

ศูนย์รวบรวมวัสดุและข้อมูลทางการออกแบบ  
บริษัท อีซีโคซี่ จำกัด

E-ZY CO.ZY DESIGN CENTER



โดย  
เพิ่มพุด หาญวงศ์

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต (สถาปัตยกรรมภายใน)  
ภาควิชา สถาปัตยกรรมภายใน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2539 - 2540

เลขหน้.....

เลขทะเบียน..... 28590

วัน, เดือน, ปี ๕ 6 ค.ศ. 2540

รับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
แต่แปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

บทคัดย่อ

คำนำ

ประกาศศุณาประการ

บทที่ 1

บทนำ

- 1.1 ความเป็นมาของโครงการ
- 1.2 การศึกษาความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย
- 1.3 ขอบข่ายของโครงการ
- 1.4 เหตุผลสนับสนุนในการเลือกโครงการ

บทที่ 2

การจัดตั้งและดำเนินการ

- 2.1 การศึกษาโครงการเปรียบเทียบ
- 2.2 การจัดตั้งและดำเนินการ
- 2.3 สายการบริหารและอัตรากำลัง
- 2.4 อัตรากำลังและหน้าที่ของบุคลากร

บทที่ 3

การศึกษาพฤติกรรม

- 3.1 พฤติกรรมของผู้ให้บริการ
- 3.2 ประเภทของผู้ใช้บริการ
- 3.3 พฤติกรรมของผู้ใช้บริการ
- 3.4 การวิเคราะห์เนื้อที่ใช้สอย

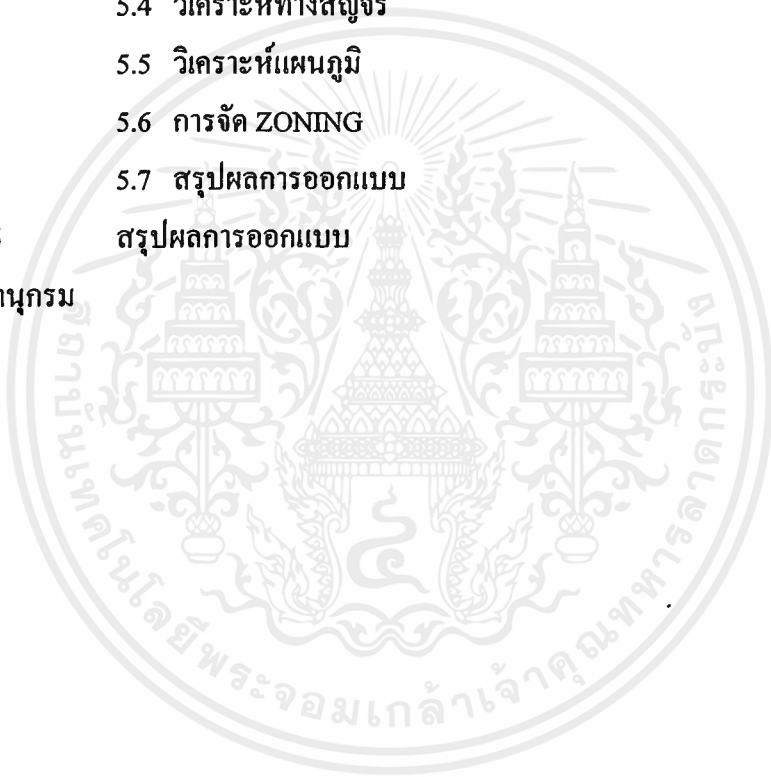
บทที่ 4

การศึกษาสภาพแวดล้อมภายใน

- 4.1 ระบบแสงสว่างในอาคาร
- 4.2 ระบบเสียงและการควบคุม
- 4.3 ระบบปรับอากาศ
- 4.4 การใช้สีในอาคาร
- 4.5 วัสดุตกแต่ง

## สารบัญ (ต่อ)

- บทที่ 5            การวิเคราะห์สู่การออกแบบ
- 5.1 วิเคราะห์องค์ประกอบโครงการ
  - 5.2 วิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย
  - 5.3 วิเคราะห์สถานที่ตั้ง
  - 5.4 วิเคราะห์ทางสัญจร
  - 5.5 วิเคราะห์แผนภูมิ
  - 5.6 การจัด ZONING
  - 5.7 สรุปผลการออกแบบ
- บทที่ 6            สรุปผลการออกแบบ
- บรรณานุกรม



## บทคัดย่อ

หัวข้อวิทยานิพนธ์      โครงการตกแต่งภายใน ศูนย์รวมวัสดุและข้อมูลทางการออกแบบ

ชื่อ      โดย นาย เพิ่มพูล หาญวงศ์

ปีการศึกษา      2539 - 2540

จุดประสงค์      เพื่อพัฒนางานสถาปัตยกรรมภายในให้ได้มาตรฐานและอำนวยความสะดวกให้แก่บุคคลที่เกี่ยวข้องกับวงการ เป็นแหล่งศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบ

ขอบเขตของโครงการ      การจัดแสดง, จำหน่ายถาวรของวัสดุต่าง ๆ ที่เป็นองค์ประกอบในการออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน, ห้องสมุดรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุตกแต่ง รวมถึงการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่ออำนวยความสะดวกและรวบรวมข้อมูลจำนวนมหาศาลในการออกแบบอย่างเป็นระเบียบ

เนื้อหาในการแสดง, จำหน่าย      วัสดุที่นำมาจัดแสดง, จำหน่าย จะเป็นวัสดุที่นำมาใช้ในการออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน ได้แก่ วัสดุบุพื้น, ฝ้า, ฝ้าบานรวมถึงผลิตภัณฑ์ประเภทผ้าต่าง ๆ, เฟอร์นิเจอร์ เป็นต้น

## คำนำ

การศึกษาทางการออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน เป็นการศึกษาที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศชาติและสังคม จึงมีการจัดทำโครงการนี้เพื่อเป็นแนวทางเสนอแนะในการพัฒนา ด้านที่อยู่อาศัย อันเป็นส่วนประกอบสำคัญเบื้องต้นของสถาบันสังคม โดย เป็นสถานที่พักผ่อนให้ความรู้ความบันเทิง พักผ่อนหย่อนใจแก่ผู้เข้าชม

การศึกษากการออกแบบสถาปัตยกรรมภายในเรื่อง ศูนย์รวมวัสดุและข้อมูลทางการออกแบบ ก็เป็นส่วนหนึ่งของข้อเสนอแนะ ซึ่งก็นับแต่จะต้องพัฒนาไปตามกาลเวลาต่อไป



## ประกาศคุณาประการ

วิทยานิพนธ์ โครงการเสนอแนะการออกแบบตกแต่งภายในศูนย์รวบรวมวัสดุและข้อมูลทางการออกแบบ สำเร็จลุล่วงตามเป้าหมายได้เนื่องจากการได้รับความอนุเคราะห์และสนับสนุนของบุคคลหลาย ๆ ฝ่าย เช่น อาจารย์ ชาติ มาศวร ที่ปรึกษา และคณาจารย์หลาย ๆ ท่านที่ช่วยให้ความเห็น วิจารณ์ และติชม รวมถึงเพื่อน ๆ หลาย ๆ คนที่ช่วยในการทำงานหาข้อมูล ขอขอบคุณ เพื่อน บอย เจ มิ่ง โยธิน ไม้ และอีกหลาย ๆ คนที่ช่วยสละเวลาอันมีค่ามาร่วมมือในการทำงาน

ข้าพเจ้าจึงขอขอบคุณในความกรุณาของทุก ๆ ท่าน มา ณ โอกาสนี้ด้วย

นาย เพิ่มพูน หาญวงศ์

## บทที่ 1

### ความเป็นมาของโครงการ

#### 1.1 ความเป็นมาของโครงการ

ประเทศไทยเป็นประเทศที่กำลังพัฒนา และมีอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจที่สูงมากเป็นอันดับต้น ๆ ของประเทศในเอเชีย สิ่งที่เห็นได้ชัดจากการพัฒนาข้างต้นนี้คือ การก่อสร้างอาคาร และที่อยู่อาศัยต่าง ๆ ที่มีเกิดขึ้นมากมาย จะเห็นว่าการก่อสร้างเป็นส่วนสำคัญในระบบการพัฒนา แต่สภาพปัจจุบัน การก่อสร้างยังมิได้พัฒนาขึ้นมากนัก ถ้าเทียบกับการเจริญเติบโตทั้งทางเทคนิค วิธีการ และคุณภาพของงาน

การที่เกิดปัญหาคือพัฒนาในวงการก่อสร้างนั้น สาเหตุหนึ่งก็มาจาก การที่สถาปนิก วิศวกร และบุคคลที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนนักเรียนนักศึกษา ยังมิได้รับการปูพื้นฐาน กระตุ้นเตือนให้ตระหนักถึงคุณภาพของงานอย่างเพียงพอ บุคคลเหล่านี้ต้องพัฒนาตนเองพอสมควร เพื่อที่จะก้าวทันเทคโนโลยีอันทันสมัย และสามารถสนองความต้องการอันแปลกใหม่เท่าที่มนุษย์จะค้นคิดขึ้นได้

ในประเทศไทยปัจจุบัน ขอบข่ายของงานสถาปัตยกรรม และสถาปัตยกรรมภายใน มิได้อยู่ในเฉพาะ สถาปนิก วิศวกร หรือบุคคลที่เกี่ยวข้องเท่านั้น ยังรวมถึงประชาชนทั่วไปที่สนใจงานด้านนี้ และมีที่อยู่อาศัยเป็นของตนเอง และอยากพัฒนาด้วยตนเองด้วย

ที่กล่าวมา คือ แรงจูงใจในการจัดตั้งศูนย์รวบรวมข้อมูล และวัสดุในการออกแบบ โดยบริษัท E - ZY CO.ZY เพื่อเป็นศูนย์กลางในการรวบรวมองค์ประกอบในการออกแบบตกแต่งอย่างครบวงจร

## 1.2 การศึกษาความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย

โครงการ ศูนย์รวบรวมวัสดุ ฯ มีเป้าหมายในการรับใช้ บุคคลหลายระดับ, อาชีพ โดยมีกลุ่มเป้าหมายหลักดังนี้

1. ประชาชนทั่วไปที่เป็นเจ้าของที่พักอาศัย
2. สถาปนิก มัณฑนากร
3. นิสิต, นักศึกษา
4. ผู้แทนจำหน่าย และผู้ผลิต

### ความต้องการของเจ้าของบ้าน

บ้านเป็นปัจจัยสำคัญปัจจัยหลักของคนทั่วไป ถึงกระนั้นก็ตามโอกาสที่จะสร้างสมความรู้ ประสบการณ์ในการสร้างบ้าน ตกแต่งบ้านก็เกิดขึ้นได้น้อยมาก คน ๆ หนึ่งอาจมีโอกาสรสร้างบ้านเพียงครั้งเดียวในชีวิต ฉะนั้นการขาดความรู้ ความเข้าใจในการก่อสร้างตกแต่ง อาจเกิดปัญหาใหญ่ตามมาได้ และจบลงด้วยความผิดหวังในการสร้าง - ตกแต่ง แต่การหาข้อมูลความรู้ในการตกแต่งแต่ละอย่างก็มีอยู่อย่างกระจัดกระจายเหลือเกินในปัจจุบัน เจ้าของบ้านจึงต้องการแหล่งรวบรวม ซึ่งมีมากมาย และสะดวกในการเข้าชม เชื่อถือได้ในคุณภาพราคา และสามารถขอข้อมูล รายละเอียดเพิ่มเติมของวัสดุ ของตกแต่งนานาชนิดได้ในเวลาเดียวกัน

### ความต้องการของสถาปนิก, มัณฑนากร

สถาปนิก, มัณฑนากร คือ ผู้แนะนำ และให้ความช่วยเหลือ ปรีक्षा แก้ปัญหาในการออกแบบแก่เจ้าของงาน ความสะดวกในการพาลูกค้ามาพบกับวัสดุจริง และบรรยากาศจริงในการออกแบบ เพื่อปรับความเข้าใจให้ตรงกัน นักออกแบบจึงต้องการสถานที่ของศูนย์ฯ เพื่อประหยัดทั้งพลังงาน และเวลาค่าใช้จ่ายของทั้งสองฝ่าย เพื่อการออกแบบประสบความสำเร็จ และมั่นใจในการนำเสนอ

### ความต้องการของนิสิต, นักศึกษา

การศึกษาในสาขาวิชาการออกแบบสถาปัตยกรรมมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเรียนรู้ให้ลึกซึ้งทั้งทฤษฎีและปฏิบัติ ศูนย์ฯ จึงเป็นที่ที่นักศึกษาทั้งหลายจะได้รับความรู้ ประสบการณ์ จากงานตกแต่งออกแบบจริง

ความต้องการของผู้แทนจำหน่าย, ผู้ผลิต

ผู้แทนจำหน่ายทั่วไปมีพื้นที่ขายสินค้าได้ไม่มาก ไม่หลากหลาย อีกทั้งขาดการให้ข้อมูลเกี่ยวกับสินค้าแก่ผู้ซื้อ จึงต้องการศูนย์ฯ เพื่อให้รายละเอียดของสินค้า

ผู้ผลิตต้องการภาพพจน์ที่ดีของสินค้าตนเอง โดยมีการจัดเสนอตัวสินค้า แนะนำข้อมูลด้านคุณภาพ นอกจากนี้ต้องการให้เจ้าของบ้านรู้จักผู้แทนจำหน่ายสินค้าของตนเองใกล้ ๆ บ้าน เพื่อความสะดวกในการเลือกซื้อด้วย

### 1.3 ขอบข่ายของโครงการ

ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ที่จะอำนวยความสะดวก และความรู้แก่ผู้สนใจดังนี้ คือ

1. ส่วนรวบรวมวัสดุ ที่ใช้ในการออกแบบตกแต่ง โดยแบ่งประเภทของวัสดุที่นำมาจัดแสดงดังนี้

#### 1.1 วัสดุที่ใช้ในการออกแบบตกแต่ง

- ส่วนของตกแต่ง ประดับบ้าน
- ส่วนขายดวงโคม และอุปกรณ์ไฟฟ้า (LIGHTING)
- ส่วนขายผ้าปู และผ้าม่าน รวมถึงผลิตภัณฑ์ประเภทผ้า (FABRIC ZONE)
- ส่วนวัสดุที่ใช้ในการตกแต่ง (FINISHING ZONE)
  - วัสดุสังเคราะห์
  - กระเบื้องชนิดต่าง ๆ
  - หินธรรมชาติ
- ส่วนสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ห้องน้ำ (SANITARY ZONE)
- ส่วนอุปกรณ์ที่ใช้ในการออกแบบตกแต่ง
- ส่วนเครื่องมือ และผลิตภัณฑ์ D.I.Y. (DO IT YOUR SELF)
- ส่วนสวน และอุปกรณ์ประกอบ
- เฟอร์นิเจอร์ที่ใช้ภายในส่วนต่าง ๆ ของบ้าน, ที่พักอาศัย

#### 1.2 ส่วนจัดแสดงชั่วคราว (TEMPORARY EXHIBITION)

#### 1.3 ส่วน COFFEE CORNER

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. ส่วนห้องอาหาร (RESTAURANT)

## 3. ส่วนห้องสมุด จัดเป็นห้องสมุดเฉพาะ (LIBRARY)

- รวบรวมข้อมูล และเทคโนโลยีเกี่ยวกับวัสดุในการออกแบบทั้งใน และนอกประเทศ
- รวบรวมข่าวสารของวงการออกแบบตกแต่ง

## 4. ส่วนบริการผู้เข้าชม

- ประชาสัมพันธ์
- บริการตอบปัญหา และแนะนำเกี่ยวกับวัสดุ และการก่อสร้าง รวมถึงการออกแบบ
- ส่วนพักคอย
- ส่วนโฆษณาประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับสินค้าต่าง ๆ

### 1.4 เหตุผลสนับสนุนในการเลือกที่ตั้งโครงการ

โครงการศูนย์รวบรวมวัสดุฯ เป็นโครงการเสนอแนะ โดยเอาอาคารของห้าง SEIYU มาใช้ในการเป็นที่ตั้ง โดยพิจารณาตามขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

#### 1.4.1) การเลือกที่ตั้งโครงการ

พิจารณาเลือกย่านต่าง ๆ ดังนี้

1. ย่านรัชดาภิเษก - แยกรัชโยธิน
2. ย่านสุขาภิบาล 3
3. ย่านมีนบุรี

หัวข้อพิจารณา	เครดิต	ย่าน					
		1		2		3	
1. ความเป็นย่านการค้า	4	A	16	B	12	B	12
2. ความเป็นย่านธุรกิจ	3	A	12	B	9	C	6
3. การคมนาคม	2	B	6	A	8	A	8
4. การเดินทางจากสถาบันการศึกษา	2	A	8	B	6	C	6
5. หน่วยงานที่มีส่วนสนับสนุนโครงการ	2	A	8	B	6	B	6
รวม			50		41		38

จึงเลือกย่าน รัชดาภิเษก ช่วงแยกรัชโยธิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 1.4.2) การเลือกอาคารที่ตั้งโครงการ

พิจารณาจากวัตถุประสงค์โครงการ สมควรให้ตั้งอยู่ในอาคารที่มีลักษณะเป็น ศูนย์สรรพสินค้า หรือ SUPER MARKET โดยมีเหตุผล คือ

1. เพื่ออำนวยความสะดวกปรับแต่งอาคารบางส่วน ให้ช่วยกระตุ้นทั้งผู้สนใจ และไม่สนใจจะซื้อวัสดุ
2. มีลักษณะ SPACE ที่ใหญ่สามารถแสดง, จำหน่ายวัสดุได้จำนวนมาก รวมถึงมีส่วนโกดัง (STOCK) ที่ใหญ่เหมาะสมกับโครงการ
3. เป็นการโฆษณาประชาสัมพันธ์ แก่คนทุกอาชีพเนื่องจาก กลุ่มเป้าหมายหลักอันดับ 1 คือ ประชาชนทั่วไปที่เป็นเจ้าของที่อยู่อาศัย มิใช่ สถาปนิก วิศวกร



บทที่ 2  
การจัดตั้งและดำเนินการ

2.1 การศึกษาโครงการเปรียบเทียบ

2.1.1) ศูนย์ร่วมผลิตภัณฑ์ทางการออกแบบ บริษัท เคคคอร์ มาร์ท จำกัด



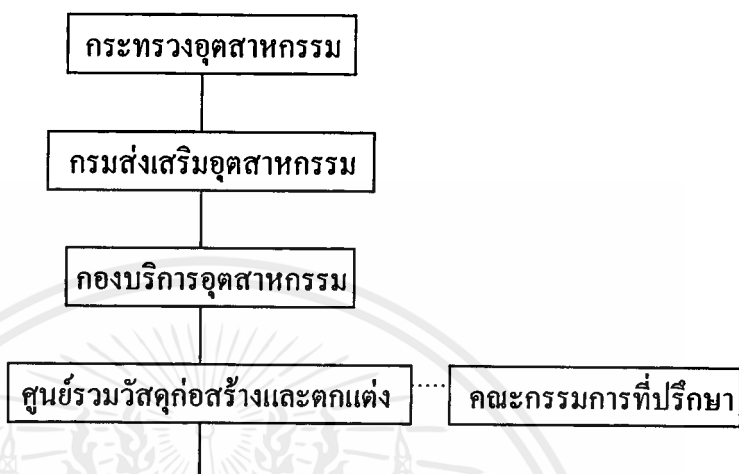
## 2.2 การจัดตั้งและการดำเนินการ

โครงการ “ศูนย์รวมวัสดุก่อสร้างและตกแต่ง” เป็นหน่วยงานหนึ่งภายใต้การดำเนินการบริหารของ กองบริการอุตสาหกรรม กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม โดยมีผู้บริหารโครงการ คือ ผู้อำนวยการศูนย์ฯ มีการจัดโครงสร้างการบริหารงานของศูนย์ฯ โดยแบ่งออกเป็น 4 ฝ่าย คือ

1. ฝ่ายบริหารทั่วไป
2. ฝ่ายประชาสัมพันธ์
3. ฝ่ายวิชาการ
4. ฝ่ายนิทรรศการ



## โครงสร้างการบริหารงานของศูนย์ฯ



ฝ่ายธุรการ	ฝ่ายประชาสัมพันธ์	ฝ่ายวิชาการ	ฝ่ายนิทรรศการ
1) งานธุรการ - แผนกสารบรรณ - แผนกบัญชี-การเงิน - แผนกบุคลากร - แผนกสถิติและวิเทศน์สัมพันธ์ - แผนกทะเบียน  2) งานอาคารสถานที่ - แผนกทำความสะอาด - แผนกรักษาความปลอดภัย	1) งานเอกสาร 2) งานประชาสัมพันธ์	1) งานวิชาการ 2) งานกิจกรรมพิเศษ 3) งานห้องสมุด	1) งานออกแบบจัดแสดง 2) งานช่างปฏิบัติการ 3) งานโสตทัศนศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.4 อัตรากำลังและหน้าที่ของบุคลากร

### ฝ่ายบริหาร ประกอบด้วย

- ผู้อำนวยการ 1 ตำแหน่ง เป็นผู้บริหารและรับผิดชอบในการดำเนินงาน ควบคุมดูแลการทำงานของฝ่ายต่าง ๆ ให้สามารถ ดำเนินการได้ตามเป้าหมาย
- เลขานุการ 1 ตำแหน่ง ติดต่อ ร่างจดหมาย ทำสถิติผลงาน ทำรายงานการประชุม ติดต่อกับฝ่ายงานต่าง ๆ

### ฝ่ายธุรการ ประกอบด้วย

- หัวหน้าฝ่ายธุรการ 1 ตำแหน่ง ควบคุมและรับผิดชอบงานฝ่ายธุรการ ซึ่งแบ่งออกเป็น งานธุรการ และ งานอาคารสถานที่
- 1) งานธุรการ ประกอบด้วยเจ้าหน้าที่ ดังนี้
  - หัวหน้างานธุรการ 1 ตำแหน่ง ควบคุม และ รับผิดชอบงาน ธุรการ - การเงิน
  - สารบรรณ 2 ตำแหน่ง โต้ตอบหนังสือ จดหมายระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ จัดเก็บรวบรวมเอกสารต่าง ๆ รับ และ จัด ไปรษณีย์ภัณฑ์
  - บัญชี - การเงิน 4 ตำแหน่ง จัดทำบัญชีบุคคล ครุภัณฑ์ และอื่น ๆ ทั่วไป เก็บ รักษาและดูแลเรื่องเงิน จัดทำบัญชีรายรับรายจ่ายใน กิจกรรมต่าง ๆ ของศูนย์
  - บุคลากร 1 ตำแหน่ง รับผิดชอบหมวดบุคลากร ในเรื่องผลประโยชน์ของ ศูนย์
  - สถิติและวิเทศน์ สัมพันธ์ 1 ตำแหน่ง จัดทำสถิติต่าง ๆ ภายในโครงการ ทำการประเมิน ผลสถิติ
  - ทะเบียน 2 ตำแหน่ง เก็บรวบรวมเอกสารของศูนย์รวมวัสดุฯ
  - พนักงานพิมพ์ดีด 2 ตำแหน่ง รับผิดชอบในการพิมพ์เอกสารธุรการ และเอกสาร ต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2) งานอาคารสถานที่

- หัวหน้างาน อาคารสถานที่ 1 ตำแหน่ง ควบคุมดูแลสถานที่ให้สะอาดเรียบร้อย
- นักการภารโรง 5 ตำแหน่ง ทำความสะอาดภายในอาคาร สุขา และบริเวณต่าง ๆ ของโครงการ
- ยามรักษาความปลอดภัย 11 ตำแหน่ง ดูแลตามจุดต่าง ๆ ตรวจสอบอุปกรณ์ดับเพลิงให้อยู่ในสภาพพร้อมเสมอ

## ฝ่ายประชาสัมพันธ์

- หัวหน้าฝ่ายประชาสัมพันธ์ 1 ตำแหน่ง วางแผนงาน ควบคุม และรับผิดชอบงานประชาสัมพันธ์ของศูนย์ฯ ซึ่งแบ่งงานออกเป็น งานประชาสัมพันธ์ และงานเผยแพร่เอกสาร

### 1) งานประชาสัมพันธ์

- หัวหน้าแผนกประชาสัมพันธ์ 1 ตำแหน่ง จัดการเรื่องการประชาสัมพันธ์ของศูนย์ฯ
- พนักงานประชาสัมพันธ์ 2 ตำแหน่ง ต้อนรับและให้คำแนะนำเกี่ยวกับศูนย์รวมวัสดุฯ แก่ผู้ที่เข้าชม
- พนักงานตอบปัญหา-แนะนำ 2 ตำแหน่ง ตอบปัญหา และ แนะนำเกี่ยวกับปัญหาทางด้านการก่อสร้าง วัสดุ แก่ผู้ที่เข้ามาใช้บริการของศูนย์ฯ
- วิทยากรบรรยาย-นำชม 3 ตำแหน่ง ต้อนรับ และ นำชมบริเวณ โครงการ พร้อมให้ความรู้แก่ผู้เข้าชมด้วย

### 2) งานเผยแพร่เอกสาร

- หัวหน้าแผนกเอกสาร 1 ตำแหน่ง รับผิดชอบการพิมพ์หนังสือ - เอกสารวิชาการ เพื่อการประชาสัมพันธ์ ตลอดจนจัดส่งเอกสารทางวิชาการ สูจิบัตร ไปยังสถาบันต่าง ๆ
- เจ้าหน้าที่การพิมพ์ 2 ตำแหน่ง จัดทำต้นฉบับ และช่วยหัวหน้างานในภารกิจต่าง ๆ ที่ได้รับมอบหมาย
- พนักงานพิมพ์ดีด 2 ตำแหน่ง พิมพ์จดหมายโต้ตอบ จัดทำต้นฉบับ หนังสือ เอกสารทางวิชาการ ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ฝ่ายวิชาการ

- หัวหน้าฝ่ายวิชาการ 1 ตำแหน่ง ดูแลและบริหารงานฝ่ายวิชาการซึ่งได้แก่หน่วยงานต่าง ๆ เช่น งานกิจกรรมพิเศษ งานวิชาการ งานห้องสมุด

### 1) งานวิชาการ

- หัวหน้าแผนกวิชาการ 1 ตำแหน่ง เป็นผู้มีความรู้ด้านการก่อสร้างและการใช้วัสดุเป็นอย่างดี ทำหน้าที่ดูแลแผนกวิชาการ
- นักวิชาการ 3 ตำแหน่ง คำนคว้าและรวบรวมเอกสารความรู้ทั้งหมดเกี่ยวกับวัสดุฯ
- เจ้าหน้าที่วางแผนการจัดแสดง 2 ตำแหน่ง ผู้เรียบเรียงข้อมูลและความรู้จัดเป็นเรื่องราวและคัดเนื้อเรื่องในการจัดแสดง

### 2) งานกิจกรรมพิเศษ

- หัวหน้าแผนกกิจกรรมพิเศษ 1 ตำแหน่ง ร่างโครงการ นำเสนอ สรุปผล โครงการพิเศษต่าง ๆ โดยจะทำงานประสานงานกับหน่วยงานอื่น ๆ
- เจ้าหน้าที่วางแผนโครงการ 2 ตำแหน่ง ช่วยงานหัวหน้าในการวางแผนโครงการ การหาข้อมูลสนับสนุนโครงการด้านต่าง ๆ
- พนักงานพิมพ์ดีด 1 ตำแหน่ง บันทึกรายงานการประชุม และพิมพ์โครงการต่าง ๆ เป็นรูปเล่ม

### 3) งานห้องสมุด

- บรรณารักษ์ 1 ตำแหน่ง จัดหาหนังสือ จัดรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ติดต่อประสานงานกับฝ่ายอื่น ๆ
- ผู้ช่วยบรรณารักษ์ 2 ตำแหน่ง ช่วยเหลือบรรณารักษ์ ในด้านต่าง ๆ และงานด้านเทคนิคห้องสมุด
- พนักงานพิมพ์ดีด 1 ตำแหน่ง จัดพิมพ์บัตรรายการ เก็บซ่อมหนังสือ และเอกสารติดต่อของห้องสมุดกับหน่วยงานต่าง ๆ

## ฝ่ายนิทรรศการ

- หัวหน้าฝ่ายนิทรรศการ 1 ตำแหน่ง ควบคุมดูแลและบริหารงานฝ่าย ซึ่งมีหน่วยงานออก  
แบบจัดแสดง งานช่างปฏิบัติงาน งาน โสตทัศน  
ศึกษา

### 1) งานออกแบบจัดแสดง

- หัวหน้าแผนก 1 ตำแหน่ง ออกแบบการจัดแสดง นำเสนอ ประสานงานกับฝ่าย  
ออกแบบจัดแสดง วิชาการและหน่วยงานอื่น ๆ
- มัณฑนากร 2 ตำแหน่ง ออกแบบการจัดแสดง การจัดระบบแสดง และ  
เทคนิคในการจัดแสดง
- สถาปนิก 1 ตำแหน่ง ปรึกษาการออกแบบในด้านสถาปัตยกรรม
- ช่างเขียนแบบ 2 ตำแหน่ง เขียนแบบต่าง ๆ ที่จัดแสดง
- วิศวกรโยธา 1 ตำแหน่ง ปรึกษาการออกแบบในด้านโครงสร้าง

### 2) งานช่างปฏิบัติงาน

- หัวหน้าแผนกช่าง 1 ตำแหน่ง ควบคุมช่างเทคนิคภายในส่วนงาน และประสานงาน  
กับหน่วยงานอื่น ๆ
- ช่างทั่วไป 2 ตำแหน่ง จัดทำและซ่อมแซมงานที่จัดแสดงให้เสร็จสมบูรณ์
- ช่างเทคนิค - ไฟฟ้า 2 ตำแหน่ง ดูแลอุปกรณ์เกี่ยวกับระบบไฟฟ้าภายในโครงการ  
ทั้งหมด

### 3) งานโสตทัศนศึกษา

- พนักงานโสตทัศนศึกษา 2 ตำแหน่ง ถ่ายภาพ บันทึกวีดีโอ ถ่ายสไลด์ฉายภาพยนตร์ ดูแล  
อุปกรณ์โสตฯ

## สรุปอัตรากำลังเจ้าหน้าที่ของโครงการ

1. ฝ่ายธุรการ	31	อัตรา
2. ฝ่ายประชาสัมพันธ์	14	อัตรา
3. ฝ่ายวิชาการ	15	อัตรา
4. ฝ่ายนิทรรศการ	15	อัตรา
รวม	75	อัตรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

นิคม มุสิกคามะ และคณะ

วิชาการ พิพิธภัณฑ, กรุงเทพ : โรงพิมพ์  
ไทยวัฒนาพานิช, 2521

ธิพล เรืองอักษร

โครงการเสนอแนะพิพิธภัณฑฯ ธรรมชาติวิทยา  
วิทยานิพนธ์ ภาควิชาสถาปัตยกรรมภายใน  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สจล.

ERNEST NEUFERT

: ARCHITECT' S DATA LONDON : CROSBY  
COCKWOOD STAPLES, 1970

JOSEPH DE CHIARA

JOHN HANCOCK

CALLENDER

: TIMESAVER STANDARDS FOR BUILDING  
TYPES, FIFTH EDITION : N.Y. :  
MC GRAWHILL, BOOK COMPANY, 1973

### บทที่ 3

#### การศึกษาพฤติกรรม

#### 3.1 พฤติกรรมของผู้ให้บริการ

เจ้าหน้าที่โครงการประกอบด้วย

- ฝ่ายธุรการ
- ฝ่ายประชาสัมพันธ์
- ฝ่ายวิชาการ
- ฝ่ายนิเทศการ

พฤติกรรมของเจ้าหน้าที่ฝ่ายต่าง ๆ ขึ้นอยู่กับงานในหน้าที่ของแต่ละคน เจ้าหน้าที่ของศูนย์อาจเดินทางมายังศูนย์ได้หลายวิธี เช่น รถยนต์ส่วนตัว รถโดยสาร ฯลฯ การเข้ายังศูนย์จะเข้าได้จากหลายทาง เพราะเนื่องจากอาคารมีลักษณะเป็นห้างสรรพสินค้า โดยอาจขึ้นทางบันไดเลื่อน หรือลิฟต์ ก็ได้

พฤติกรรมของเจ้าหน้าที่มีขั้นตอน ดังนี้

- |                  |   |
|------------------|---|
| 9.00 - 9.30 น.   | ลงเวลาทำงาน                             |
| 9.30 - 12.00 น.  | แยกย้ายกันไปปฏิบัติหน้าที่ตามฝ่ายต่าง ๆ |
| 12.00 - 13.00 น. | พักรับประทานอาหารกลางวัน ทำธุระส่วนตัว  |
| 13.00 - 17.00 น. | ปฏิบัติงานต่อตามปกติ และลงเวลาเลิกงาน   |
|                  | เวลา 17.00 น.                           |

ตารางพฤติกรรมเจ้าหน้าที่ศูนย์รวมวัสดุฯ

ตำแหน่ง/หน้าที่	ติดต่อกับ	พฤติกรรม	องค์ประกอบ
1. ผู้อำนวยการ - บริหารและรับผิดชอบในการดำเนินงานควบคุมดูแล การทำงานของฝ่ายต่าง ๆ ให้สามารถดำเนินการได้ตามเป้าหมาย	2,3,6	- นั่งประชุมคณะกรรมการ - นั่งทำงานด้านแผนการบริหาร - พுகุยและต้อนรับ แขกระดับสูงที่มาติดต่อ	- โຕະ ใ้แก้อืทำงาน - ส่วนเก็บเอกสาร - แก้อืผู้มาติดต่อ - ชุคร์รับแขก
2. เลขานุการ - ติดต่อ ร้างจดหมาย ทำ สถิติ ทำรายงานการ ประชุมผลงาน ติดต่อกับ ฝ่ายงานต่าง ๆ ฝ่ายธุรการ	1,3,4,11, 31	- นั่งทำงานรวบรวม เอกสารกับ โຕະทำงาน - นั่งบันทึกการประชุมใน ห้องประชุม	- โຕະ ใ้แก้อืทำงาน - ส่วนเก็บเอกสาร
3. หัวหน้าฝ่ายธุรการ - ควบคุมและรับผิดชอบ งานฝ่ายธุรการ แผนกธุรการ	1,2,4,11	- นั่งทำงานกับ โຕະ - พุกุยกับผู้มาติดต่อ	- โຕະ ใ้แก้อืทำงาน ส่วนเก็บเอกสาร - แก้อืผู้มาติดต่อ
4. หัวหน้าแผนกธุรการ - ควบคุมและรับผิดชอบ งานธุรการ	3,5,6,7 8,9,10	- นั่งทำงานกับ โຕະ - พุกุยกับผู้มาติดต่อ	- โຕະ ใ้แก้อืทำงาน ส่วนเก็บเอกสาร - แก้อืผู้มาติดต่อ
5. สารบรรณ - ใ้ค้ตอบหนังสือและ จดหมายระหว่างหน่วยงาน - จัดเก็บรวบรวมเอกสาร ต่าง ๆ รับและจัด ไปรษณีย์ภัณฑ์	4,10	- นั่งและยืนตรวจรับ หนังสือ ติดต่อและ ไปรษณีย์ภัณฑ์ - รวบรวมหนังสือติดต่อ ภายในและจัดส่งไปยัง แผนกต่าง ๆ - นั่งตรวจสอบกับ โຕະ ทำงาน	- เคาน์เตอร์หรือ โຕະ รับ-ส่งหนังสือ และ ไปรษณีย์ภัณฑ์ - โຕະใ้แก้อืทำงาน - ส่วนเก็บเอกสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง/หน้าที่	ติดต่อกับ	พฤติกรรม	องค์ประกอบ
6. บัญชี - การเงิน - จัดบัญชีบุคคลครุภัณฑ์และอื่น ๆ ทั่วไปเก็บรักษาและดูแลเรื่องเงิน จัด ทำบัญชีรายรับ-รายจ่ายในกิจกรรม ต่าง ๆ ของศูนย์ - จัดสรรเงินงบประมาณที่ได้รับให้ ฝ่ายต่าง ๆ ของศูนย์	1,4,25,31	- นั่งทำบัญชี และ ตรวจสอบบน โຕະ ทำงาน	- โຕະ เก้าอี้ทำงาน - ส่วนเก็บเอกสาร
7. บุคลากร - รับผิดชอบหมวดบุคลากรในเรื่อง ผลประโยชน์ของศูนย์	4,6	- นั่งทำงานกับ โຕະ	- โຕະ เก้าอี้ทำงาน - ส่วนเก็บเอกสาร
8. สถิติและวิทัศน์สัมพันธ์ - จัดทำสถิติต่าง ๆ ภายในศูนย์ ทำ การประเมินผลสถิติ	4	- นั่งทำงานกับ โຕະ	- โຕະ เก้าอี้ทำงาน - ส่วนเก็บเอกสาร
9. ทะเบียน - เก็บรวบรวมเอกสารของศูนย์	4	- นั่งทำงานกับ โຕະ	- โຕະ เก้าอี้ทำงาน - ส่วนเก็บเอกสาร
10. พนักงานพิมพ์ดีด - พิมพ์เอกสารธุรการ และเอกสาร ต่าง ๆ แผนกอาคารสถานที่	4,5,6,7,8, 9	- นั่งทำงานกับ โຕະ - นั่งพิมพ์ดีด	- โຕະ เก้าอี้ทำงาน - โຕະ เก้าอี้พิมพ์ดีด
11. หัวหน้าแผนกอาคารสถานที่ - ควบคุมดูแลสถานที่ให้สะอาด เรียบร้อย	3,12,13	- นั่งทำงานกับ โຕະ - เดินตรวจตราความ เรียบร้อย	- โຕະ เก้าอี้ทำงาน - ส่วนเก็บเอกสาร
12. นักการภารโรง - ทำความสะอาดภายในบริเวณศูนย์	11	- ทำความสะอาด บริเวณ - ทิ้งและกำจัดขยะ	- ลีอกเกอร์เก็บของ - ห้องพนักงาน - ส่วนเก็บอุปกรณ์ทำ ความสะอาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง**

ตำแหน่ง/หน้าที่	ติดต่อกับ	พฤติกรรม	องค์ประกอบ
13. ยามรักษาความปลอดภัย - ดูแลตามจุดต่าง ๆ ตรวจสอบอุปกรณ์ดับเพลิงให้อยู่ในสภาพพร้อมเสมอ	11	- ยืนประจำตามจุดต่าง ๆ - เดินตรวจตราความเรียบร้อย	- ป้อมยาม
<b>ฝ่ายประชาสัมพันธ์</b>			
14. หัวหน้าฝ่ายประชาสัมพันธ์ - วางแผนงานควบคุมและรับผิดชอบงานประชาสัมพันธ์ของศูนย์	2,6,14,18	- นั่งทำงานกับ โຕະ - พุดคุยกับผู้มาติดต่อ	- โຕະเก้าอี้ทำงาน - เก้าอี้ผู้มาติดต่อ - ส่วนเก็บเอกสาร
<b>แผนกประชาสัมพันธ์</b>			
15. หัวหน้าแผนกประชาสัมพันธ์ - จัดการเรื่องการประชาสัมพันธ์ของศูนย์	13,15,16 17,22	- นั่งทำงานกับ โຕະ - พุดคุยกับผู้มาติดต่อ	- โຕະเก้าอี้ทำงาน - เก้าอี้ผู้มาติดต่อ - ส่วนเก็บเอกสาร
16. พนักงานประชาสัมพันธ์ - ดือนรับและให้คำแนะนำเกี่ยวกับศูนย์ฯแก่ผู้เข้าชม	14,15	- ดือนรับผู้มา - พุดคุยกับผู้มาติดต่อ	- เคนันเตอร์เก้าอี้ทำงาน - ส่วนเก็บเอกสาร
17. พนักงานตอบปัญหา-แนะนำ - ตอบปัญหา และแนะนำเกี่ยวกับปัญหาทางด้านการใช้วัสดุในการก่อสร้าง แก่ผู้มาเข้าใช้บริการ	14,22	- นั่งทำงานกับ โຕະ - พุดคุยกับผู้มาติดต่อ	- โຕະเก้าอี้ทำงาน - เก้าอี้ผู้มาติดต่อ - ส่วนเก็บเอกสาร - ส่วนนั่งพักคอย
18. วิทยากรนำชม-บรรยาย - ดือนรับและนำชมบริเวณศูนย์ฯและให้ความรู้แก่ผู้เข้าชม	14,22	- นั่งทำงานกับ โຕະ - เดินแนะนำ นำชมศูนย์	- โຕະเก้าอี้ทำงาน - ส่วนเก็บเอกสาร
<b>แผนกเผยแพร่เอกสาร</b>			
19. หัวหน้าแผนกเผยแพร่เอกสาร - รับผิดชอบการพิมพ์หนังสือ-เอกสารวิชาการ เพื่อการประชาสัมพันธ์ ตลอดจนการจัดส่งเอกสาร สูจิบัตรไปยังสถาบันต่างๆ	13,19 20,28	- นั่งทำงานกับ โຕະ - พุดคุยกับผู้มาติดต่อ	- โຕະเก้าอี้ทำงาน - ส่วนเก็บเอกสาร - เก้าอี้ผู้มาติดต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง/หน้าที่	ติดต่อกับ	พฤติกรรม	องค์ประกอบ
20. เจ้าหน้าที่การพิมพ์ - จัดทำต้นฉบับ และช่วยหัวหน้างานในภารกิจต่างๆ ที่ได้รับมอบหมาย	18,22,28	- นั่งทำงานกับ โต้ะ - นั่งพิมพ์ดีด	- โต้ะเก้าอี้ทำงาน - ส่วนเก็บเอกสาร
21. พนักงานพิมพ์ดีด - พิมพ์จดหมายโต้ตอบ จัดทำต้นฉบับหนังสือ เอกสารทางวิชาการ ฯลฯ	18	- นั่งทำงานกับ โต้ะ - นั่งพิมพ์ดีด	- โต้ะเก้าอี้ทำงาน - โต้ะเก้าอี้พิมพ์ดีด
ฝ่ายวิชาการ	2,22,25	- นั่งทำงานกับ โต้ะ	- โต้ะเก้าอี้ทำงาน
22. หัวหน้าฝ่ายวิชาการ - ดูแลและบริการฝ่ายวิชาการ	28	- พูดคุยกับผู้มาติดต่อ	- เก้าอี้ผู้มาติดต่อ - ส่วนเก็บเอกสาร
แผนกวิชาการ	21,23,24	- นั่งทำงานกับ โต้ะ	- โต้ะเก้าอี้ทำงาน
23. หัวหน้าแผนกวิชาการ - ดูแลแผนกวิชาการ - คั่นคว่า ศึกษา วิจัย จัดทำข้อมูลต่างๆ	32,33,36	- พูดคุยกับผู้มาติดต่อ - คั่นคว่าในห้องสมุด	- เก้าอี้ผู้มาติดต่อ - ส่วนเก็บเอกสาร
24. นักวิชาการ - ศึกษา คั่นคว่าและรวบรวมเอกสาร ความรู้ทั้งหมดเกี่ยวกับวัสดุฯ - จัดทำเอกสารทางวิชาการที่ได้จากการคั่นคว่า วิจัย เพื่อเผยแพร่ต่อไป	18,22,28	- นั่งทำงานกับ โต้ะ - คั่นคว่าในห้องสมุด	- โต้ะเก้าอี้ทำงาน - ส่วนเก็บเอกสาร
25. เจ้าหน้าที่แผนกการจัดแสดง - เรียบเรียงข้อมูลต่างๆ จัดเป็นเรื่องและคัดเนื้อเรื่องในการจัดแสดง	22,23,32 33,36	- นั่งทำงานกับ โต้ะ	- โต้ะเก้าอี้ทำงาน - ส่วนเก็บเอกสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง/หน้าที่	ติดต่อกับ	พฤติกรรม	องค์ประกอบ
<b>แผนกกิจกรรมพิเศษ</b>			
26. หัวหน้าแผนกกิจกรรมพิเศษ	6,14,21	- นั่งทำงานกับ โต๊ะ	- โต๊ะเก้าอี้ทำงาน
- ร่างโครงการ นำเสนอโครงการ พิเศษต่างๆ โดยทำงานประสานกับ หน่วยงานอื่นๆ	26,27	- พุดคุยกับผู้มาติดต่อ	- เก้าอี้ผู้มาติดต่อ - ส่วนเก็บเอกสาร
27. เจ้าหน้าที่วางแผน โครงการ	22,25,28	- นั่งทำงานกับ โต๊ะ	- โต๊ะเก้าอี้ทำงาน
- ช่วยงานหัวหน้าในการวางแผน โครงการ ทำการหาข้อมูลสนับสนุน โครงการในด้านต่างๆ		- ค้นคว้าในห้องสมุด	- ส่วนเก็บเอกสาร
28. พนักงานพิมพ์ดีด	25,26	- นั่งทำงานกับ โต๊ะ	- โต๊ะเก้าอี้ทำงาน
- บันทึกรายงานการประชุม และ พิมพ์โครงการต่างๆ เป็นรูปเล่ม แผนกห้องสมุด		- นั่งพิมพ์ดีด	- โต๊ะเก้าอี้พิมพ์ดีด
29. บรรณารักษ์	6,21,29	- นั่งทำงานกับ โต๊ะ	- โต๊ะเก้าอี้ทำงาน
- จัดหาหนังสือ จัดรวบรวมข้อมูล ต่างๆ ติดต่อประสานงานกับฝ่าย อื่นๆ	30	- พุดคุยกับผู้มาติดต่อ	- เก้าอี้ผู้มาติดต่อ - ส่วนเก็บเอกสาร
- คอบปัญหาข้อใจแก่ผู้ใช้บริการ ห้องสมุดของศูนย์ฯ			
30. ผู้ช่วยบรรณารักษ์	28,30	- นั่งประจำที่	- เคาน์เตอร์ยืม-คืน
- ช่วยเหลือบรรณารักษ์ในด้าน ต่างๆ และงานด้านเทคนิคห้อง สมุด		เคาน์เตอร์ ยืม-คืน หนังสือ	หนังสือ - โต๊ะเก้าอี้ทำงาน
		- นั่งทำงานกับ โต๊ะ	
		- เดินตรวจความเรียบร้อย ของห้องสมุด	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง/หน้าที่	ติดต่อกับ	พฤติกรรม	องค์ประกอบ
31. พนักงานพิมพ์ดีด - จัดพิมพ์บัตรรายการ ซ่อมแซม หนังสือ - จัดพิมพ์เอกสารติดต่อของห้อง สมุดกับหน่วยงานอื่นๆ	28	- นั่งทำงานกับ โຕະ - นั่งพิมพ์ดีด	- โຕະเก้าอี้ทำงาน - โຕະเก้าอี้พิมพ์ดีด
<b>ฝ่ายนิทรรศการ</b>			
32. หัวหน้านิทรรศการ - ควบคุม ดูแล และบริหารงานฝ่าย นิทรรศการ แผนกออกแบบจัดแสดง	2,21,25 31,36,39	- นั่งทำงานกับ โຕະ - พูดคุยกับผู้มาติดต่อ	- โຕະเก้าอี้ทำงาน - เก้าอี้ผู้มาติดต่อ - ส่วนเก็บเอกสาร
33. หัวหน้าแผนกออกแบบจัด แสดง - ออกแบบ ควบคุมการจัดแสดง นำเสนองานกับฝ่ายวิชาการและ หน่วยงานอื่นๆ	31,33,34 35	- นั่งทำงานกับ โຕະ - เดินตรวจตราการทำ งานของเจ้าหน้าที่ใน แผนก	- โຕະ เก้าอี้ เขียนแบบ - ส่วนเก็บเอกสาร
34. มัณฑนากร - ออกแบบการจัดแสดง การจัด รูป แบบ และเทคนิคในการแสดง	21,32,34 35	- นั่งทำงานกับ โຕະ	- โຕະ เก้าอี้ เขียนแบบ - ส่วนเก็บเอกสาร
35. สถาปนิก - ปรึกษาการออกแบบการจัดแสดง ในด้านสถาปัตยกรรม	32,33	- นั่งทำงานกับ โຕະ	- โຕະ เก้าอี้ เขียนแบบ
36. วิศวกรโยธา - ปรึกษาการออกแบบการจัดแสดง ในด้านโครงสร้าง แผนกช่างปฏิบัติงาน	32,33	- นั่งทำงานกับ โຕະ	- โຕະ เก้าอี้ เขียนแบบ
37. หัวหน้าแผนกช่าง - ควบคุมช่างเทคนิคภายในส่วน งานช่างและประสานงานกับหน่วย งานอื่นๆ	31,32	- นั่งทำงานกับ โຕະ - พูดคุยกับผู้มาติดต่อ - ปฏิบัติการในโรง งาน	- โຕະเก้าอี้ทำงาน - เก้าอี้ผู้มาติดต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง/หน้าที่	ติดต่อกับ	พฤติกรรม	องค์ประกอบ
38. ช่างทั่วไป - จัดทำและซ่อมแซม งานจัดแสดง ให้เสร็จสมบูรณ์	36,32,33	- นั่งทำงานกับ โต๊ะ - ปฏิบัติการใน โรงงาน	- โต๊ะเก้าอี้ทำงาน
39. ช่างเทคนิค-ไฟฟ้า - ดูแล ตรวจสอบอุปกรณ์เกี่ยวกับ ไฟฟ้าภายในศูนย์ฯ ทั้งหมด แผนกโสตทัศนศึกษา	31,32,36	- นั่งทำงานกับ โต๊ะ - ปฏิบัติการใน โรงงาน	- โต๊ะเก้าอี้ทำงาน
40. พนักงาน โสตทัศนศึกษา - ถ่ายภาพ บันทึกวิดีโอ ถ่ายสไลด์ ฉายภาพยนตร์ - ดูแลอุปกรณ์โสตฯ	31	- นั่งทำงานกับ โต๊ะ - ปฏิบัติงานตามห้อง บรรยาย	- โต๊ะเก้าอี้ทำงาน - ห้องเก็บอุปกรณ์ โสต ฯ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2 ประเภทผู้ใช้บริการ

ประเภทของผู้ใช้บริการที่มีผลต่อศูนย์ฯ มีบุคคลหลายระดับชั้น อาชีพ โดยสามารถแยกประเภทของผู้ใช้บริการ เป้าหมายได้ดังนี้

1. เจ้าของบ้าน
2. สถาปนิก - วิศวกร
3. ผู้รับเหมา - ช่าง
4. นิสิต - นักศึกษา

#### การคาดคะเนผู้ใช้บริการ

จำนวนผู้ใช้โครงการที่มีผลโดยตรงต่อการกำหนดขนาดของโครงการ การคาดคะเนผู้ใช้บริการ หรือผู้เข้าชมจำเป็นต้องพิจารณาจาก โครงการตัวอย่างที่มีกิจกรรมเหมือนกัน ในกรณีนี้จะพิจารณาโครงการศูนย์สินค้าเครื่องใช้ไฟฟ้าไทย-อาคารมาบุญครองเซ็นเตอร์ ซึ่งเป็นโครงการที่มีลักษณะเหมือนกัน และอยู่ในย่านที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน

จากข้อมูลผู้ใช้สอย ศูนย์สินค้าเครื่องใช้ไฟฟ้าไทย มีผู้ใช้บริการในช่วงปี 2533 เฉลี่ย 435 คน/วัน และมียอดเฉลี่ยผู้เข้าชมศูนย์ฯ ในวันหยุดเฉลี่ย 945 คน/วัน

จากข้อมูลของศูนย์สินค้าเครื่องใช้ไฟฟ้าไทย กำหนดให้มีผู้ใช้สอยศูนย์รวมวัสดุฯ อาคาร WORLD TRADE CENTER-BANGKOK มีผู้ใช้เฉลี่ยวันละ 435 คน/วัน

ผู้บริการที่มาเป็นหมู่คณะ จำนวนคนที่มาเป็นหมู่คณะจะมีจำนวนสูงสุดเท่าใด สามารถกำหนดจากข้อมูลต่างๆ ดังนี้

1. ข้อมูลการฝึกอบรมของบริษัทปูนซิเมนต์ไทย โดยเฉลี่ยในแต่ละครั้ง มีจำนวนประมาณ 40 คน
2. งานอบรมสถาบัน บริษัทปูนซิเมนต์ไทย โดยเฉลี่ยในแต่ละครั้งมีจำนวนประมาณ 55 คน

เพราะฉะนั้น ผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะจำนวนมากสุดจะประมาณ 50 คน/ครั้ง

### 3.3 พฤติกรรมของผู้ใช้บริการ

ผู้ให้บริการแต่ละคนจะมีวัตถุประสงค์ในการเข้าชมศูนย์เหมือนกัน ซึ่งสามารถแบ่งพฤติกรรมของผู้ใช้บริการได้เป็นกลุ่มใหญ่ ๆ ดังนี้

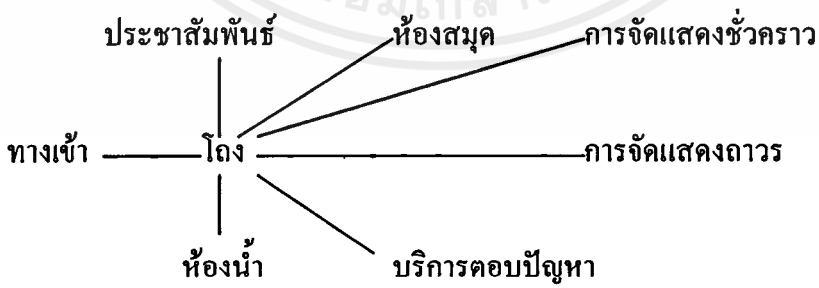
3.3.1 ผู้เข้าชมทั่วไป เป็นเป้าหมายหลักของโครงการ แบ่งออกเป็น 2 พวก คือ

- ผู้ชมที่เดินทางส่วนตัว เช่น โดยสารรถประจำทาง รถยนต์รับจ้าง รถยนต์ส่วนตัว ฯลฯ
- ผู้ชมที่เดินทางมาเป็นหมู่คณะ เช่น นักเรียน นักศึกษา ซึ่งอาจเดินทางโดยรถบัส ซึ่งจำนวนสูงสุด คือ 50 คน <sup>(1)</sup>

ผู้ชมเมื่อมาถึงโครงการจะเข้าสู่โถงทางเข้า ซึ่งเป็นบริเวณรวมคนเพื่อกระจายไปยังส่วนต่าง ๆ ถ้ามาเป็นหมู่คณะก็จะไปยังห้องบรรยาย เพื่อฟังการบรรยายสรุปก่อน แล้วจึงเข้าชมส่วนต่าง ๆ ของศูนย์

ในส่วนโถงนี้จะมีส่วนประชาสัมพันธ์ เพื่อติดต่อสอบถาม ส่วนพักคอย มีผังแสดงการจัดแสดงต่าง ๆ

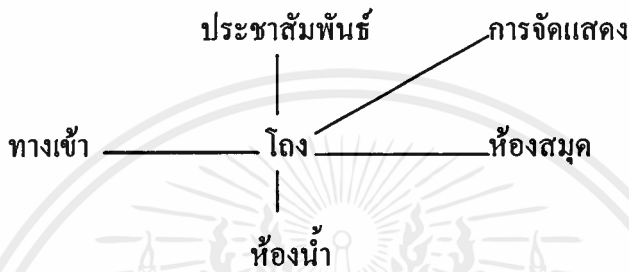
ส่วนแสดงงานประกอบด้วย ส่วนแสดงถาวร และชั่วคราว และผู้ชมใช้เวลาในการชมเฉลี่ยประมาณ 1 ชั่วโมง ต้องมีการพักผ่อนอิริยาบถ เมื่อคุณจนหมด หรือ พอใจ ก็สามารถออกจากส่วนจัดแสดงได้ตามต้องการ



(1): สถิติการอบรม บ.ปูนซิเมนต์ไทย

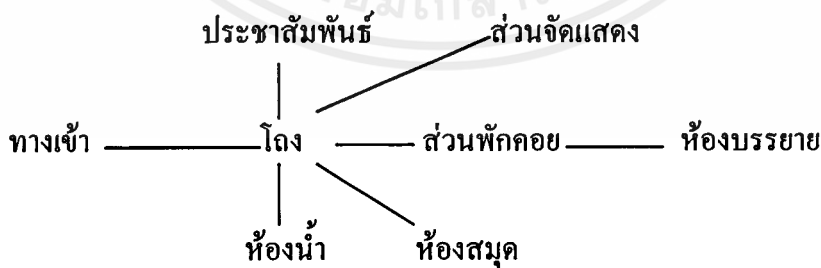
### 3.3.2 ผู้มาศึกษาค้นคว้า

ส่วนใหญ่เป็นนิสิต-นักศึกษา และสถาปนิก-มัณฑนากร เป็นผู้ที่มีความรู้พื้นฐานในเรื่องราวที่จัดแสดงอยู่แล้ว จุดประสงค์ของคนกลุ่มนี้มา เพื่อศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล เพื่อนำไปใช้งานของตนเอง นอกจากนี้ก็อาจมาเพื่อใช้ห้องสมุดหรือขอข้อมูลและปรึกษากับส่วนบริการตอบปัญหา-แนะนำเกี่ยวกับวัสดุในการก่อสร้าง



### 3.3.2 ผู้เข้าฟังการบรรยาย

เนื่องจากทางศูนย์ ฯ มีวัตถุประสงค์ในการยกมาตรฐานวงการก่อสร้างให้ได้มาตรฐาน จึงจัดอบรม บรรยาย ความรู้เกี่ยวกับวัสดุในการก่อสร้างแก่ผู้ที่เกี่ยวข้อง และผู้ที่สนใจทั่วไป ในการบรรยายแต่ละครั้งจะมีตารางการบรรยายแน่นอน ซึ่งโดยทั่วไปจะเริ่ม 9.00-16.00 น. ซึ่งอาจมีการบรรยาย-สัมมนา เป็นเวลาหลายวัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

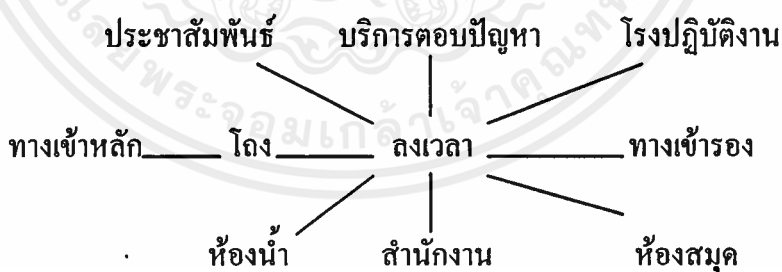
### 3.3.4 ผู้มาติดต่อ

อาจมาเพื่อติดต่อราชการ ขอกเอกสาร ขอเข้าชมเป็นหมู่คณะ ติดต่อเข้ารับการบรรยาย หรือการติดต่อของโฆษณาวัสดุ ซึ่งการติดต่อต้องพบกับเจ้าหน้าที่ของศูนย์โดยตรงกับเวลาทำการของ ศูนย์



### 3.3.5 เจ้าหน้าที่ศูนย์

เจ้าหน้าที่ศูนย์ฯ เข้ามาลงเวลาทำงาน ในช่วงเวลา 9.00-9.30 น. และแยกย้ายกันไปประจำตำแหน่งทำงานของตนเอง โดยเจ้าหน้าที่ศูนย์สามารถเข้าสู่ศูนย์ได้ทั้งทางบันไดเลื่อนและลิฟต์ โดยต้องผ่านจุดลงเวลาเพื่อลงเวลาทำงานทั้ง ขาเข้า-ออก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3.6 วัตถุจัดแสดง

วัตถุจัดแสดงของศูนย์ฯ ส่วนมากจะเป็นวัตถุก่อสร้างและตกแต่งซึ่งต้องประกอบเป็นรูปร่างขึ้นมาให้เก็บในการแสดง จึงต้องมีการประกอบ ในขั้นต้นก่อนจะนำมาที่ศูนย์แล้วจึงนำมาประกอบเป็นรูปร่างที่ศูนย์อีกครั้งหนึ่ง ซึ่งต้องอาศัยช่าง และโรงปฏิบัติงานบ้าง เมื่อวัตถุในขั้นต้นเข้ามา ถ้าสามารถนำออกแสดงยังไม่ได้จะต้องเก็บรอไว้ในคลังเก็บของเพื่อรอการประกอบในโรงงานให้เรียบร้อยก่อนนำเสนอ

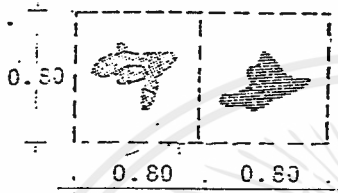
### 3.3.7 บุคคลที่เจาะลงมาเลือกวัสดุ

ได้แก่บุคคลที่ต้องการจะเลือกซื้อวัสดุฯ เพื่อนำไปใช้งาน โดยจะมาเลือกวัสดุฯ ในส่วนการจัดแสดง เมื่อสามารถเลือกวัสดุฯ ที่ต้องการได้แล้ว ก็สามารถสอบถามในส่วนบริการตอบปัญหา - แนะนำ ถึงความเหมาะสมในการใช้งาน และข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุนั้น รวมไปถึงสถานที่จำหน่ายที่ใกล้บ้านด้วย

### 3.4 ลักษณะการจัดเนื้อที่ใช้สอยในส่วนทั่วไป

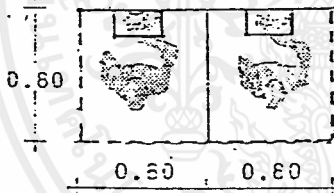
#### 3.4.1 ส่วนบริการสาธารณะ

##### 1. ทางสัญจรในโรงพักคอย



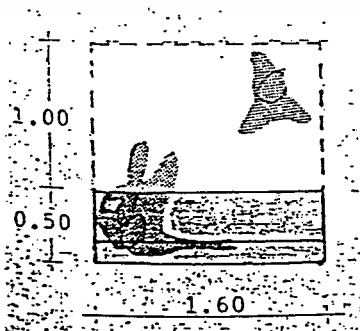
พื้นที่ 0.64 ม.<sup>2</sup>/คน

##### 2. ที่โทรศัพท์สาธารณะ



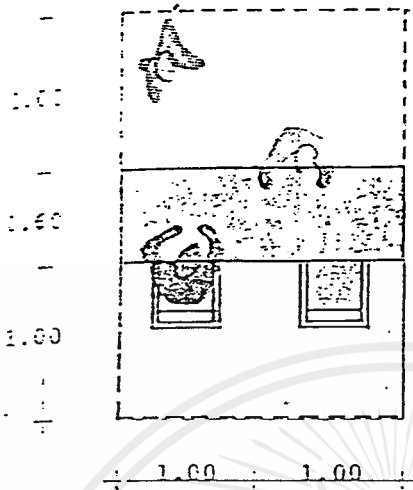
พื้นที่ 0.64 ม.<sup>2</sup>/หน่วย

##### 3. ส่วนพักคอย



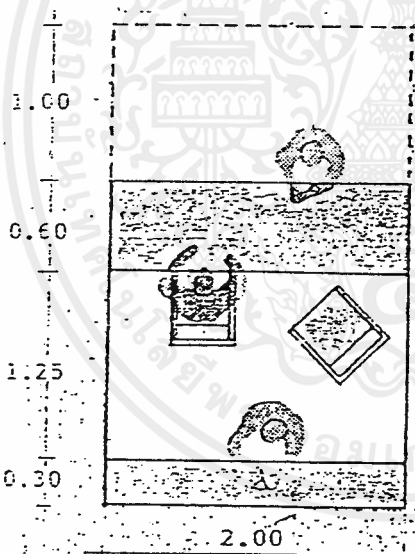
พื้นที่ 1.40 ม.<sup>2</sup>/คน

#### 4. ประชาสัมพันธ์



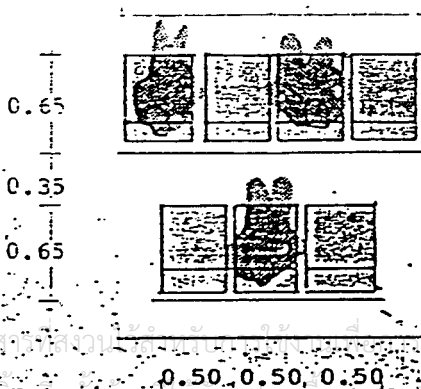
พื้นที่ 2.60 ม.<sup>2</sup>/คน

#### 5. ฝากของ



พื้นที่ 6.30 ม.<sup>2</sup>

#### 6. ที่นั่งฟังบรรยาย

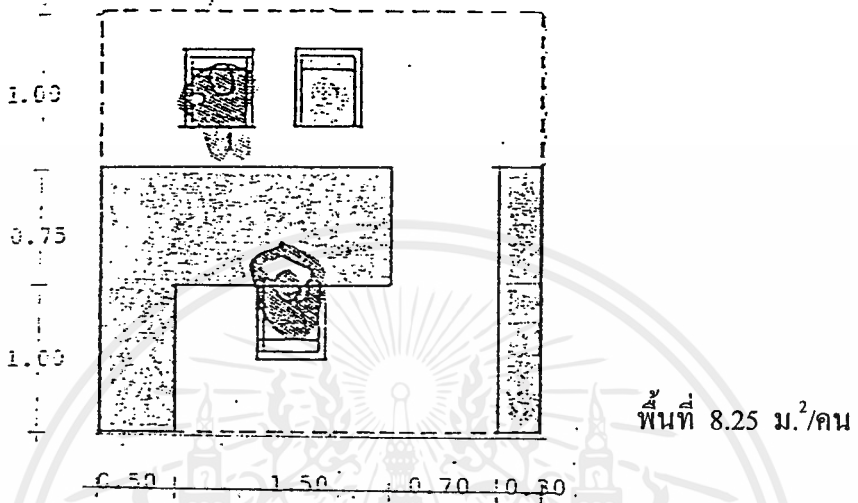


พื้นที่ 0.50 ม.<sup>2</sup>/คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ จังหวัดปทุมธานี ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น หากมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อฝ่ายงานประชาสัมพันธ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ จังหวัดปทุมธานี  
อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4.2 ส่วนห้องสมุด

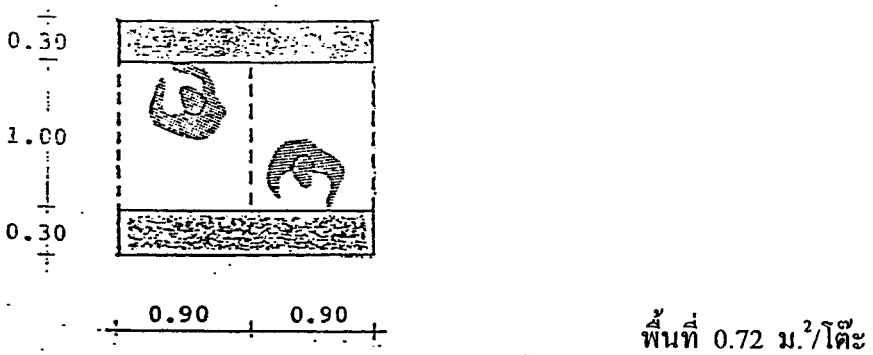
#### 7. บรรณารักษ์



#### 8. โต๊ะอ่านหนังสือ



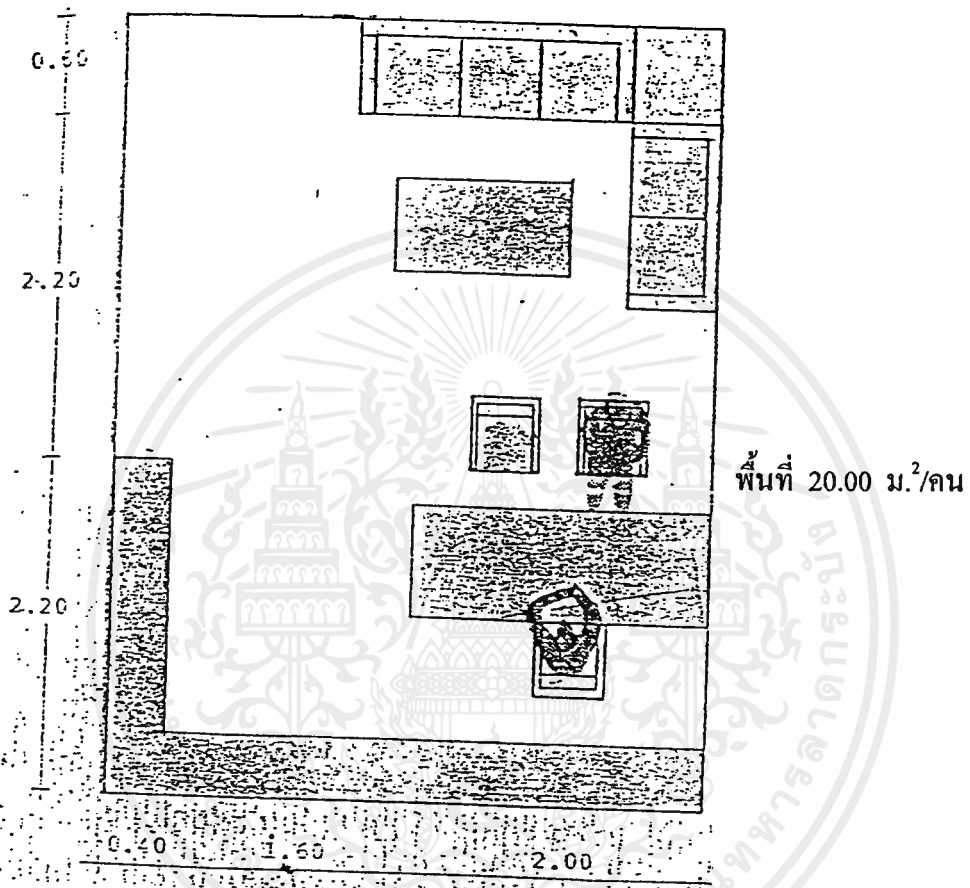
#### 9. ชั้นเก็บหนังสือ



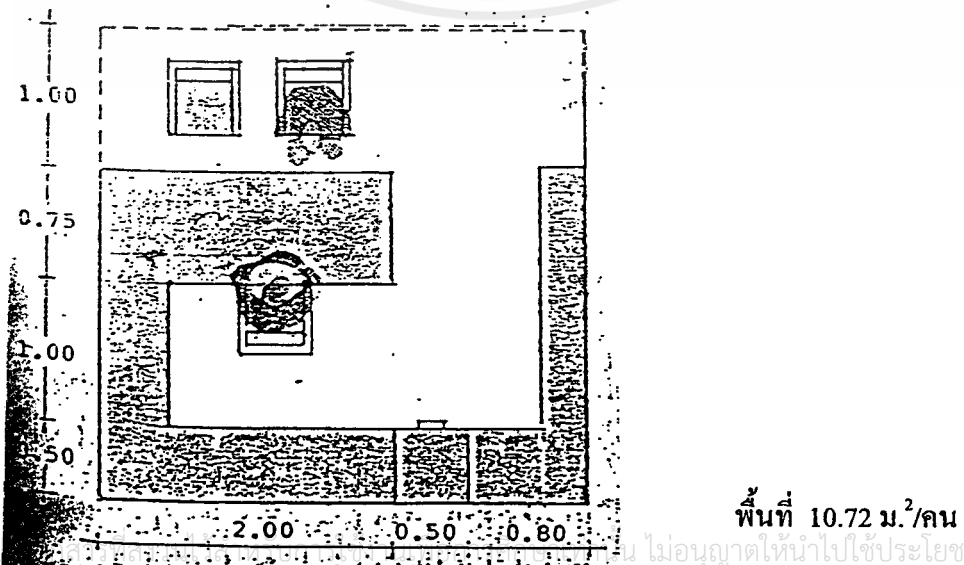
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4.3 ส่วนสำนักงาน

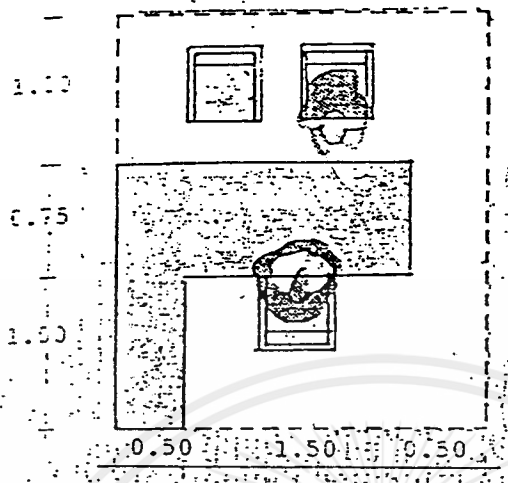
#### 10. ผู้อำนวยการ



#### 11. เลขานุการ-หัวหน้าแผนก

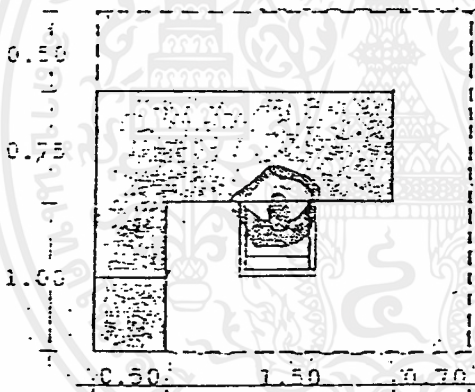


12. นักวิชาการ



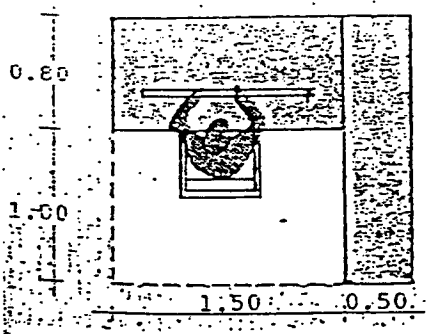
พื้นที่ 6.90 ม.<sup>2</sup>/คน

13. เจ้าหน้าที่ทั่วไป



พื้นที่ 5.85 ม.<sup>2</sup>/คน

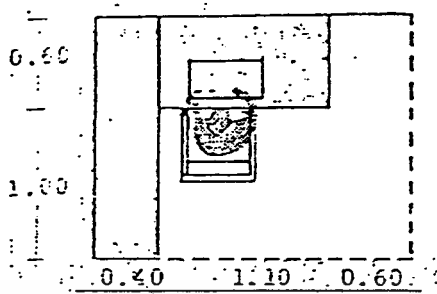
14. ออกแบบ-ช่างศิลป์



พื้นที่ 3.60 ม.<sup>2</sup>/คน

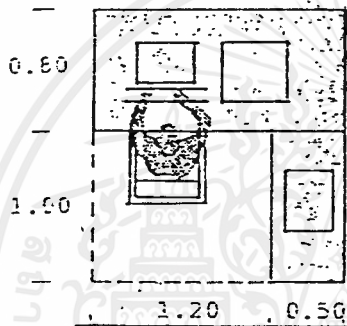
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

15. พนักงานพิมพ์ดีด



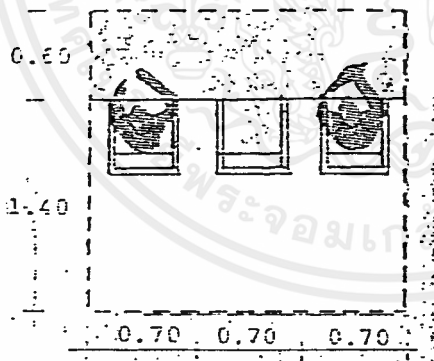
พื้นที่ 3.36 ม.<sup>2</sup>/คน

16. คอมพิวเตอร์



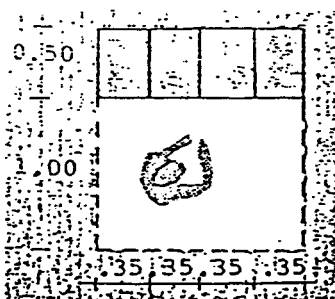
พื้นที่ 3.10 ม.<sup>2</sup>/คน

17. ส่วนประชุม



พื้นที่ 1.40 ม.<sup>2</sup>/คน

18. ล็อกเกอร์เก็บของ



พื้นที่ 0.52 ม.<sup>2</sup>/คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.5 การวิเคราะห์เนื้อหาที่ใช้สอยส่วนทั่วไป

#### 3.5.1 ส่วนบริการสาธารณะ

องค์ประกอบ	จำนวนผู้ใช้	พ.ท./ทั้งหมด	พ.ท.ทั้งหมด	หมายเหตุ
- โดงทางเข้า	435	0.64	278.40	
- ประชาสัมพันธ์	2	3.84	7.68	
- ตอบปัญหา-แนะนำ	2	8.58	17.16	
- INFORMATION BOARD	-	-	2.80	
- LAY-OUT BOARD	-	-	1.40	
- รักษาความปลอดภัย	2	2.00	4.00	
- โทรศัพท์สาธารณะ	3	0.75	2.25	
รวม	-	-	313.69	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.5.2 ห้องสมุด

ตำแหน่ง	จำนวน	พ.ท./บุคคล	พ.ท.รวม	หมายเหตุ
- พ.ท.อ่านหนังสือ	87	2.25	195.75M <sup>2</sup>	:กำหนดผู้เข้าใช้ห้องสมุด =20%ของผู้มาใช้โครงการ
- โถงทางเข้า-ออก	-	-	19.575M <sup>2</sup>	:10% ของ พ.ท.อ่านหนังสือ
- ที่รับฝากของและโต๊ะ รับจ่ายหนังสือ	2	3.15	6.30M <sup>2</sup>	
- ตู้บัตรรายการ	2	1.5	3.00M <sup>2</sup>	
- ชั้นวางหนังสือ <sup>(1)</sup>	-	-	34.80M <sup>2</sup>	
- ห้องเก็บหนังสือและ ซ่อมแซม	-	-	58.725M <sup>2</sup>	:30% ของ พ.ท.ชั้นวางหนังสือ (1)ปริมาณหนังสือในห้อง สมุด
- บรรณารักษ์	1	-	8.25M <sup>2</sup>	= 30 เล่ม/คน
- บรรณารักษ์ผู้ช่วย	2	5.85	11.70M <sup>2</sup>	30 x 87 = 2,610 เล่ม
- เสมียนพิมพ์ตัด	1	-	3.36M <sup>2</sup>	อัตราเพิ่มของหนังสือปี ละ10% เป็นเวลา10ปี= 5,220 เล่ม พ.ท.เก็บหนังสือ=150 เล่ม/ M <sup>2</sup> = 34.8M <sup>2</sup>
รวม			341.46	~ 340 M <sup>2</sup>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.5.3 ห้องบรรยาย

ห้องบรรยาย	จำนวน	พ.ท./บุคคล	พ.ท.ทั้งหมด	หมายเหตุ
- ส่วนนั่งฟังบรรยาย	50 <sup>(1)</sup>	0.60	30.00M <sup>2</sup>	(1)-สถิติการเข้าฝึกอบรม บริษัทปูนซิเมนต์ไทยเฉลี่ย = 30-50 คน
- ส่วนบรรยาย	-	-	15M <sup>2</sup>	-สถิติการเข้าฝึกอบรม กองบริการอุตสาหกรรม = 40-50 คน -จำนวน น.ศ.สถาปัตย์ฯ โดยเฉลี่ย = 30-50 คน
- ห้องเตรียมการ บรรยาย	-	-	9.00M <sup>2</sup>	
- ทางสัญจร			16.2M <sup>2</sup>	30% ของ พ.ท.ทั้งหมด
รวม			70.2M <sup>2</sup>	~ 70 M <sup>2</sup>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.5.4 สำนักงาน

ตำแหน่ง	จำนวน	พ.ท./บุคคล	พ.ท.รวม	หมายเหตุ
- ผู้อำนวยการศูนย์ ฯ	1	-	20.00M <sup>2</sup>	
- เลขานุการ	1	-	10.75M <sup>2</sup>	
- ห้องประชุม	20-25 <sup>(1)</sup>	1.40	35.00M <sup>2</sup>	(1)จำนวนคนเข้าประชุม=ผู้อำนวยการ+เลขานุการ+คณะกรรมการ+หัวหน้าฝ่ายต่างๆ = 1+1+6+14= 22 คน รวม พ.ท ส่วนผู้อำนวยการ=65.75 M <sup>2</sup>
1. ฝ่ายบริหารทั่วไป				
- หัวหน้าฝ่ายบริหารฯ	1	-	10.75M <sup>2</sup>	(2)ส่วนอำนวยความสะดวก ได้แก่
1.1 งานธุรการ				
- หัวหน้าแผนกธุรการ	1	-	10.75M <sup>2</sup>	1)ห้องเก็บเอกสารและอุปกรณ์
- สารบรรณ	2	5.85	11.70M <sup>2</sup>	พัสดุทั่วไปสำหรับสำนักงาน โดย
- บัญชี-การเงิน	4	5.85	23.4M <sup>2</sup>	คิด พ.ท. 0.60 M <sup>2</sup> /คน
- บุคลากร	1	-	5.85M <sup>2</sup>	12 อัตรา =7.2M <sup>2</sup>
- สถิติ-วิทัศน์สัมพันธ์	1	-	5.85M <sup>2</sup>	CIRCULATION30%= 2.16M <sup>2</sup>
- ทะเบียน	2	5.85	11.70M <sup>2</sup>	รวม = 9.36M <sup>2</sup>
- พนักงานพิมพ์ดีด	2	3.36	6.72M <sup>2</sup>	2)ห้องเก็บอุปกรณ์ทำความสะอาด
1.2 งานอาคารสถานที่				สะอาดคิด พ.ท. =9.36 M <sup>2</sup>
- หัวหน้าแผนกอาคารสถานที่	1	-	10.75M <sup>2</sup>	
- นักการภารโรง	5	2.00	10.00M <sup>2</sup>	
- ยามรักษาความปลอดภัย	11	2.00	22.00M <sup>2</sup>	รวม พ.ท.ส่วนบริหารทั่วไป
- ส่วนอำนวยความสะดวก <sup>(2)</sup>	-	-	18.72M <sup>2</sup>	=149.27 M <sup>2</sup>
2. ฝ่ายประชาสัมพันธ์				
- หัวหน้าฝ่ายประชาสัมพันธ์	1	-	10.75M <sup>2</sup>	3)ส่วนอำนวยความสะดวก
				- ห้องเอกสาร
				14 อัตรา =8.4 M <sup>2</sup>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง	จำนวน	พ.ท./บุคคล	พ.ท.รวม	หมายเหตุ
2.1 งานเอกสาร				
- หัวหน้าแผนกเอกสาร	1	-	10.75M <sup>2</sup>	CIRCULATION30%= 3.6M <sup>2</sup>
- เจ้าหน้าที่การพิมพ์	2	5.85	11.70M <sup>2</sup>	รวม = 12M <sup>2</sup>
- พนักงานพิมพ์ดีด	2	3.36	6.72M <sup>2</sup>	
2.2 งานประชาสัมพันธ์				
- หัวหน้าแผนกประชาสัมพันธ์	1	-	10.75M <sup>2</sup>	
- พนักงานประชาสัมพันธ์	2	5.85	11.70M <sup>2</sup>	} ไม่มี พ.ท. ในส่วนสำนักงาน
- พนักงานตอบปัญหา	2	5.85	11.70M <sup>2</sup>	
- วิทยากรบรรยาย-นำชม	3	6.90	20.70M <sup>2</sup>	
- ส่วนอำนวยความสะดวก <sup>(3)</sup>	-	-	12.00M <sup>2</sup>	รวม พ.ท.ส่วนประชาสัมพันธ์ =83.37M <sup>2</sup>
3) ฝ่ายวิชาการ				
- หัวหน้าฝ่ายวิชาการ	1	-	10.75M <sup>2</sup>	(4) ส่วนอำนวยความสะดวก
3.1 งานวิชาการ				ห้องเก็บของและเอกสาร
- หัวหน้าแผนกวิชาการ	1	-	10.75M <sup>2</sup>	11 หน่วย =6.6M <sup>2</sup>
- นักวิชาการ	3	6.90	20.70M <sup>2</sup>	CIRCULATION30%= 1.98M <sup>2</sup>
- นักวางแผน	2	6.90	13.80	รวม = 8.58M <sup>2</sup>
3.2 งานกิจกรรมพิเศษ	1	-	10.75M <sup>2</sup>	
- หัวหน้าฝ่ายกิจกรรมฯ	2	5.85	11.70M <sup>2</sup>	
- เจ้าหน้าที่วางแผน	1	-	3.36M <sup>2</sup>	
- พนักงานพิมพ์ดีด	-	-	-	
3.3 งานห้องสมุด <sup>(4)</sup>				พ.ท. การทำงานไม่ได้อยู่ในสำนักงาน
- ส่วนอำนวยความสะดวก	-	-	8.58M <sup>2</sup>	รวมพ.ท.ส่วนราชการ=90.3 M <sup>2</sup>
4) ฝ่ายนิติบรรณการ				
- หัวหน้าฝ่ายนิติบรรณการ	1	-	10.75M <sup>2</sup>	
4.1 งานออกแบบฯ				
- หัวหน้าแผนกออกแบบ	1	-	10.75M <sup>2</sup>	(5)ส่วนอำนวยความสะดวก
- สถาปนิก	1	-	4.50M <sup>2</sup>	1)ห้องเก็บพัสดุและเอกสาร
- มัณฑนากร	2	4.50	9.00M <sup>2</sup>	11 หน่วย =6.6 M <sup>2</sup>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง	จำนวน	พ.ท./บุคคล	พ.ท.รวม	หมายเหตุ
- ช่างเขียนแบบ	2	4.50	9.00M <sup>2</sup>	CIRCULATION30%= 2.8M <sup>2</sup>
- วิศวกรโยธา	1	-	4.50M <sup>2</sup>	รวม = 9.4M <sup>2</sup>
4.2 งานข่าวกฎบัตร				2) ห้องเก็บอุปกรณ์โสตฯ
- หัวหน้าแผนกข่าว	1	-	10.70M <sup>2</sup>	= 12.00M <sup>2</sup>
- ข่าวทั่วไป	2	-	-	ช่างประจำอยู่ในห้องทำงานของ
- ข่าวเทคนิค-ไฟฟ้า	2	-	-	โรงงานปฏิบัติงาน = 50.00M <sup>2</sup>
4.3 งานโสตทัศนศึกษา				
- พนักงานโสตทัศนศึกษา <sup>(5)</sup>	2	5.85	10.70M <sup>2</sup>	
- ส่วนอำนวยความสะดวก	-	-	27.4M <sup>2</sup>	รวมพ.ท.ส่วนนิทรรศการ
				= 113.75M <sup>2</sup>
รวม			502.53	~500 M <sup>2</sup> +โรงปฏิบัติงาน
				= 175.00M <sup>2</sup>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### การศึกษาสภาพแวดล้อมภายใน

#### 4.1 แสง และสีในการจัดแสดงนิทรรศการ

##### 4.1.1 การให้แสงสว่างในการจัดแสดงนิทรรศการ

##### 1. ให้แสงสว่างตามธรรมชาติ (Natural Light) มีอยู่ 4 วิธีคือ

1.1 การให้แสงสว่างจากด้านบน เหมาะสำหรับสิ่งแสดงทางวัตถุ แต่ส่วนเสียคือแสงส่วนใหญ่จะตกลงที่พื้นห้องมากกว่าผนัง นิยมทำกันโดยให้แสงสว่างเข้าทางหลังคาห้องที่แสดง ต้องเป็นห้องที่มีเพดานสูง และผลเสียอีกอย่างหนึ่งคือ เกิดการสะท้อนที่ตู้กระจกจะทำให้รู้สึกว่ห้องแสดงแคบไป และผู้ชมมักจะแหงนคูดูช่องแสง ทำให้ตาเหนื่อยเร็ว

การให้แสงสว่างจากข้างบน คือ การสร้างหลังคาด้วยกระจกอาจจะเป็นกระจกทั้งหมดหรือบางส่วน แต่แถบร้อนไม่นิยมใช้ จะใช้กระจกไม่เกิน 6 % ของเนื้อที่หลังคาได้ ข้อเสียของหลังคากระจกมีอยู่มาก เช่น ความร้อน และความชื้น ควบคุมปริมาณแสงยาก ยากต่อการทำความสะอาด การกระจายของแสงสว่างก็ไม่เท่ากัน

1.2 การให้แสงสว่างจากด้านข้าง เป็นแบบที่ใช้กันมาแต่โบราณโดยเฉพาะในพิพิธภัณฑ์ที่เป็นอาคารแบบเก่า เป็นอาคารที่มีหน้าต่างด้านข้าง ซึ่งบังคับแสงสว่างได้ยากเพราะแสงแผ่ออกไม่เท่ากัน พื้นหลังของวัตถุแสงไม่พอ และเงาของคนดูก็มักทับวัตถุด้วย นอกจากนี้ก็เสียเนื้อที่ผนัง

#### เทคนิคในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการให้แสงด้านข้าง

- ก. ควรมีหน้าต่างบานเดียว แม้ห้องจะมีขนาดใหญ่ถึง 24 x 32 เมตรก็ตาม
- ข. ขอบหน้าต่างต้องอยู่สูงกว่าระดับสายตาผู้ชม
- ค. ขอบหน้าต่างต้องมีด เพื่อไม่ให้มีแสงเฉพาะกลางห้อง
- ง. ต้องไม่ให้มีอะไรมากันหน้าต่างกระจก เพราะจุดกระทบของแสงที่ค็อยู่ในระหว่าง 45 - 70
- จ. หน้าต่างต้องกว้าง  $1/2$  ของความกว้างของห้อง และมีความสูง  $1/2$  ของความลึกของห้อง

เมื่อมีหน้าต่างประมาณ 25 % ของพื้นที่ห้องทั้งหมด จากเพดานในการแก้ไขมาแล้ว แต่ไม่สามารถแก้ไขการทำนัยน์ตาพรว้าได้ ต้องแก้ไขอีกโดย

ก. การใช้กระจกหน้าต่าง ที่มีแก้วเป็นรูปสามเหลี่ยมเล็ก ๆ ยื่นออกไป แต่เป็นการสิ้นเปลืองมาก

ข. การใช้กระจกพิเศษป้องกันการสะท้อนแสง คือ กระจกที่มีฝ้าไหมบาง ๆ สอดเป็นไส้กลางของกระจก กระจกชนิดนี้เป็นกระจกที่ที่มีแสงลอดเข้ามาได้ แต่ผู้ชมไม่สามารถมองเห็นออกไปภายนอกได้ มีผลเสียคือ กระจกชนิดนี้ทำให้สูญเสียแสงสว่างไปมากเหมือนกัน ปัจจุบันอาจเป็นพวกกระจกติดฟิล์ม

นอกจากวิธีดังที่ได้กล่าวมาแล้ว เราอาจใช้วิธีอื่นที่ง่ายกว่า เพื่อให้แสงที่เข้ามาในห้องได้ผลดียิ่งขึ้น โดยการใช้กระจกแยกแสง หรือตัดเฉพาะตอนส่วนบนของหน้าต่าง หรือทำให้หน้าต่างขนานไปกับผนังน้อยที่สุด

1.3 การให้แสงสว่างจากหน้าต่างค่อนข้างสูง แบบนี้เป็นการให้แสงที่เหมาะสมที่สุด แสงที่ตกลงมาทำมุม 45 และกระจายไปได้ทั้งห้อง จะไม่ทำให้แสงสะท้อนและนัยน์ตาพรว้า

1.4 การให้แสงสว่างทางอ้อม เป็นการใช้โดยก่อให้เกิด แสงสะท้อน เช่นการให้แสงส่องตรงมายังผนังสีขาว เพื่อให้แสงสะท้อนออก หรืออาจใช้กระจกมาสะท้อนแสงสว่างเข้ามาในห้องหรือในตู้แสดง การให้แสงสว่างทางนี้ไม่เพียงแต่ใช้กับแสงธรรมชาติ ยังใช้กับแสงประดิษฐ์ได้ด้วย มีการให้แสงหลายลักษณะ การใช้แสงสว่างทางนี้จะช่วยให้นัยน์ตาไม่พรว้า

### เทคนิคการให้แสงทางอ้อม

ก. การใช้แสงมายังผนังสะท้อนแสงที่เป็นรูปโค้ง ผนังจะกลืนแสงเสียส่วนมาก

ถ้าทาสีขาวจะช่วยส่องความสว่างออกมาได้ถึง 86% ปูนฉาบธรรมดาเพียง 64 %

ข. อาจใช้แสงลอดจากหลังคา ซึ่งซ้อนกันอยู่หลายชั้น การให้แสงสว่างแบบนี้เหมาะกับประเทศที่แสงแดดจัดมาก

ค. ให้กระจก 2 แผ่น แผ่นหนึ่งติดกับที่ อีกแผ่นหนึ่ง เคลื่อนไหวไปตามการโคจรของดวงอาทิตย์ แผ่นที่เคลื่อนไหวจะคอยรับแสงจากดวงอาทิตย์ส่งมายังแผ่นที่อยู่กับที่ แผ่นที่อยู่กับที่ส่ง ไปยังกระจกแผ่นหนึ่ง หรือแผ่นอื่นซึ่งสะท้อน

ไปที่ที่ต้องการในเวลาที่มีเมฆมาก ต้องใช้ไฟฟ้าแทน เหมาะกับประเทศที่มีแสงแดดมาก

พวกพิพิธภัณฑ์ที่ไม่ต้องการใช้น้ำค้าง

## 2. การให้แสงสว่างประดิษฐ์

การใช้แสงประดิษฐ์เป็นการสิ้นเปลืองมาก แต่สามารถนำมาใช้ได้ในรูปแบบต่างๆ อย่างสะดวก จึงเป็นที่นิยมในการใช้ในห้องแสง ซึ่งตามธรรมเนียมคิดไปตามเพดานให้ปริมาณแสงกระจายมายังห้องแสง แต่ถ้าเป็นกรณีผู้แสงนิยมเอาแสงไฟฟ้าซ่อนไว้บนตู้แล้วกรองด้วยกระจกฝ้าอีกชั้นแล้วแต่ความเหมาะสมในการแสดงวัตถุแต่ละประเภท แสงไฟธรรมชาติที่มีโป๊ะกั้นจะทำให้ดาพราวแสงกระจายไม่เท่ากัน บางครั้งอาจใช้หลอดไฟฟ้าที่ทำให้แสงกระจายออกได้เท่ากัน โดยการใช้การสะท้อนจากฉากอีกที กรณีแสงที่ส่องออกมาเฉพาะทางตรง นิยมใช้เมื่อวัตถุอยู่ในความมืดแล้วมีแสงพวกนี้รอบ จะเห็นวัตถุบังหน้าที่แสดงได้อย่างดี

แสงสว่างประดิษฐ์ ได้แก่ แสงไฟฟ้าธรรมชาติ และแสงฟลูออเรสเซนต์ แสงไฟฟ้าโดยทั่วไปมีความร้อนและสีแดงยิ่งกว่าแสงธรรมชาติ ส่วนแสงฟลูออเรสเซนต์นั้นใกล้เคียงกับแสงธรรมชาติมาก ในปัจจุบันนี้มี Day Light ฟลูออเรสเซนต์ ซึ่งนับว่าดีที่สุดสำหรับแสงสว่างประดิษฐ์

แสงไส้ร้อนจะให้แสงที่นุ่มนวล เหมาะในการให้แสงเน้นจุดที่สำคัญ

คุณสมบัติของแสงประดิษฐ์แตกต่างจากแสงธรรมชาติมาก แบ่งออกเป็น 2 ชนิด

2.1 แสงไฟฟ้าธรรมชาติ มีความร้อนและแสงมีกำลังความส่องสว่างของสีแดงยิ่งกว่าแสงจากดวงอาทิตย์ แสงจากดวงอาทิตย์มีสีน้ำเงินมากกว่า เพื่อแก้ไขแตกต่างนี้จึงใช้หลอดสีขาวปนกับหลอดสีน้ำเงิน แต่ปรากฏว่าเวลาเคลื่อนแสงตัดกันแล้วไม่เท่ากันเมื่อปรากฏให้เห็นบนเพดาน ความเท่ากันของแสงเสียไป

2.2 แสงไฟ Fluorescent เดิมใช้แต่เฉพาะร้านค้าและท้องถนนไม่เหมาะกับงานประเภทงานปั้น เพราะเป็นแสงสว่างที่ไม่มีเงา เหมาะกับงานที่เกี่ยวกับภาพเขียน แต่ภาพจะเสียไปตอนที่เงาน้ำมันที่ฉาบอยู่บนภาพเขียนนั้นหายไป สีของไฟทั่วไป คล้ายแสงธรรมชาติมาก และอาจคัดแปลงให้เหมาะกับศิลปวัตถุได้ และเป็นแสงที่ดีที่สุดสำหรับแสงประดิษฐ์

การใช้แสงประดิษฐ์ทางตรง มีข้อเสียคือ แสงที่ส่องออกมาไม่เท่ากัน ทำให้เกิดเงาแสงสะท้อนและตาพร่า โดยเฉพาะเหรียญตรา โดยทั่วไปใช้ร่วมกับแสงสว่างทางอ้อม เพื่อแก้ข้อเสียซึ่งกันและกัน

ก. ไฟฟ้าธรรมดา เช่นมีโคมไฟ มีข้อเสียมากทำให้ตาพร่า แสงกระจายออกไปไม่เท่ากัน แต่บางครั้งเราก็อาจใช้หลอดไฟฟ้าที่ทำให้แสงกระจายไปเท่ากันได้ โดยการใช้การสะท้อนจากฉากอีกทีหนึ่ง

ข. ไฟฟ้าที่ส่องออกมาโดยเฉพาะ ไม่เหมาะสำหรับงานที่เป็นภาพเขียน แต่ถ้าวางเรียงเป็นแนวอยู่บนพื้น และส่องแสงจากต่ำขึ้นไปสูงก็อาจใช้ได้ แต่ต้องระวังไม่ให้ผู้มาชมเดินผ่านไปบนแนวไฟนี้ เพราะอาจทำให้ตาพร่า โดยมากนิยมให้วัตถุอยู่ในความมืดและใช้แสงไฟพวกนี้ โดยรอบมีวัตถุกันหน้าไฟ เป็นการเห็นวัตถุที่แสดงได้อย่างดี แต่ระวังอย่าให้มีที่ก้ำกึ่งเคลื่อนไหว

วิธีที่ดีเกี่ยวกับไฟฟ้าธรรมดาและไฟฟ้าที่ส่องออกมาโดยเฉพาะ คือ การทำแนวไฟฟ้ายาว และใช้ฉากกันระหว่างหลอดไฟฟ้า เพื่อไม่ให้มันตาพร่า ในสหรัฐอเมริกามีการใช้ที่ METROPOLITAN MUSEUM ใน NEW YORK ใช้ไฟฟ้าติดไว้ที่ข้างนอกส่องผ่านหน้าต่างที่บิที่แสงผ่านได้ เราพอรู้ว่าไม่ใช่แสงธรรมชาติ แต่แสงกระจายและสว่างเท่ากันอยู่เสมอ เป็นการสร้างสภาพแบบโบราณ

FLUORESCENT ได้เปรียบกว่า INCANDESCENT ในเรื่องการกระจายแสงออกทางกว้างและให้ประกายต่ำ แต่มีสีออกมาด้วยซึ่งไม่ถูกต้อง ในปัจจุบันจึงจำเป็นต้องรวมหลอดสีต่าง ๆ เพื่อจะลดข้อเสียให้น้อยลง INCANDESCENT LIGHT เป็นอีกแบบหนึ่งที่ทำให้ TONE ออกมาอย่างนุ่มนวลและชัดกว่า FLUORESCENT จึงเหมาะสำหรับการให้แสงเน้นจุดที่สำคัญ ความเข้มของแสงได้ปรับปรุงให้เหมาะสมและแตกต่างกันไปตามลักษณะความต้องการ EXHIBITION นิทรรศการแต่ละแห่ง เมื่อต้องการความเข้มมากก็นั่นที่แห่งนั้นให้เด่นกว่าที่อื่น โดยการให้แสงที่มากกว่ารอบ ๆ

ความเข้มของแสงในระดับตาธรรมดา แสงจะต้องดีกว่าระดับสูงขึ้นไป จากการค้นคว้าภายหลังแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการมอง ซึ่งได้จากการอ่านตัวพิมพ์ดำบนพื้นขาว จะต้องให้แสงที่มีความเข้มประมาณ 25 - 30 แรงเทียน ถ้าต้องการความชัดเจนมากก็เพิ่มความเข้มมากขึ้น

จากความเจริญของการใช้แสงวิทยาศาสตร์ MUSEUM ต่าง ๆ สิ่งแรกที่ต้องจำ คือ ความสำคัญที่ไม่ให้เกิดความเบื่อหน่ายในนิทรรศการ ไม่เฉพาะแต่การพักเท่านั้น เราใช้วิธีการพักผ่อนสายตาโดยการให้แสง ซึ่งควรจะมองผ่านออกไปได้ยังภายนอกหรือ COURT เพื่อพักสายตา ตัวอย่างเช่น CLOISTERS-MUSEUM ใน NEW YORK, CONBROOK ACADEMY OF ART, BROOMFIELD HILLS, MICHIGAN ออกแบบให้มีมุมมองออกไปข้างนอกเพื่อรับแสงธรรมชาติและความสะดวกสบายของธรรมชาติ เพื่อการพักผ่อนที่ให้ผลจริง ๆ ทาง MUSEUM วิทยาศาสตร์ ก็ควรคำนึงถึงให้มาก ฉะนั้นการให้แสงก็เป็นหน้าที่ของผู้เชี่ยวชาญที่จะต้องป้องกัน เพื่อจะวางสิ่งของหรือศิลปวัตถุบางอย่าง ให้พ้นจากสิ่งที่จะมาทำลายบรรยากาศ เทคนิคของการวัดแสงได้ใช้ตามองศา KELVIN คือ O' K ประมาณ 273 C อุณหภูมิเรียกว่า COLOR TEMPERATURE แสงอาทิตย์ จะให้ความร้อนประมาณ 100 ' K เรียกว่า RED HOT กลางวันโดยปกติอุณหภูมิประมาณ 5,000 'K เป็นส่วนมาก เมื่อพระอาทิตย์อยู่หลังเมฆอุณหภูมิประมาณ 65,000' K มีชื่อเรียกว่า WHITE HOT เพราะมีสีผสม ตั้งแต่สีแดงถึงสีน้ำเงิน SPECTRUM อย่างไรก็ตามก็อุณหภูมิไม่ได้บ่งถึงความเข้มของแสงจึงจำเป็นต้องเอามา APPLY กับแสงวิทยาศาสตร์ในการให้แสงแบบผสม

แสงวิทยาศาสตร์จะเทียบได้จากแสงเทียน มีอุณหภูมิประมาณ 16,000' K ตะเกียง TUNGSTEN แบบหลังสุดมีอุณหภูมิแตกต่างไปจากธรรมดาประมาณ 24,000' K แบบ DAY LIGHT ประมาณ 65,000' แสงจาก FLUORESCENT สะท้อนแสงได้ดีมาก สีสรรดีเมื่อเทียบกับแสงธรรมชาติ

การผสมแสงใน MUSEUM ที่ KENSAS และ PITTSBURGE ใช้ BLUE LAMP โดยใช้ BLUE LAMP ซึ่งเป็นแสงจากตะเกียงธรรมดาผ่านเครื่องกรองช่วยสลับกับ DAYLIGHT LAMP โดยใช้ BLUE LAMP หรือดวงกับ DAYLIGHT LAMP 2 ดวง จะได้แสงของขอบฟ้า(ZENITHSKY) เวลานี้นิยมใช้กันมาก ถ้าใช้ FLUORESCENT ชนิด 4,500 ' C หรือ 65,000' K อุณหภูมิ 65,000' K จะปรากฏเป็นแสงเป็นแบบผสมที่ได้สัดส่วน และให้ผลดีมาก ให้ทั้งความชัดเจนและ EFFECT ในการ EXHIBIT

การจัดห้องแสดงที่ทันสมัยและมีประสิทธิภาพนั้น เราต้องนึกถึงอีกอย่างหนึ่ง คือ การจัดห้องแสดงให้เปลี่ยนแปลงได้เรื่อย หลักการนี้เป็นผลสะท้อนต่อห้องแสดงทุกแห่ง และโดยเฉพาะอย่างยิ่งทำให้มีการเตรียมทางด้านไฟฟ้าด้วย เพราะว่าผู้จัดแสดงควรเคลื่อนย้ายได้ ฉะนั้นการให้แสงสว่างจึงไม่ควรวางสายไฟฟ้าตามระบบถาวร แต่ควรใช้ระบบเสียบปลั๊กตามผนังหรือพื้น ทั้งนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขึ้นอยู่กับตำแหน่งตู้วางอยู่ติดผนังหรือตั้งเป็นส่วน แบ่งกันห้อง หรือกันอยู่กลางห้อง ในห้องจัดแสดงตามธรรมชาติ ตู้ควรมีลักษณะตั้งเป็นมุมฉาก แต่บางตู้อาจเป็นแบบโค้งได้ อย่างไรก็ตามก็ควรติดแสงนีออนส์ในตู้ทั้งหมด ตู้ที่มีลักษณะตั้งเป็นมุมฉากควรติดแผ่นกระจกฝ้าวางกันแสง ฝ้าด้านบนติดบานพับทำให้มีการสับเปลี่ยนแสงไฟได้ ทำให้สามารถทำความสะอาดจุดฝุ่นละอองได้ทั่วถึง

อย่างไรก็ดี จะมีอยู่เสมอที่ต้องการให้แสงสว่างแก่รูปภาพ ภาพเขียน และวัตถุอื่น นอกตู้จัดแสดงเพื่อบรรลุจุดประสงค์นี้ใช้ SPOT LIGHT ส่องตรงไปยังวัตถุซึ่งอาจติดไว้บนเพดาน หรือซ่อนไว้ตามมุมต่าง ๆ และให้มีช่องว่างบนเพดานสัก 4'-5' หรือบางครั้งก็อาจจะใช้ SPOT LIGHT ที่เคลื่อนเคลื่อนที่ไปตามรางได้ซึ่งจะทำให้ได้ผลที่ดียิ่งขึ้น

ไม่ว่าจะเป็นกรณีใดก็ตาม แสงสว่างโดยทั่วไปก็เป็นที่ต้องการเสมอ เมื่อแสดงวัตถุและเป็นปัจจัยที่ให้ความสว่างแก่อาคาร สิ่งที่ดีที่สุดที่กระทำได้คือติดตั้งแสงไฟฟ้าประดิษฐ์ที่เพียงพอของ SPOT LIGHT ที่เพิ่มขึ้นหลาย ๆ ดวง อย่างไรก็ตามเมื่อเปิดไฟฟ้าในตู้แสดงควรปิดไฟในห้องเพื่อหลีกเลี่ยงการสะท้อนแสงเข้ากระจก

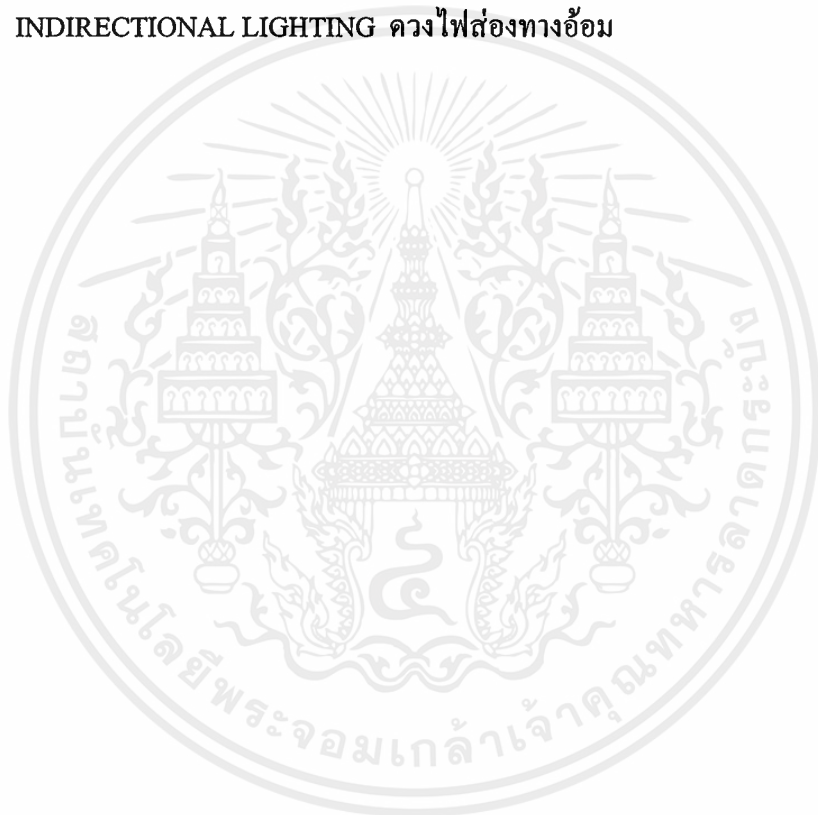
การเตรียมที่ปิดเปิดควรใช้หลักการเปลี่ยนแปลงได้เช่นกัน ดังที่กล่าวไปแล้วข้างต้น SPOT LIGHT ควรมีที่เปิดปิดเป็นเอกเทศ สามารถทำได้โดยมีกลไกไฟฟ้าสำหรับ SPOT LIGHT และแยกทำไว้สำหรับนีออนส์อื่น แล้วทำแผงติดตั้งไฟไฟฟ้าไว้ตามเสา

การเตรียมแสงสว่างสำหรับการจัดแสดงวัตถุ อาจใช้ระบบไฟฟ้ารวมกันเปิดไฟหมดในตอนเช้า และปิดพร้อมกันหมดในตอนเย็น จากแผงติดตั้งไฟไฟฟ้าที่เป็นศูนย์กลาง แผงนี้ควรจะติดตั้งไว้ในส่วนเจ้าหน้าที่ทำงาน ควรทำหัวข้ออย่างละเอียดย่อ ๆ ให้ช่างไฟฟ้าได้รับพิศชอบในการติดตั้งแผงไฟในแผงไฟฟ้า เพื่อว่าเปิด-ปิด ไฟจะได้ตรงกับห้องแสดง

ผลสะท้อนในทางเสื่อมของแสงอุลตราไวโอเลตในแสงไฟฟ้าประดิษฐ์ที่มีต่อวัตถุเป็นปัญหาหนึ่ง ซึ่งหาทางแก้ไขลดความเสื่อมลงได้ โดยการนำเอากระจกโปร่งแสงมาใช้อย่างกระจกฝ้าวางใต้แสงหรือติดกับหลอดไฟ เพื่อลดแสงอุลตราไวโอเลตที่เป็นอันตรายนี้ ถ้าหากต้องการเป็นพิเศษในการจัดแสดงควรเลือก SPOT LIGHT ที่ใช้กับเลนส์สี ที่ติดเข้าไปภายหลังได้ตามที่ต้องการ ในทำนองเดียวกันถ้าต้องการลดแสงไฟฟ้าซึ่งสว่างจ้าก็ควรมีแผ่นกระจกฝ้าปิดกัน

ระบบการให้แสงยังสามารถแบ่งเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 5 ประเภท คือ

1. DIRECTIONAL LIGHTING ดวงไฟส่องทางตรง
2. SEMI DIRECTIONAL LIGHTING ดวงไฟส่องทั้งทางตรงและทางอ้อม แต่ให้แสงสว่างทางตรงมากกว่า
3. GENERAL DIFFUSE ดวงไฟชนิดส่องรอบตัว
4. SEMI INDIRECTIONAL LIGHTING ดวงไฟส่องทั้งทางตรงและทางอ้อม แต่ให้ทางอ้อมมากกว่า
5. INDIRECTIONAL LIGHTING ดวงไฟส่องทางอ้อม



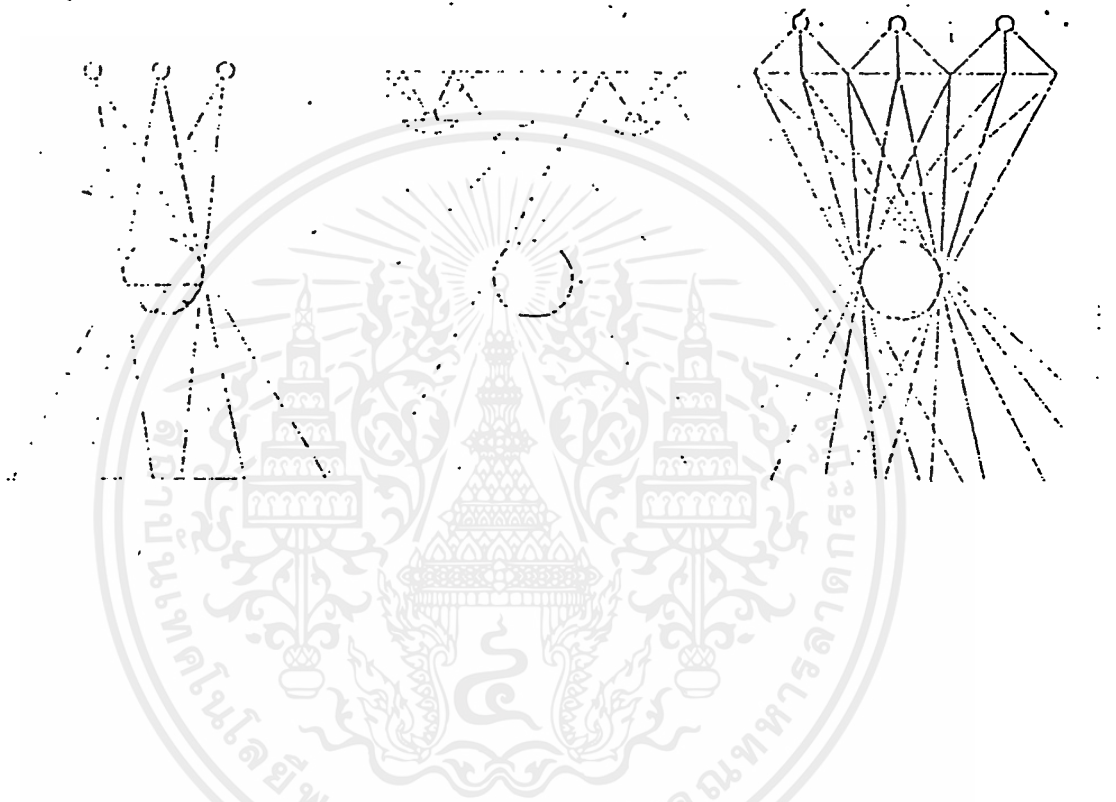
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแสดงระบบการให้แสงสว่างแบบต่างๆ และชนิดการใช้หลอดไฟฟ้า

Table 9.2 Classification of light Distributions

Classification	Downward light, per cent	Upward light, per cent	Typical distributions	Typical fixture designs in each class
Direct	More than 90	Less than 10		
Semidirect	60 - 90	40 - 10		
General diffusing	40 - 60	60 - 40		
Semindirect	10 - 40	90 - 60		
Indirect	Less than 10	Above 90		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



### หลักการให้แสง

1. การให้แสงแบบ direct จากไฟจุดเพียงดวงเดียวเกิดเงามาก
2. การให้แสงแบบ direct จากไฟจุดหลายดวงเงาที่เกิดลดน้อยลง
3. การให้แสงแบบ indirect โดยเพดานเป็นตัวสะท้อนแสง ถึงเกิดแสงที่กระจายออกก็ยังมีเงา
4. การใช้แสงแบบ indirect โดยการกระจายแสงผ่านตัวกลางโปร่งแสง(มัว) เงานั้นแทบไม่เกิดเลย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

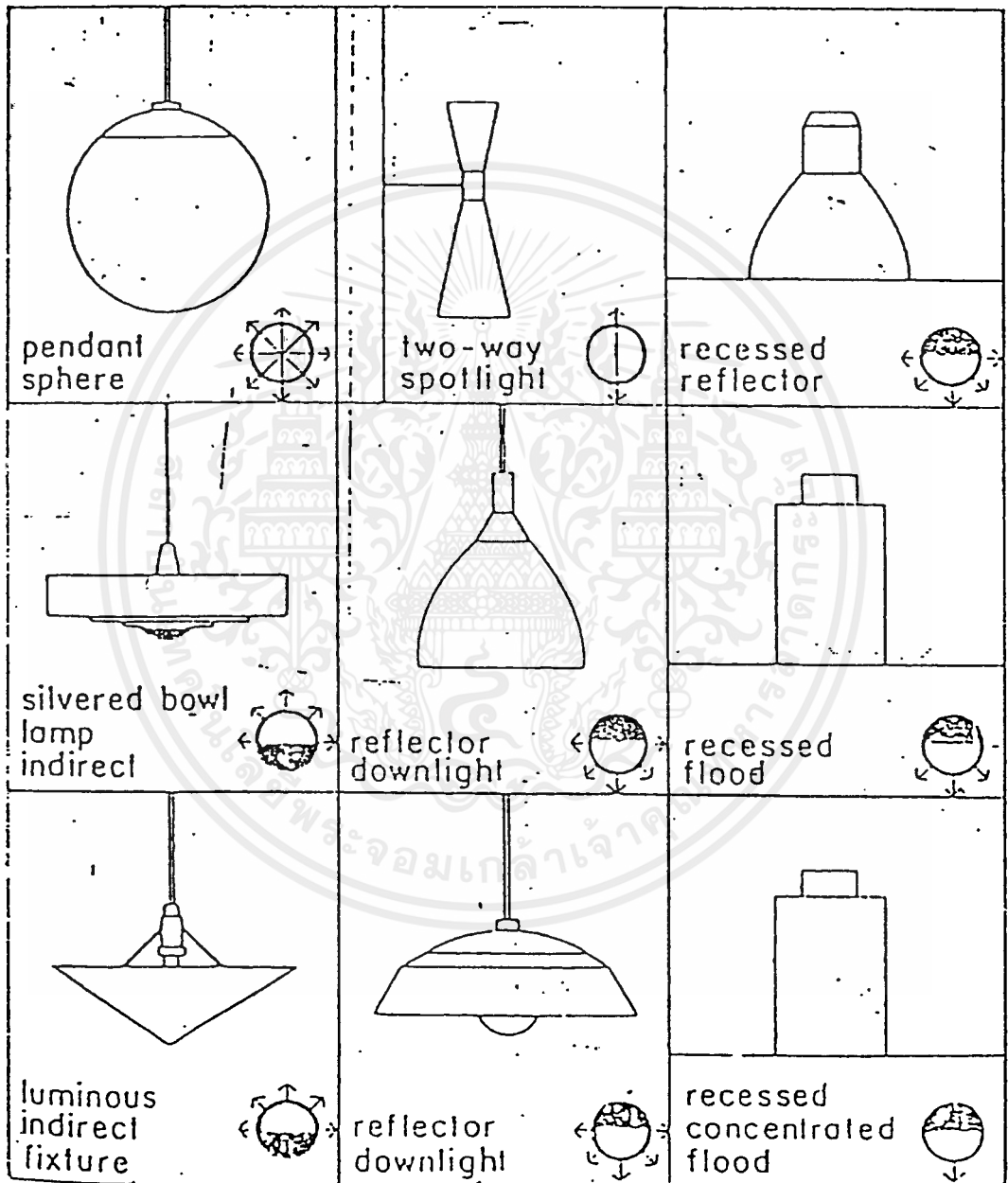
## ลักษณะการกระจายของแสง LIGHT DISTRIBUTION LIGHT METHOD

	ส่องขึ้น %	ส่องลง %	
1. DIRECT	10	90-100	จัดแสงให้พอเหมาะแก่สายตาและพยายามใช้ INDIRECT LIGHTING
2. INDIRECT	90-100	10	ขจัดแสงจ้าจัด ทั้งทางตรงและทางอ้อม
3. SEMI-DIRECT	10-40	60-90	การให้แสงสว่างอันเกิดจากการให้สี
4. SEMI-INDIRECT	40-90	10-40	การจัดระยะดวงไฟ และเลือกใช้ชนิดของดวงไฟ
5. DIRECT INDIRECT	40-60	40-60	ทำให้เกิดความรู้สึกตามสภาพของส่วนใช้สอย
6. GENERAL DIFFUSE	40-60	40-60	คำนึงถึงความร้อน (HEAT) อันจะเกิดจากดวงไฟเพื่อลดกำลังของเครื่องปรับอากาศ (ถ้ามี) รวมทั้งค่ากระแสไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

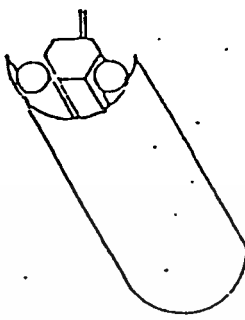

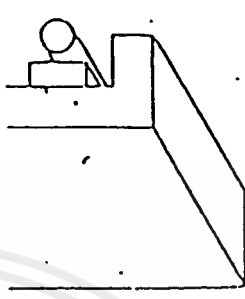

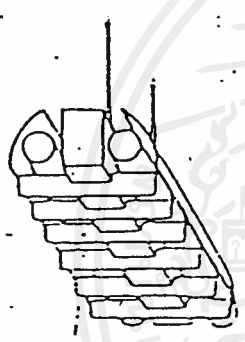

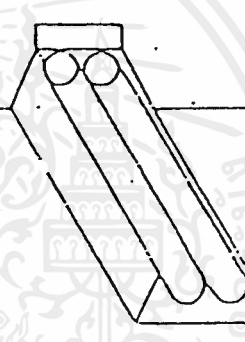

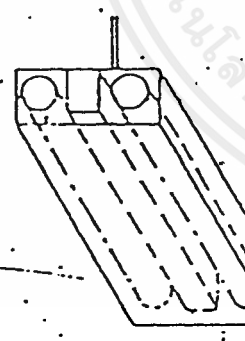
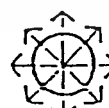
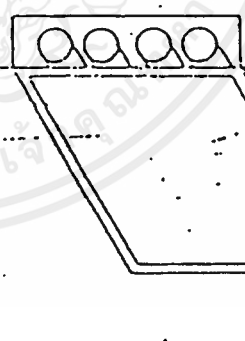

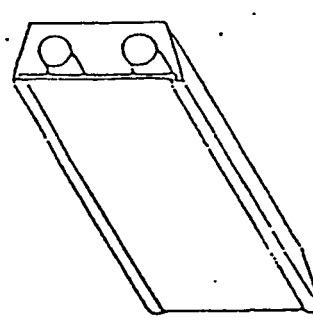

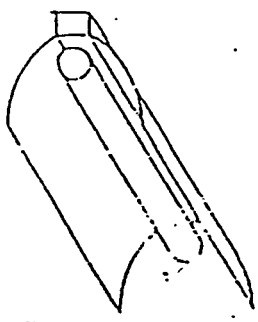

ลักษณะของการติดตั้งหลอด INCANDESCENT และทิศทางการกระจายแสงแบบ

ต่าง ๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะของการติดตั้งหลอด FLUORESCENT และทิศทางกระจายแสงแบบต่าง ๆ

 <p>suspended</p> 	 <p>lighting cove</p> 
 <p>suspended</p> 	 <p>recessed</p> 
 <p>suspended</p> 	 <p>recessed</p> 
 <p>surface mounled</p> 	 <p>surface mounled</p> 

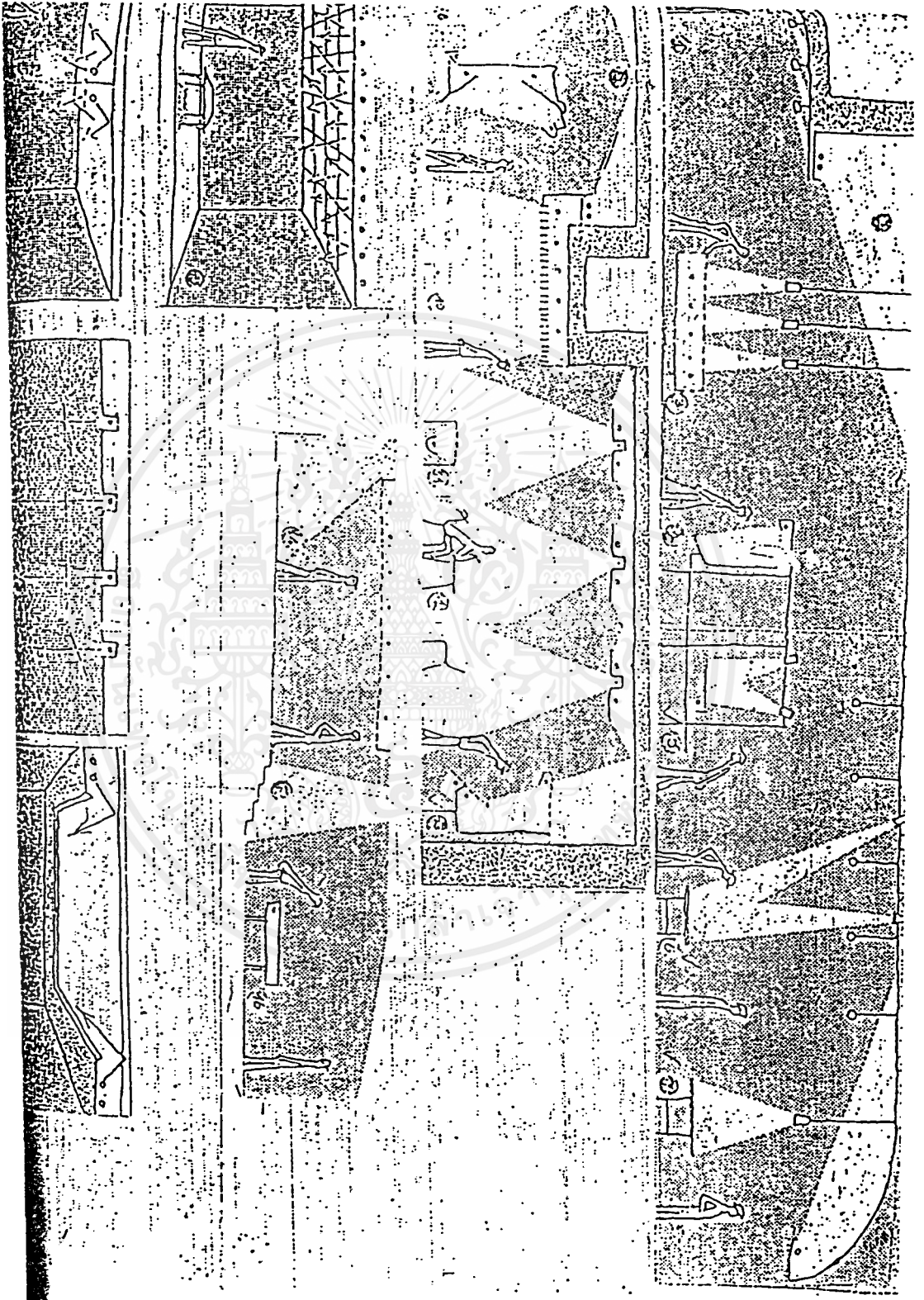
ดังนั้น ถ้าขาดไฟชนิดใดชนิดหนึ่งไป จะทำให้การออกแบบนิทรรศการไม่สมบูรณ์ เพราะต่างมีความสำคัญเสริมซึ่งกันและกันทั้งสิ้น

หลังจากการพิจารณาถึงการใส่แสงแบบ direct และ indirect แล้ว ให้เรามาศึกษาถึงไฟที่อยู่ใกล้กับวัตถุมากที่สุด ว่าควรใช้แบบใด หรือวัตถุประสงค์ใดบ้าง โดยพิจารณาถึงสิ่งเหล่านี้

1. เป็นไฟที่ให้แสงที่ไม่ทำให้สีสรรของวัตถุผิดเพี้ยนไป
2. เน้นผิว และรูปร่างของวัตถุ ได้ชัดเจน
3. มีความเข้มของการส่องสว่างเพียงพอ ที่จะเห็นถึงรายละเอียดของวัตถุ
4. มีวิธีการเน้นวัตถุ วิธีหนึ่ง โดยใช้ไฟฟาส่องที่วัตถุ ขณะที่บริเวณรอบ ๆ มีด จึงควรพิจารณาถึงไฟที่เหมาะสมกับวิธีนี้
5. การติดไฟโดยไม่ให้เกิดแสงสะท้อนที่สิ่งของวัตถุติดไฟทำมุมกับเพดานไม่เกิน 35°

สิ่งที่ควรระวัง

1. ระวังมุมกระทบบนวัตถุผิวมัน ไม่ควรเป็น 35° แต่ไม่ควรเล็กกว่านี้ เพราะทำให้เกิดเงามาก
2. หลีกเลี่ยงการเกิดแสงจ้า ซึ่งเกิดจากสาเหตุดังนี้
  - 1) เกิดการตัดกันของแสงสว่างมากและที่มืดมาก
  - 2) แสงสว่างจากพื้นที่ที่มองเห็นมีมากเกินไป ซึ่งทำให้มองเห็นไม่ชัด และไม่สบายตา แต่ไม่รบกวนการเห็น
  - 3) จุดติดตั้งไม่เหมาะสมและใกล้เกินไป ทำให้เกิดแสงจ้า
  - 4) เกิดจากการสะท้อนแสงจากวัตถุผิวมัน ทำให้ตาพร่า



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

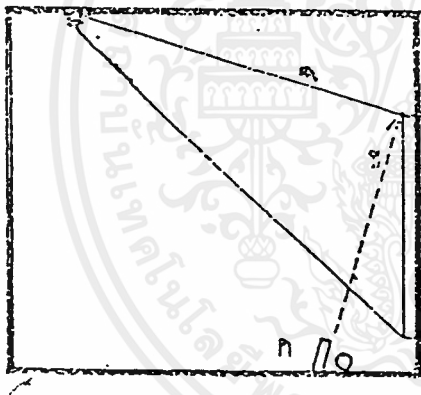
## เรียงลำดับข้อความตามลำดับภาพ

1. การให้แสงสว่างพุ่งไปยังเพดานห้องโดยใช้ไฟหลายดวง ทำให้เกิดแสงสว่างทั่วห้อง
2. ไฟที่ให้แสงสว่างทั่วห้อง โดยส่องไปยังเพดาน
3. ถึงแม้ว่าภายในตู้จะมีไฟอยู่แล้ว การใช้ไฟส่องลงมาช่วยจะทำให้เห็นวัตถุชัดเจน
4. การใช้ไฟส่องโดยตรงมายังแนวแสดงงาน
5. การให้แสงส่องวัตถุแสดง เมื่อมี 2 ระดับ
6. ไฟส่องโคเทก (SPOT LIGHT) มายังวัตถุที่วางอยู่บนโต๊ะ
7. เมื่อใช้ไฟส่องตรงมายังวัตถุ ก็ให้ใช้แสงสว่างแก่ห้องโดยส่องไปยังเพดานเพื่อสะท้อนแสงสว่างไปทั่วห้อง
8. การใช้ไฟตรงและไฟช่วย เพื่อให้เกิดแสงสว่างเท่ากันทั้งสองด้าน
9. การส่องไฟโดยตรงและมีไฟช่วยทำให้สว่างได้ทั่วถึง
10. ไฟจากในตู้และไฟจากเพดานช่วยทำให้สว่างยิ่งขึ้น
11. ภายในตู้แสดง ควรซ่อนไฟไว้ไม่ให้เห็นหลอด
12. การใช้ไฟเพดานโดยใช้กระจกฝ้าช่วย จะทำให้สายตาปรับแสงได้ดีขึ้น เมื่อเดินเข้ามาจากภายนอกอาคาร
13. แสงไฟฟ้าซึ่งสามารถจัดให้ตกตามที่ต้องการ
14. การใช้ไฟเพดานช่วยกำจัดแสงเงา ที่ไม่ต้องการ และการใช้ไฟเน้นงานแสดงเน้นในบางจุด เพื่อให้งานที่แสดงเด่นขึ้น การใช้ไฟในแบบต่าง ๆ จะช่วยไม่ให้เกิดการเบื่อหรือการจำเจในขณะชมผลงานของผู้เข้าชม
15. ไฟนีออนโดยมีกระจกฝ้า ทำให้แสงสว่างทั่วห้องเท่ากัน
16. การใช้ไฟส่องไปยังเพดาน เพื่อให้เกิดแสงสะท้อนกลับมา จะทำให้ได้แสงสว่างที่นุ่มนวลทั่วห้อง
17. SPOT LIGHT ที่ส่องลงมายังวัตถุ จะไม่ช่วยทำให้ห้องสว่างเพียงพอ
18. ไฟที่ใช้อย่างถูกต้อง ทำให้แสงสว่างของห้องเพียงพอและส่องวัตถุได้ชัดเจน

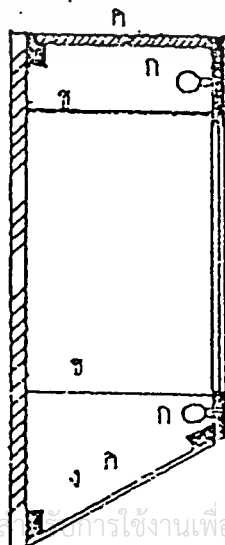
## แสงสว่างภายในตู้

การติดตั้งแสงนีออนส์ ไว้ตามด้านบนของตู้ และวางแผ่นกระจกฝ้ากรองแสงปิดกันอีกชั้น หนึ่งภายในตู้ เพื่อไม่ให้รบกวนสายตา แผ่นกระจกมีคุณสมบัติในการลดแสงอุลตราไวโอเลตที่จะ ไปทำลายเอกสารหรือวัสดุต่าง ๆ ให้เสื่อมเสียไปด้วย หลอดไฟควรอยู่เหนือกระจกอย่างเหมาะสม และติดไฟเป็นกลุ่มให้เพียงพอ และสม่ำเสมอทั่วตู้ ด้านบนของตู้ทำเป็นฝาเปิด-ปิด

ในตู้อาจต้องการไฟ 2 ส่วน คือส่วน SPOT LIGHT และส่วนไฟนีออนส์ที่เปิดไฟอาจติดอยู่ ด้านบนหรือด้านข้างของตู้ แต่ควรเดินสายไฟออกทางมุมหลังตู้ยาวออกไปหลาย ๆ ฟุต จนถึงที่ เสียบปลั๊กที่ผนังห้องหรือตามพื้นอาคารที่เตรียมไว้



- ก. เพดาน
- ข. เนื้อที่แสดงงาน
- ค. ไฟพื้นช่วย



- ก. หลอดไฟฟลูออเรสเซนต์
- ข. กระจกฝ้า
- ค. ไม้ปิดด้านบนกันแสง กระจายออก
- ง. ไม้ปิดด้านล่าง

## จิตวิทยาของแสงในการจัดพิพิธภัณฑ์

- แสงสีขาว ให้ความรู้สึกกระฉับกระฉ่าง ให้ความรู้สึกสงบ สะอาด บริสุทธิ์ และให้ความรู้สึกเบาและเย็น
- แสงสีเหลือง ใช้กับสิ่งที่น่าสนใจ เป็น นน. เอาอุณหภูมิปานกลาง
- แสงสีแดง เป็นแสงที่ทำให้เกิดการกระตุ้นและการแสดงออก สำหรับจิตใจที่สับสนเป็นที่ดึงดูด

## การออกแบบแสงสว่างกับความกว้างความสูงของห้อง

แสงสว่างเข้าสู่ภายในทางหน้าต่าง ที่ส่งไปได้ไกลมากกว่าทางหน้าต่างที่กว้าง แต่จะทำให้เกิดแสงจ้าเข้าตามากกว่า

ความกว้าง ห้องยิ่งกว้าง แสงสว่างยิ่งลดลง

ความสูง ห้องยิ่งสูง แสงสว่างจะมีมากขึ้น

## ลักษณะต่าง ๆ ของแสงสี

### ใช้ไฟสีเขียว

ผนังสี	จะเปลี่ยนแปลง
1. แดง (RED)	เทาอมน้ำตาล
2. เหลือง (YELLOW)	เขียว (GREEN)
3. เขียวเข้ม (DARK GREEN)	เขียวยิ่งขึ้น (MORE INTENSE GREEN)
4. ม่วง (PURPLE)	GRAY BLUE GREEN
5. ส้ม (ORANGE)	เหลืองอมเทา (GRAY YELLOW)
6. น้ำเงิน (BLUE)	เขียวอมน้ำเงิน (BLUE GREEN)

### ใช้ไฟสีแดง

ผนังสี	จะเปลี่ยนแปลง
1. แดง (RED)	แดงมากขึ้น (INTENSE RED)
2. เหลือง (YELLOW)	ส้ม (ORANGE)
3. เขียวอ่อน (LIGHT GREEN)	เทา ๆ (MORE GRAY)
4. เขียวเข้ม (DARK GREEN)	แดงเข้มเกือบดำ
5. ม่วง (PURPLE)	ม่วงแดง (RED VIOLET)
6. ส้ม (ORANGE)	แสด (RED ORANGE)
7. น้ำเงินอ่อน (LIGHT BLUE)	ม่วงอ่อน (LIGHT PURPLE)

## ใช้ไฟสีเหลืองอมน้ำตาล

ผนังสี	จะเปลี่ยนแปลง
1. แดง (RED)	ส้ม (ORANGE)
2. เหลือง (YELLOW)	เหลืองจัดขึ้น (AMBER OR HIGH VALUE)
3. น้ำเงินอ่อน (LIGHT BLUE)	เทา หรือเทาอ่อน (GRAY OR LOW VALUE)
4. เขียวเข้ม (DARK GREEN)	เขียวออกเทา หรืออ่อนกว่า (GRAY GREEN)
5. เขียวอ่อน (LIGHT GREEN)	เขียวออกเทา หรือจัดกว่า (GRAY GREEN)
6. ม่วง (PURPLE)	ม่วงแดง หรืออ่อนกว่า (RED VIOLET, LOW VALUE)
7. ส้ม (ORANGE)	สีส้มค่อนข้างเหลือง (YELLOW ORANGE)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1.2 การใช้สีภายในการจัดแสดงนิทรรศการ

##### คุณสมบัติสี

1. HUE คือ คุณสมบัติของสีที่แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างของสีว่าเป็นสีใดสีหนึ่ง เช่น สีเหลืองต่างไปจากสีม่วง โดยไม่คำนึงถึงน้ำหนักอ่อนแก่ และความจัดเข้มของสีแต่ประการใด ยังสามารถแบ่งออกเป็น

- CHROMATIC COLORS คือ สีที่มี ผสมอยู่ สามารถจำแนกออกเป็น สีเขียว แดง

เหลือง ได้แน่ชัด

- ACHROMATIC COLORS คือ สีที่ไม่มี ผสมอยู่ เช่น สีขาว เทา ดำ

2. INTENSITY คือ คุณสมบัติของสีเกี่ยวกับความสด หรือความหม่น

3. TONAL VALUE คือ คุณสมบัติที่เกี่ยวกับน้ำหนักอ่อนแก่ เพื่อใช้เปรียบเทียบค่าสี ที่แตกต่างกัน เช่น สีชมพู เป็นสีที่มีน้ำหนักอ่อนกว่าสีแดง

4. FINISH คือ คุณสมบัติของสีเกี่ยวเนื่องกับประสิทธิภาพทางด้านสะท้อน ทำให้เกิดปฏิกิริยาของสีแปรเปลี่ยนไปจากเดิม

5. สีตัดกัน คือสีที่มีเนื้อสีตัดกัน เช่น

- เหลืองบนพื้นดำ
- แดงบนพื้นขาว
- เหลืองบนพื้นน้ำเงิน

## น้ำหนักของสีในการมองเห็น

น้ำหนักของสีแต่ละสีต่างกัน เพราะขึ้นอยู่กับการสะท้อน

สีอ่อนจะสะท้อนแสงสว่างมาก

สีเข้มจะดูดแสงสว่างมาก

การเปรียบเทียบการสะท้อนของสีต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นสีภายในอาคาร

สี	อัตราสะท้อนแสง
ครีม	65 - 75 %
ขาว	80 - 90 %
เหลือง	75 - 80 %
ชมพู	40 - 70 %
ฟ้า	35 - 50 %
เทา	35 - 50 %
ดำ	2 - 5 %
น้ำเงิน	8 - 12 %
แดงเข้ม	4 - 7 %
ชมพูอมม่วง	60 - 65 %

จากจำนวนเปอร์เซ็นต์ที่ได้ จะเห็นว่าสีขาวสะท้อนแสงมากที่สุด สีดำจะสะท้อนแสงน้อยที่สุด

## การสะท้อนแสงของสีบนส่วนต่าง ๆ ภายใน

ส่วนต่าง ๆ	เปอร์เซ็นต์ของการสะท้อนแสง
เพดาน	70 - 80 %
พื้น	35 - 50 %
ผนัง	50 - 60 %
ผนังตอนใต้ของหน้าต่างลงมา	50 - 60 %
โต๊ะ, เก้าอี้	35 - 50 %
บัวเชิงผนัง	40 %

### เราสามารถลดการสะท้อนของสีได้โดยใช้สีกลาง

สีเทา	ใช้ได้ดีในพื้นที่กว้าง ลดความจ้าของสีขาว
สีขาว	ตัดกับสีอื่นได้เด่น เป็นกรอบได้ดี เช่น กรอบรูป, หน้าต่าง เป็นตัวเสริมสีอื่นให้เด่น
สีดำ	ใช้ในเนื้อที่เล็กน้อย หรือโครงสร้างที่ขอบบน

### จิตวิทยาของภายในพิพิธภัณฑ์

สีขาว	เป็นสีที่บริสุทธิ์ โดดเดี่ยวรู้สึกเย็น
สีน้ำตาล	เป็นสีอบอุ่น ไม่ให้ความพักผ่อน ถ้าใช้โดดเดี่ยวผลให้เกิดความรู้สึกสลดใจ
สีเทา	รู้สึกเศร้า และเย็น
สีแดง	รู้สึกตื่นเต้น ดึงดูด โดดโผน
สีน้ำเงิน	สีดึงดูด สงบเย็น เกิดสมาธิ
สีเหลือง	เร้าใจ ตื่นเต้น ช่วยให้เกิดความคิด
สีเขียว	มีชีวิตชีวา ลดความจืดชืด

## 4.2 การควบคุมเสียงรบกวน

ปัญหาที่เกี่ยวกับเสียงในอาคารส่วนใหญ่จะหมายถึง เสียงสะท้อน การป้องกันเสียงสะท้อนมีความสำคัญต่อการควบคุมสภาพแวดล้อมภายในอาคารประการหนึ่ง และยังมีความสำคัญสำหรับอาคารหรือห้องบางประเภท เช่น ห้องบรรยาย ห้องเรียน แต่ถึงอย่างไรก็ไม่ได้หมายความว่า เสียงสะท้อนจะเป็นสิ่งที่ต้องขจัดออกเสมอไป ในบางโอกาสและบางสถานที่ การเกิดเสียงสะท้อนอย่างเหมาะสม ก็มีส่วนช่วยให้เกิดสภาวะแวดล้อมทางเสียงที่ดีขึ้น เช่น ในห้องดนตรีการควบคุมเสียงรบกวนก็คือ การจัดระยะการบังคับเสียงให้เกิดความเหมาะสมกับโอกาสและสถานที่หนึ่ง ๆ เพื่อให้ได้ภาวะการรับฟังเสียงที่ดี

อาคารที่ออกแบบป้องกันเสียงสะท้อนได้อย่างสมบูรณ์ จะต้องใช้สถาปนิกและวิศวกรที่ชำนาญ ประกอบกับวิทยาการต่าง ๆ ทางด้านเทคนิค ถ้าหากสร้างอาคารขึ้นมาแล้วเกิดปัญหาทางด้านเสียงเนื่องจากสถาปนิกไม่ได้คำนึงถึงมาก่อนก็จะเป็นการยากที่จะมาแก้ไขได้ใหม่ เพราะเป็นการสิ้นเปลืองมากทั้งยังอาจจะไม่สามารถควบคุมระบบเสียงสะท้อนได้ดีเท่ากับอาคารที่วางแผนป้องกันไว้แล้วอย่างถูกต้อง

### การจัดระบบป้องกันเสียงรบกวน

การป้องกันเสียงสะท้อนในทางสถาปัตยกรรมนั้น มีความต้องการที่สำคัญ 2 ประการ คือ

- ก. เพื่อที่จะให้วัตถุประสงค์ในสิ่งแวดล้อมให้การป้องกันเสียงสะท้อนได้ผลเป็นที่น่าพอใจมากที่สุด

- ข. เพื่อให้สภาวะการรับฟังชัดเจนยิ่งขึ้น

- ก. สิ่งแวดล้อมในการป้องกันเสียงสะท้อน

- ก. ความเข้มและลักษณะของเสียงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นภายนอกห้อง

- ข. วิธีเสียงต่าง ๆ จะกระจายไปยังจุดต่าง ๆ มาถึงห้องสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับระบบเสียงสะท้อน ขึ้นอยู่กับความมุ่งหมายของการใช้ห้องหรืออาคารนั้น ๆ เป็นสำคัญ

- ข. ภาวะการฟังเสียง

- ภาวะฟังเสียงในห้องจะได้รับผลเป็นที่น่าพอใจนั้นต้องการส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. เสียงเบื้องหลัง (BACKGROUND NOISE) จะต้องมีระดับต่ำพอ
    2. การขจัดเสียงสะท้อนกลับ ซึ่งต่อเนื่องกันหลายครั้งหลายหน
    3. จัดการกระจายเสียงไปในที่ว่าง ในห้องให้เหมาะสม
    4. ให้เสียงไปยังผู้ฟังชัดเจนและดังพอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เสียงเบื่องหลังเกิดขึ้นจากเสียงซึ่งลอดมาจากภายนอกห้อง รวมทั้งเสียงซึ่งเกิดขึ้นในห้องด้วย จำเป็นต้องตัดลงให้เหลือน้อยที่สุด เพื่อจะทำให้การฟังดีขึ้น

สำหรับการจัดคิโศกัถบ หรือ โนทัศลัถบอื่่น ๆ เสียงสะท้อนกลับที่พอเหมาะจะช่วยให้เสียงคนตรีไฟเราะยั้งขึ้น แต่ต้องไม่มีขึ้นอย่างสม่าเสมอทังห้อง

ส่วนการจัถให้เสียงไปถึงผู้ฟังได้ชัดเจน และคังพอนั้ก็เพื่อจะช่วยให้ผู้ฟังคนตรีได้ยัถอย่างชัดเจนเหมาะสม โดยทัว ๆ ไปแล้วสำหรับห้องเล็ก ๆ เสียงคนตรีจะต้อคังพอซึ่งทังนี้ขึ้นอยู่กับการควบคุมเสียงว่าค้อการให้เสียงออกมาในลักษณะใด

#### มาตรฐานการป้อกัถบเสียงสะท้อน

มาตรฐานการป้อกัถบเสียงสะท้อน ขึ้นตรงต่อภาวะการฟังเสียงทัง 4 ข้อซึ่งได้รวมขึ้นเป็นสูตร และกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เพื่อประโยชน์ในการออกแบบให้มีประสิทธิภาพดียั้งขึ้น

ปัญหาแรกซึ่งเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม และภาวะการฟังเสียงก็คือ การควบคุมเสียงเบื่องหลังระดับเสียงนี้เราอนุญาตให้มีในห้องต่าง ๆ ได้ไม่เท่ากัน

การควบคุมเสียงสะท้อนเบื่องหลังมีปัญหาค้อไปนี้คือ

การควบคุมเสียงค้อเนื่อง ได้แก่ การกัถบเสียงให้จางไป แม้ว่าจุดที่เปล่งเสียงจะหยุดแล้วก็ตาม ก็ยั้งมีเสียงสะท้อนค้อเนื่องอื่กัชัวระยะหนึ่ง เรียกว่า “ เวลาของเสียงสะท้อนค้อเนื่อง ” ได้แก่เวลาเป็นวินาที ซึ่งเสียงสะท้อนค้อเนื่องจะจางถึงหนึ่งในล้านของความเข้มของเสียงเดิม

สิ่งแวดล้อมของการป้อกัถบเสียงสะท้อนนั้ ต้องประกอบไปด้วยเวลาของเสียงสะท้อนค้อเนื่อง โดยให้เวลาของเสียงสะท้อนค้อเนื่องอยู่ในเขตจ่ากัถบซึ่งอาจน้อยกว่าเสียงพูดหรือเสียงคนตรี ถ้าหากห้องนั้นคกแต่งด้วยวัสดุเก็บเสียง ซึ่งจะท้อให้เวลาของเสียงสะท้อนค้อเนื่องใกล้เคียงกับการฟังเสียงพูด ห้องนี้จะมีสภาพที่เหมาะสมที่สุด

ในกรณีส่วนมาก ห้องที่ท้อให้เวลาของเสียงสะท้อนค้อเนื่องมากกว่าเวลาที่กล่าวแล้ว 3 เท่า การป้อกัถบเสียงสะท้อนจะไม่ได้ผลดี เนื่องจากจะมีเสียงสะท้อนค้อเนื่องสำหรับความต้องการให้เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประกอบโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทังสิ้น อื่กัทังห้ามมิให้คดแปลงเนื้อหาและต้ออ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เสียงกระจายไปทั่วห้องอย่างคึกคัก ห้องควรปราศจากจุดสะท้อนและจุดรวมเสียงสะท้อน ซึ่งทำให้เกิดเสียงรบกวนขึ้น

### การดูดเสียง

พลังงานของเสียงประกอบด้วย AIR PRESSURE ซึ่งเกิดจากการไหลตัวของมัชฌิมในรูป และขนาดที่คลื่นเสียงที่ประสาทหูรับได้

ถ้ามีพลังงานของคลื่นเสียงมากพอ อาจทำให้มัชฌิมที่คลื่นเสียงไปกระทบสั่นได้ เช่น นุ่น วัสดุที่มีพื้นผิวขรุขระเมื่อเวลาที่มีคลื่นเสียงมากระทบ แรงอัดในอากาศจะขยับเส้นใยของวัสดุนั้น พลังงานของมันจะหมดไป แต่ถ้าคลื่นเสียงกระทบกับวัสดุแข็ง ผิวหน้าเรียบ (SOUND ABSORBING MATERIALS) เช่น ไม้หนา ๆ กำแพงคอนกรีต คลื่นเสียงจะสะท้อนกลับเป็นส่วนใหญ่

### วัสดุดูดเสียง

#### ชนิดของวัสดุดูดเสียง

1. PREFRABRICATED ACOUSTIC UNITS เป็นวัสดุดูดเสียงที่สำเร็จรูปทั้ง ACOUSTIC ITEMS มักจะทำเป็นแผ่น ๆ และเจาะรูพรุน
2. ACOUSTIC PLASTER AND SPRAYED ON MATERIAL เป็นวัสดุที่ประกอบด้วยรูพรุน (POROUS) และพวกพลาสติกหรือ วัสดุที่มีใยผสมกัน (BINDER AGENTS) ใสพื้นด้วยกระบอกฉีดยา หรือ ฉาบ
3. COUSTICAL BLANKETS เป็นวัสดุพวก BLANKET ส่วนใหญ่ทำด้วยนุ่น MINERAL, WOOD, WOOL, GLASS, FIBERS

PREFRABRICATED ACOUSTIC UNITS แบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ

ประเภทที่ 1 เป็นแผ่นสำเร็จรูป รูพรุน หรือผิวขรุขระ แบ่งเป็น

- ก. ALL MINERAL UNIT เป็นเม็ดเล็ก ๆ และใช้ยิบซัม หรือ LINES เป็นตัวยึด
- ข. ALL MINERAL UNIT เป็นเม็ดเล็ก ๆ และใช้ PORTLAND CEMENT เป็นตัวยึด
- ค. MINERAL หรือไส้ไม้อ่อน ๆ ผสมกับ MINERAL BINDER ซึ่งไม่ติดไฟ เช่น แผ่น SOFTTIONS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทที่ 2 เป็นแผ่นสำเร็จรูปที่เจาะรูพรุนด้วยเครื่องจักร และมีรูเป็น PATTERN มีระเบียบ แบ่งเป็น

ก. เป็นแผ่นที่มีผิวหนาแข็งและแกร่ง เจาะรูพรุนใช้สำหรับเป็นแผ่นปิดหน้า หรือเป็นตัวยึดให้กับวัสดุเคลือบที่อ่อนนุ่ม เช่น พวกรู BLANKET เป็นต้น แบบนี้ใช้สีที่ไม่อุดรูพรุนทาบหน้าผิวหน้าก็ได้

ข. เป็นแผ่นวัสดุที่มีผิวหน้าอ่อนนุ่มกว่าแบบแรกและเจาะรูพรุนสามารถที่จะทาสีได้โดยไม่ทำให้คุณสมบัติเคลือบเสียงลดลง

ค. เป็นวัสดุแบบเดียวกัน แต่จะเจาะให้ทะลุเป็นทางยาว หรือทำเป็นร่องซึ่งสามารถเคลือบเสียงได้ดี

ประเภทที่ 3 เป็นแผ่นที่มีผิวหน้าหยาบ (FISSURED SURFACE) อาจทำได้จากวัสดุหลายชนิด เช่น พวกรู MINERAL UNIT ที่เป็นเม็ด หรือพวกรู COCK มีคุณสมบัติเคลือบเสียงได้ดีเหมือนประเภทที่ 2 วัสดุชนิดนี้มีผิวหน้าหยาบและเป็นหลุมเป็นบ่อมากทาสีได้

ประเภทที่ 4 เป็นแผ่นผิวหน้าเป็นใย POLTED FIBER SURFACE แบ่งเป็น

ก. เป็นแผ่นที่ทำด้วยใยไม้บาง ๆ เช่น ชีบผสมกับ MINERAL BINDER ผิวหน้าที่ทั้งเรียบปานกลางและเงียบ

ข. ทำด้วยใยไม้ชนิดอ่อน เช่น ใยไม้สน ใยไม้สน หูปล้อง ฯลฯ วัสดุประเภทนี้ติดได้ง่าย แต่ราคาถูก คุณสมบัติได้ดีมาก มักทำเป็นแผ่นสำเร็จรูปขนาดกว้าง 4 ฟุต ยาว 4,10,12 ฟุต ทาสีไม่ได้

ค. ทำด้วยพวกรู MINERAL FIBERS นำมาตัด ซึ่งทำเช่นเดียวกับจำพวก ACOUSTIC PLASTIC คุณสมบัติขึ้นอยู่กับวัสดุที่ใช้ โดยเฉพาะเมื่อต้องการให้เคลือบที่มีความถี่ต่ำ ๆ จะมีความหนาพอเหมาะ และประหยัดควรวหนา  $\frac{1}{2}$  นิ้ว

คุณสมบัติของ ACOUSTIC PLASTER จะดีหรือไม่ขึ้นอยู่กับความแห้ง หรือ SET ตัวของวัสดุที่ใช้ปูนฉาบ จะต้องมีความสมบัติในการดูดซึมน้ำไม่มากนัก และต้องมีความชื้นพอดีไม่เปียกมาก หรือแห้งมาก เพราะถ้าเปียกมากการเกาะกันระหว่างผิวน้ำกับปูนหรือวัสดุที่ฉาบจะไม่เกาะกันดี แต่ถ้าแห้งเกินไป มันจะดูดเอาความชื้นจากปูนทำให้เสื่อมคุณสมบัติและร่วน

## การออกแบบของห้องเพื่อป้องกันเสียงรบกวน

การได้ยินเสียงมีอยู่ 3 ลักษณะ คือ

1. เสียงจากแหล่งกำเนิดเสียงโดยตรง
2. เสียงสะท้อนจากเพดาน
3. เสียงสะท้อนจากฝาผนัง

ห้องที่มีการควบคุมเสียงที่ดีควรมีลักษณะ ดังนี้ คือ

1. ให้เสียงกระจายได้ทั่วไปและสม่ำเสมอ
2. ให้ระดับเสียงคงเพิ่มขึ้นสำหรับผู้ที่นั่งไกลออกไปจากต้นเสียง
3. ให้ระดับเสียงที่ถึงผู้ฟัง โดยตรงกับระดับเสียงที่สะท้อนจากผนังต่าง ๆ ถึงผู้ฟังเป็นอัตราส่วนที่เหมาะสม
4. ใช้วัสดุที่สะท้อนเสียงได้มาก ให้สะท้อนเข้าสู่หูของผู้ฟังที่อยู่ข้างหลัง
5. ระยะทางของเสียงที่มาจากต้นเสียง โดยตรงถึงหูผู้ฟังต้องสั้น และตรงที่สุด
6. หาทางเพิ่มระดับเสียงให้ทั่วถึงกัน ห้องเล็กไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องขยายเสียง
7. รูปร่าง และขนาดของห้อง

ก. พยายามหลีกเลี่ยงห้องสี่เหลี่ยมและกำแพงเว้า

ข. อัตราส่วนความสูง กว้าง ยาว ของห้อง เท่ากับ 2/3/5

ค. กำแพงหนาและเพดาน โคงเว้า ทำให้ระบบเสียงไม่ดี

ง. พื้นที่เป็นวงกลมหรือรี ควรจะใช้วัสดุผิว โคงนูน กรุผนังเพื่อให้เสียงแผ่กระจายไปทั่วถึง

จ. กำแพงนูนช่วยทำให้การกระจายเสียงดีขึ้น

ฉ. ระดับเก้าอี้ : ตามปกติคนมีสัมประสิทธิ์ของการดูดกลืนเสียงอยู่แล้ว ฉะนั้นระดับของพื้นหรือของเก้าอี้ควรให้สูงขึ้น ตามระดับและระยะที่ห่างจากเวที เพื่อคนนั่งข้างหลัง จะได้รับเสียงโดยตรงและมองเห็นได้ชัด เก้าอี้แถวหน้า 2-3 แถว อาจจะอยู่ในแนวระดับ แต่ระยะที่จะวางเก้าอี้ในแนวระดับไม่ควรเกิน 35 ฟุต ห้องประชุมมุมที่สูงกว่าแนวระดับไม่ควรน้อยกว่า 8 องศา

ช. เพดาน : เพดานไม่ควรสูงเกินไป คนที่อยู่แถวหลังควรจะได้รับเสียงที่สะท้อนเป็นพิเศษ

ซ. กำแพงด้านข้างอย่าให้มีเสียงสะท้อนไปมา ( SOUND FLUTTER ) ควรจะให้ให้มีเสียงกระจายออกไปทั่วถึง คือ กรู โดยพื้นหยาบ

## ๗. อากาศและความชื้นสามารถดูดเสียงได้

หลักการจัดระบบเสียงภายในห้อง นอกจากจะออกแบบรูปร่างของห้อง การจัดวางเฟอร์นิเจอร์และการเลือกใช้วัสดุที่มีส่วนสำคัญด้วย

### วัสดุที่มีคุณสมบัติในการดูดกลืนเสียง (SOUND ABSORBING MATERIAL)

วัสดุก่อสร้างทุกชนิดจะมีคุณสมบัติในการดูดกลืนเสียงได้ไม่มากก็น้อยขึ้นอยู่กับลักษณะของผิว ความหนา และความหนาแน่นของวัสดุ

### วัสดุที่เก็บเสียงที่ทำขาย แบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท

1. ประเภทแผ่นสำเร็จรูป ซึ่งรวมทั้ง ACOUSTICS TILE เป็นวัสดุที่ทำเป็นรูปพรมและมีวัสดุเก็บเสียงอยู่ด้านหลัง
2. พวงฉากหรือฟั้น
3. ชนิดที่เป็นผืนยืดหยุ่นได้ เช่น MATERIAL WOOL GLASS FIBER

### การทาสีบนแผ่นวัสดุดูดเสียง

การพิจารณาอย่างรอบคอบก่อนทาสีบนแผ่นวัสดุดูดเสียงเป็นสิ่งจำเป็นมาก เพราะวัสดุบางส่วนเมื่อถูกทาสีคุณสมบัติจะเปลี่ยนไป

- วัสดุที่เป็นแผ่นบาง ๆ ดูดเสียงด้วยการสั่นไหว และวัสดุที่มีรูปพรมผิวหน้าเป็นรูปขรุขระ ถ้าการทาสีไม่ไปอุดรูบนผิวอาจใช้สีทุกชนิดทาได้

- วัสดุพวก ACOUSTIC PLASTER หรือ FIBER BOARD เมื่อทาสี สีจะไปเคลือบผิวให้คุณภาพดูดเสียงลดลง และจะลดลงมากที่สุดเมื่อใช้สีที่มีความถี่ประมาณ 500 ครั้งต่ออนาที จึงควรใช้สีพวก AMILINE DYES อย่างน้อย ๆ GASOLINE หรือ VEROSENE หรือฟั้น แลคเกอร์ ควรควรงเว้นการพ่นที่สีประเภทสีน้ำมัน สีน้ำ วาณิช และ CACIMINE DISTEMPER

## การดูดเสียงโดยวิธีอื่น ๆ

ABSORPTION BY DATCHER OF MATERIALS เป็นวิธีการดูดกลืนเสียงด้วยการลดความดังของเสียงลง ซึ่งขึ้นอยู่กับให้นำเอาวัตถุมาคิดตั้งภายในห้องที่ต้องการ โดยการติดตั้งอย่างกระจายทั่วไป

เพื่อให้คุณสมบัติการดูดกลืนเสียงดีที่สุด ควรกระจายติดตั้งวัตถุเป็นแผ่นเล็ก ๆ แทนการติดตั้งวัตถุที่มีพื้นที่เท่ากัน แต่คิดเป็นแผ่นใหญ่แผ่นเดียว จากการค้นพบวัตถุดูดกลืนเสียงชนิดหนึ่งหนา 1 นิ้ว เนื้อที่ 48 ตารางฟุต จะมีคุณสมบัตินี้ดีกว่านำมาตัดเป็นชิ้นเล็ก ๆ แล้วนำมาจัดใหม่

การลดเสียงที่มีความถี่ต่ำ ๆ ควรใช้วัตถุที่เป็นแผ่นใยไม้อัด กระดาษอัด ไม้อัดหรือพลาสติกเป็นฝ้าเพดาน หรือไม้บุผนัง ตามปกติวัตถุเหล่านี้มีคุณสมบัติในการสะท้อนเสียงได้ดี ถ้าทำให้แข็ง เช่น คิดแนบกับโครงสร้างอย่างมั่นคง หรือปะติดผนังคอนกรีต ถ้าคิดแนบวัตถุเหล่านี้สามารถเคลื่อนไหวได้ โดยการปะหน้าวัตถุที่ย่อนตัวได้ หรือทำให้มีช่องอากาศอยู่เบื้องหลังวัตถุจะกลับมีคุณสมบัติดูดเสียงที่มีความถี่ต่ำ ๆ ได้ดี แต่จะดูดได้มาน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับระยะของช่องอากาศและคุณภาพของวัตถุอ่อนตัว

## ประเภทของผนังที่ใช้กันเสียง

### 1. SINGLE HOMOGENEOUS PARTITION

เป็นผนังชั้นเดียวใช้วัสดุเป็น SOLID NONPOROUS ขนาดที่ประหยัด คือใช้อิฐหนา 22.5 ซม. หรือคอนกรีตหนา 15 ซม.

### 2. SINGLE INHOMOGENEOUS PARTITION

เป็นผนังชั้นเดียว ใช้ HOLLOW TILES ซึ่งมีช่องอากาศอยู่ภายในทั่วไป ผนังแบบนี้เบากว่าแบบแรก แต่มีคุณสมบัติคล้ายกัน

### 3. DOUBLE PARTITION

เป็นผนังหนา ๆ อาจทำให้เป็นตัว INSULATOR ได้ดีขึ้น โดยแยกออกเป็นผนังบาง ๆ 2 ชั้น แต่มีช่องอากาศระหว่างกลาง

การยี่ระหว่างผนังทั้ง 2 นั้น ถ้าห่างกันมากความมั่นคงจะลดลง สำหรับผนังหนัก ๆ อาจทำให้ห่างกันได้มากขึ้น และไม่ต้องทำให้ช่องอากาศมากนัก เช่น ผนังที่มีน้ำหนักประมาณ 20

ปอนด์/ตารางฟุต ควรจะวางให้ห่างกันอย่างน้อย 0.75 ซม. แต่ผนังที่เบาต้องวางห่างกันมาก ๆ เช่น หน้าต่างกระจก 2 แผ่น ขนาดกระจก 21 ออนซ์ จะต้องห่างกันอย่างน้อย 15 ซม.

การป้องกันเสียงดี ๆ ที่รอยต่อของผนังกันผนัง พื้น เพดาน ควรจะรองด้วยวัสดุที่ยืดหยุ่นได้ อาจใช้ POROUS MATERIAL เช่น COCK หรือ FELT STRIP แล้วจึงใช้ PLASTIC

#### 4. COMPLEX PARTITION

เป็นแบบ STUD PARTITION จะมีช่องอากาศระหว่างผนังหรือไม่มีก็ได้ ผิวหน้าใช้วัสดุที่เรียบ เช่น แผ่นไม้ขัดตะ หรือระแนงฉาบปูน PLASTER BOARD FIBER BOARD ปิดบน RIGID FRAME WESK เป็นผิวหน้าที่ช่วยให้แข็งแรงขึ้น และมีคุณสมบัติในการป้องกันเสียงที่มีความถี่สูงได้ดีมากการติดตั้งใช้คอกดาบูยึดติดกับ STUD

ถ้าต้องการให้ผนังทั้ง 2 ห่างกันมาก ควรใช้ผนังแบบ DOUBLE STUD หรือ STAGGED STUD อาจใช้วัสดุกันเสียงอื่น ๆ ใส่ระหว่างแผ่นผิวหน้าทั้งสอง

#### การกันเสียงของพื้นและเพดาน

เสียงรบกวนที่ผ่านตามพื้นและเพดานหลายชนิด เช่น คลื่นเสียงต่าง ๆ ที่มีอากาศเป็นสื่อ ไม่ค่อยจะมีปัญหาหนัก เพราะส่วนมากพื้นจะกันเสียงชนิดนี้ได้ดีพอสมควร ช่วยกันเสียง AIR BORNED นี้ได้ ในโครงสร้างมักจะมีช่องอากาศช่วยกันคลื่นเสียงได้ดี เสียงที่ผ่านไปตามโครงสร้างเป็นสื่อ STRUCTURE - BORNED SOUND เช่น เสียงที่ผ่านพื้นไปยังเบื้องล่าง เสียงเดิน ของตุ๊ก เสียงเครื่องดนตรี เสียงเหล่านี้จะผ่านไปตามโครงสร้างที่ทำด้วยวัสดุแข็ง ๆ ได้ดี

การแก้ไข ใช้วัสดุที่กันเสียงได้เป็นผิวหน้า เช่น กระเบื้องยาง พรม หรือวัสดุพวก FELT วัสดุเหล่านี้จะช่วยดูดเสียงกระทบต่าง ๆ เอาไว้ก่อนจะผ่านลงไปยังพื้น โดยตรง การบุผิวหน้าควรจะให้แน่นหนาพอ

เพดานมีช่องอากาศคั่นระหว่างพื้นนั้น จะช่วยกันการผ่านเสียงได้อย่างดี

**สัมประสิทธิ์การดูดกลืนเสียงของวัสดุก่อสร้างและตกแต่งภายใน**

วัสดุ	สัมประสิทธิ์ของการดูดกลืนเสียงตามความถี่			
	128	502	2048	
ผนังอิฐทาสี	0.012	0.017	0.023	
ผนังอิฐไม่ทาสี	0.024	0.030	0.049	
ผนังอิฐธรรมดา	0.09	0.20	0.27	
พรมสักหลาด	0.10	0.37	0.47	
ฝ้ามัน ชนิดเบา 10 ออนซ์/ตร.หลา	0.04	0.11	0.30	
ชนิดกลาง 14 ออนซ์/ตร.หลา	0.06	0.13	0.40	
ชนิดหนัก 18 ออนซ์/ตร.หลา	0.10	0.50	0.82	
พื้นคอนกรีต	0.10	0.015	0.02	
ไม้	0.028	0.032	0.05	
กระเบื้องยาง		0.30 - 0.08		
หินอ่อนหรือกระเบื้องเคลือบ	0.01	0.01	0.015	
ปูนฉาบกระเบื้องหรืออิฐ	0.02	0.03	0.045	
ฝ้าไม้ขนาด 1/2" - 1"				
หรือ ไม้อัดขนาด 1/16" - 1/18"	0.03	0.06	0.055	
ยิบซัมบอร์ด 1/2"		0.02	0.03	0.018
กระจกธรรมดาทั่วไป		0.01 - 0.15		
คอนกรีตบล็อก	0.03	0.035	0.048	
พลาสติกอร์ยิบซัมบอร์ด	0.037	0.048	0.057	

**การป้องกันเสียงก้อง**

1. หลีกเลี่ยง - การออกแบบผนังที่ขนานกัน
2. จัดหาวัสดุดูดซับเสียงมาใช้งาน
3. จัดทำให้ผนังคู่ขนานนั้นมีการเจาะทะลุ หรือเปลี่ยนลักษณะผิวของผนังได้ มีความลึกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การเกิดและการป้องกันเสียงก้อง

เสียงก้องเกิดจากการที่เสียงสะท้อนกลับไปกลับมาระหว่างผนังคูขนาน และผนังตรงข้าม หรือผนังที่ผิวโค้ง

## 4.3 ระบบปรับอากาศ

การปรับอากาศ หมายถึง การควบคุมอุณหภูมิ การเคลื่อนไหว ความชื้น และความบริสุทธิ์ของบรรยากาศในเนื้อที่จำกัดที่ใดที่หนึ่ง

ชนิดของระบบปรับอากาศ แบ่งออกได้เป็น 3 ชนิด คือ

1. ระบบ WINDOW SYSTEM
2. ระบบ SPLIT SYSTEM
3. ระบบ CHILLED SYSTEM ซึ่งแบ่งเป็นชนิดที่ระบายความร้อนด้วยน้ำและชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ

### การทำงานของระบบปรับอากาศ

ตัวกลางที่ทำหน้าที่รับความเย็นสำหรับระบบ WINDOW และระบบ SPLIT คือ ลมซึ่งเครื่องจะทำให้ลมเย็นเสียก่อน แล้วเป่าเข้าไปในห้องโดยตรง ส่วนระบบ CHILLED WATER ชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำ จะทำน้ำให้เป็นความเย็นเสียก่อนแล้วจึงส่งด้วยปั๊มน้ำ เข้าไปยังเครื่องส่งลมเย็นในห้อง ซึ่งทำหน้าที่ดูดลมเย็นภายในห้องเข้ามาผ่านท่อน้ำเย็น แล้วเป่าออกไปเป็นลมเย็นอีกที่หนึ่ง น้ำที่ระบายความร้อนจะทิ้งไปเลย หรือนำกลับมาใช้ใหม่ก็ได้ โดยใช้ COOLING TOWER ทำหน้าที่ช่วยทำให้น้ำเย็นลงก่อนที่จะหมุนเวียนไประบายความร้อนที่เครื่องใหม่อีก โดยมีปั๊มน้ำเป็นอุปกรณ์ช่วย

ระบบปรับอากาศสำหรับอาคารขนาดใหญ่ สามารถแบ่งออกได้ 4 ระบบ

1. ระบบแอร์สปลิท (AIR COOLED SPLIT SYSTEM)
2. ระบบแอร์หน้าต่าง (WATER COOLED DIRECT EXPANSION SYSTEM)
3. ระบบซิลเลอร์ระบายความร้อนด้วยอากาศ (AIR COOLED CHILLED WATER SYSTEM)

#### 4. ระบบчилเลอร์ระบายความร้อนด้วยน้ำ (WATER COOLED CHILLED WATER SYSTEM)

##### ข้อดีและข้อเสียของแต่ละระบบ

1. แอร์แบบหน้าต่าง ราคาถูก ติดตั้งง่าย และสามารถโยกย้ายเปลี่ยนที่ไปติดตั้งที่อื่นได้ง่าย แต่ไม่สวยงาม มีเสียงดังรบกวน ในอาคารใหญ่ ๆ จึงต้องมีวิศวกรควบคุม ดังนั้นการใช้แอร์แบบหน้าต่างจึงยุ่งยากมาก และการซ่อมบำรุงรักษากระจาย ไม่อาจรวมไว้ที่จุด ๆ เดียวได้

2. แอร์แบบสปลิท ขนาดเครื่องตั้งแต่ 20,000 บีทียู/ชม. ขึ้นไป มีราคาแพงพอ ๆ กับแบบหน้าต่าง เสียกว่า แต่การติดตั้งยุ่งยาก และโยกย้ายลำบากกว่าแอร์แบบหน้าต่าง

3. แอร์แบบчилล์ชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ เหมาะกับบ้านที่มีที่ติดตั้งเครื่องระบายความร้อนอยู่ห่างจากตัวบ้านมาก และอาจเหมาะกับบ้านของเศรษฐีขนาดใหญ่ เพราะการดูแลรักษา ยากกว่าแบบหน้าต่างและแบบสปลิท

##### ระบบปรับอากาศที่เหมาะสมกับโครงการ

ควรใช้ระบบ WATER COOLED CHILLED WATER SYSTEM เพราะเหมาะสมกับอาคารที่มีขนาดใหญ่ เช่น โรงแรม โรงพยาบาล ฯลฯ

##### หลักการการทำงานของเครื่องปรับอากาศในระบบที่เลือกใช้

ระบบนี้ คือ การส่งความเย็นไปยังบริเวณที่ต้องการ โดยผ่านท่อส่งและใช้น้ำเป็นตัวกลางนำ คือ เครื่องทำความเย็นจะทำให้เย็น แล้วปั๊มส่งไปตามท่อซึ่งท่อหุ้มด้วยฉนวนส่งไปยังส่วนต่าง ๆ ในอาคารที่ต้องการปรับอากาศ โดยมีอุปกรณ์ที่เรียกว่า UNIT หรือ AIR HANDLING UNIT เปลี่ยนสภาพจากน้ำเย็นเป็นลม โดยผ่านน้ำเย็นไปใน COIL เล็ก ๆ ภายใน FAN COIL UNIT และเป่าลมผ่าน COIL กลายเป็นลมเย็นออกมา น้ำเย็นจะหมุนเวียนกลับไปยังเครื่องทำความเย็น เพื่อให้เย็นขึ้นอีก ระบบนี้ให้การประหยัดในการปฏิบัติงาน นอกจากนั้นตัว FAN COIL ก็สามารถให้ความเย็นได้อย่างรวดเร็ว และให้ความสะดวกในการเปิดปิดเฉพาะส่วนได้โดยแยก FAN COIL หลาย ๆ ตัวตามจุดต่าง ๆ ควบคุมอุณหภูมิด้วย THERMOSTAT ที่ติดตั้งไว้สำหรับตั้งอุณหภูมิของอากาศภายในห้อง โดยมักจะต่อเชื่อมกับสวิทช์ของพัดลมใน FAN COIL นั้น พัดลมที่ใช้โดยทั่วไปจะมีความเร็ว 3 จังหวะส่วนอาคารที่มีขนาดใหญ่ เช่น โถงแสดงงาน โถงประชุม ฯลฯ ที่มีพื้นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใหญ่มาก และไม่อาจใช้ FAN COIL UNIT เป่าลมโดยตรงเพราะพื้นที่มากเกินกว่าลมจากจุด ๆ เดียวจะไปทั่วถึงก็ใช้วิธีเป่าลมเย็นจาก FAN COIL ไปในที่ท่อส่งซึ่งเชื่อมโยงกันไป และมีช่องปล่อยลมกระจายไปทั่ว

การระบายอากาศในส่วนที่ได้รับการปรับอากาศนั้น ทำได้โดยหมุนเวียนอากาศผ่านส่วน FAN COIL UNIT โดยที่ส่วน FAN COIL UNIT นั้นจะมีการทิ้งอากาศที่ใช้ในห้องออกสู่อากาศภายนอก แล้วดูดเข้าอีกจากบริเวณอากาศบริสุทธิ์ภายนอก เป็นการหมุนเวียนอากาศในห้อง การที่จะ RETURN AIR ภายในห้องกลับสู่ส่วน FAN COIL นั้น อาจทำโดยใช้ RETURN AIR DUCT เดินบนส่วนในเพดานไปยัง FAN COIL หรืออาจทำเป็น GRILLE ที่ห้อง FAN COIL เลยก็ได้ ถ้าผนังของห้อง FAN COIL อยู่ติดกันกับผนังห้องนั้น ๆ แต่ทั้งนี้ก็ต้องแล้วแต่ความพอดีพอเหมาะในประการต่าง ๆ เช่น ระยะทางในการกลับหรือประโยชน์ใช้สอยของพื้นที่นั้น เช่น ห้องอาหาร การส่งอากาศกลับจะต้องคิดถึงกลิ่นที่มาจากเคาน์เตอร์ หรือครัวที่อยู่ติดกัน ไม่ให้มีทิศทางไปสู่บริเวณที่ผู้คนนั่งทานอาหารอยู่ เป็นต้น ในกรณีนี้จึงอาจใช้ส่วนที่แอร์ไหลกลับไปสู่ทางส่วนใกล้ครัว เป็นต้น การดูดเอาอากาศจากภายนอกเข้ามานั้น ไม่ควรให้ส่วนดูดอากาศเข้า อยู่ใกล้กับส่วน EXHAUST ของครัว เพราะจะดูดเอากลิ่นที่ระบายออกจากครัวเข้าไปอีก

### หลักการพิจารณาใช้ท่อลมในอาคารลักษณะต่าง ๆ

#### 1. ใช้การปรับอากาศพร้อมกันหมด

การปรับอากาศที่ใช้ท่อลม เป็นการปรับอากาศสำหรับห้องขนาดกลางจนถึงห้องขนาดใหญ่ บางทีก็มีแบ่งออกเป็นห้องย่อย ๆ ในกรณีเช่นนี้ ห้องย่อย ๆ เหล่านี้ ควรมีความต้องการการใช้การปรับอากาศพร้อมกัน เพราะถึงแม้บางขณะในบางห้องอาจไม่มีความต้องการใช้ แต่ท่อลมยังคงทำหน้าที่ส่งลมให้ห้องนั้นอยู่นั่นเอง และเครื่องปรับอากาศชุดใดชุดหนึ่ง ยังคงจ่ายไปตามบริเวณที่คิดว่าจะใช้การปรับอากาศในเวลาเดียวกัน

#### 2. ต้องการให้มีความประหยัดและสวยงาม

การปรับอากาศสำหรับที่บางแห่งถ้าไม่ใช้ท่อลม ก็ต้องใช้เครื่องปรับอากาศส่งลมเย็นขนาดเล็กหลาย ๆ ตัว เพื่อให้การกระจายลมเย็นส่งไปได้ทั่วกันทั้งห้อง ถ้าเป็นเครื่องปรับอากาศระบบแยกส่วน SPLIT SYSTEM ซึ่งมีเครื่องระบายความร้อน CONDENSING UNIT และเครื่องส่งลมเย็นหลาย ๆ ตัว หมายความว่า จะต้องเดินท่อลมระหว่างเครื่องทั้งสอง และต้องเดินท่อน้ำยา

และท่อน้ำทิ้งหลาย ๆ ชุด โดยเฉพาะสำหรับอาคารบางแห่งที่มีเครื่องระบายความร้อน และเครื่องส่ง ความเย็นเพียง ไม่มากนัก แต่ก็ต้องเปลืองน้ำยามากยิ่งขึ้นเช่นกัน

สำหรับเครื่องที่ใช้ประกอบกับท้อลม การติดตั้งอาจจะทำเพียงชุดเดียว ค่าของกับค่าแรงจึง มักถูกกว่าการที่เอาเครื่องส่งลมเย็น ไปตั้งไว้ที่มุมใดมุมหนึ่ง โดยการกันห้องปิด เสียก่อนแล้ว จึงต่อ ท้อลมผ่านไปยังสถานที่ต่าง ๆ โดยการที่ซ่อนท่อไว้ด้านใน หรือเดินท้อลมไว้แล้วตีกล่องไม้อัดปิด แต่จะต้องเสียค่าเดินท้อลมหรือค่าตีกล่องอีกต่างหากเพิ่มขึ้นอีก แต่เมื่อเทียบราคาแล้วก็อาจจะถูก กว่าอยู่นั่นเอง ซ้ำยังดูเรียบร้อยและสวยงามกว่าอีกด้วย

### 3. ต้องการกระจายลมให้ทั่ว

ท้อลมเป็นตัวช่วยพาลมไปยังที่ต่าง ๆ ได้ทั่วถึง หัวจ่ายแต่ละหัวสามารถเป่าลมไปตาม แนวราบได้ไม่ต่ำกว่า 2-3 เมตร

### 4. ต้องการควบคุมสภาพอากาศ

ห้องบางประเภทใช้ห้องคอมพิวเตอร์ หรือโรงงานบางแห่ง เช่น โรงงานทอผ้าที่จำเป็น ต้องใช้ท้อลมควบคุมให้อุณหภูมิและความชื้นคงที่ จึงต้องใช้ท้อลม สำหรับควบคุมอุณหภูมิให้ อากาศสม่ำเสมอทั่วบริเวณ อุปกรณ์ที่ช่วยในการควบคุม เช่น อุปกรณ์ให้ความร้อน (HEATER) อุปกรณ์เพิ่มหรือลดความร้อน (HUMIDIFIER) หรือ (DEHUMIDIFIER) รวมทั้งอุปกรณ์กำจัดฝุ่น ยังสามารถติดตั้งในระบบท้อลม นอกจากนี้การปรับปริมาณอากาศบริสุทธิ์จะทำให้ได้ง่ายกว่าอีกด้วย

### สิ่งที่ควรสำรวจก่อนการออกแบบท้อลม

1. จะมีการตีฝ้าหรือไม้ ถ้ามี ระยะห่างของช่องฝ้าเป็นเท่าใด โดยเฉพาะอย่างยิ่งระยะห่าง ตรงที่แคบที่สุด คือตรงที่มีความจำเป็นที่จะต้องมีท้อลม ซึ่งจะต้องนำมาประกอบในการพิจารณา กำหนดขนาดและแนวท่อ ถ้าท้อลมจะเดินลอย ซึ่งอาจจะเดินอยู่ในหรือนอกอาคารได้ ส่วนมากจะตี กล่องปิดเพื่อป้องกันท่อเสียหาย และเพื่อความสวยงามอีกด้วย

2. โครงสร้างหลังคา ใช้ประกอบการพิจารณาว่าจะแขวนท้อลมอย่างไร

3. ตำแหน่งต่าง ๆ เช่น ตำแหน่งของคาน อาจจะกำหนดได้จากตำแหน่งของเสาเพราะเสา จะทำหน้าที่รับคาน ตำแหน่งหลอดไฟ แผ่นฝ้าและบริเวณที่ต้องการปรับอากาศ เช่น ตำแหน่ง คน นั่ง ฯลฯ เพื่อจะได้เลือกช่องส่งลมเย็นได้อย่างเหมาะสม

4. ประเภทของห้อง ถ้าเป็นห้องทำงานก็สามารถกำหนดขนาดท่อลมและหัวจ่ายให้เล็กเพื่อความประหยัดได้ แต่ถ้าเป็นห้องเก็บเสียงนอกจากจะต้องให้ท่อลมและหัวจ่ายใหญ่แล้ว ยังจะต้องเพิ่มกล่องลดเสียง (SOUND ATTENUATION) ด้วย

5. สภาพของห้องจะต้องทราบว่าควรจะให้เป่าไปไกลถึงแค่ไหน การกระจายลมจึงจะทั่วถึงในบริเวณที่มีความร้อนมาก เช่น คนมากหรือโดนแดด ก็ควรจะต้องลดลมเย็นตรงนั้นให้มาก ๆ รายละเอียดอื่น ๆ นอกจากนั้นควรต้องศึกษาประกอบบ้างจะเป็นการดียิ่งขึ้น

ประการที่สำคัญคือ จะต้องทราบว่าเครื่องส่งลมเย็นจะตั้งอยู่ตรงส่วนใดของอาคาร ที่สำหรับตั้งเครื่องควรอยู่ใกล้เครื่องระบายความร้อน ถ้าเป็นเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน เพื่อลมที่ปล่อยออกมาจะได้กลับเข้าเครื่องได้ โดยสะดวกในการบำรุงดูแลรักษาด้วย

### ลักษณะการออกแบบช่องลมกลับ

สำหรับบริเวณที่เปิดโล่ง หรือบริเวณกันห้องไม่ถึงฝ้าเพดาน จะมีช่องเปิดติดต่อไปจนถึงตัวเครื่องส่งลมเย็นได้ก็ไม่มีปัญหา แต่สำหรับห้องต่าง ๆ ที่แยกกันเป็นอิสระ ต้องจัดทางลมให้มีทางลมกลับ ซึ่งมีอยู่ 3 วิธี คือ

1. เจาะช่องแล้วใส่หัวลมกลับเป็นบานประตู หรือผนัง ลมที่เป่าออกจากหัวจ่ายจะกลับไปเข้าเครื่องโดยผ่านช่องนี้

2. เจาะตรงช่องใส่หัวลมกลับบนฝ้า โดยมีหัวลมกลับอันหนึ่งอยู่ในห้องและอีกอันหนึ่งอยู่บนห้อง ลมจะกลับไปเข้าเครื่องโดยผ่านเข้าไปทางฝ้าทางหัวลมกลับอันที่อยู่ในห้องแล้วไปทะลุออกที่หัวลมกลับอันที่อยู่นอกห้อง ถ้าจะให้ดีควรจะทำท่อลมระหว่างท่อลมกลับทั้งสองอันนี้ด้วยเพื่อป้องกันไม่ให้ลมได้รับความร้อนจากอากาศที่อยู่ภายในฝ้า วิธีนี้ดีกว่าวิธีแรกตรงที่สามารถป้องกันไม่ให้เสียงภายในห้องลอดออกมาได้เหมือนวิธีที่ 1 แต่ค่าใช้จ่ายก็สูงกว่าด้วย

3. เดินท่อลมกลับจากห้องต่าง ๆ กลับไปยังเครื่องส่งลมเย็น

### การถ่ายเทอากาศโดยใช้ท่อ

ตามธรรมชาติของอากาศแล้ว อากาศเย็นจะตกสู่ที่ต่ำและอากาศร้อนจะลอยตัวสูงขึ้น ดังนั้นการหมุนเวียนของอากาศภายในจะได้ผลหรือไม่ ย่อมขึ้นอยู่กับตำแหน่งของหัวจ่ายแอร์ และท่อดูดอากาศกลับ

โดยทั่วไปหัวจ่ายมักจะอยู่ในตำแหน่งที่สูง อาจติดอยู่กับผนัง เพดาน หรือฝ้าเปิดลงมาจากเพดานแล้วพัดอากาศออกไปขนานกับเพดานไปกระทบผนังด้านตรงข้าม จากนั้นอากาศก็จะเริ่มลงสู่ที่ต่ำและถูกดูดอากาศกลับ ซึ่งจะมีผลทำให้อากาศภายในห้องเคลื่อนไหวยุ่ตลอดเวลา

การเคลื่อนไหวยของอากาศภายในห้องขึ้นอยู่กับ

1. แรงที่เกิดจากใบพัด
2. คุณลักษณะตามธรรมชาติของอุณหภูมิ ซึ่งส่วนใหญ่เครื่องปรับอากาศจะอยู่บนหลังคาตึก อากาศเย็นจะลดต่ำลงและอากาศร้อนจะลอยตัวสูงขึ้น กลับคืนไปยังเครื่องปรับอากาศ

ส่วนความเร็วของอากาศภายในท่อที่จะไม่ให้เกิดเสียงรบกวนและได้ผลดีควรอยู่ใน เกณฑ์ 6000

อากาศที่ส่งผ่านท่อควรมีอุณหภูมิต่ำกว่าอากาศภายในห้อง 20-30 ฟาเรนไฮท์ เพื่อชดเชยกับความร้อนภายนอกที่แทรกซึมเข้ามา หรือเข้ามาในขณะที่เปิดประตู

**หัวจ่ายลม**

หน้ากากลมโดยทั่ว ๆ ไป จะเรียกรวม ๆ กันว่า

- หน้ากากจ่ายลม เรียกว่า SUPPLY AIR GRILLE
- หน้ากากลมกลับ เรียกว่า RETURN AIR GRILLE
- หน้ากากติดเพดาน เรียกว่า AIR DIFFUSER
- หน้ากากติดข้างฝ้า เรียกว่า AIR REGISTER

**ชนิดของหัวจ่ายที่มีใช้ในปัจจุบัน แยกออกเป็น 2 ชนิดใหญ่ ๆ คือ**

1. ชนิดติดเพดาน (AIR DIFFUSE)

เท่าที่มีอยู่ในขณะนี้ คือ มีแบบสี่เหลี่ยมซึ่งมีทั้งแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส และสี่เหลี่ยมผืนผ้าแบบ SLOT และในบางแห่งเจาะฝ้าเป็นรูใช้แทนหัวจ่าย ซึ่งมองดูเผิน ๆ จะไม่เห็น

2. ชนิดติดข้างฝ้า (AIR REGISTER)

ชนิดนี้มักจะทำให้ปรับลมเที่ยงทำมุมได้ 0-22 หรือ 45 และมีใบปรับลมทั้งแนวอนและแนวตั้ง เพื่อให้หันได้ทิศทางลม และปรับให้ลมพุ่งไปถึงตำแหน่งที่ต้องการได้ หัวจ่ายแบบนี้จะใช้กันน้อยถ้าไม่สามารถเดินท่อลมในฝ้าได้ เช่น ในกรณีที่ต้องการเดินท่อลมแล้วติดกล่องไม้ทับ หัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จ่ายจะต้องติดอยู่ข้างกล่อง หรือเดินท่อแบบฝาผนังแล้วเจาะช่อง ไล่หัวจ่ายเป่าลมเข้ามาในห้อง ลักษณะการเป่าจะเป่าในแนวราบ กล่าวกันว่าความเร็วของลมที่มาปะทะตัวคนไม่ควรเกิน 50 ฟุต/นาทิต สำหรับที่ที่คนเพียงแต่เดินผ่านไม่ควรเกิน 120 ฟุต/นาทิต และมักจะเลือกให้มีระยะเป่าที่ระดับสูงจากพื้น 6 ฟุต  $\frac{3}{4}$  ของความกว้างของห้อง คือระยะเป่าของ REGISTER ไม่ควรเกิน 10 ม.

### ลมกลับ (RETURN AIR SYSTEM)

ลมที่เป่าออกแล้วจะต้องถูกดูดกลับเข้าเครื่อง เพื่อให้เย็นจริงแล้วจึงถูกส่งไปเป่า เนื่องจากลมภายนอกห้องร้อนกว่าลมเก่า ถ้าเราใช้ลมจากภายนอกทั้งหมด เครื่องจะต้องมีขนาดใหญ่มาก จึงจะได้อากาศที่มีอุณหภูมิต่ำตามต้องการ ส่วนเรื่องอากาศบริสุทธิ์ ถ้าคิดพัดลมดูดอากาศเก่าออกไปอากาศใหม่ก็จะแทรกตัวเข้ามา ดังนั้น จึงต้องให้ลมที่เป่าออกไปสามารถเดินทางกลับเข้าเครื่องได้อีก



ตาราง การเลือกขนาดของหัวจ่าย (REGISTER) ให้เหมาะสมกับห้องต่าง ๆ

ประเภทใช้งาน	ความเร็วที่เป่าไม่ควรเกิน
ห้องสมุด	500 ฟุต/นาทึ
ห้องบันทึกเสียง	
ห้องผ่าตัด	
ห้องออกอากาศ	
โบสถ์	
ที่อยู่อาศัย	
ห้องนอนโรงแรม	750 ฟุต/นาทึ
ห้องพักผ่อน	
ที่ทำงานส่วนตัว	
ธนาคาร	
โรงพยาบาล	
คอฟฟี่ช็อป	
ห้องเรียน	1000 ฟุต/นาทึ
ภัตตาคาร	
สโตร์	
สถานที่ทำงาน	
อาคารสาธารณะ	
ห้องครัว	
โรงงาน	
ยิมเนเซียม	1500 ฟุต/นาทึ
โกดัง	
ห้างสรรพสินค้า	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.4 จิตวิทยาและการใช้สี

##### จิตวิทยาประกอบการออกแบบตกแต่งภายใน

การศึกษาจิตวิทยาประกอบการออกแบบตกแต่งภายในอาคาร นับเป็นสิ่งสำคัญที่จะขาดเสียมิได้ เพราะเป็นส่วนหนึ่งที่จะต้องพิจารณาควบคู่ไปกับขั้นตอนการออกแบบช่วยให้งานออกแบบเสร็จสมบูรณ์และมีบรรยากาศดีขึ้น และตอบสนองประโยชน์ใช้สอยให้กับโครงการได้อย่างเต็มที่ ดังนั้นในการศึกษาจิตวิทยาการออกแบบเบื้องต้น จึงควรพิจารณารั้วถึงหลักต่าง ๆ ที่สำคัญ ๆ ดังนี้

##### ประสาทรับรู้ของมนุษย์ที่เกี่ยวกับการออกแบบ

จิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบตกแต่งภายในนั้น มนุษย์สามารถที่จะรับรู้ได้ทางโสตประสาทที่สำคัญ คือ

1. นัยน์ตา ซึ่งสามารถรับ สี แสงและรูปทรง
2. หู ซึ่งสามารถรับเสียง
3. ผิวหนัง ซึ่งสามารถให้ความรู้สึกเกี่ยวกับอุณหภูมิ

ประสาทสัมผัสทางนัยน์ตาสัญคัญที่สุดที่จะให้ความรู้สึกทางด้านจิตใจมนุษย์ผู้อยู่อาศัย และเมื่ออยู่อาศัยแล้วก็ย่อมมีการสัมผัส การสัมผัสกับรูปร่างวัตถุ หรืออุณหภูมิมีความสำคัญรองลงมา ในกรณีที่ไม่สามารถใช้นัยน์ตาได้อย่างเต็มที่ ประสาทหูสำคัญในด้านความรู้สึกบันเทิง ซึ่งเป็นที่สร้างความสุขให้แก่มนุษย์ในแง่การอยู่อาศัยเช่นกัน

##### สีในงานออกแบบสถาปัตยกรรม

สีในงานสถาปัตยกรรม ไม่ใช่จะหมายความถึงเนื้อสีเท่านั้น แต่มีความหมายครอบคลุมไปถึงสีพื้นของวัสดุตามธรรมชาติ สีในงานสถาปัตยกรรม แตกต่างจากสีในงานจิตรกรรมหรืองานอื่น ๆ เพราะเกี่ยวข้องกับรูปร่างและช่องว่างของอาคาร เพื่อเน้นรูปร่างของอาคารที่เกิดจากวัสดุก่อสร้างชนิดต่าง ๆ ประสมประสานกันในรูปลักษณะการออกแบบให้งานที่ออกแบบมาเป็นงานสถาปัตยกรรมที่ดีตามหลักของการออกแบบ

สีที่ใช้ตกแต่งภายนอกอาคารนั้นดินฟ้าอากาศจะมีอิทธิพล ต่อการใช้สีซึ่งส่วนใหญ่จะใช้ให้คล้ายตามบรรยากาศในประเทศไทย ซึ่งเป็นประเทศที่อยู่ในโซนร้อน จึงนิยมใช้สีจืดจางและสดใสกับอาคารทางศาสนา เช่น วัดวาอาราม โบสถ์ วิหาร ฯลฯ เพื่อก่อให้เกิดความสัทธาศรัทธาศักดิ์สิทธิ์ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อสี่เหล่านั้นกระทบกับแสงอาทิตย์ เช่นเดียวกันกับสีภายนอกของประเทศแถบสแกนดิเนเวีย ซึ่งนิยามสีคล้ายให้ตัดกับท้องทุ่งนาเพื่อแสดงความโดดเด่นของอาคารให้แยกจากธรรมชาติ

ส่วนสีที่ใช้ตกแต่งภายในอาคารบ้านเรือนนั้น จะขึ้นอยู่กับประโยชน์ใช้สอยของห้องแต่ละห้อง ซึ่งต่างกันออกไป ในประเทศไทยเป็นเมืองร้อน ดังนั้นจึงนิยามสีเย็น ๆ กับห้องภายในอาคาร และถึงแม้ว่าแต่ละห้องจะแตกต่างกันไปก็นิยมให้สีกลมกลืนกัน เพราะเลดูไม่เบื่อกัน ผิดกับร้านค้าที่นิยมใช้สีสด เพื่อความสะดุดตา

### ความสำคัญของการใช้สี

จากรายงานค้นคว้าของศาสตราจารย์ ฟาเมอร์ ได้กล่าววามมนุษย์ต้องใช้พลังงานของร่างกาย ทางประสาทและจิตใจ ถึงร้อยละ 25 และประสาทสัมผัสทั้ง 4 ของมนุษย์ได้แก่

1. ประสาทตา รับรู้ในด้านการมองเห็นร้อยละ 87
2. ประสาทหู รับรู้ในด้านการมองเห็นร้อยละ 87
3. ประสาทจมูก รับรู้ในด้านการมองเห็นร้อยละ 3.7
4. ประสาทผิวหนัง รับรู้ในด้านการมองเห็นร้อยละ 1.5
5. ประสาทลิ้น รับรู้ในด้านการมองเห็นร้อยละ 1

สี จัดว่าเป็นสิ่งเร้าภายนอก (EXTERNAL STIMULUS) อย่างหนึ่งที่มนุษย์สามารถรับได้ทางจักขุสัมผัสและก่อให้เกิดความรู้สึกต่าง ๆ เช่น ตื่นเต้น กระวนกระวาย สดชื่น เศร้าหมอง เหนื่อยล้า เป็นต้น ตัวอย่างเช่น ในฤดูหนาวอากาศหนาวเย็นจัด แล้วเข้าไปอยู่ในห้องสีปูนแห้ง จะรู้สึกอบอุ่นขึ้น ที่เกิดความรู้สึกเช่นนี้ก็เพราะสีเป็นสิ่งเร้าที่มีอิทธิพลต่อระบบประสาทนั่นเอง

สีมีอิทธิพลต่อมนุษย์มากในด้านจิตวิทยา เพราะอาจเป็นเหตุให้เกิดอารมณ์เปลี่ยนแปลงได้หลายอารมณ์ ผู้ที่ใช้สีฉลาด ไม่ควรลืมข้อนี้เพราะการใช้สีล้อยไปตามหน้าที่และประโยชน์ใช้สอย ทำให้ประสิทธิภาพดีขึ้น และบางครั้งก็ช่วยลดความบกพร่องต่าง ๆ ได้ด้วย เช่น ทาสีให้ห้องที่ร้อนอบอ้าวคลายความรู้สึกร้อนลงได้ เป็นต้น

สี ๆ หนึ่ง อาจทำให้อาคารแลดูหนักหรือเบา ร้อนหรือเย็น โกล้หรือโกล บางครั้งยังสามารถปิดบังส่วนนำเกลียดของอาคาร หรือเน้นส่วนที่งดงามของโครงสร้างได้อีกด้วย ห้องเล็กอาจดูเป็นห้องใหญ่มากถ้าใช้สีที่อ่อน เพดานที่มีสีอ่อนก็ช่วยทำให้รู้สึกไม่ดูกดดันมากนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในทางใช้สีทางสถาปัตยกรรมเป็นเรื่องที่น่าสนใจ เพราะต้องใช้เนื้อที่ที่กว้างมาก จึงต้องคำนึงถึงเรื่องขนาดของอาคารด้วย เป็นต้นว่า ไม่ควรทาสีด้วยสีสด (FULL INTENSITY) นอกจากจะถูกลดค่าของสีลงให้หม่น ในขณะที่เดียวกันก็ควรจะคำนึงถึงเอกภาพของสี และควรใช้สีแต่น้อย แต่ให้มี VARIATION ของ VALUE และ INTENSITY ให้มากจะดูดีกว่า

### องค์ประกอบของการใช้สีในงานสถาปัตยกรรม

ในการใช้สีกับงานสถาปัตยกรรม ควรพิจารณาถึงสิ่งต่อไปนี้ คือ

#### 1. หน้าที่และประโยชน์ใช้สอยของสถานที่นั้น

การใช้สีให้สอดคล้องกับหน้าที่และประโยชน์ใช้สอยของสถานที่ นับว่าเป็นข้อสำคัญเพราะหน้าที่ของสถานที่ จะเป็นสิ่งบ่งบอกวัตถุประสงค์ ความต้องการ บรรยากาศ กิจกรรมที่เป็นขั้นตอน พร้อมทั้งความต้องการในการส่งเสริมเอกลักษณ์ของอาคารนั้น ๆ

#### 2. ผู้ใช้และพฤติกรรมของผู้ใช้

การใช้สีให้สอดคล้องกับจุดนี้มีความสำคัญ เพราะผู้ใช้จะได้รับผลจากการออกแบบ ดังนั้นจึงควรศึกษาถึงหลักจิตวิทยาของผู้ใช้ กิจกรรมที่กระทำ พร้อมทั้งลักษณะพิเศษเฉพาะตัวของผู้ใช้อีกด้วย เพื่อการสนองตอบที่ตรงเป้าหมาย

#### 3. ลักษณะทางสถาปัตยกรรม

ลักษณะทางสถาปัตยกรรม เป็นข้อสำคัญสำหรับการออกแบบ เพราะสถาปนิกเป็นผู้ที่ทำให้อาคารที่ออกแบบนั้นมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว การออกแบบจึงจะต้องไม่ทำลายลักษณะทางสถาปัตยกรรม หากแต่จะต้องพิจารณาเพื่อเสริมให้เอกลักษณ์ และลักษณะของอาคารเด่นชัดขึ้นไปอีก โดยควรคำนึงถึง

- รูปร่างและลักษณะของอาคาร : การใช้สีจะต้องระมัดระวัง มิให้วัตถุประสงค์ในการออกแบบรูปร่างของอาคารผิดไป เช่น อาคารทางราชการมักจะวางลักษณะสมดุลง่ายแบบเท่ากัน เพื่อแสดงความมั่นคง การใช้สีจะต้องออกแบบให้คล้ายตามลักษณะนั้น มิใช่ทำให้ดูแล้วขนาดกลับไม่เท่ากัน อันจะทำให้เสียความรู้สึกของผู้พบเห็น หรืออาคารที่มีขนาดใหญ่ก็ไม่ควรใช้สีฉูดฉาดมาก เป็นต้น

- โครงสร้างของอาคาร : การใช้สีมีผลกระทบต่อโครงสร้างของอาคาร เช่น โปสต์ไทยสมัยก่อน มักจะแต่งด้วยจิตรกรรมฝาผนัง เพราะเป็นอาคารที่ปิดผนังเป็นหินใหญ่ ด้วยเหตุผลทางโครงสร้างแบบกำแพงรับน้ำหนัก จึงใช้งานจิตรกรรมช่วยไม่ให้คูทึบตันจนเกินไป เป็นต้น

- วัสดุ การใช้สีจะต้องไม่ทำลายหรือเปลี่ยนแปลงสีของวัสดุที่ในงานสถาปัตยกรรม เพราะสีจากเนื้อวัสดุมีคุณค่าเฉพาะตัวอยู่แล้ว

#### 4. ลักษณะที่ตั้งและสภาพแวดล้อม

เพื่อให้อาคารมีลักษณะเหมาะสมกับบรรยากาศทั่วไปโดยรอบ จึงควรวางโครงสร้างให้คล้อยตามสภาพแวดล้อม แม้จะต้องการให้อาคารดูเด่นก็ตาม เพื่อให้สภาพแวดล้อมทั่วไปต้องเสียบรรยากาศ

องค์ประกอบที่ได้กล่าวถึงนั้น คือ เงื่อนไขในด้านสถาปัตยกรรม ที่จะต้องเรียนรู้การนำไปใช้ด้วย ซึ่งมีรายละเอียดซับซ้อน ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของผู้ใช้เป็นสำคัญ เช่น การผสมสีที่ต่างวรรณะเข้าด้วยกัน การลดค่าความสดของสีลง การเน้นด้วยสี ฯลฯ ซึ่งอยากที่จะกล่าวถึงได้หมด จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ผู้ใช้สีในการออกแบบ ควรจะได้ค้นคว้าในสิ่งเหล่านี้ให้เพียงพอเสียก่อน

#### การสะท้อนแสงของสี

ประเทศในแถบร้อน มีแสงสว่างแรงกล้าตลอดปี จะต้องมีการควบคุมหรือกรองแสงให้เหมาะสม ในการใช้สีในอาคารจึงควรจะได้ทราบถึง ค่าอัตราการสะท้อนแสงของสีต่าง ๆ ในอาคารด้วย ดังรายการต่อไปนี้

สี	อัตราการสะท้อนแสงร้อยละ
ขาว	80 - 90
งาช้าง	70 - 80
เหลือง	65 - 80
ครีม	65 - 75
ชมพูอมม่วง	60 - 65
เหลืองปนน้ำตาล	55 - 65
ชมพู	40 - 70
เทา	35 - 50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฟ้า	35 - 50
เขียวอ่อน	25 - 50
เขียวแก่	15 - 25
แดง	15 - 25
น้ำตาลแก่	10 - 20
น้ำเงิน	8 - 12
แดงเข้ม	4 - 7
ดำ	2 - 5

ในการออกแบบสีสำหรับห้องเรียน ห้องทำงาน ที่เหมาะกับอาคาร ควรให้มีความเหมาะสมในการกระจายแสง ดังนี้

เพดาน	คิดเป็นร้อยละ	70 - 90
ผนัง	”	50 - 70
ผนังตอนบนเพดาน - ขอบล่างหน้าต่าง	”	70 - 80
ผนังตอนล่างใต้ขอบหน้าต่างลงมา	”	50 - 60
บัวเชิงผนัง	”	40
โต๊ะและเก้าอี้	”	35 - 50
พื้น	”	35 - 50
กระดานดำ	”	20

ข้อสังเกต : เพดานจะใช้สีอ่อนที่สุด พื้นสีแก่ที่สุด และผนังสีปานกลาง

### จิตวิทยาของสี

1. สีอุ่น (WARM COLOR ) ได้แก่ สีเหลือง สีแสด สีแดง ทำให้เกิดความรู้สึกพิเศษ ก้าวร้าว ตึกคัก ก่อให้เกิดอารมณ์ตื่นเต้นเสมอ ซึ่งตรงข้ามกับสีเย็น ( COLD COLOR ) เช่น สีฟ้า น้ำเงิน ที่ทำให้รู้สึกถึงความสันโดษ ความนิ่งเฉย ความสงบเยียบ

2. ผู้หญิงส่วนใหญ่มักชอบสีแดง ม่วง เขียว แสดและเหลือง
3. ผู้หญิงส่วนใหญ่ชอบสีแดง และผู้ชายส่วนใหญ่ชอบสีน้ำเงิน
4. ผู้หญิงจะมีความรู้สึกต่อสีต่าง ๆ ได้เร็วกว่าผู้ชาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การใช้สีร่วมกันมีอยู่ 3 แบบที่นิยมใช้ คือ

- การใช้สีที่ตัดกัน (CONTRAST)
- การใช้สีที่กลมกลืนกัน (HARMONY)
- การใช้สีที่เป็นสีเดียวแต่มีคุณค่าอ่อนแก่ต่างกัน (VALUE)

ในแง่ของจิตวิทยา ได้กำหนดสีปฐมภูมิขึ้น 4 สี คือ

แดง (RED)

เขียว (GREEN)

น้ำเงิน (BLUE)

เหลือง (YELLOW)

และกำหนดสีขั้นทุติยภูมิอีก 4 สี คือ

ม่วง (PURPLE)

เขียวหางนกยูง (YELLOW - GREEN)

ส้ม (ORANGE)

และในบรรดาสีเหล่านี้ได้แยกออกเป็นวรรณะใหญ่ ๆ 2 วรรณะ คือ

- สีอบอุ่น** เป็นสีที่มีช่วงคลื่นยาว คือ สีแดงและเหลืองหรือสีเชิงประกอบที่มีสีทั้งสองเจือปนอยู่ สีอบอุ่น เมื่อจ้องมองจะรู้สึกเหมือนคลื่นใกล้เข้ามา
- สีเย็น** เป็นสีที่มีช่วงคลื่นสั้น คือ สีเขียว และสีน้ำเงิน และสีเชิงประกอบที่มีสีทั้งสองเจือปนอยู่ สีเย็นเมื่อจ้องมองจะรู้สึกเหมือนว่าเคลื่อนห่างออกไป

ความรู้สึกรวมของมนุษย์ต่อสีต่าง ๆ

- |           |   |
|-----------|---|
| สีแดง     | ทำให้รู้สึก อบอุ่น ร้อนแรง กระตุ้นให้ตื่นตัว น่ากลัว เช่น เลือด             |
| สีส้ม     | ทำให้รู้สึก ไร่ใจ อบอุ่น ก่อนข้างร้อนแรง                                    |
| สีชมพู    | ทำให้รู้สึก ไร่แรง บริสุทธิ์ ไร่เคียงสา                                     |
| สีเหลือง  | ทำให้รู้สึก ไร่แรง เบิกบาน ไร่คาดไร่รื่องและเกิดผลไร่กำลัง                  |
| สีเขียว   | ทำให้รู้สึก ไร่่มไร่้น ไร่่ไร่่ไร่่ไร่่ไร่่ สดไร่้นมีไร่่ไร่่ไร่่ไร่่       |
| สีน้ำเงิน | ทำให้รู้สึก ไร่่งไร่่ไร่่ไร่่ ไร่่งไร่่ สบไร่่ไร่่ไร่่ไร่่ไร่่ ไร่่ไร่่ไร่่ |
| สีม่วง    | ทำให้รู้สึก สบไร่่ไร่่ไร่่ ไร่่ไร่่ ไร่่ไร่่ไร่่ ไร่่ไร่่ไร่่ไร่่           |
| สีน้ำตาล  | ทำให้รู้สึก อบอุ่น ไร่่ไร่่ไร่่ ไร่่ไร่่ไร่่ไร่่                            |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีเทา	ทำให้รู้สึก บริสุทธิ์ สุภาพ เกียรติยศ สันติภาพ
สีขาว	ทำให้รู้สึก บริสุทธิ์ สุภาพ เกียรติยศ สันติภาพ
สีดำ	ทำให้รู้สึก เรียบเหงา เศร้าใจ ต่ำช้า ความกลัว ความตาย

#### 4.5 วัสดุตกแต่ง

วัสดุที่ใช้กับอาคารประเภทสาธารณะ จะต้องมีความสมบัติที่ระมัดระวัง คงทน ถาวร และราคาไม่แพงนัก จะต้องเป็นที่ดูแลรักษาความสะอาดง่าย เพื่อประหยัดค่าดูแลรักษาวัสดุที่เลือกไม่เบื่อง่าย ได้แก่ วัสดุประเภทหิน ไม้ อีฐ โลหะ กระจก และผ้า ดังจะกล่าวถึงวัสดุที่เหมาะสม และใช้บ่อยที่สุด ดังต่อไปนี้

##### 1. วัสดุประเภทหิน

เหมาะสำหรับผนังภายในและภายนอก หินที่ใช้ควรเป็นหินประเภทเนื้อละเอียด สามารถขัดให้เป็นมันได้ ควรหลีกเลี่ยงหินที่มีเนื้ออยู่ขรุขระ เพื่อความทนทานต่อสภาพดินฟ้าอากาศและใช้กับผนังหรือพื้นที่ใช้งานสมบูรณ์ตลอดจนเนื้อที่ที่คนพลุกพล่าน เนื่องจากหินทนทานต่อการสัมผัสและทำความสะอาดง่าย

เหตุผลสำคัญที่เลือกใช้หินก็เนื่องจากหินมีคุณสมบัติที่ให้ความมั่งคั่งเป็นที่ประทับใจมีค่าและดูหรูหรา ดังนั้น สถานที่เหมาะสมแก่การใช้หินมากที่สุดของอาคาร ได้แก่ บันไดทางเข้าบริเวณทางเข้า เป็นต้น หินที่นิยมใช้ได้แก่

**หินอ่อน :** หินอ่อนสามารถทนความสกปรกได้ดี ทนต่อสารเคมี ได้บ้างบางชนิด มักใช้กับผนังภายในเป็นภายในเป็นส่วนมาก หินอ่อนให้ลักษณะที่มีค่ากว่าหินประเภทอื่น ๆ มีสีให้เลือกหลายสี เช่น สีชมพู สีเทา สีขาว สีฟ้า

**หินแกรนิต :** ส่วนมากใช้กรุผนัง พื้นทางเดินต่าง ๆ เนื่องจากเป็นหินที่แข็งที่สุด เนื้อแน่นและทนทาน เมื่อขัดให้ขึ้นเงาจะมีลักษณะคล้ายหินอ่อน และบำรุงรักษาความสะอาดได้ง่าย

**หินชนวน :** หินชนวนมีสีต่าง ๆ ให้เลือก ได้แก่ สีดำ สีฟ้า สีเทา และสีน้ำตาล มีราคาแพงอยู่บ้าง แต่ประหยัดค่าบำรุงรักษาได้ดี

หินหล่อ : ได้แก่ วัสดุประเภทหินผสมกับซีเมนต์ คุ้มค่าน้อยกว่าหินแท้ แต่มีความคงทนทานและบำรุงรักษาได้ง่ายเท่ากับหินแท้

ส่วนหินชนิดอื่น ๆ ที่มีได้นามากกว่า ๓ ชนิด ได้แก่ MESTONE TRAVERTINE และ FIELD STONE

## 2. วัสดุประเภทดินเผา

วัสดุประเภทดินเผา เช่น อิฐ กระเบื้อง และ TERRA COTTA สามารถใช้พื้นและผนังของโรงพักคอย ราคาถูกกว่าหิน ทนทานต่อดินฟ้าอากาศ ทนการสึกกร่อน บำรุงรักษาง่าย ตลอดจนมีสีและลายให้เลือกได้กว้างขวางกว่า ดังจะกล่าวเป็นชนิดต่อไปนี้

อิฐ : อิฐสามารถนำมาใช้ได้โดยมีธรรมชาติของมัน หรือทาสีทับก็ได้ ซึ่งใช้ได้ทั้งภายในและภายนอกอาคาร ธรรมชาติของอิฐมีสีแดง แสด เหลือง เทา หรือขาว ราคาถูกกว่าหิน ถ้าหากใช้อย่างถูกวิธีก็จะได้รับความคงทนและง่ายต่อการบำรุงรักษา

กระเบื้อง : กระเบื้องดินเผาใช้เป็นวัสดุต่าง ๆ มีสี พื้นผิวและลายให้เลือกมากมาย ส่วนมากใช้กรุเสา ผนัง และพื้น สามารถใช้กับห้างสรรพสินค้า ได้เป็นอย่างดีและยังราคาถูกอีกด้วย

## 3. วัสดุประเภทผสมเหลว

วัสดุผสมเหลวไม่ว่าจะเป็นวัสดุที่ใช้เชื่อมต่ออิฐ หรือใช้ฉาบหน้าของผนังและพื้น ย่อมเป็นวัสดุที่ใช้กันมาก และจำเป็นสำหรับอาคาร เนื่องจากการกรุวัสดุบนผนัง หรือพื้นย่อมต้องการวัสดุผสมเหลวเหล่านี้ เช่น อิฐ หิน กระเบื้อง TERRAZZO และ TERRACOTTA เป็นต้น วัสดุผสมเหลวเหล่านี้ยังแบ่งออกเป็น

PLASTER AND STUCCO : ปูนฉาบ เป็นวัสดุที่คงทนและประหยัดมากที่สุดและยากแก่การดูแลรักษา งานฉาบต้องใช้เวลาทำให้ส่วนอื่น ๆ ของอาคารสกปรก ทั้งยังไม่อ่อนตัวต่อการเปลี่ยนแปลงอีกด้วย ดังนั้น PLASTER AND STUCCO จึงไม่ควรใช้กับผนังกันโดยทั่วไป แต่เหมาะกับผนังซึ่งอยู่โดยรอบอาคาร ซึ่งเป็นผนังชั้นนอก ไม่ต้องการเปลี่ยนแปลงอีกต่อไป ทั้งยังเหมาะสมกับกรตกแต่งผนังภายนอก ที่จะให้ผิวเรียบเหมาะกับการติดป้ายชื่อร้านและเครื่องหมาย

อื่น ๆ แต่ปัญหาที่สำคัญคือ จะต้องทำสีบ่อย ๆ และเมื่อสีที่ทาทับหนาขึ้น ฝาผนังอาจเกิดรอยร้าว หรือสีที่ทาอาจลอกออกทำให้ไม่น่าดู

**คอนกรีตเปลือย :** ปัจจุบันอาคารต่างๆ มักนิยมตกแต่งผนัง ในลักษณะคอนกรีตเปลือย ฉาบด้วยสีปูน คั้งนั้น คอนกรีตในอดีตซึ่งใช้เป็นเพียงวัสดุ ปัจจุบันก็มีบทบาทในการตกแต่งให้ความรู้สึกที่แข็งแรง ทึบ มีพื้นผิวหยาบเป็นธรรมชาติ และแสดงความจริงใจออกมา แต่ข้อเสียของคอนกรีตเปลือย คือ ดูแลรักษาลำบาก ถ้าได้รับการสัมผัสบ่อย ๆ อาจทำให้ฉาบสกปรกและต้องทาสีใหม่เสมอ ทั้งยังให้ความรู้สึกที่เป็นอันตราย ไม่สามารถเข้าใกล้ได้ ดังนั้น คอนกรีตเปลือยจึงมักใช้เฉพาะภายนอกอาคารเป็นส่วนใหญ่

**หินขัด :** การทำพื้นหินขัด ได้แก่ การนำเอาเม็ดหินอ่อนผสมหินปูน แล้วขัดด้วยเครื่องให้เรียบ ซึ่งใช้กันมากและได้ผลดีตามห้างสรรพสินค้า และเพื่อป้องกันการแตกร้าวในพื้นที่กว้าง เนื่องจากการยึดหดตัว จะต้องแบ่งพื้นที่ออกเป็นตาราง และฝังเส้นทองเหลืองไว้ อาจใช้เส้นอลูมิเนียมหรือพลาสติกก็ได้ สามารถที่จะแบ่งสลับกันโดยผสมสีลงในปูนขาว ให้ความสว่าง ทนทาน ทำความสะอาดได้ง่าย ทั้งยังสามารถใช้กับผนังและเสาได้อีกด้วย

#### 4. ไม้

ไม้เป็นวัสดุที่สำคัญอีกชนิดหนึ่ง ซึ่งขาดเสียไม่ได้ในการออกแบบ ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นวัสดุกรุผนัง ตลอดจนเครื่องเรือนและอุปกรณ์โดยทั่วไป โดยใช้ผลิตภัณฑ์ เช่น ไม้จริง ไม้อัด แผ่นป้องกันความร้อน ป้องกันเสียงสะท้อน เป็นต้น ประโยชน์สำคัญที่ได้จากการใช้วัสดุประเภทไม้ คือ มีความอ่อนตัวต่อการเปลี่ยนแปลงได้ดี สามารถก่อสร้างได้เร็วจาคราคาถูก สามารถรีไซเคิลและนำมาประกอบใหม่ได้ง่าย ซึ่งจะหาวัสดุที่มีลักษณะเหมือนไม้ได้ยาก ทั้งยังทำความสะอาดง่าย ราคาถูก ให้ความงดงาม และความรู้สึกที่อ่อนนุ่มตามธรรมชาติอีกด้วย ไม้ยังแบ่งออกเป็นประเภท ดังนี้

**ไม้ธรรมชาติ :** ไม้ธรรมชาติสามารถแปรรูปให้เข้ากับงานได้ง่าย มีความน่าสนใจ ความงดงามและมีลายในตัวของมันเอง สามารถนำมากรุผนังภายในอาคาร หรือใช้ในการทำโครงผนัง และเครื่องเรือนต่างๆ ได้

**ไม้อัด :** ไม้อัดที่จำหน่ายในท้องตลาดแบ่งออกเป็นหลายชนิดด้วยกัน เช่น ไม้อัดยาง ไม้อัดสัก ตลอดจนขนาดความหนาที่แตกต่างกันออกไป เช่น 4 มม. 8 มม. เป็นต้น

ไม้อัดมีคุณลักษณะพิเศษ คือ โครงสร้างแข็งแรง สามารถนำมาใช้มุงหรือเคลือบเหล็กแผ่นเคลือบหรือพ่นสีให้มีสภาพคงทนถาวรได้ ไม้อัดจึงนับว่าเป็นประโยชน์มาก ไม่ว่าจะกรุผนังหรือทำเครื่องเรือนก็ตาม

ไม้อัด ได้แก่ วัสดุซึ่งประสานกันจากเศษไม้ หรือเยื่อไม้ลักษณะเป็นแผ่นมีขนาดต่าง ๆ นำหนักเบาราคาถูก สามารถนำมาใช้กับผนังภายในอาคารได้ผลดีเมื่อเคลือบสีแล้วมีความคงทนและทำความสะอาดได้ง่ายเช่นกัน

## 5. วัสดุกรุผนัง

วัสดุเหล่านี้ ได้แก่ กระดาษปิดผนัง แผ่นวีเนีย ไม้อัด โฟโต้วอล เป็นต้น วัสดุเหล่านี้สามารถนำมาตกแต่งบางส่วนของผนังเพื่อดึงดูดความสนใจ แต่ปัญหาที่เกิดขึ้นก็คือ วัสดุเหล่านี้ดูแลรักษาความสะอาดลำบาก แต่ปัจจุบันใช้วัสดุกรุผนังชนิดที่ทำจากพลาสติก จึงตัดปัญหานี้ออกไป

## 6. โลหะ

ปัจจุบันโลหะเป็นเทคโนโลยีในความก้าวหน้า ไม่ว่าจะเป็วัสดุในโครงสร้างหรือใช้ในอุปกรณ์ เครื่องใช้ต่าง ๆ ก็ตาม โลหะพื้นฐานที่ใช้กันมาก ก็ได้แก่ เหล็กกล้า เหล็กปลอดสนิม อลูมิเนียม แมงกานีส โลหะผสมของอลูมิเนียม ตลอดจนวัสดุประเภทบรอนซ์ ซึ่งสามารถขึ้นรูป จัดเป็นแผ่น หรือหล่อเป็นรูปร่างลักษณะต่าง ๆ โลหะที่จะกล่าวในที่นี้มีดังนี้ คือ

**เหล็กกล้า :** โดยมากเหล็กกล้าใช้ในโครงสร้างของตึกโดยทั่วไป ก็คือ กรอบกระจกหน้าต่าง แต่ส่วนใหญ่เหล็กกล้ามักซ่อนตัวอยู่ในโครงสร้างทั่วไป เช่น ในเสา คาน ตลอดจนพื้นคอนกรีต เป็นต้น

**เหล็กปลอดสนิม :** โลหะผสมชนิดเดียวที่สามารถทนต่อสภาพภูมิอากาศทุกชนิดได้ ก็คือเหล็กปลอดสนิม ทำความสะอาดง่าย ให้ความสง่างาม ใช้กรุผนังและเสาตลอดจนใช้ประดิษฐ์ตัวอักษร ป้ายชื่อร้านได้ด้วย ซึ่งเป็นที่นิยมมากในปัจจุบัน

**อลูมิเนียม :** โลหะชนิดนี้ให้ความสว่าง และนำมาใช้กับหน้าร้านเป็นเวลานานแล้ว เช่น กรอบกระจกชนิดต่าง ๆ และสามารถนำมาประกอบเป็นเครื่องเรือนได้ด้วย การใช้ตกแต่งหน้าร้าน กระจกภายในร้าน เช่น เคินคิ้วฝ้าเพดาน เป็นต้น

**บรอนซ์ :** บรอนซ์เป็นโลหะที่แข็งและได้รับความนิยมมาเป็นเวลานาน บรอนซ์ให้สีเป็นธรรมชาติมีคุณค่าแต่ราคาแพง และต้องดูแลรักษาบ่อย ๆ จึงไม่นิยมใช้เท่ากับอลูมิเนียม แต่อาจใช้เพื่อแสดงความหรูหราฟุ่มเฟือยได้

## 7. วัสดุอื่น ๆ ได้แก่

**กระจก :** มีบทบาทสำคัญในการตกแต่งห้างสรรพสินค้าเป็นอย่างมาก เช่น ใช้เป็นกระจกหน้าร้าน ใช้กับตู้โชว์กระจก ตลอดจนใช้วัสดุอื่น ๆ เพื่อผลิตผนังโปร่งแสงกระจกเงาก็มีบทบาทสำคัญไม่น้อย เช่น ใช้กรุเสา เพื่อให้โปร่งโล่งราวกับไม่มีเสา ใช้ตรวจสอบพฤติกรรมของลูกค้าในซูเปอร์มาเก็ต เป็นต้น

**ผ้า :** วัสดุประเภทผ้ามีลาย สี และแบบให้เลือกมากมาย ใช้ทำผ้าม่าน กระจังและบุเครื่องเรือน เป็นวัสดุที่มีความสำคัญในการตกแต่งอีกชนิดหนึ่ง มักอยู่ในรูปของการตกแต่งชั่วคราวชั่วคราว

**พลาสติก :** พลาสติกเป็นวัสดุใหม่และทันสมัยมาก ทนน้ำ และล้างได้ เป็นวัสดุที่ทนทานและราคาไม่แพงนัก วัสดุพวกโฟมก็่า ก็มีบทบาทในการทำเครื่องเรือนมากเช่นกันเป็นวัสดุที่สามารถดัดโค้งงอได้ตามใจชอบ จึงเหมาะที่จะนำมากรุผนัง ประตูและพื้น โตะเนื่องจากกันน้ำและทนความร้อนได้ดี

ดังนั้น พลาสติกจึงสามารถนำมาใช้ได้ทั้งผนังและเพดาน เนื่องจากน้ำหนักเบาสามารถผลิตเป็นกล่อง เพื่อป้องกันการชำรุดเสียหายของสินค้าได้ นอกจากนี้จะป้องกันน้ำ เสียง และไฟแล้ว ยังมีสีและกรรมวิธีอื่น ๆ ที่ช่วยให้การตกแต่งสะดวกยิ่งขึ้น

**สีวัสดุเคลือบและการย้อมไม้** สีทาเป็นวัสดุที่คงทนน้อยที่สุด การทาสีในจุดที่ แออัดนักมีการสัมผัสบ่อย ทำให้ต้องทาสีใหม่บ่อย ๆ ดังนั้น บริเวณเหล่านี้ควรกรุวัสดุชนิดอื่นที่มีความคงทนต่อความสกปรกแทน เช่น ไม้ หิน โลหะ หรือพลาสติก วัสดุเคลือบ เช่น แลคเกอร์ สามารถให้ความคงทนมากกว่าสีทา สามารถลดค่าดูแลการรักษาลงด้วย

### ข้อเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของวัสดุที่ใช้

วัสดุที่ใช้ตกแต่งภายในอาคารโดยเฉพาะในเขตที่อยู่ในภูมิอากาศที่ร้อน ควรเป็นวัสดุที่สามารถป้องกันความชื้นได้ กับแมลงปลวกและเชื้อราที่จะเกิดขึ้น โดยเฉพาะวัสดุที่ใช้ภายนอกห้อง สมุด เพราะจะใช้เป็นเวลานาน และควรมีคุณภาพที่ดีด้วย ต้องคำนึงถึงการป้องกันความร้อน แสง จากธรรมชาติ แสงสะท้อนจากวัสดุและเงา สี รูปฟอร์ม ผิวหน้า ลวดลาย ในเขตเมืองร้อน วัสดุที่ใช้ จะมียาเคมีป้องกันแมลง ส่วนมากจะนำวัสดุพื้นเมืองท้องถิ่นมาใช้โดยเฉพาะไม้ นิยมใช้กันมาก อย่างไรก็ดี ก็มีนักออกแบบได้พยายามนำวัสดุแปลก ๆ ใหม่ ๆ มาในเขตเมืองร้อนและได้ผลบ้าง เช่น พลาสติก วัสดุทางวิทยาศาสตร์อย่างอื่น ดังนั้น ก่อนทำการออกแบบ จึงจำเป็นต้องพิจารณาถึงข้อดี ข้อเสียของวัสดุแต่ละชนิดเสียก่อน

วัสดุ	ข้อดี	ข้อเสีย
ไม้	เป็นวัสดุที่หาง่ายในเขตร้อนแข็งแรง สวยงาม เก็บความร้อนได้น้อย ลวดลายสวยงามเหมาะที่จะใช้ตกแต่งทำเฟอร์นิเจอร์ ราคาไม่แพงนัก	จะเสื่อมคุณภาพได้โดยน้ำ ความร้อน อากาศ แสง การทาสีไม่พองเร็ว เพราะเชื้อรา ปลวก มอด แมลงกัด ไซ ต้องหาวิธีป้องกัน
อิฐ	มีความคงทนต่อสภาพดินฟ้าอากาศ นำความร้อนต่ำ ทนต่อการเผาไหม้	กรรมวิธีเผาไม่ดีพอ เนื้อไม่แน่น ทำให้น้ำซึมเข้าไปรวมทั้งแมลงต่าง ๆ
หิน	สามารถนำมาใช้ได้ดีกับสภาพในเขตร้อน แข็งแรง ทนน้ำ เหมาะกับการตกแต่ง ทำกำแพงกันดิน จัดสวน	ค่าขนส่งแพง และแตกร้าวได้
ซีเมนต์	ทนทานและเข้ากับสภาพภูมิประเทศต่าง ๆ ได้ดี	มีความชื้น ดูดความร้อนได้รวดเร็ว

วัสดุ	ข้อดี	ข้อเสีย
ไม้ไผ่	สะดวกต่อการตกแต่ง ทำให้เป็นธรรมชาติได้ง่าย ถ้าตัดแปลงโดยอัดเป็นแผ่นสำเร็จรูป มีความแข็งแรง ทนทาน เหนียวแน่นทำประโยชน์ได้มาก	เก่าและผุพังได้ง่าย และเร็ว แมลงเจาะไชได้
คอนกรีตบล็อก	ไม่แตกร้าวในเมืองร้อนแห้งแล้ง กรรมวิธีการผลิตและการก่อสร้างทำผนังรับน้ำหนัก โดยไม่ต้องมีเสาหรือเหล็กเสริม	อมความชื้นต้องฉาบ อาจแตกร้าวได้ เนื่องจากกรดยืดหด
ยิบซัม	สามารถคงคุณภาพที่ดีได้ในระยะเวลาอันสั้นแม้ในที่ที่มีอากาศร้อนจัด เก็บความร้อนได้ดี	เปราะ หลุดแตกง่าย
อลูมิเนียมและโลหะผสมอลูมิเนียม	แข็งแรง ทนทานต่ออากาศร้อน ไม่เป็นสนิม มีความสามารถในการสะท้อนสูง น้ำหนักเบา สะดวกในการขนส่ง ไม่ต้องระวังในการแตกหัก ผลิตให้มีขนาดเล็ก และบางมากได้	ราคาแพง
กระจก	กันน้ำ, ฝุ่น, ฝน ปลอดภัยจากเชื้อรา เหมาะสำหรับใช้ในที่ที่ต้องการแสงธรรมชาติ ถ้าเป็นกระจก 2 ชั้น จะกระจายแสงได้ดีและช่วยกรองความร้อน ส่วนกระจกบานเกล็ดช่วยให้ภายในห้องรับลมได้ และป้องกันฝน ถ้าฉาบผิวในด้วยแผ่นฟิล์มซุบสารเคมีอลูมิเนียม จะสะท้อนความร้อนออกไปได้ดี โดยที่ยังได้รับแสงเข้าสู่ภายในห้อง	แตกง่าย โดยเฉพาะที่ทำเป็นแผ่นใหญ่ ๆ ไม่เหมาะสมกับสภาพที่มีลมพายุแรง เป็นตัวนำความร้อนที่ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุ	ข้อดี	ข้อเสีย
ไฟเบอร์กลาส	คงทนถาวรไม่ผุพังได้ง่าย ทนต่อการเผาไหม้ ใช้ทำแผงกันห้องที่แข็งแรง มีโครงสร้างเสร็จในตัวโดยไม่ต้องมีกรอบคร่า	ราคาแพง
พลาสติก	เหมาะกับงานตกแต่งและฉาบทำพื้นหน้า ทำท่อน้ำก็ดี ทนต่อแรงลม ฝน ความชื้น ยึดหยุ่นต่อความเค็มและทำได้หลายสี	เมื่อถูกความร้อนจัดจะโค้งงอ และร้าวได้ มีการขยายตัวแมลงอาจเจาะกินได้ ผิวของพลาสติกจะเสื่อมและเก่าได้เร็วด้วยฝุ่นและทราย
สีทา	ให้ความสวยงามยิ่งขึ้น มีหลายสีให้เลือกช่วยสะท้อนแสง โดยเฉพาะสีอ่อน ทำให้เกิดความสว่างภายในห้องมากขึ้น	ฉืดเก่าเร็ว เมื่อถูกความร้อนแตกร้าวง่ายด้วยความเปียกชื้น และความแห้งแล้งของอากาศสีขาวจะเก่าเร็วดังทาทับบ่อย ๆ
กระเบื้อง	มีความนุ่ม สามารถเก็บเสียงได้พอสมควร สะอาดเรียบมีความคงทนกับความร้อน ผิวไม่ลื่นแฉดูใหม่เสมอ ราคาไม่แพงนักและมีหลายสี	ร้อนหลุดได้ในที่ที่มีความชื้นเกิดรอยขีดข่วนได้ง่าย ต้องทำความสะอาดอยู่เสมอ
ไม้อัด	มีอายุทนกว่าไม้ธรรมชาติ, ทนต่อสภาพดินฟ้าอากาศ ไม่ยัด-หด เมื่อใช้ในร่ม คัดแปลงโค้งงอได้เป็นรูปต่าง ๆ ทนต่อสารเคมี เช่น กรด แก๊ส ค้าง น้ำหนัก เบา ดอกตะปูไม่แตกเหนียว และมีลวดลายต่าง ๆ ที่สวยงามอีกด้วย	ถ้าอยู่ในที่ชื้นและแห้งแล้ง ในกลางแจ้ง จะโค้งงอและแตกแยก ดูดสีและสิ่งขจัดมัน ทำให้เปลือง
กระดาดชานอ้อย (โซโลเท็กซ์)	เก็บเสียงและความร้อนได้ดี น้ำหนักเบา มีขนาดแผ่นเท่ากัน ใช้ทำผนังได้	ติดไฟง่าย ถูกน้ำอยู่ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุ	ข้อดี	ข้อเสีย
เซฟวิ้งบอร์ด	มีความคงทนต่อสภาพดินฟ้าอากาศ ไม่ยืดหด ดอกตะปูไม่แตกมีลายไม้ คงงามพอควร ตกแต่งงานประเภทเดียวกับไม้อัด	ไม่ทนต่อน้ำ ทำให้ยุ่ยได้ มีความเปราะ ปลวกชอบกลืน คุคสีและสิ่งขัดมัน น้ำยาต่าง ๆ
ทีโกบอร์ด	มีส่วนเคลือบน้ำยาและแบบพอกแผ่น มีความแข็งแรงไม่บิดงอ ผิวหน้ามี ทนทาน	ผิวหน้าเรียบทาสีไม่ได้ เพราะบังคับสี อยู่ในตัว ไม่เหมาะที่จะทำฝ้าเพดาน ราคาแพงกว่าเซฟวิ้งบอร์ดเล็กน้อย
เซลโลกริต	เป็นใยไม้ซึ่งผสมน้ำยาป้องกันปลวก เก็บเสียง ป้องกันความร้อนได้ดี ไม่ บิดงอ ยุ่ยหรือผุง่าย ทนแดดทนไฟ	ผิวหน้าแข็ง อาจแตกได้บ้างเป็นรอย ร้าวระหว่างรอยต่อของแผ่น
กระดาศปิด ผนัง	เป็นวัสดุที่ช่วยตกแต่งให้เกิดความ สวยงาม สะอาดตา มีคุณค่ายิ่งขึ้น เหมาะกับการปิดผนังภายในห้องที่มี ความหรุหระา ป้องกันเสียงได้	ราคาแพง ถูกน้ำและความชื้นจะยืด พอง ใหม้ไฟง่ายและรักษาความ สะอาดยาก
อะคูสติค	เก็บเสียงได้ดี มีเนื้อนุ่ม ป้องกันความ ร้อน น้ำหนักเบา บุผนัง ทาสีได้ มี ความคงทนไม่บิดงอ ดอกตะปูไม่ แตก เลื่อยได้ตามต้องการ ติดตั้งง่าย	มองเห็นรอยต่อ ถูกน้ำยุ่ย คุคสี
พรม	ช่วยเก็บเสียงได้ดี แก้เสียงสะท้อนได้ นุ่มนวล มีความอ่อนนุ่มน่าสัมผัสไม่ ลื่น ส่งเสริมคุณค่าของสถานที่ให้ดู สง่างามใช้เน้นจุดสำคัญ เหมาะ สำหรับทำพื้นห้องทำงาน ห้องนอน มีสี แบบ ลวดลายให้เลือกมากมาย	ราคาแพง ทำความสะอาดยากสกปรก ง่าย ติดไฟง่าย

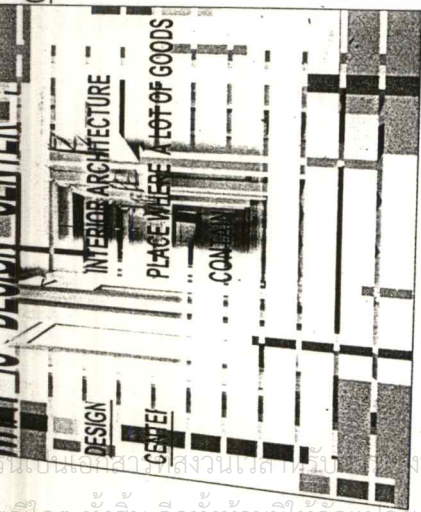
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุ	ข้อดี	ข้อเสีย
ม่าน	ป้องกันความร้อนและเสียงสะท้อน สามารถลดความเข้มของแสงสว่างให้น้อยลงได้ เมื่อไม่ต้องการแสงมาก บางชนิดเป็นวัสดุทางวิทยาศาสตร์ก็ใช้ได้ดี สามารถรับแสงได้ตามต้องการ ถ่ายเทอากาศได้ โดยการรูดม่าน	สีซีดจางได้เมื่ออยู่ในที่มีแดดจัด หรือมีความร้อน คัดไฟง่าย

นอกจากวัสดุที่ยกเป็นตัวอย่างดังกล่าวข้างต้น ก็ยังมีวัสดุประเภท และชนิดอื่น ๆ อีก เช่น กระเบื้องดินเผา วัสดุพ่น วัสดุกรุต่าง ๆ ซึ่งต่างก็มีคุณสมบัติ ข้อดีข้อเสีย จำเป็นต้องศึกษา เพื่อนำไปใช้งานให้เหมาะสมกับลักษณะงานแต่ละประเภท

# INTRODUCTION

## WHAT IS DESIGN CENTER?

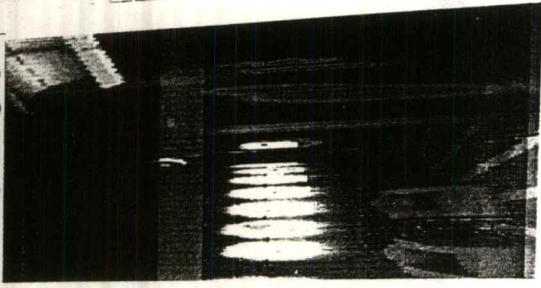


## WHAT IS GOING ON?

### GENERAL PROBLEM

- TRAFFIC
- ENERGY CONSUMPTION
- LOCATION OF RETAIL SHOP
- LIFE STYLE
- LACK OF INFORMATION

# POLICY



## GENERAL PROBLEM PROVIDE

- LIFE STYLE
- IDEA FOR USE OF MATERIAL
- TRAFFIC & ENERGY CONSUMPTION
- A HIGH QUALITY & VARIETY GOODS
- INFORMATION & CONSULTANCY
- ONE STOP SHOPPING URBAN SITE

## FACILITY OF DESIGN CENTER

### MATERIAL CENTER INFORMATION

- MATERIAL CENTER
- FABRIC
- LIGHTING
- FLOOR FINISHING
- SANITARY
- FURNITURE
- LIGHTING
- ACCESSORIES & EQUIPMENT
- COFFEE CORNER
- KITCHEN
- GARDEN

### SERVICE CENTER

- FOOD-COURT
- ARCHITECT OFFICE

### OFFICE

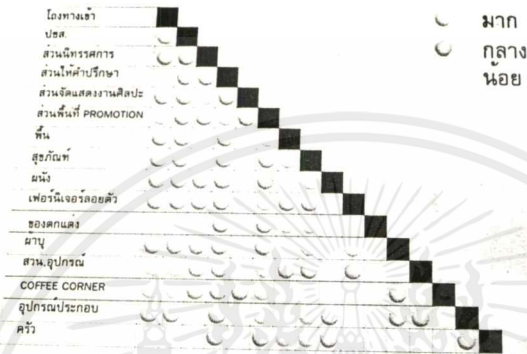
# INTRODUCTION

## NEED OF PROGRAM

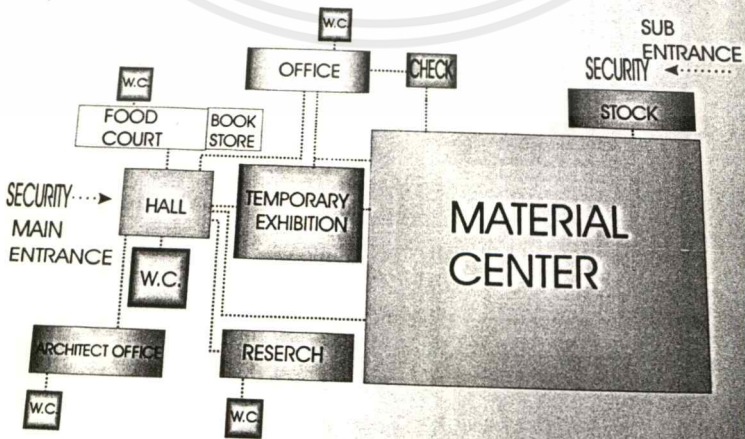
- 1. SHOW ROOM
- 2. INFORMATION AND SERVICE AREA
- 3. FACILITIES
- 1. HOUSE OWNER
- 2. ARCHITECTS AND INTERIOR DESIGNERS
- 3. STUDENT
- 4. PRODUCER
- 5. DEALER



# INTERACTION METRIX

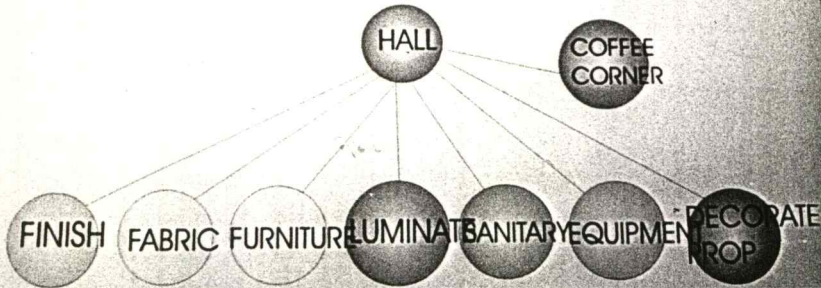


# FUNCTIONAL DIAGRAM



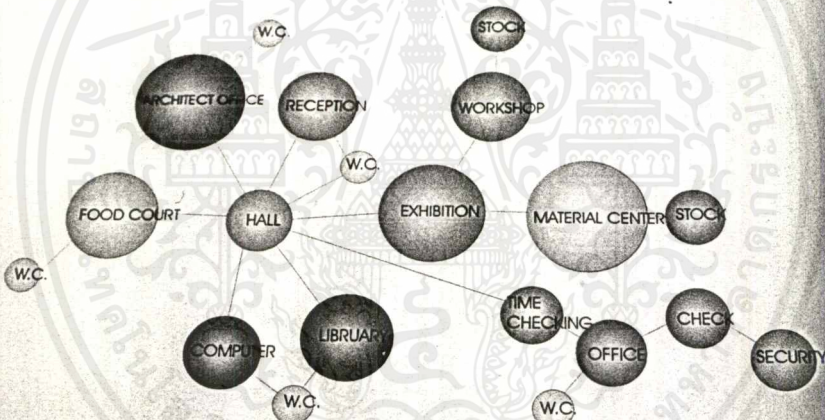
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# BUBBLE DIAGRAM



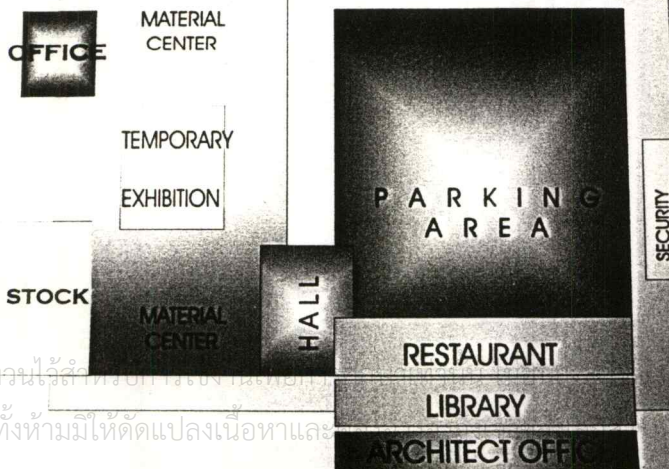
Material center BUBBLE DIAGRAM

# BUBBLE DIAGRAM



MAIN BUBBLE DIAGRAM

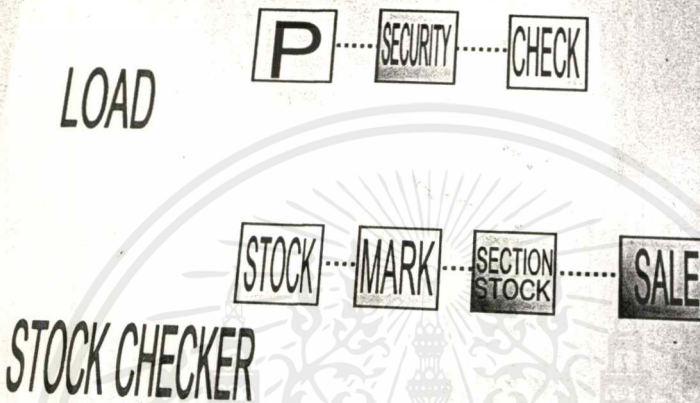
# ZONING



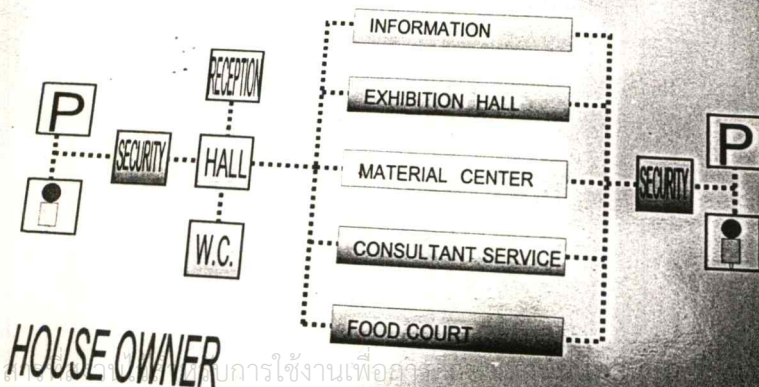
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เฉพาะเท่านั้น  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและ

โยชน์ด้านการค้า  
การนำไปใช้

**USER BEHAVIOR** **GOODS SUPPLIER**

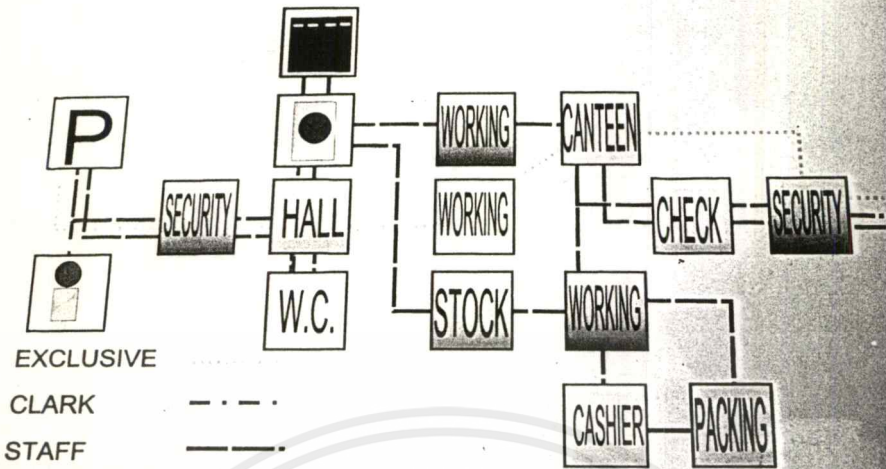


**USER BEHAVIOR** **CUSTOMER**



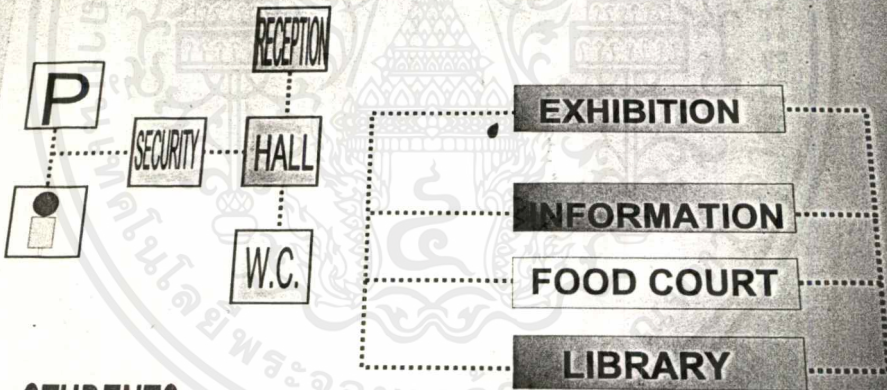
# USER BEHAVIOR

# CREWS



# USER BEHAVIOR

# CUSTOMER



# STUDENTS

# USER BEHAVIOR

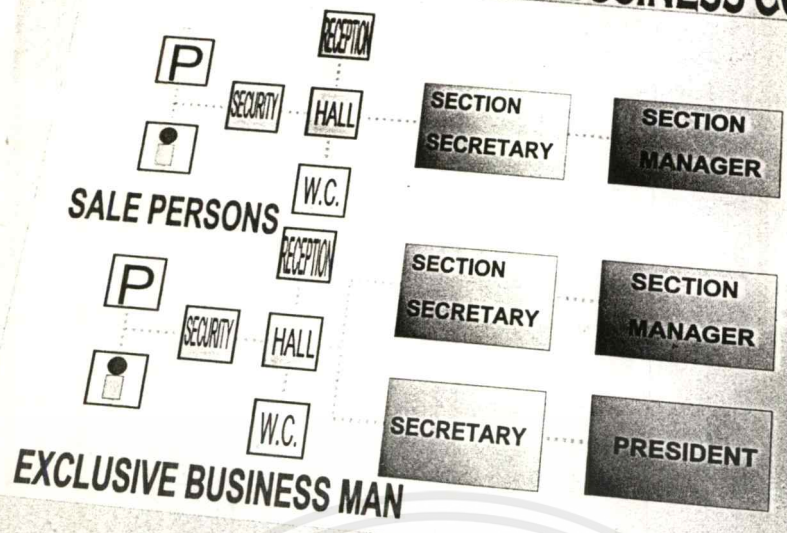
# CUSTOMER



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่สู่สาธารณะโดยไม่ผ่านการคัดค้านการคัดค้าน  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ก็ตาม และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารฉบับนี้

# DESIGNERS AND ARCHITECTS

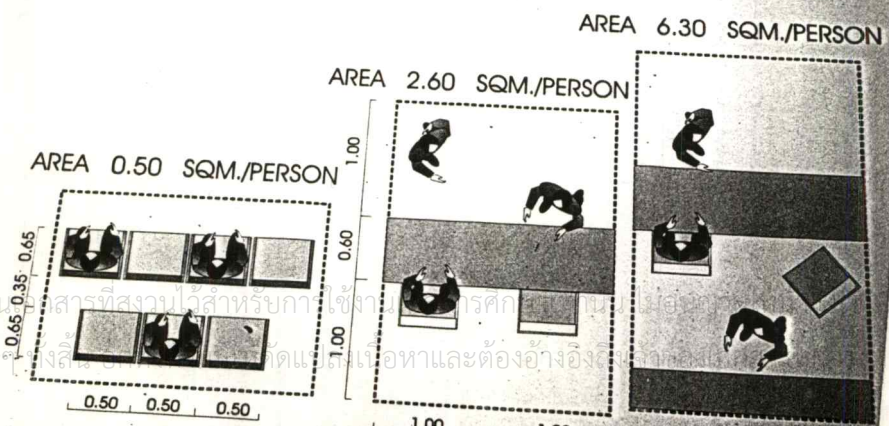
# USER BEHAVIOR BUSINESS CONTACT



## AREA REQUIREMENT



## AREA REQUIREMENT



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำข้อมูลนี้ไปใช้ในการค้าหรือการโฆษณาโดยไม่ได้รับอนุญาต และหากต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อฝ่ายวิชาการและต้องอ้างอิงถึงเอกสารฉบับนี้

นโยบายด้านการค้า มีการนำไปใช้

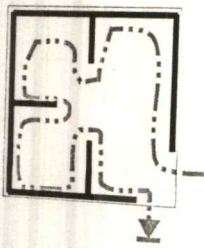
**EXHIBITION**

**CIRCULATION ANALYSIS**

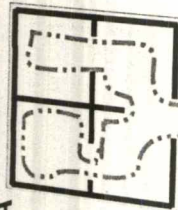
C



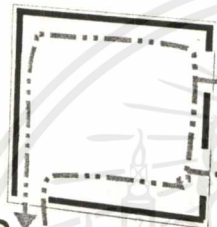
B



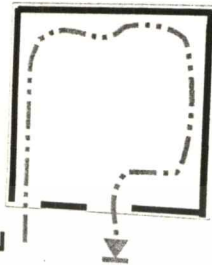
A



D



E



**EXHIBITION**

**CASE STUDY AREA ANALYSIS**

PROMOTION NEW PRODUCT

FROM THAI CEMENT CO., LTD MABOONKROONG 80.00 SQM

TEMPORARY EXHIBITION  
FROM SIAM ARCHITECTURE  
SITE DUSTI THANI BALLROOM

978.00 SQM

FROM LINE TO THE ROOM 2  
SITE CENTRAL CHITLOM

875.00 SQM

FROM DESIGN CONTEST  
SITE THAI CULTURE CENTER

464.00 SQM

**CASE STUDY FROM DECOR MART**



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# EXHIBITION AREA ANALYSIS

## DIORAMA

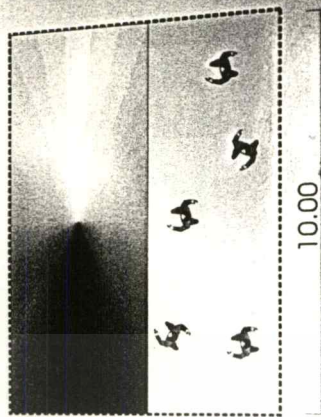
MINI AREA 9.00SQM



MEDIUM AREA 20.00SQM



MAXIMUM AREA 65.00SQM



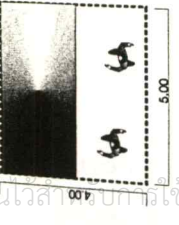
# EXHIBITION AREA ANALYSIS

## DIORAMA

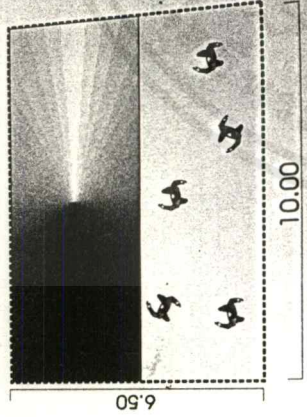
MINI AREA 9.00SQM



MEDIUM AREA 20.00SQM



MAXIMUM AREA 65.00SQM



# EXHIBITION LIGHTING ANALYSIS

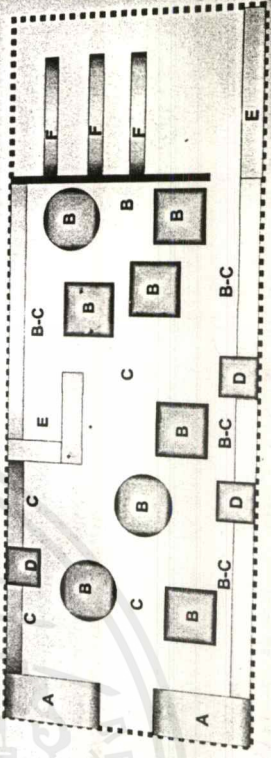
LIGHTING TASK AREAS		SERVICE		STORAGE	
DISPLAY	PRODUCT	DIFFUSE	WORK AREA	OUTLINE	
FEATURE					

LIGHTING CRITERIA		MODELING		BRIGHT	
COLOR		DIFFUSE	DIRM	DIRECTIONAL	
COOL					

LIGHTING SOURCE		LOCATION	
LAMP	FIXTURE	ABOVEFRONT	BELOWBACK
FILAMENT	DIRECT		
DISCHARGE	INDIRECT		

# EXHIBITION LIGHTING ANALYSIS

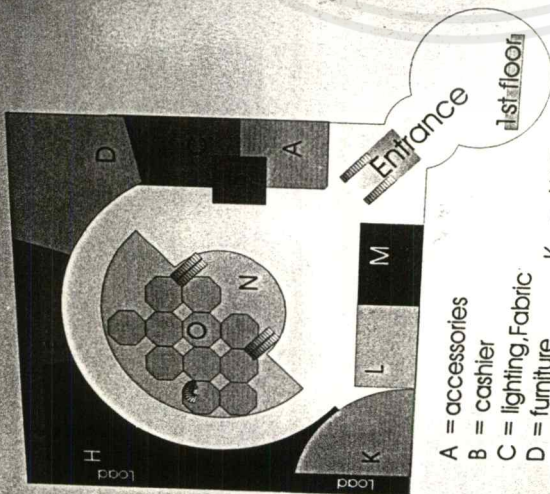
## LIGHTING TASK AREA



- A FEATURE
- B MERCHANDISING
- C SURFACE
- D OUT LINE
- E WORK AREA
- F STORAGE

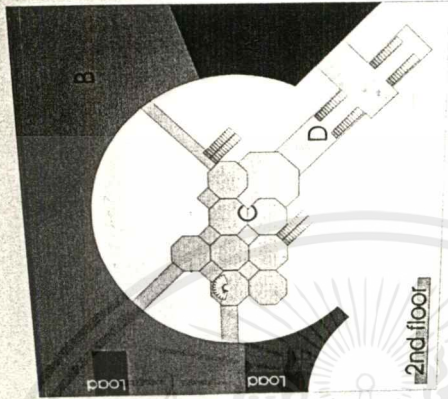
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำไปใช้เพื่อประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงชื่อของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

THE PROPERTY OF DESIGN CENTER DIRECTORY SIGN



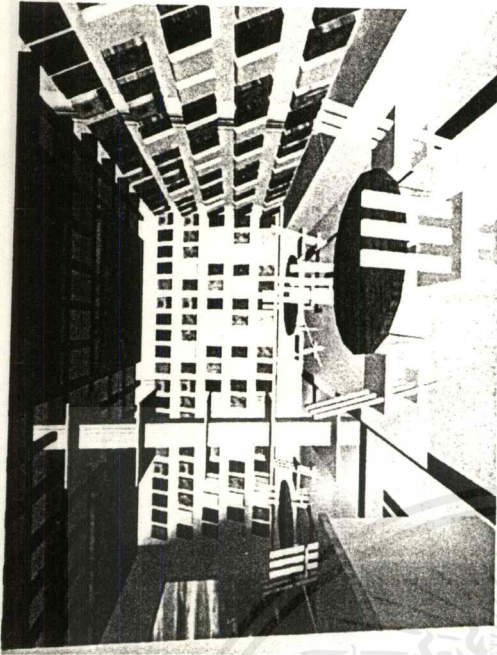
- A = accessories
- B = cashier
- C = lighting, fabric
- D = furniture
- E = finishing
- F = show windows
- H = finishing
- J = bath room.
- K = W C
- L = diy
- M = accessories
- N = promotion area
- O = main exhibition

THE PROPERTY OF DESIGN CENTER DIRECTORY SIGN

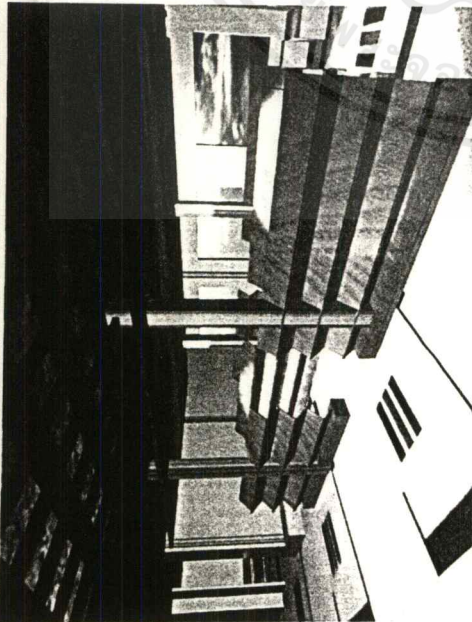
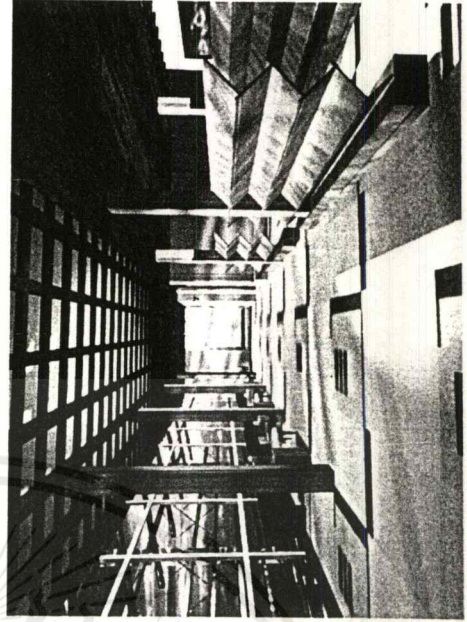


- A = cafeteria
- B = furniture center
- C = main exhibition
- D = entrance
- E = garden

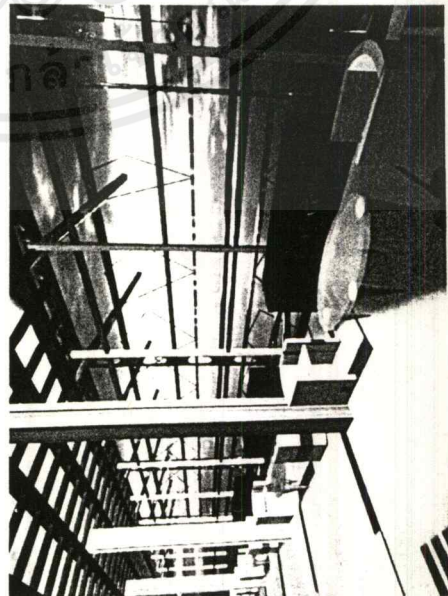
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



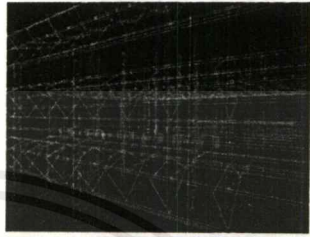
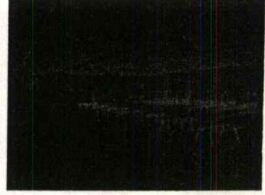
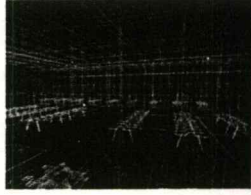
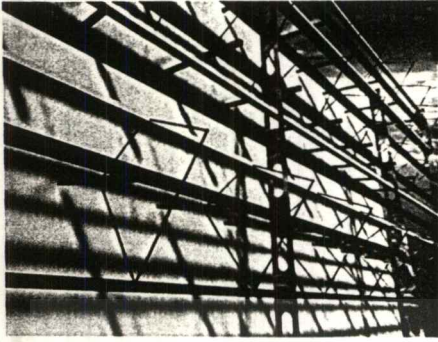
THE PROPERTY OF DESIGN CENTER LIBRARY



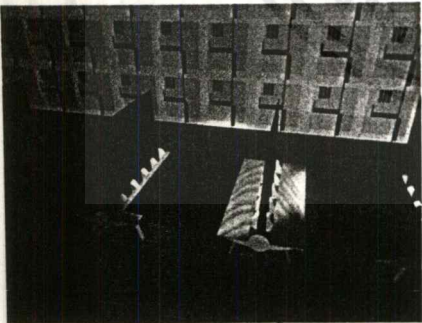
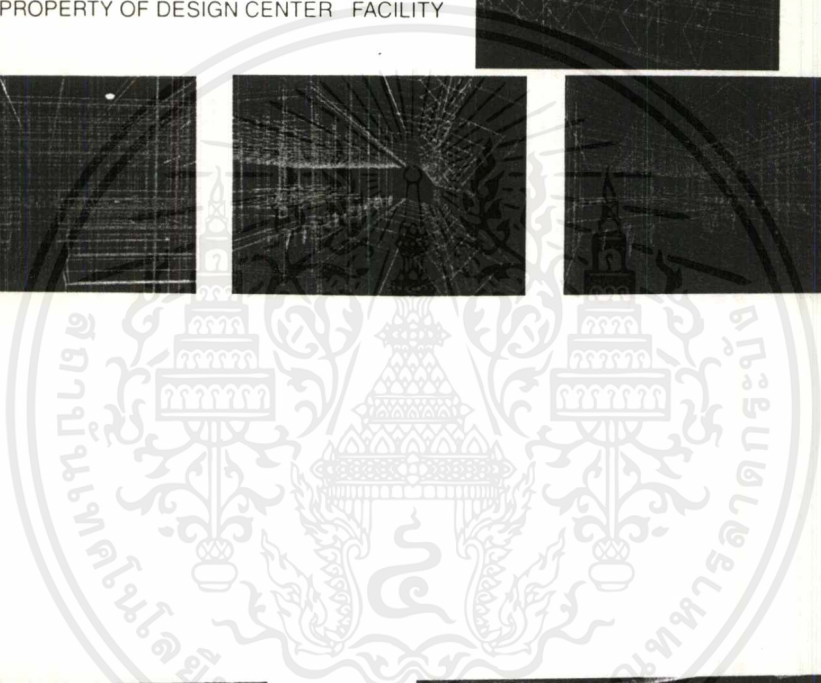
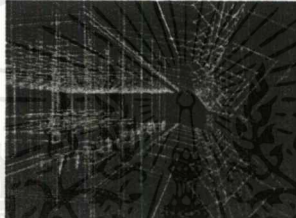
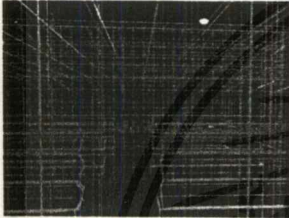
THE PROPERTY OF DESIGN CENTER LIBRARY



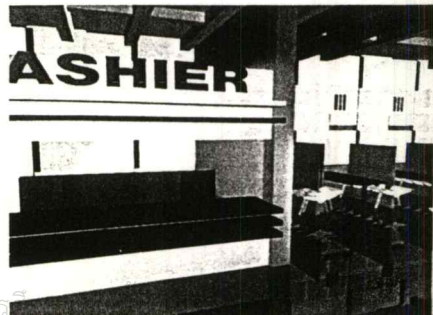
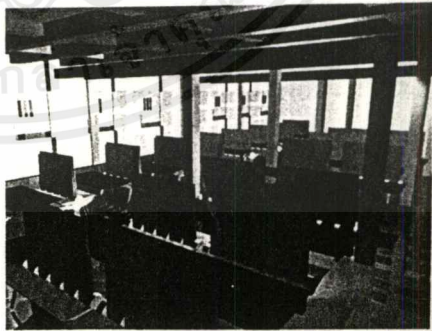
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



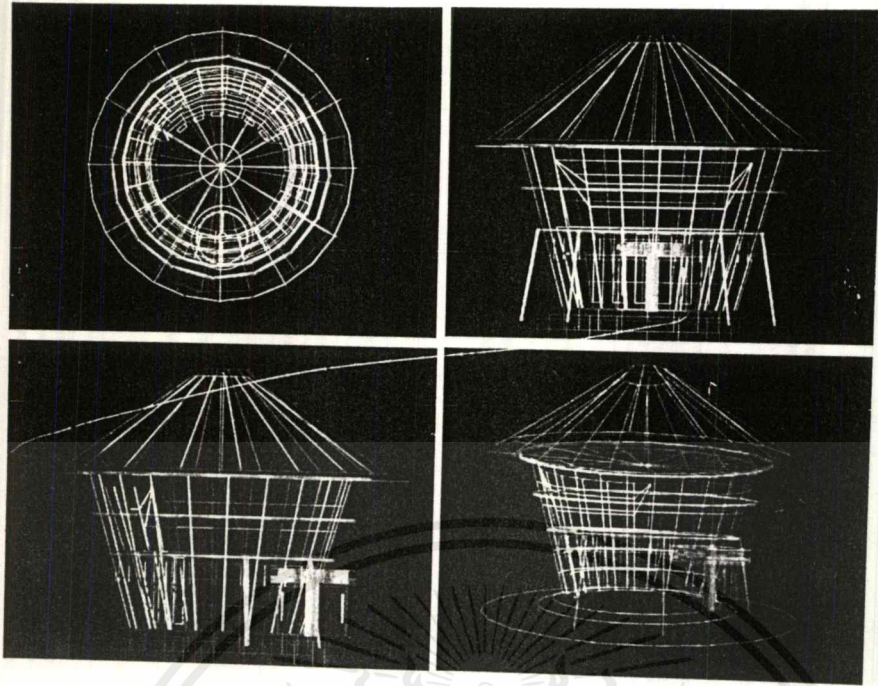
THE PROPERTY OF DESIGN CENTER FACILITY



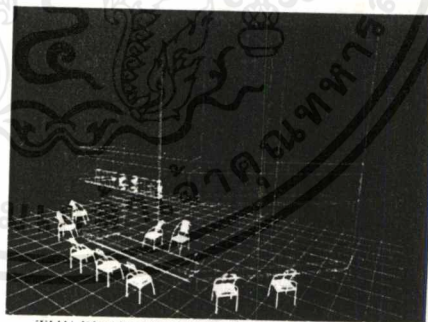
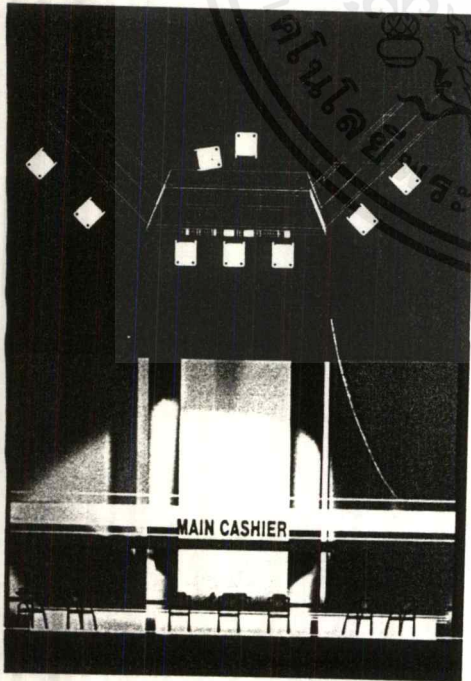
THE PROPERTY OF DESIGN CENTER RESTAURANT



เอกสารงานเพื่อการโยชนด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



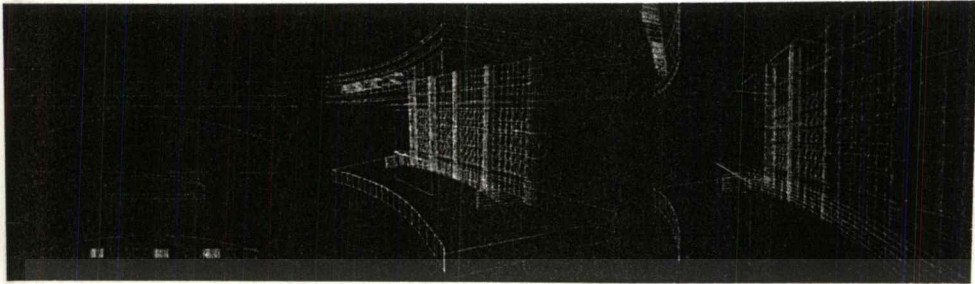
THE PROPERTY OF DESIGN CENTER  
HALL



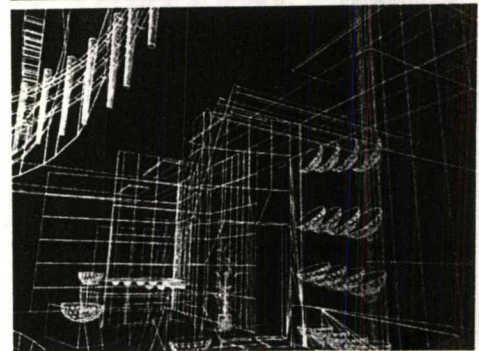
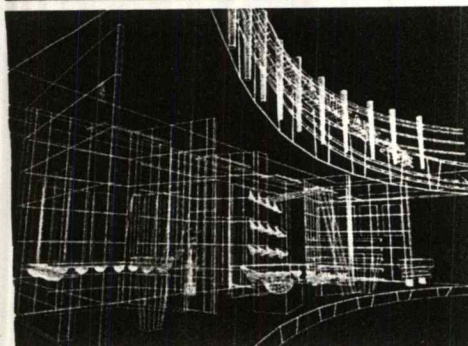
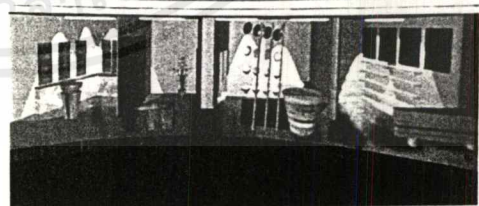
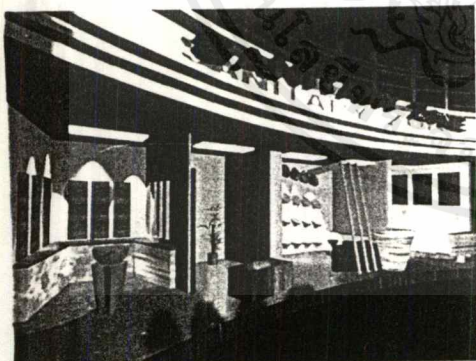
THE PROPERTY OF DESIGN CENTER  
MAIN CASHIER



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

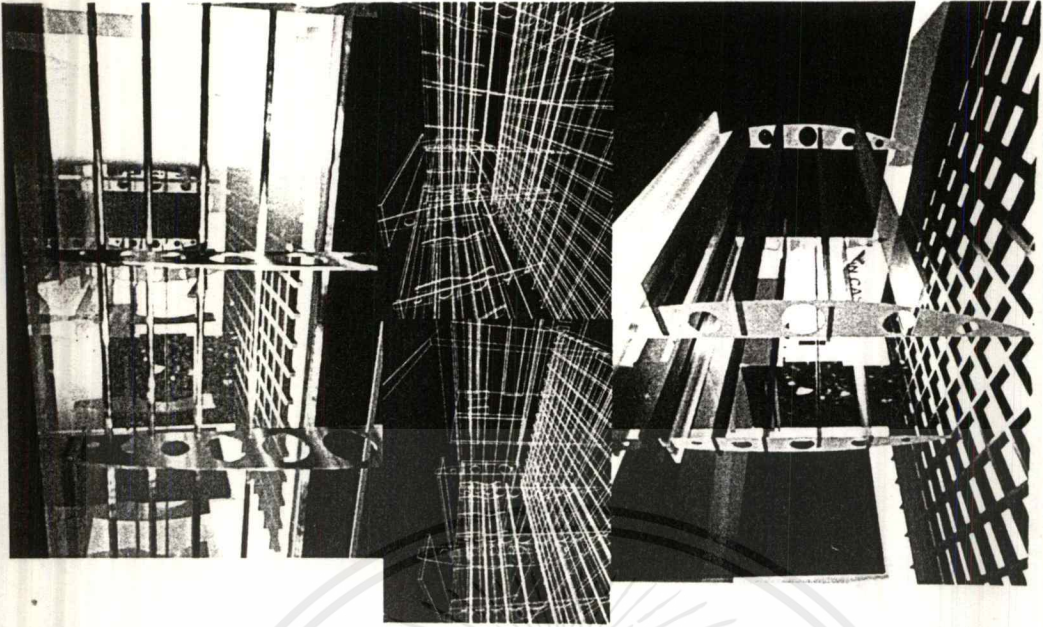


THE PROPERTY OF DESIGN CENTER FINISHING ZONE

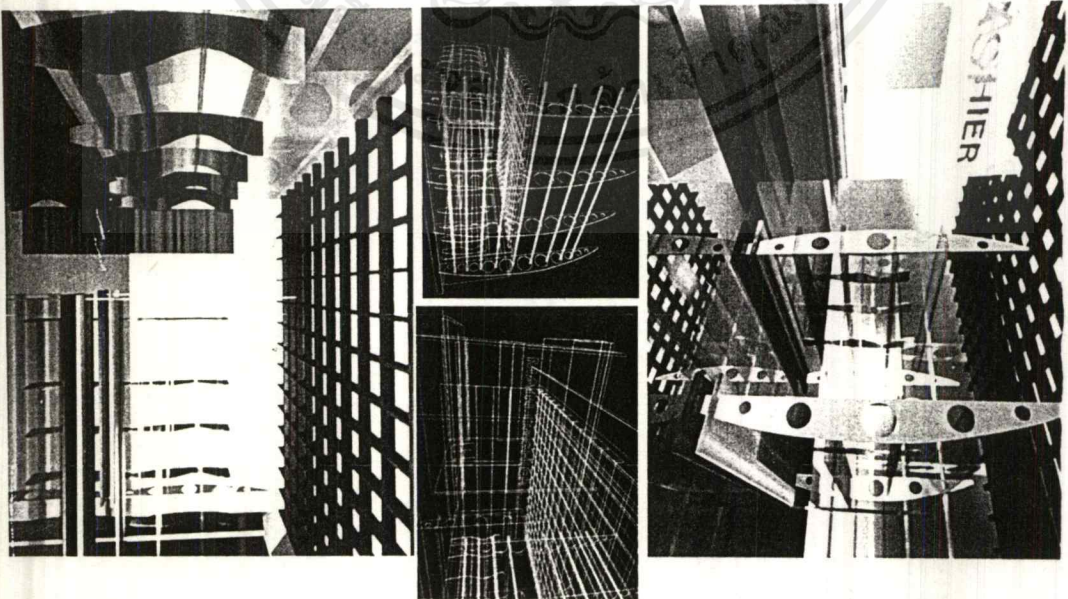
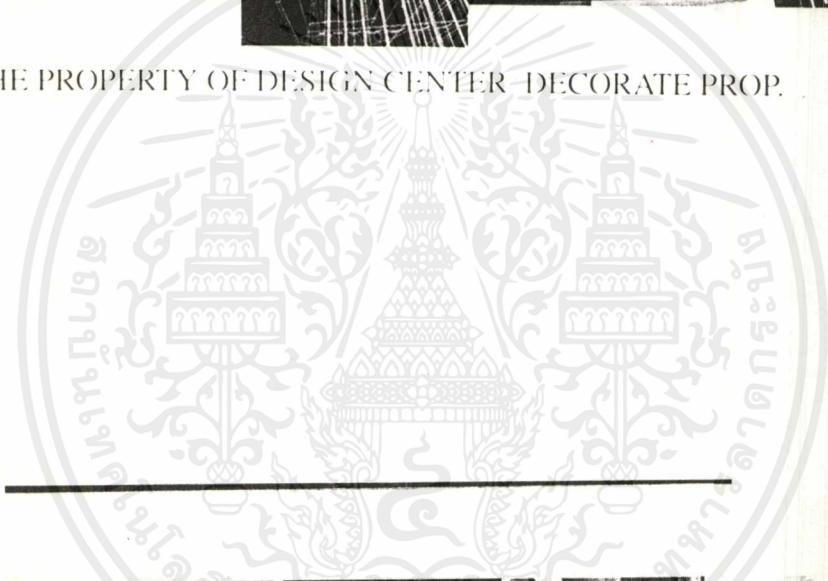


THE PROPERTY OF DESIGN CENTER SANITARY ZONE

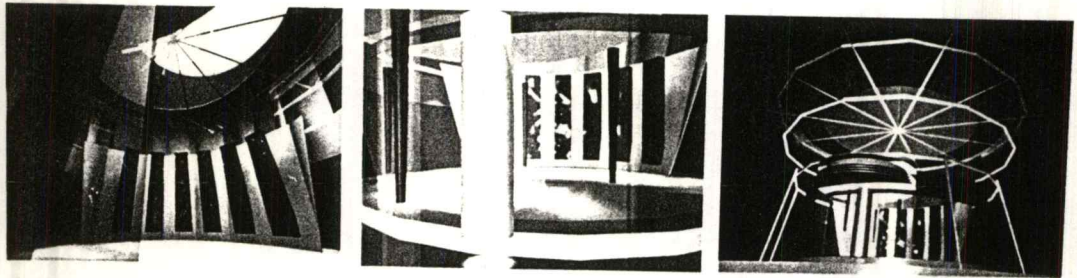
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



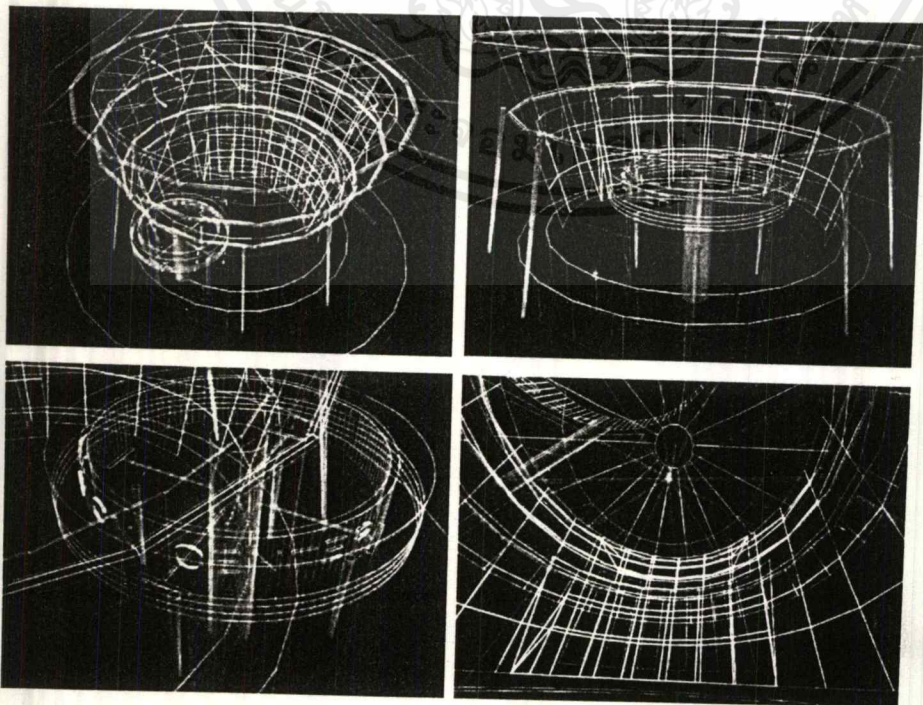
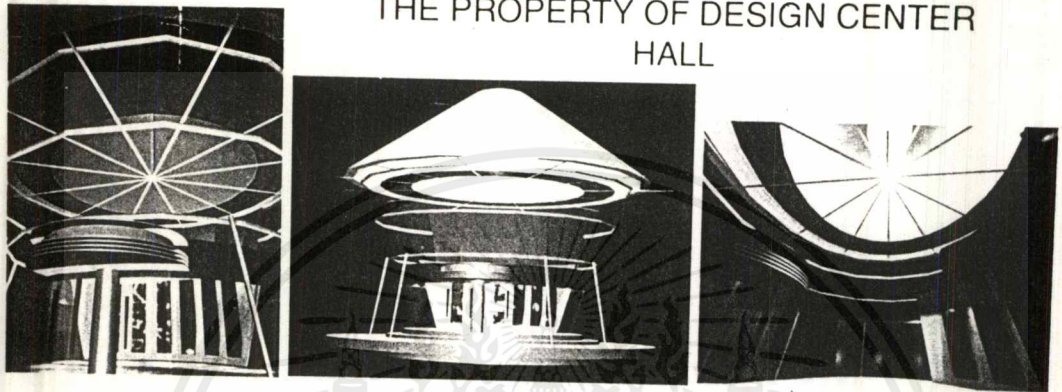
THE PROPERTY OF DESIGN CENTER DECORATE PROP.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

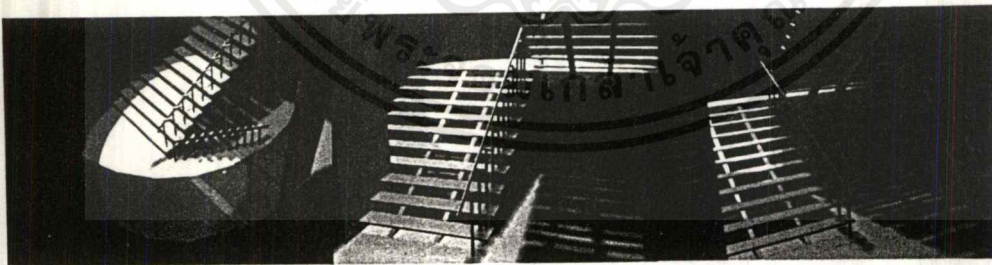
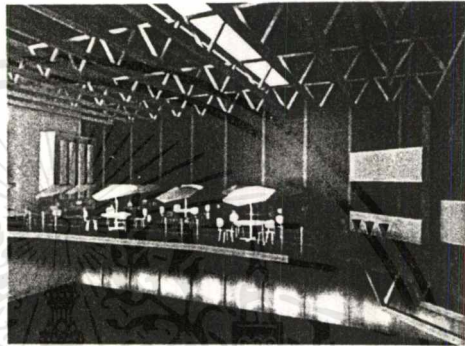
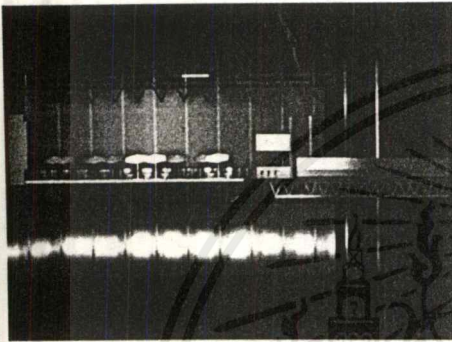
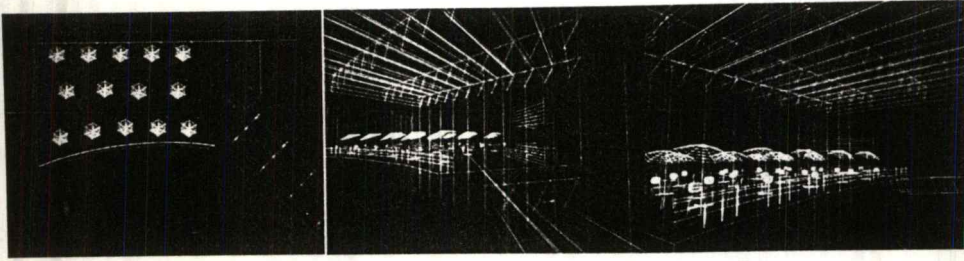


THE PROPERTY OF DESIGN CENTER  
HALL

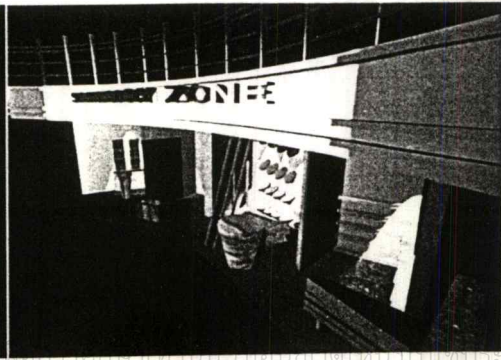
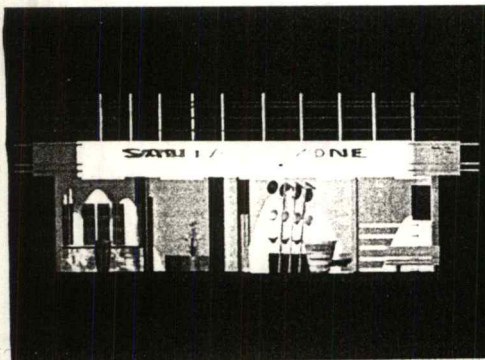


THE PROPERTY OF DESIGN CENTER  
HALL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



THE PROPERTY OF DESIGN CENTER STAIR AND SANITARY ZONE



เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้