงจำเป็นต้องมีการระบายอากาศที่ดี สำหรับการทดลองบางอย่างซึ่งต้องทำในที่มืด อาจกันเป็นห้องเล็ก ๆ ไว้ส่วนหนึ่ง

1.2 ห้องเตรียมการปฏิบัติการทดลอง (PREPARATION ROOM) เก็บอุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลอง อุปกรณ์บางอย่างต้องระมัดระวังในการใช้เป็นพิเศษ เช่น เครื่องชั่งอย่างละเอียด เครื่องวัดแสง หรือสีของวัสดุ ฯลฯ ซึ่งต้องระวังไม่ให้เกิดมีการสันตะเทียน หรือต้องระวังเกี่ยวกับความชื้น ใด กรด-ด่าง ซึ่งจะทำให้เกิดความเสียหายและเสื่อมคุณภาพลงได้

1.3 ห้องเก็บเคมีภัณฑ์ (CHEMICAL STORAGE) สำหรับเก็บสารเคมี ห้องนี้ต้องติดต่อกับห้องปฏิบัติการได้สะดวก ต้องมีการควบคุมอุณหภูมิและ

ความชื้นของห้องด้วย มีการระบายอากาศดี มีชั้นวางของและตู้สำหรับสารเคมีบางชนิด
ที่ถูกแสงสว่างไม่ได้

เฟอร์นิเจอร์และอุปกรณ์โดยทั่วไป

1. MICROSCOPE
2. REFRIGERTOR ตู้เย็นบางตู้ใช้เก็บสารเคมีที่ต้องเก็บในที่เย็นซึ่งระเหย
ได้ จึงต้องมีระบบกันอันตรายจากการระเบิดภายในตู้ด้วย
3. INCUBATOR
4. AUTOCLAVE
5. CLEAN BENCH
6. FUME HOOD & EXHAUST
7. VACUUM OVEN
8. CENTRIFUGE
9. SLIDE CABINET
10. BALANCE
11. SINK ขนาดกลางหรือขนาดใหญ่บริเวณท้ายโต๊ะปฏิบัติการ แล้วแต่
ความเหมาะสมตามสภาพการใช้งาน ควรเป็นสแตนเลสเพราะสามารถ
ทน กรด-ด่าง ได้ดี และทำความสะอาดง่าย
12. ตู้หรือชั้นเก็บหนังสืออ้างอิงและค้นคว้า รวมทั้ง CHART และแผนผัง
ต่าง ๆ และตู้เก็บตัวอย่างงาน
13. โต๊ะวางภาชนะและอุปกรณ์ ซึ่งบางอย่างอาจต้องป้องกันการสั่นสะเทือน
14. โต๊ะปฏิบัติการ
15. ถังทิ้งขยะและเศษของ หลังจากการทดลอง
16. บริเวณที่ทำงานเกี่ยวกับเอกสาร การควบคุมและการจ่ายของ

เฟอร์นิเจอร์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการทดลองทางเคมี ควรใช้วัสดุที่ทนกรด-ด่าง
ได้ดี และทำความสะอาดได้ง่าย และอาจออกแบบเป็นจีน ๆ (MODULE) มาประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กันเพื่อให้มีความยืดหยุ่นในการจัดบริเวณปฏิบัติการให้เหมาะสมกับงานแต่ละชิ้น และระบบท่อต่าง ๆ ควรห้อยจากเพดานเพื่อมีความยืดหยุ่นสูง

2. ส่วนปฏิบัติการทดลองทางชีววิทยา (BIOLOGICAL LAB) โดยปกติแล้วควรออกแบบให้หน้าต่างหันไปทางทิศใต้หรือตะวันออกเฉียงใต้ เพื่อป้องกันแสงสว่างโดยตรงอันอาจทำให้การทดลองคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง และสามารถเปิดออกไปภายนอกอาคารเพื่อศึกษากลางแจ้ง แบ่งพื้นที่ใช้สอยเป็น 3 ส่วน คือ

2.1 ห้องปฏิบัติการทดลอง การจัดห้องโดยทั่วไปจะมีเคาน์เตอร์ติดตั้งตลอดทั้ง 2 ด้านของห้อง แต่ละเคาน์เตอร์จะมี SINK ที่ทนกรด-ด่าง และทำความสะอาดได้ง่าย มีตู้เก็บของ มีท่อน้ำ แก๊ส ปลั๊กไฟ โต๊ะวางอุปกรณ์และตู้เก็บเครื่องมือต่าง ๆ ที่วางสำหรับสัตว์ทดลองและพืชในระหว่างก่อนการทดลองและหลังการทดลอง ซึ่งสารเคมีเหล่านี้ไม่มีอันตรายร้ายแรงอย่างที่ใช้ในห้องปฏิบัติการทดลองเคมี ห้องปฏิบัติการทดลองต้องมีประตูติดต่อกับห้องเตรียมการทดลองและห้องเพาะเชื้อ

2.2 ห้องเตรียมการทดลอง (MEDIA PREPARATION ROOM) ใช้สำหรับเตรียมอาหารเพาะเชื้อ (MEDIA) ที่จะใช้สำหรับการทดลองต่าง ๆ ซึ่งมีทั้งแบบใส่ตลับและหลอดแล้วแต่ความเหมาะสมของแต่ละงาน

2.3 ห้องเพาะเชื้อ (CULTURED ROOM) มีขนาดเหมาะสมตามลักษณะงานบางอย่างเพาะเชื้อได้ตู้อบอุ่น (INCUBATOR) หรืออาจต้องอยู่ในสภาวะที่สั้นไหวเพื่อให้เหมือนธรรมชาติและเชื้อเจริญได้เร็วขึ้น ก็จำเป็นต้องใช้เครื่อง CENTIFUGE ในการเพาะเชื้อ

เฟอร์นิเจอร์และอุปกรณ์โดยทั่วไป

(อุปกรณ์เฉพาะจะกล่าวในหัวข้อ THE RELATIONSHIP DIAGRAM ของแต่ละหน่วยงาน)

1. INCUBATOR อาจมีทั้ง INCUBATOR อุณหภูมิสูงและอุณหภูมิต่ำ หรืออาจมีอย่างใดอย่างหนึ่ง

2. CLEAN BENCH

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. LIQUID CHROMATOGRAPHY APPRATUS
4. AUTOCLAVE
5. WATER BATH
6. REGRIGERATOR
7. CENTRIFUGE
8. FLUORESCENT MICROSCOPE ต้องใช้ในห้องมืด
9. HOT-AIR OVEN
10. BALANCE
11. MICROSCOPE
12. PH. METER
13. ULTRAVIOLET HOOD
14. SINK (วัสดุและตำแหน่งเช่นเดียวกับห้องปฏิบัติการทดลองทางเคมี)
15. ตู้และชั้นเก็บหนังสืออ้างอิงและค้นคว้า
16. โต๊ะวางภาชนะและอุปกรณ์
17. โต๊ะปฏิบัติการ
18. ถังทิ้งขยะและเศษของหลังจากการทดลอง

เฟอร์นิเจอร์ ควรออกแบบเป็นชั้น ๆ มาประกอบกัน และระบบท่อต่าง ๆ ควรห้อยจากเพดานเพื่อความยืดหยุ่นในการจัดบริเวณปฏิบัติการ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ

3. ห้องปฏิบัติการทดลองทางจุลชีววิทยา (MICROBIOLOGICAL LAB) เป็นห้องทดลองด้านจุลินทรีย์ แบ่งพื้นที่ใช้สอยเป็น 3 ส่วน คือ

3.1 ห้องเตรียมการทดลอง (MEDIA PREPARATION ROOM) ใช้เป็นพื้นที่เตรียมสารเคมีที่จะใช้ในการทดสอบคุณสมบัติ และวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ทางจุลินทรีย์ เช่น วัฏจักรเชื้อต่าง ๆ ในห้องนี้จะประกอบด้วย

- ตู้เย็น ที่สามารถตั้งและควบคุมอุณหภูมิได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เตาอบและหม้อนึ่ง (INCUBATOR AND HOT-AIR OVEN)

ซึ่งจะใช้ฆ่าเชื้อ โรค ภาชนะหรือวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

- โต๊ะและชั้นสำหรับวางอุปกรณ์ต่าง ๆ
- เครื่องชั่ง (BALANCE)
- เครื่องมือทดสอบหาปริมาณของสาร

3.2 ห้องปฏิบัติการทดลอง สิ่งสำคัญที่สุดของห้องปฏิบัติการทดลองทางจุลินทรีย์คือ ต้องป้องกันไม่ให้มีฝุ่นละอองและเชื้อโรคภายในห้อง จึงจำเป็นต้องมีการทำความสะอาดและฆ่าเชื้อโรคภายในห้องให้สะอาด ก่อนที่จะใช้ห้องปฏิบัติการทุกครั้ง การผ่านไปยังห้องปฏิบัติการต้องเปลี่ยนเสื้อคลุมและรองเท้า ใช้ประตู 2 ชั้น ห้องทดลองนี้จะแบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วน คือ

- ส่วนปฏิบัติการทั่วไปใช้ในการทดลอง เช่น การถ่ายเชื้ออุปกรณ์ภายในนี้ประกอบด้วย โต๊ะวางเครื่องมือในการทดลอง เช่น เครื่องชั่ง กล้องจุลทรรศน์ อ่างน้ำ และ โต๊ะสำหรับเขียนผลการทดลอง

- ห้องเพาะเชื้อ (CULTURED ROOM) ห้องนี้ต้องควบคุมอุณหภูมิความชื้น และการเคลื่อนไหวของลม ภายในห้องประกอบด้วยชั้นสำหรับวางภาชนะบรรจุเชื้อที่เพาะ

3.3 ห้องเก็บเครื่องมือ (EQUIPMENT ROOM) ใช้สำหรับเก็บอุปกรณ์ต่าง ๆ ควรติดต่อกับห้องปฏิบัติการทดลองและห้องเตรียมการทดลอง เพื่อความสะดวกในการปฏิบัติงาน ต้องควบคุมความชื้นด้วย เพื่อการรักษาคุณภาพของเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ

เฟอร์นิเจอร์และอุปกรณ์ทั่วไป (อุปกรณ์เฉพาะจะกล่าวในหัวข้อ THE RELATIONSHIP DIAGRAM ของหน่วยงานต่าง ๆ)

1. MICROSCOPE
2. ELECTRON AND OPTICAL MICROSCOPE ใช้ในห้องมืด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. FLOURESCENT MICROSCOPE ใช้ในห้องมืด
4. CHROMATOGRAPHY
5. INCUBATOR
6. CENTRIFUGE
7. FREEZER
8. CLEAN BENCH
9. SAFETY CABINET
10. AUTOCLAVE
11. REGRIGERATOR
12. SINK
13. ตู้และชั้นเก็บหนังสืออ้างอิงและค้นคว้า อาจแยกไปอยู่ในห้องทำงาน
14. โต๊ะวางภาชนะและอุปกรณ์
15. โต๊ะปฏิบัติการ
16. ถังทิ้งขยะและเศษของหลังจากการทดลอง

ของนักวิจัย

เฟอร์นิเจอร์ควรใช้วัสดุที่ทำความสะอาดง่ายและฝุ่นไม่เกาะติดง่าย

4. ส่วนปฏิบัติการทางรังสีวิทยา (RADIOISOTOPE LAB) แบ่งพื้นที่ใช้สอยเป็น 4 ส่วน คือ

4.1 ห้องเตรียมการปฏิบัติการ มีการจัดเฟอร์นิเจอร์เช่นเดียวกับห้องปฏิบัติการทั่วไป คือ มีโต๊ะสำหรับเตรียมการทดลองพวกสารเคมีต่าง ๆ มีชั้นเก็บสารเคมีอย่างล้างมือ

4.2 ห้องปฏิบัติการทดลอง ประกอบด้วย โต๊ะทดลอง อ่างน้ำ ที่เขียนรายงานผลการทดลอง มีตู้ดูดควัน ภายในตู้มีที่สำหรับกันไม่ให้สารกัมมันตภาพรังสีทำอันตรายแก่ผู้ทดลอง โดยทำเป็นกำแพงตะกั่วเล็ก ๆ ให้คนยื่นมือเข้าไปปฏิบัติการในตู้ดูดควันเท่านั้น ห้องนี้ควรติดกับห้องเตรียมการทดลองเพื่อความสะดวก สาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กัมมันตภาพรังสีแพร่อยู่เฉพาะในอุปกรณ์ไม่กระจายออกมาภายนอกหรือถ้ามีก็น้อยมาก ผง ฝุ่น และเปดาน จึงไม่จำเป็นต้องบดตะกั่ว เพียงทำให้หนากว่าปกติก็เพียงพอแล้ว นักวิจัยจะเข้าไปทำการทดลองต้องเปลี่ยนเสื้อและรองเท้า เพื่อไม่ให้สารกัมมันตภาพรังสีแพร่กระจายออกมาภายนอกห้องทดลองได้

4.3 ห้องเครื่องมือ เป็นห้องที่นำสารที่กำลังทดลองเข้าตรวจนับ โดยเครื่องมือในห้องนี้เพื่อตรวจนับรังสีที่สารกัมมันตภาพรังสีเปล่งออกมาจากการทำปฏิกิริยากับสารที่จะทดสอบ ต้องอยู่ใกล้กับห้องปฏิบัติการทดลอง เพื่อความสะดวกและปลอดภัยต่อผู้ทำการทดลอง ห้องนี้ต้องมีการควบคุมอุณหภูมิเพื่อรักษาสภาพการทำงาน of อุปกรณ์ดังกล่าว นอกจากนี้ยังมีชั้นวางสารเคมีสำหรับการทดลองด้วย

4.4 ห้องล้างมือและเก็บสารกัมมันตภาพรังสี สารกัมมันตภาพรังสีมีอันตรายต่อมนุษย์ การปล่อยทิ้งไปเหมือนสารเคมีทั่วไปนั้นทำไม่ได้ จะต้องมีการกำจัดของเสียเป็นกรณีพิเศษ

เฟอร์นิเจอร์และอุปกรณ์

1. SCINTILLATION SPECTROMETER
2. SURVEY METER
3. RI MANITORING SYSTEM
4. CALIFORNIA FUME HOOD
5. IKB COUNTER
6. FRACTION COLLECTOR
7. REFRIGERATOR
8. TUBE MIXER
9. BALANCE
10. DEEP FREEZER
11. DRY-BATH INCUBATOR
12. ULTRA-SONIC CLEANER
13. REFRIGERATED CENTRIFUGE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14. FREEZE DRYER
15. HOT-AIR OVEN
16. DRY ICE MAKER
17. ICE MAKER
18. WATER BATH
19. โตะปฏิบัติการ บนแผ่นตะกั่ว

การควบคุมสถานะแวดล้อมของอากาศในห้อง (CONTROLLING ROOM ENVIROMENT)

ห้องสะอาด (CLEAN ROOM) หมายถึง ห้องที่มีความสะอาด (CLEAN) และปราศจากฝุ่นละอองและอนุภาคต่าง ๆ สำหรับในการที่จะกล่าวโดยละเอียดต่อไปนั้น จะขอกล่าวถึงอนุภาคในอากาศเสียก่อน อนุภาคในอากาศแบ่งออกเป็นที่มีชีวิต (MICRO ORGANISM) และชนิดไม่มีชีวิต (พวกฝุ่นละออง) สำหรับห้องสะอาดทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ ทางด้านอุตสาหกรรมเวชภัณฑ์ การทดลองสัตว์ทางด้านวิศวกรรมพันธุกรรม (GENETIC ENGINEERING) และในโรงพยาบาลมีการควบคุมที่สำคัญ จะเน้นทางจุลินทรีย์ที่มีชีวิต ส่วนห้องสะอาดที่ใช้สำหรับสาขาที่เป็นเทคโนโลยีขั้นสูง เช่น อุตสาหกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ ฯลฯ เป็นต้นนั้น จะมีควบคุมทั้งสองอย่างคือ

“ทางจุลินทรีย์ที่มีชีวิต และพวกฝุ่นละออง” เพื่อให้แน่ใจว่าจะได้ห้องที่มีความสะอาดอย่างแท้จริง

นิยามและข้อกำหนดความต้องการทั่วไปสำหรับห้องสะอาด

1. นิยามของห้องสะอาด (DEFINITION OF CLEAN ROOM)

ห้องสะอาด หมายถึง ห้องที่มีการปิดมิดชิดมีการควบคุมมวลสารต่าง ๆ ในอากาศ ซึ่งรวมทั้งการควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น และ ความดัน ตามที่ต้องการเพื่อให้ห้องเป็นห้องที่สะอาดตามมาตรฐาน ปริมาณมวลสารที่มีนั้น ต้องเป็นไปตามระดับมาตรฐานความสะอาด (AIR CLEANLINESS CLASS)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ความต้องการทั่วไป

- ห้องสะอาดหรือบริเวณทำงานที่สะอาด บริเวณหรือห้องดังกล่าว จะเน้นในแง่ของการมีอนุภาคที่ตกปรกในอากาศให้มีอยู่น้อยที่สุด ซึ่งระดับและข้อกำหนดต่าง ๆ จะได้กล่าวต่อไป

- การควบคุมสภาวะแวดล้อม สภาวะของสภาพแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ ความชื้น ความแตกต่างของความดัน และการควบคุมมวลสารต่าง ๆ ในอากาศจะต้องถูกควบคุมบันทึกเก็บข้อมูลไว้เพื่อตรวจสอบว่าเป็นไปตามที่กำหนด

- ความดันของอากาศในห้องสะอาด ห้องสะอาดทุกห้องต้องรักษาให้มีความดันสูงกว่าบริเวณรอบ ๆ ห้องเพื่อให้มีความแน่ใจว่า การรั่วของอากาศจะเป็นการรั่วของอากาศจากห้องสะอาดไป

- อัตราการถ่ายเทอากาศ หรือปริมาณลมที่เป่าออกมา ทั้งอัตราการถ่ายเทอากาศหรือความเร่งของอากาศที่เป่าออกมา จะต้องถูกกำหนดให้เหมาะสมกับสภาพใช้งาน

- ช่วงอุณหภูมิ ช่วงของอุณหภูมิที่เหมาะสม จะถูกกำหนดโดยจากความต้องการของผลิตภัณฑ์ และความต้องการของผู้คนที่ทำงานในบริเวณนั้น

- ช่วงของความชื้น ช่วงของความชื้นที่เหมาะสมจะอยู่ระหว่าง $40\% \pm 5\%$ ที่อุณหภูมิและความชื้น ณ จุดที่เราควบคุม

- ระดับเสียง ระดับของเสียงที่เหมาะสมให้เป็นไปตามมาตรฐานของ OSHA (OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ACT ปี 1970)

- การสั่นสะเทือน ปริมาณและลักษณะของการสั่นสะเทือน ควรจะต้องมีการกำหนด

- ความสกปรกที่เกิดจากเชื้อจุลินทรีย์ ควรมีการควบคุมให้อยู่ในระดับที่กำหนด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขบวนการ (PROCESS) หรือผลผลิต (PRODUCT) ที่เป็นมาตรฐานกำหนด

- องค์ประกอบอื่น ๆ ของสภาพแวดล้อม ควรพิจารณาถึงสภาพแวดล้อมต่าง ๆ เช่น ความส่องสว่าง การแผ่รังสีของคลื่นแม่เหล็ก การแผ่รังสีเนื่องจากการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แตกตัวของไอออน (IONIZING) อนุภาคที่สารกัมมันตรังสี และโดยเฉพาะก๊าซและไอต่าง ๆ เช่น ไอปรอท ไอของสารตัวทำละลาย ฯลฯ เป็นต้น ควรมีการควบคุมและป้องกันอันตรายอย่างพอเพียงและเหมาะสม

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับห้องสะอาด

การควบคุมของห้องสะอาดที่ทำได้

ความต้องการของห้องสะอาดจะต้องเป็นดังนี้

1. ป้องกันอนุภาคหรือสิ่งสกปรกต่าง ๆ เข้ามาในห้อง ซึ่งต้องทำดังนี้
 - โดยการกรองอากาศที่ผ่านเข้าสู่ห้องสะอาดโดยใช้ HEPA FILTER
 - รักษาความดันในห้องให้สูงกว่าภายนอก (ความดันเป็นบวก คือ POSITIVE PRESSURE)
 - คนงานควรจะทำความสะอาดร่างกายโดยการล้างตัวด้วยอากาศ (AIR WASHER) ก่อนเข้าทำงานในห้องสะอาด
 - วัสดุและชิ้นส่วนทุกชิ้น ต้องทำความสะอาดก่อนเข้าห้องสะอาด
2. ป้องกันการก่อให้เกิดสารที่ทำให้มีความสกปรกเกิดขึ้น ต้องทำดังนี้
 - คนงานทุกคนต้องสวมชุดพิเศษสำหรับทำงานในห้องสะอาด
 - การเคลื่อนไหวในการทำงานในห้องสะอาดต้องทำอย่างเชื่องช้า
 - ห้องควรจะใช้วัสดุที่ไม่ก่อให้เกิดความสกปรกขึ้นมาได้
3. ป้องกันการสะสมของฝุ่นตามผนังของห้องสะอาด ต้องทำดังนี้
 - การทำความสะอาดห้องสะอาด (CLEAN ROOM) ต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้
 - ผนังภายในห้องสะอาด ควรจะทำให้เรียบง่ายและสะดวกต่อการทำความสะอาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การปล่อยทิ้งพวกอนุภาคหรือสิ่งที่สกปรกออกไป ควรทำดังนี้

- ในระบบปรับอากาศและระบายอากาศ (HVAC) อากาศภายในห้องสะอาดควรมีการสำอากาศออกไปทิ้งบางส่วน เพื่อลดสิ่งสกปรกที่เกิดขึ้นในห้องสะอาด โดยทิ้งออกไป

- ควรทำที่ป้องกันปิดมิดชิด เช่น ตู้ หรือมีการดูดอากาศทิ้งเป็นจุด ๆ ณ บริเวณที่มีอนุภาคซึ่งจะก่อให้เกิดความสกปรกในห้องสะอาด โดยติดพัดลมดูดทิ้งออกไป

ประเภทของห้องสะอาดตามลักษณะการใช้งาน

ห้องสะอาดแบ่งตามลักษณะการใช้งานได้เป็น 3 ประเภท คือ

- 1. ห้องสะอาดที่ใช้กับอุตสาหกรรม (INDUSTRIAL CLEAN ROOM)
- 2. ห้องสะอาดที่ใช้กับทางชีววิทยา (BIOLOGICAL CLEAN ROOM)
- 3. ห้องสะอาดที่ใช้กับทางชีววิทยาที่มีอันตรายสูง (BIOHAZARD ROOM)

1. ห้องสะอาดที่ใช้กับอุตสาหกรรม

เป็นห้องสะอาดที่ใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตสารกึ่งตัวนำ, IC, ฟิล์มถ้ำยรูป, ขบวนการการพิมพ์, โรงงานผลิตสี, สารเคมีและอื่น ๆ อีกมากมาย

2. ห้องสะอาดที่ใช้กับทางชีววิทยา

เป็นห้องสะอาดที่ใช้กับอุตสาหกรรมการผลิตยา ห้องทดลองปฏิบัติการทางชีววิทยา เพื่อควบคุมจำนวนเชื้อแบคทีเรีย ห้องผ่าตัดสำหรับการป้องกันการติดเชื้อของคนไข้ นอกจากนี้ ยังใช้ในขบวนการแปรรูปอาหาร การผลิตวัคซีนบรรจุหีบห่อและอื่น ๆ ความดันอากาศในห้องเหล่านี้ต้องสูงกว่าห้องข้างเคียง ในปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานสำหรับห้องสะอาดประเภทนี้ โดยเฉพาะส่วนใหญ่มักอ้างอิงมาตรฐานขององค์การ

NASA ซึ่งตามวัตถุประสงค์ของ NASA นั้น ต้องการมิให้ดวงจันทร์ได้รับเชื้อจุลินทรีย์ต่าง ๆ ที่ไปกับยานอพอลโล

3. ห้องสะอาดที่ใช้กับทางชีววิทยาที่มีอันตรายสูง

เป็นห้องสะอาดที่ใช้ในห้องปฏิบัติการด้านวิศวกรรมพันธุกรรมเป็นส่วนใหญ่ ความดันอากาศภายในห้องต้องมีค่าน้อยกว่าห้องข้างเคียง เพื่อป้องกันการแพร่กระจายของอินทรีย์สารที่ทำให้เกิดโรคภัยไข้เจ็บ หรือเชื้อจุลินทรีย์ที่มีอันตรายบางอย่าง เช่น ไวรัส ตามส่วนอื่น ๆ ของอาคาร ห้องสะอาดประเภทนี้ใช้แผ่นกรองอากาศ ชนิด HEPA ซึ่งมีประสิทธิภาพในการกรองอนุภาคที่มีขนาด $0.3 \mu\text{m}$ ได้ไม่น้อยกว่า 99.97% ก็เป็นการเพียงพอแล้ว แม้ว่าไวรัสจะมีขนาดเล็กมากกว่า $0.001 \mu\text{m}$ ถึง $0.1 \mu\text{m}$ ก็ตาม ทั้งนี้เนื่องจากการกระจายของไวรัสในอากาศต้องอาศัยเกาะบนฝุ่นละอองหรือ AEROSOL ที่มีขนาดใหญ่กว่า $0.8 \mu\text{m}$ จึงจะถูกเนื้อเยื่อที่มีลักษณะเป็นเมือก (MUCUOS MEMBRANE) ในร่างกายมนุษย์จับยึดไว้ และทำอันตรายต่อสุขภาพได้

การออกแบบห้องสะอาดที่ใช้ทางด้านชีววิทยา

(INTRODUCTION TO BIOLOGICAL CLEAN ROOM FACILITY)

คำจำกัดความของห้องสะอาดทางชีววิทยา

ตามคำจำกัดความของมาตรฐานของนาซ่า (NASA STANDARD) เป็นห้องซึ่งปิดสนิท (TIGHT ROOM) ซึ่งมีการรักษาอุณหภูมิ ความชื้น และความดันของห้องให้มีค่าคงที่ ณ ระดับความต้องการเฉพาะ ซึ่งสามารถควบคุมทั้งอนุภาคทางชีววิทยา และที่ไม่ใช่อนุภาคทางชีววิทยา ซึ่งสามารถควบคุมได้ตามความต้องการ

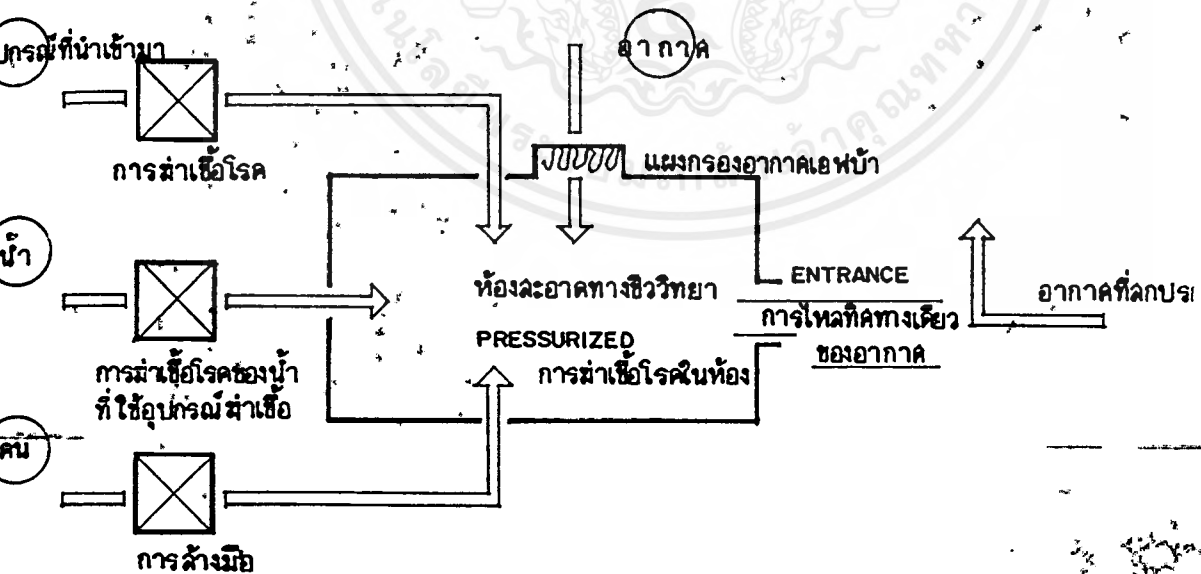
การใช้งานและการจัดการของห้องสะอาดที่ใช้ทางด้านชีววิทยานั้น มีความต้องการที่สำคัญอยู่ 4 ประการ คือ

1. ต้องไม่นำเอาสิ่งที่ก่อให้เกิดความสกปรกและเปราะเปื้อนเข้าไปในห้องสะอาด

ความแตกต่างระหว่างห้องสะอาดสำหรับงานทางด้านอุตสาหกรรม (ICR, INDUSTRIAL CLEAN ROOM) และห้องสะอาดทางด้านชีววิทยา (BCR, BIOLOGICAL CLEAN ROOM)

ความแตกต่างของห้องสะอาดสำหรับ ICR และ BCR นั้น สำหรับ BCR ออกแบบสำหรับป้องกันจุลินทรีย์ต่าง ๆ (BIOLOGICAL ORGANISMS) และนำเอาทิ้งออกไปเพื่อให้เป็นห้องสะอาด ส่วน ICR นั้นเน้นในการป้องกันไม่ให้เข้า และนำเอาพวกอนุภาคที่เป็นอนินทรีย์ (INORGANIC PARTICAL) ทิ้งออกไป สำหรับพวก BCR นั้นมีความดันเป็นลบ (นอกห้องสะอาด) และภายในห้องสะอาดเป็นบวก ไม่ว่าจุลินทรีย์จะเป็น PATHOGENIC หรือ NONPATHOGENIC ก็ตาม

โดยการป้องกันการเกิดสิ่งสกปรกเข้ามา เราจะควบคุม ณ ทางเข้าห้อง BCR โดยป้องกันไม่เพียงแต่ไม่ให้อากาศรั่วเข้ามาเท่านั้น พวกอุปกรณ์ที่ใช้ในห้องทดลองต้องมีการฆ่าเชื้อโรคก่อนนำเข้ามาในห้องสะอาด ซึ่งถือว่าเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการใช้งานห้อง BCR



ภาพ 2.6 - 10 แสดงสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นตัวทำให้ห้องเกิดความสกปรก

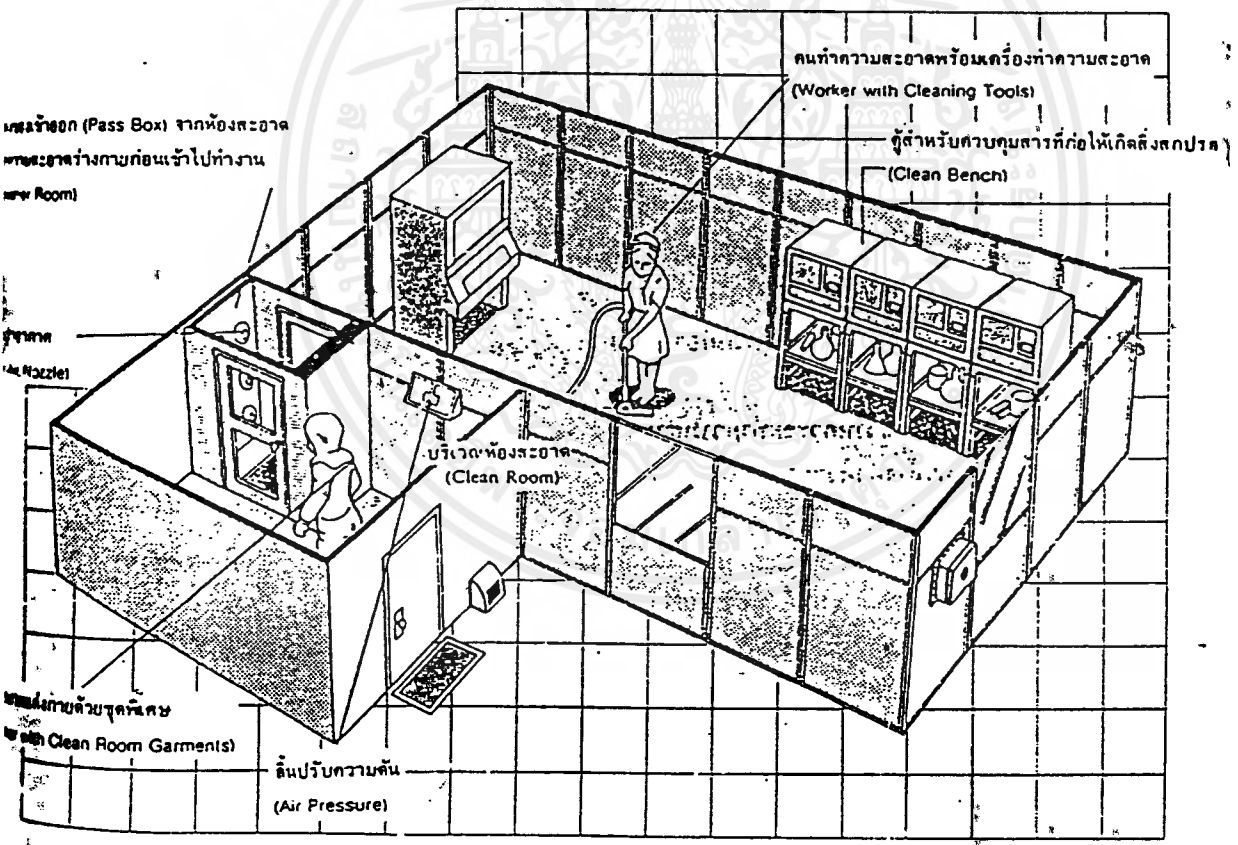
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสดงวัสดุที่นิยมใช้มากสำหรับกำแพง และเพดานของห้องสะอาด BCR

วัสดุที่เป็นกำแพงหรือเพดาน (WALL, CEILING MATERIALS)	คุณสมบัติของวัสดุ (CHARACTERISTICS)
Ceramic finished, asbestos cement calcium silicate board	Abestos cement calcium silicate board on which inorganic paint and heat resistance due to ceramic surface, giving stable performance for extened 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.
Coating finish (on mortar)	Finish by PVC or epoxy paint.
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 wiht baked resin coating. High finish precision and movable.
Sandwich Panel	Composite reinforced board wih foamed urethane, phenool 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

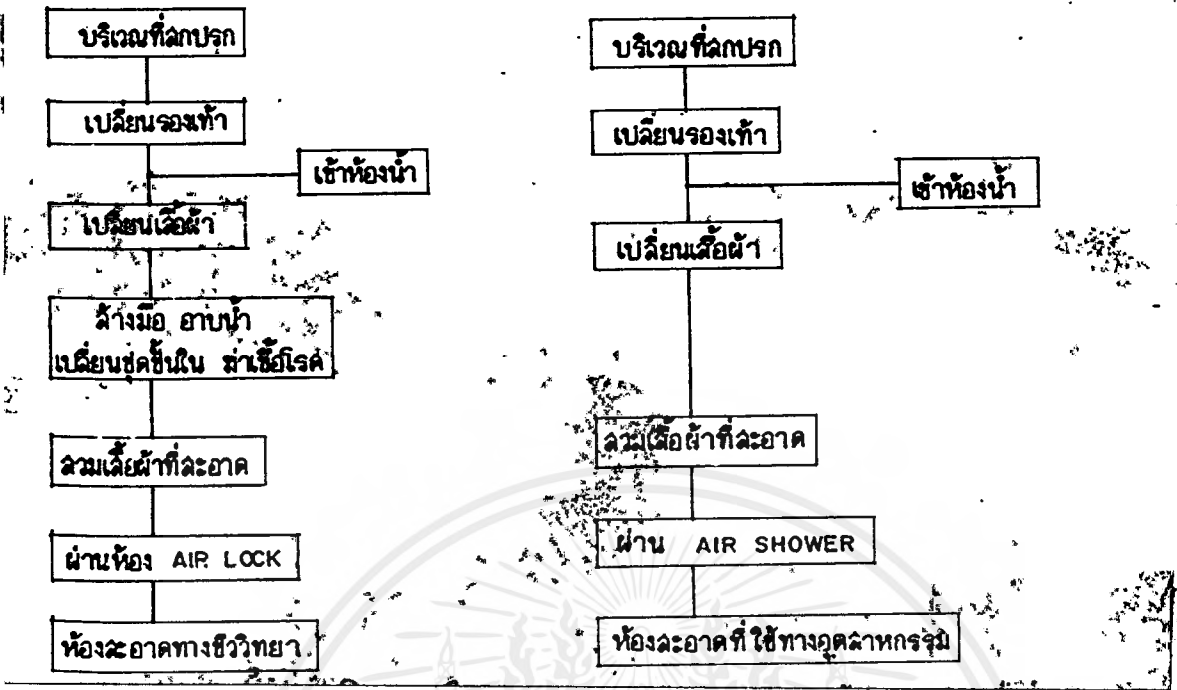
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ควรทำที่ป้องกันเป็ดมิดชิด เช่น คุ้ หรือมีการคัดอากาศทั้งเป็นจุด ๆ ณ บริเวณที่มีอนุภาคซึ่งจะก่อให้เกิดความสกปรกในห้องสะอาด โดยคิด ฝัดลมคลุ้งออกไป

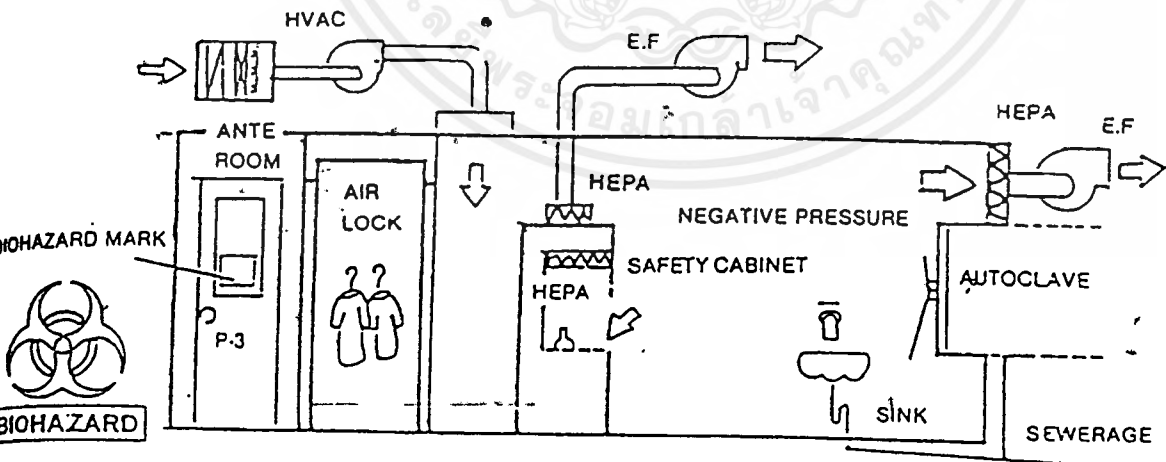


ภาพ 2.6 - 8 แสดงลักษณะห้องสะอาดต่าง ๆ ในห้องสะอาดและคนทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

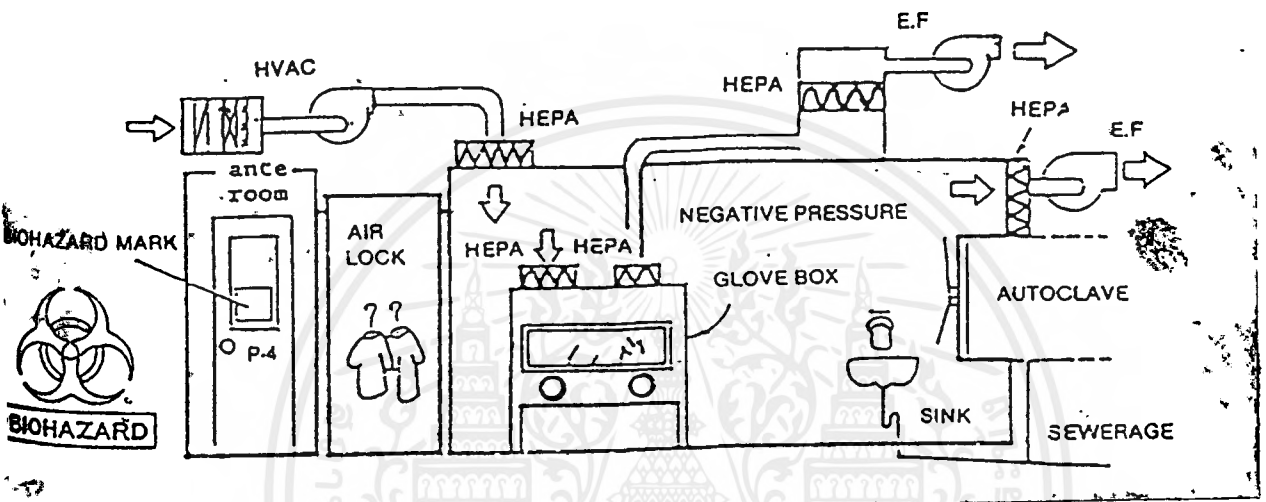


ภาพ 2.6 - 11 แสดงขั้นตอนความแตกต่างของคนเข้าไปทำงานในห้อง BCR และ ICR



ภาพ 2.6 - 12 SCHEMATIC DIAGRAM OF P-3 LEVEL CONTAINMENT LABORATORY

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพ 2.6 - 13 แสดงห้องปฏิบัติการที่ใช้ในการปฏิบัติการระดับสูงสุด P-4
(SCHEMATIC DIAGRAM OF P-4 LEVEL MAXIMUM CONTAINMENT
LABORATORY)

องค์ประกอบต่าง ๆ ของภายในห้องสะอาด BCR ทางสถาปัตยกรรม

ห้องสะอาด BCR นั้น ต้องคำนึงถึงกฏการทำความสะอาด พื้น ผนัง กำแพง หรือ เพดาน และการกำจัดจุลินทรีย์ที่ตกค้างอยู่ รวมทั้งสามารถทำการฆ่าเชื้อโรคในห้องได้ สะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การศึกษารายละเอียดของโครงการ

3.1 ประวัติความเป็นมา

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ เป็นหน่วยงานสังกัดกระทรวงสาธารณสุข ก่อตั้งขึ้นมาพร้อมๆ กับการจัดตั้งกระทรวงสาธารณสุข นับถึงบัดนี้เป็นเวลาเกือบ 56 ปีแล้ว โดยได้มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงโครงสร้างหลายครั้ง เพื่อให้เกิดความเหมาะสมกับภาระหน้าที่ และให้ทันต่อสภาพความเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม

10 มี.ค. 2485 กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ได้ก่อตั้งขึ้นตามพระราชกฤษฎีกาจัดระเบียบราชการ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ประกอบด้วย ส่วนราชการภายใน 6 กอง คือ สำนักงานเลขานุการ กองเคมี กองชันสูตรโรค กองโอสถศาลา (โอนมาจาก กรมสาธารณสุข กระทรวงมหาดไทย) กองเภสัชกรรม และโรงงานเภสัชกรรม (โอนมาจาก กรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงเศรษฐกิจ) สถานที่ตั้ง อยู่ที่ถนนบำรุงเมือง ยศเส

13 ก.ย. 2495 ได้มีพระราชกฤษฎีกา แบ่งส่วนราชการของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ออกเป็น 6 กอง คือ สำนักงานเลขานุการกรม กองโอสถศาลา กองชันสูตรทางการแพทย์ (เปลี่ยนชื่อมาจากกองชันสูตรโรค) กองวิจัยทางแพทย์ กองวิเคราะห์ยา และกองวิเคราะห์อาหารและเครื่องดื่ม (3 กองนี้ แยกมาจากกองเภสัชกรรมเดิม) สำหรับกองเคมีได้ยุบไป เนื่องจากส่วนใหญ่เป็นงานที่กรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงเศรษฐกิจ ดำเนินการอยู่แล้ว และเป็นงานที่ซ้ำซ้อนกัน ส่วนโรงงานเภสัชกรรมนั้น ได้แยกออกเป็นรัฐวิสาหกิจ คือ องค์การเภสัชกรรม ในปัจจุบัน

ในระหว่าง พ.ศ. 2506 จนถึง พ.ศ. 2510 กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ได้ทำการทดลองวางแผนพัฒนาปรับปรุงแบ่งส่วนราชการเป็นการภายใน เพื่อความเหมาะสมขึ้นใหม่ ดังต่อไปนี้คือ

กองวิจัยทางแพทย์เดิม แยกออกเป็น

- (1) สถาบันวิจัยไวรัส (2) สถาบันวิจัย ต้นไม้ยา และ (3) กองควบคุมชีววัตถุ

กองชั้นสูตรทางแพทย์เดิม แยกเป็น

(1) โรงเรียนพนักงานวิทยาศาสตร์การแพทย์ (2) สถาบันพยาธิวิทยา (3) กองชั้นสูตรการแพทย์สวนภูมิภาค และ (4) หน่วยวิจัยยุ่งหลาย ร่วมมือกับ องค์การอนามัยโลก

กองวิเคราะห์เดิม แยกเป็น

(1) สถาบันมาตรฐานยา (2) กองนิติวิทยาศาสตร์

กองวิเคราะห์อาหารและเครื่องดื่ม เปลี่ยนเป็น สถาบันวิเคราะห์วิจัยอาหาร นอกจากนั้นได้เริ่มงานบริการป้องกันกัมมันตภาพรังสี ในฐานะของกองชั้นเมื่อปี พ.ศ. 2509 และงานในหน้าที่ของกองโสตศอนาสิก เมื่อได้โอนไปรวมกับโรงงานเภสัชกรรม พ.ศ. 2509 ลงวันที่ 5 ส.ค. 2509 แล้วเปลี่ยนหน้าที่ของกองนี้เป็นกองบริการวิชาการแทน

พ.ศ. 2517 ได้มีพระราชกฤษฎีกา แบ่งส่วนราชการ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ เมื่อวันที่ 2 พ.ค. 2517 โดยแบ่งส่วนราชการออกเป็น 10 หน่วยงาน คือ สำนักงานเลขานุการกรม กองพยาธิวิทยาคลินิก (เปลี่ยนชื่อมาจาก กองชั้นสูตรการแพทย์) กองวิเคราะห์ยา กองวิเคราะห์อาหาร กองพิษวิทยา กองวิจัยทางแพทย์ กองกึ่งวิทยาศาสตร์การแพทย์ การป้องกันอันตรายจากรังสี กองบริการชั้นสูตรสาธารณสุขภูมิภาค สถาบันวิจัยไวรัส

พ.ศ. 2526 ได้มีพระราชกฤษฎีกา แบ่งส่วนราชการออกเป็น 16 หน่วยงาน คือ สำนักงานเลขานุการกรม กองกึ่งวิทยาศาสตร์การแพทย์ กองป้องกันอันตรายจากรังสี กองพยาธิวิทยาคลินิก กองพิษวิทยา กองมาตรฐานชั้นสูตรสาธารณสุข กองวิเคราะห์ยา กองวิเคราะห์อาหาร กองวิจัยทางแพทย์ สถาบันวิจัยไวรัส ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ 1 สงขลา ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ 2 ชลบุรี ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ 3 นครราชสีมา ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ 4 ขอนแก่น ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ 5 เชียงใหม่ ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ 6 พิษณุโลก

พ.ศ. 2529 ได้ย้ายหน่วยงานบางส่วน จากถนนบำรุงเมืองยศเส มาอยู่ที่ อาคารสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ สาธารณะแห่งชาติ จ.นนทบุรี ซึ่งได้รับความช่วยเหลือในการก่อสร้างอาคารพร้อมอุปกรณ์จากรัฐบาลญี่ปุ่น รวมมูลค่าประมาณ 400 ล้านบาท

พ.ศ. 2533 เป็นต้นมาจนถึงปัจจุบัน งานของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ได้เปลี่ยนแปลง และขยายตัวเพิ่มขึ้นทั้งในด้านการบริการ และด้านวิชาการ จึงได้มีการปรับปรุงการแบ่งส่วนราชการ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์เสียใหม่ โดยจัดตั้งส่วนราชการเพิ่มขึ้น พร้อมทั้งปรับปรุง

ส่วนราชการ โดยตราเป็นพระราชกฤษฎีกา แบ่งส่วนราชการกรมวิทยาศาสตร์ พ.ศ. 2533 เมื่อวันที่ 6 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2533 แบ่งส่วนราชการเป็น 23 หน่วย โดยเพิ่มกอง 4 กอง และศูนย์ วิทยาศาสตร์การแพทย์ 3 แห่ง คือ กองชีววัตถุ กองวิเคราะห์อาหารส่งออก กองวิเคราะห์วัตถุเสพติด สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ 7 อุบลราชธานี ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ 8 ตรัง ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ 9 เชียงราย นอกจากนี้ยังได้เปลี่ยนชื่อ กองวิจัยการแพทย์เป็นกองวิจัยและพัฒนาสมุนไพร ด้วย

3.2 รายละเอียดสถานที่ตั้งโครงการและสภาพแวดล้อม



3.2.1 สถานที่ตั้ง

ที่ตั้งของอาคารปฏิบัติการ กองวิเคราะห์อาหารและอาหารส่งออก ตั้งอยู่บริเวณใกล้เคียงกับ สถาบันวิทยาศาสตร์สาธารณสุข ถนนพระเวสณี อยู่ภายในบริเวณของกระทรวงสาธารณสุข แห่งใหม่ ณ จังหวัดนนทบุรี ซึ่งทางที่จะเข้ากระทรวงสาธารณสุขแห่งนี้จะต้องผ่านทางเข้าบริเวณวงแหวนด้านหน้าของ โรงพยาบาลศิริรัษฎา เดินทางตามถนนหลวงวิเชียรแพทยา کم โดยตัวอาคารของโครงการทางด้านทิศใต้ ด้านหน้าจะติดกับสถาบันวิทยาศาสตร์สาธารณสุข ด้านเหนือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 อาณาเขตติดต่อ

ทิศเหนือ	ติดกับที่ดินเอกชนและบ้านพักอาศัย
ทิศใต้	ติดสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข
ทิศตะวันออก	ติดอาหารสัตว์ทดลอง
ทิศตะวันตก	ติดกองโรคเรื้อน กองควบคุมโรคติดต่อ

3.2.3 สภาพแวดล้อม

สภาพโดยรอบของโครงการ จะอยู่ในบริเวณพื้นที่ของหน่วยงานราชการในกระทรวงสาธารณสุข ใกล้เคียงกับอาคารราชการในสังกัดของ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ คือ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข และ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ สถานที่ตั้งโครงการอยู่ในเขตปริมณฑล คือ จังหวัดนนทบุรี ดังนั้น ถนนสายสำคัญที่สามารถเดินทางมาถึงตัวโครงการนั้น จะมี 2 สาย คือ ทางด้านถนนติวานนท์ และ ถนนสายกรุงเทพฯ-นนทบุรี (จากแยกวงศ์สว่าง) มีสภาพการจราจรที่หนาแน่นพอสมควรในเวลาเร่งด่วน โดยเฉพาะช่วงเช้าและเย็น แต่จะอยู่ใกล้เคียงกับทางด่วนงามวงศ์วาน ก็มีสวนช่วยลดความคับคั่งของการจราจรได้พอสมควร

3.2.4 ลักษณะของอาคาร

อาคารปฏิบัติการ กองวิเคราะห์อาหาร และอาหารส่งออก กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ เป็นรูปแบบของอาคารสำนักงาน และปฏิบัติการวิจัย ทดลอง เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์ใช้สอยอย่างเต็มที่ในการปฏิบัติการวิจัย และการให้บริการ

3.2.5 การคมนาคมและสาธารณูปโภค

ที่ตั้งของอาคารโครงการ จะต้องเดินทางผ่านถนนที่เชื่อมต่อสายสำคัญของกรุงเทพฯ กับจังหวัดนนทบุรี ฉะนั้น การคมนาคมติดต่อโครงการ จึงใช้ถนนได้ถึง 2 สาย คือ ทางด้านถนนติวานนท์ กับ ถนนกรุงเทพฯ - นนทบุรี (จากแยกวงศ์สว่าง) ได้อย่างสะดวก

ในเรื่องสาธารณสุขประเภค เนื่องจากโครงการตั้งอยู่ในเขตจังหวัดปริมณฑล ซึ่งใกล้กับเขตเมืองหลวงมากที่สุด จึงไม่มีปัญหาเรื่องของสาธารณสุขประเภค

3.2.6 การศึกษาสภาพแวดล้อมภายในโครงการ

อาคารปฏิบัติการ กองวิเคราะห์อาหาร และอาหารส่งออก กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ในส่วนขององค์ประกอบของอาคารส่วนต่างๆ ประกอบด้วย

1. ส่วนบริการสาธารณะ

- ทางเข้า
- โถงลิฟท์

2. ส่วนสำนักงาน

- ห้องผู้อำนวยการ
- อุตการ - ศูนย์บริการ
- ห้องทำงาน
- ห้องคอมพิวเตอร์
- ห้องเก็บเอกสาร
- เตรียมอาหาร
- ห้องประชุม

3. ส่วนปฏิบัติการ

- ส่วนห้องปฏิบัติการ ของกองวิเคราะห์อาหาร
- ส่วนห้องปฏิบัติการ ของกองวิเคราะห์อาหารส่งออก

4. ส่วนผู้บริหาร-นักวิชาการ

- ห้องผู้บริหารระดับสูง
- ห้องนักวิชาการระดับสูงต่างประเทศ
- ห้องผู้เชี่ยวชาญ
- ห้องประชุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ส่วนห้องประชุม

- ห้องประชุมย่อย
- ห้องประชุมใหญ่

3.3 สภาพสำนักงานเดิม

ความเป็นมาของโครงการ

กองวิเคราะห์อาหารและกองวิเคราะห์อาหารส่งออก เป็นหน่วยงานย่อยของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ซึ่งตั้งอยู่บริเวณถนนบำรุงเมือง ยศเส มีการทำงานของสายงานภายในกองเดิม และตั้งอยู่บริเวณชั้น 2 และ ชั้น 6 ของอาคารรัตนโกสินทร์สมโภชน์ 200 ปี เป็นอาคาร 10 ชั้น ชั้น 2 และชั้น 6 เป็นของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

กระทรวงสาธารณสุขมีนโยบายที่จะรวบรวมกองกรมต่างๆ ในสังกัด ให้มาจัดตั้งอยู่ในบริเวณเดียวกันหมด เพื่อสะดวกในการปฏิบัติงาน ติดต่องานภายในสังกัด และเป็นที่ยอมรับเพียงพอสำหรับจำนวนประชาชนทั่วไป ที่จะมาติดต่อทางราชการ และด้านอื่นๆ ของกระทรวงสาธารณสุข จึงได้มีการจัดย้ายหน่วยงานบางส่วนในสังกัด ไปอยู่ที่กระทรวงสาธารณสุขแห่งใหม่ที่จังหวัดนนทบุรี รวมทั้งกองวิเคราะห์อาหาร และกองวิเคราะห์อาหารส่งออกย้ายไปที่อาคารใหม่ ตั้งอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกับกระทรวงสาธารณสุข เป็นอาคาร 8 ชั้น ชั้นดาดฟ้าเป็นห้องเครื่อง ออกแบบและควบคุมการก่อสร้างโดย กองแบบแผน กระทรวงสาธารณสุข ปัจจุบันกำลังดำเนินการก่อสร้าง ยังไม่เสร็จสมบูรณ์



ภาพที่ 3.3-1
รูปสำนักงานเดิม

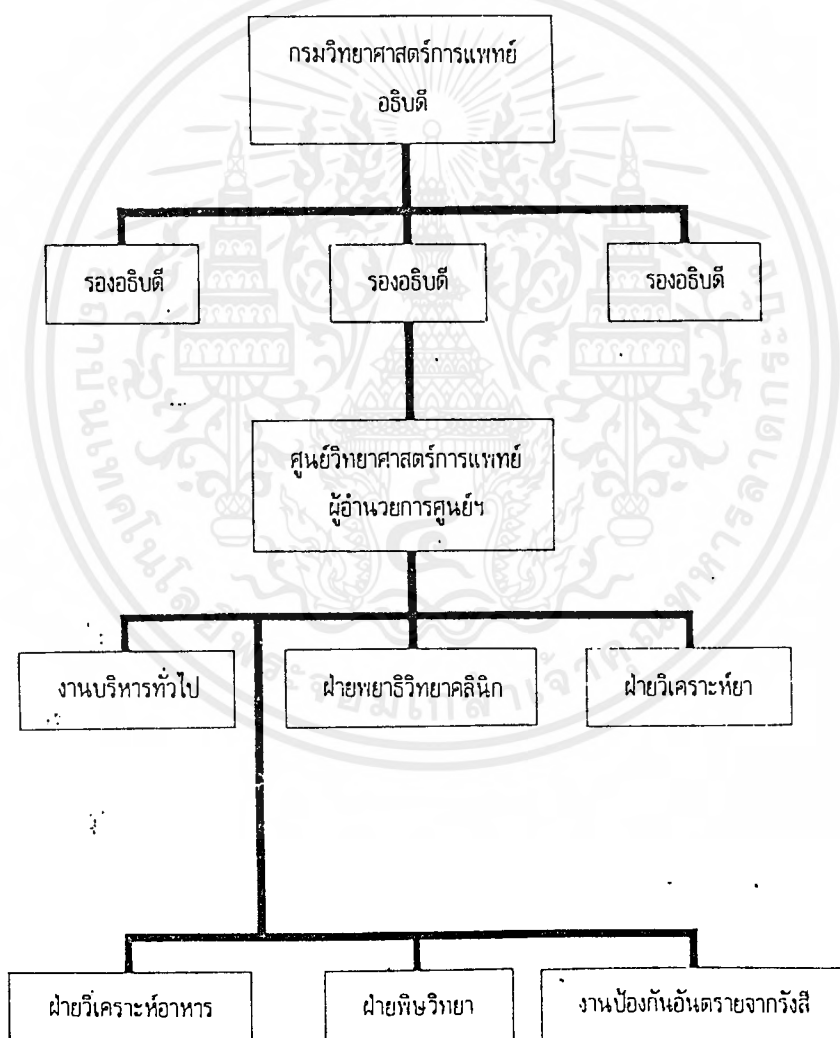


ภาพที่ 3.3-2
รูปสำนักงานใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 อัตรากำลังและสายงานบริหาร

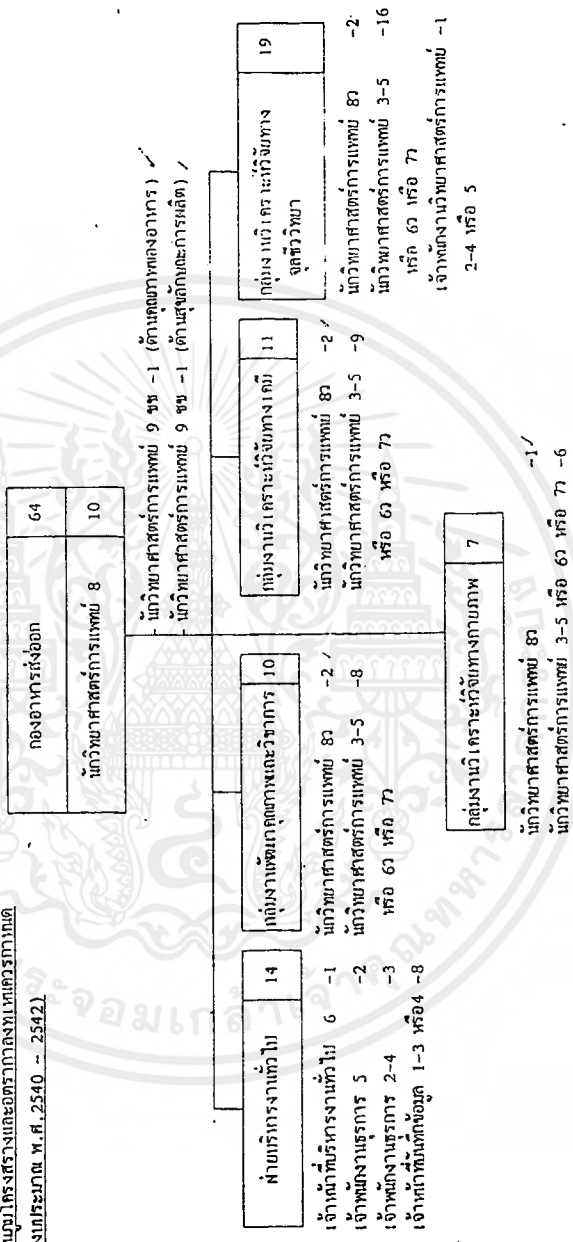
**แผน ภูมิ แสดง การ
บริหาร และการ แบ่ง งาน
ของ ศูนย์
วิทยาศาสตร์ การ แพทย์**



ภาพที่ 3.5-1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

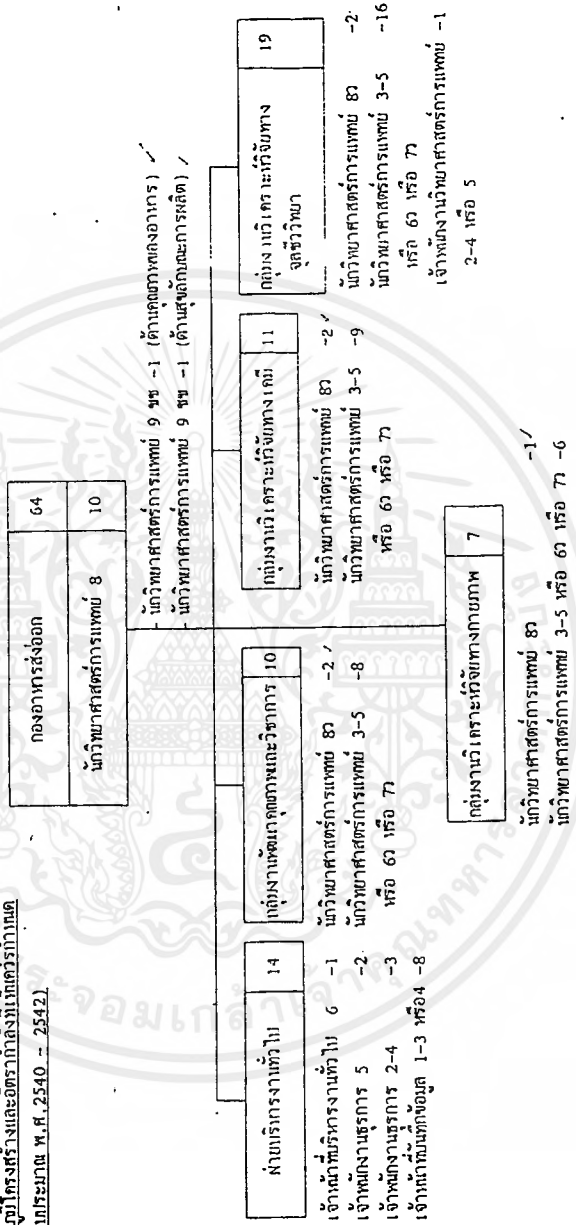
แผนภูมิโครงสร้างและอัตราากำลังที่เห็นควรกำหนด
(ปีงบประมาณ พ.ศ. 2540 - 2542)



ระดับ	1-3/4	2-4	2-4/5	5	6	3-5/63/71	8	9ขบ	รวม
จำนวน	8	3	1	2	1	39	7 ✓	1	2
									64
									10
									74
									รวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิโครงสร้างและอัตราส่วนกำลังคนในองค์กรกำหนด
ปีงบประมาณ พ.ศ. 2540 - 2542)

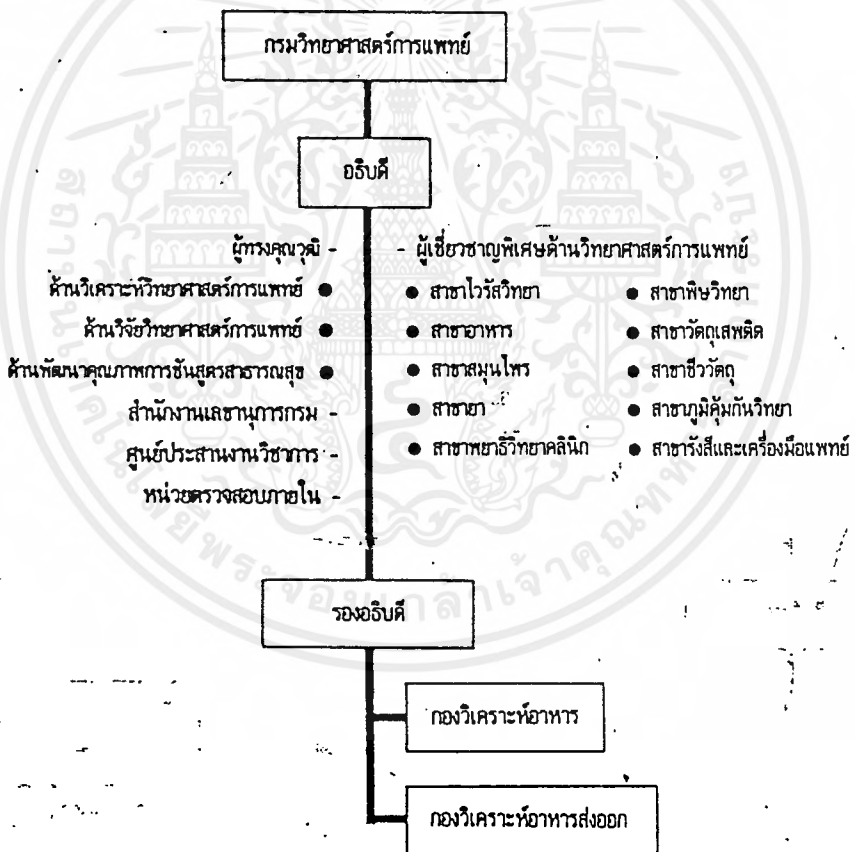


ระดับ	1-3/4	2-4	2-4/5	5	6	3-5/6/7/8	8	รวม	ลูกจ้าง	รวม
จำนวน	8	3	1	2	1	39	7	64	10	74

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 หน้าที่การรับผิดชอบ

แผนภูมิการบริหารงาน ในส่วนราชการกรม วิทยาศาสตร์การแพทย์



ภาพที่ 3.6-1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กองวิเคราะห์อาหาร

หน้าที่ความรับผิดชอบ

วิเคราะห์ศึกษาวิจัยอาหาร น้ำ และเครื่องดื่ม รวมทั้งภาชนะบรรจุ หุ้มห่อ หรือสัมผัสอาหาร เพื่อหาสารตกค้าง สารปนเปื้อน สารพิษจากธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม คุณค่าทางอาหาร และวัตถุเจือปนในอาหาร เพื่อควบคุมคุณภาพอาหารให้เป็นไปตามกฎหมายคุ้มครองผู้บริโภค และพัฒนาคุณภาพมาตรฐานห้องปฏิบัติการวิเคราะห์อาหาร

การแบ่งสายงาน

ภายในอาคารกองวิเคราะห์อาหารและส่งออก ประกอบด้วยฝ่ายต่างๆ ดังนี้

งานวิชาการ แบ่งออกเป็น 5 ฝ่าย คือ

1. ฝ่ายวิเคราะห์อาหารเคมี ทำการวิเคราะห์ศึกษาวิจัยและพัฒนาขอข่วย
 - ส่วนประกอบและคุณค่าอาหาร รวมทั้งวิตามิน และแร่ธาตุต่างๆ
 - อาหารควบคุม เฉพาะตามประกาศของกระทรวงสาธารณสุข
 - คุณลักษณะของสารเคมีที่ใช้เป็นวัตถุเจือปนอาหาร ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข และหาปริมาณของวัตถุเจือปนในอาหาร
 - อาหารบรรจุกระป๋อง และอาหารในภาชนะปิดสนิท รวมทั้งเครื่องปรุงอาหาร เช่น น้ำปลา ซีอิ๊ว ซีอิ๊ส เป็นต้น
2. ฝ่ายวิเคราะห์น้ำและเครื่องดื่มทางเคมี ทำการวิเคราะห์ ศึกษา วิจัย และพัฒนาขอข่วย
 - น้ำดื่ม น้ำบริโภคทุกชนิด ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข
 - เครื่องดื่มทุกชนิด ทั้งที่มีแอลกอฮอล์ และไม่มีแอลกอฮอล์ ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข และที่ยังไม่มีประกาศ เพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการวางมาตรฐานสำหรับเครื่องดื่มที่ยังไม่มีมาตรฐานกำหนด
3. ฝ่ายวิเคราะห์สารพิษ ทำการวิเคราะห์ ศึกษา วิจัย และพัฒนาขอข่วย
 - อาหาร เครื่องดื่ม และตัวอย่างจากสิ่งแวดล้อมที่สัมพันธ์กับอาหาร เพื่อหาโลหะเป็นพิษ สารที่ห้ามใช้ สารก่อกลายพันธุ์ สารกัมมันตรังสี และสารพิษที่เกิดจากขบวนการผลิต
 - สารพิษจากธรรมชาติ เช่น สารพิษจากเชื้อรา ZEARALENONE, AFLATOXIN, TRICHOTHECENE ฯลฯ สารพิษจากธรรมชาติ เช่น CIGUATOXIN, PSP ฯลฯ ในอาหารชนิดต่างๆ เห็นสารเรืองแสงจากพืช เชื้อราต่างๆ ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- คุณลักษณะความปลอดภัยของภาชนะบรรจุ หุ้มห่อ สัมผัสอาหารที่ทำด้วยพลาสติกทุกชนิด และวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต รวมทั้งภาชนะที่ทำจากวัสดุอื่นๆ ได้แก่ โลหะ ยางไม้ กระดาษ ฯลฯ รวมทั้งสารพิษในอาหารที่มีสาเหตุเนื่องมาจากภาชนะบรรจุอาหาร

4. ฝ่ายวิเคราะห์สารตกค้าง ทำการวิเคราะห์ ศึกษา วิจัย และพัฒนาขยาย

- สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ที่ใช้ในกิจการเกษตร และสาธารณสุข เช่น กลุ่มสารประกอบคลอรีน สารประกอบฟอสเฟต สารประกอบไนโตรเจน สารกำจัดวัชพืช กลุ่มสารรมควินพิซ และสารเร่งการเจริญเติบโตที่ตกค้างในอาหาร เครื่องดื่ม น้ำ และตัวอย่างจากสิ่งแวดล้อมที่สัมพันธ์กับอาหาร

- การวิเคราะห์การจากอุตสาหกรรม กลุ่ม ที่ไอซีพี AROMATIC HYDROCARBON และสารเคมีกำจัดแมลง กลุ่มคาร์บาเมท กลุ่มไพรีทรอยด์ และกลุ่มสารกำจัดเชื้อรา ฯลฯ ที่ตกค้างในอาหาร เครื่องดื่ม น้ำ และตัวอย่างจากสิ่งแวดล้อมที่สัมพันธ์กับอาหาร

- การวิเคราะห์ยาปฏิชีวนะคลอแรมเฟนิคอล กลุ่มยาซัลฟา และสารเร่งการเจริญเติบโตของสัตว์ ฯลฯ ที่ตกค้างในอาหาร น้ำ และอาหารที่สัมพันธ์กับสัตว์ที่ใช้เป็นอาหาร

5. ฝ่ายวิเคราะห์อาหารทางจุลชีววิทยา

- ตรวจวิเคราะห์อาหารทางจุลชีววิทยา เพื่อควบคุมคุณภาพ ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข และยกระดับมาตรฐานอุตสาหกรรมการผลิตอาหาร ศึกษาการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในอาหารปรุงสำเร็จ อาหารพร้อมบริโภค และอาหารทั่วไป

- ตรวจหาสาเหตุการระบาดของโรคอาหารเป็นพิษ

- วิเคราะห์ วิจัย ยาปฏิชีวนะตกค้างในอาหาร

- ศึกษาการปลอมปน ของเนื้อสัตว์ สิ่งแปลกปลอม และพยาธิที่ปนเปื้อนในอาหาร

- วิเคราะห์ วิจัย สุขลักษณะ และการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในน้ำดื่ม น้ำบริโภค น้ำแร่ และเครื่องดื่ม ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข

- วิเคราะห์ วิจัย สุขลักษณะ และการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในภาชนะ และสิ่งสัมผัสอาหาร ที่ยังไม่มีมาตรฐานควบคุม

- วิเคราะห์ สุขลักษณะของน้ำ จากสระว่ายน้ำ ตามข้อกำหนดของกรุงเทพมหานคร

กองวิเคราะห์อาหารส่งออก

หน้าที่ความรับผิดชอบ

ตรวจสอบและรับรองคุณภาพ ความปลอดภัยของอาหารส่งออก ตามข้อกำหนดของประเทศคู่ค้า หรือผู้ซื้อในต่างประเทศ รวมทั้งการดำเนินการต่างๆ เพื่อสนองนโยบาย สนับสนุนอุตสาหกรรมอาหารส่งออก

การแบ่งสายงาน

งานวิชาการ แบ่งออกเป็น 3 ฝ่าย

1. ฝ่ายวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยา

- วิเคราะห์คุณภาพทางจุลชีววิทยาใน อาหารแช่แข็ง อาหารกระป๋อง อาหารเบ็ดเตล็ด เพื่อส่งออก
- ตรวจสอบความถูกต้องหนังสือรับรอง และลงนาม
- ศึกษาวิจัย เพื่อเฝ้าระวัง และแก้ปัญหา คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารส่งออก
- ให้ความร่วมมือกับภาครัฐบาล และเอกชน ด้านการวิเคราะห์ และแนะนำห้องปฏิบัติการ
- พัฒนาวิธีการวิเคราะห์ เพื่อขยายขอบข่ายการบริการให้สามารถรับข้อกำหนดประเทศนำเข้าที่สำคัญ

2. ฝ่ายวิเคราะห์ทางเคมี

- ตรวจสอบวิเคราะห์อาหารส่งออก เกี่ยวกับปริมาณวัตถุเจือปนอาหาร สารพิษ สารปนเปื้อน สารตกค้างจากเคมีเกษตร การอุตสาหกรรม ค่าความเสื่อมคุณภาพของอาหารทะเล โดยวิธีการทางเคมีและชีววิเคราะห์
- ศึกษาวิจัยอาหารทางเคมี เพื่อแก้ปัญหาส่งออก
- ควบคุมการประกันการตรวจวิเคราะห์ ในห้องปฏิบัติการ
- ให้ความร่วมมือทางวิชาการแก่ภาครัฐ และเอกชน ด้านเทคนิคการวิเคราะห์
- พัฒนาวิธีวิเคราะห์ เพื่อการขยายขอบข่ายการบริการให้ทันต่อการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตอาหาร และรองรับข้อกำหนดที่เพิ่มขึ้นของประเทศนำเข้าที่สำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ฝ่ายส่งเสริมคุณภาพอาหารส่งออก

- วางแผนงาน และดำเนินการโครงการ เพื่อการส่งเสริมอุตสาหกรรมอาหารส่งออก
- ดำเนินการแก้ปัญหาอาหารส่งออก ที่เกี่ยวกับคุณภาพ ความปลอดภัย ร่วมกับฝ่ายที่

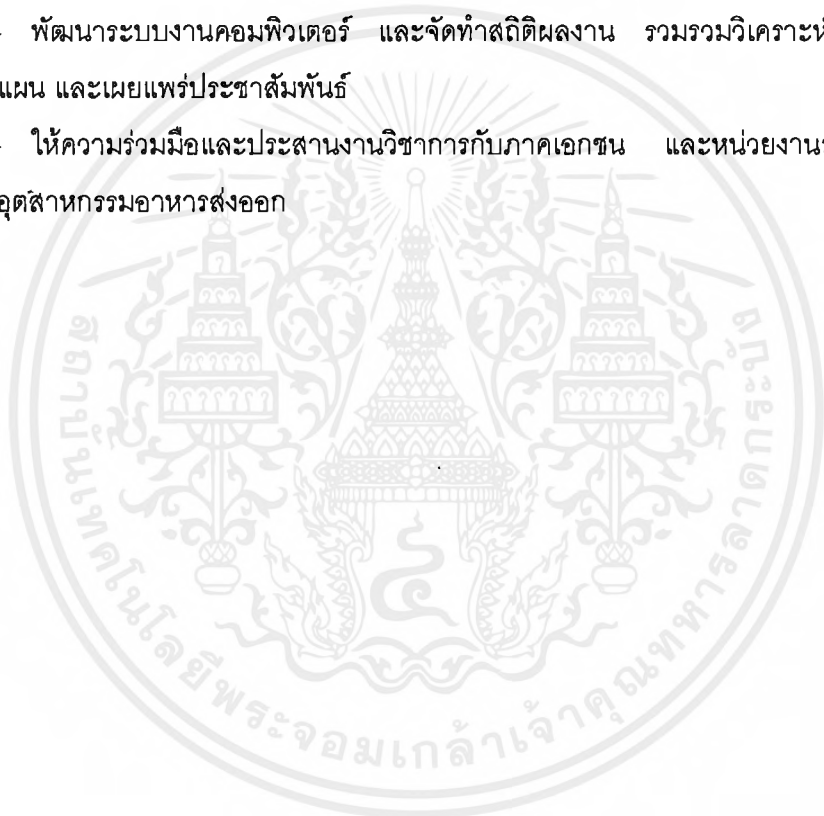
เกี่ยวข้อง

- ประเมินผลงานโครงการ จัดทำรายงาน
- จัดดำเนินการฝึกอบรม และสัมมนา
- ดำเนินการศูนย์ข้อมูลด้านคุณภาพ และข้อกำหนดเกี่ยวกับความปลอดภัยของการ

ส่งออก

- พัฒนาระบบงานคอมพิวเตอร์ และจัดทำสถิติผลงาน รวบรวมวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อประกอบกรวางแผน และเผยแพร่ประชาสัมพันธ์

- ให้ความร่วมมือและประสานงานวิชาการกับภาคเอกชน และหน่วยงานราชการอื่นเพื่อการส่งเสริมอุตสาหกรรมอาหารส่งออก



แนวความคิดการสร้างอาหารห้องปฏิบัติการ กองวิเคราะห์อาหารและอาหารส่งออก

เนื่องจากกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข มีนโยบายที่จะรวบรวม กรม กอง ต่างๆ ในสังกัดให้มาจัดตั้งอยู่ในบริเวณเดียวกันทั้งหมด เพื่อสะดวกในการปฏิบัติงาน และบริการ ด้านอื่นๆ ของกระทรวงสาธารณสุข

สำหรับอาคารปฏิบัติการ กองวิเคราะห์อาหารและอาหารส่งออกนั้น สร้างขึ้นในพื้นที่บริเวณ ใกล้เคียงกับกระทรวงสาธารณสุข ที่จังหวัดนนทบุรี เป็นอาคาร 8 ชั้น ส่วนดาดฟ้าเป็นห้องเครื่อง ออกแบบและควบคุมการก่อสร้างโดย กองแบบแผน กระทรวงสาธารณสุข ซึ่งกำลังดำเนินการก่อสร้างอยู่



กระทรวงสาธารณสุข และสวัสดิการของประเทศญี่ปุ่น (MINISTRY OF PUBLIC HEALTH AND WELFARE : MHW) “ ได้ประกาศใช้ระบบการรับรองก่อนส่งออก (PRECERTIFICATION SYSTEM) สำหรับสินค้าจำพวกอาหารที่ผ่านขบวนการผลิต (PROCESSED FOOD) และให้ความร้อน ตั้งแต่เดือนเมษายน 2537 เป็นต้นมา มีวัตถุประสงค์เพื่อให้สินค้าที่ขึ้นทะเบียนการรับรองไว้แล้ว สามารถผ่านขั้นตอนการนำเข้า และลดขั้นตอนการตรวจซ้ำซ้อน ร ด้านตรวจสอบนำเข้าสินค้าของประเทศญี่ปุ่น เป็นการอำนวยความสะดวกในการส่งออกสินค้าอาหารต่อไปในอนาคต

การวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ในฐานะส่วนราชการที่มีประสบการณ์ให้บริการตรวจวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ สํารวจสุลักษณะการผลิต และออกหนังสือรับรองคุณภาพความปลอดภัยสำหรับอาหารทุกชนิด ที่ส่งจำหน่ายต่างประเทศนานกว่า 30 ปี จึงเพิ่มการให้บริการการรับรองก่อนส่งออกสำหรับผลิตภัณฑ์อาหารที่ผู้ประกอบการผลิตเพื่อส่งออกสู่ประเทศญี่ปุ่น ทั้งนี้ผู้ประกอบการสามารถที่จะขอรับบริการด้วย โดยการปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้



เอกสารประกอบเพื่อขอรับรองก่อนการส่งออก

1. เอกสารทุกชนิด และส่วนประกอบของวัตถุดิบรวมทั้งชนิด และปริมาณของสารผสมอาหาร (FOOD ADDITIVE) ที่ใช้
2. เอกสารระบุขั้นตอนการผลิต
3. ใบรายงานผลการตรวจวิเคราะห์ของผลิตภัณฑ์ที่ขอจดทะเบียน (ANALYTICAL RESULTS) ฉบับภาษาอังกฤษ ซึ่งออกโดยกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
4. คู่มือการควบคุมสุขลักษณะการผลิต และเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับการผลิต (QUALITY CONTROL MANUAL) และเอกสารระบุการตรวจสอบการปฏิบัติงานด้านสุขภิบาลอาหาร (FOOD SANITATION CHECK LIST)

เงื่อนไขสำหรับการเข้าร่วมระบบการรับรองก่อนส่งออก

1. เป็นผู้ประกอบการที่ผลิต หรือตัวแทนผู้ส่งออก
2. ผลิตภัณฑ์อาหารที่จะขอรับบริการ ต้องได้รับการกำกับดูแลด้านสาธารณสุข จากกระทรวงสาธารณสุข (กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ หรือสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา)
3. ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน FOOD SANITATION LAW ของญี่ปุ่น
4. เป็นสินค้าอาหารที่ผ่านกระบวนการผลิต (PROCESSED FOODS) และให้ความร้อน

หมายเหตุ

เลขทะเบียนรับรอง (REGISTRATION NUMBER) มีกำหนดเวลา 3 ปี นับจากวันที่จดทะเบียนรับรอง และขอต่ออายุการรับรองได้ครั้งละ 3 ปี

3.7 ศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร

การศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร สามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังต่อไปนี้

กลุ่มที่ 1 ผู้ให้บริการ แบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ

1.1 ผู้บริหารระดับสูง เป็นผู้ควบคุมดูแลทั้งหมด ของสำนักงาน โดยมีหน้าที่ตัดสินใจแก้ไขปัญหาการบริการภายใน การดำเนินการส่วนใหญ่ จะวางแผนและเซ็นอนุมัติรายงานที่ต้องพิจารณาในบางคราว และต้อนรับบุคลากรจากภาครัฐและเอกชนที่สำคัญ มีการปรึกษาสนทนาเป็นส่วนตัว และมีการประชุมผู้รู้ระดับผู้บริหารภายใน

1.2 เจ้าหน้าที่ฝ่ายวิจัย เป็นผู้ควบคุมการดำเนินงานภายในส่วนห้องปฏิบัติการและนำผลงานของการวิจัย และพัฒนา เสนอต่อผู้บริหารระดับสูง ประชุม ปรึกษาหารือ ปรับปรุงเพื่อให้ได้ผลงานที่ดี เป็นวิทยการสมัยใหม่ และนำเสนอผลงานทั้งในด้านวิชาการเพื่อการศึกษาความก้าวหน้า หรือเป็นผลิตภัณฑ์ทางด้านธุรกิจ

1.3 เจ้าหน้าที่ฝ่ายบริหาร เป็นผู้ควบคุมการดำเนินงานภายในหน่วยงานแต่ละหน่วยงาน บางครั้งต้อนรับและติดต่อกับบุคลากรทั้งภาครัฐและเอกชน ช่วยในการวางแผนงานในแต่ละหน่วยงาน และเสนอในการประชุมระดับผู้บริหาร มีการวางแผนงานประชุมในการทำงานแต่ละฝ่าย

1.4 พนักงานปฏิบัติการทั่วไป เป็นกลุ่มพนักงานที่ปฏิบัติหน้าที่ในหน่วยงานต่างๆ ซึ่งแบ่งได้เป็น

- พนักงานประจำหน่วยงาน ทำหน้าที่รับมอบหมายเพียงงานในสำนักงานเท่านั้น มีการติดต่อประสานงานเฉพาะพนักงานในหน่วยงาน

- พนักงานที่ต้องติดต่อกับบุคคลภายนอก คือ พนักงานที่มีหน้าที่ติดต่อประสานงานกับบุคคลภายนอกสำนักงาน ได้แก่ พนักงานสารสนเทศ พนักงานธุรการ พนักงานประชาสัมพันธ์ เป็นต้น

กลุ่มที่ 2 ผู้ใช้บริการ แบ่งออกเป็น 4 ประเภท ตามฐานะที่มาติดต่อ

2.1 เจ้าหน้าที่จากหน่วยราชการ หรือเอกชนที่เกี่ยวข้อง

2.2 ผู้เข้าร่วมประชุม สัมมนา และเข้ารับการฝึกอบรมต่างๆ

2.3 นักเรียน นิสิต นักศึกษา และผู้สนใจทั่วไป

2.4 ผู้มาติดต่อสมัครงาน ในกรณีที่มีการรับบุคลากรเพิ่ม

บทที่ 4 การศึกษาเพื่อการออกแบบ

- 4.1 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมอาคาร
- 4.2 การวิเคราะห์ลักษณะสถาปัตยกรรมของโครงการ
- 4.3 การวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้อาคาร
- 4.4 การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของหน่วยงาน
- 4.5 การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4 การวิเคราะห์เพื่อออกแบบ

4.1 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมของโครงการ

สถานที่ตั้งของอาคารปฏิบัติการกองวิเคราะห์อาหารและอาหารส่งออก ตั้งอยู่บริเวณใกล้เคียงกับสถาบันวิทยาศาสตร์สาธารณสุข ถนนพระเวสณี อยู่ในบริเวณของกระทรวงสาธารณสุขแห่งใหม่ ณ จังหวัดนนทบุรี ทางเข้าบริเวณงานแหวน ด้านหน้าของบริเวณโรงพยาบาลศรีธัญญา

อาณาเขตติดต่อ

ทิศเหนือ	ติดกับที่ดินเอกชนและบ้านพักอาศัย
ทิศใต้	ติดสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข
ทิศตะวันออก	ติดอาหารสัตว์ทดลอง
ทิศตะวันตก	ติดกองโรงเรียนกองควบคุมโรคติดต่อ

จากลักษณะของที่ตั้งของโครงการอยู่ในบริเวณพื้นที่ของหน่วยงานราชการในกระทรวงสาธารณสุขใกล้เคียงกับอาคารราชการในสังกัดของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ คือสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุขและกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ที่ตั้งของโครงการอยู่ในเขตปริมณฑล คือจังหวัดนนทบุรี ถนนสายสำคัญที่สามารถเดินทางมาถึงตัวโครงการมี 2 สาย คือ ทางด้านถนนติวานนท์ และถนนสายกรุงเทพ-นนทบุรี (จากแยกวงศ์สว่าง) มีสภาพการจราจรที่หนาแน่นพอสมควรในเวลาเร่งด่วน โดยเฉพาะในเวลาช่วงเช้าและเย็น แต่อยู่ใกล้เคียงกับทางด่วน งามวงศ์วานก็มีส่วนช่วยลดความคับคั่งของการจราจรได้พอสมควร

ที่ตั้งของอาคารอยู่ในบริเวณที่เหมาะสม สภาพโดยรอบของอาคารถูกล้อมรอบด้วยที่พักอาศัย และอาคารขนาดกลาง จากลักษณะของสภาพที่ตั้งโดยสังเขปสามารถวิเคราะห์ถึงปัญหา และผลและทบซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อที่ตั้งโครงการคือ

1. **ทิศเหนือ** ติดถนนและบ้านพักอาศัยในช่วงโมงเร่งด่วนในตอนเช้าและเย็นจะมีการจราจรที่ค่อนข้างจะหนาแน่น และมีรถวิ่งอยู่ตลอดเวลา ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อด้านมลภาวะต่างๆ เช่น เสียงจากบ้านพักอาศัย-รถยนต์ ควีนและฝุ่นละอองจากการสัญจรบนถนน

2. **ทิศใต้** ทิศตะวันออกและทิศตะวันตกติดกับอาคารต่างๆ ในช่วงพักเที่ยว อาจเกิดผลกระทบทางด้านมลภาวะทางเสียงของรถยนต์ และการปฏิบัติการของอาคารข้างเคียงได้

แนวทางการแก้ปัญหา

1. ปลูกต้นไม้เป็นแนวด้านทิศเหนือที่ติดกับบ้านพักอาศัย เพื่อช่วยลดเสียง และฝุ่นละอองที่ส่งผลกระทบต่อโครงการ
2. ใช้วัสดุป้องกันเสียงกับส่วนที่ต้องการควบคุมเสียงกับอาคารในส่วนต่างๆ
3. ติดตั้งระบบปรับอากาศเพื่อลดปัญหาเรื่องเสียงกับฝุ่นละออง

วิเคราะห์อิทธิพลสภาพแวดล้อม ภูมิอากาศที่ส่งผลต่ออาคารโครงการ

แสงแดด

จากลักษณะที่ตั้งของโครงการนั้นจะพบว่าในช่วงเดือนมิถุนายน พระอาทิตย์จะตกในแนวอ้อมมาเหนือส่วนในช่วงเดือนธันวาคม พระอาทิตย์จะตกในแนวอ้อมใต้ จากการวิเคราะห์ตัวอาคารด้านทิศตะวันตกจะได้รับอิทธิพลของแสงแดด คือในช่วงเวลา 7.00-9.00 น. ในส่วนของตัวอาคารด้านนี้จะไม่เกิดผลกระทบเนื่องจากเป็นผนังที่บดบัง

ในช่วงเย็นเวลาประมาณ 14.00-17.00 น. แสงแดดช่วงบ่ายจะส่องเข้าสู่ตัวอาคารทางด้านทิศตะวันตกในส่วนของตัวอาคารด้านนี้ เป็นผนังที่บดบัง เช่นกันแก่เนื่องจากผนังด้านที่รับแสงจะเก็บความร้อนทั้งในช่วงเช้าและช่วงบ่าย-เย็น

แนวทางการแก้ปัญหา

ในส่วนทำงานอาจจะติดผ้าม่าน หรือใช้ม่านปรับแสง รวมทั้งติดตั้งระบบปรับ อากาศในส่วนต่างๆ

ลม

จากลักษณะที่ตั้งโครงการสามารถวิเคราะห์อิทธิพลที่ลมพัดเข้าสู่ตัวอาคารได้ดังนี้

- ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (ลมฤดูหนาว) จะพัดเข้ามาในช่วงเดือน ต.ค.-ม.ค.
- ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ (ลมฤดูร้อน) จะพัดเข้ามาในช่วงเดือน พ.ค. - ก.ย.

จากอิทธิพลของลม ไม่ส่งผลต่อตัวอาคาร เนื่องจากตัวอาคารที่ทำการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ เพื่อควบคุมสภาพอาคารภายใน

4.2 การวิเคราะห์ลักษณะสถาปัตยกรรมของโครงการ

ลักษณะสถาปัตยกรรมอาคารปฏิบัติการกองวิเคราะห์อาหารและอาหารส่งออกเป็นอาหารสูง ชั้น ตัวลักษณะผนังของอาคารเป็นทรงแปดเหลี่ยมผืนผ้า เนื่องจากมีพื้นที่จำกัด แต่ต้องการใช้เนื้อที่มากกว่าออกแบบในลักษณะตัวอาคารจึงออกมาในลักษณะแนวตั้ง

รูปแบบของอาคารนั้น สถาปนิกได้คำนึงถึงสีของลักษณะสำนักงาน และส่วนปฏิบัติการ
วิจัยที่ต้องการความสมัยใหม่ ความก้าวหน้าและมั่นคงน่าเชื่อถือของศูนย์การออกแบบจึงออกมาใน
ลักษณะอาคารสมัยใหม่ที่เน้นความเรียบง่ายแต่ดูดี

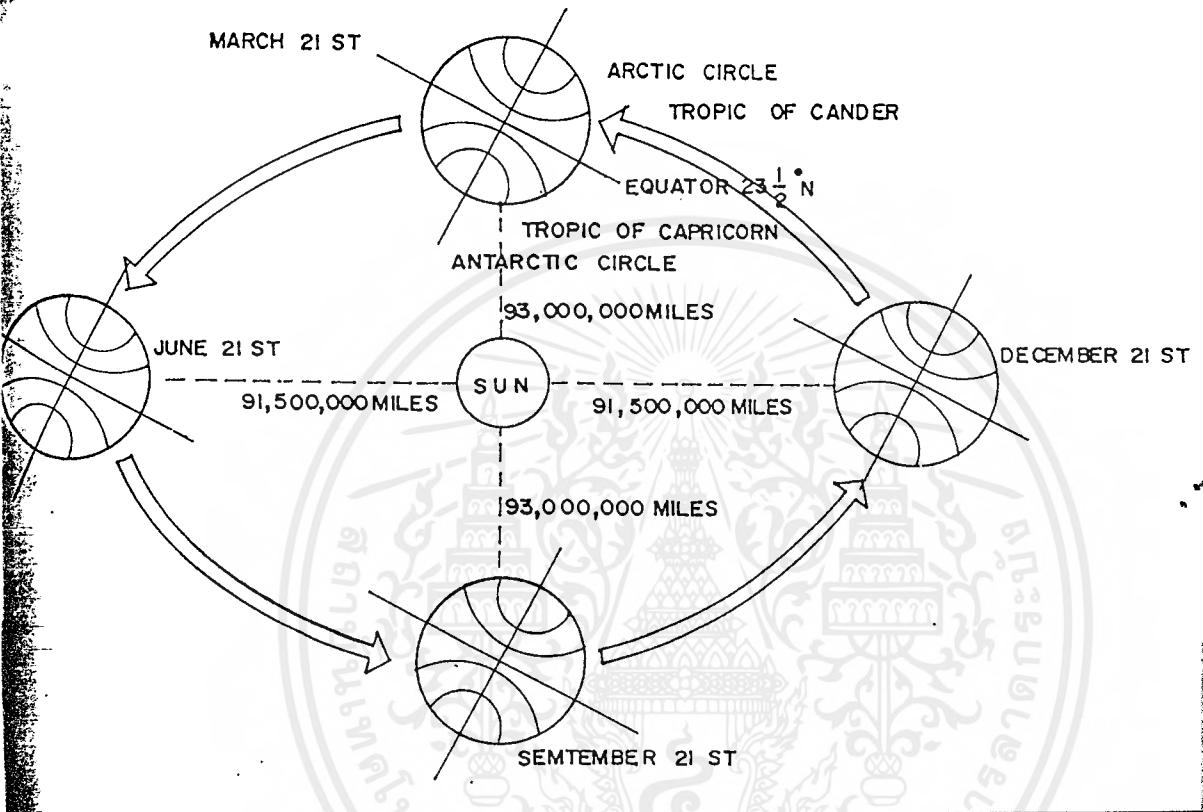
ตัวอาคารด้านหน้านั้นใช้ลักษณะเส้นแนวนอนในการออกแบบ ทำให้ดูรู้สึกตัวอาคารมีค่า
สง่า และแข็งแรงมั่นคง ส่วนการเน้นด้านหน้าของส่วนของเข้าให้ชัดเจนยิ่งขึ้น โดยการใช้กระจกใสใน
ส่วนของประตู เพื่อที่จะให้สามารถมองเข้าไปในส่วนด้านในอาคารได้ด้านหน้าอาคารหันสู่ทิศใต้ และใช้
เส้นนอนในการแบ่งแต่ละชั้นในส่วนด้านหน้าทั้งหมด

การวางผังพื้นที่ในลักษณะสี่เหลี่ยมผืนผ้าโดยแนวด้านหน้า ของอาคารจะอยู่ในระดับเดียวกัน
แต่จะแบ่งพื้นที่ภายในออกเป็นโถงลิฟท์และส่วนใช้สอยต่างๆ ของโครงการ

จากการวิเคราะห์อาคารสามารถนำมาใช้ในการวางผังสำนักงานส่วนปฏิบัติการกองวิ
เคราะห์อาหารและอาหารส่งออกในการออกแบบต่อไป

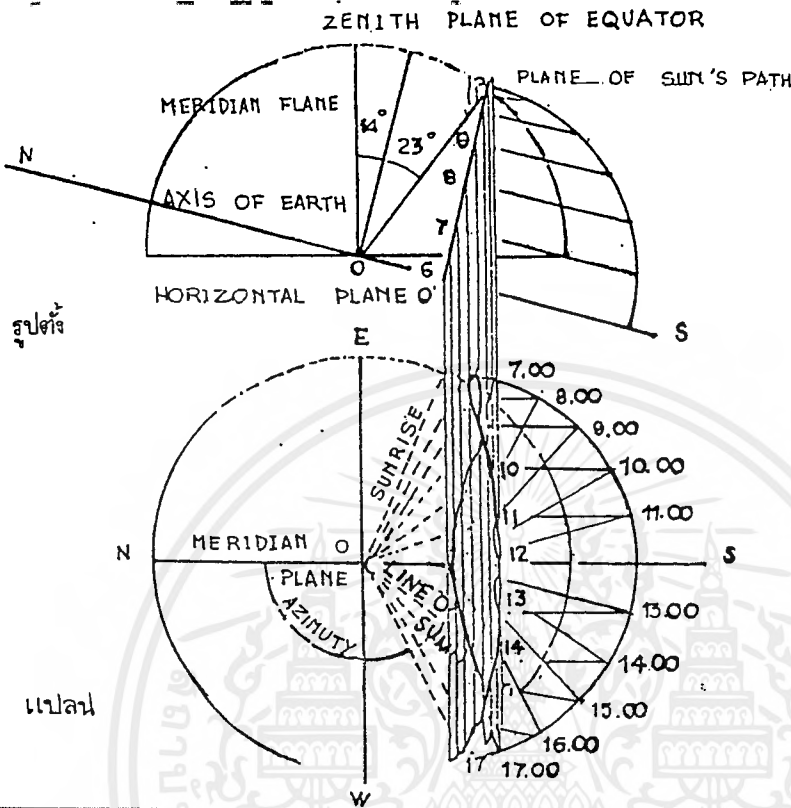


ภาพที่ 4.2-1 ภาพแสดงการโคจรรอบดวงอาทิตย์

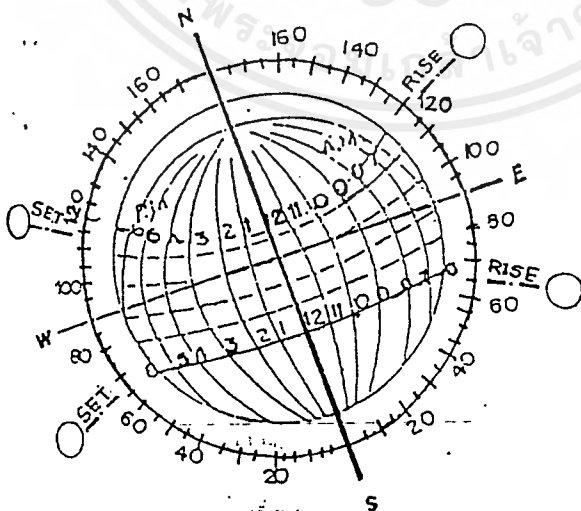


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพ 4.2-2 ภาพแสดงทางเดินของดวงอาทิตย์กรุงเทพมหานคร เส้นรุ้ง 14 องศาเหนือ วันที่ 11 ธันวาคม (SUN PATH DIAGRAM : ORTHOGRAPHIC PROJECTION)

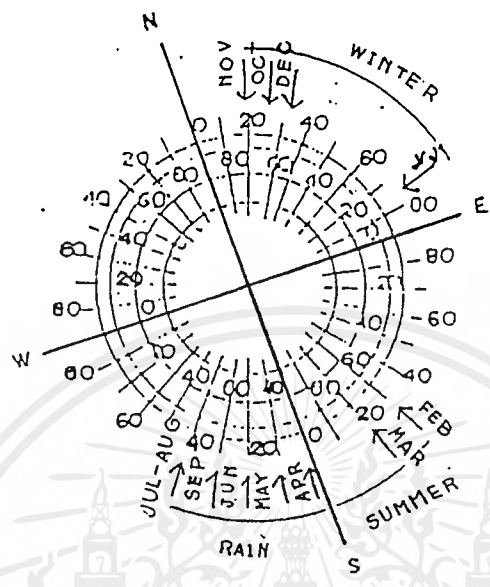


ภาพที่ 4.2-3 ภาพแสดงทิศทางของดวงอาทิตย์และมุมแดด

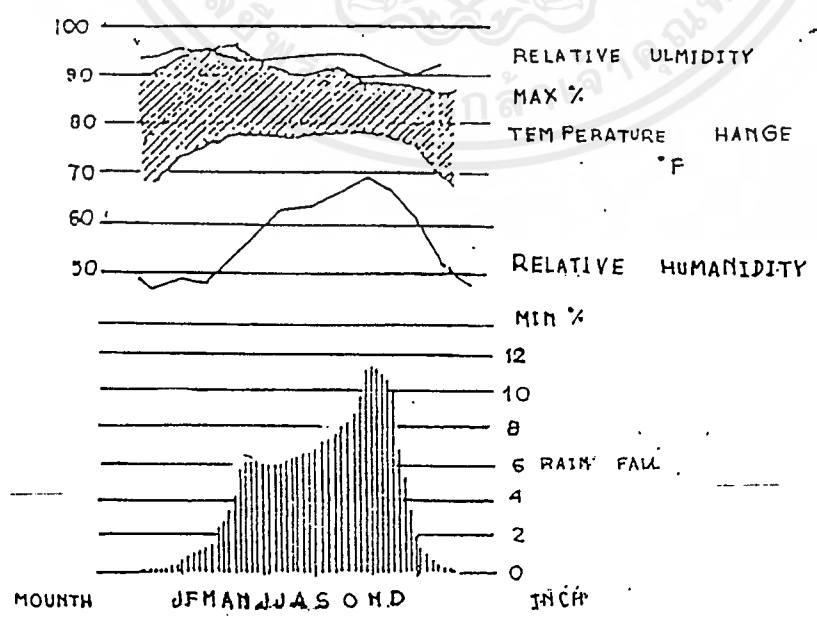


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพ 4.2-4 ภาพแสดงทิศทางลมประจำ



ภาพ 4.2-5 ภาพแสดงอุณหภูมิ ความชื้น ปริมาณน้ำฝน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 พฤติกรรมผู้ใช้อาคาร (โครงการ)

แบ่งแยกประเภทของผู้ใช้อาคารได้ดังนี้

1. ข้าราชการประจำสำนักงาน เช่น ผู้บริหาร เจ้าหน้าที่ นักวิทยาศาสตร์ ลูกจ้าง
2. ผู้มาติดต่อราชการ ได้แก่
 - สถานประกอบการ (บริษัท, ห้างร้าน)
 - ประชาชน - นักศึกษา
 - เจ้าหน้าที่ของหน่วยราชการต่างๆ

การวิเคราะห์ใช้พื้นที่ของหน่วยงานในโครงการ

วิเคราะห์พื้นที่ส่วนบุคคล การหาพื้นที่ขนาดทำงานต่อบุคคล

วิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ของผู้ใช้อาคารที่สัมพันธ์กับหน่วยงานพฤติกรรมและอัตรากำลัง

ในการจัดพื้นที่ของผู้ใช้อาคาร ต้องศึกษาจากพฤติกรรมที่เกิดขึ้น และนำมาวิเคราะห์เพื่อหาความสัมพันธ์ของหน่วยงาน กับการทำงานในพื้นที่นั้นๆ ตลอดจนพื้นที่ที่เหมาะสมกับกิจกรรมทำงานในแต่ละตำแหน่งโดยคิดเป็นความต้องการพื้นที่ตารางเมตรต่อหน่วยงาน นอกจากนั้นก็พิจารณาในพื้นที่อาคารจริงที่มีอยู่เพื่อทำการวิเคราะห์ ในการจัดวางหน่วยงานต่างๆ อาจจะต้องศึกษาถึงวิธีการจัดสำนักงานแต่ละประเภท

จากการวิเคราะห์พฤติกรรมจะสามารถกำหนดเนื้อที่ที่ต้องการแต่ละประเภทในแต่ละหน่วยพิจารณาได้จาก

- | | |
|------------------------------|----------------------|
| 1. อัตรากำลัง | 7. ตำแหน่ง |
| 2. เครื่องเรือนประกอบกิจกรรม | 8. หน่วยงานที่ติดต่อ |
| 3. เครื่องเรือนที่ใช้ร่วมกัน | |
| 4. ประเภทของงาน | |
| 5. หน้าที่ | |
| 6. พฤติกรรม | |

วิเคราะห์พื้นที่ส่วนสำนักงาน

ในการแบ่งลำดับเจ้าหน้าที่ สามารถแบ่งได้ดังนี้

- | | |
|---------------------------|------------------|
| 1. ผู้บริหารระดับสูง | 5. หัวหน้าฝ่าย |
| 2. เลขานุการ | 6. เจ้าหน้าที่ |
| 3. นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ | 7. นักการภารโรง |
| | 8. ยามรักษาการณ์ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ใช้อาคาร

หน้าที่

พฤติกรรม

ผู้บริหารระดับสูง

- | | | |
|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ 8 | <ul style="list-style-type: none"> - ดูแลกำกับ การดำเนินงานของแต่ ละฝ่ายและกอง - วางแผนงานประจำและงานวิจัย ระดับฝ่ายและกองตามที่ได้รับ มอบหมาย - ประสานงานโครงการระดับฝ่าย กอง และหน่วยงานภายนอก ทั้ง ราชการและเอกชนตามที่ได้รับ มอบหมาย | <ul style="list-style-type: none"> - ปฏิบัติหน้าที่ - ลงนามเอกสาร - มอบหมายงาน - เข้าประชุม - พบผู้มาติดต่อ - หมดเวลาปฏิบัติงาน แล้วจึงกลับ |
|--|---|---|

เลขานุการ

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - เข้าร่วมประชุมระดับบริหาร - นั่งทำงานเก็บเอกสาร - พุดคุยกับผู้มาติดต่อ - พิมพ์ดีดเอกสารบางส่วน | <ul style="list-style-type: none"> - ปฏิบัติหน้าที่ - พบผู้มาติดต่อ - ประสานงาน - จัดเก็บเอกสาร - เสนอเรื่อง |
|---|---|

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ใช้อาคาร

หน้าที่

พฤติกรรม

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์

- | | | |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ 6 | <ul style="list-style-type: none"> - ให้ข้อมูลและแนะนำทางวิชาการแก่ผู้มาขอรับบริการ - ให้คำแนะนำทางวิชาการแก่เจ้าหน้าที่ระดับรองลงไปในฝ่าย - รับผิดชอบ การวินิจฉัยเชื้อ - ควบคุมการวัดปริมาณเชื้อโรคที่ได้รับมอบหมาย - ช่วยการตรวจเชื้อโรคอาหารเป็นพิษในขั้นตอนการเพาะเชื้อ - รับผิดชอบรวบรวมและรายงานผลการวิเคราะห์อาหารในแต่ละประเภทที่ได้รับมอบหมาย - หน้าที่อื่นๆ ที่ได้รับมอบหมาย | <ul style="list-style-type: none"> - ปฏิบัติหน้าที่มอบหมายงาน - ประชุม - ทดลอง - เสนอเรื่อง - เมื่อหมดเวลาปฏิบัติงานแล้วจึงกลับ |
| <ul style="list-style-type: none"> - นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ 5 | <ul style="list-style-type: none"> - ให้ข้อมูลและคำแนะนำทางวิชาการแก่ขอรับบริการ - ให้คำแนะนำทางวิชาการแก่เจ้าหน้าที่ ระดับรองลงไปในฝ่าย - ช่วยตรวจรับตัวอย่างอาหารและให้คำแนะนำในการสุ่มซักตัวอย่างอาหารแก่ผู้ที่มาขอรับบริการ - รับผิดชอบการจัดหาวัสดุอุปกรณ์และอาหารเลี้ยงเชื้อในฝ่าย - หน้าที่อื่นๆ ที่ได้รับมอบหมาย | <ul style="list-style-type: none"> - ปฏิบัติหน้าที่รับมอบหมาย - ทดลอง - ส่งผลการทดลอง - เมื่อหมดเวลาปฏิบัติงานแล้วจึงกลับ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ใช้อาคาร	หน้าที่	พฤติกรรม
- นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ 4	- รับผิดชอบการตรวจวินิจฉัยเชื้อต่างๆ ที่ได้รับมอบหมาย - รับผิดชอบการเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ - ช่วยซักสูตรตัวอย่างอาหารแต่ละประเภท - ช่วยตรวจรับตัวอย่างและให้คำแนะนำในการซักสูตรตัวอย่างอาหารแก่ผู้ที่มาขอรับบริการ	- ปฏิบัติหน้าที่ - รับมอบหมายงาน - ทดลอง - ส่งผลการทดลอง - เมื่อหมดเวลาปฏิบัติงานแล้วจึงกลับ งานแล้วจึงกลับ
- นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ 3	- หน้าที่อื่นๆ ที่ได้รับมอบหมาย - รับผิดชอบการซักสูตรตัวอย่างอาหารแต่ละประเภทที่ได้รับมอบหมาย - ช่วยเตรียมอาหารเลี้ยงสำหรับวิเคราะห์ทั้งหมด - ช่วยการตรวจเชื้อโรคอาหารเป็นพิษในขั้นตอนการเพาะเชื้อ - ควบคุมการทำงาน และการบำรุงรักษาครุภัณฑ์ในฝ่ายทั้งหมด - หน้าที่อื่นๆ ที่ได้รับมอบหมาย	- ปฏิบัติหน้าที่ - รับมอบหมายงาน - ทดลอง - ส่งผลการทดลอง - เมื่อหมดเวลาปฏิบัติงานแล้วจึงกลับ งานแล้วจึงกลับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ใช้อาคาร

หน้าที่

พฤติกรรม

เจ้าพนักงานวิทยาศาสตร์
การแพทย์

- เจ้าพนักงานวิทยาศาสตร์
การแพทย์ 3

- รับผิดชอบการเตรียมและการฆ่าเชื้ออาหารเลี้ยงทั้งหมดในฝ่าย
- รับผิดชอบการตรวจสอบคุณภาพน้ำที่ใช้ในการวิเคราะห์อาหารในแต่ละฝ่าย
- ช่วยการตรวจเชื้อโรคอาหารเป็นพิษในแต่ละขั้นตอน
- ตรวจสอบตัวอย่างอาหารและให้คำแนะนำในการสุ่มชักตัวอย่างอาหาร แก่ผู้ที่มาขอรับบริการ
- หน้าที่อื่นๆ ที่ได้รับมอบหมาย

- ปฏิบัติหน้าที่
- ดำเนินงานที่ได้รับมอบหมาย
- ทดลอง
- เสนอผลงาน
- เมื่อหมดเวลาปฏิบัติงานแล้วจึงกลับ

หัวหน้าฝ่าย

- นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ 7

- ช่วยกำกับดูแลการดำเนินงานของฝ่ายและกอง
- ดูแลตรวจสอบคุณภาพอาหารในแต่ละประเภท
- ควบคุมการตรวจรับ ตัวอย่างอาหารเพื่อการส่งออก
- ร่วมในการวางแผนงานและโครงการวิจัยระดับฝ่าย
- รับผิดชอบ การตรวจวินิจฉัยเชื้อ
- หน้าที่อื่นๆ ที่ได้รับมอบหมาย

- ปฏิบัติหน้าที่
- มอบหมายงาน
- ทดลอง
- เมื่อหมดเวลาปฏิบัติงานแล้วจึงกลับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ใช้อาคาร

หน้าที่

พฤติกรรม

เจ้าหน้าที่

- เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป 6

- ควบคุมตรวจสอบกำกับดูแลแก้ปัญหาและให้คำแนะนำในงาน
- การออกหนังสือรับรองคุณภาพ
- อาหารแก่ผู้ขอรับบริการ งานศูนย์
- บริหารรวมด้านอาหารส่งออก ของ
- กระทรวงสาธารณสุข งานสาร
- บรรณ งานบัญชี งานงบประมาณ
- งานพัสดุ งานระเบียบ สัญญา
- งานติดต่อกับหน่วยงานและบุคคล
- ต่างๆ ตลอดจน ติดตามผลงาน
- ของกอง
- ให้คำปรึกษาแนะนำในงาน
- ปฏิบัติงานแก่เจ้าหน้าที่ระดับรอง
- ลงมาตอบปัญหาชี้แจงเรื่องต่างๆ
- เกี่ยวกับงานในหน้าที่
- ทำหน้าที่ช่วยหัวหน้าหน่วยงาน
- ปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย
- ปฏิบัติหน้าที่อื่นที่เกี่ยวข้อง

- ปฏิบัติหน้าที่
- ดำเนินงานที่ได้รับ
- มอบหมาย
- รับตัวอย่าง
- ประสานงาน
- เมื่อหมดเวลาปฏิบัติ
- งานแล้วจึงกลับ

ผู้ใช้อาคาร	หน้าที่	พฤติกรรม
- เจ้าพนักงานธุรการ 4	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบความถูกต้องของ สอ. 1 ที่บริษัทมายีนขอหนังสือรับรองคุณภาพอาหาร แล้วลงสมุดลงวันที่ที่รับออกเลย - ส่ง สอ. 1 ให้ฝ่ายส่งเสริมเพื่อตัดโคเวต้าและบันทึกในคอมพิวเตอร์ - ลงบันทึกรายละเอียดหนังสือรับรองคุณภาพฯ ที่พิมพ์แล้ว - นำหนังสือ รับรองคุณภาพอาหารประทับตรา และให้นักวิเคราะห์เซ็นต์แล้วนำเสนอ ผู้อำนวยการกองสนาม 	<ul style="list-style-type: none"> - ปฏิบัติหน้าที่ - ดำเนินงานที่ได้รับมอบหมาย - รับตัวอย่าง - จัดเก็บเอกสาร - เสนองงาน - เมื่อหมดเวลาปฏิบัติงานแล้วจึงกลับ
- เจ้าพนักงานธุรการ	<ul style="list-style-type: none"> - จัดซื้อวัสดุ และครุภัณฑ์ที่มีวงเงินไม่เกิน 100,000 บาท และจัดทำ ตามระเบียบว่าด้วยการพัสดุฯ - ลงทะเบียนรับจ่าย-วัสดุครุภัณฑ์ - ลงทะเบียนคุมรหัสครุภัณฑ์ของกองฯ ตลอดจนจำหน่ายวัสดุภัณฑ์ที่ชำรุด 	<ul style="list-style-type: none"> - ปฏิบัติหน้าที่ - ดำเนินงานที่ได้รับมอบหมาย - จัดเก็บเอกสาร - เสนองงาน - เมื่อหมดเวลาปฏิบัติงานแล้วจึงกลับ
- เจ้าพนักงานบันทึกข้อมูล 4	<ul style="list-style-type: none"> - พิมพ์หนังสือรับรองคุณภาพอาหาร - พิมพ์จดหมายโต้ตอบโดยใช้คอมพิวเตอร์ - พิมพ์เอกสารอื่นๆ ที่ได้รับมอบหมาย 	<ul style="list-style-type: none"> - ปฏิบัติหน้าที่ - ดำเนินงานที่ได้รับมอบหมาย - จัดเก็บเอกสาร - เสนองงาน - เมื่อหมดงานแล้วจึงกลับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ใช้อาคาร

หน้าที่

พฤติกรรม

นักการภารโรง

- คณงานห้องทดลอง

- ทำความสะอาดห้องทำงานของ
ครูกร, ห้องผู้อำนวยการกองฯ
- บันทึกเลขที่ผลวิเคราะห์ที่นำ
เสนอผู้มีอำนาจระดับกรมฯ ลง
นามตลอดจนนำส่งเพื่อลงนาม
เมื่อลงนามแล้วประทับตรารายชื่อ
ตำแหน่งทุกชุดที่ลงนาม แล้วจัด
ส่งให้เจ้าหน้าที่คนอื่นดำเนินการ
ต่อไป
- บันทึกเลขที่หนังสือรับรองคุณ
ภาพอาหารส่งออก ที่นำเสนอ ผู้มี
อำนาจระดับกรมฯ ลงนาม ตลอด
จนนำส่งเพื่อลงนาม เมื่อลงนาม
แล้วประทับตรารายชื่อตำแหน่ง
ทุกชุดและทุกหน้าที่ลงนาม แล้ว
จัดส่งให้เจ้าหน้าที่อื่นดำเนินการ
ต่อไป
- คั้นสำเนาหนังสือรับรองอาหาร
และผลการตรวจวิเคราะห์ที่
บริษัทฯ นำมาขอแก้ไข
- งานอื่นๆ ตามที่ได้รับมอบหมาย

- ปฏิบัติหน้าที่
- ทำความสะอาด
- อำนวยความสะดวก
- จัดเก็บเอกสาร
- เดินหนังสือ
- เปิด-ปิดอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ใช้อาคาร

- ยามรักษาการณ์

หน้าที่

- ดูแลความเรียบร้อย ภายในอาคาร และภายนอกของอาคาร
- รับมอบ-ส่งมอบกุญแจของอาคาร

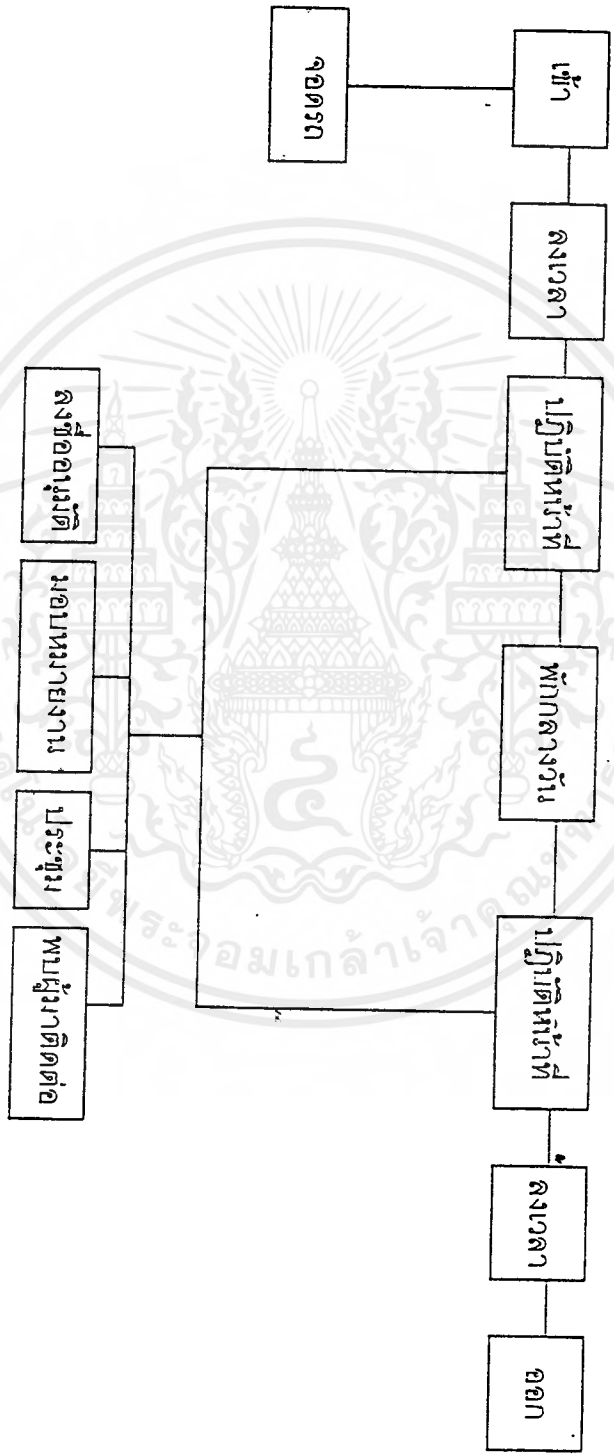
พฤติกรรม

- ตรวจสอบความเรียบร้อย
- เปิด-ปิดประตูทางเข้าของอาคาร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

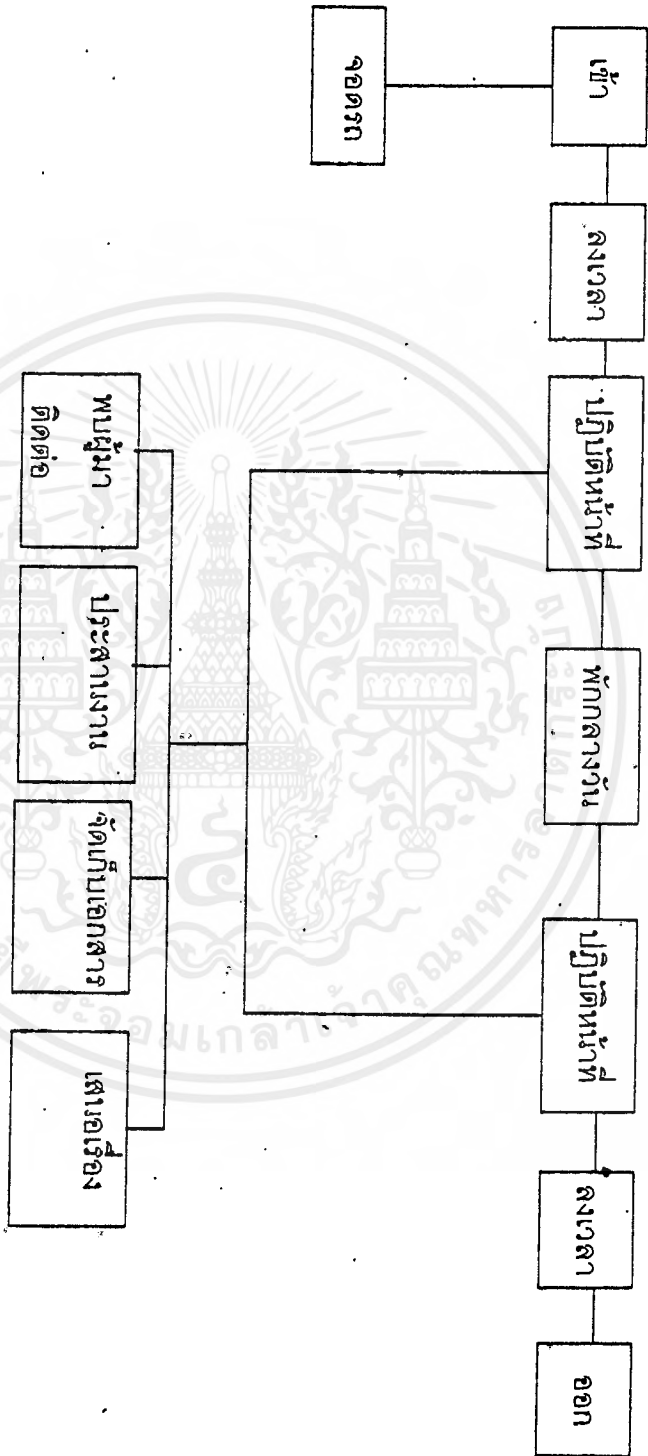
แผนภูมิแสดงพฤติกรรมผู้บริหารระดับสูง



ภาพที่ 4.3-1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการ

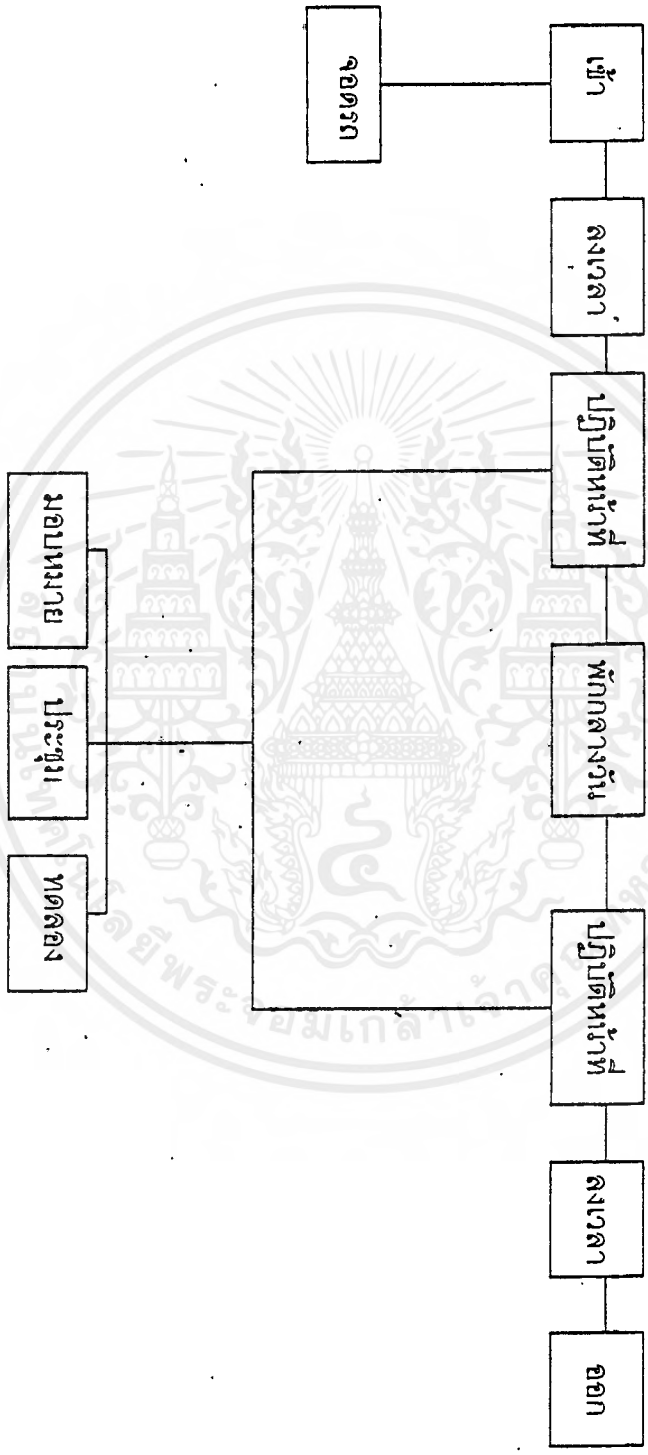
แผนภูมิแสดงพฤติกรรมเลขานุการ



ภาพที่ 4-3-2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

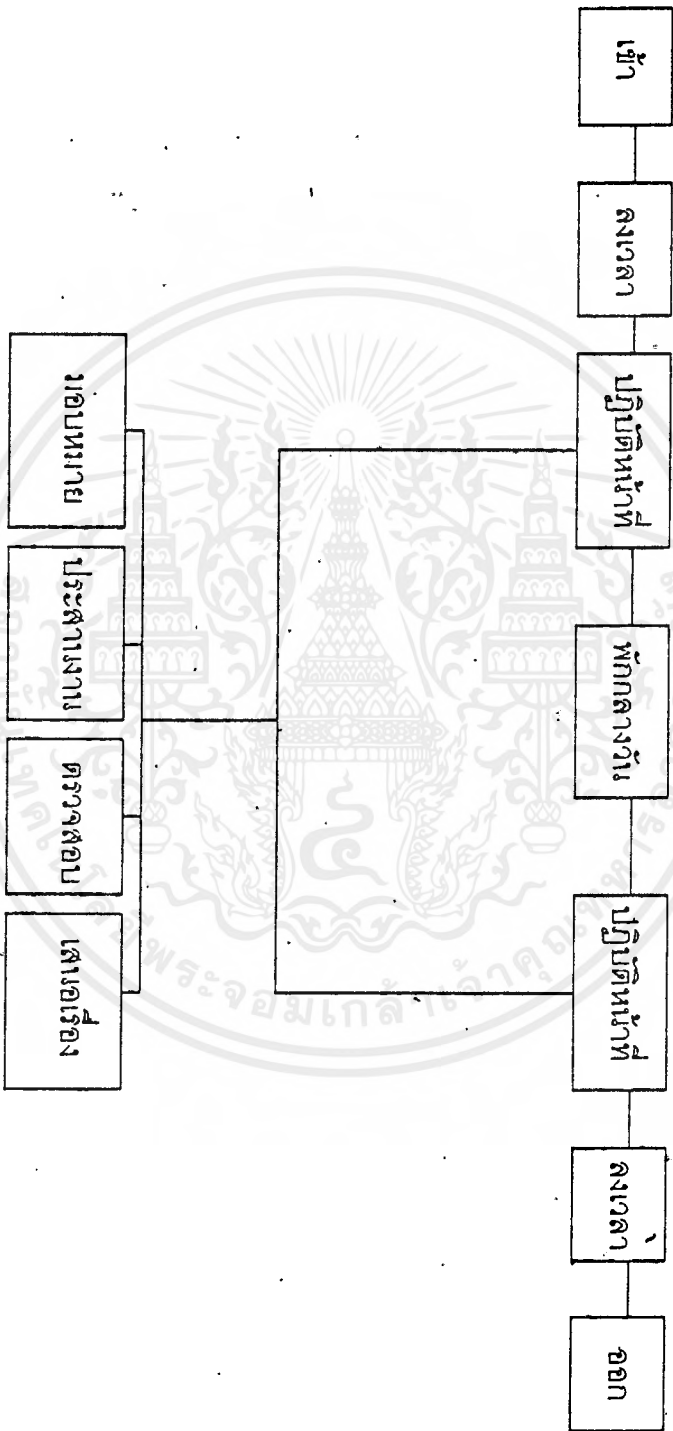
แผนภูมิแสดงพฤติกรรมนักวิทยาศาสตร์การแพทย์



ภาพที่ 4-3-5

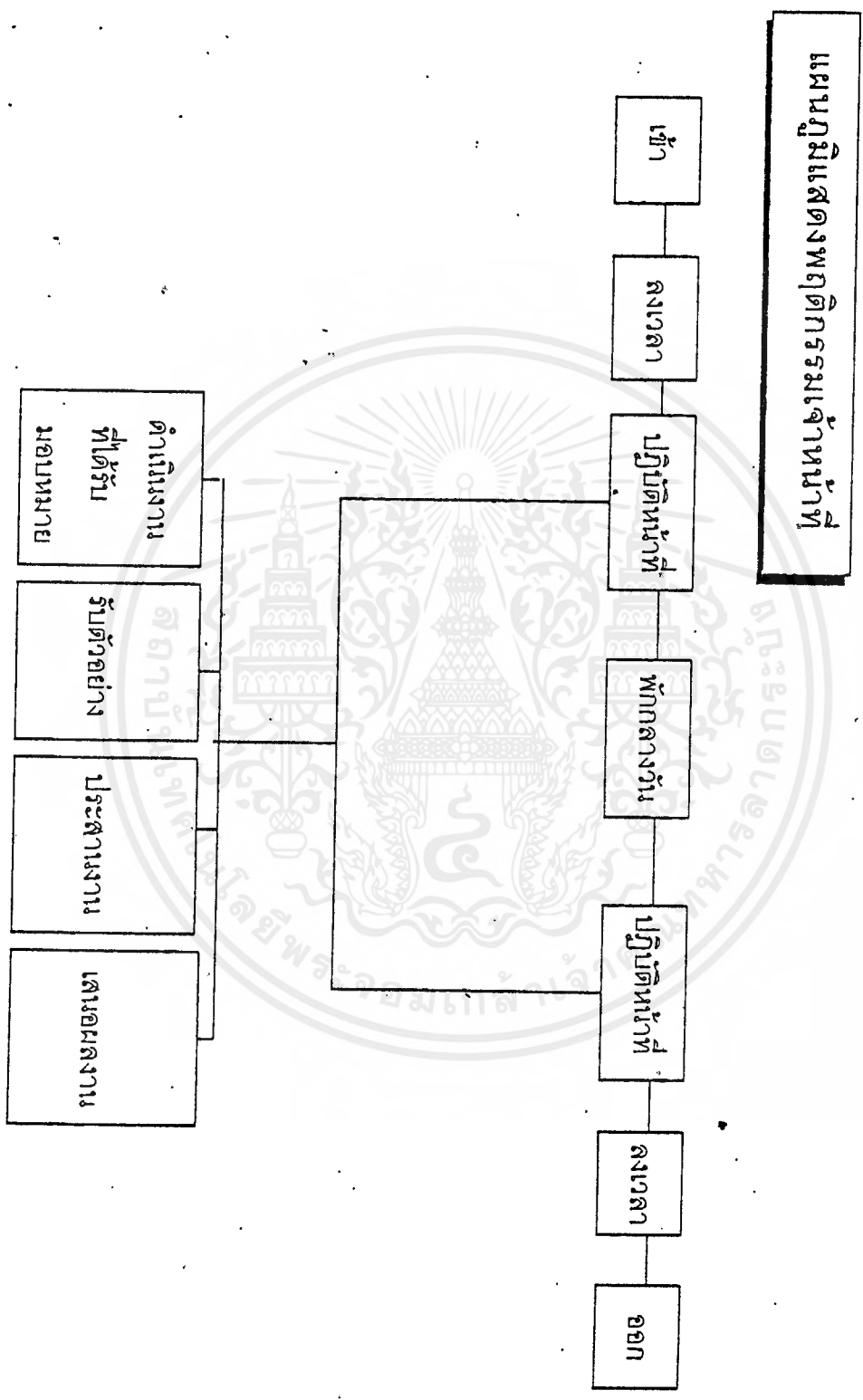
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิแสดงพฤติกรรมหัวหน้าฝ่าย



ภาพที่ 4.3-5

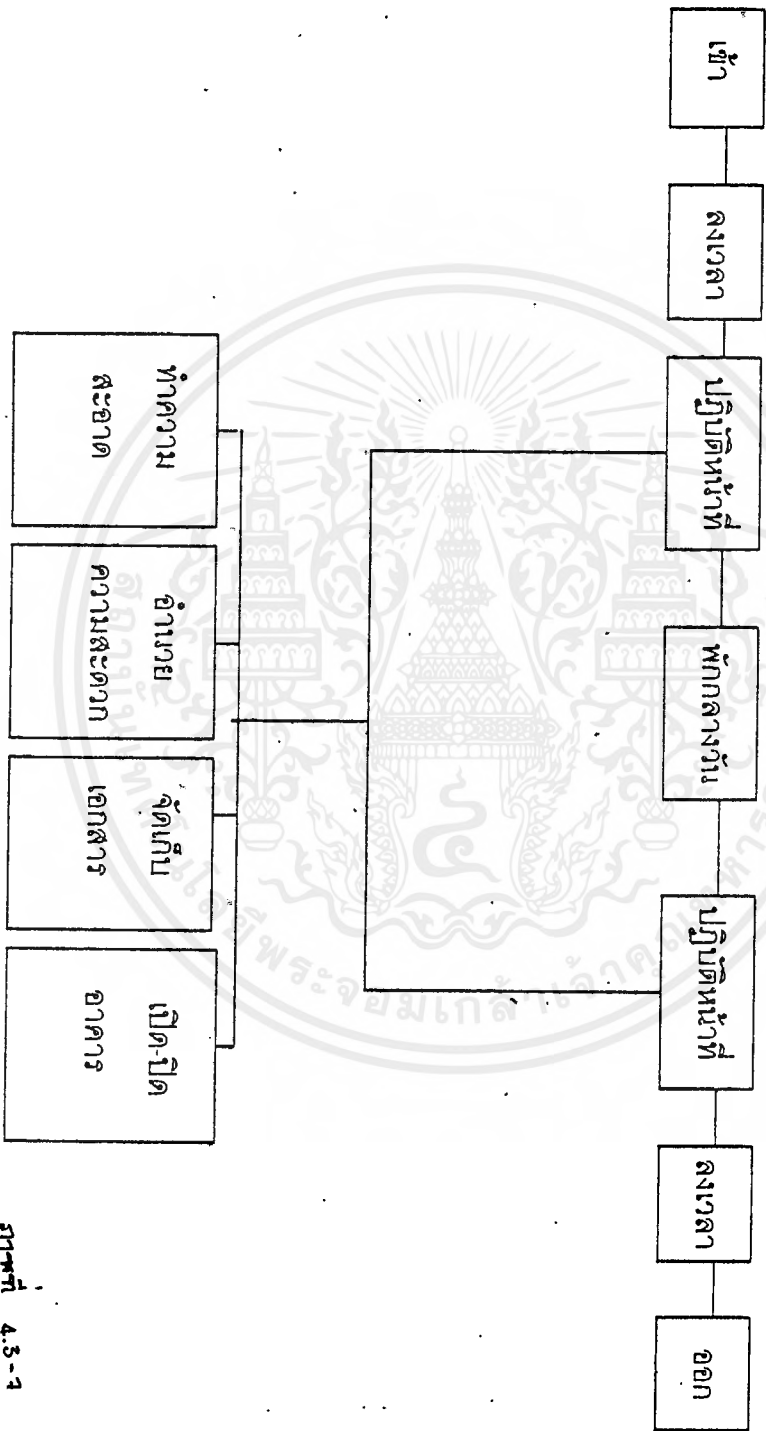
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 43-6

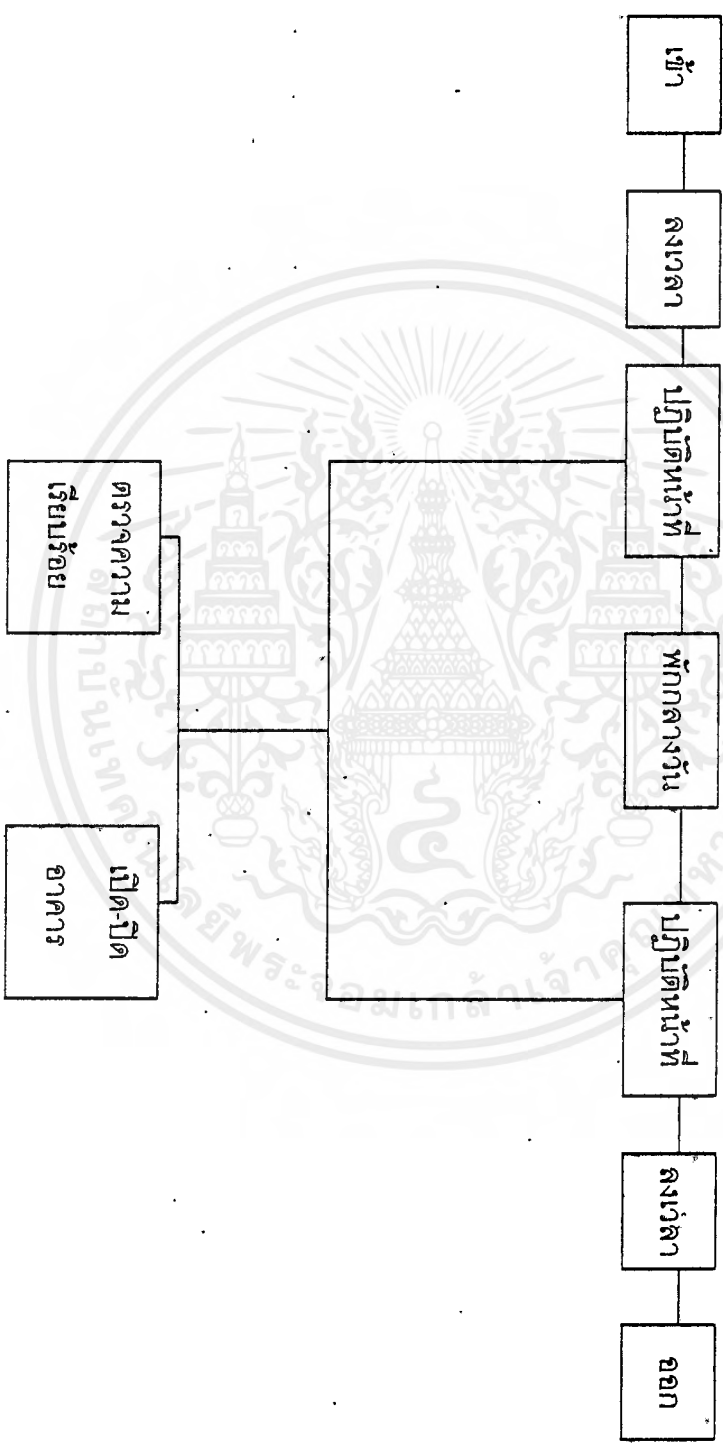
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไป

แผนภูมิแสดงพฤติกรรม นักรร, ภาารโรง



รทพที่ 4.3-1

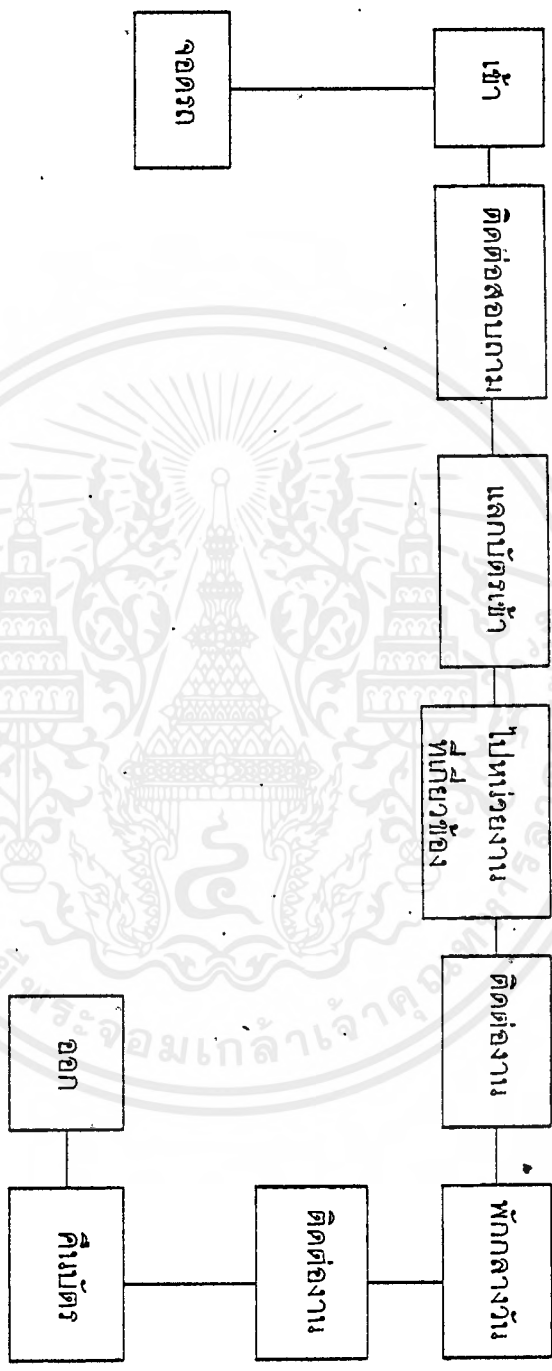
แผนภูมิแสดงพฤติกรรมยามรักษาการณ์



ภาพที่ 4.3-8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิแสดงพฤติกรรมผู้มาติดต่อ



ภาพที่ 4.3-9

4.4 การวิเคราะห์หาค่าความสัมพันธ์ของหน่วยงาน

ผู้บริหารระดับสูง

ประเภทของผู้ใช้อาคาร เลขานุการ

ผู้ใช้บริการ นักวิทยาศาสตร์การแพทย์
 เจ้าพนักงานวิทยาศาสตร์การแพทย์
 เจ้าหน้าที่
 นักรง, ภารโรง
 ยามรักษาการณ์

ผู้ใช้บริการ

บริษัทห้างร้าน ผู้บริหารระดับสูง
 หน่วยงานภาครัฐ - เอกชน นิสิต - นักศึกษา

() ค่าความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงาน

การหาค่าความสัมพันธ์

หลักในการหาค่าความสัมพันธ์ การพิจารณาหาค่าความสัมพันธ์ได้พิจารณาออกเป็นค่ากันตามความสัมพันธ์มากน้อยได้ดังนี้คือ

- 4 หมายถึง ความสัมพันธ์มากที่สุด
- 3 หมายถึง ความสัมพันธ์มาก
- 2 หมายถึง ความสัมพันธ์ปานกลาง
- 1 หมายถึง ความสัมพันธ์น้อย

จากคะแนนแสดงว่าความสัมพันธ์นี้ สามารถทำให้ทราบถึงว่าหน่วยงานไหนสัมพันธ์กันถ้าคะแนนความสัมพันธ์ออกเป็น 4 คะแนน แสดงว่ามีความสัมพันธ์กันมากที่สุดจะทราบว่าหน่วยงานทั้งสองมีความสัมพันธ์กันมากที่สุด ถ้าระดับของคะแนนมีความสัมพันธ์ออกมาค่าน้อยกว่า 4 ลงไป จะทำให้ทราบว่า หน่วยงานทั้งสองมีความสัมพันธ์กันน้อย ซึ่งจะจัดให้อยู่ห่างกันอย่างเป็นลำดับ หรือในบริเวณเดียวกัน ถ้าคะแนนความสัมพันธ์มีคะแนนลงมาความสัมพันธ์ของหน่วยงาน ก็ลดหลั่นกันไปด้วย คือจะห่างกัน

วิธีการให้คะแนน ความสัมพันธ์

การให้คะแนนความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงานใดก็ตาม พิจารณาคะแนนที่ได้จากหลัก 4 ประการ

ความสัมพันธ์ด้านการบริหาร	1 คะแนน
ความสัมพันธ์ด้านการบริการ	1 คะแนน
ความสัมพันธ์ด้านประโยชน์ใช้สอย	1 คะแนน
ความสัมพันธ์ทางด้านติดต่อประสาน	1 คะแนน

ข้อสังเกต ความสัมพันธ์ติดต่อประสานงานนี้ถึงแม้ว่าบางครั้งต้องติดต่อประสานกันจริง อาจมีการติดต่อกับเครื่องมือสื่อสารต่างๆ ได้ เช่น โทรศัพท์

การให้คะแนนความสัมพันธ์ ส่วนประกอบที่เป็นส่วนบริหารงานองค์ประกอบย่อยเช่น ส่วนทำงานผู้อำนวยการกับกรรมการผู้อำนวยการ

ความสัมพันธ์ด้านการบริหาร	1 คะแนน
ความสัมพันธ์ด้านการบริการ	1 คะแนน
ความสัมพันธ์ด้านประโยชน์ใช้สอย	1 คะแนน
ความสัมพันธ์ด้านติดต่อประสาน	1 คะแนน

ความสัมพันธ์ด้านการบริหารให้ 1 คะแนน เพราะควบคุมการดำเนินงานตามนโยบาย

ความสัมพันธ์ด้านการบริการให้ 1 คะแนน เพราะเป็นผู้ให้ความช่วยเหลือในด้านบริการ

ความสัมพันธ์ด้านประโยชน์ใช้สอย 1 คะแนน เพราะการทำงานผ่านคนเดียวกันคือ เลขานุการ

การ

ความสัมพันธ์ด้านติดต่อประสานงาน 1 คะแนน เพราะการทำงานจะต้องติดต่อกันอยู่เรื่อยๆ

จะเห็นได้ว่า ความสัมพันธ์ของส่วนผู้อำนวยการกับส่วนกรรมการผู้อำนวยการมีความสัมพันธ์กัน จึงมีความสัมพันธ์ 4 คะแนน ดังนั้นหน่วยงานทั้งสองควรอยู่ใกล้ชิดกันมากที่สุด หรือในบริเวณใกล้เคียง

หมายเหตุ คะแนนค่าความสัมพันธ์ของ ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงาน หรือแต่ละส่วน ของการทำงาน แต่ละส่วนจะไม่ใช่เป็น 4 คะแนนเสมอไป อาจเป็น 3 คะแนน เมื่อ 1 คะแนนเท่านั้น ว่า คะแนนจะลดหลั่นซึ่งหน่วยความสัมพันธ์ลดหลั่นตามไปด้วย

ตารางวิเคราะห์ความสำคัญหน่วยงานในโครงการอาคารปฏิบัติการกองวิเคราะห์
อาหารและอาหารส่งออก

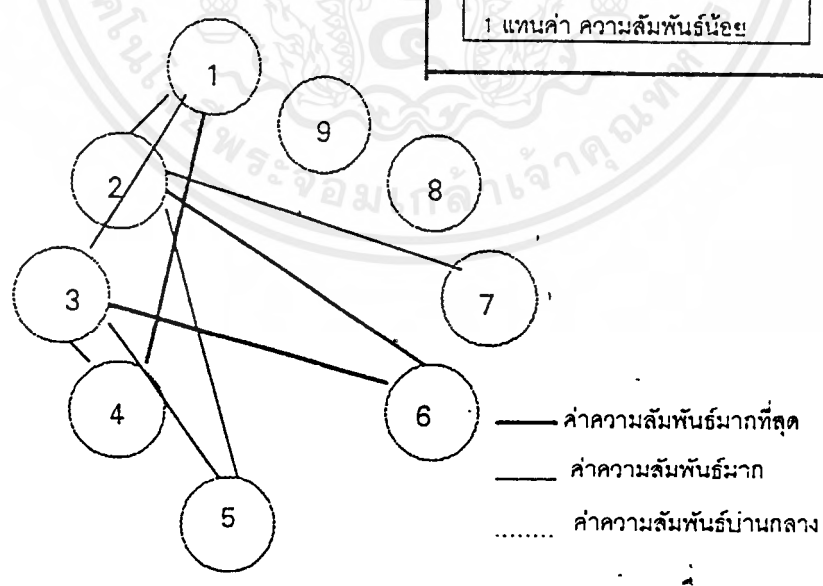
องค์ประกอบ									
1. ส่วนงานผู้บริหาร	1								
2. กองอาหาร	3	2							
3. กองอาหารส่งออก	3	2	3						
4. ห้องประชุม	4	2	2	4					
5. ห้องคอมพิวเตอร์	2	3	3	1	5				
6. ห้องปฏิบัติการ	1	4	4	1	1	6			
7. ส่วนพัสดุ	1	3	3	1	1	2	7		
8. เตรียมอาหาร	1	2	2	4	1	1	1	8	
9. โถงลิฟท์	2	2	2	2	2	2	2	1	9

ตารางที่ 4.4-1

แผนภาพแบบฟองแสงแสดงความสัมพันธ์

องค์ประกอบหลักของโครงการ

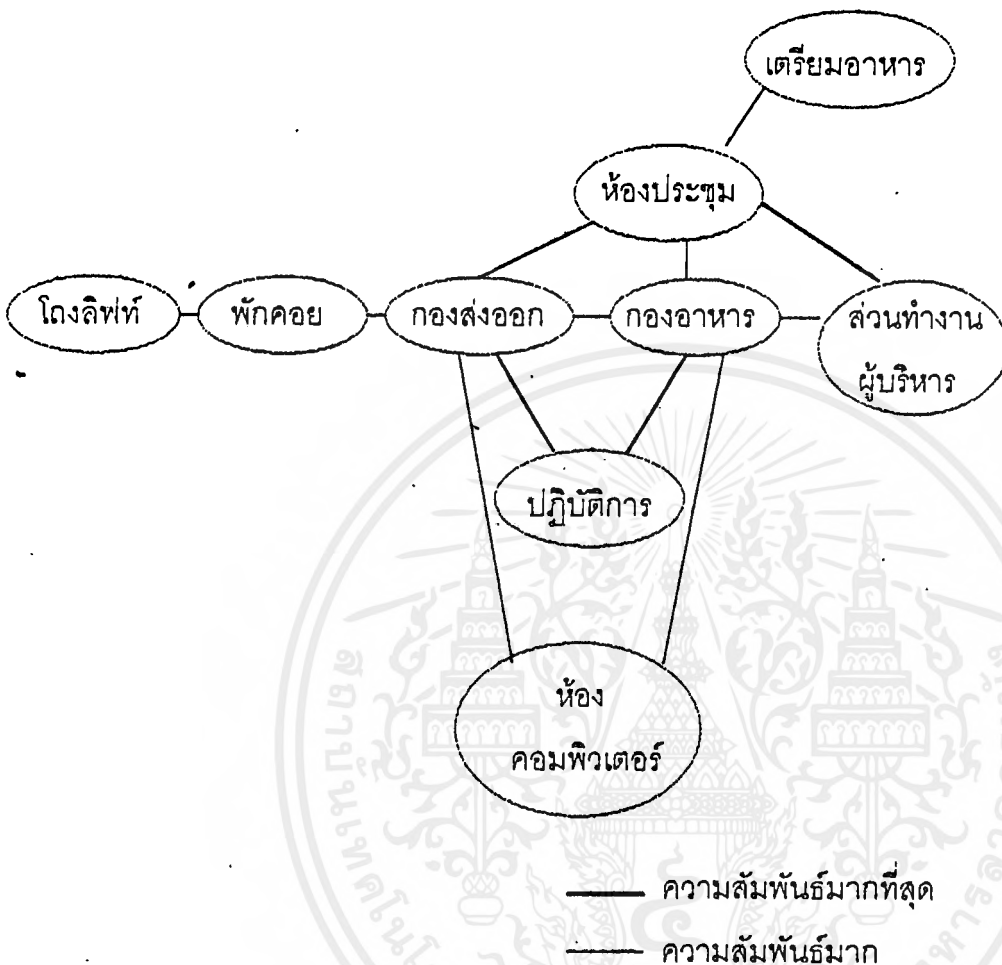
- 4 แทนค่า ความสัมพันธ์มากที่สุด
- 3 แทนค่า ความสัมพันธ์มาก
- 2 แทนค่า ความสัมพันธ์ปานกลาง
- 1 แทนค่า ความสัมพันธ์น้อย



- ค่าความสัมพันธ์มากที่สุด
- ค่าความสัมพันธ์มาก
- ค่าความสัมพันธ์ปานกลาง

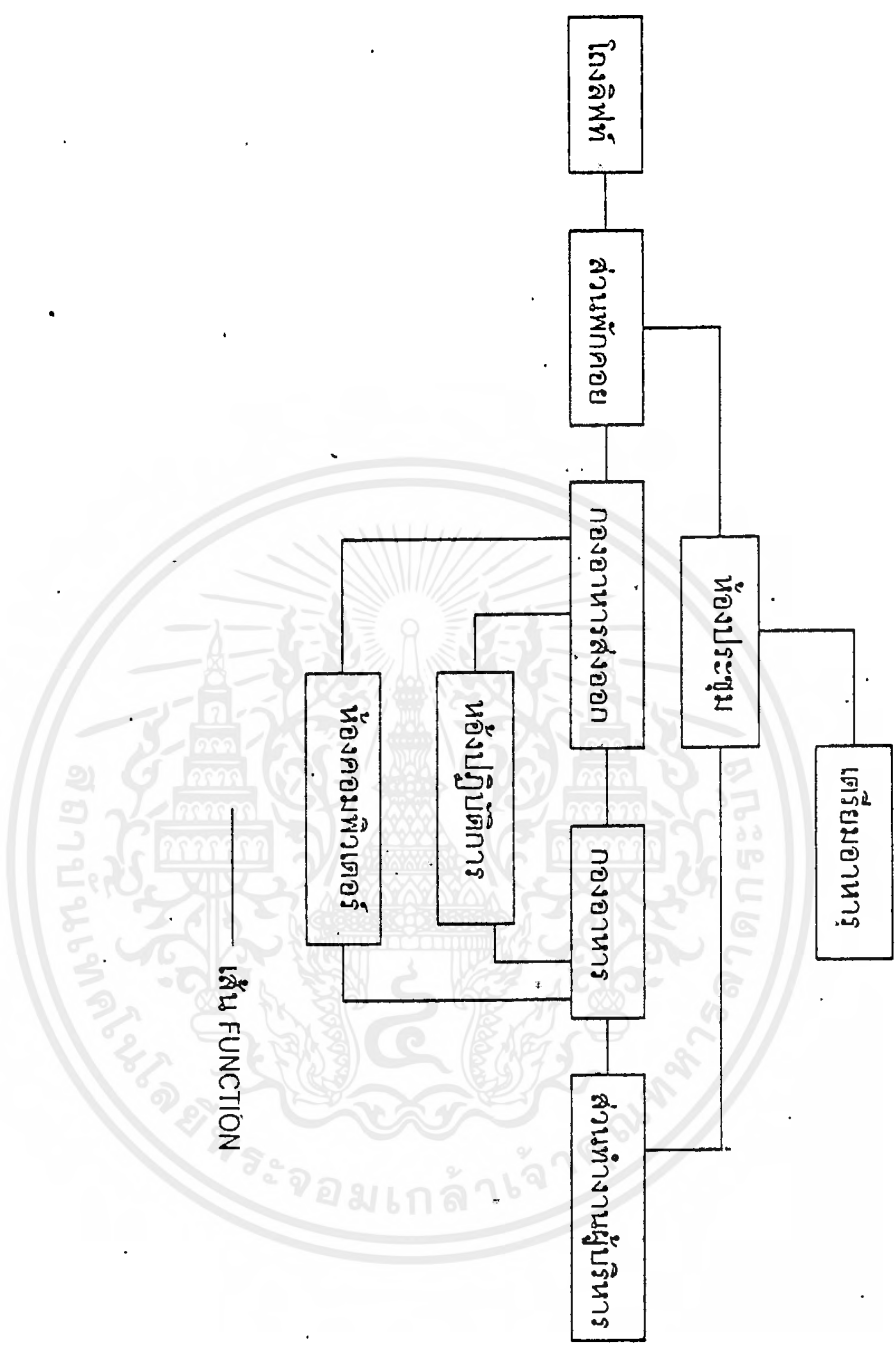
ภาพที่ 4.4-1

แผนภาพแบบฟองแสดงความสัมพันธ์องค์ประกอบหลักของโครงการ

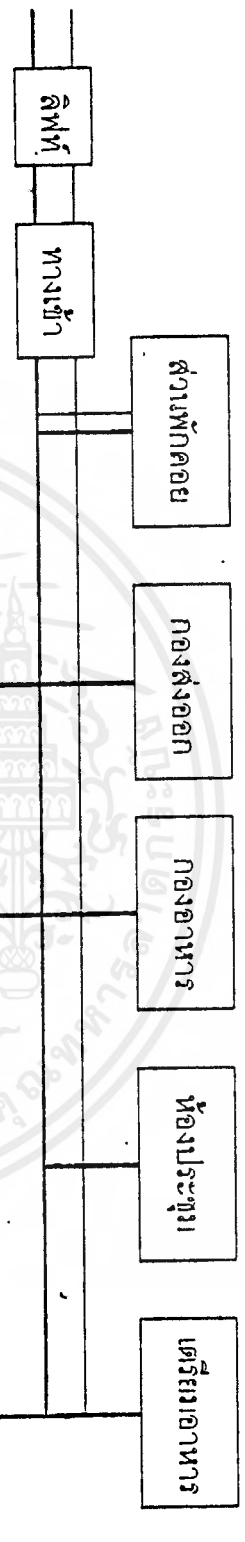
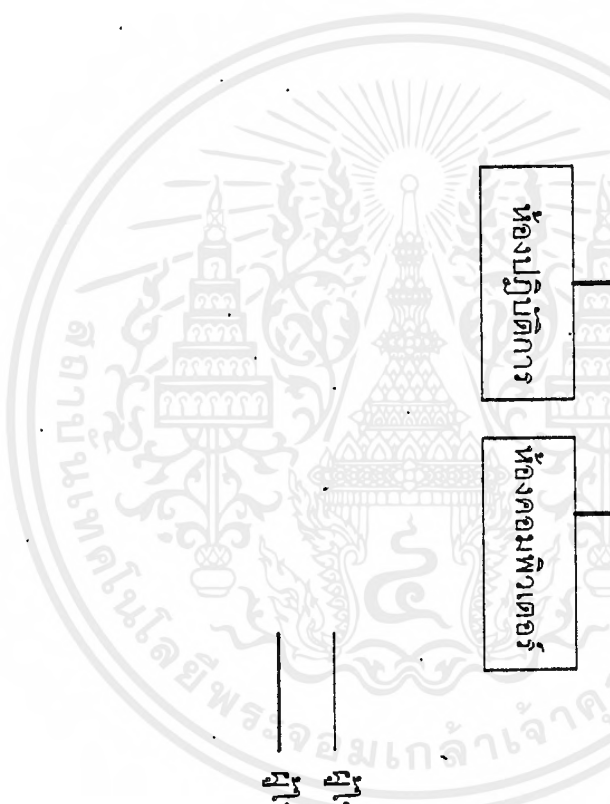


ภาพที่ 4.4-2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



๕



ผู้ให้บริการ
 ผู้ให้บริการ

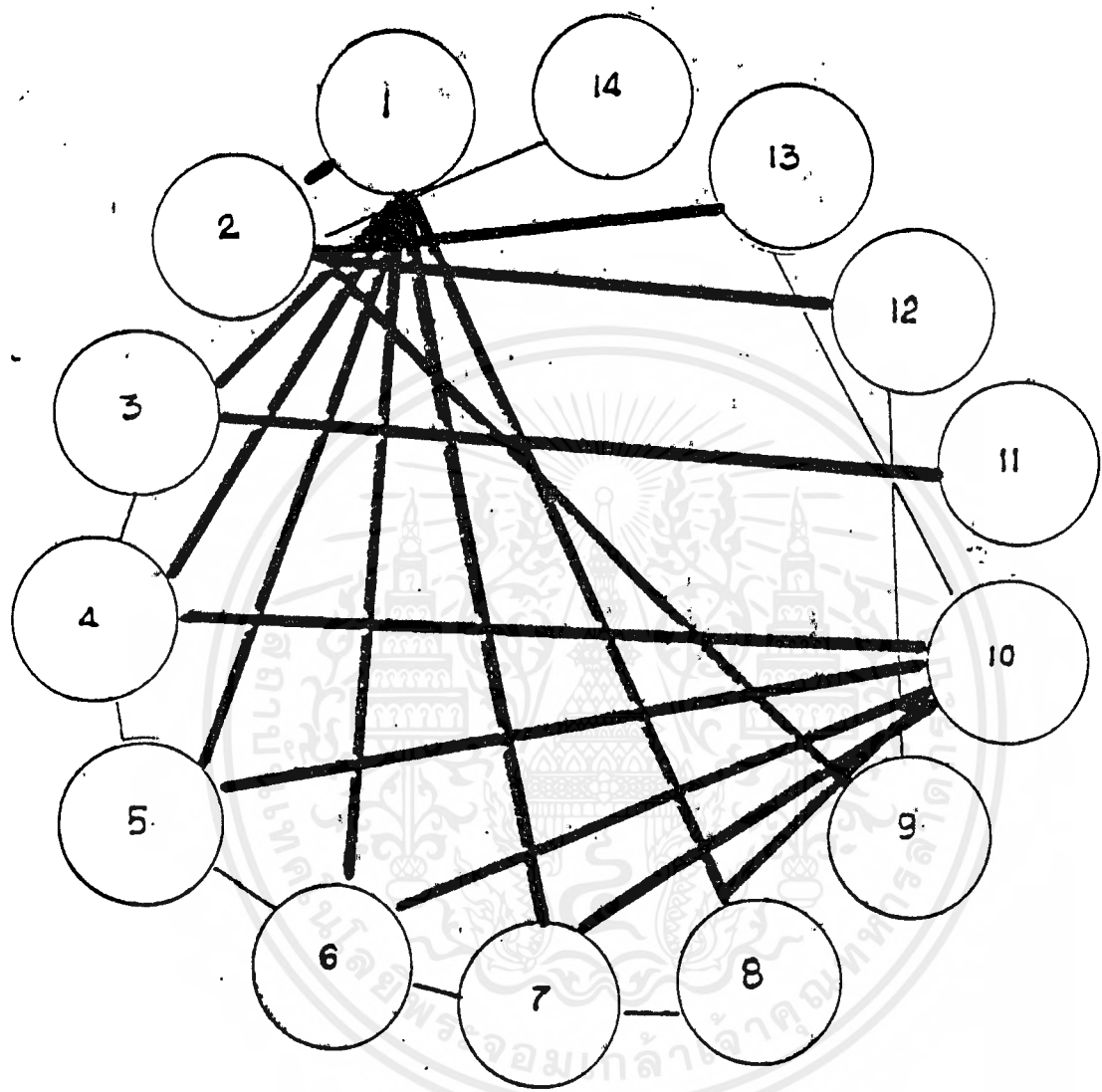
แสดงค่าความสัมพันธ์ของกองอาหาร

องค์ประกอบ																			
1. หน่วยงานผู้บริหาร	1																		
2. ฝ่ายบริหารงานทั่วไป	4	2																	
3. กลุ่มงานพัฒนาคุณภาพและวิชาการ	4	2	3																
4. กลุ่มงานจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	4	2	3	4															
5. กลุ่มงานสาราณเป็นเอื้ออำนวยและสหวิชาชีพ	4	2	2	3	5														
6. กลุ่มงานสาราณกำกับดูแลและยาเสพติดกักล้าง	4	2	2	2	3	6													
7. กลุ่มงานส่วมประกอบอาหารและสาราณเชื้อปน	4	2	2	2	2	3	7												
8. กลุ่มงานแม่บ้านและเครื่องดื่ม	4	1	2	2	2	2	3	8											
9. ห้องประชุมกอง	2	4	2	2	2	2	2	2	9										
10. ห้องปฏิบัติการ	1	2	2	4	4	4	4	4	1	10									
11. คอมพิวเตอร์	1	2	4	2	2	2	2	2	1	2	11								
12. เตรียมอาหาร	1	4	1	1	1	1	1	1	3	2	1	12							
13. เก็บเอกสาร	1	4	2	2	2	2	2	2	2	3	2	1	13						
14. โดงลิฟท์	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14					

4 แทนค่า ความสัมพันธ์มากที่สุด
 3 แทนค่า ความสัมพันธ์มาก
 2 แทนค่า ความสัมพันธ์ปานกลาง
 1 แทนค่า ความสัมพันธ์น้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
 ไม่ว่าการณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(กองอาหาร)

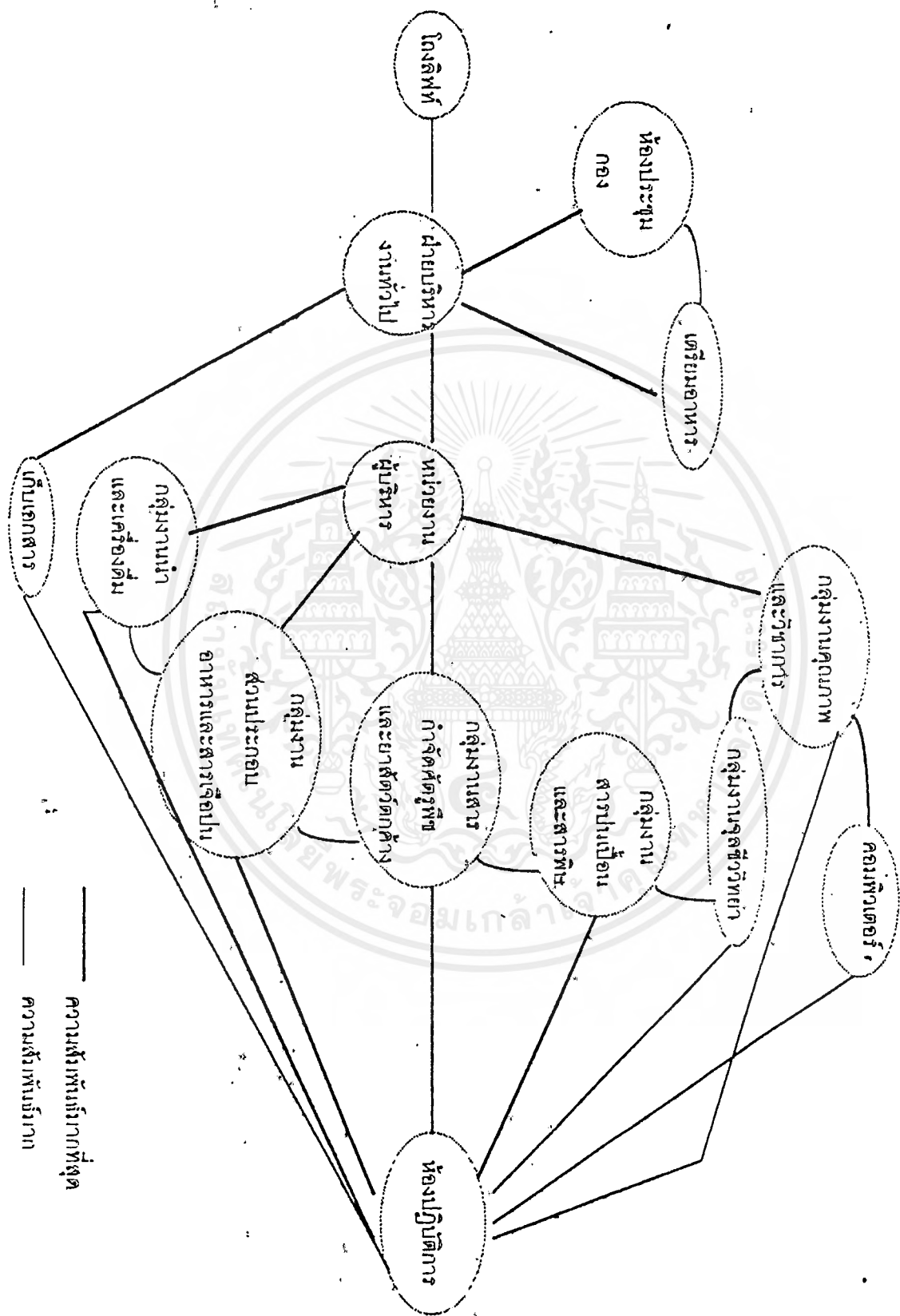


————— ค่าความสัมพันธ์มากที่สุด
 ————— ค่าความสัมพันธ์มาก
 ————— ค่าความสัมพันธ์ปานกลาง

ภาพที่ 4.4-3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภาพแบบผังแสดงความสัมพันธ์ของกองอาหาร



— ความสัมพันธ์ที่มากที่สุด
 — ความสัมพันธ์ที่น้อย

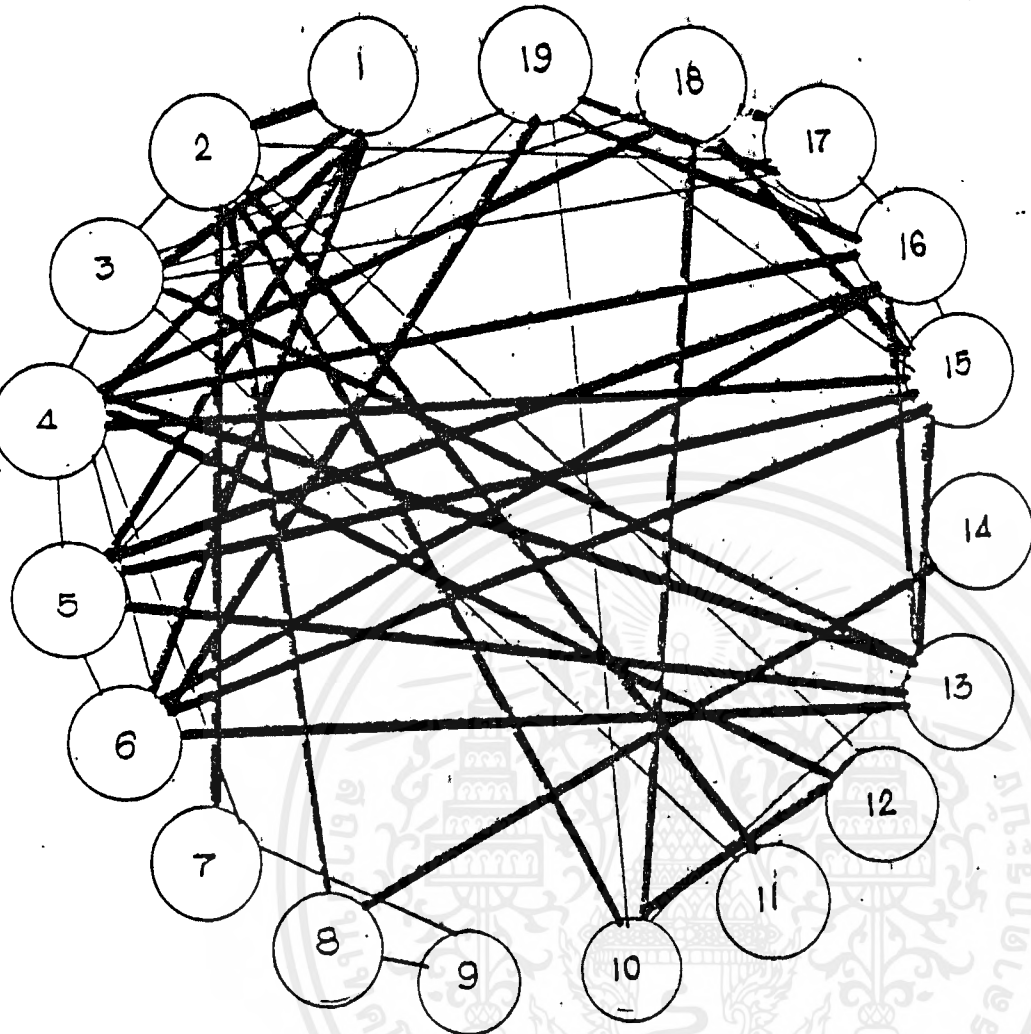
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านธุรกิจ
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสดงค่าความสัมพนธ์ของกองอาหารส่งออก

องค์ประกอบ																				
1. หน่วยงานผู้บริหาร	1																			
2. ฝ่ายบริหารงานทั่วไป	4	2																		
3. กลุ่มงานพัฒนาคุณภาพและวิชาการ	4	3	3																	
4. กลุ่มงานวิเคราะห์วิจัยทางเคมี	4	2	3	4																
5. กลุ่มงานวิเคราะห์วิจัยทางจุลชีววิทยา	4	2	2	3	5															
6. กลุ่มงานวิเคราะห์วิจัยทางกายภาพ	4	2	2	3	3	6														
7. ห้องประชุมกอง	2	4	2	3	2	2	7													
8. ห้องพักคอย	2	4	2	2	2	2	2	8												
9. เครื่องอาหาร	1	2	2	2	2	2	3	3	9											
10. เก็บเอกสาร	2	4	2	2	2	2	2	1	1	10										
11. คอมพิวเตอร์	2	4	4	2	2	2	1	2	1	2	11									
12. ห้องฝึกอบรม (เคมี)	2	3	2	4	2	2	2	2	2	3	2	12								
13. ห้องปฏิบัติการทางจุลชีววิทยา	1	1	4	4	4	4	2	2	2	3	1	2	13							
14. โถงลิฟท์	2	2	1	2	2	2	2	4	1	2	1	1	1	14						
15. ห้องล้างเครื่องมือ	1	2	1	4	4	4	1	1	1	1	1	1	4	15						
16. ห้องเครื่องมือ	1	2	1	4	4	4	1	1	1	1	1	2	1	3	16					
17. ห้องฝึกอบรม (กายภาพ)	2	3	3	2	2	2	1	1	2	1	2	1	2	3	3	17				
18. ห้องปฏิบัติงานทางเคมี	1	2	3	4	2	2	1	1	2	4	2	2	2	4	3	4	18			
19. ห้องปฏิบัติการทางกายภาพ	1	1	3	3	3	4	1	1	1	3	1	1	1	3	4	4	2	19		

4. แทนค่า ความสัมพันธ์ที่สูงสุด
 3. แทนค่า ความสัมพันธ์มาก
 2. แทนค่า ความสัมพันธ์ปานกลาง
 1. แทนค่า ความสัมพันธ์น้อย

ตารางที่ 4.4-3

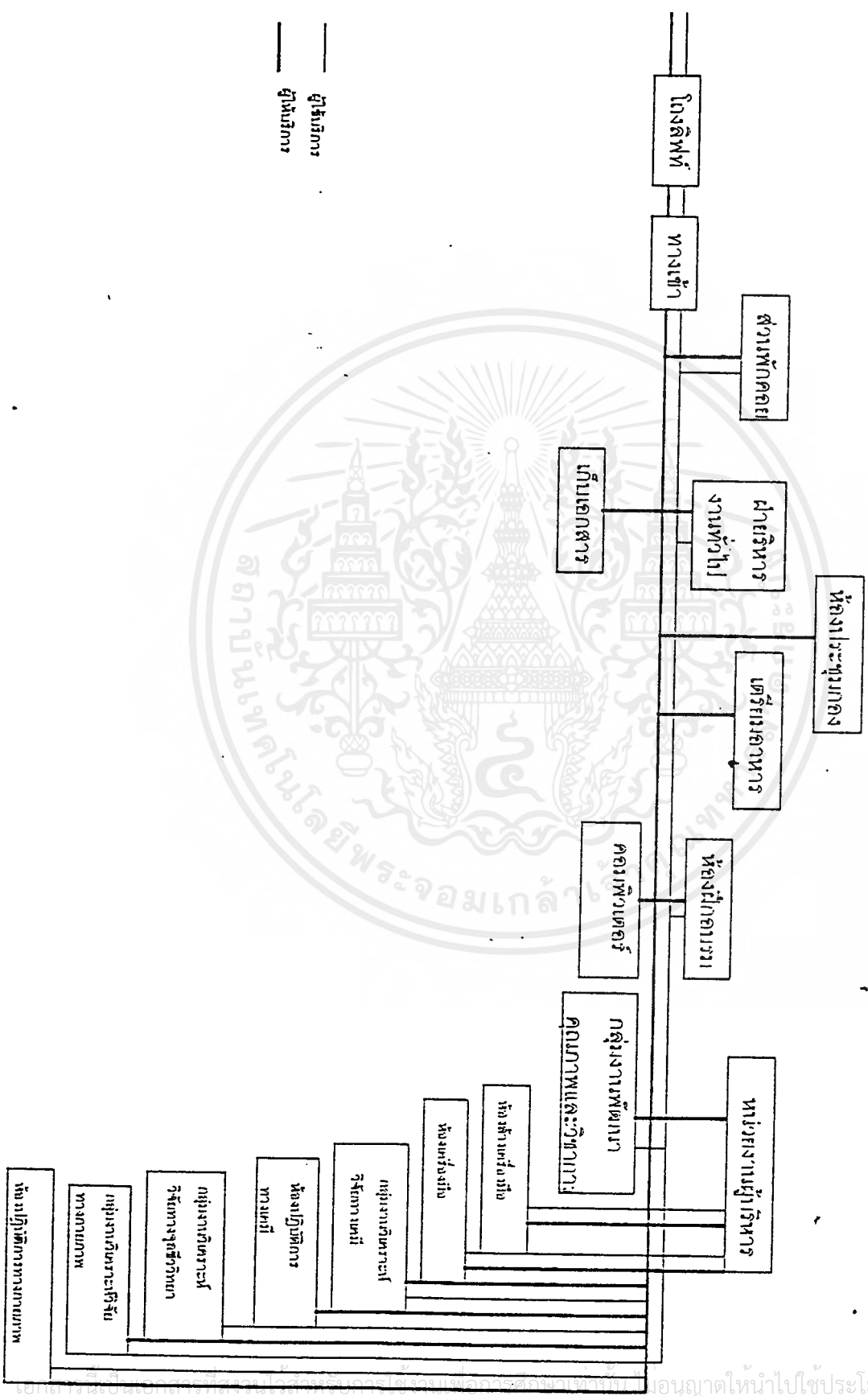


——— ค่าความสัมพันธ์มากที่สุด
 ——— ค่าความสัมพันธ์มาก
 ——— ความสัมพันธ์ปานกลาง

ภาพที่ 4.4-5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

— ผู้บริหาร
 — ผู้ให้บริการ



อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการ

วิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ของผู้ใช้อาคารที่สัมพันธ์ กับหน่วยงานพฤติกรรมและอัตรากำลัง

ในการจัดพื้นที่ของผู้ใช้อาคารจะต้องได้ศึกษา จากพฤติกรรมที่เกิดขึ้น และนำมา วิเคราะห์ เพื่อหาความสัมพันธ์ของหน่วยงานที่สอดคล้องกับการทำงานจริงในพื้นที่นั้น แต่อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าจะได้ศึกษาพฤติกรรม และความต้องการในพื้นที่ๆ ต่างกันของหน่วยงานรวมทั้ง จำนวนคนหรือพนักงานทั้งหมดแล้ว ก็ยังไม่สามารถกำหนดพื้นที่ๆ ให้เหมาะสมกับความต้องการเนื่องจากระดับของความต้องการพื้นที่ในแต่ละหน่วยไม่เท่ากัน ดังนั้น จึงต้องหาพื้นที่ๆ เหมาะสมกับกิจกรรมทำงานในแต่ละตำแหน่ง แต่ละหน่วยงาน โดยคิดเป็นความต้องการพื้นที่ตารางเมตร ต่อ 1 คน เพื่อที่จะได้ทราบว่า จากพฤติกรรมที่ได้เกิดขึ้นจริงๆ จำเป็นต้องใช้พื้นที่ทั้งหมดเท่าไร จากนั้นก็มาพิจารณา ในพื้นที่จริงเสมอ ซึ่งในกรณีนี้ก็อาจจะต้องนำมาเปรียบเทียบ เป็นเปอร์เซ็นต์และจัดแบ่งตามที่ได้วิเคราะห์ เมื่อความต้องการที่มีมากกว่าจะทำให้เกิดปัญหาในการจัดวางหน่วยงานต่างๆ ซึ่งในกรณีนี้ก็จะต้องศึกษาถึงวิธีการ จัดสำนักงานแต่ละประเภทเพื่อนำไปสู่แนวทางการแก้ไขปัญหาต่อไป

จากการวิเคราะห์พฤติกรรมจะสามารถกำหนดเนื้อที่ที่ต้องการแต่ละประเภทซึ่งพื้นที่ที่ต้องการในแต่ละหน่วยงานนั้นได้พิจารณาจาก

1. อัตรากำลัง
2. เครื่องเรือนประกอบกิจกรรม
3. เครื่องเรือนที่ใช้ร่วมกัน
4. ประเภทของงาน
5. หน้าที่
6. พฤติกรรม
7. ตำแหน่งของผู้ใช้
8. หน่วยงานที่ติดต่อ

วิเคราะห์พื้นที่ส่วนสำนักงาน

เจ้าหน้าที่ (Staff) ภายในอาคารปฏิบัติการ กองวิเคราะห์อาหารและอาหารส่งออก ซึ่งในแต่ละระดับเดียวกัน แต่งาน แต่ละส่วนทำให้การใช้เนื้อที่ในการใช้สอยแตกต่างกันออกไปด้วย

-4.5 กองวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย

การใช้พื้นที่ของหน่วยงานในโครงการ

จากการวิเคราะห์พฤติกรรม ของเจ้าหน้าที่ระดับบริหาร นับตั้งแต่ผู้อำนวยการกอง และพนักงานระดับรองลงมา จนถึงพนักงานทั่วไปทำให้การใช้พื้นที่โดยเปลี่ยนเฉพาะบุคคล โดยอ้างอิงจากค่ามาตรฐานประกอบดังนี้คือ

ผู้บริหารระดับสูง ผู้อำนวยการกอง

- ห้องทำงานเป็นสัดส่วน มีส่วนรับแขกประมาณ 3-4 คน
- ที่ทำงานของเลขานุการบริเวณหน้าห้อง เพื่อความสะดวกในการติดต่อ
- ต้องการห้องสำหรับต้อนรับกลุ่มบุคคลสำคัญที่เป็นสัดส่วน

ส่วนธุรการ

- มีเคาน์เตอร์ เพื่อพูดคุยกับผู้ที่มาติดต่อ
- บริเวณรับแขกประมาณ 3-4 คน เพื่อเป็นที่พักอาศัยสำหรับผู้มาติดต่อ
- บริเวณทำงานของพนักงานทั่วไป จัดแบ่งตามกลุ่มของงาน พร้อมทั้งเก็บเอกสาร
- บริเวณติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับบันทึกข้อมูล
- บริเวณเก็บข้อมูลรวม

ส่วนห้องวิจัย, ปฏิบัติการ

- ห้องเฉพาะสำหรับการวิจัย และปฏิบัติการในเรื่องนั้นๆ ที่กองตนเองรับผิดชอบ
- ห้องทำงานที่เป็นสัดส่วนค่อนข้างมิดชิดในกองของตน

ส่วนห้องประชุม

- ห้องประชุมเฉพาะหน่วยงานภายในของแต่ละกอง
- ห้องประชุมในหน่วยงาน ผู้บริหาร
- ห้องประชุมสัมมนา สำหรับการนำเสนอผลงานเป็นวิทยากร เผยแพร่แก่บุคคล ภายใน

ภายนอก

กองอาหาร

หน่วยงาน	จำนวน	พื้นที่/คน	ทางสัญจร 20%	รวมพื้นที่
หน่วยงานผู้บริหาร				
นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ 8	1	16	3.20	19.20
ฝ่ายบริหารงานทั่วไป				
เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป 6	1	6.2	1.24	7.44
เจ้าหน้าที่งานธุรการ 5	2	4.46	1.78	10.70
เจ้าหน้าที่งานธุรการ 2 - 4	2	3.2	1.28	7.68
เจ้าหน้าที่บันทึกข้อมูล 1-3 หรือ 4	2	3.2	1.28	7.68
กลุ่มงานพัฒนาคุณภาพและวิชาการ				
นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ 8	1	16	3.20	19.20
นักวิทยาศาสตร์การแพทย์	2	3.2	1.28	7.68
กลุ่มงานจุลชีววิทยา				
นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ 8	3	16	9.60	57.60
นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ 3 - 5	4	4.64	3.71	22.27
นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ 1 - 5	1	3.2	0.64	3.84
กลุ่มงานสารกำจัดศัตรูพืชและยาสัตว์ดักค้าง				
นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ 8	3	16	9.60	57.60
นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ 3 - 5	7	4.64	6.50	38.98
กลุ่มงานส่วนประกอบอาหารและสารเจือปน				
นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ 8	3	16	9.60	57.60
นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ 3 - 5	7	4.64	6.50	38.98
ห้องประชุม	1	100	20.00	120.00
ห้องปฏิบัติการ	2	100	40.00	240.00
จัดเก็บเอกสาร	1	30	6.00	36.00
คอมพิวเตอร์	1	30	6.00	36.00
เตรียมอาหาร	1	15.75	3.15	18.90
รวม				807.35

ตารางที่ 4-5-1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กองอาหาร (ชั้น ๔ - 5)

หน่วยงาน	รวมพื้นที่ วิเคราะห์	คงเหลือ	เพิ่ม %	คิดเป็น พื้นที่	พื้นที่โครงการ คิดเป็น %
หน่วยงานผู้บริหาร	19.2	17.15	9.09	36.35	3.63
ฝ่ายบริหารงานทั่วไป	33.93	17.15	9.09	51.08	5.18
กลุ่มงานพัฒนาคุณภาพ และวิชาการ	26.88	17.15	9.09	44.03	4.40
กลุ่มงานจุลชีววิทยา	87.27	17.15	9.09	104.42	10.44
กลุ่มงานสารกำจัดศัตรูพืช และยาสัตว์ตกค้าง	96.57	17.15	9.09	113.72	11.37
กลุ่มงานส่วนประกอบอาหาร และสารเจือปน	96.57	17.15	9.09	113.72	11.37
ห้องประชุม	120	17.15	9.09	137.15	13.71
ห้องปฏิบัติการ	240	17.15	9.09	257.15	25.71
เก็บเอกสาร	36	17.15	9.09	53.15	5.31
คอมพิวเตอร์	36	17.15	9.09	36.05	3.60
เตรียมอาหาร	19.2	91.74	12.50	110.94	9.69
	811.32	188.68	100%	1,000.00	100%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กองอาหารส่งออก

หน่วยงาน	จำนวน	พื้นที่/คน	ทางสัญจร 20%	รวมพื้นที่
หน่วยงานผู้บริหาร	1	16	3.20	19.20
พักคอย	1	8.14	1.63	9.77
ประชุม	1	6	1.20	7.20
ฝ่ายบริหารงานทั่วไป				
เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป	1	6.21	1.24	7.45
เจ้าหน้าที่งานธุรการ 5	2	4	1.60	9.60
เจ้าหน้าที่งานธุรการ 2 - 4	3	3.2	1.92	11.52
กลุ่มงานพัฒนาคุณภาพ				
วิชาการ				
นักวิเคราะห์ 8	2	16	6.40	38.40
นักวิเคราะห์ 3 - 5	8	3.2	5.12	30.72
กลุ่มงานวิเคราะห์วิจัยทางกายภาพ				
นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ 8	1	16	3.20	19.20
นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ 3	6	3.2	3.84	23.04
กลุ่มงานวิเคราะห์วิจัยทางเคมี				
นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ 8	2	16	6.40	38.40
นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ 3 - 5	9	3.2	5.76	34.56
ห้องปฏิบัติการ	6	30	36.00	216.00
ฝึกอบรม	2	30	12.00	72.00
เตรียมอาหาร	1	16	3.20	19.20
รวม				556.26

หน่วยงาน	รวมพื้นที่ วิเคราะห์	คงเหลือ	เพิ่ม %	คิดเป็น พื้นที่	พื้นที่โครงการ คิดเป็น %
หน่วยงานผู้เชี่ยวชาญ	129.6	123.25	20.00	252.85	24.00
รับรอง	57.6	123.25	20.00	180.85	17.51
เลขา	40.5	123.25	20.00	163.75	15.85
ประชุมย่อย	182.4	123.25	20.00	305.65	29.60
เตรียมอาหาร	6.12	123.25	20.00	129.39	12.53
	416.22	616.28	100%	1,032.50	100%

ห้องประชุมใหญ่	360	31.85	20.00	391.85	60.63
โถงลิฟท์	48	31.85	20.00	79.85	123.50
รับแขก	36	31.85	20.00	67.85	10.49
ประชุมย่อย 1	36	31.85	20.00	67.85	10.49
ประชุมย่อย 2	72	31.85	20.00	103.85	16.06
	487	159.25	100%	646.25	100%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยงาน	จำนวน	พื้นที่/คน	ทางสัญจร 20%	รวมพื้นที่
หน่วยงานผู้เชี่ยวชาญ	9	12	21.60	129.60
รับรอง	3	16	9.60	57.60
เลขา	5	6.75	6.75	40.50
ประชุมย่อย	4	38	30.40	182.40
เตรียมอาหาร	1	5.1	1.02	6.12
ห้องประชุมใหญ่	1	300	60.00	360.00
โถงลิฟท์	1	40	8.00	48.00
รับแขก	1	30	6.00	36.00
ประชุมย่อย 1	1	30	6.00	36.00
ประชุมย่อย 2	1	60	12.00	72.00
รวม				968.22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

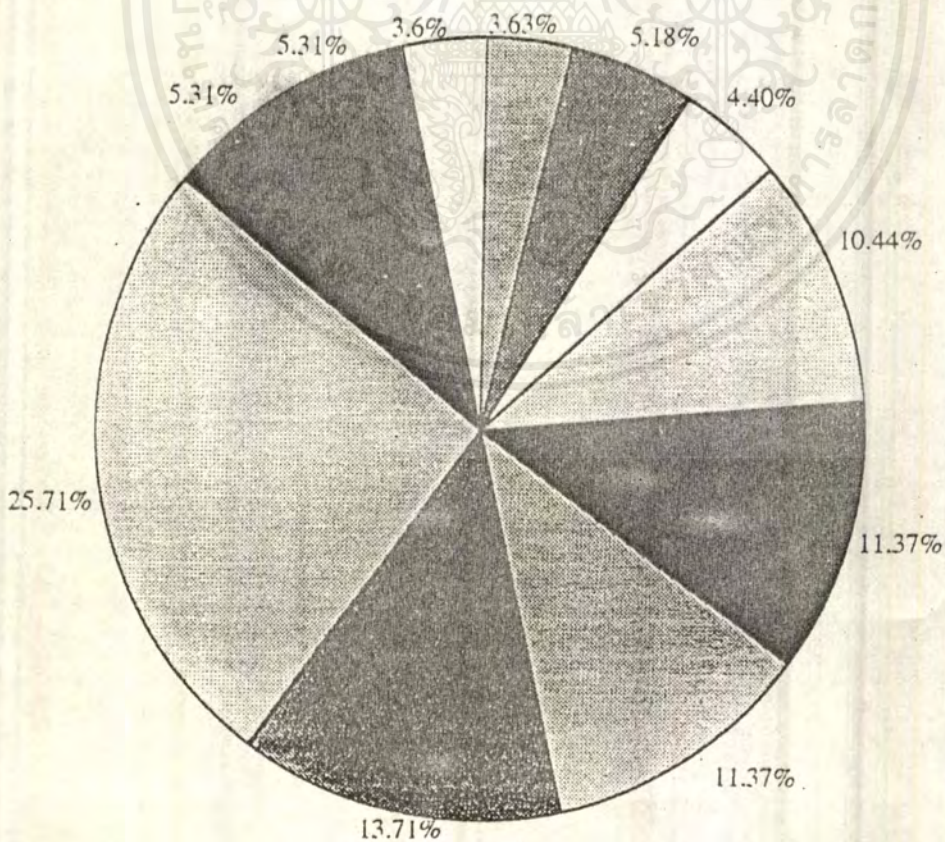
กองอาหารส่งออก (ชั้น 2 - 3)

หน่วยงาน	รวมพื้นที่ วิเคราะห์	คงเหลือ	เพิ่ม %	คิดเป็น พื้นที่	พื้นที่โครงการ คิดเป็น %
หน่วยงานผู้บริหาร	36.16	91.74	12.50	127.90	11.17
ฝ่ายบริหารงานทั่วไป	28.57	91.74	12.50	120.31	10.51
กลุ่มงานพัฒนาอุตสาหกรรม และวิชาการ	69.12	91.74	12.50	160.86	14.05
กลุ่มงานวิเคราะห์วิจัย ทางกายภาพ	42.24	91.74	12.50	133.98	11.70
กลุ่มงานวิเคราะห์วิจัย ทางเคมี	72.96	91.74	12.50	164.70	14.39
ห้องปฏิบัติการ	36	91.74	12.50	127.74	11.16
ฝึกอบรม	72	91.74	12.50	163.74	14.30
เตรียมอาหาร	19.2	91.74	12.50	110.94	9.69
	410.33	733.92	100%	1,144.25	100%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กองอาหารส่งออก

- หน่วยงานผู้บริหาร	=	3.63 %
- ฝ่ายบริหารงานทั่วไป	=	5.18 %
- กลุ่มงานพัฒนาคุณภาพและวิชาการ	=	4.40 %
- กลุ่มงานอุตสาหกรรมชีววิทยา	=	10.44 %
- กลุ่มงานสารกำจัดศัตรูพืชและสัตวศัลยกรรม	=	11.37 %
- กลุ่มงานส่วนประกอบอาหารและสาะเจือปน	=	11.37 %
- ห้องประชุม	=	13.71 %
- ห้องปฏิบัติการ	=	25.71 %
- เก็บเอกสาร	=	5.31 %
- คอมพิวเตอร์	=	5.31 %
- เตรียอาหาร	=	3.6 %

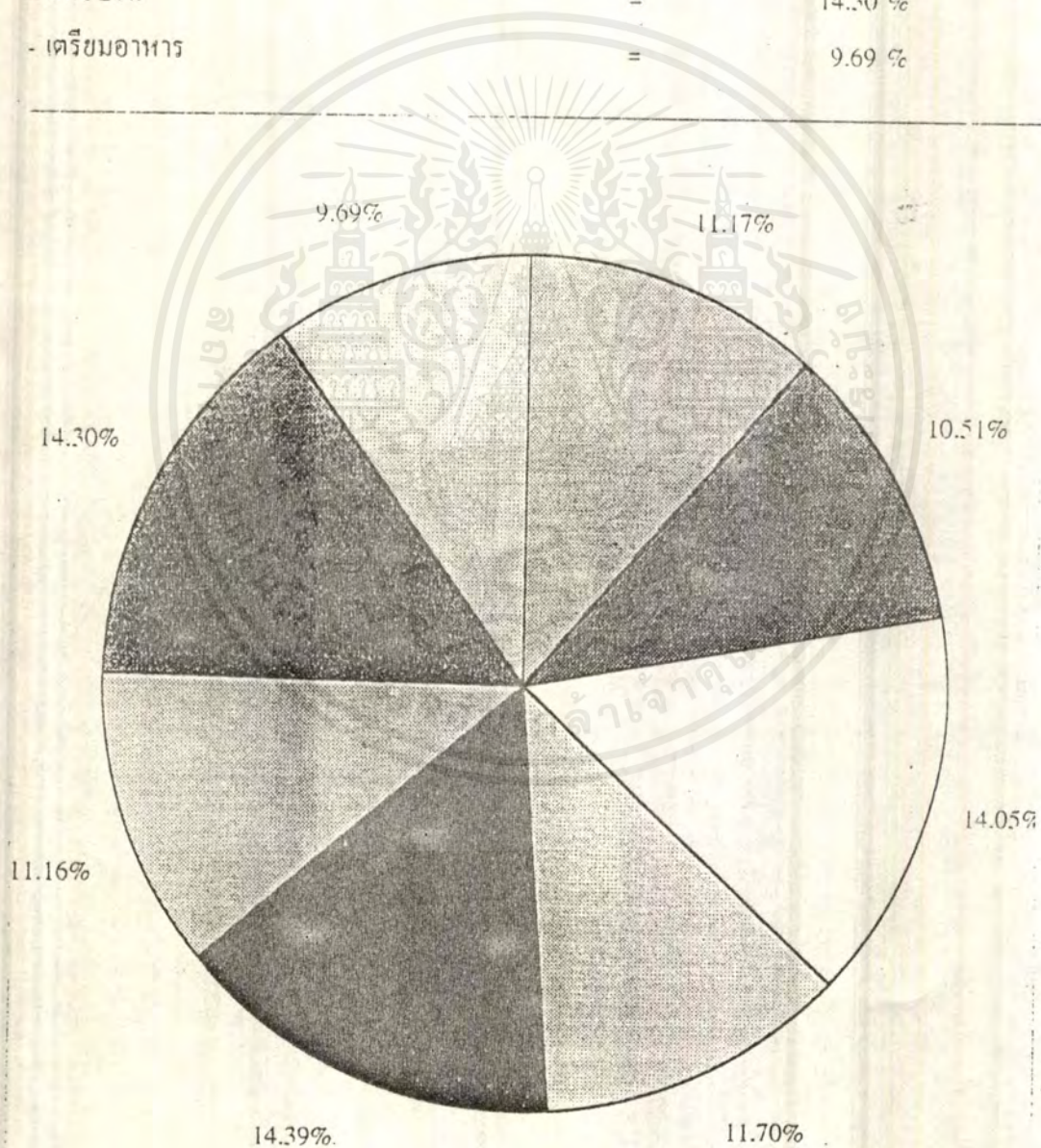


ภาพที่ 4.5-1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กองอาหารส่งออก

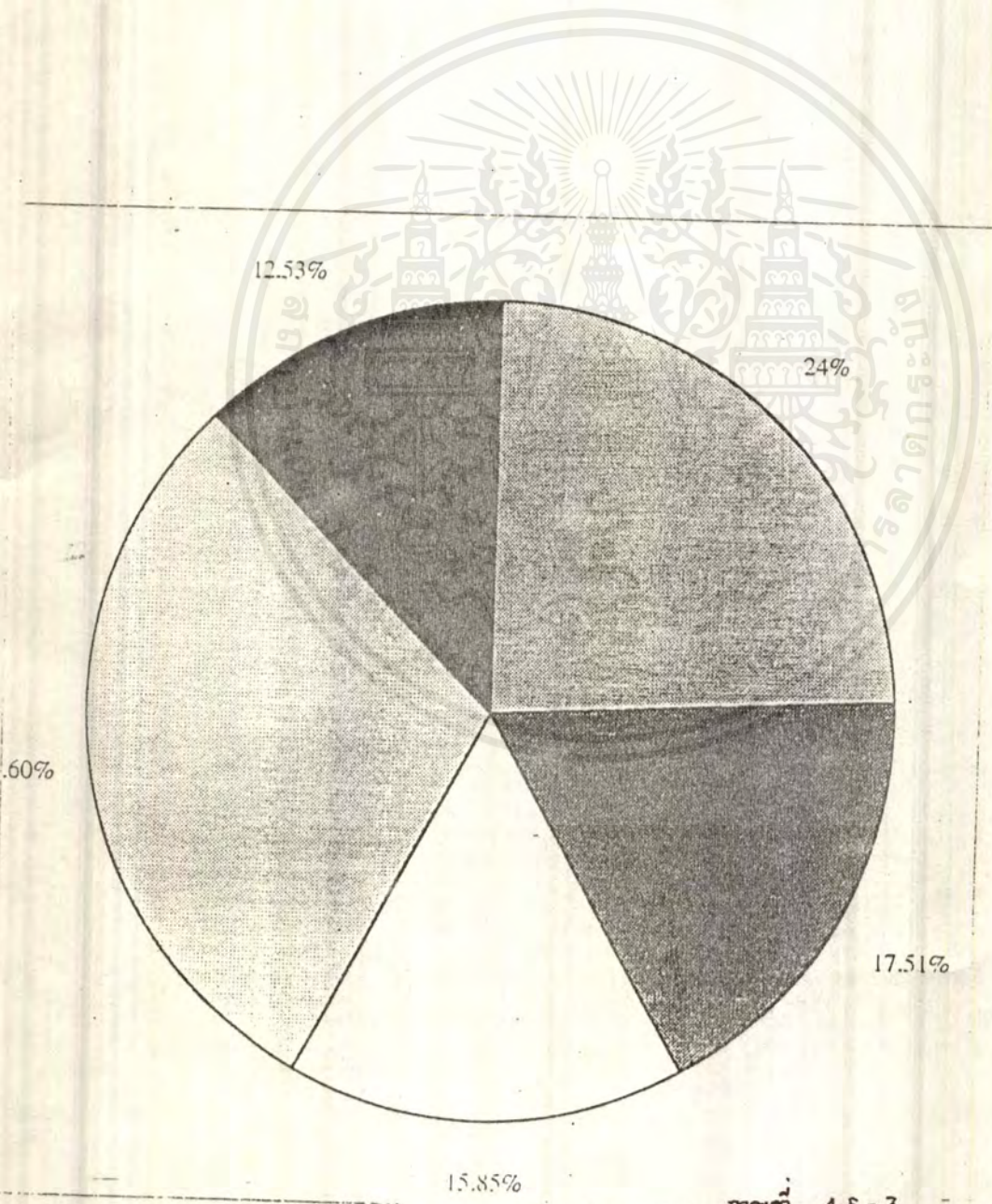
- หน่วยงานผู้บริหาร	=	11.17 %
- ฝ่ายบริหารงานทั่วไป	=	10.51 %
- กลุ่มงานพัฒนาอุตสาหกรรมเลวิชาการ	=	14.05 %
- กลุ่มงานวิเคราะห์วิจัยทางกายภาพ	=	11.70 %
- กลุ่มงานวิเคราะห์วิจัยทางเคมี	=	14.39 %
- ห้องปฏิบัติการ	=	11.16 %
- ฝึกอบรม	=	14.30 %
- เตรียมอาหาร	=	9.69 %



ภาพที่ 4.5-2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

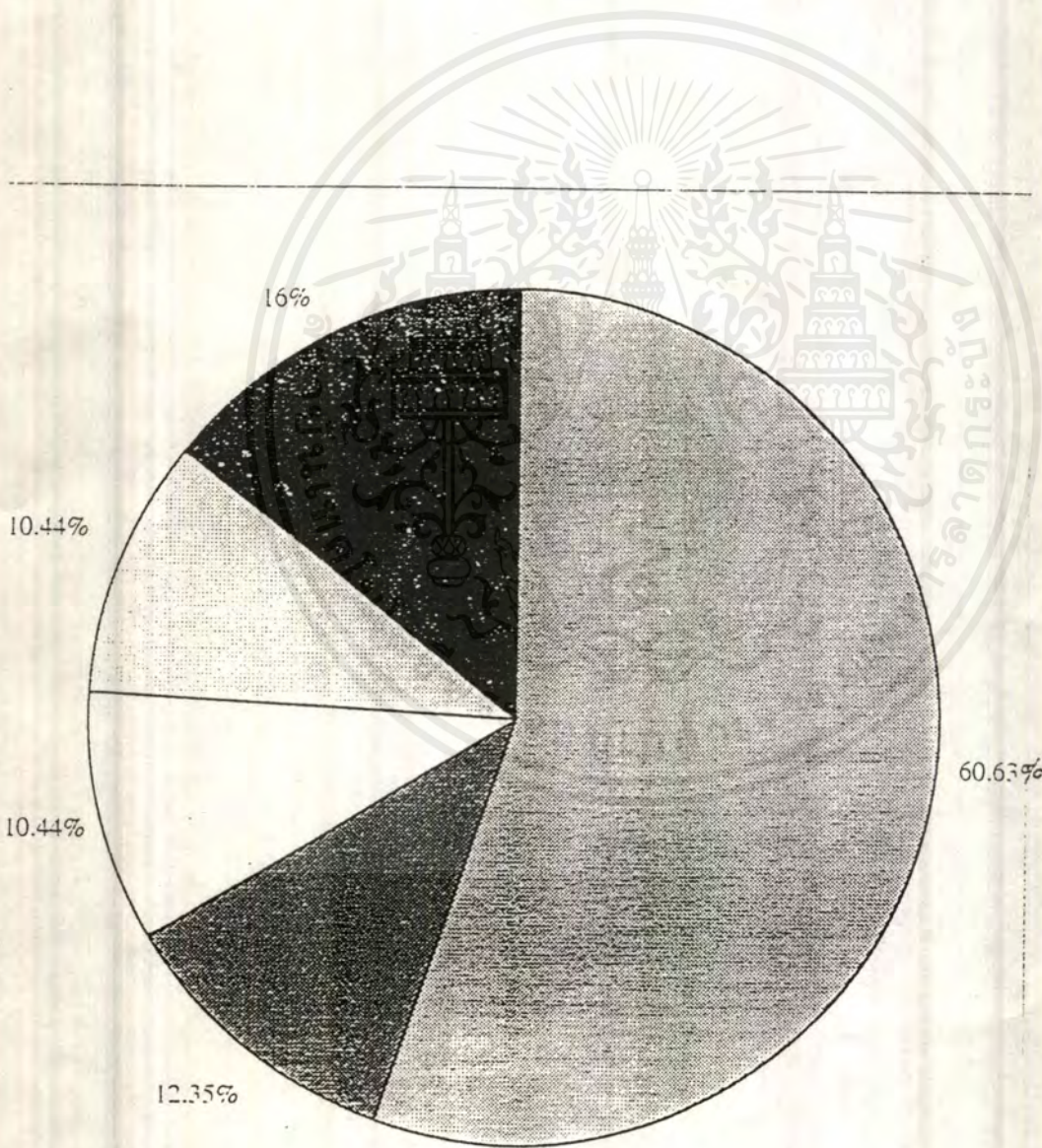
- หน่วยงานผู้เชี่ยวชาญ	=	24 %
- ห้องรับรอง	=	17.51 %
- เลขานุการ	=	15.85 %
- ประชุมย่อย	=	29.60 %
- เตรียมอาหาร	=	12.53 %



ภาพที่ 4-5-3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องประชุมใหญ่	=	60.63 %
- โถงลิฟท์	=	12.35 %
- รับแขก	=	10.44 %
- ประชุมย่อย 1	=	10.44 %
- ประชุมย่อย 2	=	16 %



ภาพที่ 45-4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลงานการออกแบบ

5.1 สรุปแนวทางในการออกแบบ

รูปแบบของอาคารนั้น ได้คำนึงถึงสื่อและลักษณะสำนักงาน และส่วนปฏิบัติการวิจัยที่ต้องการความทันสมัย ความก้าวหน้าและมั่นคง นำเชื้อถือของแต่ละกองที่อยู่ภายในอาคาร คือ กองอาคาร และ กองอาหารส่งออก การออกแบบจะให้คงความเป็นกลาง ความเหมาะสมกับประเภทอาคาร ซึ่งเป็นหน่วยงานทางด้านการศึกษาทดลอง และศึกษาวิจัยเกี่ยวกับอาหาร สิ่งแปลกปลอมในอาหาร เพราะฉะนั้น จึงเลือกเอาวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ในการปฏิบัติการวิจัยมาดัดแปลง เพื่อใช้เป็นที่ความคิดในการออกแบบที่ต้องการ ความทันสมัย รวมทั้งความสวยงาม การตกแต่งภายในโครงการทั้งหมด ในส่วนของการนำวัสดุมาตกแต่ง แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มวัสดุที่ให้ความรู้สึทางวิทยาศาสตร์ วัสดุกลุ่มนี้เป็นวัสดุทางระบบชาติที่ผ่านกระบวนการวิทยาศาสตร์ วัสดุในกลุ่มนี้เป็นวัสดุทางธรรมชาติที่ผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จึงสามารถนำมาใช้ได้ เช่น สแตนเลส อลูมิเนียม หรือกระจก เป็นต้น ทั้งสองประเภทนำมาใช้ตกแต่งรวมกัน เพื่อให้เกิดความสวยงาม เน้นการตกแต่งที่เรียบง่าย ด้านทางหน้าที่ (FUNCTION) เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ และสอดคล้องต่อการทำงานของพนักงาน การออกแบบจึงจำเป็นต้องคำนึงถึงลักษณะการใช้สอย โดยพิจารณาจาก

นโยบายหรือจุดประสงค์ของอาคาร

- ความต้องการของผู้ใช้เฉพาะกลุ่ม หรือบุคคล
- ความสัมพันธ์ของการทำงานภายในหน่วยงาน และหน่วยงาน
- ลักษณะพฤติกรรมการทำงานของพนักงาน
- องค์ประกอบเสริมอื่นๆ

รายละเอียดในการออกแบบ จะแยกเป็นส่วนต่างๆ

1. ส่วนโถงลิฟท์ - พักคอย

เป็นส่วนที่รวมเอาส่วนบริการด้านต่างๆ เป็นส่วนที่จัดไว้รับรองผู้ใช้โครงการ มีส่วนที่มีองค์ประกอบต่างๆ คือ

1.1 ส่วนสำนักงาน

ส่วนสำนักงาน เพื่อความเหมาะสมกับการออกแบบตกแต่งเน้นความเรียบง่าย ความมั่นคง แข็งแรง มีความหรูหรา และภูมิฐาน ในลักษณะให้ความประทับใจแก่ผู้มาติดต่อภายใน

1.2 ส่วนปฏิบัติการวิจัยและทดลอง

ส่วนปฏิบัติการวิจัย เพื่อความเหมาะสมกับการออกแบบตกแต่งเน้นความปลอดภัย ทันสมัย เพื่อความมาตรฐานในการปฏิบัติการวิเคราะห์ วิจัย

1.3 ส่วนห้องผู้บริหาร

การตกแต่งเน้นความหรูหรา ผู้ใช้ห้องนี้จะเป็นผู้บริหารระดับสูง จากหน่วยงาน หรือ หน่วยงานอื่นๆ มีห้องน้ำในตัว รูปแบบเฟอร์นิเจอร์ดูแล้วภูมิฐาน พื้นปูพรม มีการเล่นฝ้าไม้สักที่ผนัง และฝ้าเพดาน

1.4 ส่วนห้องประชุม

การตกแต่งเน้นความเรียบง่าย ภูมิฐาน สงบ ดูมีสมาธิ โดยใช้วัสดุประเภทไม้ กระจก เพื่อแทนความรู้สึก ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีให้เกิดความรู้สึกของอาคารในปริมาณที่ไม่มากเกินไป

5.2 ผลงานการออกแบบ

ส่วนสำนักงาน

จากการวิเคราะห์ลักษณะการติดต่อประสานงาน ขนาดพื้นที่ของสำนักงานและโครงสร้างอาคาร พิจารณาถึงจุดประสงค์ของโครงการ จึงกำหนดการจัดสำนักงานเป็นฝ่ายๆ ละชั้น แต่ละชั้นนั้นก็ จะแบ่งเป็นแผนกและหมวดย่อยตามลำดับส่วนสำนักงานทั่วไป จะมีการใช้การจัดสำนักงานแบบเปิดโล่ง จะมี PARTITION เตี้ยๆ กั้นในระหว่างแต่ละแผนก เพราะการทำงานต้องการความเป็นส่วนตัว

เฟอร์นิเจอร์ : ใช้ FURNITURE ของบริษัท MOFLEX เนื่องจากมีรูปแบบที่ทันสมัย และได้วิจัย พัฒนาการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ และเรื่องระบบต่างๆ มาเป็นอย่างดี นำมาปรับเปลี่ยนวัสดุตกแต่ง ตกแต่งอุปกรณ์บางส่วน และสีของเฟอร์นิเจอร์ให้สัมพันธ์กับบรรยากาศส่วนรวม และ CONCEPT ของโครงการ

ชุดทำงาน : สำหรับพนักงานทั่วไป โต๊ะทำงานขนาด 0.80*1.50*0.75 ประกอบด้วยโต๊ะข้างขนาด 0.50*1.00*0.65 สำหรับหัวหน้าแผนกขนาด 0.80*1.50*0.75 โต๊ะข้างขนาด 0.50*1.00*0.65

เก้าอี้ทำงาน : โครงสร้างโลหะเคลือบผิว สามารถปรับสูงต่ำได้ และขาติดล้อเลื่อน เพื่อความสะดวกในการทำงาน พนักพองและเบาะนั่งบุฟองยางบุผ้า

ตู้เก็บเอกสาร : จัดวางไว้ตามทางเดิน (CIRCULATION) ภายในหน่วยงาน และภายในแต่ละแผนก ขนาดและรูปร่างที่เหมือนกัน เพื่อความลงตัวของพื้นที่และความเป็นระเบียบ แต่ระบบภายในบางส่วนเปลี่ยนแปลงตาม FUNCTION ที่เหมาะสม เช่น ส่วนเก็บแฟ้ม ส่วนเก็บแผ่น DISK สำหรับข้อมูลเฉพาะ COMPUTER เพิ่มช่องใส่เฉพาะ เป็นต้น นอกจากตู้เก็บเอกสารทั่วไปแล้ว พนักงานยังต้องเก็บเอกสารเฉพาะตัวไว้ที่โต๊ะทำงานด้วย กำหนดให้เป็นผู้ติดล้อเลื่อนประกอบไว้ประจำได้โต๊ะทำงาน และเพิ่มตุลอยเหนือโต๊ะทำงานในบางส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเหตุ : ความแตกต่างระหว่างชุดทำงานของหัวหน้ากับพนักงานทั่วไป แตกต่างกันที่ขนาด สี และวัสดุที่ใช้ การแบ่งตำแหน่งงานจากเก้าอี้ที่มีความแตกต่างกันทั้งรูปแบบ สี และวัสดุที่ใช้เช่นกัน

ฉากกั้นเตี้ย (LOW PARTITION) โครงสร้างประกอบด้วยโลหะ อลูมิเนียม บุด้วยวัสดุดูดซับเสียง บางส่วนเป็นกระจกใส จุดประสงค์ของการใช้ฉากกั้นเพื่อ

- แบ่งกันบริเวณการทำงานเป็นลักษณะส่วนตัว
- ช่วยป้องกันเสียงสะท้อน

นอกจากนั้นยังออกแบบให้มีการติดตั้งสายไฟ สายส่งกำลัง โทรศัพท์ ประกอบกับอุปกรณ์ปลั๊กไฟฟ้า กรอบอลูมิเนียมด้วย เพื่อความคล่องตัวในการใช้งาน ในกรณีที่ต้องต่อสายไฟจากจุด OUT-LET ที่นั้น และการประหยัดการใช้สายไฟ นอกจากนี้ต้นไม้ยังเป็นส่วนประกอบที่สำคัญ จึงจัดให้ตั้งต้นไม้เป็นระยะในทุกส่วนของอาคารสำนักงาน จุดประสงค์ก็คือ

- เสริมสร้างบรรยากาศภายในให้เป็นธรรมชาติ (ดึงบรรยากาศภายนอกเข้ามาภายใน)
- เป็นจุดพักสายตา
- แบ่งกันบริเวณ
- ลดความเป็นแข็งกระด้างของโครงสร้างทางสถาปัตยกรรม

ส่วนปฏิบัติการวิจัย และทดลอง

สำหรับการตกแต่งภายใน

- พื้น : ปูนราบบนด้วยกระเบื้องยาง
- ผนัง : โครงไม้กรุแผ่นยิปซัม ทำสีตามแบบ
- ฝ้าเพดาน : โครงไม้กรุยิปซัมบอร์ด 1 มม. เพดานซ่อนหลอดฟลูออเรสเซนต์ เพื่อให้แสงสว่างภายในห้องอย่างเหมาะสม

FURNITUR DESIGN : โต๊ะทดลองสำเร็จรูป TOP ด้วยแผ่นลามิเนต เก้าอี้สำเร็จรูป

พื้นที่ส่วนทำงานของผู้บริหาร จัดเป็นห้องส่วนตัว

การออกแบบพื้นปูพรม WALL TO WALL สามารถเก็บเสียงได้ ผนังกรุไม้ บางส่วนติด WALL PAPER หน้าต่างติดผ้าม่านปรับแสง ช่วยบังการสะท้อนของแสงแดดจากกระจก

ฝ้าเรียบ มีการ DROP ฝ้าเพดานบางส่วน ฝ้าไฟ FLUORESCENT และ DOWN UGHT บางจุด เพื่อเพิ่มบรรยากาศ

FURNITURE DESIGN โต๊ะทำงานตั้งลักษณะลอยตัวเพื่อเน้นความสำคัญ และดูภูมิฐาน ขนาด 1.00*2.00*0.75 โครงสร้างกรุไม้อัดทาสีเคลือบยูริเทน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เก้าอี้พนักงานสูง มีเท้าแขน ปรับเอนได้ วัสดุหนังเทียมหรือผ้าหุ้มเบาะและพนักงานโลหะซุบ มี 5 ขาแยก ติดล้อเพื่อความสะดวก

SOFA ชุดรับแขกออกแบบพิเศษ เพื่อให้เข้ากันภายในห้องเพื่อใกล้เคียงกัน แต่ใช้วัสดุแตกต่างกัน

ห้องประชุม

การออกแบบตกแต่งภายใน

พื้นปูพรม : WALL TO WALL

ผนัง : กรูฟองน้ำปิดทับด้วย WAL PAPER หน้าต่างติดม่านปรับแสงเพื่อป้องกันแสงแดด P.V.C.

เพดาน : บริเวณกลางห้อง DROP ฝ้า ฝ้าไฟ FLUORESCENT และมีการติดไฟ DOWN LIGHT บางจุดเพื่อเพิ่มความหรูหรา

เฟอร์นิเจอร์ : สำเร็จรูป

5.3 บทสรุปผลที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการ

จากการดำเนินงานการศึกษาและวิเคราะห์โครงการ พร้อมทั้งจะเสนอผลงานการออกแบบพอที่จะสรุปผลที่คาดว่าจะได้รับดังนี้

ผลทางตรง

1. พัฒนาระบบการบริหารงานภายในให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
2. การดำเนินงานและการติดต่อประสานงานภายใน มีความสะดวกคล่องตัวมากขึ้น
3. เพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของพนักงานให้สูงขึ้น
4. สอดคล้องและสนองตอบตรงกับความต้องการ ทางด้านประโยชน์ใช้สอยของผู้ใช้อาคาร

ตามจุดประสงค์ของโครงการ

5. สร้างเสริมความสุนทรีย์ภายในได้ด้านความงาม และความรู้สึกที่ดีของผู้ใช้

ผลทางอ้อม

1. สร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่าง พนักงาน ผู้บริหาร และผู้มาติดต่อ
2. สอดคล้องกับนโยบายการพัฒนาสังคมตลอดจนยกระดับสังคมส่วนรวม
3. การตกแต่งภายใน เป็นการแก้ปัญหาด้านสภาพแวดล้อมและมลภาวะภายในโครงการ
4. เป็นแนวทางที่ดี ที่มีคุณค่าเพื่อการออกแบบสำนักงานสมัยใหม่ สำหรับอาคารสำนักงาน

ทั่วไป

5. มีผลต่อโครงการอาคารสำนักงานที่จะพัฒนาต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาวิเคราะห์ถึงปัญหาของโครงการ สามารถสรุปลักษณะการจัดของบริษัทที่เหมาะสมดังนี้

1. การจัดระบบความสัมพันธ์ของหน่วยงานให้สะดวก ไม่สับสน จากความต้องการของผู้ใช้อาคาร
2. ความสัมพันธ์ การประสานงานที่คล่องตัวในส่วนต่างๆ
3. การจัดบรรยากาศภายในให้สะดวกสบาย เพื่อให้เกิดความประทับใจแก่ผู้ใช้อาคาร
4. คำนึงถึงการออกแบบ การใช้วัสดุอุปกรณ์ทางด้านเทคนิค เช่น ระบบปรับอากาศ, การกำจัดน้ำเสีย, ระบบไฟฟ้า, ประปา ให้ความสะดวกควบคุมง่ายที่สุด ปลอดภัยและประหยัด
5. ผลของความรู้สึกทางด้านความงาม ความสะดวกสบาย มีส่วนสำคัญต่อจิตใจของผู้พบเห็น เช่น พนักงาน, ผู้ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจำเป็นต้องคำนึงถึงเป็นอย่างมาก



1 INTRODUCTION

ความเป็นมาของโครงการ



ประเทศไทยมีความอุดมสมบูรณ์ทางด้านอาหารและโภชนาการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านอาหารสัตว์ ซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อเกษตรกรและผู้บริโภคชาวไทย

ประเทศไทยมีความอุดมสมบูรณ์ทางด้านอาหารและโภชนาการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านอาหารสัตว์ ซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อเกษตรกรและผู้บริโภคชาวไทย



- วัตถุประสงค์ของโครงการ มีดังนี้
1. เพื่อศึกษาความเป็นมาของโครงการ
 2. เพื่อศึกษาความสำคัญ
 3. เพื่อศึกษาผลกระทบของโครงการ
 4. เพื่อศึกษาความจำเป็นของโครงการ
 5. เพื่อศึกษาความคุ้มค่าของโครงการ
 6. เพื่อศึกษาความยั่งยืนของโครงการ



ภาพที่ 5-1 ความเป็นมาของโครงการ

2 INTRODUCTION

วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์ของโครงการ มีดังนี้



ความสำคัญ

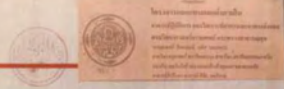
ความสำคัญของโครงการ มีดังนี้



ภาพที่ 5-2 ความเป็นมาของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3 SITE LOCATION



แสดงบริเวณทางแยกทางจาก ถนน สีลมจนถึง ถนน ศรีอยุธยา
บริเวณเมืองเก่าสุโขทัย



แสดงบริเวณทางแยกทางจาก ถนน กรุงเทพ - นครปฐม สุโขทัย



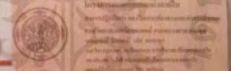
บริเวณลำน้ำท่าช้าง กรุงเทพฯ



ถนน ทอวณิโยชนเกษตรวม เป็นเส้นทางเชื่อมจากเมืองเก่าสุโขทัย

ภาพที่ 5-3 แสดงสถานที่ตั้งโครงการ

4 SITE LOCATION



ถนน ทอวณิโยชนเกษตรวม เป็นเส้นทางเชื่อมจากเมืองเก่าสุโขทัย



บริเวณประตูทางเข้าวัดป่าแก้ว กรุงเทพมหานคร



ถนน ทอวณิโยชนเกษตรวม เป็นเส้นทางเชื่อม กรุงเทพมหานคร
แก่งหิน กรุงเทพฯ



ถนน ชลประทาน เป็นถนนที่อยู่ติดกับ สถานีตำรวจภูธรและอาคารของ มหาวิทยาลัย
กำแพง

ภาพที่ 5-4 แสดงสถานที่ตั้งโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5 SITE LOCATION



สถานที่โครงการ
อาคารปฏิบัติการ คณะบริหารฯ อาคารและอาคารอเนกประสงค์
คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อาคารเรียนและอาคารอเนกประสงค์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อาคารเรียนและอาคารอเนกประสงค์
คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อาคารเรียนและอาคารอเนกประสงค์

ภาพที่ 5-5 แสดงสถานที่ตั้งโครงการ

6 SITE LOCATION

สถานที่ตั้งโครงการ



พื้นที่โครงการ



พื้นที่โครงการ

พื้นที่โครงการ

ภาพที่ 5-6 แสดงสถานที่ตั้งโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7 SITE LOCATION



ภาพมุมสูง แสดงที่ตั้งโครงการ

จุดเริ่มต้น
มีพื้นที่ว่างเปล่าบริเวณนี้ในเขตเมืองเก่าของกรุงเทพฯ ซึ่งเดิมทีเป็นพื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่ว่างเปล่าในเขตเมืองเก่า

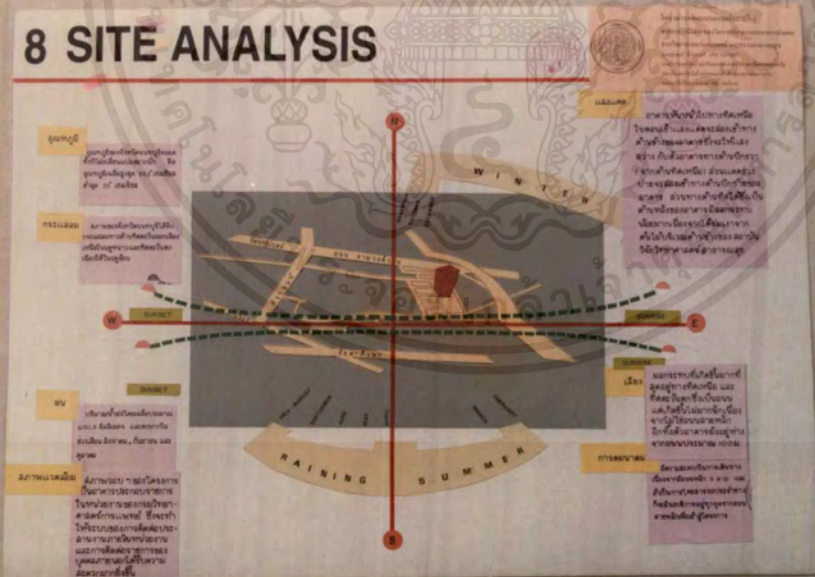


ภาพมุมสูง แสดงที่ตั้งโครงการ

จุดเริ่มต้น
มีพื้นที่ว่างเปล่าบริเวณนี้ในเขตเมืองเก่าของกรุงเทพฯ ซึ่งเดิมทีเป็นพื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่ว่างเปล่าในเขตเมืองเก่า

ภาพที่ 5-7 แสดงสถานที่ตั้งโครงการ

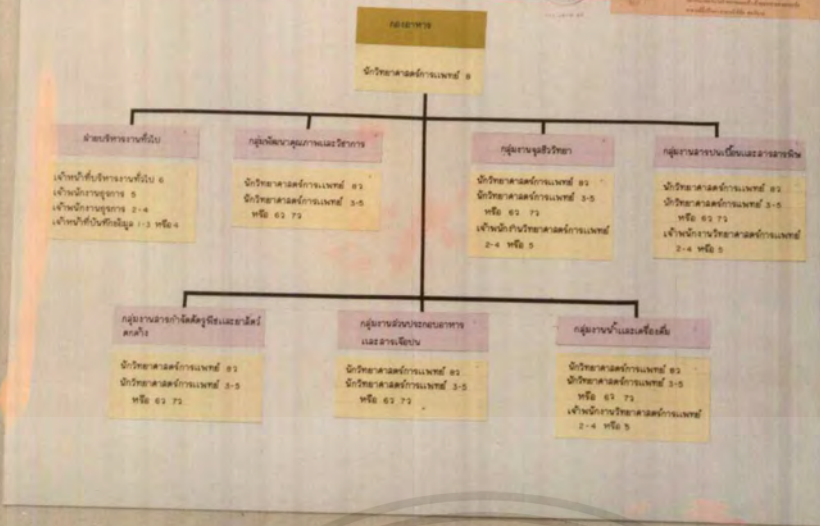
8 SITE ANALYSIS



ภาพที่ 5-8 แสดงการวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

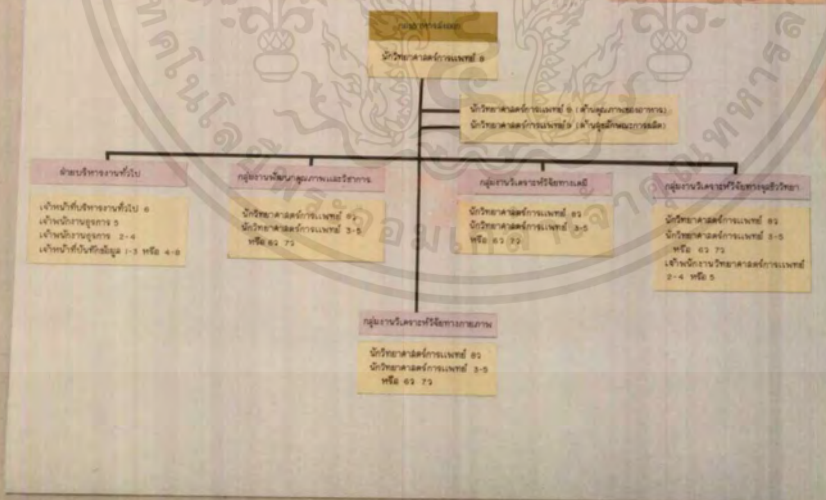
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11 ORGANIZATION



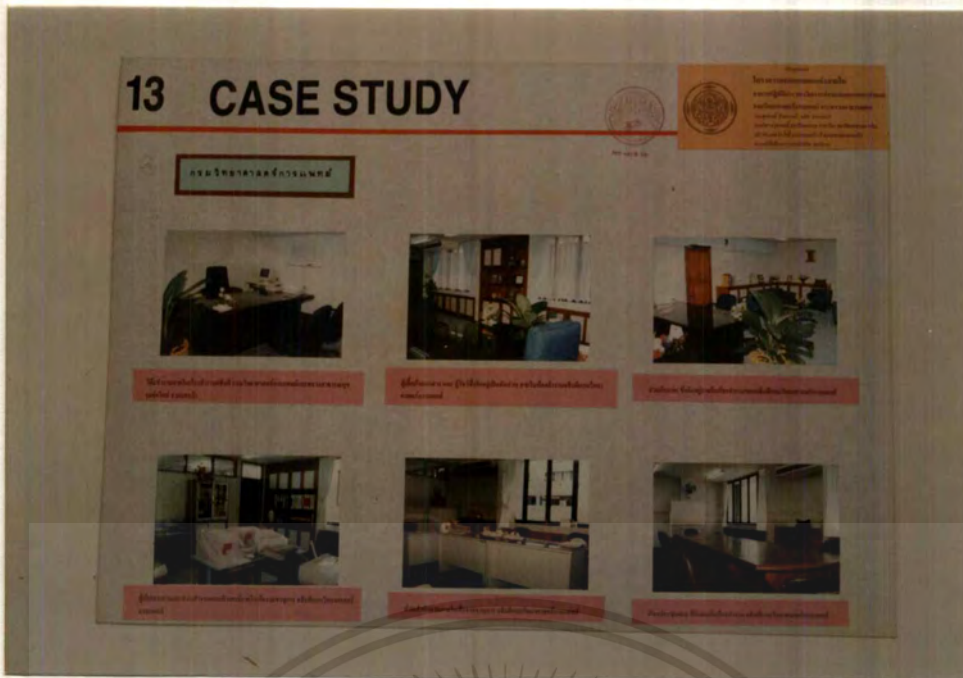
ภาพที่ 5-11 แสดงสายงานการบริหารของกองอาหาร

12 ORGANIZATION

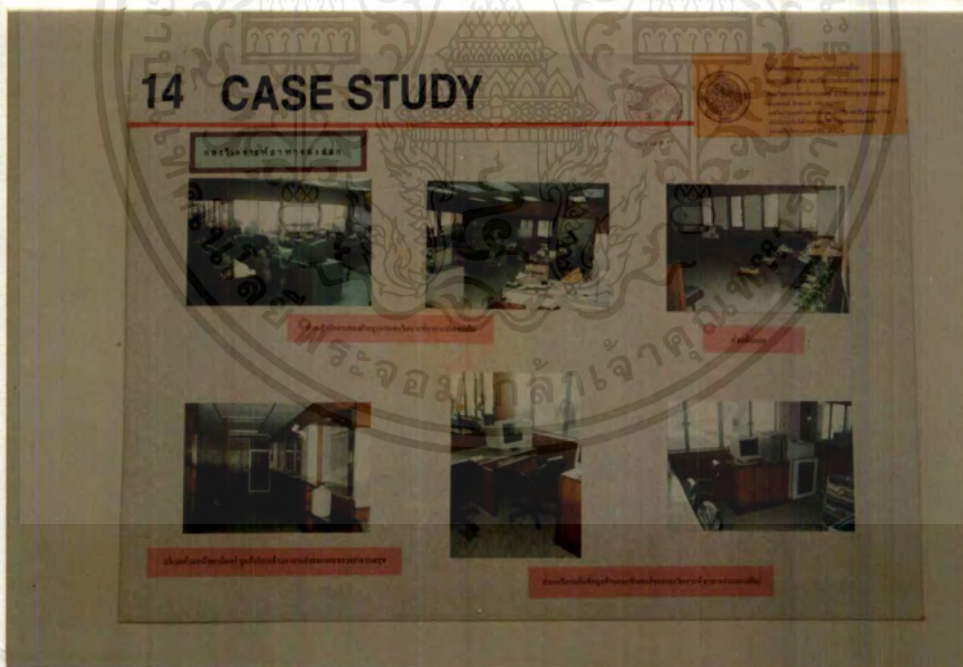


ภาพที่ 5-12 แสดงสายงานการบริหารของกองอาหารส่งออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

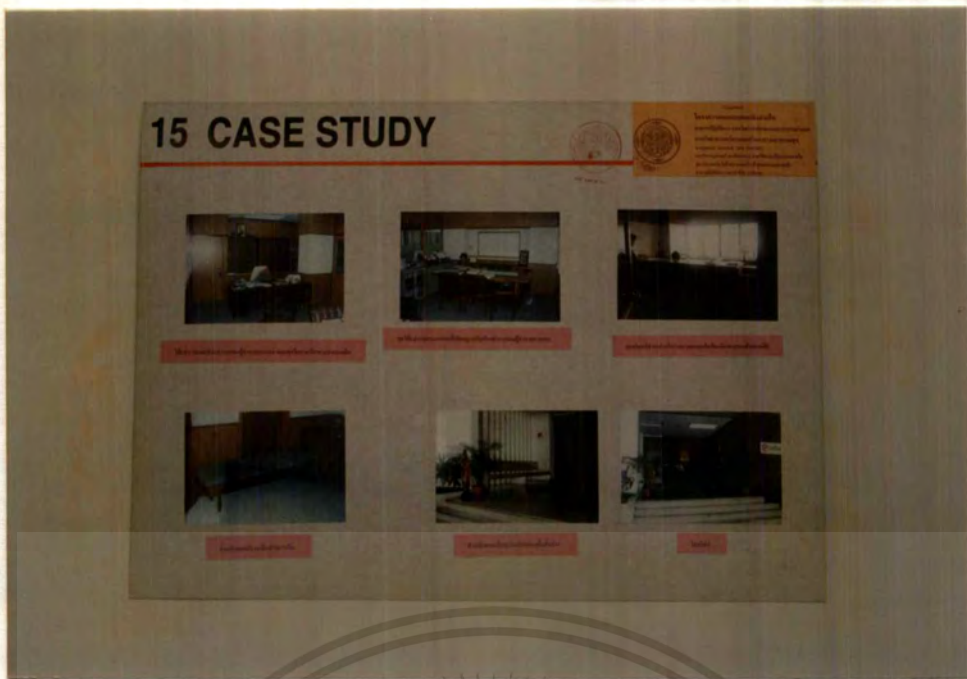


ภาพที่ 5-13 โครงการเปรียบเทียบ

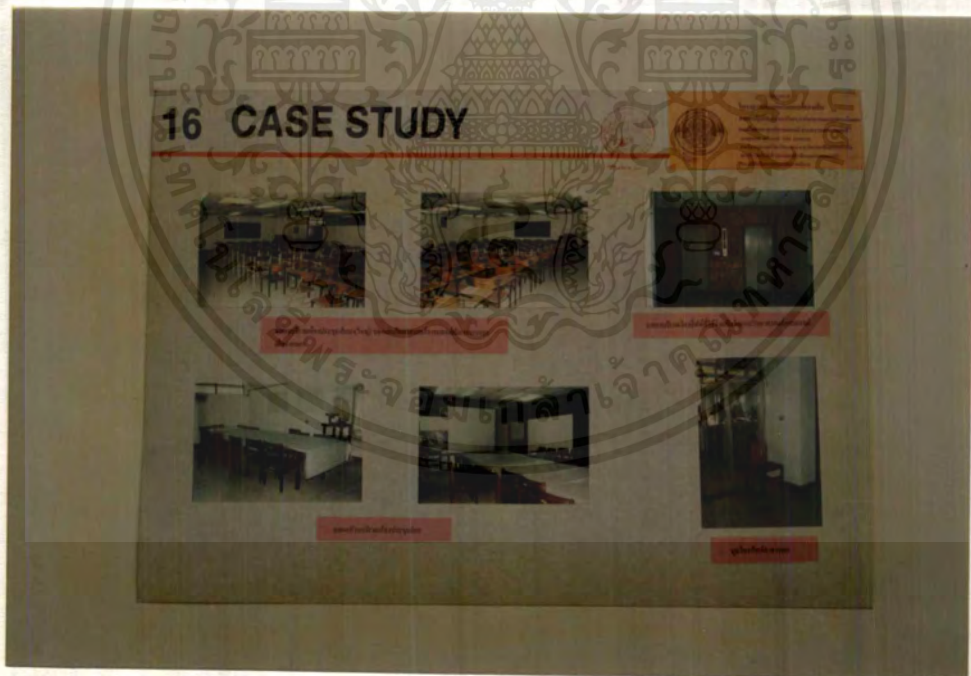


ภาพที่ 5-14 โครงการเปรียบเทียบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

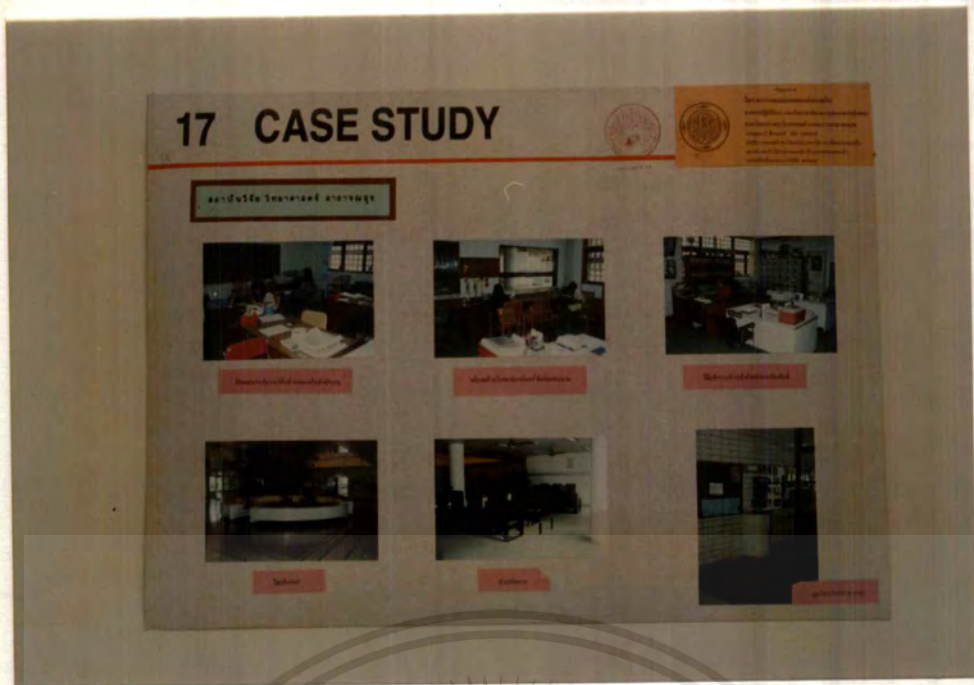


ภาพที่ 5-15 โครงการเปรียบเทียบ

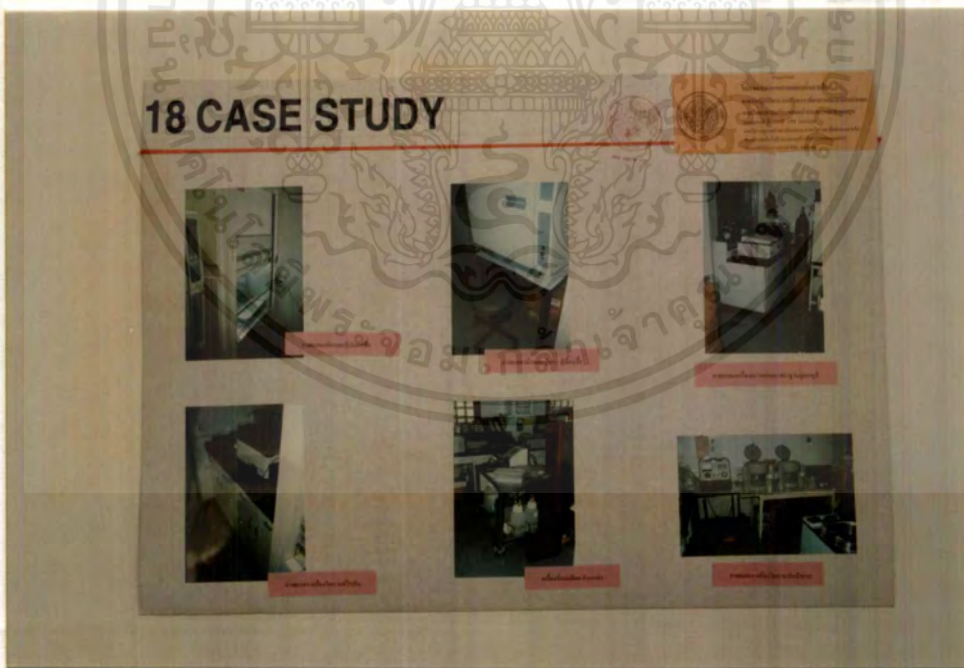


ภาพที่ 5-16 โครงการเปรียบเทียบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

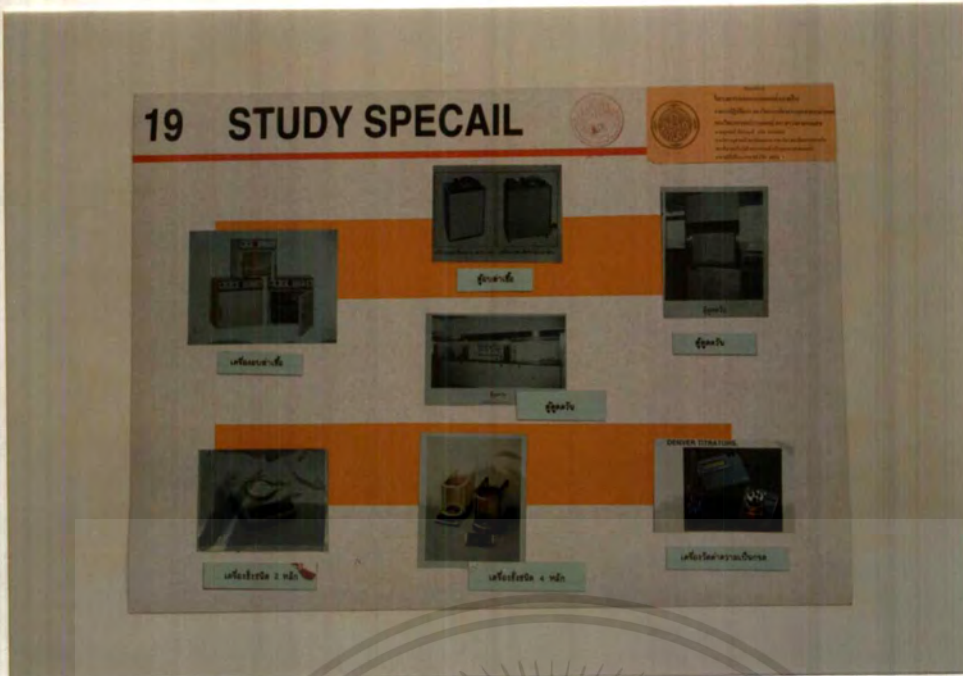


ภาพที่ 5-17 โครงการเปรียบเทียบ

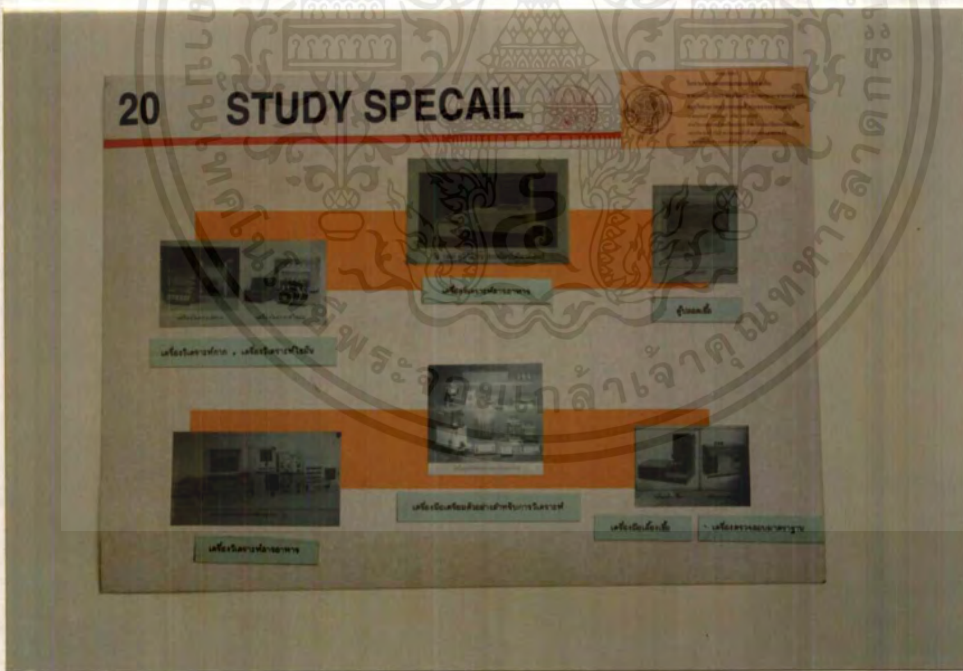


ภาพที่ 5-18 ศึกษาข้อมูลเฉพาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5-19 ศึกษาข้อมูลเฉพาะ



ภาพที่ 5-20 ศึกษาข้อมูลเฉพาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

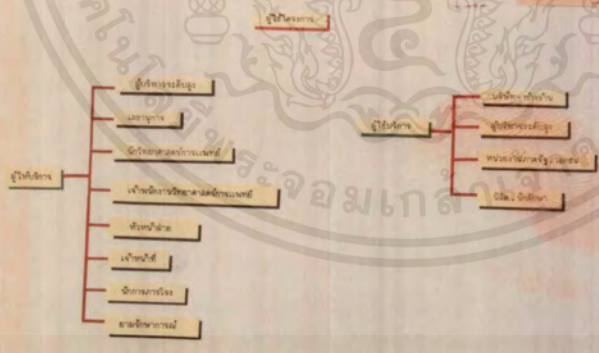
21 TIME OF USER

ตารางเวลาประกอบกิจกรรม

	01.00	02.00	03.00	04.00	05.00	06.00	07.00	08.00	09.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	19.00	20.00	21.00	22.00	23.00	24.00
ผู้ให้บริการ																								
ผู้ให้บริการและผู้ดูแล																								
อาจารย์																								
นักวิชาศาสตร์ด้านเกษตร																								
งาน วิชาศาสตร์ด้านเกษตร																								
หัวหน้างาน																								
เจ้าหน้าที่																								
นักวิชาการโรงแ																								
ตามศึกษารวม																								
ผู้ให้บริการ																								
บริษัท - ห้างหุ้น																								
ผู้ให้บริการและผู้ดูแล																								
หน่วยงานภาครัฐ - เอกชน																								
อื่น - อื่นๆ																								

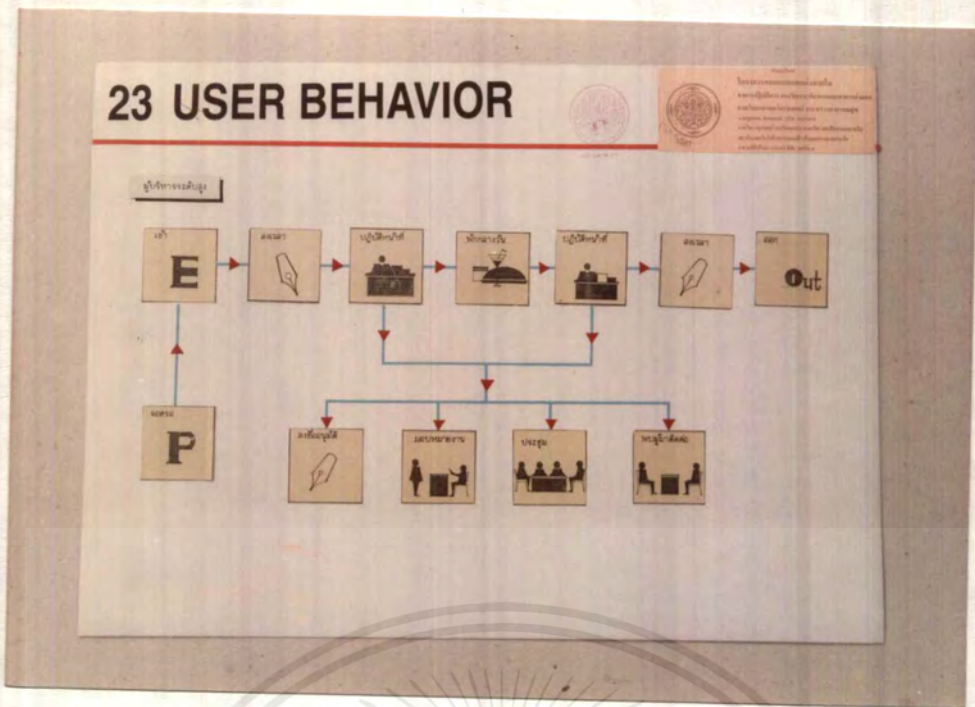
ภาพที่ 5-21 แสดงตารางเวลาประกอบกิจกรรม

22 USER BEHAVIOR

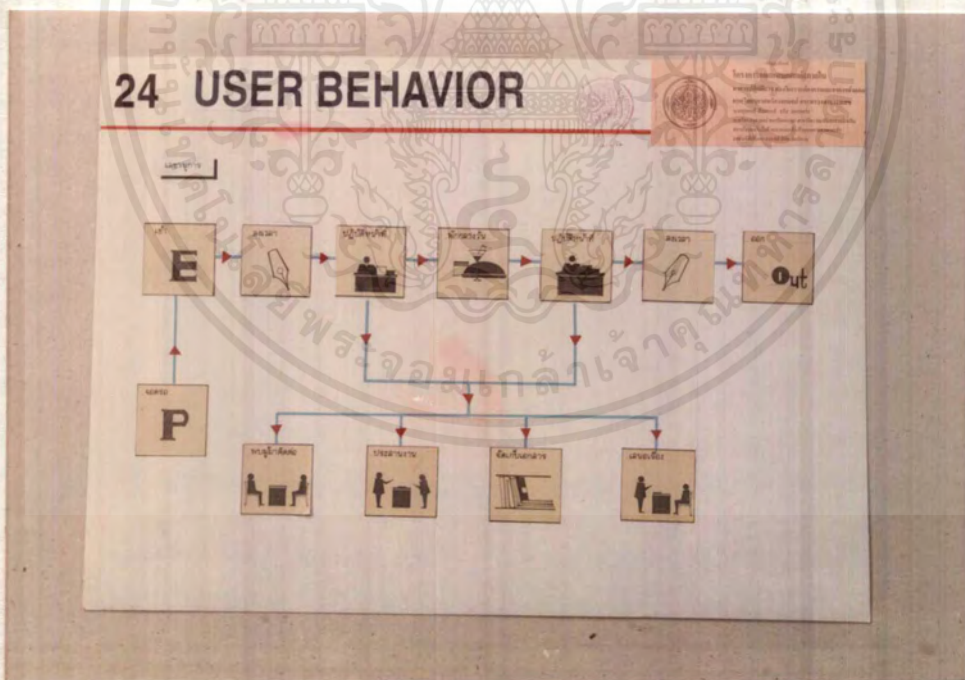


ภาพที่ 5-22 แสดงประเภทของผู้ใช้โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



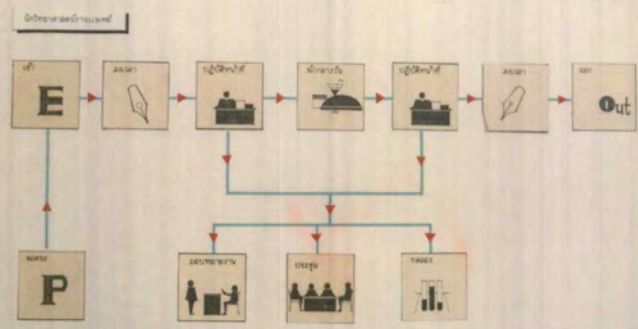
ภาพที่ 5-23 แสดงพฤติกรรมผู้บริหารระดับสูง



ภาพที่ 5-24 แสดงพฤติกรรมเลขานุการ

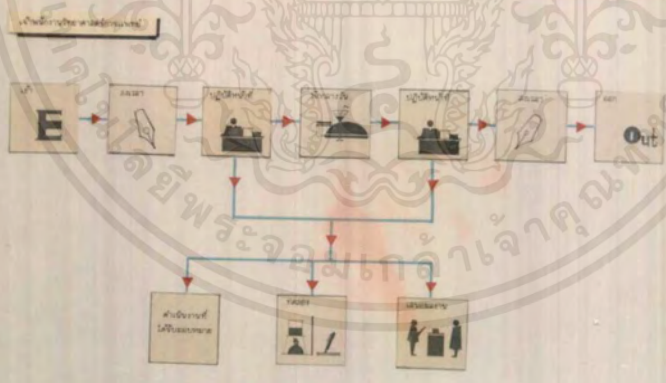
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

25 USER BEHAVIOR



ภาพที่ 5-25 แสดงพฤติกรรมนักวิทยาศาสตร์การแพทย์

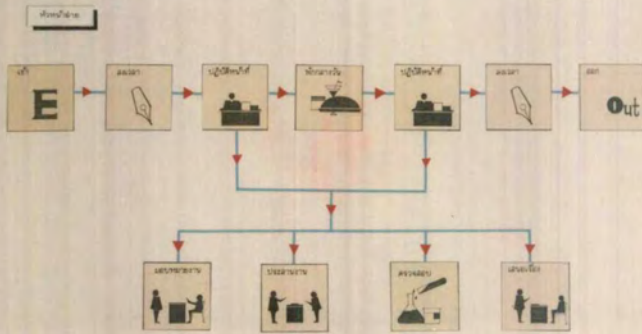
26 USER BEHAVIOR



ภาพที่ 5-26 แสดงพฤติกรรมเจ้าพนักงานวิทยาศาสตร์การแพทย์

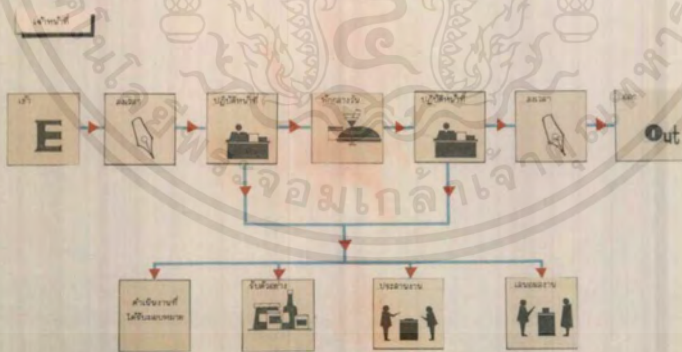
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

27 USER BEHAVIOR



ภาพที่ 5-27 แสดงพฤติกรรมหัวหน้าฝ่าย

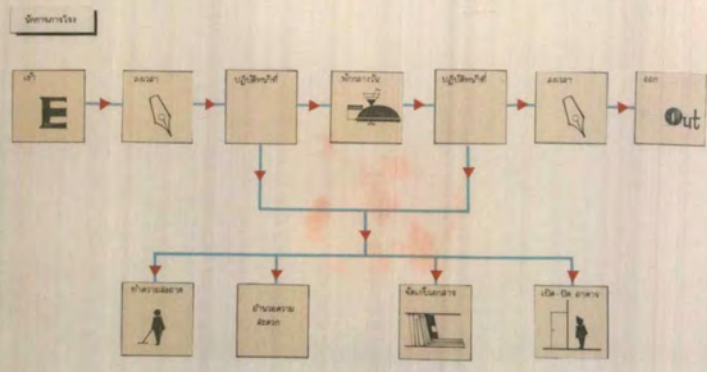
28 USER BEHAVIOR



ภาพที่ 5-28 แสดงพฤติกรรมเจ้าหน้าที่

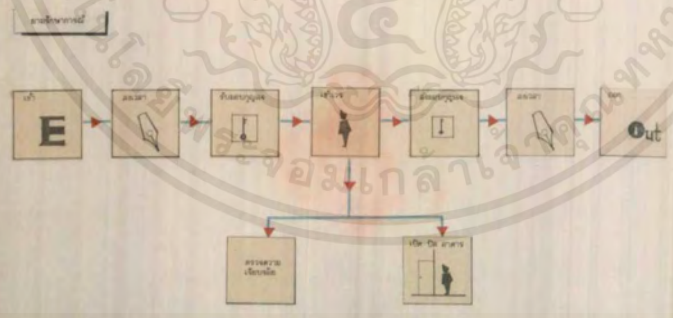
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

29 USER BEHAVIOR



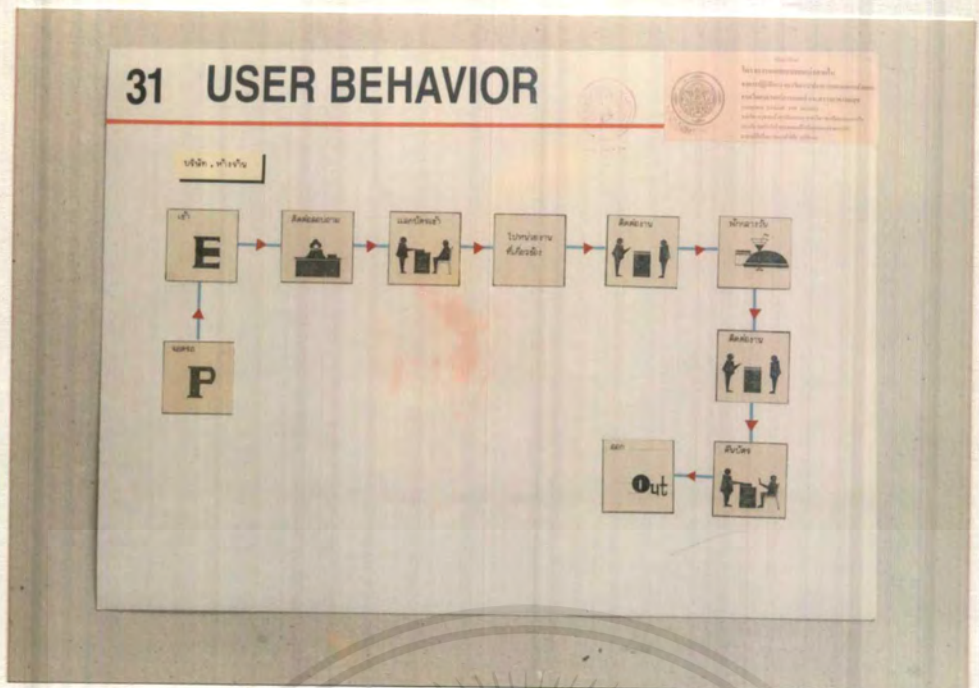
ภาพที่ 5-29 แสดงพฤติกรรมนักรร, ภารโรง

30 USER BEHAVIOR

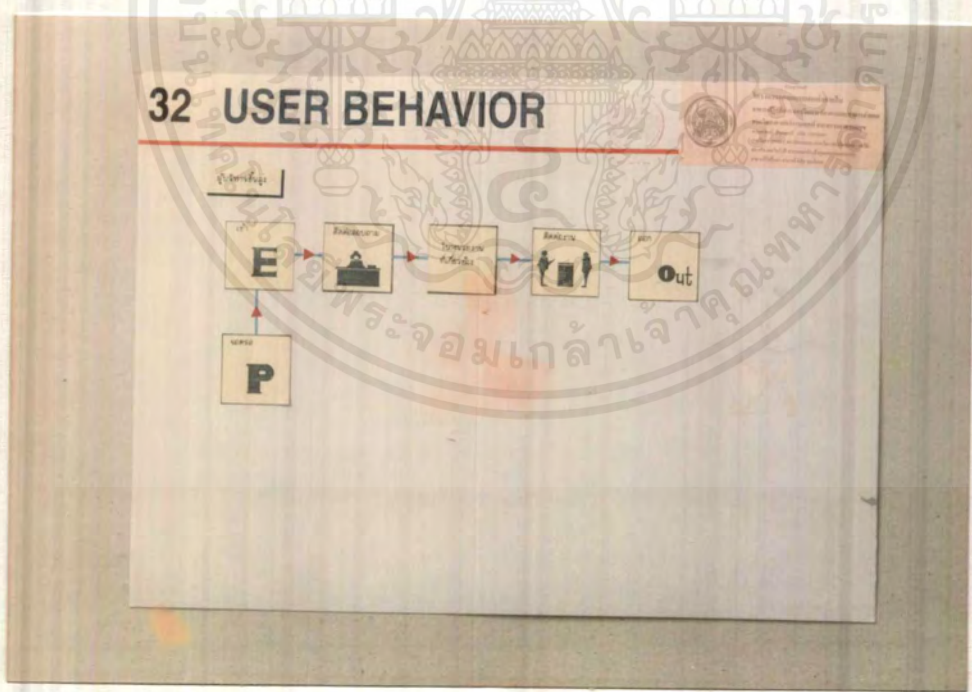


ภาพที่ 5-30 แสดงพฤติกรรมยามรักษาการณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

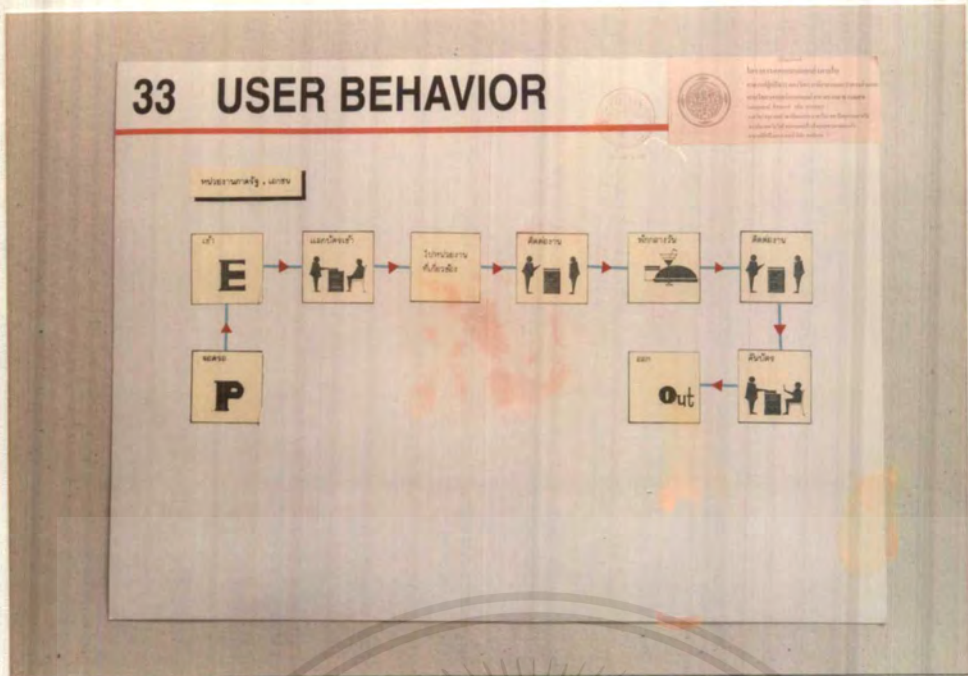


ภาพที่ 5-31 แสดงพฤติกรรมบริษัท, สถานประกอบการ

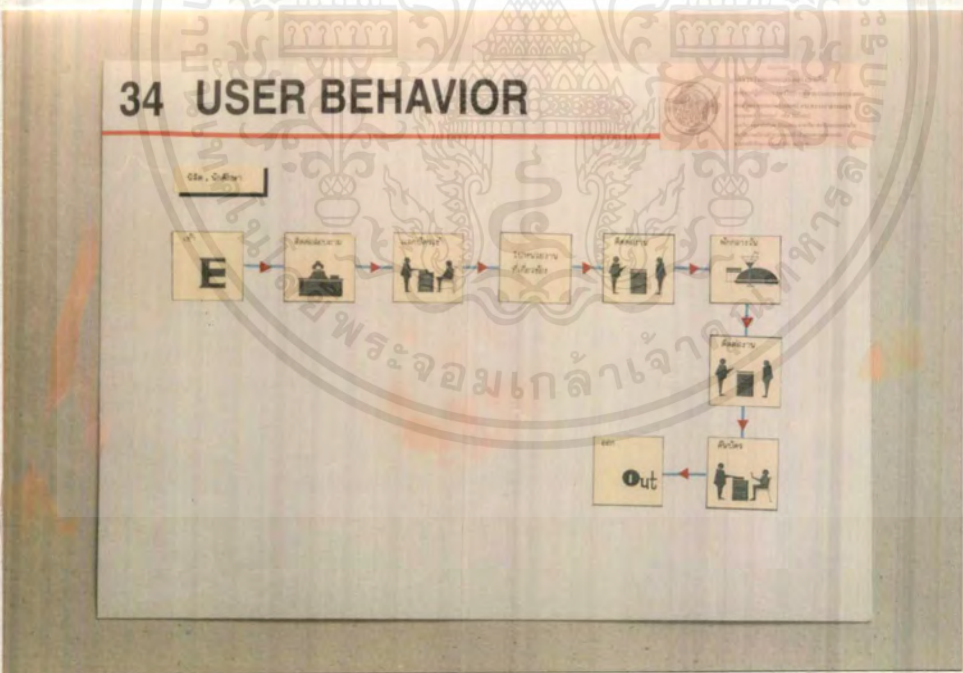


ภาพที่ 5-32 แสดงพฤติกรรมผู้บริหารชั้นสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

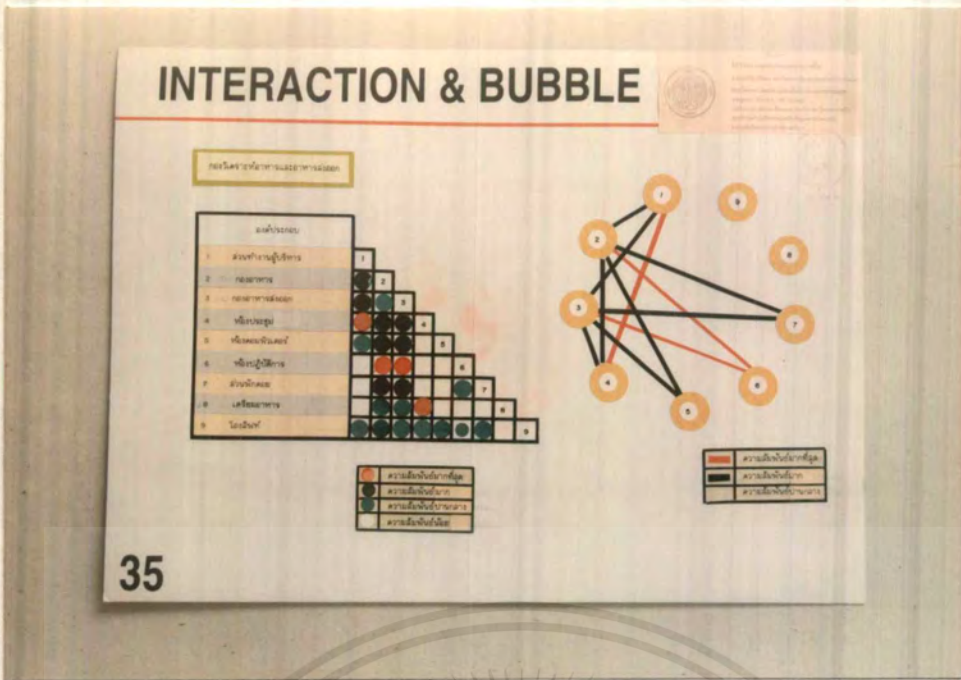


ภาพที่ 5-33 แสดงพฤติกรรมหน่วยงานภาครัฐ-เอกชน

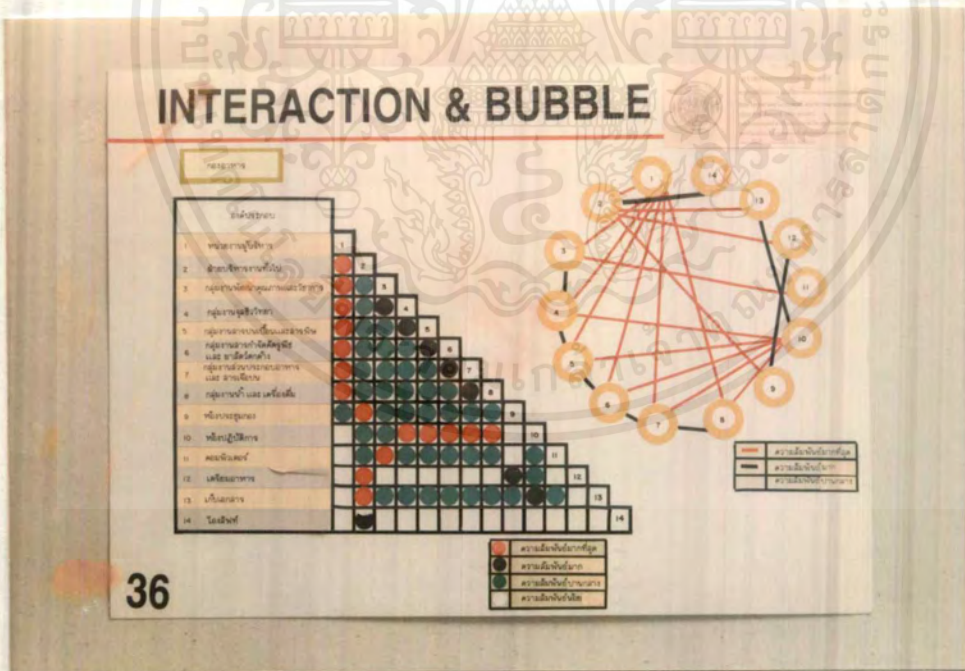


ภาพที่ 5-34 แสดงพฤติกรรมนิสิต, นักศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

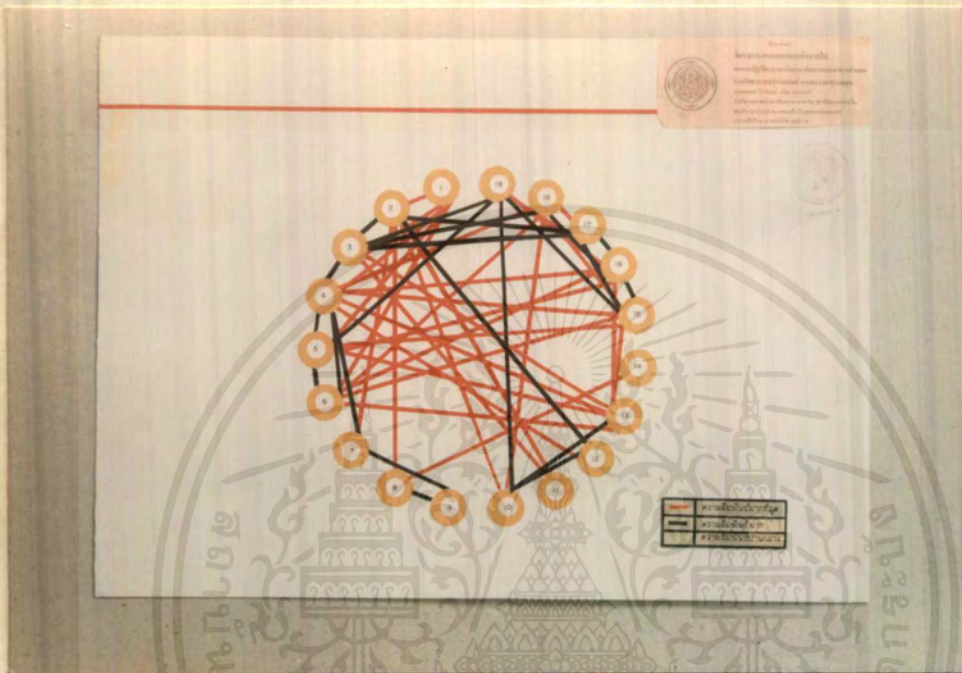


ภาพที่ 5-35 แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลัก



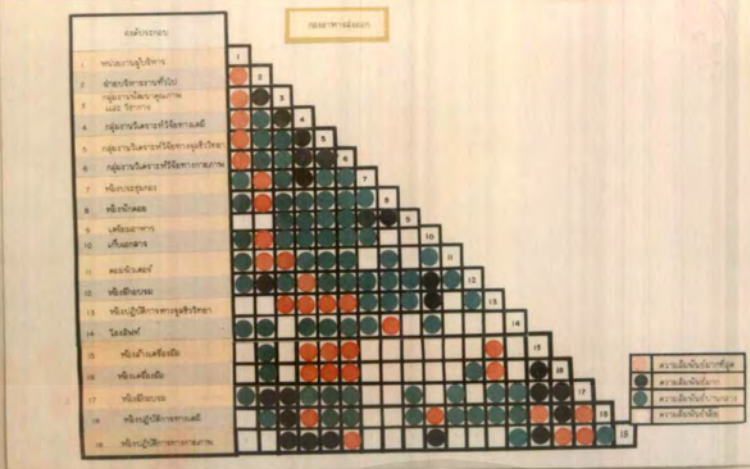
ภาพที่ 5-36 แสดงค่าความสัมพันธ์ของกองอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



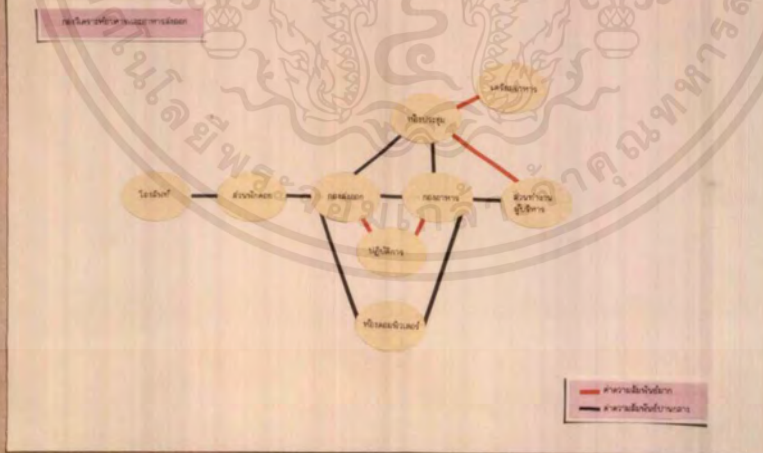
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

37 INTERACTION & BUBBLE



ภาพที่ 5-37 แสดงค่าความสัมพันธ์ของกองอาหารส่งออก

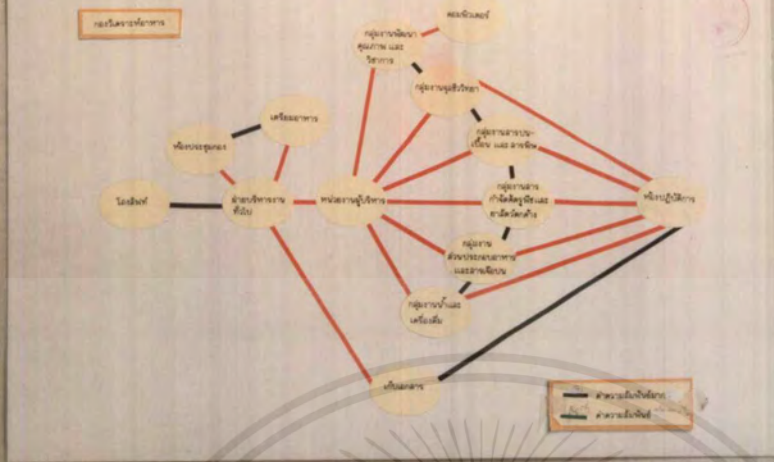
38 BUBBLE DIAGRAM



ภาพที่ 5-38 แสดงค่าความสัมพันธ์ของกองวิเคราะห์อาหารและอาหารส่งออก

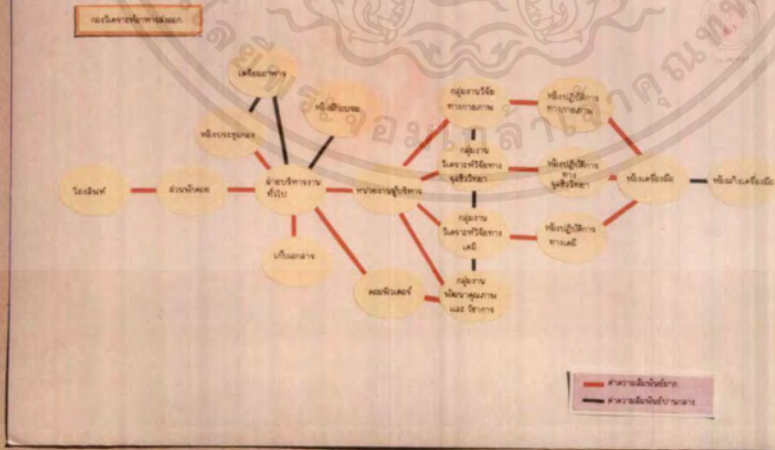
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

39 BUBBLE DIAGRAM



ภาพที่ 5-39 แสดงความสัมพันธ์ของกองวิเคราะห์อาหาร

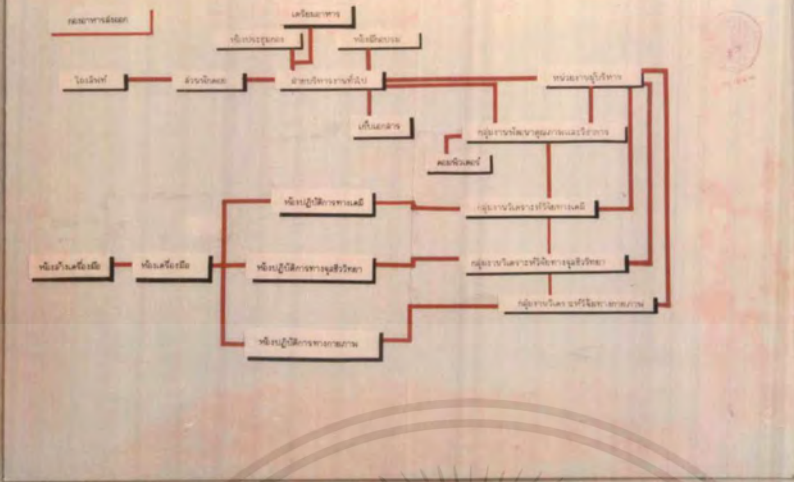
40 BUBBLE DIAGRAM



ภาพที่ 5-40 แสดงความสัมพันธ์ของกองวิเคราะห์อาหารส่งออก

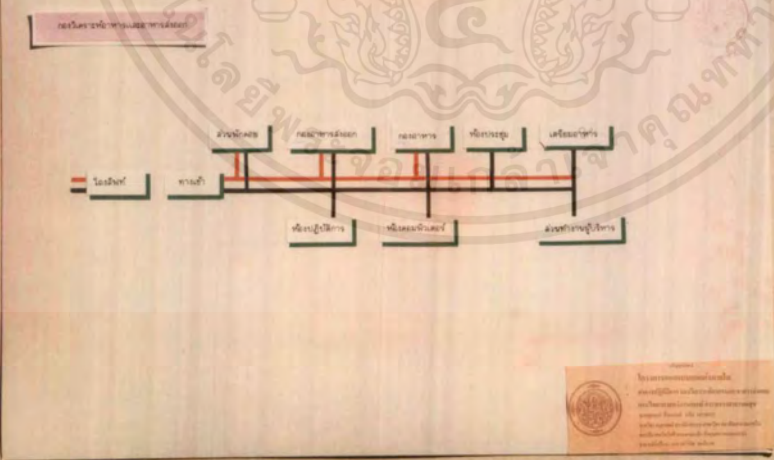
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

43 FUNCTION DIAGRAM



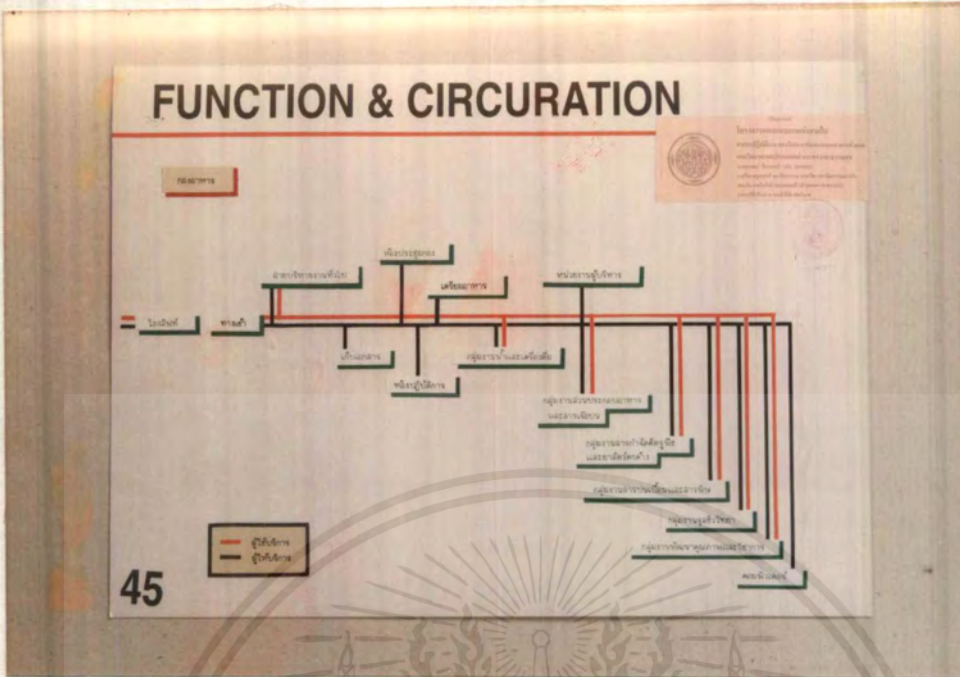
ภาพที่ 5-43 แสดงความสัมพันธ์ของวิเคราะห์อาหารส่งออก

44 FUNCTION & CIRCURATION

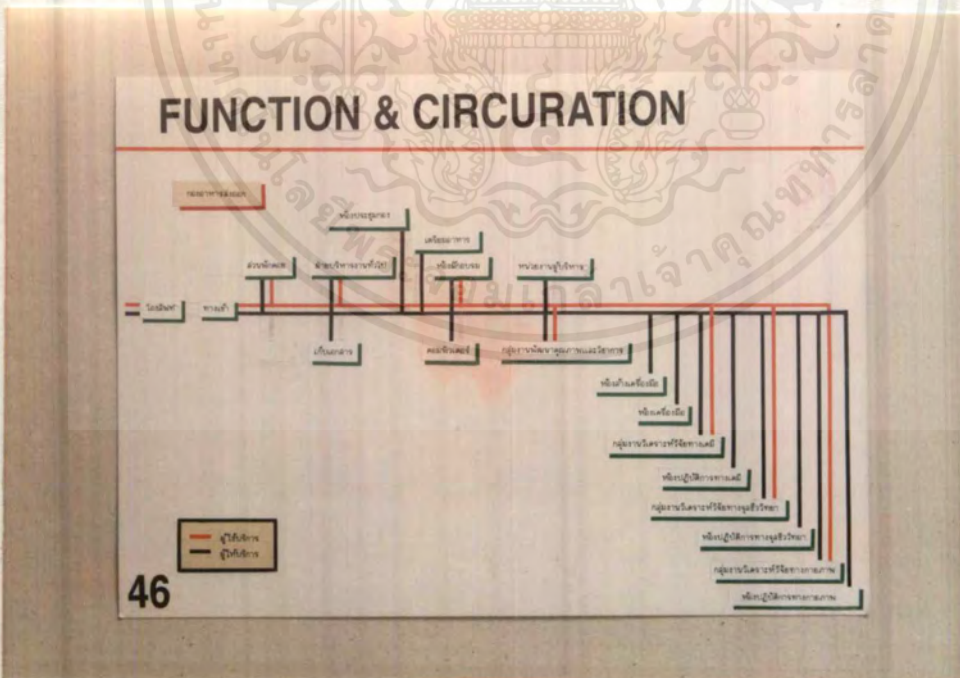


ภาพที่ 5-44 แสดงการสัญจรของวิเคราะห์อาหารและอาหารส่งออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

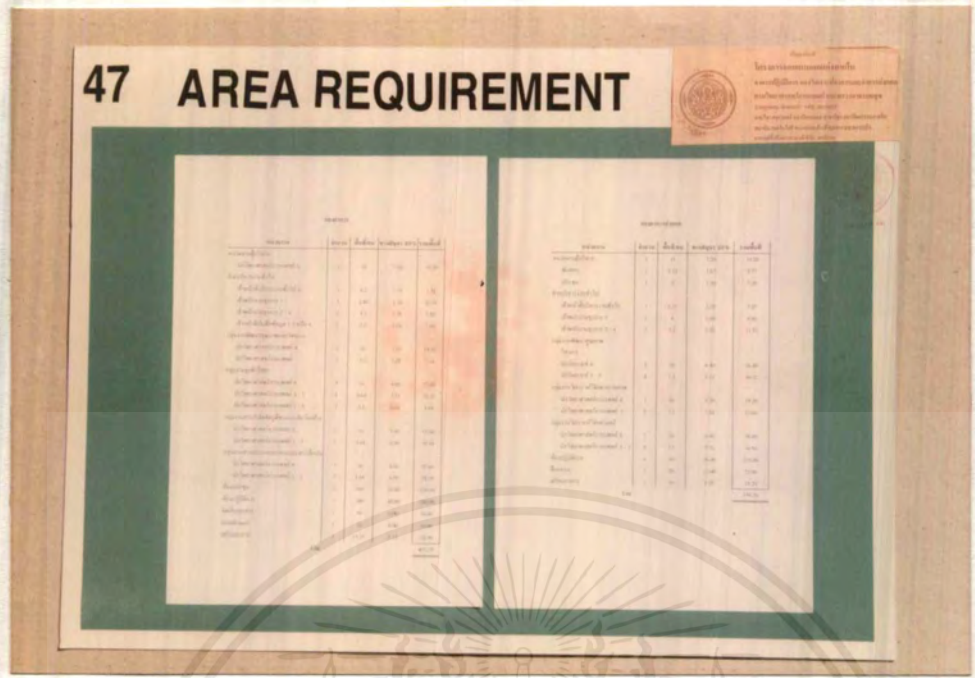


ภาพที่ 5-45 แสดงการสัญจรของวิเคราะห์อาหาร

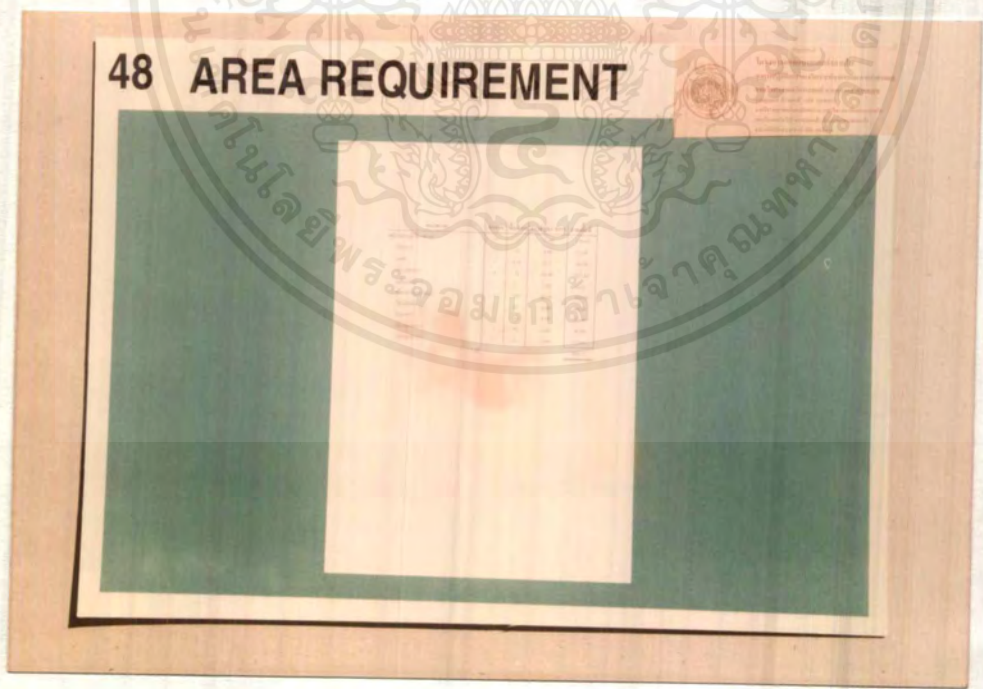


ภาพที่ 5-46 แสดงการสัญจรของวิเคราะห์อาหารส่งออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

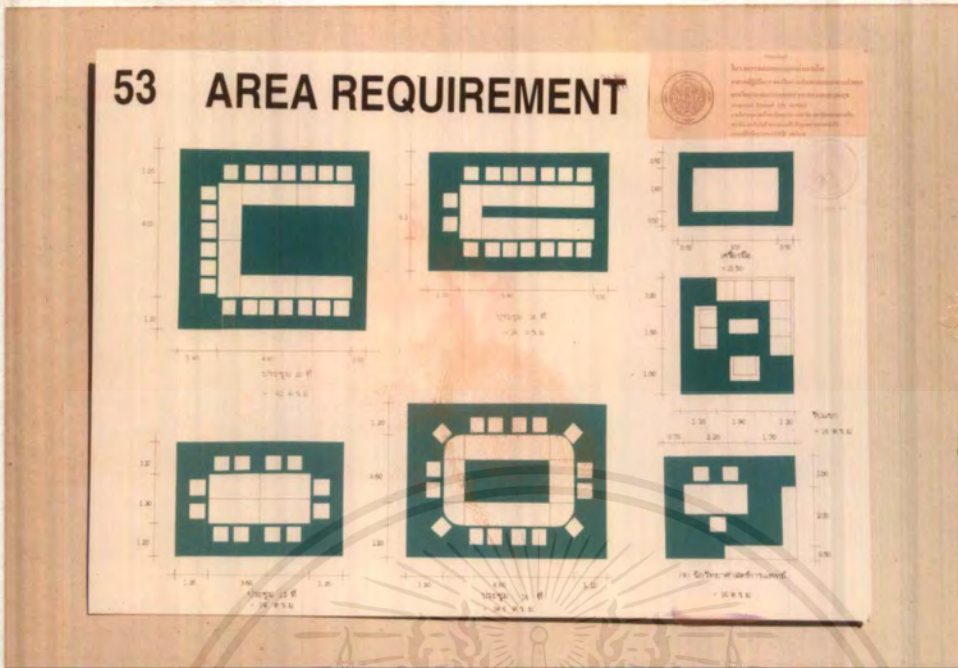


ภาพที่ 5-47 ตารางแสดงพื้นที่ใช้สอย

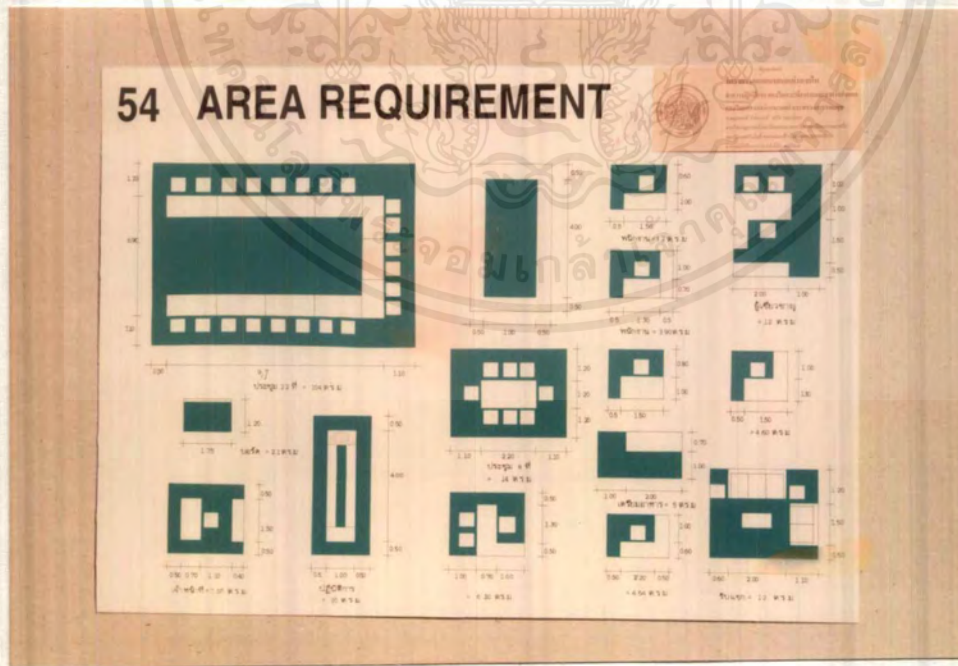


ภาพที่ 5-48 ตารางแสดงพื้นที่ใช้สอย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

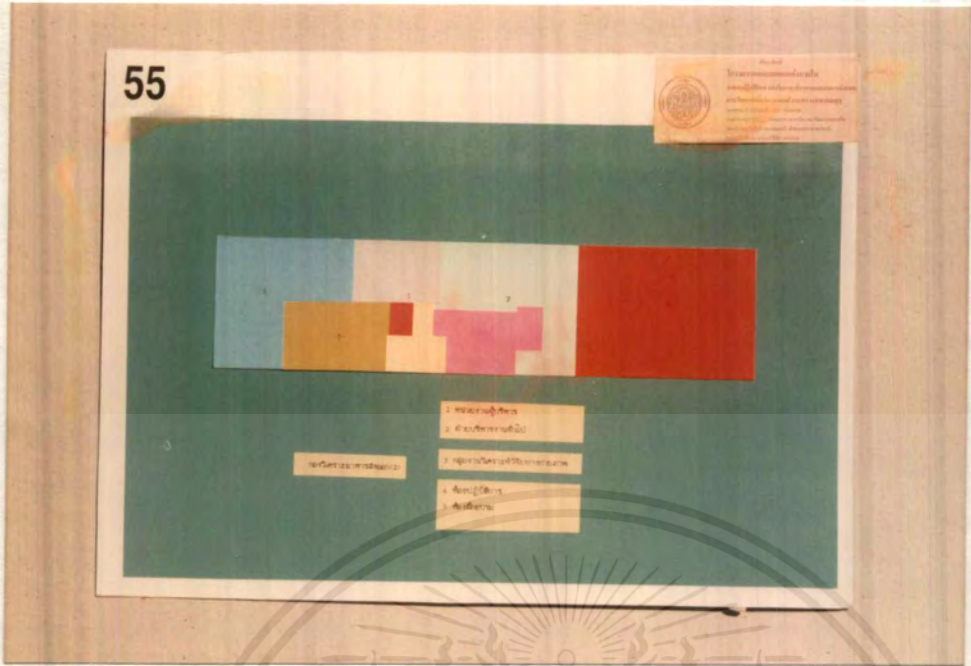


ภาพที่ 5-53 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่

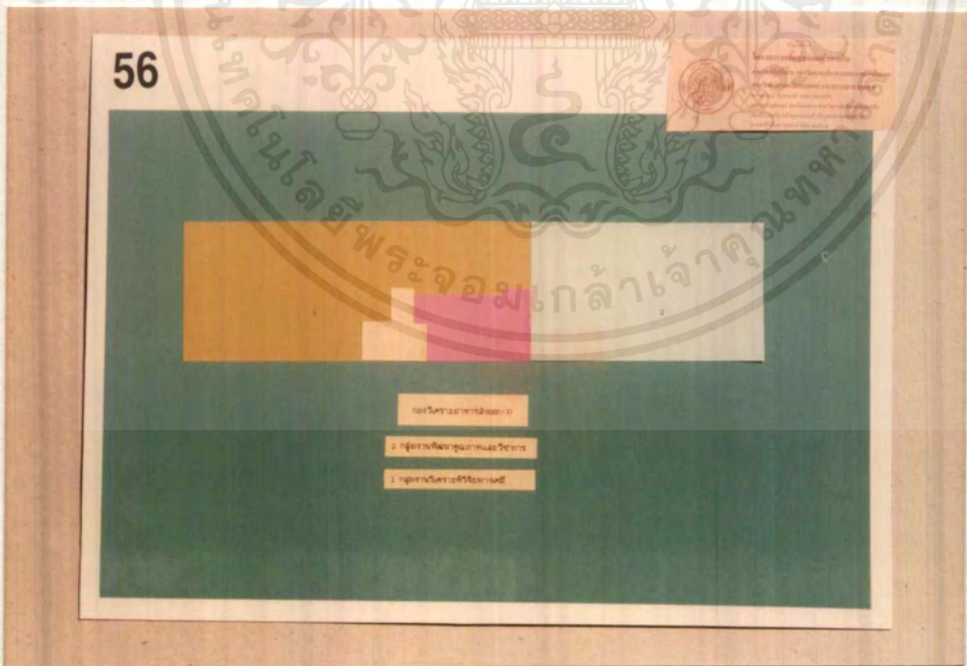


ภาพที่ 5-54 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

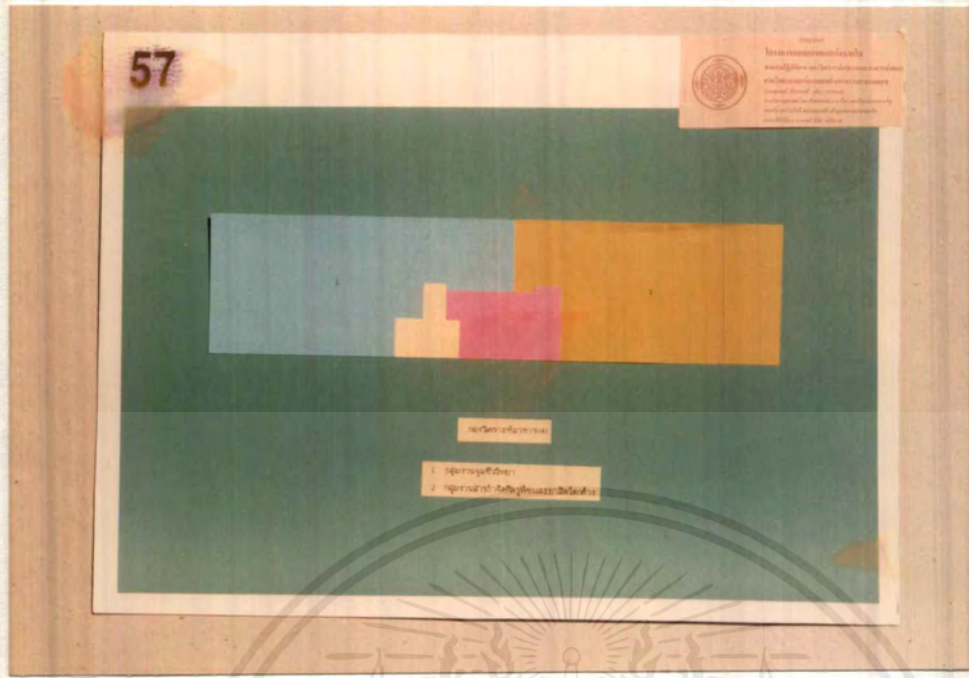


ภาพที่ 5-55 แสดงการแบ่งขอบเขตพื้นที่

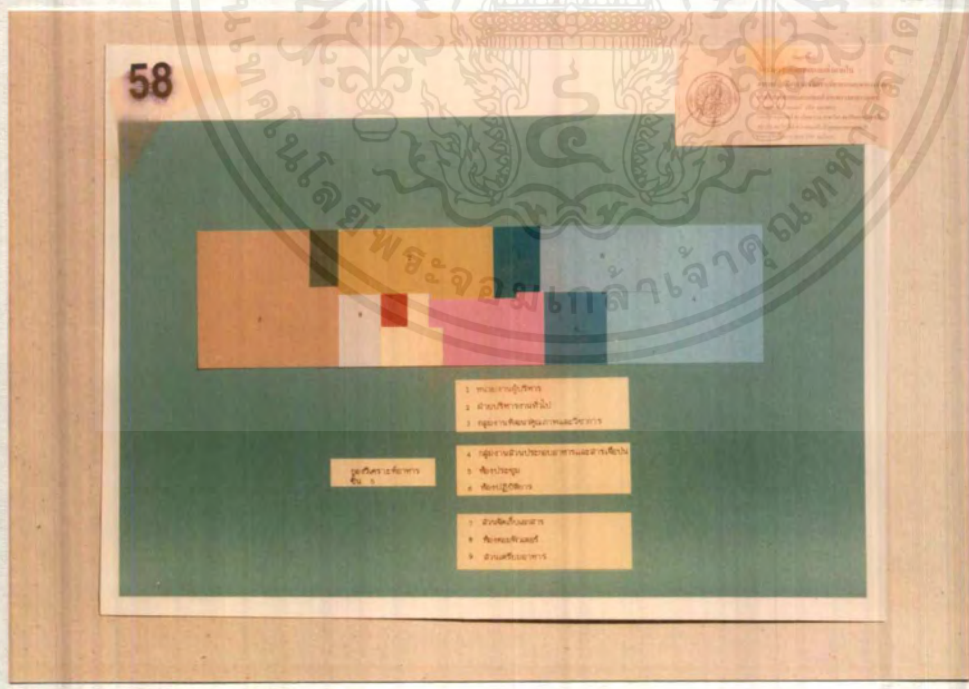


ภาพที่ 5-56 แสดงการแบ่งขอบเขตพื้นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5-57 แสดงการแบ่งขอบเขตพื้นที่

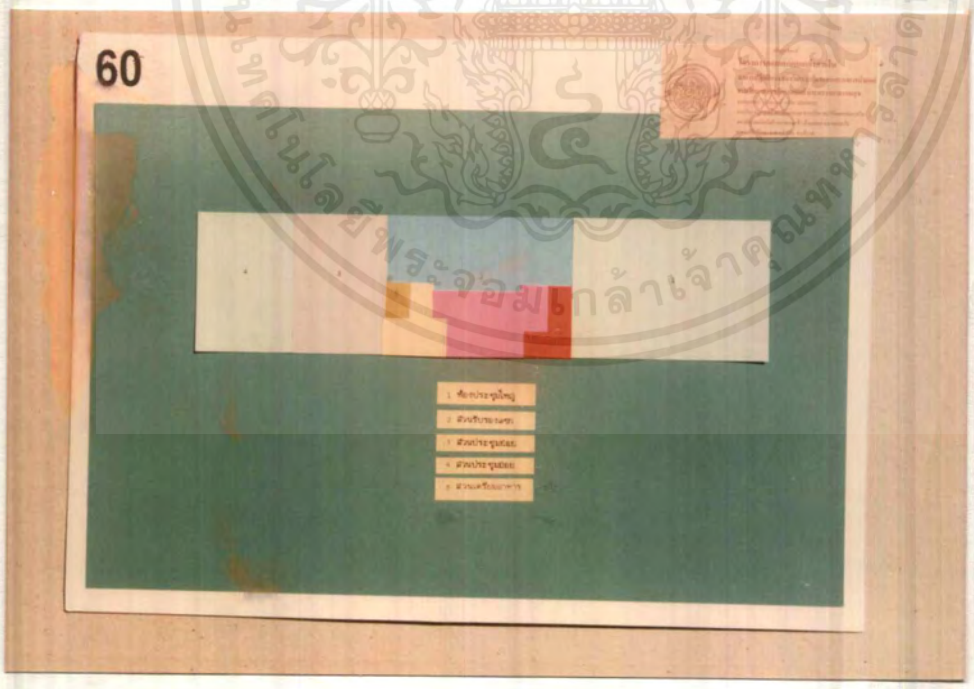


ภาพที่ 5-58 แสดงการแบ่งขอบเขตพื้นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

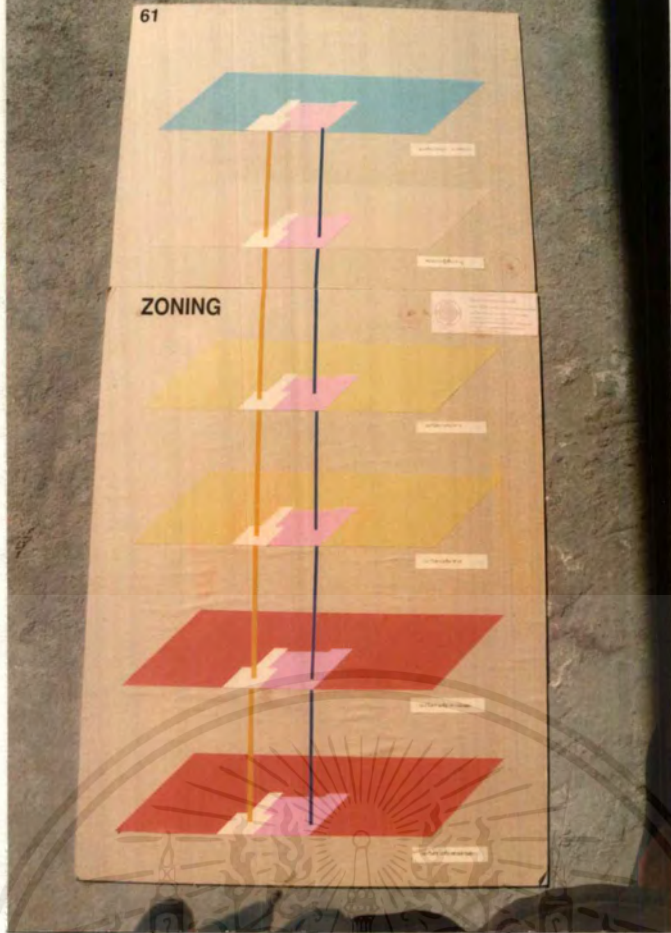


ภาพที่ 5-59 แสดงการแบ่งขอบเขตพื้นที่



ภาพที่ 5-60 แสดงการแบ่งขอบเขตพื้นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

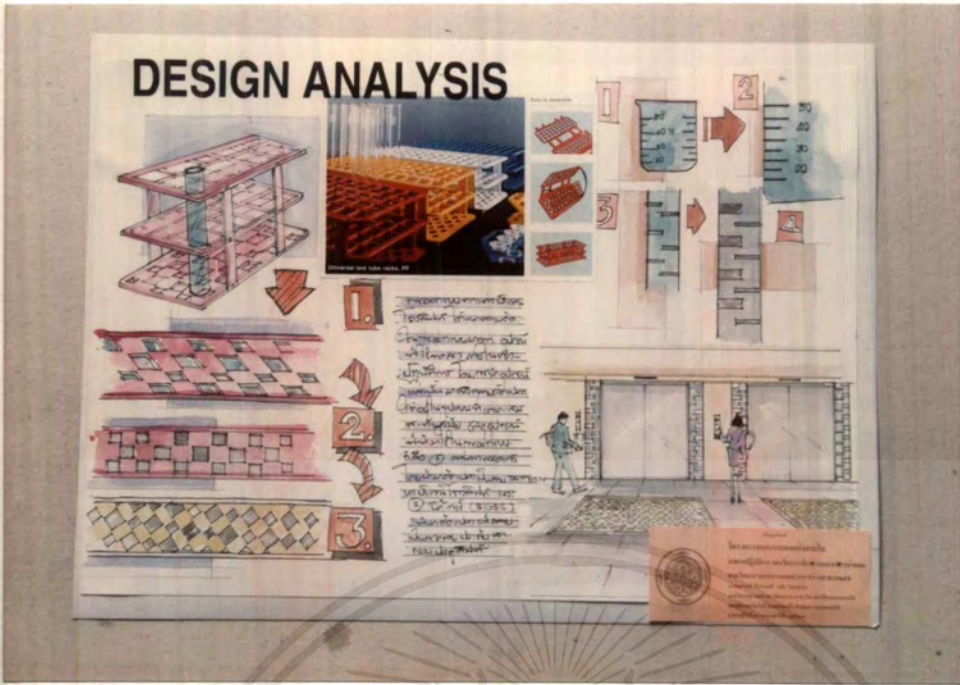


ภาพที่ 5-61 แสดงการแบ่งขอบเขตพื้นที่



ภาพที่ 5-62 แนวความคิดในการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5-63 วิเคราะห์ผลงานออกแบบ

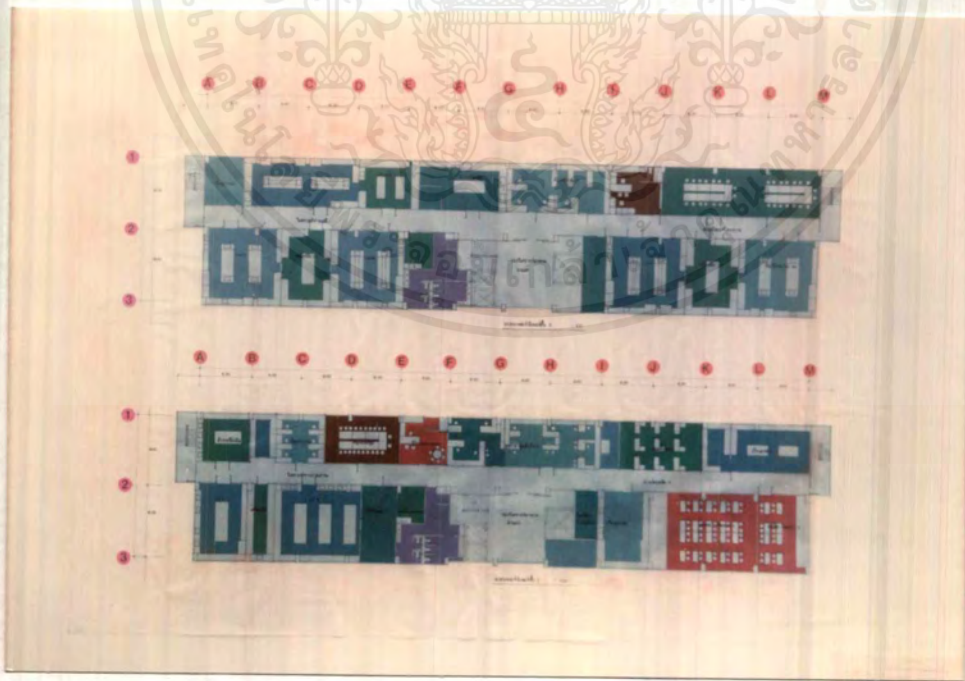


ภาพที่ 5-64 วิเคราะห์ผลงานออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

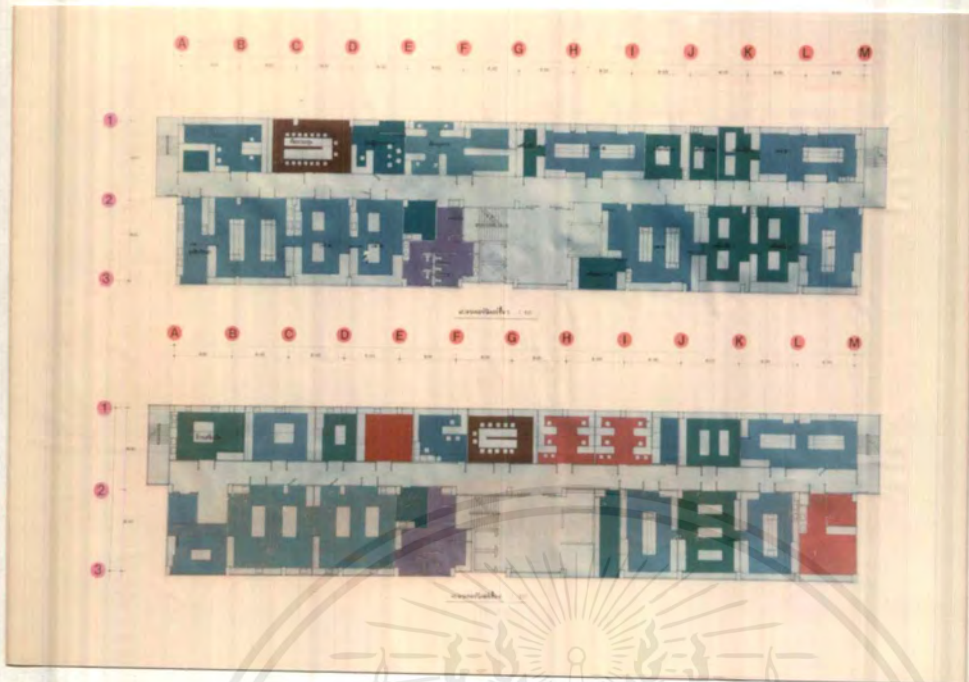


ภาพที่ 5-65 วัสดุประกอบแบบ

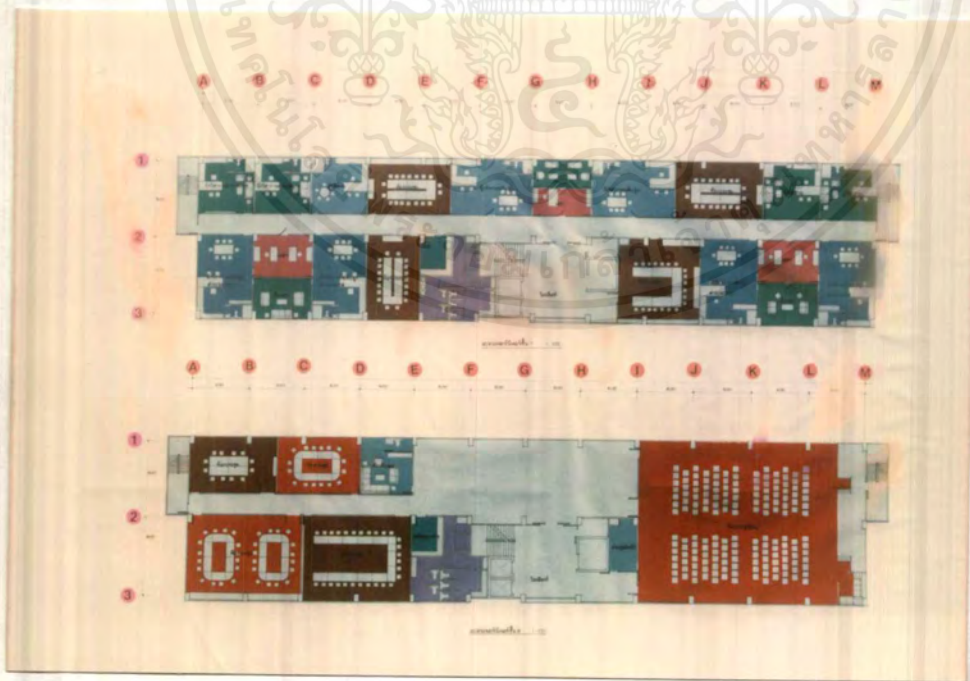


ภาพที่ 5-66 การจัดวางผังกองวิเคราะห์อาหารส่งออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

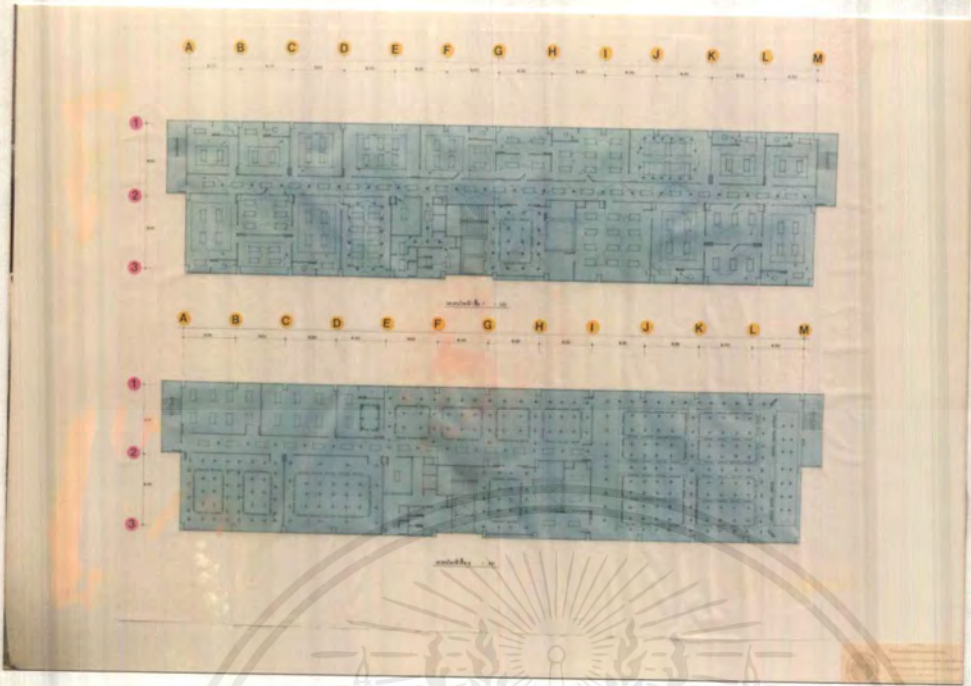


ภาพที่ 5-67 การจัดวางผังกองวิเคราะห์อาหาร

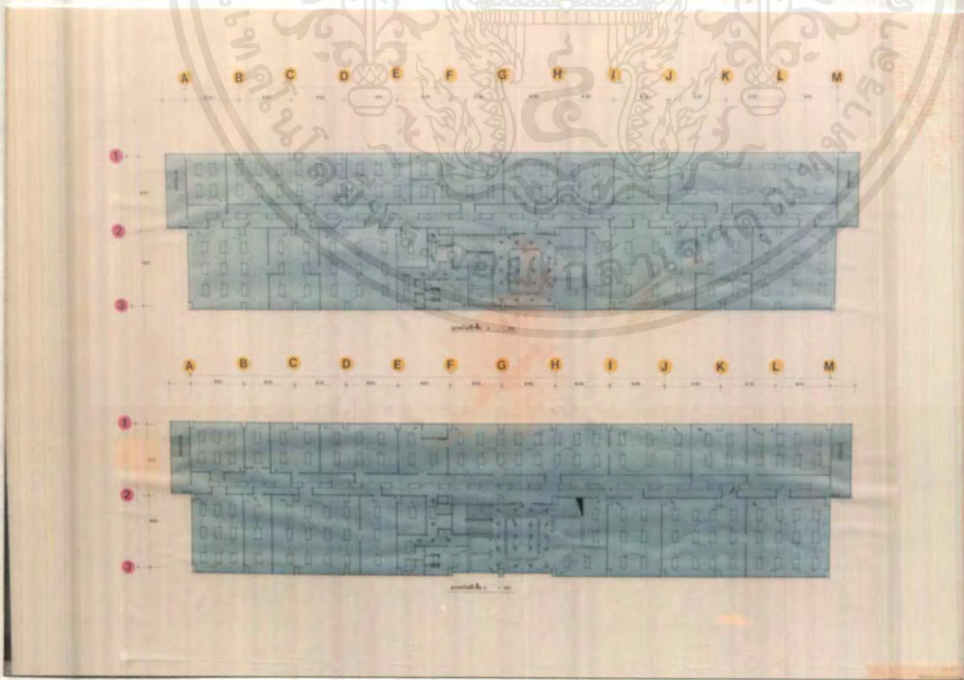


ภาพที่ 5-68 การจัดวางผังกองวิเคราะห์อาหารและส่งออกผู้บริหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

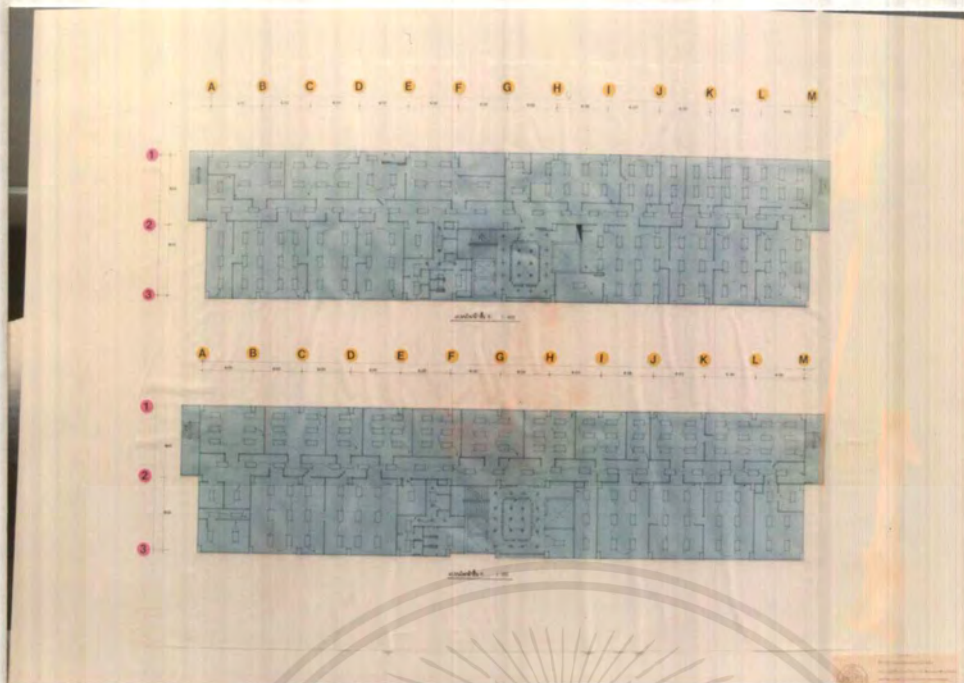


ภาพที่ 5-69 การจัดวางผังไฟ กองวิเคราะห์อาหารส่งออก

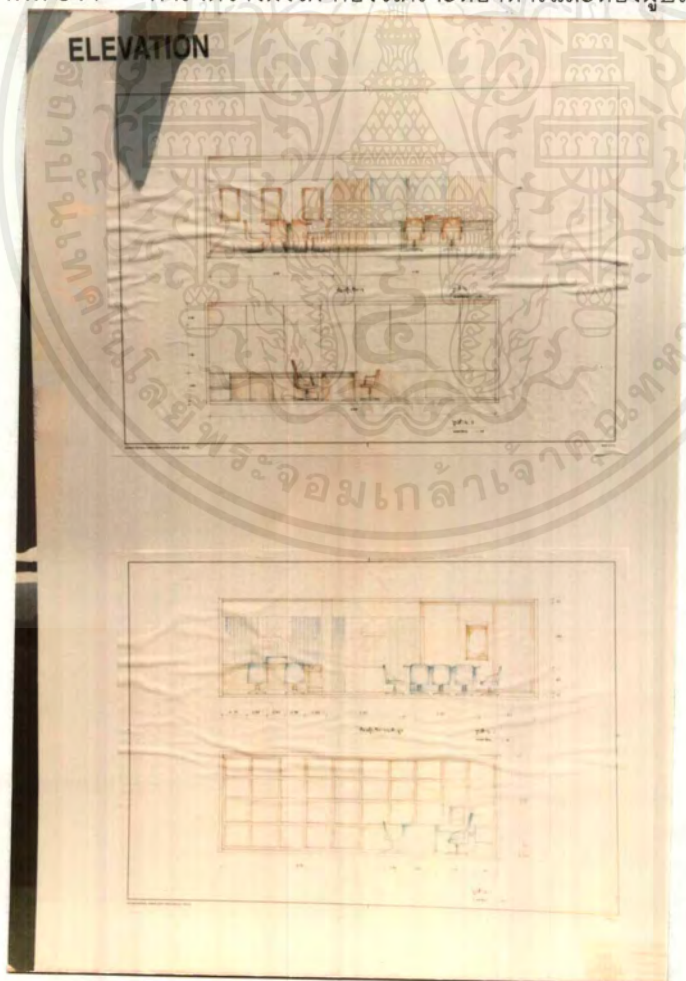


ภาพที่ 5-70 การจัดวางผังไฟ กองวิเคราะห์อาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

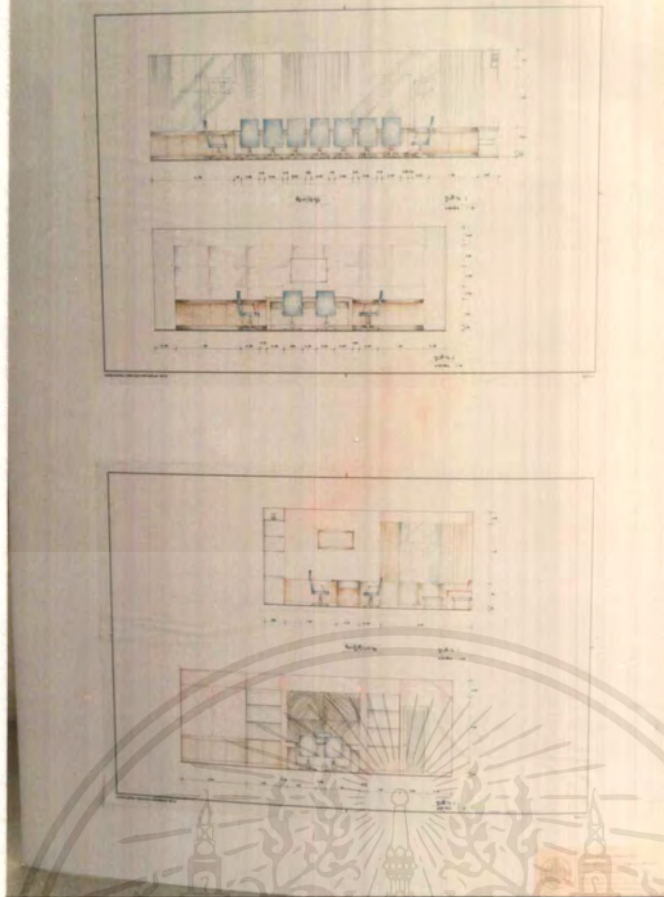


ภาพที่ 5-71 การจัดวางผังไฟ กองวิเคราะห์อาหารและห้องผู้บริหาร

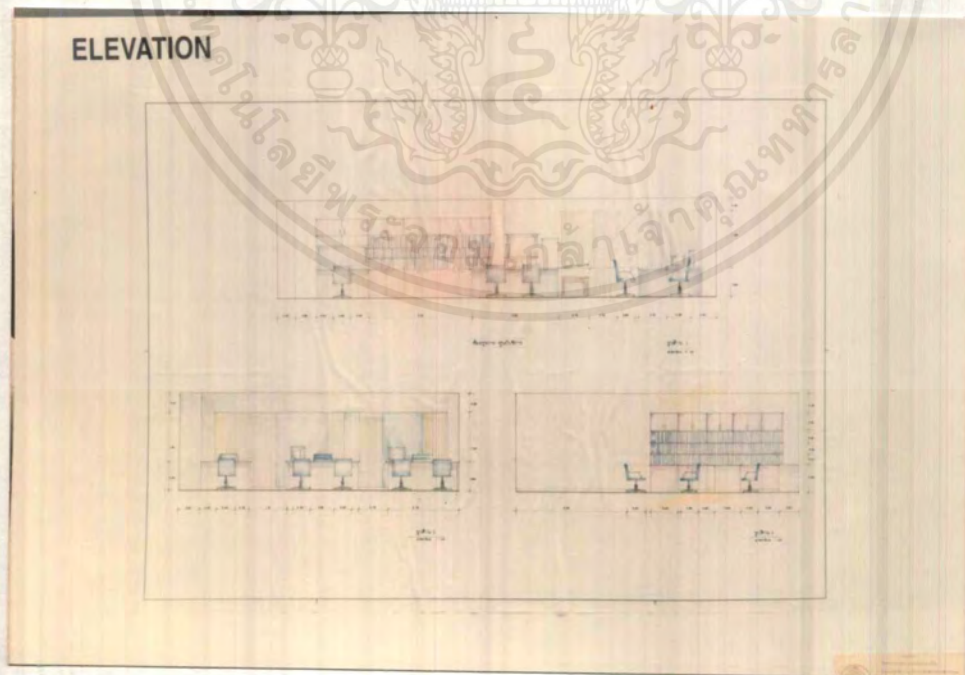


ภาพที่ 5-72 การจัดรูปด้านของห้องผู้บริหาร, ผู้บริหารระดับสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

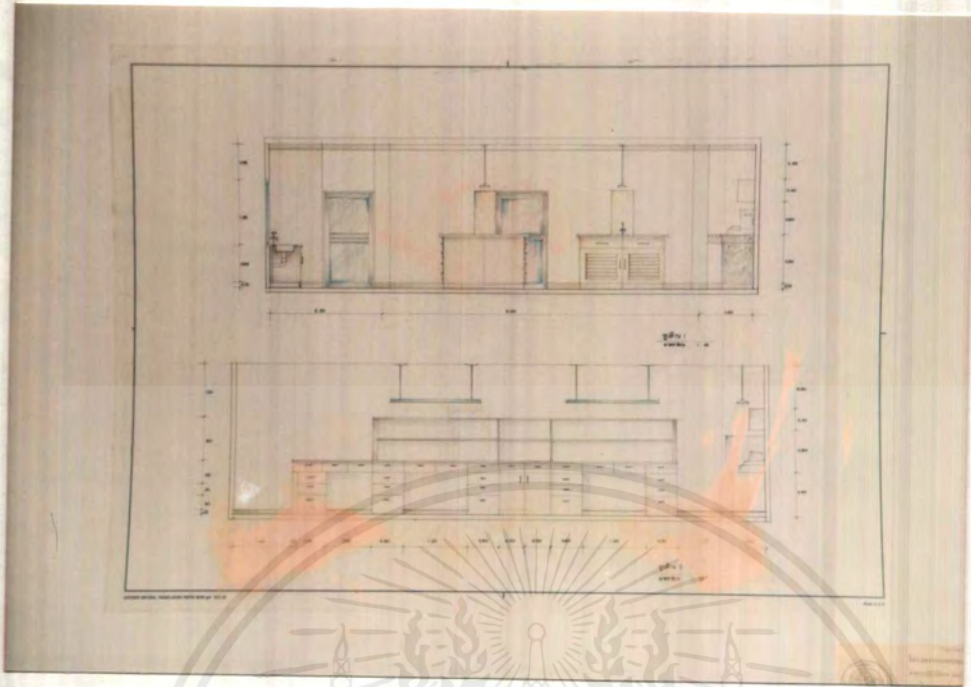


ภาพที่ 5-73 การจัดรูปด้านของห้องประชุม, ผู้เชี่ยวชาญ

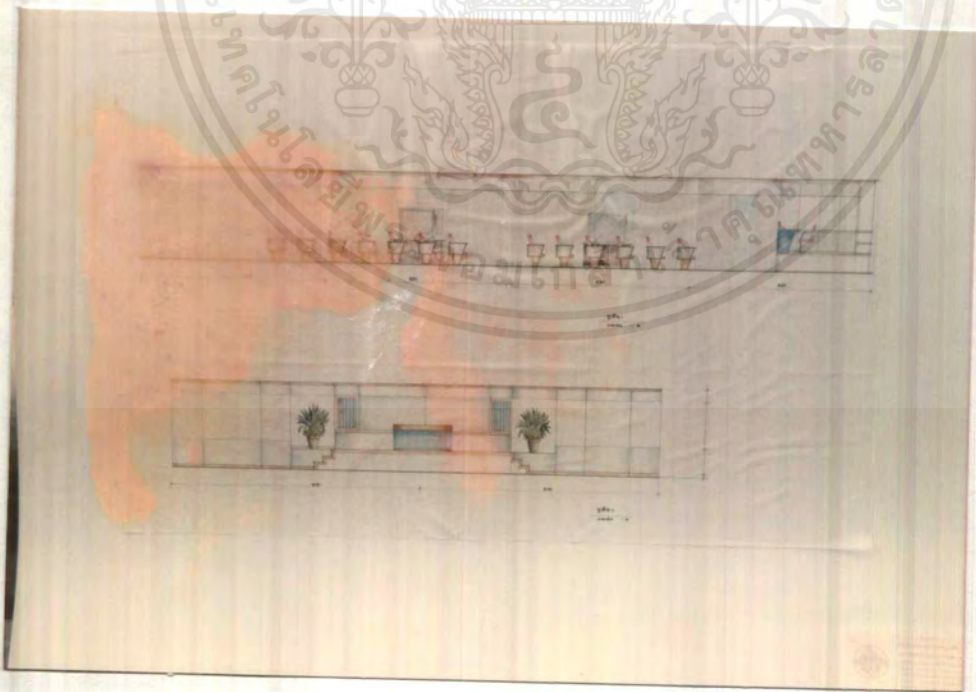


ภาพที่ 5-74 การจัดรูปด้านของห้องธุรการ-ศูนย์บริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

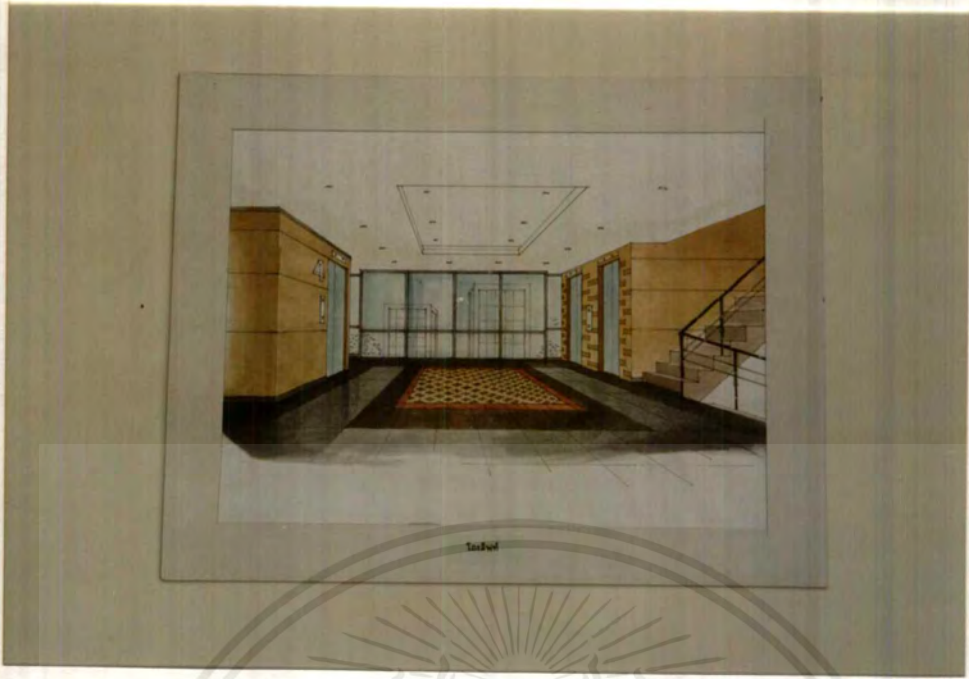


ภาพที่ 5-75 การจัดรูปด้านของห้องปฏิบัติการ



ภาพที่ 5-76 การจัดรูปด้านของห้องประชุมใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5-77 ทศนิยมภาพโถงลิฟท์



ภาพที่ 5-78 ทศนิยมภาพ ห้องธุรการ ศูนย์บริการ (ชั้น 2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5-79 ทศนิยมภาพส่วนทำงาน (ชั้น 2)



ภาพที่ 5-80 ทศนิยมภาพ ห้องคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5-81 ทศนียภาพ ห้องประชุมใหญ่



ภาพที่ 5-82 ทศนียภาพ ห้องอบรม-สัมมนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

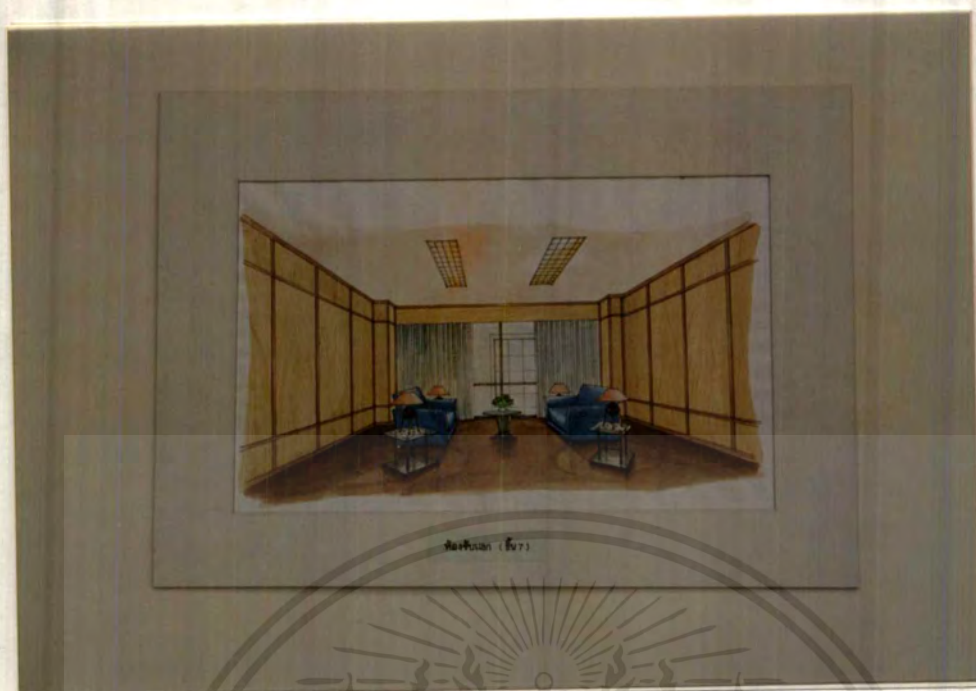


ภาพที่ 5-83 ทศนียภาพ ห้องประชุมผู้บริหาร (ชั้น)



ภาพที่ 5-84 ทศนียภาพ ห้องรับแขก (ชั้น 7)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5-85 ทศนียภาพ ห้องรับแขก



ภาพที่ 5-86 ทศนียภาพ ห้องนักวิชาการระดับสูงต่างประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5-87 ทศนียภาพ ห้องผู้อำนวยการ



รูปที่ 5-88 ทศนียภาพห้องผู้บริหาร (ชั้น 7)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ทัศนียภาพ ๕ (Fig. 2)

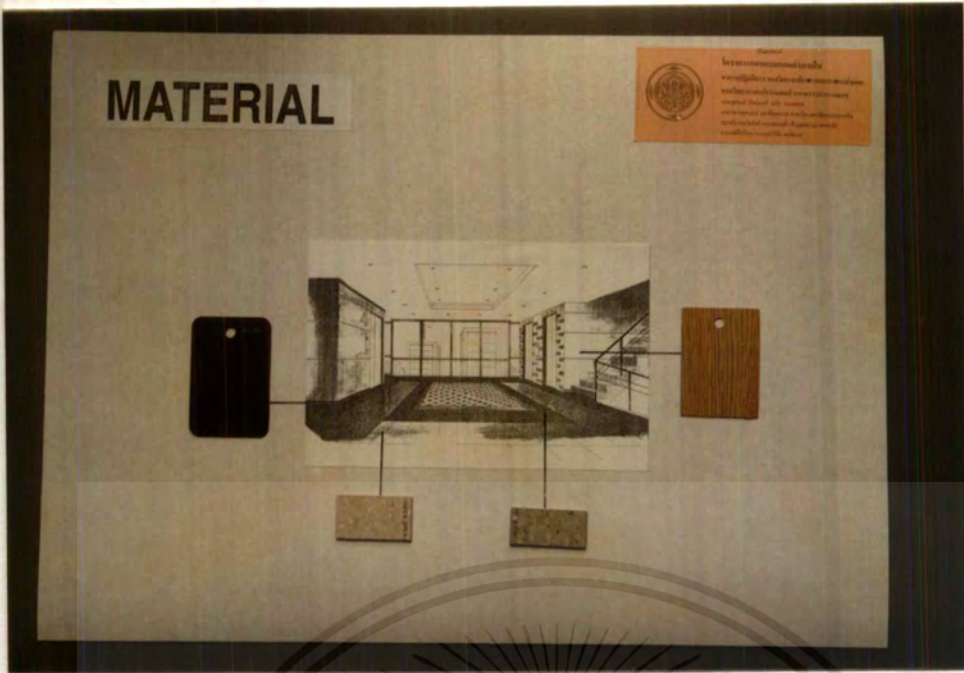
ภาพที่ 5-89 ทัศนียภาพ ห้องห้องปฏิบัติการ



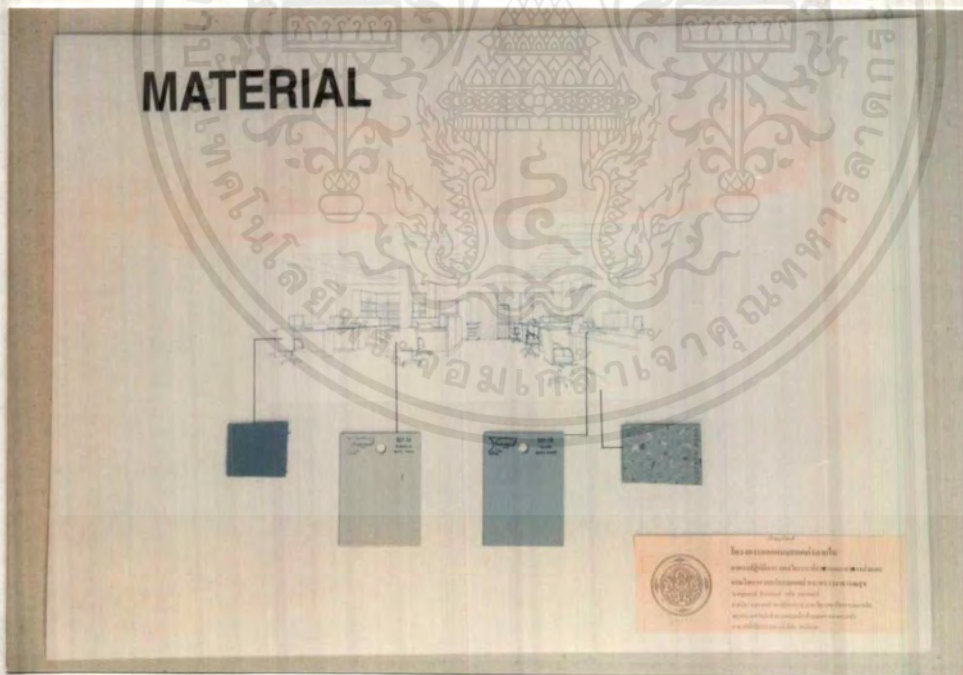
ทัศนียภาพ ๖ (Fig. 3)

ภาพที่ 5-90 ทัศนียภาพ ห้องปฏิบัติการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

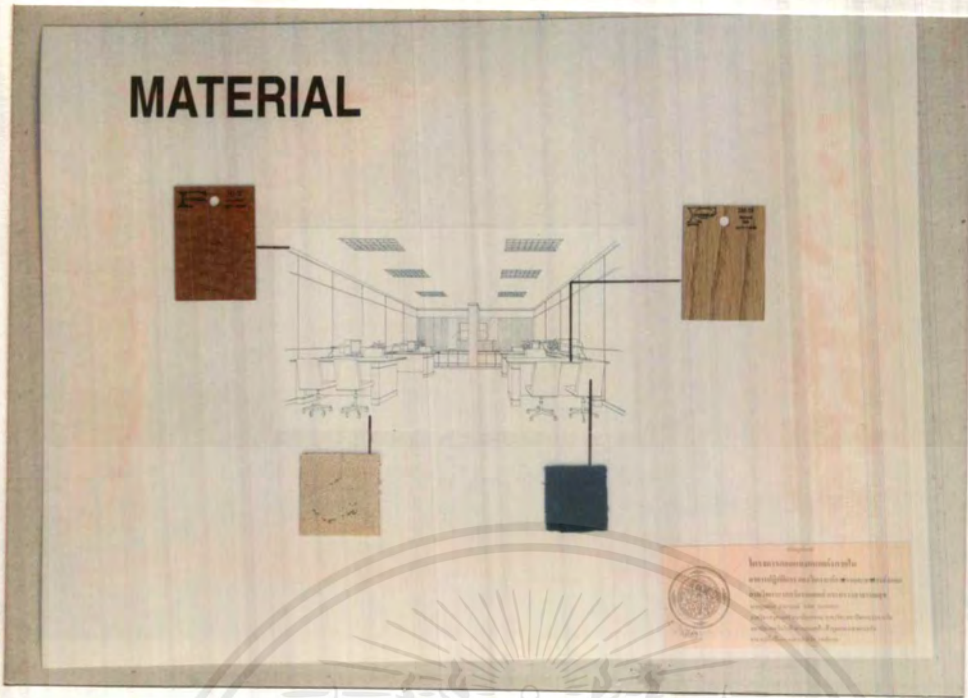


ภาพที่ 5-91 วัสดุประกอบแบบโถงลิฟท์

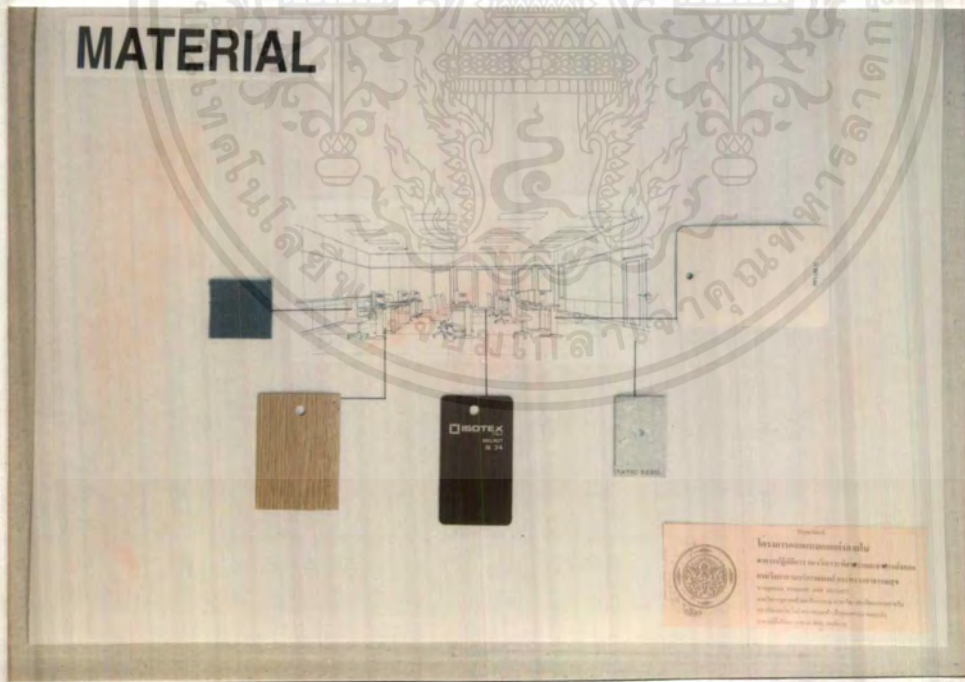


ภาพที่ 5-92 วัสดุประกอบแบบห้องธุรการ-ศูนย์บริการ (ชั้น 2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

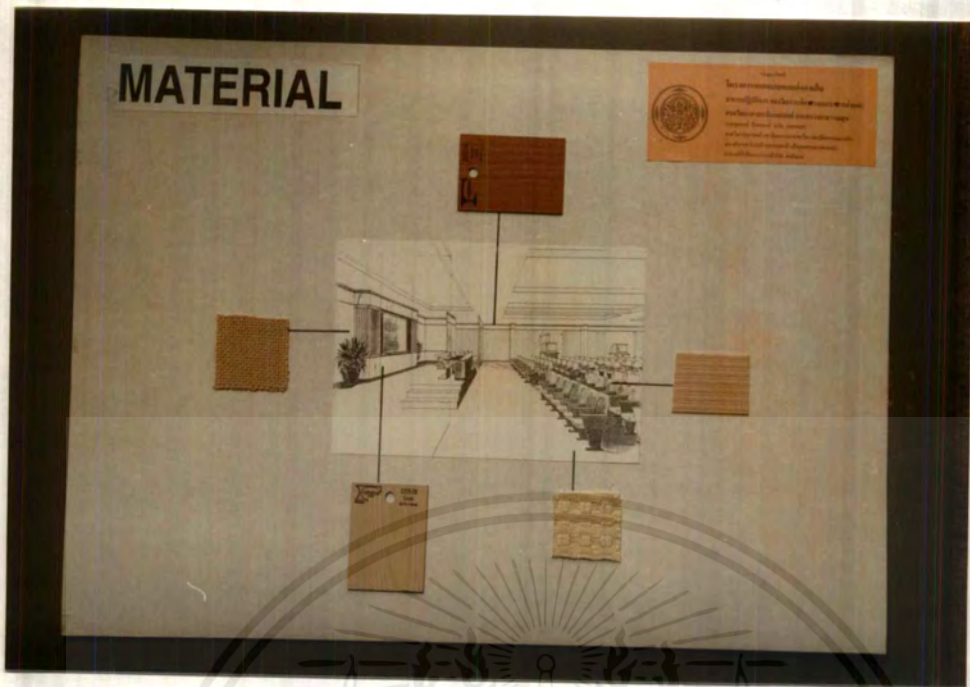


ภาพที่ 5-93 วัสดุประกอบแบบส่วนทำงาน (ชั้น 2)



ภาพที่ 5-94 วัสดุประกอบแบบห้องคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

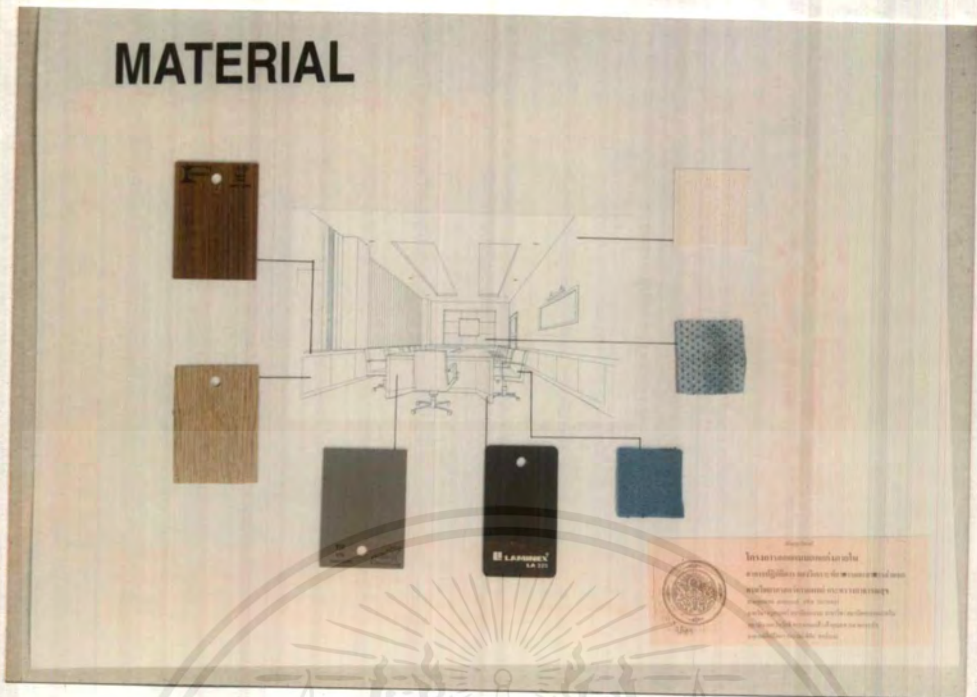


ภาพที่ 5-95 วัสดุประกอบแบบห้องประชุมใหญ่

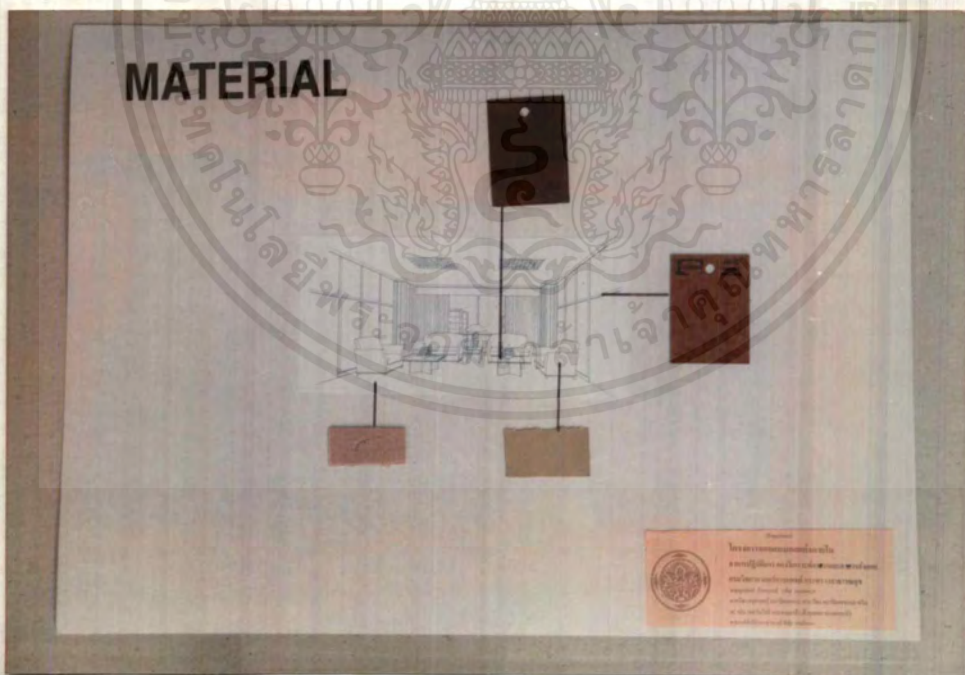


ภาพที่ 5-96 วัสดุประกอบแบบห้องอบรม-สัมมนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

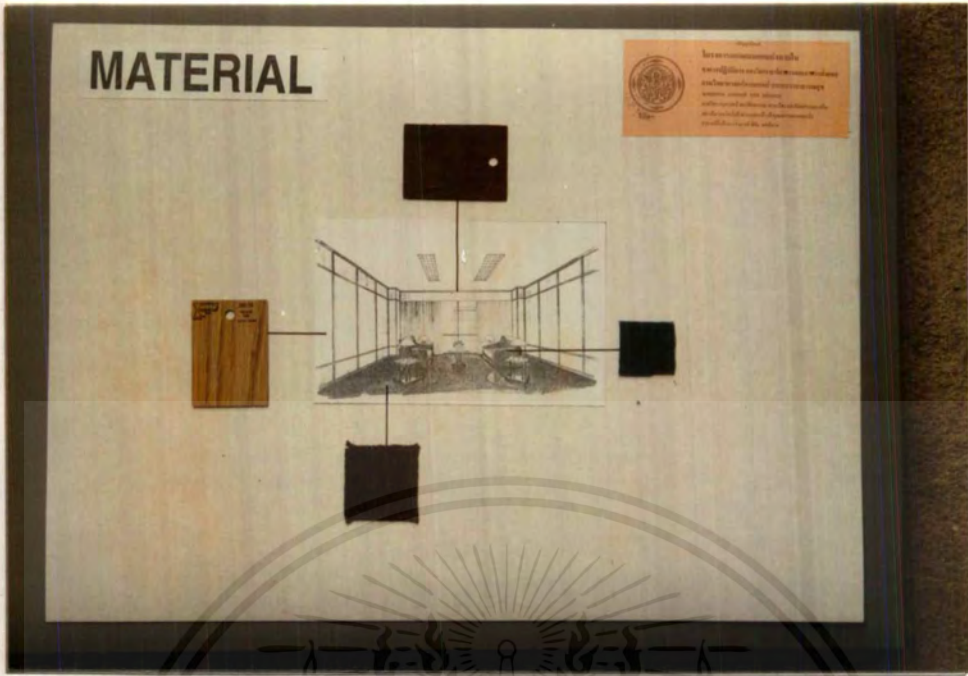


ภาพที่ 5-97 วัสดุประกอบแบบห้องประชุมผู้บริหาร

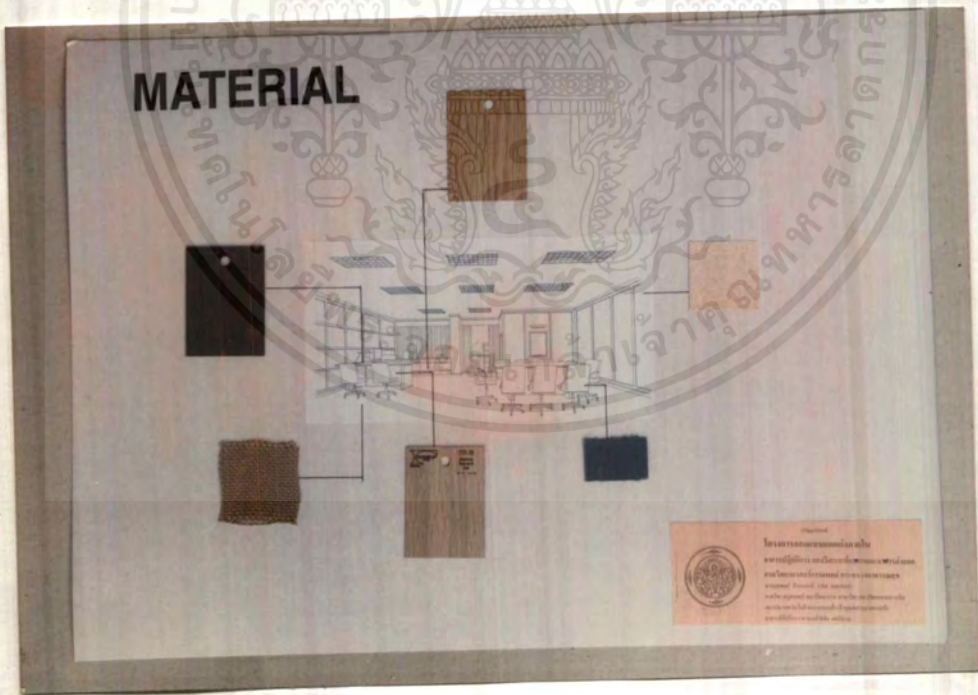


ภาพที่ 5-98 วัสดุประกอบแบบห้องรับแขก (ชั้น 7)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

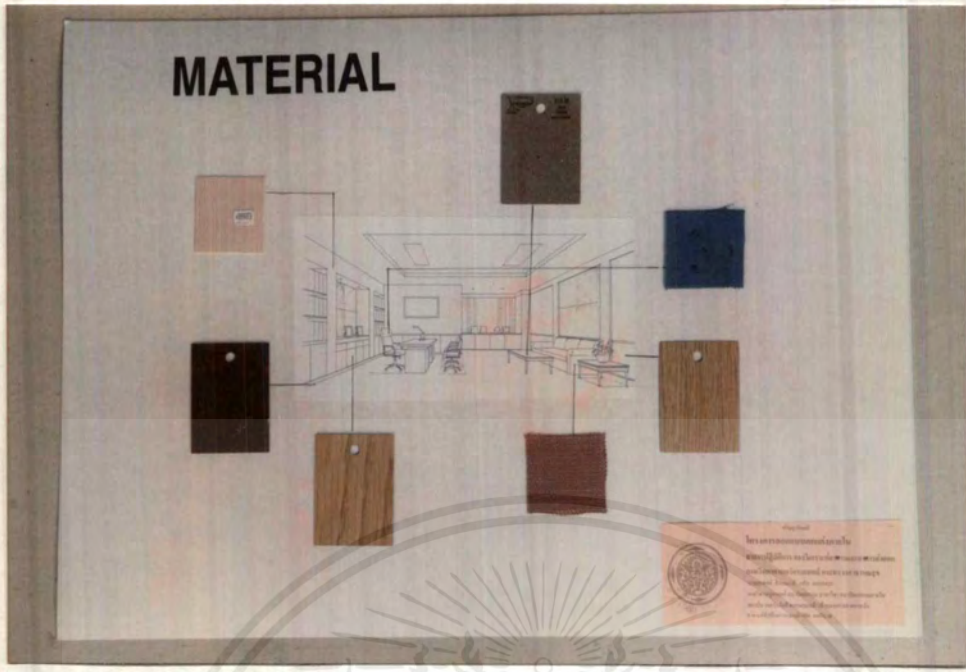


ภาพที่ 5-99 วัสดุประกอบแบบห้องรับแขก

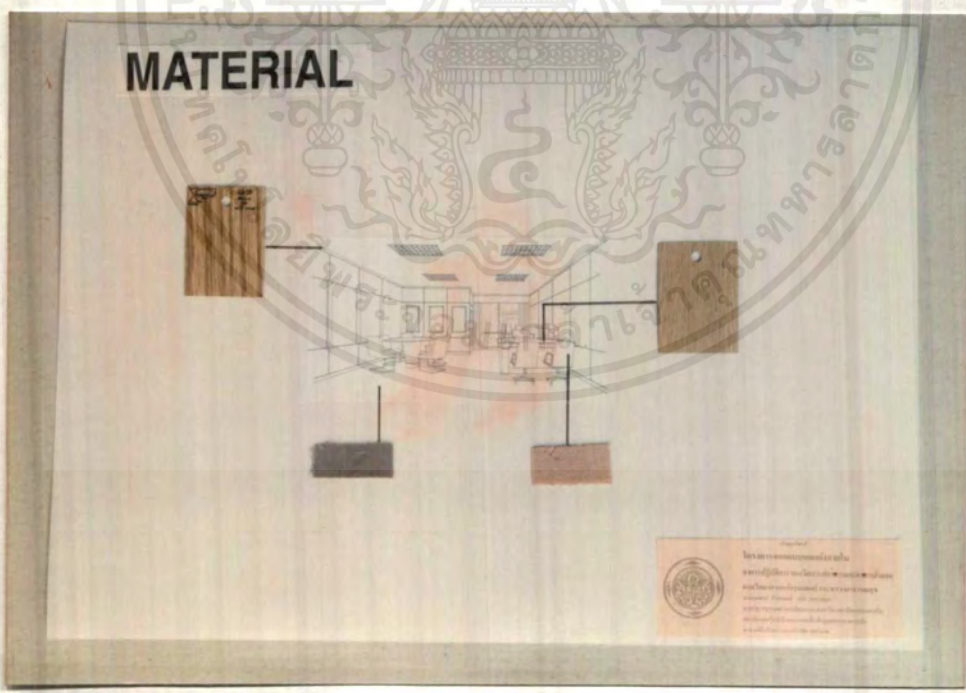


ภาพที่ 5-100 วัสดุประกอบแบบห้องนักวิชาการระดับสูงต่างประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

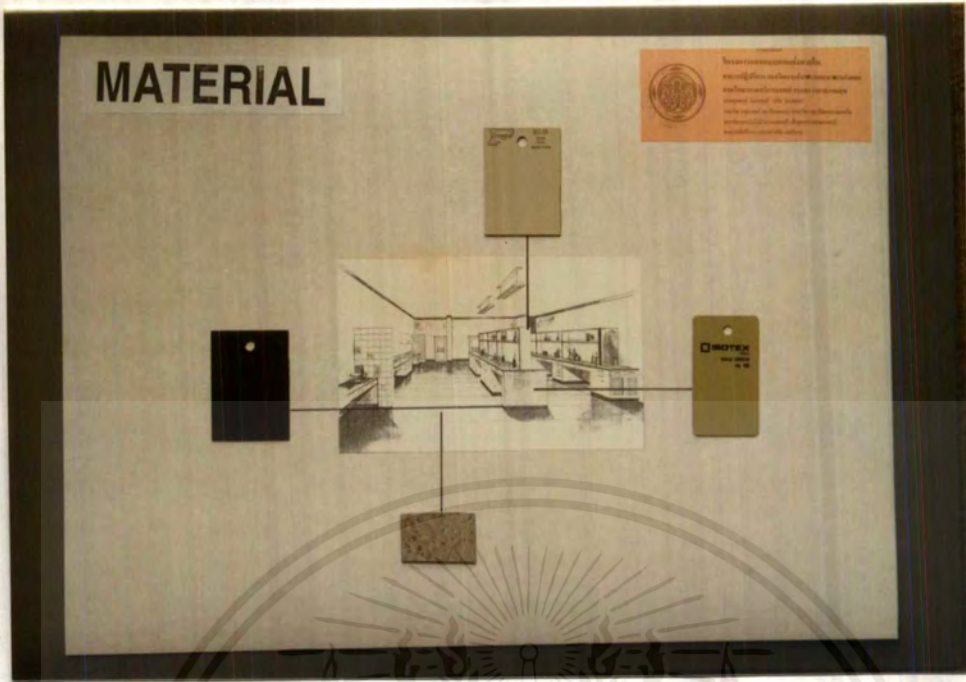


ภาพที่ 5-101 วัสดุประกอบแบบห้องผู้บรรยาย



ภาพที่ 5-102 วัสดุประกอบแบบห้องผู้บริหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5-103 วัสดุประกอบแบบห้องปฏิบัติการ

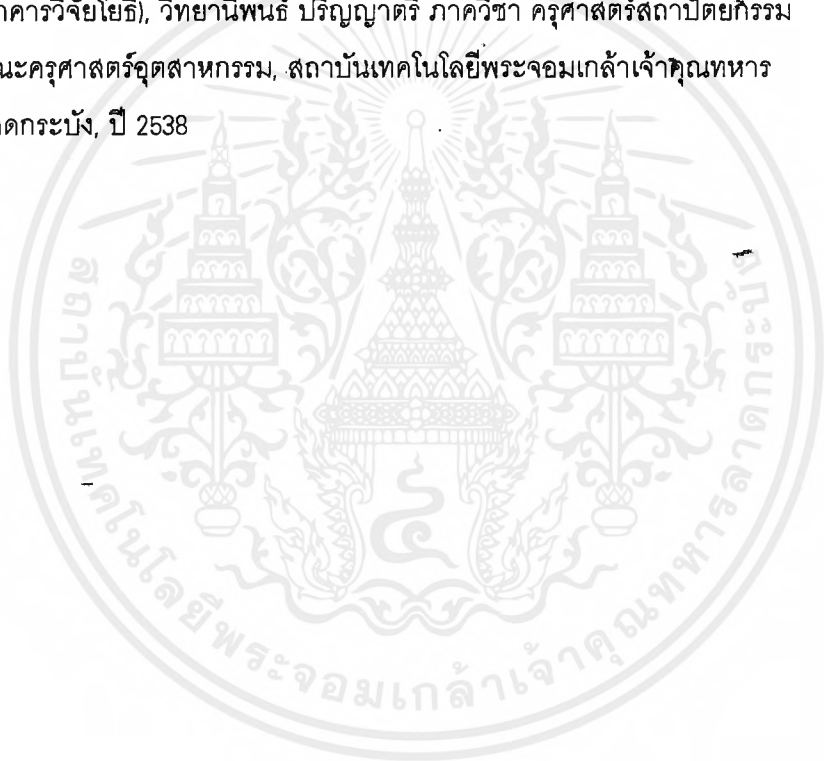


ภาพที่ 5-104 วัสดุประกอบแบบห้องปฏิบัติการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



- กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ รายงานประจำปี 2537
กระทรวงสาธารณสุข ISSN 0857-9865
- กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์กระทรวงสาธารณสุข 2535
- ตำราจากสถาบันวิจัยโภชนาการ กระทรวงสาธารณสุข 2535
(LABCONCO, LABORATORY EQUIPMENT DIC-EST)
- สมฤดี แซ่เอ็ง โครงการออกแบบตกแต่งภายใน ศูนย์ปฏิบัติการวิจัยแห่งชาติ
(อาคารวิจัยโยธี), วิทยานิพนธ์ ปริญญาตรี ภาควิชา คุศศาสตร์สถาปัตยกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง, ปี 2538



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้