

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

โครงการออกแบบตกแต่งภายใน
" ศูนย์เทคโนโลยียานยนต์ โตโยต้า "
TOYOTA AUTOSACON AMLUS



นาย รตนา วนานุกงษ์

ร/พ.
ร/23 ค.
2537-2538

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 86612
วัน,เดือน,ปี 26 S.ก. 2551

ที่ ar
b. 10858945

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาสถาปัตยกรรมภายใน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2537 - 2538

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตร์
(สถาปัตยกรรมภายใน)

..... คณบดี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
(นายพิศิษฐ์ วิริยวัฒน์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ผศ. สมศักดิ์	แยมพราย	กรรมการ
อ. พรชัย	บุญชัยวัฒนา	กรรมการ
อ. วิรัชฎา	บัวศรี	กรรมการ
อ. เอกพล	ศิระชัยนันท์	กรรมการ
อ. กฤษฎา	อินทรสถิตย์	กรรมการ
อ. ประสิทธิ์	สุโลมาน	กรรมการและเลขานุการ

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(อ.พรชัย บุญชัยวัฒนา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

โครงการศูนย์รวมแห่งเทคโนโลยียานยนต์ โตโยต้า

นักศึกษา นายรณพ วนานุพงษ์
RANOP VANANUPONG
รหัส 33 22 24
ที่อยู่ 99/296 ถ.นนทรี ซ่งงนนทรี ยานนาวา กรุงเทพฯ 10120
โทร. 294-7573-4 , 01-4910701
ปีการศึกษา 2534 - 2538
หัวเรื่องวิทยานิพนธ์ ศูนย์รวมแห่งเทคโนโลยียานยนต์ โตโยต้า
TOYOTA AUTO SALON AMLUX
ประเภทโครงการ โครงการเสนอแนะ
อาจารย์ที่ปรึกษา อ.พรชัย บุญชัยวัฒนา
จุดประสงค์

เป็นสถานที่นำเสนอและประมวลเรื่องราวเกี่ยวกับเทคโนโลยี ในโลกยานยนต์ อัจฉริยะ ภาพทางยนตรกรรมที่ล้ำหน้า โดยเฉพาะอย่างยิ่งจะเน้นให้เห็นถึงระบบการทำงาน การออกแบบ และการเข้าไปมีส่วนร่วมของผู้ชม โดยใช้เทคโนโลยีอันก้าวล้ำของโตโยต้า เป็นตัวถ่ายทอดร่วมกับการใช้ระบบแสง สี เสียง และ PRESENTATION อันทันสมัยและน่าตื่นตาตื่นใจ

ขอบเขตของโครงการ

โครงการหลัก คือ ส่วนจัดแสดงถาวรที่จะแสดงถึงเทคโนโลยีทุกอย่าง ภายในรถของโตโยต้า ส่วนโครงการรองที่จะบริการทางความรู้และนัดหมายการได้แก่ ส่วนจัดแสดงชั่วคราว ห้องสัมมนา ห้องสมุดเฉพาะและห้องสมุดคอมพิวเตอร์ ซึ่งเน้นสื่อทางด้านที่ให้เกิดความน่าสนใจมากกว่าเอกสารหนังสือส่วนสุดท้ายได้แก่ การบริการทั่วไป ร้านอาหารและเครื่องดื่ม และขายของที่ระลึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อหาจัดแสดงในนิทรรศการถาวร

ประมวลเรื่องราวตั้งแต่การก่อตั้ง ประวัติความเป็นมาของโตโยต้า การออกแบบ
ตัวถัง เครื่องยนต์ ช่วงล่าง ออกแบบภายในรถ สมรรถนะ และโลกอนาคต แบ่งเป็น DEGREE
OF EXHIBITION ไว้ดังนี้

1. ประวัติความเป็นมาของโตโยต้า
2. เทคโนโลยียานยนต์ของโตโยต้า แบ่งเป็น
 - 2.1 การออกแบบตัวถัง
 - 2.2 การออกแบบและการทำงานของเครื่องยนต์
 - 2.3 ระบบและการทำงานของช่วงล่าง ระบบกันสะเทือนทั้งหมด
 - 2.4 การออกแบบภายในรถกับสรีระ (ERGONOMIC) รวมถึงวัสดุและความปลอดภัย
 - 2.5 สมรรถนะและการขับขี่
 - 2.6 การออกแบบและระบบต่าง ๆ ของรถในอนาคต

เนื้อหาจัดแสดงในนิทรรศการชั่วคราว

1. การเปิดตัวรถรุ่นใหม่ ๆ
2. การแสดงถึงเทคโนโลยีที่โดดเด่นของรถรุ่นนั้น ๆ
3. การจัดแสดงให้เห็นถึงระบบที่ต้องการเน้น หรือที่โตโยต้าคิดค้นใหม่ในรถรุ่นนั้น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ในช่วง 3-4 ปี ที่ผ่านมา เราสามารถมองเห็นถึงความมุ่งมั่นในการยกระดับเส้นทางเศรษฐกิจของประเทศ จากความพยายามเป็นผู้ส่งออกสินค้าไปสู่นานาชาติ ทำให้การขาดดุลการค้าลดน้อยลง การพัฒนาขีดความสามารถในการผลิตและการออกแบบ การ นำเอาเทคโนโลยีอันทันสมัยมาใช้ ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะเกิดจากการวิจัยและพัฒนา และการคมนาคมติดต่อสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ

อุตสาหกรรมยานยนต์ นับว่าเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมหลักที่มีการเจริญเติบโต อย่างสม่ำเสมอ ในอัตราสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว รวมถึงธุรกิจยานยนต์ในประเทศ เกิดการขยายตัวขึ้นอย่างเห็นได้ชัด อันเนื่องมาจากการปรับโครงสร้างอัตราภาษีนำเข้ารถยนต์ใหม่ ทำให้ตลาดรถในประเทศเปิดกว้างและแข่งขันกันอย่างดุเดือด จึงควรมีการนำเสนอโครงการที่จะสามารถ ถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เหนือชั้นในโลกยานยนต์ แสดงให้เห็นถึงอัจฉริยภาพทางวิศวกรรมที่ล้ำหน้า เป็นแหล่งข้อมูลค้นคว้า ถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับประชาชนทั่วไป และเป็นศูนย์บริการสาธารณะ ในด้านการบริการต่าง ๆ ความบันเทิง และเพื่อรองรับการเจริญเติบโตของอุตสาหกรรมยานยนต์ในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สามารถสำเร็จลุล่วงได้ ต้องขอขอบคุณเป็นพิเศษสำหรับ

- อ.พรชัย บุญยัวัฒนา อาจารย์ที่ปรึกษา
- อ.จันทน์ ช่วยจุดประกายความคิด
- ป้าและแม่ สำหรับกำลังใจ อาหารทุกมื้อและอุปกรณ์ต่าง ๆ
- บริษัท ไตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย จำกัด
- ไตโยต้า ออโตซาลอน กรุงเทพฯ
- พี่วพล ช่วยวางแผนและทำ MODEL ให้ทั้งหมด และอื่น ๆ อีกมาก
ขอบคุณมาก ๆ
- น้องเจ็บบ น้องบูก น้องหนุ่ม สำหรับความช่วยเหลือทุกอย่าง
- ขอขอบคุณ "ยา" ที่ให้กำลังใจมาโดยตลอด และความช่วยเหลือทุกอย่าง
- **ขอบคุณอย่างยิ่ง** สำหรับพรสวรรค์ที่แม่ให้มาตั้งแต่เกิด
- **ขอบคุณอย่างยิ่ง** สำหรับความสนใจ หลงไหล คลั่งใคล้ ในเรื่อง "รถยนต์"
- ขอขอบคุณสวรรค์ที่ลิขิตให้ผม ได้เข้ามาเรียนในคณะที่อยากเรียนที่สุด
- หนังสือรถยนต์ทุกเล่มที่ให้ความรู้
และเพื่อน ๆ พี่ ๆ น้อง ๆ ที่ไม่ได้กล่าวนามมา ณ ที่นี้ด้วย

รณท วานานุพงษ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

บทคัดย่อ

คำนำ

กิตติกรรมประกาศ

บทที่ 1 บทนำ

- 1.1 ความเป็นมาของโครงการ
- 1.2 โครงการสร้างสรรค์สังคมไทยของโตโยต้า
- 1.3 เหตุผลในการเลือกโครงการ
- 1.4 วัตถุประสงค์ของโครงการ
- 1.5 ขอบข่ายของโครงการ
- 1.6 ขอบเขตของโครงการ
- 1.7 วิธีการวิจัย
- 1.8 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

บทที่ 2 การศึกษาข้อมูลประกอบโครงการ

- 2.1 ประวัติความเป็นมาของโครงการ
- 2.2 วิเคราะห์ที่ตั้ง
- 2.3 วิเคราะห์ตัวอาคาร
- 2.4 การศึกษาโครงการเปรียบเทียบ

บทที่ 3 ข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบ

- 3.1 ขนาดสัดส่วนมิติมาตรฐาน
- 3.2 การจัดนิทรรศการ
- 3.3 การจัดพื้นที่ในห้องสมุดเฉพาะ

บทที่ 4 บทวิเคราะห์พฤติกรรมและความต้องการพื้นที่ใช้สอย

4.1 ลักษณะการดำเนินการของโครงการ

4.1.1 ข้อมูลเปรียบเทียบ

4.1.2 หน่วยงานและสายการบริหาร

4.1.3 อัตรากำลังเจ้าหน้าที่และวิธีการทำงาน

4.2 วิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้บริการ

4.2.1 ประเภทของผู้ใช้บริการ

4.2.2 การคาดคะเนของผู้ใช้บริการ

4.2.3 พฤติกรรมของผู้ใช้บริการ

4.3 วิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้บริการ

4.4 พฤติกรรมวัตถุประสงค์

บทที่ 5 พื้นที่ใช้สอยภายในโครงการ

5.1 เวลาในการขมนิทรรศการ

5.2 วิเคราะห์เนื้อหาของรูปแบบการจัดแสดง

5.3 รูปแบบในการนำเสนอ เรื่องราวที่จะจัดแสดง

5.4 สรุปเนื้อที่ใช้สอยโครงการหลัก

5.5 โครงการรอง

5.5.1 ลักษณะการจัดเนื้อที่ใช้สอยทั่วไป

5.5.2 การวิเคราะห์เนื้อที่ใช้สอยส่วนบริการทั่วไป
และห้องสมุดเฉพาะ

5.5.3 ลักษณะการจัดเนื้อที่ใช้สอยส่วนสำนักงาน

5.5.4 การวิเคราะห์เนื้อที่ใช้สอยส่วนสำนักงาน

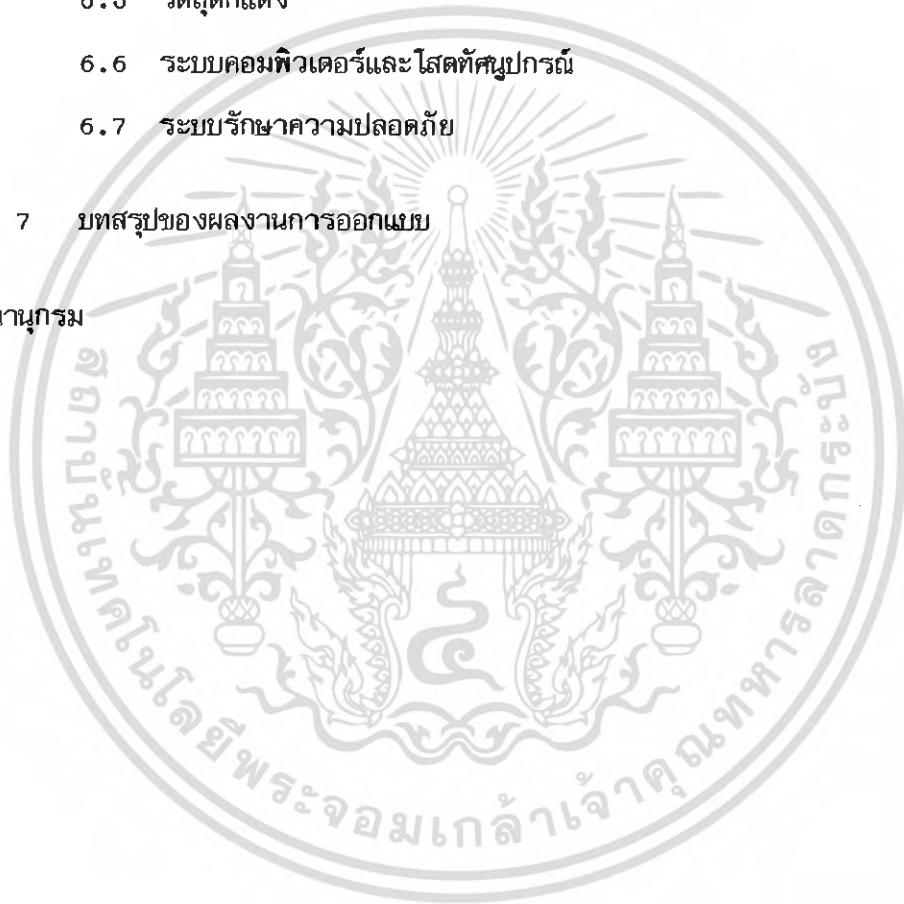
5.6 สรุปพื้นที่ของโครงการทั้งหมด

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

- บทที่ 6 ระบบสนับสนุนพิเศษอื่น ๆ
- 6.1 แสงสว่าง
 - 6.2 เสียง
 - 6.3 ระบบปรับอากาศ
 - 6.4 ทีวี
 - 6.5 วัสดุตกแต่ง
 - 6.6 ระบบคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ
 - 6.7 ระบบรักษาความปลอดภัย

บทที่ 7 บทสรุปของผลงานการออกแบบ

บรรณานุกรม



86612

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1

บทที่ 1 บทนำ

- 1.1 ความเป็นมาของโครงการ
- 1.2 โครงการสร้างสรรค์สังคมไทยของโตโยต้า
- 1.3 เหตุผลในการเลือกโครงการ
- 1.4 วัตถุประสงค์ของโครงการ
- 1.5 ขอบข่ายของโครงการ
- 1.6 ขอบเขตของโครงการ
- 1.7 วิธีการวิจัย
- 1.8 ผลที่คาดว่าจะได้รับ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาของโครงการ

โลกของอุตสาหกรรมยานยนต์ในประเทศไทยได้เจริญก้าวหน้า และพัฒนาไปพร้อม ๆ กับการพัฒนาประเทศ ปัจจุบันรถยนต์กลายเป็นสิ่งจำเป็น หรือเป็นปัจจัยสำคัญ ในการดำเนินชีวิตไม่ว่าจะเป็นการติดต่อสื่อสาร หรือการติดต่อทางธุรกิจ

ในช่วง 2-3 ปี ที่ผ่านมามีธุรกิจยานยนต์ในประเทศไทยมีการเจริญเติบโต และขยายตัวอย่างเห็นได้ชัด ตลาดรถในประเทศไทยได้เปิดกว้างขึ้น เนื่องจากนโยบายของรัฐบาลที่มีการปรับอัตราภาษีนำเข้ารถยนต์ใหม่ หลายบริษัทมีการแข่งขันกันทั้งในด้านคุณภาพ การผลิต การบริการหลังการขาย การส่งออก เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าอย่างดีที่สุด

ตลอดระยะเวลากว่า 30 ปีที่ผ่านมาบนถนนเมืองไทย รถยนต์ได้ก้าวเข้าสู่ความเป็นผู้นำในวงการอุตสาหกรรมยานยนต์ โดยครองยอดขายได้สูงสุดติดต่อกัน มาเป็นเวลากว่าหนึ่งทศวรรษ และยังคงเป็นหนึ่งในด้านการจำหน่ายโดยได้รับความไว้วางใจ จากคนไทยเสมอมา นั่นก็คือ รถยนต์โตโยต้า ซึ่งความสำเร็จในธุรกิจยานยนต์ของโตโยต่านั้น ทุกสิ่งเป็นผลมาจากความพยายามในการพัฒนากิจการทุกด้านอย่างต่อเนื่อง โดยยึดหลักการผลิต “คุณภาพระดับโลก”

ความตั้งใจที่สำคัญที่สุดอีกประการหนึ่ง คือ การให้ความสำคัญต่อกิจกรรมเพื่อสังคมทุกรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นในด้านปัญหาการจราจร ความปลอดภัยบนท้องถนน การศึกษา การกีฬา การถ่ายทอดเทคโนโลยี กิจกรรมเพื่อส่งเสริมสภาพแวดล้อม รวมทั้งกิจกรรมสาธารณกุศลต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง เพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นของคนไทย และเพื่อสังคมไทยอันเป็นที่รักของเราทุกคน”

1.2 โครงการสร้างสรรค์สังคมไทยของโตโยต้า

บนเส้นทางของการเดินทางของโตโยต้า สิ่งที่ได้มองเห็นหลังคือ การสร้างสรรค์กิจกรรมเพื่อส่งเสริมและพัฒนาสังคมตลอดมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. โครงการถนนสีขาว คือ โครงการรณรงค์เพื่อความปลอดภัย ของผู้ใช้รถใช้ถนน โดยการทำกิจกรรมรณรงค์ผ่านสื่อต่าง ๆ เช่น โทรทัศน์ โปสเตอร์ การสัมมนา ฯลฯ ติดต่อกันมา ตั้งแต่ปี 2531 รวมทั้งจัดการรณรงค์ขึ้นตามโรงเรียน สถานศึกษาต่าง ๆ เพื่อให้ความรู้เรื่องการ ใช้รถใช้ถนน ฯลฯ ซึ่งประสบความสำเร็จอย่างต่อเนื่องมาจนถึงทุกวันนี้

2. สนับสนุนการศึกษา มอบทุนการศึกษาและอุปกรณ์การศึกษา แก่สถานที่ศึกษา ต่าง ๆ เช่น จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และสถาบันอื่น ๆ อย่างต่อเนื่อง

3. ส่งเสริมการกีฬา โดยดำตระหนักดีว่ากีฬาจะช่วยพัฒนา ทั้งทางด้านร่างกาย และทางด้านจิตใจ และความสามารถของคนไทย จึงได้จัดกิจกรรมต่าง ๆ อย่างสม่ำเสมอ เช่น ฟุตบอลโตโยต้าคัพ กอล์ฟโตโยต้าคราวน์ โอเพ่น กีฬาแข่งรถ และอื่น ๆ

4. การบริจาคช่วยเหลือสังคมและกิจกรรมการกุศล เพื่อสร้างสรรค์กิจกรรมต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อสังคมโดยรวม นอกจากการน้อมเกล้าฯ ถวายรถยนต์ เพื่อใช้ในกิจการแพทย์หลวง และโครงการต่าง ๆ ตามพระราชอัธยาศัยแล้ว โตโยต้ายังได้บริจาคในรูปสิ่งของ เงินบริจาค และความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ เช่น

- การเลี้ยงเด็กกำพร้าบ้านราชวิถีและมูลนิธิพระยานุเคราะห์ ในวันโตโยต้า บุษการี เป็นประจำทุกปี
- การสมทบทุนช่วยเหลือมูลนิธิต่าง ๆ
- การสร้างสรรค์สังคมตาม โครงการเร่งด่วนตามสภาวะการณ์ เป็นต้น

5. การจัดการสัมมนาทางวิชาการต่าง ๆ เป็นการระดมความคิดและหาแนวทางการแก้ไข เพื่อเป็นประโยชน์ต่อสังคมไทยต่อไป เช่น ปัญหาการจราจร อุบัติเหตุการจราจร และมาตรการป้องกันฯ

6. การถ่ายทอดเทคโนโลยี ในด้านการศึกษาโตโยตาก็ให้ความสำคัญ ในการนำเอาเทคโนโลยีทางด้านวิศวกรรม การบริหารและอื่น ๆ มาถ่ายทอดสู่สังคมไทย ซึ่งเราเรียกว่า "การถ่ายทอดเทคโนโลยีโดยการจัดให้มีการถ่ายทอดเทคโนโลยีในรูปแบบต่าง ๆ" สำหรับสถาบันหลายระดับดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ระดับมหาวิทยาลัย ไตโยต้าได้ร่วมมือกับคณะวิศวกรรมศาสตร์ ได้จัดตั้งภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์ยานยนต์
- ระดับอาชีวศึกษา จัดโครงการ คือ โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยี ยานยนต์แก่สถาบันการศึกษาในสังกัดกรมอาชีวศึกษาและสถาบันเทคโนโลยีราชมงคลรวม 10 สถาบัน
- ระดับวิชาชีพ มีการจัดตั้งโรงเรียนช่างยนต์ไตโยต้า เพื่อลดปัญหาการขาดแคลนบุคลากรทางด้านรถยนต์ และจัดตั้งโครงการ "ศูนย์พัฒนาวิชาชีพช่างยนต์ไตโยต้า โครงการทดลอง" หรือ

7. มูลนิธิไตโยต้าประเทศไทย จัดตั้งเนื่องในโอกาสครบรอบ 30 ปี โดยมีทุนจดทะเบียนปัจจุบัน 50 ล้านบาท และในอนาคต 200 ล้านบาท โดยทางมูลนิธิมีวัตถุประสงค์ ดังต่อไปนี้

1. ส่งเสริมการศึกษาทุกระดับ
2. ส่งเสริมคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย
3. ร่วมมือกับองค์กรการกุศลอื่น ๆ

8. กิจกรรมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ไตโยต้าคำนึงเรื่อง "ภาวะทางน้ำ" จึงได้จัดตั้งโรงบำบัดน้ำเสียขึ้นเป็นแห่งแรก ในปี 2517

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลสังเขป

ชื่อบริษัท	โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย จำกัด
ที่ตั้งสำนักงานใหญ่	186/1 หมู่ 1 ถนนทางรถไฟสายเก่า ตำบลลำโรงใต้ อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ 10130
โทรศัพท์	386-1000
โทรสาร	(662) 384-1533, 384-0932
โทรพิมพ์	82205 TOYOCEN TH
ประเภทธุรกิจ	ผู้ผลิตและจำหน่าย ผู้นำเข้าและส่งออกรถยนต์ และบริการเช่าซื้อ ประเภทลิขสิทธิ์
ทุนจดทะเบียน	520 ล้านบาท
จำนวนพนักงาน	3,780 คน
บริษัทในเครือ	1. บริษัท โตโยต้า ออโต้ บอดี ประเทศไทย จำกัด 2. บริษัท ไทย ออโต้ เวคส์ จำกัด 3. บริษัท โตโยต้า บอดี เซอร์วิส จำกัด 4. บริษัท โตโยต้า ลิซซิ่ง (ประเทศไทย) จำกัด 5. บริษัท โตโยต้า ทรานสปอร์ต (ประเทศไทย) จำกัด
โรงงาน	3 แห่ง
ศูนย์ตัวแทนจำหน่าย	82 แห่ง
โชว์รูม	174 แห่ง (และจะเพิ่มเป็น 290 แห่ง ในปี 2540)
ห้องจอดซ่อมทั่วประเทศ	2,724 แห่ง
บริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วน	65 แห่ง
ผลิตภัณฑ์	1. รถยนต์โตโยต้าภายในประเทศ ได้แก่ โคโรลล่า โคโรน่า ไฮลักซ์ โตโน่ 2. รถยนต์นำเข้าสำเร็จรูป ได้แก่ เลิกซ์ส คราวน์ คัมรี่ เซลิกา พรีเวีย ไฮเอว ไลท์เอช ไฮลักซ์ (ขับเคลื่อนสี่ล้อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กำลังการผลิต	150,000 คัน/ปี
ยอดการจำหน่าย	120,000 คัน/ปี

หมายเหตุ ข้อมูล ณ สิ้นเดือนธันวาคม 2536

1.3 เหตุผลในการเลือกโครงการ

1. เนื่องจากโตโยต้ามีความผูกพันกับคนไทยมานานกว่า 30 ปี ซึ่งทางโตโยต้าได้จัดตั้งโครงการต่าง ๆ เพื่อตอบแทนและสร้างสรรค์สังคมไทย โดยเน้นถึงการถ่ายทอด เทคโนโลยีด้านวิศวกรรมยานยนต์ให้แก่สถาบันการศึกษาต่าง ๆ ดังนั้นโครงการนี้จะเป็นการดำเนินการดำเนินตามนโยบายการเผยแพร่เทคโนโลยีของโตโยต้า ให้กับคนไทยได้ดีที่สุด

2. ทางโตโยต้า ประเทศญี่ปุ่นนั้นมีแผนการกระจายโครงการ ในลักษณะนี้ไปทั่วภูมิภาคใกล้เคียงอยู่แล้ว โดยใช้ศูนย์ TOYOTA AUTOSALON AMLUX ที่ญี่ปุ่นเป็นแม่แบบ

3. ในประเทศไทยมีการจัดตั้งศูนย์ประเภทนี้ขึ้นแล้ว โดยใช้ชื่อว่า ศูนย์รวมแห่งเทคโนโลยียานยนต์และกิจกรรมสร้างสรรค์จากโตโยต้า

แต่ไม่สามารถสนองต่อความต้องการของผู้เข้าชม และจุดประสงค์ของโครงการของโตโยต้าได้ ทำให้ผู้คนไม่สนใจเท่าที่ควร อันเนื่องมาจาก

- ทำเลในการจัดตั้งสถานที่ไม่เหมาะสม สิ่งเกตุเห็นยาก
 - เนื้อหาเรื่องราวที่จัดแสดงมีน้อยมาก
 - เนื้อที่ถูกจำกัด เนื่องจากตั้งอยู่ในตึกเพลินจิตเทาว์เวอร์ เสียค่าเช่าแพง
- ดังนั้นจึงเห็นควรให้มีโครงการที่สมบูรณ์แบบที่ติดเทียมกับที่ประเทศญี่ปุ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เป็นการสนองต่อแผนการกระจายโครงการ "ศูนย์รวมแห่งเทคโนโลยียานยนต์ของโตโยต้า" ไปทั่วภูมิภาคเอเชียและยุโรปของทางโตโยต้า สำนักงานใหญ่ประเทศญี่ปุ่น
2. เพื่อสนับสนุนนโยบายของโตโยต้า คือ การพัฒนาเทคโนโลยี และคุณภาพที่เหนือชั้น ด้วยการนำเอาเทคโนโลยียานยนต์ที่ล้ำหน้าเข้าสู่ประเทศไทย เป็นแหล่งข้อมูล ค้นคว้า ถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับประชาชนทั่วไป
3. แสดงให้เห็นถึงอัตตริยะภาพทางยนตรกรรม การสร้างสรรค์ของโตโยต้า การพัฒนาความคิดเพื่อให้ได้มาซึ่งคุณภาพ สุนทรียภาพเพื่อตอบสนองความต้องการสูงสุดของมนุษย์ในทุกด้าน และระบบการผลิตที่โตโยต้ายึดนโยบาย "คุณภาพระดับโลก" ซึ่งประสบความสำเร็จและเป็นที่ยอมรับในระดับสากลว่า เป็นการผลิตที่ได้คุณภาพสูง ต้นทุนต่ำ และทันต่อความต้องการของลูกค้า
4. เป็นการสร้างสรรค์ภาพพจน์ที่น่าประทับใจ EXCUSIVE IMAGE และเป็นการประชาสัมพันธ์ให้แก่ผู้ที่เข้าชม ซึ่งมีผลในด้านการจำหน่ายรถยนต์ของโตโยต้าเองด้วย
5. เพื่อเป็นแหล่งรวบรวมกิจกรรมที่ให้ประโยชน์แก่สังคมของโตโยต้า เช่น โครงการถนนสีขาว การรณรงค์เพื่อความปลอดภัยในการใช้รถ ใช้ถนน การแก้ปัญหาจราจร อุบัติเหตุ การอนุรักษ์สภาพแวดล้อม เป็นต้น
6. เพื่อให้มีศูนย์ให้ความรู้ที่สมบูรณ์แบบของโตโยต้าในเมืองไทย อย่างเช่น TOYOTA AUTOSALON AMLUX ที่ประเทศญี่ปุ่น
7. เป็นสถานที่ให้ความบันเทิงสำหรับประชาชนทั่วไป

1.5 ขอบข่ายของโครงการ จะแบ่งออกเป็น

1. ส่วนบริการสาธารณะ ประกอบด้วย
 - ส่วนประชาสัมพันธ์และให้บริการ
 - ร้านขายของที่ระลึก
 - รัยขายหนังสือ
 - ร้านอาหารและเครื่องดื่ม
 - ห้องสมุดและศูนย์ข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องน้ำ
- โถงทางเข้า
- ชายบันได
- ห้องฟังบรรยายสรุป
- ห้องสัมมนา
- ห้องรับรอง
- ห้องเก็บของ

2. ส่วนจัดแสดง
 - 2.1 ส่วนจัดแสดงชั่วคราว
 - 2.2 ส่วนจัดแสดงถาวร
3. ส่วนสำนักงาน ประกอบด้วย
 - ส่วนทำงาน
 - ห้องประชุม
 - ห้องรับรอง
4. ส่วนของโชว์รูม SHOW ROOM
5. ส่วน TRAINING CENTER
6. ส่วน EXECUTIVE DINING ROOM

1.6 ขอบเขตของโครงการ

ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

1. ส่วนบริการสาธารณะ ประกอบด้วย
 - โถงทางเข้า
 - CANTEEN
 - ร้านขายของที่ระลึก
 - ประชาสัมพันธ์และให้บริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ฝาของ
- ห้องน้ำ
- ห้องสมุดและศูนย์ข้อมูลคอมพิวเตอร์
- ห้อง LECTURE
- ห้องสัมมนา
- ห้องรับรอง
- ห้องเก็บของ
- ชายบัตร

2. ส่วนจัดแสดง

2.1 ส่วนนิทรรศการชั่วคราว ซึ่งมี 2 ส่วน คือ

- ส่วนลานโปรโมชัน
- ส่วนบรรยายสาธิต

2.2 ส่วนนิทรรศการถาวร แบ่งเป็น

- 2.2.1 ส่วนจัดแสดง
- 2.2.2 ส่วน MAINTAINANCE
- 2.2.3 ส่วนควบคุม

2.3 ส่วนจัดหาอะไหล่และซ่อมบำรุง

- 2.3.1 ส่วนโรงปฏิบัติการซ่อมบำรุง
- 2.3.2 ส่วนโกดังเก็บอะไหล่

1.7 วิธีการวิจัย มีขั้นตอนดังนี้

1. แหล่งข้อมูลเพื่อการค้นคว้า ได้จาก

- การสัมภาษณ์บุคคลในวงการธุรกิจยานยนต์ และผู้จบการศึกษาทางด้าน การออกแบบยานยนต์ เพื่อทราบความต้องการเบื้องต้น
- เอกสารเฉพาะด้าน จากนิตยสาร หนังสือ และสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ
- มาตรฐานทางอาคารต่าง ๆ

- โครงการเปรียบเทียบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. วิเคราะห์ข้อมูล
 - พฤติกรรมผู้เข้าใช้อาคาร และจำนวนผู้เข้าใช้
 - เนื้อที่ใช้สอยในส่วนต่าง ๆ
 - ระบบสนับสนุนที่เกี่ยวข้อง
3. สรุปความต้องการของโครงการ
4. สรุปข้อมูลทั้งหมดเพื่อใช้ในการออกแบบ

1.8 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ศูนย์รวมเทคโนโลยียานยนต์ของโตโยต้าจะเป็นแหล่งข้อมูล ค้นคว้าและถ่าย-ทอดเทคโนโลยียานยนต์ที่ล้ำหน้าของโตโยต้าให้กับประชาชนทั่วไป
2. ศูนย์แห่งนี้จะแสดงถึงอัจฉริยภาพทางวิศวกรรม การสร้างสรรค์ของโตโยต้าที่มีระบบการผลิตที่ได้มาตรฐานระดับโลก ทำให้บริษัทโตโยต้าเป็นที่ยอมรับของคนไทยและในระดับสากลมากยิ่งขึ้น
3. เป็นแหล่งโปรโมทชื่อเสียงของบริษัทให้เป็นที่รู้จักทั้งในและต่างประเทศ ทั้งยังเป็นการเพิ่มยอดจำหน่ายรถยนต์ของโตโยต้า
4. คนไทยจะได้รับข่าวสารที่แม่นยำ ประโยชน์แก่สังคม แก่โตโยต้าและสามารถนำไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง
5. ศูนย์แห่งนี้จะเป็นสถานที่ให้ความรู้ที่สมบูรณ์แบบที่สุดในประเทศไทยของโตโยต้า เพราะได้สนองต่อนโยบายของทางโตโยต้าประเทศไทย ที่กระจายศูนย์รวมแห่ง เทคโนโลยียานยนต์แห่งโตโยต้าไปทั่วภูมิภาคเอเชีย และยุโรป ทำให้ประเทศไทยมีความรู้เกี่ยวกับ เทคโนโลยียานยนต์ทัดเทียมกับต่างประเทศ
6. ศูนย์แห่งนี้จะเป็นสถานที่ให้ความบันเทิงควบคู่กับความรู้แห่งใหม่สำหรับ ประชาชนทั่วไปในประเทศไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2 การศึกษาข้อมูลประกอบโครงการ

- 2.1 ประวัติความเป็นมาของโครงการ
- 2.2 วิเคราะห์ที่ตั้ง
- 2.3 วิเคราะห์ตัวอาคาร
- 2.4 การศึกษาโครงการเปรียบเทียบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาข้อมูลประกอบโครงการ

2.1 ประวัติความเป็นมาของโครงการ

ในความเป็นจริงแล้ว โครงการในลักษณะนี้ได้เกิดขึ้นแล้วในประเทศไทย ซึ่ง เป็นโครงการแรกที่จัดตั้งขึ้นโดย บริษัท โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย (บริษัทแม่) โดยใช้ชื่อว่า TOYOTA AUTOSALON AMLUX ซึ่งทางญี่ปุ่นเองก็มีนโยบายหรือแผนการที่จะกระจาย โครงการในลักษณะนี้ไปทั่วภูมิภาคใกล้เคียงอยู่แล้ว โดยใช้ศูนย์ที่ญี่ปุ่นเป็นแม่แบบ

ในประเทศไทยเองก็ได้มีการจัดตั้งศูนย์ประเภทนี้ขึ้นแล้ว โดยใช้ชื่อว่า ศูนย์รวมแห่ง เทคโนโลยียานยนต์และกิจกรรมสร้างสรรค์จากโตโยต้า TOYOTA AUTOSALON BANGKOK แต่เนื่องจาก

1. ศูนย์ TOYOTA AUTOSALON AMLUX ที่ญี่ปุ่นนั้น จะไม่เห็นที่จะแสดง เทคโนโลยีของรถยนต์เท่าที่ควร, พื้นที่ส่วนใหญ่จะเป็นการโชว์รถยนต์ประเภทหรือรุ่นต่าง ๆ ของโตโยต้า เท่านั้น จะมีแสดงถึงวิทยาการ หรือเทคโนโลยีสมัยใหม่เกี่ยวกับยานยนต์เพียงเล็กน้อย จึงไม่สามารถสนองความต้องการของผู้เข้าชมเท่าที่ควร

2. ศูนย์ TOYOTA AUTOSALON BANGKOK นั้น ไม่สามารถสนองต่อความต้องการของผู้เข้าชมและจุดประสงค์ของโครงการของโตโยต้าได้ ผู้คนไม่สนใจเท่าที่ควร อันเนื่องมาจาก

- ทำเลในการจัดตั้งสถานที่ไม่เหมาะสม สัมผัสเห็นยาก
- เนื้อหา เรื่องราวที่จัดแสดงน้อยมาก เป็นเพียงแค่ออกรุ่นเท่านั้น
- เนื้อที่ถูกจำกัดมาก เนื่องจากตั้งอยู่ในตึกเพลินจิตเทาว์เวอร์ เสียค่าเช่าแพง จึงเป็นเพียงสถานที่โชว์รถใหม่ และเป็นที่ยึดเลี้ยง หรือเปิดตัวรถใหม่เท่านั้น

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น จึงทำให้เกิดศูนย์เทคโนโลยียานยนต์โตโยต้าขึ้น เพื่อสนอง
ค่อนโยบายที่จะถ่ายทอดเทคโนโลยีอย่างเต็มที่ เป็นแหล่งข้อมูลค้นคว้า และแสดงถึงอัจฉริยะ ภาพ
ทางยนตร์กรรม การสร้างสรรค์ของโตโยต้า การพัฒนาความคิด คุณภาพและสุนทรีย์ภาพ ระบบ
การผลิตอันทันสมัยที่สุดของโตโยต้า ส่งเสริมให้ประชาชนรู้จักใช้เวลาว่างในการหาความรู้ ซึ่ง
จะได้รับความบันเทิงไปในตัวด้วย ในยุคที่รถยนต์เป็นที่นิยม เป็นปัจจัยที่จำเป็นในการดำเนินชีวิต

2.2 วิเคราะห์ที่ตั้ง ของศูนย์รวมแห่งเทคโนโลยียานยนต์ โตโยต้า

ตัวอาคาร

TOYOTA BODY SERVICE CO; LTD.

ที่ตั้งอาคาร

ถ. ศรีนครินทร์ บางนา กทม.

ความเหมาะสมที่ตั้งโครงการ

1. เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาการจราจรที่ติดขัด ในปัจจุบันและ
หลีกเลี่ยงปัญหามลภาวะต่าง ๆ เช่น มลภาวะทาง
เสียง เป็นต้น
2. เพื่อเป็นไปตามนโยบายของรัฐบาล ที่จะมีการขยาย
ส่วนของราชการ สำนักงาน ศูนย์ความรู้ต่าง ๆ
ออกนอกเมือง เพื่อความสะดวกในการเดินทาง เช่น
พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ของกระทรวงวิทยาศาสตร์
เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมที่กำลังจะมีขึ้น ได้ตั้งที่
บริเวณเทคโนโลยี คลองรังสิต อ.คลองหลวง จ.
ปทุมธานี เป็นต้น
3. เนื่องจากถนนบางนาตราด และถนนศรีนครินทร์ เป็น
ถนนสายหลักในการจะเดินทางไปภาคตะวันออก มีคน
เดินทางผ่านเข้าออกนอกเมืองเป็นจำนวนมาก และ
อาคารตั้งติดริมถนนใหญ่ และมองเห็นได้ง่าย ทำให้
คนรู้จักศูนย์มากขึ้น
4. เนื่องจากที่ตั้งของโครงการอยู่ริมถนนใหญ่ ทำให้การ
เข้าถึงโครงการเป็นไปได้ง่ายและรวดเร็ว อีกทั้งยังมี
ที่จอดรถมากมาย ที่จะรองรับรถของผู้เข้าชม ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มากอย่างพอเพียง

2.3 วิเคราะห์ตัวอาคาร

ตัวอาคาร	TOYOTA BODY SERVICE CO; LTD.
ที่ตั้งอาคาร	ถ.ศรีนครินทร์ บางนาตราด กทม.
จุดประสงค์ของอาคาร	สร้างเพื่อเป็น
	- ศูนย์บริการ
	- สำนักงาน ห้องประชุม
	- โชว์รูม และโรงอาหาร
พื้นที่อาคารทั้งหมด	สำนักงานและศูนย์บริการ พื้นที่ 10,470 ตารางเมตร
	โชว์รูม และห้องอาหาร พื้นที่ 1,911 ตารางเมตร
	รวมทั้งหมด 12,381 ตารางเมตร
	พื้นที่จอดรถ 1,404 ตารางเมตร
	รวมพื้นที่ทั้งหมด 12,785 ตารางเมตร
ลักษณะอาคาร	เป็นอาคาร 2 อาคาร คือ
	1. อาคารส่วนสำนักงานและศูนย์บริการ (OFFICE & WORKSHOP)
	2. อาคารส่วนโชว์รูมและโรงอาหาร (CANTEEN & SHOWROOM)

ความเหมาะสมของตัวอาคาร

1. อาคารส่วนสำนักงานและศูนย์บริการ
 - เนื่องจากเป็นลักษณะโรงงาน โครงสร้างเป็นโครงทรัส เสาหน้าย และเพดานสูง จึงเหมาะในการจัด
 - อาคารได้รับการออกแบบให้ดูทันสมัย และสื่อภาพพจน์ของโตโยต้าอยู่แล้ว
 - อาคารเป็นศูนย์บริการรถ มีการออกแบบทางเข้าออกรถ

ไว้ จึงเหมาะในการจัดและการจัดแสดงเกี่ยวกับรถยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- อาคารมีลักษณะทึบและมีช่องเปิดเป็นทางเข้า มีการเจาะช่องแสงให้แสงธรรมชาติเข้าไป มีLINGHTING DESIGN ช่วยในการทำงาน (พ่นสี สีไม่เพี้ยน) ทำให้เหมาะที่จะเป็นอาคารจัดแสดง

2. ส่วนโชว์รูมและโรงอาหาร

- เพราะเป็นอาคารโชว์รถยนต์ ดังนั้น SPAN เสาและความสูงของอาคารจึงเหมาะที่จะเป็นศูนย์รวมเทคโนโลยียานยนต์ เพราะจัดแสดงให้ความรู้เกี่ยวกับรถเช่นกัน
- ตัวอาคารได้มีการออกแบบ RUMP ที่ขึ้น ลง รถยนต์ ทำให้ง่ายในการจัดแสดงรถยนต์
- อาคารเป็นกระจก ซึ่งมองเห็นได้ในระยะไกล ทำให้คนสามารถมองเห็น รถในระยะไกล เราใจให้มาที่ศูนย์
- อาคารมีการออกแบบทันสมัย ใช้กระจกและวัสดุมันวาว รูปร่างเป็นสามเหลี่ยม ชั้น 2 ทำเป็นชั้นลอย การใช้เหลี่ยมมุมดูทันสมัย เหมาะที่จะเป็นศูนย์เทคโนโลยียานยนต์
- อาคารเดิมเป็นของโตโยต้าอยู่แล้ว ซึ่งจะสามารถสื่อให้เห็นถึงเอกลักษณ์หรือความเป็นโตโยต้าได้อย่างชัดเจน

2.4 ข้อมูลเปรียบเทียบ

เนื่องจากประเทศไทย ยังไม่มีโครงการในลักษณะเดียวกัน ที่มีความสมบูรณ์แบบมีเพียง TOYOTA AUTO SALON BANGKOK ซึ่งก็ได้กล่าวถึงข้อเสียต่าง ๆ ไปแล้ว จึงจำเป็นต้องศึกษาส่วนประกอบของโครงการตลอดจนสายการบริหาร การจัดวางแปลน การ DESIGN ในส่วนต่าง ๆ รวมถึงเทคนิคในการจัดแสดง จากโครงการลักษณะคล้ายคลึงกัน ซึ่งมีอยู่ในต่างประเทศ โดยจะแยกศึกษาจากโครงการในรูปแบบต่าง ๆ กัน ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ชื่อโครงการ TOYOTA AUTOSALON AMLUX
ที่ตั้ง TOKYO, JAPAN
ลักษณะโครงการ เป็นโครงการเพื่อการประชาสัมพันธ์และบริการ สาธารณะของ บริษัทโตโยต้า โดยตัวอาคารจะทำหน้าที่เป็นโชว์รูม ศูนย์ข้อมูล เกี่ยวกับเทคโนโลยีการผลิตรถยนต์ นอกจากนี้ยังมีบริการพิเศษ อื่น ๆ ได้แก่ ห้องฉายภาพยนตร์ ร้านขายของคอฟฟี่ช็อป ฯลฯ นอกจากนี้ยังมีแผนการกระจายโครงการ ในลักษณะเดียวกันไป ทั่วภูมิภาคใกล้เคียงอีกด้วย
- ส่วนประกอบโครงการ
- ชั้นที่ 1 เทคโนโลยียานยนต์ (VEHICLE TECHNOLOGY) แสดงถึงเทคโนโลยี และพัฒนาการใหม่ ๆ ในโลกรถยนต์ และ การทำงานของระบบต่าง ๆ
 - ชั้นที่ 2 ส่วนโชว์รูม ออฟโรด (OFF-ROADERS) และฟิวเจอร์สตูดิโอ (FUTURE STUDIO) แสดงแนวโน้มยานยนต์ แห่งอนาคต
 - ชั้นที่ 3 ส่วนโชว์รถสปอร์ต (SPORTS CARS)
 - ชั้นที่ 4 ส่วนโชว์รถชาลูนระดับหรู (EXECUTIVE SALOONS)
 - ชั้นที่ 5 แอมัลกซ์ฮอลล์ เป็นห้องโสตทัศนศึกษา (AMLUX HALL)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



2. ชื่อโครงการ โตโยต้า ออโตชาลลอน กรุงเทพฯ
 ที่ตั้ง ถนนพหลโยธิน กรุงเทพมหานคร
 ลักษณะโครงการ เป็นหนึ่งผืนแผ่นดินส่งเสริมด้านประชาสัมพันธ์ และบริการด้าน
 ข้อมูลของบริษัทโตโยต้า ซึ่งเป็นสาขาของTOYOTA AUTOSA-
 LON AMLUX ในประเทศญี่ปุ่น มีลักษณะเป็นโชว์รูม รถยนต์
 ประเภทต่าง ๆ ของโตโยต้า และเป็นสถานที่ จัดแสดงกิจกรรม
 ต่าง ๆ ในนามของบริษัทโตโยต้า (ประเทศไทย) จำกัด

ส่วนประกอบของโครงการ

1. ส่วนโชว์รูม
2. ส่วนโชว์รูมและโถงกิจกรรม (SHOWROOM & MULTI-PURPOSES HALL)
3. ส่วนรับแขก (CUSTOMERS ' AREA)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

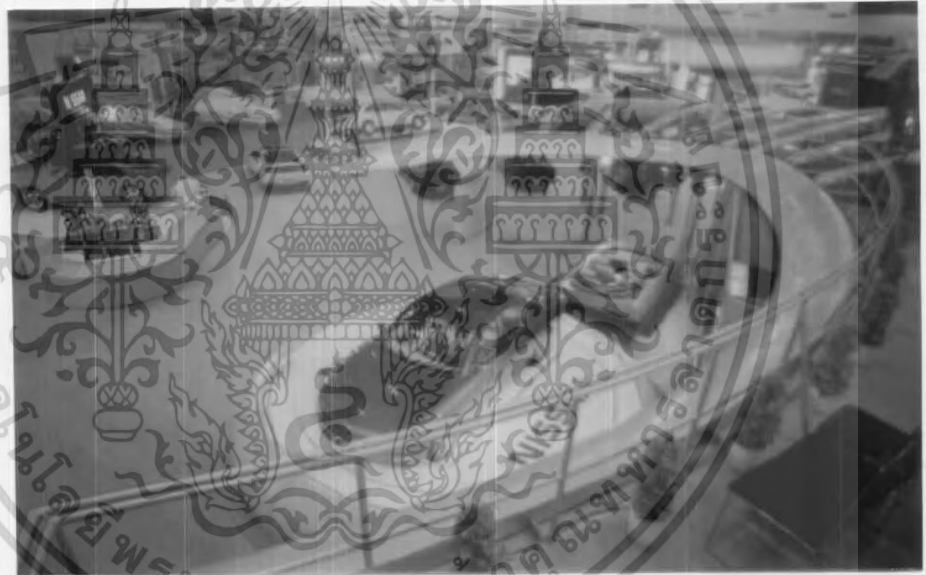
4. ส่วนออฟฟิศ (ADMINISTRATIVE OFFICE)
5. ส่วนบริการด้านข้อมูล (DATA SERVICES)
พื้นที่โครงการ 521 ตารางเมตร
จำนวนพนักงาน 6 คน
ช่วงเวลาเปิดทำการ จันทร์ - เสาร์ 10.00 - 19.00 น.
กลุ่มผู้เข้าชม ผู้อาศัยอยู่ในเมือง

3. ชื่อโครงการ โตเกียว มอเตอร์โชว์
ที่ตั้ง ญี่ปุ่น
ลักษณะโครงการ เป็นโครงการที่จัดขึ้นเพื่อประชาสัมพันธ์ ความรู้ด้านรถยนต์ โดยมีการจัดรวบรวมรถยนต์ทุกชนิด ทุกยี่ห้อมารวมนำเสนอไว้ในสถานที่เดียวกัน จุดประสงค์หลักเพื่อ ต้องการนำเสนอความทันสมัยของเทคโนโลยียานยนต์ใหม่ ๆ เพื่อรถยนต์ในปัจจุบันและอนาคต ซึ่งจะมีการจัดขึ้นทุกปี ปีละ 1 ครั้ง
- ส่วนประกอบของโครงการ
1. ส่วนรับแขกและ INFORMATION
 2. ส่วนขายตัว
 3. ส่วนโชว์รูมซึ่งแบ่งเป็น BOOTH และ โถงกิจกรรม
 4. ส่วนบริการข้อมูล

สิ่งที่ได้จากการศึกษา

1. เทคนิคจัดแสดงของรถยนต์ในแต่ละยี่ห้อ
2. การจัด SPACE PLANING
3. การนำเสนอการใช้ MATERIAL ที่เหมาะสมกับ EXHIBITION ที่เหมาะกับรถยนต์
4. การใช้ FORM และ SPACE ที่เหมาะสม
5. การใช้แสง ใน EXHIBITION LIGHTING DESIGN

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์และสงวนสิทธิ์ในเนื้อหาและข้อมูลทั้งหมด โดยไม่อนุญาตให้มีการเผยแพร่หรือใช้ประโยชน์ในทางใด ๆ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังขอสงวนสิทธิ์ในเนื้อหาและข้อมูลทั้งหมดของเอกสารฉบับนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านกา
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการน

3

บทที่ 3 ข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบ

3.1 ขนาดสัดส่วนมิติมาตรฐาน

3.2 การจัดนิทรรศการ

3.3 การจัดพื้นที่ห้องสมุดเฉพาะ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

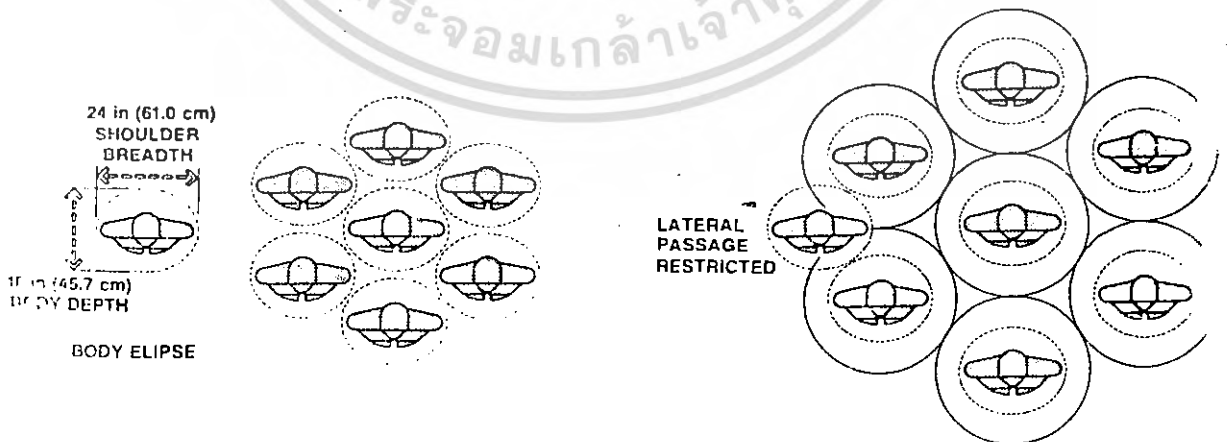
ข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบ

3.1 ขนาดสัดส่วนมิติมาตรฐาน

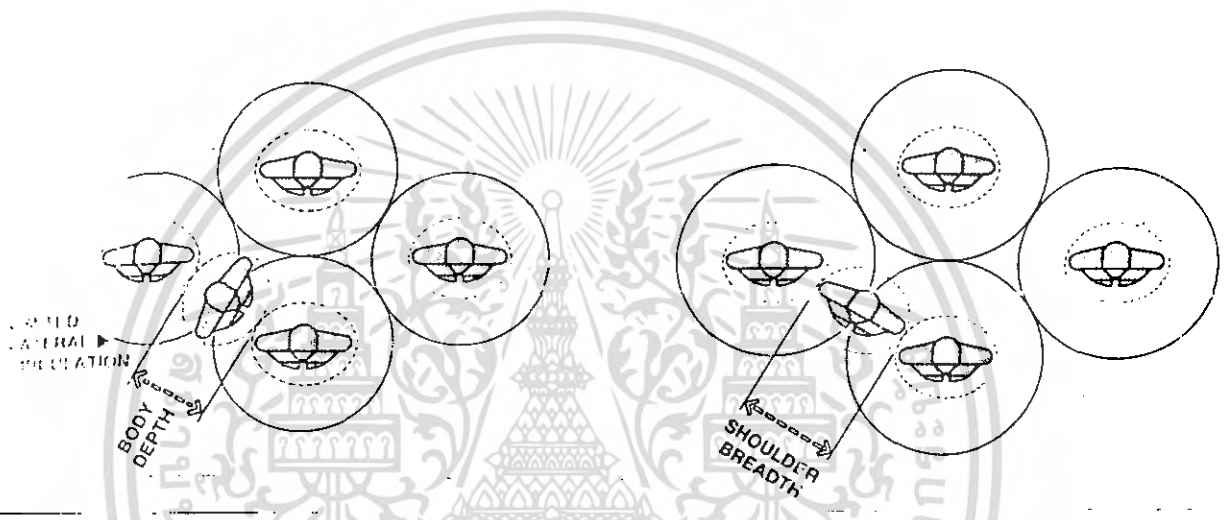
ในหัวข้อนี้จะขอกกล่าวถึง ขนาด และสัดส่วนที่สัมพันธ์กับหน้าที่ใช้สอยต่าง ๆ ของตัวอาคาร โดยจะเป็นส่วนต่อเนื่องกับความต้องการเนื้อที่ในส่วนต่าง ๆ ซึ่งจะวิเคราะห์ต่อไปในบทที่ 4 โดยจะแยกเป็นหัวข้อ ดังนี้

3.1.1 โถงทางเข้า

เนื้อที่ต่อบุคคลในส่วนโถงทางเข้านั้น จะต้องอาศัยมาตรฐานซึ่งคิดจาก "พื้นที่สัมผัส (TOUCH ZONE)" ของ FRUIN (FRUIN'S TOUCH ZONE) โดยจะอ้างอิงจากเส้นวงรีของร่างกาย (BODY ELIPSE) ซึ่งแกนของวงรีทั้งสองจะสัมพันธ์กับความลึก และความกว้างของร่างกาย (วัดที่ไหล่) โดยจะใช้ในส่วนที่มีการยืนเป็นกลุ่มค่อนข้างหนาแน่น เช่นการรอคิว การยืนในโถง ฯลฯ โดยเนื้อที่สัมผัสนี้ จะสามารถขยายพื้นที่ต่อบุคคลขึ้นเป็น "พื้นที่ไม่สัมผัส" (NO TOUCH ZONE) โดยขยายเนื้อที่ระหว่างบุคคลจาก 0.29 ตารางเมตร ขึ้นเป็น 0.65 ตารางเมตร ดังภาพประกอบ



ส่วนสัดส่วนพื้นที่ที่สบาย ในกลุ่มบุคคลของแต่ละบุคคล (PERSONAL COMFORT ZONE) จะขยายแนววงกลมที่ล้อมรอบร่างกายออกจนถึง 0.93 ตารางเมตร พื้นที่นี้สามารถมีการสัญจรอย่างเบียดเสียดในระหว่างบุคคลได้เล็กน้อย และพื้นที่สัญจรของ FRUIN (FRUIN'S CIRCULATION ZONE) จะคิดจากการขยายพื้นที่ของร่างกายไปจนถึง 1.21 ตารางเมตรต่อคน ซึ่งจะทำให้สามารถสัญจรไปมาได้ โดยไม่รบกวนหรือสัมผัสถึงผู้อื่นดังภาพ

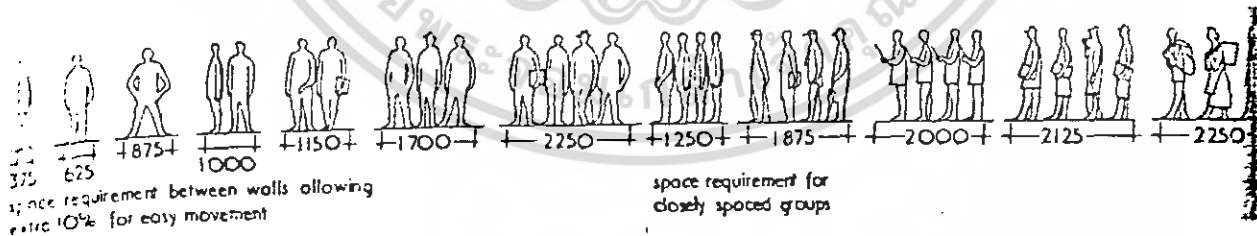


โดยจะสัมพันธ์กับตารางเนื้อที่พักคอยของแต่ละบุคคลในอาคารแต่ละประเภทดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Occupancy	Area per person (m ²)
Overall allowance for public areas in public-handling buildings	2.3 to 2.6
Waiting areas, allowing 50 per cent seating, 50 per cent standing without storage, allowing cross-flows (eg airport lounge)	1.1 to 1.4
Waiting areas, 25 per cent seating, 75 per cent standing, without serious cross-flows (eg waiting rooms, single access)	0.65 to 0.9
Waiting areas, 100 per cent standing, no cross-flows (eg lift lobby)	0.5 to 0.65
Regulating people in corridors, reduced to 0.2 by obstruction	0.2
Regulating people under very crowded conditions—acceptable temporary densities	Lift car capacities: 0.2 m ² (four-person car); 0.3 m ² (thirty-three-person car)

Occupancy	Area per person (m ²)
Assembly halls (closely seated; usually armless, 450 mm centre to centre; with fixed seating at 500 mm centre to centre will increase to about 0.6 m ²)	0.46 m ²
Dance halls	0.55 m ² to 0.9 m ²
Restaurants (dining-area)	0.9 m ² to 1.1 m ²
Retail shops and showrooms	4.6 m ² to 7.0 m ² (including upper floors of department stores except special sales areas)
Department stores, bazaars or department sales areas	0.9 m ² (including counters, etc)
Offices	0.46 m ² (gangway areas only)
Colleges	9.3 m ² (excluding stairs and lavatories)
Libraries	7 m ²

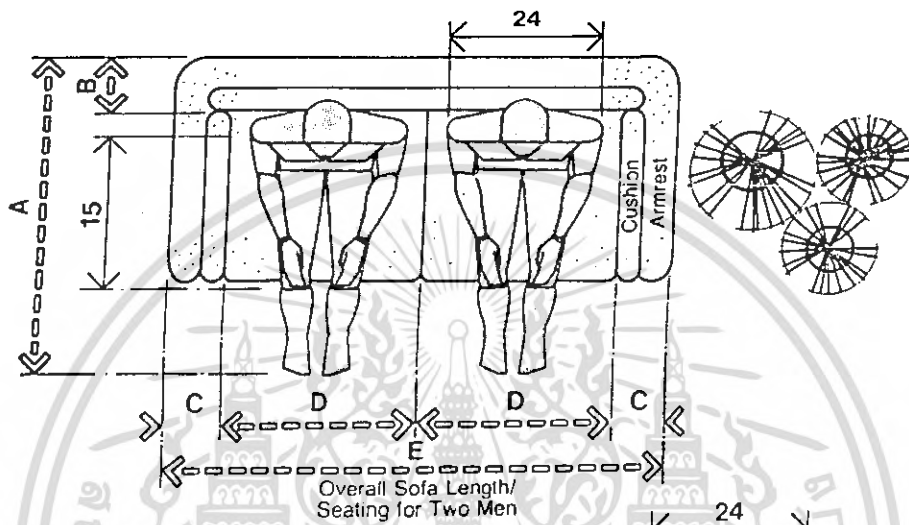


ภาพแสดงเนื้อที่ระหว่างกำแพงสองด้าน ซึ่งบุคคลสามารถยืนเป็นกลุ่มได้ โดยบวก

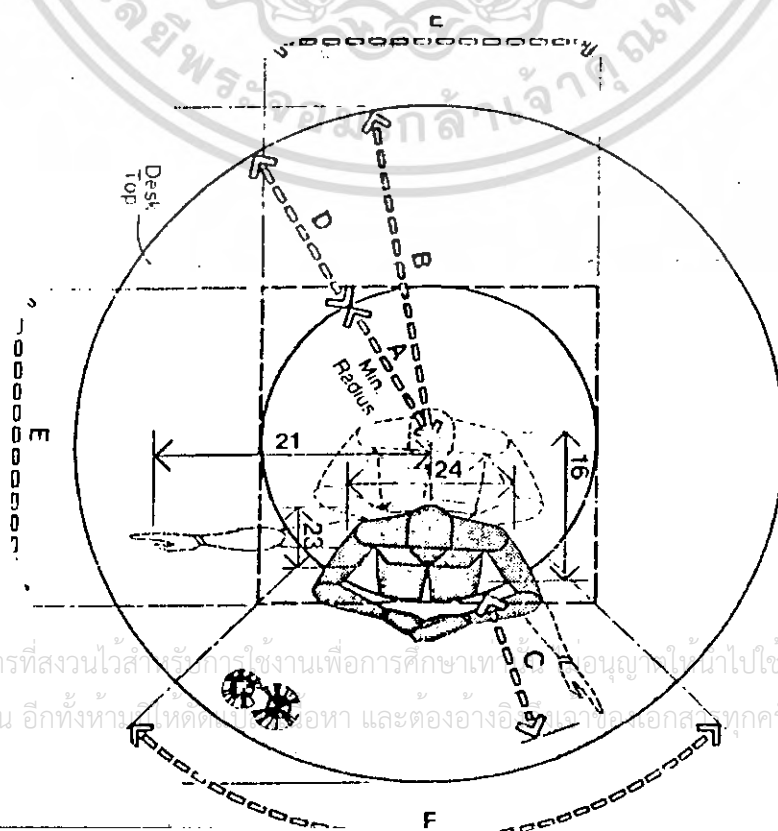
พื้นที่เพื่อการเคลื่อนไหวอีก 10%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับเนื้อที่สำหรับนั่งพักคอย จะคิดจากความกว้างเฉลี่ยของร่างกายบุคคลโดยเนื้อที่สำหรับการเคลื่อนไหวเล็กน้อย และความกว้างโซฟาที่นั่งรวมกับช่องว่างขา ซึ่งจะมีพื้นที่ประมาณ 0.85 ตารางเมตรต่อคน



ส่วนติดต่อสอบถามจะคิดพื้นที่จากความลึกของร่างกาย รวมกับช่องขาและสามารถเคลื่อนไหวเก้าอี้ที่นั่งอยู่ไปรอบ ๆ ได้โดยสะดวก โดยจะมีเส้นผ่าศูนย์กลางน้อยที่สุดประมาณ 112 เซนติเมตร และความลึกของโต๊ะสอบถาม ซึ่งจะมีความลึกประมาณ 75 เซนติเมตร



3.1.2 ห้องสมุด

ห้องสมุดของโครงการ จัดอยู่ในประเภทห้องสมุดเฉพาะด้าน ซึ่งจะมีอยู่ในอาคารหลาย ๆ แห่ง เช่น ธนาคาร มวลนิธิ สมาคม รัฐวิสาหกิจ ฯลฯ ซึ่งจะให้บริการแก่บุคคลทั่วไป โดยมีผู้อ่านทั้งผู้อ่านทั่วไป และนักศึกษาที่มาค้นคว้า

การคิดพื้นที่ จะแยกเป็นส่วนต่าง ๆ ดังนี้

- เนื้อที่ของผู้อ่านต่อคน จะแยกประเภทตามตาราง

Table II Reader space requirements

User	Floor area m ²
Student or general reader	2-3
Research worker	3-25
Carrel user	3-70
Actual floor area occupied by reader at table	0-95 to 1-20

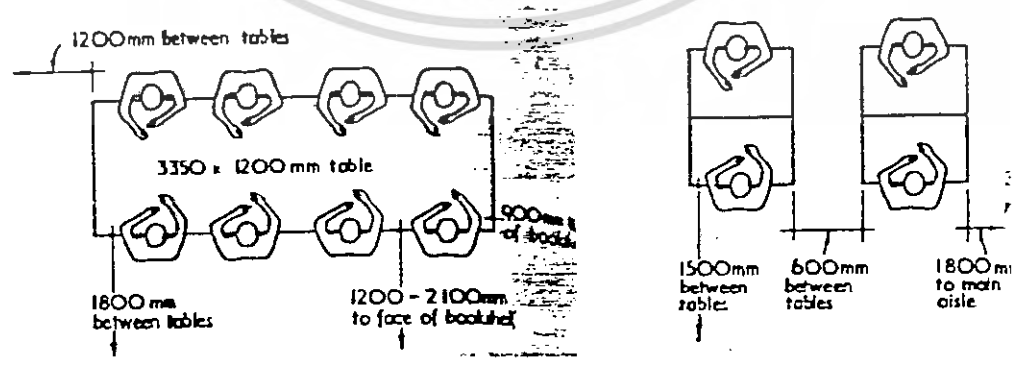
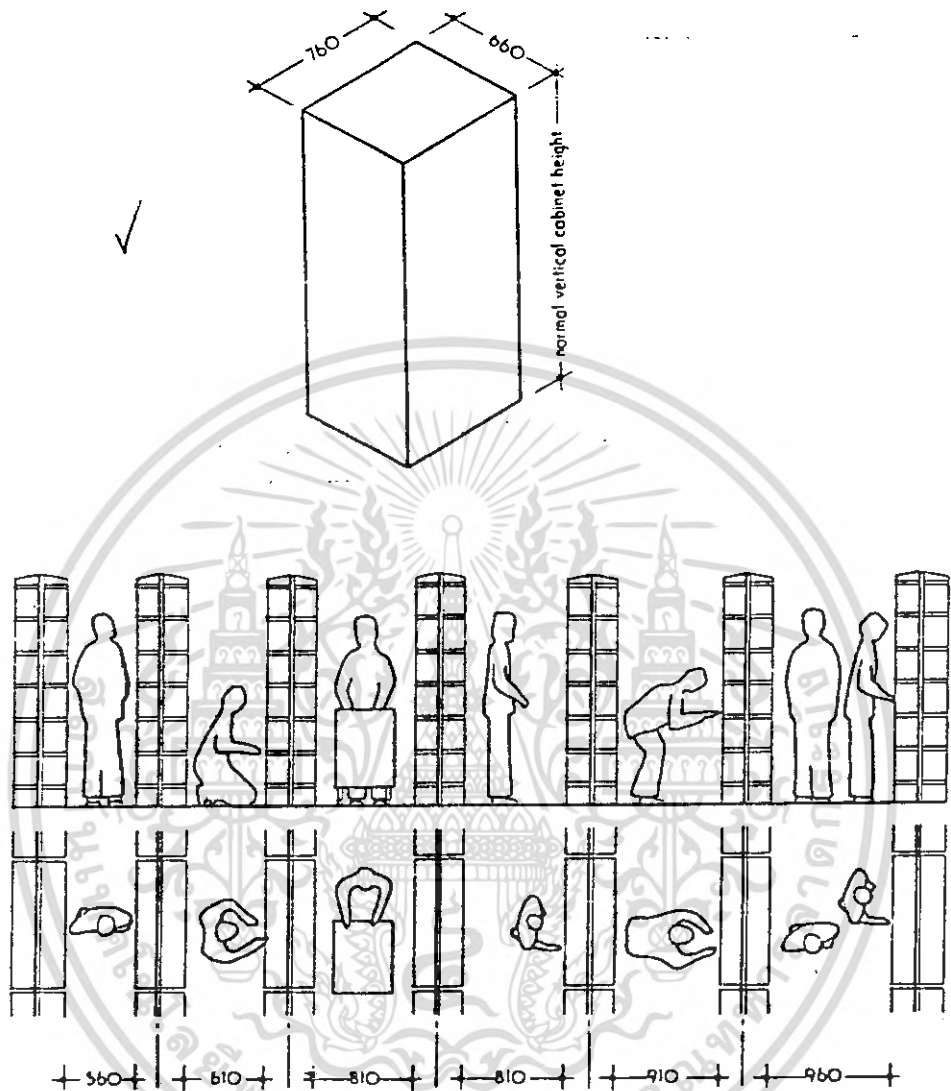
- ความจุของชั้นหนังสือ จะคิดจากตู้ขนาดมาตรฐาน (กว้าง .90 สูง 7 ชั้น) ซึ่งบรรจุหนังสือ 3 ใน 4 ส่วน ซึ่งจะมีจำนวนหนังสือเฉลี่ยดังตาราง

Table III Books per 300 mm run of shelf

Type	Number	Recommended shelf depth
Children's books	10-12	200-300
Loan and fiction stocks in public libraries	8	200
Literature and history, politics and economics	7	200
Scientific and technical	6	250
Medical	5	250
Law	4	260

- พื้นที่ของเจ้าหน้าที่ คิดเป็น 2-3 ตารางเมตรต่อคน และไม่ควรมีน้อยกว่า 10 - 15 ตารางเมตร ในแต่ละห้องสมุด
- พื้นที่ห้องทำงานคิดเป็น 20% ของพื้นที่สาธารณะ โดยทั่วไปเฉลี่ย 10 - 12 ตารางเมตรต่อคน
- พื้นที่เคาน์เตอร์ยืมคืน พื้นที่เฉลี่ยต่อผู้อ่าน 1 คน = 0.13 ตารางเมตร
- ไมโครฟิล์ม ไมโครฟิช และไมโคร-โอเปค เก็บในตู้ ซึ่งจะสามารถบรรจุฟิล์ม 35 มม. ได้ 675 ม้วน และฟิล์ม 16 มม. ได้ 125 ม้วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

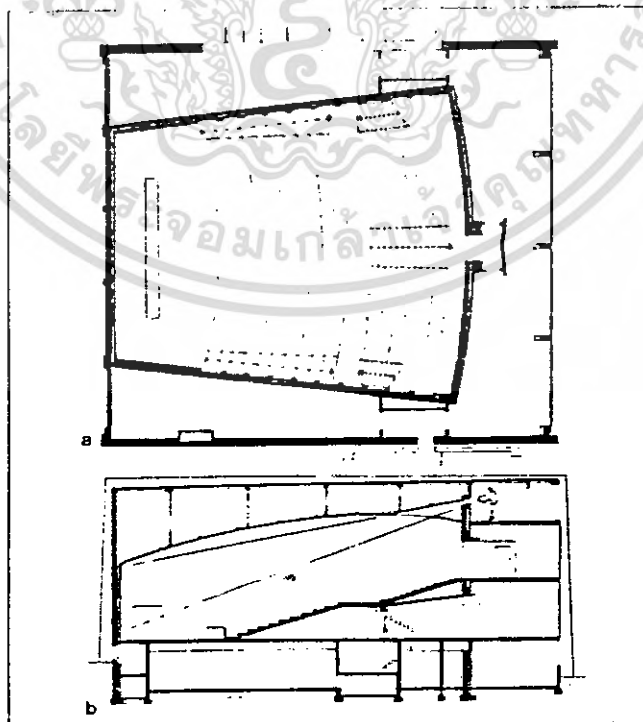
3.1.3 ห้องโสตทัศนและห้องเลเซอร์

ลักษณะการออกแบบห้องโสตทัศนในแต่ละอาคารนั้น มีความแตกต่างกันไป ตามข้อจำกัดด้านเนื้อที่, ลักษณะกิจกรรม, ราคาค่าก่อสร้าง, ฯลฯ แต่อย่างไรก็ตาม จะต้องพยายามออกแบบให้สามารถรองรับกิจกรรมได้หลาย ๆ ชนิด คือมีความยืดหยุ่นในการใช้งานนั่นเอง โดยมีเนื้อที่ต่อบุคคลดังนี้

1. สำหรับที่นั่งที่สามารถเคลื่อนย้ายได้ และไม่มีพนักเก้าอี้ชน เนื้อที่ต่อบุคคล = 0.46 ตารางเมตร

2. สำหรับที่นั่งติดตายและมีพนักเก้าอี้ชน เนื้อที่ต่อบุคคล = 0.60 ตรม.ต่อบุคคล

รูปร่างของห้องนั้น จะเปลี่ยนแปลงไปตามขนาดและปริมาตรของ ห้องที่เปลี่ยนแปลงไป โดยการจัดรูปที่นั่งแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส จะมีความยืดหยุ่นสูง แต่การจัดที่ติดสำหรับห้องขนาดใหญ่ จะเป็นการจัดที่นั่งเป็นรูปพัด ดังภาพ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งการจัดแบบพับนี้ จะมีความสอดคล้องกับหลักการมองเห็นของมนุษย์ มากกว่าในกรณีห้องโสตทัศนศึกษาที่มีขนาดใหญ่ และสำหรับห้องโสตฯ ที่มีความจุมากกว่า 80 ที่นั่ง ควรจะมีพื้นที่เป็นที่นั่ง เป็นพื้นลาด โดยมีสัดส่วนความลาดชันไม่เกิน 1 : 10

การจัดที่นั่ง (SEATING ARRANGEMENT)

การจัดที่นั่งนั้นจะต้องยึดหลักที่ให้ผู้ชมหรือนักศึกษา สามารถอยู่ใกล้กับผู้บรรยายให้มากที่สุด เพื่อที่จะสามารถได้ยินและมองเห็นได้อย่างชัดเจน ความใกล้เคียงนี้ ยังต้องคำนึงถึงประเภทของการเรียน และพฤติกรรมในการใช้งานเป็นสำคัญด้วย ในกรณีห้องเรียนขนาดใหญ่ อาจใช้วิธีจัดที่นั่งรูปตัว U (U-SHAPED) เพื่อแก้ปัญหาเรื่องระยะทาง



รูปตัด แสดงระยะการมองเห็นในห้องโสตฯ

การควบคุมเสียง (ACOUSTICS CONTROL)

การควบคุมเสียงในห้องโสตทัศนศึกษา มีความสำคัญพอ ๆ กับการมองเห็นของผู้ชม ห้องโสตฯ และห้องละครเวที จะต้องมีการวางผังให้แยกจากแหล่งเสียงต่าง ๆ

สำหรับห้องที่มีเนื้อที่น้อยกว่า 300 ตารางเมตร จะไม่ต้องใช้การแก้ปัญหา ด้านเสียง แต่หากเนื้อที่เพิ่มขึ้นเกินกว่านี้ หรือปริมาตรของห้องเพิ่มขึ้น จะต้องมีการคำนึงถึงปัญหา เรื่องเสียง ในขั้นตอนการออกแบบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบเพดานนั้น เพื่อหวังผลในการกระจายเสียงให้ผู้ฟังได้ยินทั่วถึง และเท่ากันทั้งห้อง โดยมีให้มีความเข้มเกินมาตรฐาน ณ จุดใดจุดหนึ่ง ส่วนการออกแบบผนังนั้น เพื่อผลทางด้านการสะท้อนเสียงและการดูดซับเสียง

3.2 การจัดนิทรรศการ

ความหมายของนิทรรศการ

นิทรรศการ EXHIBITION หมายถึง การเลือกเอารูปแบบและนำออกแสดง มักจะไม่มีการบรรยาย ดังนั้น การแสดงรายละเอียดที่ชัดเจน จึงเป็นสิ่งสำคัญที่สุดของนิทรรศการ เพราะมุ่งจะแสดงตอบสนองความต้องการของผู้ชมในทุกด้าน วัตถุประสงค์ วัตถุประสงค์ วัตถุประสงค์ ภาพถ่าย แผนภูมิ ข้อความสั้น ๆ หรืออื่น ๆ ที่จำเป็นต้องแสดงถึงรายละเอียด ให้ผู้ชมเข้าใจมากที่สุด

นิทรรศการเป็นสื่อการประชาสัมพันธ์ชนิดหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญในการเผยแพร่ความรู้ ข่าวสาร หรือเรื่องราวให้ประชาชนได้ทราบ เป็นสื่อที่ประชาชนเห็นได้ด้วยตา และสามารถพิจารณาสิ่งแสดงให้เข้าใจได้อย่างถ่องแท้ เพราะนิทรรศการตั้งให้ชมเป็นเวลานานพอสมควร จึงสามารถพิจารณาได้อย่างถูกต้อง ผู้ที่ต้องการศึกษาสามารถจะศึกษาเนื้อหาสาระจากวัตถุสิ่งแสดงได้ ดังนั้น การจัดนิทรรศการ จึงเป็นองค์ประกอบที่สำคัญต่อกิจการในพิพิธภัณฑ์เป็นอย่างมาก

ชนิดของการจัดนิทรรศการ

การจัดนิทรรศการ สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. การจัดนิทรรศการถาวร เป็นการจัดนิทรรศการบริเวณใดบริเวณหนึ่ง โดยไม่มีการโยกย้ายเปลี่ยนแปลง ซึ่งต้องพิจารณาอย่างรอบคอบว่า จะจัดเรื่องอะไร ด้วยวัตถุประสงค์เช่นไร ควรลำดับเรื่องราวต่อเนื่องกันอย่างไร มีปัญหาอะไรบ้าง โดยปกติ นิทรรศการประจำเป็นการจัดแสดงถาวรนานหลายปี จึงจะมีการปรับปรุง แก้ไข หรือเปลี่ยนแปลงเรื่องราว เพราะฉะนั้น จึงต้องเลือกวัตถุและเรื่องราวที่มีความสำคัญและเป็นประโยชน์มากที่สุด

2. การจัดนิทรรศการชั่วคราว นิทรรศการประเภทนี้เป็นกิจกรรมที่มีบทบาท มากที่สุด เพราะประชาชนในปัจจุบันนี้ มีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาหาความรู้จากสื่อต่าง ๆ มากมาย ทั้งการเมือง เศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรมและสื่อมวลชนเหล่านี้ ต่างก็มีเทคนิคในการเสนอ เรื่องราวต่าง ๆ หรืออาจเป็นจำพวกข่าวสารที่น่าสนใจเป็นอย่างยิ่ง พิพิธภัณฑ์จึงจำเป็นต้องมีการ เคลื่อนไหวจัดกิจกรรมต่าง ๆ ได้รับความสนใจและอำนวยความสะดวกในการศึกษา แก่ประชาชนด้วย บทบาทของการจัดนิทรรศการชั่วคราวนี้จึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะเรื่องราวข่าวสารต่าง ๆ ของพิพิธภัณฑ์ หากไม่มีการเปลี่ยนแปลงแล้ว ความเบื่อหน่ายก็จะเกิดขึ้น ฉะนั้น ทางพิพิธภัณฑ์จึงจำเป็นต้องมีการจัดนิทรรศการชั่วคราวขึ้นในบางโอกาส แสดงจากภายนอกเพื่อดึงดูด ความสนใจแก่ ประชาชน นักท่องเที่ยว และชาวต่างประเทศ

ระดับของนิทรรศการ

สิ่งสำคัญและจำเป็นอีกอย่างหนึ่งเกี่ยวกับการจัดนิทรรศการก็คือ ระดับของนิทรรศการ ดังได้กล่าวแล้วว่า งานบริการทางนิทรรศการจำเป็นต้องแบ่งออกเป็นหลายระดับ จึงสามารถทำ ให้นิทรรศการบรรลุเป้าหมายของการจัด อันได้แก่ การถ่ายทอดความรู้จากสิ่งแสดงแก่ผู้ชมที่ต้องการ การศึกษาหาความรู้

ระดับของนิทรรศการอาจแบ่งออกได้โดยการจัดแบ่งตามระดับอายุ ของผู้เข้าชม ซึ่ง โดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ

1. **ระดับเด็ก** ได้แก่ นิทรรศการที่จัดบริการสำหรับเด็กโดยเฉพาะ เนื้อหาสาระ วัสดุวัตถุที่แสดงเป็นเรื่องราวที่ง่ายต่อการเข้าใจ มีสิ่งจูงใจต่าง ๆ เพื่อปลุกฝังในด้านการ เรียนรู้เป็น ส่วนใหญ่ โดยอาศัยจิตวิทยาทางการเรียนรู้ของเด็กเป็นสำคัญ เด็กในระดับนี้อายุประมาณ 9-12 ขวบ

2. **ระดับเยาวชน** ผู้เข้าชมส่วนมากเป็นคนหนุ่มสาว คนเหล่านี้มัก จะมีความรัก ความสวยงาม ฉะนั้น จึงมักชอบดูแต่ก็เพื่อความสวยงามหรือเพื่อให้เกิดอารมณ์ โรแมนติก การจัดการแสดงก็ต้องให้เกิดบรรยากาศที่เหมือนของจริงให้มากที่สุด เช่น การจัดแบบ คือ การจัดแสดงในตู้จำลองเรื่องราวจริง ๆ เป็นต้น

3. **ระดับทั่วไป** นิทรรศการระดับนี้จัดบริการสำหรับคนทุกชั้น เพื่อการศึกษา ค้นคว้าหาความรู้ การจัดก็ต้องแยกออกไปต่างหาก ลักษณะการจัดไม่จำเป็นต้อง พิถีพิถันถึงความสวยงามมากนัก เพียงแต่ให้วัตถุที่แสดงต่าง ๆ จัดไว้เป็นระเบียบสะดวกแก่การศึกษาค้นคว้า เพราะพวกนี้จะมุ่งทางด้านการศึกษามากกว่าสิ่งอื่น จะมีการจัดห้องไว้อีกต่างหากเป็นสัดส่วนไว้เฉพาะ

หลักในการจัดแสดง

ปรัชญาการจัดแสดงพิพิธภัณฑ์สมัยใหม่ ถือเป็นหลักว่า นิทรรศการจะต้องเร้าหรือ ส่งเสริมให้เกิดผลในทางที่ดีงาม ส่งเสริมทัศนคติที่ดี ส่งเสริมระสนิยมดี เกิดความเข้าใจเห็นคุณค่า เกิดความรู้สึกนึกคิดจินตนาการ มีชีวิตชีวา เกิดความรื่นรมย์เพลิดเพลิน

พิพิธภัณฑ์แต่ละประเภทอาจใช้เทคนิคการจัดแสดงแตกต่างกัน แต่โดยหลักการที่เป็น พื้นฐานแล้ว มีหลักการอย่างเดียวกัน ดังนี้

1. **ความสำคัญของการจัดแสดงอยู่วัตถุ** นิทรรศการของพิพิธภัณฑ์ต่างกับนิทรรศการโดยทั่วไปคือ เน้นความสำคัญที่วัตถุ ส่วนคำบรรยายหรือส่วนประกอบอย่างอื่น เป็นเพียงองค์ประกอบที่ช่วยให้วัตถุที่จัดแสดงมีความสำคัญและมีความหมายสมบูรณ์ ตามวัตถุประสงค์การจัดแสดงที่เน้นองค์ประกอบเหนือเทคนิคต่าง ๆ จึงเป็นการจัดแสดงที่มีหลักการ

ศิลปวัตถุที่มีความงามในตัว ยังมีความสำคัญอย่างยิ่งที่จะต้องเน้น ให้ศิลปวัตถุเด่น องค์ประกอบจะมีเพียงฉากหลัง สีและแสงที่เสริมความงามให้เป็นจุดเด่นและเกิดความ ประทับใจมากที่สุด

การจัดแสดงของพิพิธภัณฑ์ เป็นการนำวัตถุที่มีความสำคัญออกแสดง ไม่ว่าจะ เป็นพิพิธภัณฑ์ประเภทใดความสำคัญมากที่สุดอยู่ที่วัตถุ

2. **การให้เรื่องราวความรู้เกี่ยวกับวัตถุที่จัดแสดง** องค์ประกอบวัตถุที่จะทำ ใหวัตถุมีความหมายสำคัญจะต้องมีคำบรรยาย และการจะให้คำบรรยายอย่างไร ใช้เทคนิคอะไรนั้นก็อยู่ที่ความเหมาะสมและเรื่องที่จัดแสดง พิพิธภัณฑ์ประเภทวิทยาศาสตร์ธรรมชาติวิทยาจะ ใช้องค์ประกอบ เช่น ดัชนีหนังสือบรรยาย แผนที่ ภาพถ่าย แผนผังและอื่น ๆ เพื่อให้เรื่องราวเกี่ยวกับวัตถุที่จัดแสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. **การจัดแสดงวัตถุจะต้องมีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน** ให้เรื่องราวขั้นตอนไปตามลำดับจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง ให้ผู้ชมเข้าใจเรื่องราวติดต่อกัน ฉะนั้นการจัดแสดงจึงต้องมีหัวข้อเป็นหัวเรื่องใหญ่หัวเรื่องย่อย ซึ่งมีความสัมพันธ์ประสานรับกันเป็นลำดับ

4. **ให้ความประทับใจ** ความเพลิน ความชื่นชม เป็นความสำคัญและคุณค่า ของวัตถุ ควรให้ผู้ชมยอมรับว่าวัตถุที่พิพิธภัณฑ์สถานรวบรวม สงวนรักษาและจัดแสดงไว้มีคุณค่าควรแก่การคุ้มครองรักษาให้คงอยู่ตลอดไป

5. **การจัดแสดงต้องถือหลักจัดอย่างง่าย ๆ SIMPLICITY** คือไม่จัดแสดงให้ดูซับซ้อนพิศดารสับสน แต่จะต้องวางแผนออกแบบให้พอเหมาะไม่มากไม่น้อย ถ้าหากจัดให้เกะกะรกไม่เป็นระเบียบ หรือดูซับซ้อนจะทำให้ขาดความสำคัญ คนดูจะเบื่อหน่ายขาดความสนใจ และไม่เกิดความประทับใจ การให้หลักการจัดอย่างง่าย ๆ แต่ดูมีความสำคัญ มีรสนิยมนดี จะทำให้เกิดความประทับใจ ให้ความรู้สึกเห็นคุณค่าและไม่เบื่อหน่ายแม้จะเข้าชมอีกหลาย ๆ ครั้ง ก็พอใจทุกครั้ง

6. **ให้ความปลอดภัยแก่วัตถุ** จะใช้วิธีการหรือเทคนิคใดก็ตามจะต้องพิจารณาว่าการจัดแสดงนั้นจะทำให้วัตถุเสียหายหรือไม่ และปลอดภัยจากการโจรกรรมหรือไม่ หน้าที่ของพิพิธภัณฑ์จะต้องคุ้มครอง สงวนรักษาวัตถุให้คงอยู่ตลอดไป การจัดแสดงจะต้องระมัดระวังในเรื่อง อุณหภูมิ ความร้อน ความเย็น ฝุ่นละออง ความชื้น แสงสว่าง ซึ่งจะทำให้วัตถุเสียหายเสื่อมสภาพได้ นอกจากนี้ในการใช้เทคนิคการจัดแสดง เช่น ติดวัตถุไว้บนผนังจะต้องระมัดระวังว่าจะใช้วัสดุอะไร วัตถุจึงไม่เสียหาย

ในปัจจุบันมีวัสดุที่จะจัดทำตู้ได้อย่างปลอดภัยและสวยงาม เช่น ตู้กระจกปลอดภัย BULLET PROVED GLASS หรือตู้เหล็กชีกลาส (PLEXIGLASS) ชนิดหนาเป็นต้น และยังมีระบบสัญญาณภัย (BURGLALARM) ช่วยอีกด้วยการจัดแสดงสมัยใหม่จึงสวยงามน่าชม

สรุปได้ว่าหลักสำคัญที่เป็น BASIC PRINCIPLES ก็คือ ให้ความสำคัญแก่วัตถุให้ ความสัมพันธ์ของเรื่องราว คำบรรยายเหมาะสมพอดี องค์ประกอบไม่ว่า แสง สี และให้พอเหมาะพอควร ไม่มากก็น้อย และต้องให้ความปลอดภัยแก่วัตถุ การให้ความสำคัญกับสิ่งที่ออกแบบ เช่น ตู้ แท่น ฐาน องค์ประกอบเป็นการฝึกหลักวิชาอย่างยิ่ง

หลักทั่วไปในการออกแบบนิทรรศการ

ในเรื่องเกี่ยวกับการออกแบบจัดแสดงก็เป็นสิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึงควบคู่กันไป

1. หลักการออกแบบนิทรรศการ

ในการออกแบบนิทรรศการควรวีตหลักพาณิชยศิลป์ (COMMERCIAL ART) โดยยึดการออกแบบโครงสร้างเป็นสำคัญ มิฉะนั้นแล้วทุกส่วนจะหมดความหมายไป และนอกจากนี้ควรจะต้องยึดองค์ประกอบในการออกแบบจัดแสดงต่อไปนี้คือ

1. ความเด่น เช่น เด่นของเส้น ทิศทาง แบบ รูปร่าง ขนาด และสีที่ไว
ทั้งนี้ เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้ชมให้เกิดขื่นนาน ๆ
2. ความไม่ซ้ำซาก อย่าจัดรูปแบบหรือขนาดหรือสีให้ซ้ำซาก จะทำให้ผู้ชม
เบื่อหน่าย
3. ความสมดุลย์ เพื่อไม่ให้ความสนใจของผู้ชมออกจากที่แสดง อาจจัด
ครึ่งความสนใจนั้นไว้ในความสมดุลย์แบบใดแบบหนึ่ง คือ
 - (1) การจัดส่วนสองข้างของแบบที่แสดงให้มีส่วนเท่ากัน
(SYMMETRY BALANCE)
 - (2) การจัดส่วนของแบบที่แสดงให้มีส่วนเท่ากัน หรือมีความสมดุลย์ทาง
ด้านสายตา (ASSYMETRY BALANCE) หรือความรู้สึก
4. ความต่อเนื่องหรือความกลมกลืนในการจัดแสดง ต้องจัดให้มีการต่อเนื่อง
หรือกลมกลืนกัน จะทำให้ผู้ชมเกิดความรู้สึกไม่เบื่อหน่าย การปล่อยให้
ความคิดของผู้ชมกระโดดเป็นห่วง ๆ จะทำให้ความสนใจสับสน และเกิด
ความเบื่อหน่าย ในการจัดให้ความกลมกลืนกันนี้ จะมีความงดงามเป็น
ระเบียบเรียบร้อยรวมอยู่ด้วย ซึ่งควรพิจารณาในสิ่งต่อไปนี้
 - (1) ความกลมกลืนกันในรูปแบบ
 - (2) ความกลมกลืนกันในเรื่องผิว
 - (3) ความกลมกลืนในเรื่องขนาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. สัตว์ส่วน ควรระมัดระวังไม่ให้เกิดความทึบขึ้น อย่าจัดวางขอบเสียดจนแน่นไม่มีช่องว่าง ไม่มีระยะ จะทำให้ดูกรงรังไม่โปร่งตา ทั้งยังทำให้ความคิดความสนใจสับสน เกิดความรู้สึกอึดอัด สัตว์ส่วนที่วานี้ไม่ได้หมายความว่านี่ไม่ได้หมายความว่าเพียงแต่รูปร่าง ขนาด ระยะของวัสดุที่นำมาจัดเท่านั้น แต่รวมถึงตัวหนังสือที่ใช้อธิบายงานแสดงด้วย

6. การเน้น ต้องรู้จักเน้นตรงจุดสุดยอดให้เด่นที่สุด เพื่อให้ผู้ชมเกิดความรู้ความเข้าใจและเกิดความคิดรวบยอดขึ้นในการที่จะเห็นจุดเด่นนั้น จะต้องถามตัวเองว่าจะเน้นอะไร เน้นอย่างไร เน้นมากน้อยเพียงไร และเน้นตรงไหน

วิธีการเน้นจุดเด่น ได้แก่

1. เน้นด้วยเส้น โดยใช้เส้นนำสายตาไปสู่จุดเด่นที่ต้องการเห็นนั้น เช่น การโยงเส้นจากวัตถุที่แสดงไปสู่ข้อความที่ต้องการให้ผู้ชมทราบ

2. เน้นด้วยสี โดยการใช่วัตถุที่มีสีเด่นหรือใช้สีเป็นฉากหลัง เพื่อทำให่วัตถุเด่นขึ้นมา หรือใช้สีตัดกัน

3. เน้นโดยการใช้ SPACE คือเอาสิ่งของ วัสดุหรือสิ่งที่ต้องการเน้นตั้งไว้นั้นที่ ๆ เด่น โดยไม่มีสิ่งใดมาแข่ง เช่น การติดภาพไว้บนผนังเพียงภาพเดียว หรือการติดตั้งจรรยาไว้ห้องกลาง ยังมีแนวการออกแบบเพื่อดึงดูดผู้ชมในส่วนนั้น โดยแบ่งผู้ชมเป็น 2 พวก คือ ผู้ชมที่สนใจและผู้ชมที่ไม่สนใจนักเพียงเดินผ่าน มีการจัดแทนหรือขึ้นแสดงงานเป็น 3 แบบ ได้แก่

- โชว์แบบหันออก (FACING OUT) ไม่ได้ให้ความสะดวกกับผู้ชมที่สนใจเท่าที่ควร แต่เป็นการดึงดูดผู้ชมที่ไม่สนใจ การจัดแบบนี้ส่วนมากจะมีขนาดเล็ก

- แบบหันออกหาผู้ชม (FACING OUTWARDS) ให้ความสะดวกแก่ผู้ชมที่สนใจ ได้แต่การจัดแบบนี้มุ่งสำหรับผู้ชมผู้ใหญ่ สะดวก

ในการให้คำแนะนำแก่ผู้สนใจ การจัดแบบนี้จะสะดวกในการเสนอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่องและการเจรจาตกลงตามหลักใช้ STAND ขนาดปานกลาง
- แบบผู้ชมเดินเข้าหา (FACING INSIDE) ให้ความสะดวกแก่ผู้
ชมที่สนใจและมีเป้าหมายเฉพาะผู้ชมเฉพาะราย จึงมีการชักชวน
ให้เขากล้าเดินเข้ามาถาม มีการป้องกันสิ่งรบกวน เพื่อให้ผู้สนใจ
มีสมาธิกับการศึกษาวัตถุนั้น

เทคนิคการจัดแสดง

โดยหลักการพื้นฐาน (BASIC PRINCIPLES) การจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์ ทุกประ-
เภทยึดหลักการเดียวกัน แต่เทคนิคในการจัดแสดงแตกต่างกันไปตามประเภท ของวัตถุในพิพิธภัณฑ์
สถานศิลป์ย่อมใช้เทคนิคในการให้สีพื้นหลัง ให้แสงเพื่อส่งเสริมความงามของศิลปวัตถุ ส่วนพิพิธ-
ภัณฑ์สถานวิทยาศาสตร์ ต้องใช้เทคนิคการจัดแสดงที่จะให้เกิดความรู้ ความเข้าใจในเรื่องราว
ของวัตถุ จึงต้องมีคำบรรยาย แผนที่ แผนผัง ภาพวาด และอื่น ๆ เป็นองค์ประกอบ ดังนั้น จึงมี
วิธีการและเทคนิคต่าง ๆ ได้แก่

1. **เทคนิคการจัดแสดงเพื่อความงาม (AESTHETIC PRESENTATION)** เป็น
เทคนิคที่ใช้ในการจัดแสดงศิลปวัตถุของพิพิธภัณฑ์สถานศิลปะและหอศิลป์ เทคนิคอยู่ที่การจัดวาง
รูปห้อง ให้สีพื้นหลัง ให้แสงสว่างแก่วัตถุ แบบตู้และแท่นที่เหมาะสม ประณีตสวยงาม

การเน้นความงามของวัตถุ องค์ประกอบจะต้องเป็นส่วนช่วยส่งเสริม ให้งามเด่น
ยิ่งขึ้น แต่ไม่ใช่จัดแสดงให้องค์ประกอบกลายเป็นส่วนสำคัญยิ่งกว่าวัตถุจะ สังเกตได้ว่าในพิพิธภัณฑ์
สถานศิลป์จะไม่พบการเขียนป้ายบรรยาย รูปถ่าย แผนที่ แผนผังประกอบวัตถุ แต่จะแยกอยู่ส่วน
หนึ่ง จะไม่มีสิ่งใดมาอยู่ใกล้รบกวนสายตาผู้ชม สิ่งที่เด่นและดึงดูดความสนใจผู้ชม คือศิลปวัตถุ
องค์ประกอบที่ใช้ เช่น สีพื้นหลังจะต้องเป็นสีที่ช่วยส่งเสริมวัตถุให้ดูเด่นไม่ใช่สีฉูดฉาด แม้สี แต่เป็น
สีผสมที่จะเข้ากับวัตถุได้ดีที่สุด การให้สีพื้นหลังแสดงถึงรสนิยมและความเข้าใจ ในอิทธิพลของสี
ต้องเลือกใช้สีให้เหมาะกับวัตถุ หรืออาจใช้สีกลาง คือ สีอ่อน ๆ ขาวหม่น (OFF WHITE) เช่น
เครื่องถ้วยจีนสมัยราชวงศ์ซ่งที่เคลือบสีขาวล้วน ใช้สีพื้นหลังตู้เป็นผ้าเนื้อหยาบย้อมไม่เหมาะสม
ควรจะเป็นเนื้อผ้าละเอียด ได้แก่ ผ้าไหมหรือผ้าสักหลาดอ่อน เนื้อละเอียด เป็นต้น

แสงที่ใช้กับศิลปะวัตถุก็เช่นเดียวกัน มีความสำคัญมากสำหรับพิพิธภัณฑ์สถานศิลป์ บางวัตถุต้องการแสงสว่างจ้าตรง บางวัตถุต้องการแสงด้านข้าง เช่น แสงสำหรับงานประติมากรรม ต้องไม่ทำให้งานดูแบบขาดความตื้นลึกหรือแสงเงา ในบางพิพิธภัณฑ์จัดแสดงด้วยเทคนิคต่าง ๆ ที่ก่อให้เกิดความประทับใจ เช่น ห้องมืดใช้ไฟส่องตรงไปที่วัตถุ ให้แสงทั่ว ๆ ไป สลัว ๆ ลักษณะเช่นนี้ผู้ชมจะเพลิดเพลินแต่ไม่สามารถดูรายละเอียดของวัตถุที่แสดงได้เลย

2. เทคนิคการจัดแสดงให้ความรู้ (INSTRUCTIONAL PRESENTATION) อาจจะเรียกว่าการจัดแสดงให้เกิดปัญญา (INTELLECTUAL PRESENTATION) เป็นการจัดแสดงที่ใช้คำบรรยาย ภาพถ่าย ภาพเขียน แผนที่ แผนภูมิ หรือองค์ประกอบอื่น ๆ ที่จะให้เรื่องราวเกี่ยวกับเรื่องที่จัดแสดงนั้น ๆ พิพิธภัณฑ์สถานต่าง ๆ นอกจากประเภทศิลป์แล้ว จะใช้การจัดแสดงเพื่อให้ความรู้เป็นหลักสำคัญ เทคนิคของการใช้องค์ประกอบเพื่อบรรยายให้ทราบเรื่องราว มีวิธีการต่าง ๆ เช่น การใช้ภาพถ่ายขนาดใหญ่มาเป็นพื้นหลัง ใช้ศิลปะทางกราฟิก (GRAPHIC ART) สำคัญอยู่ที่องค์ประกอบนี้ ได้แก่ การจัดแสดงเครื่องมือมนุษย์ยุคหิน ดิน หินแร่ เครื่องจักร วัตถุทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

3. เทคนิคการจัดแสดงตามสภาพธรรมชาติ (NATURAL CONTEXT PRESENTATION) การจัดแสดงวัตถุโดยจัดให้เห็นสภาพจริงตามธรรมชาติของวัตถุนั้น ส่วนใหญ่เป็นการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์สถานประวัติศาสตร์ (NATIONAL HISTORY MUSEUM) โดยใช้เทคนิคจัดฉากละคร (DIORAMA TECHNIQUE) หลักการสำคัญคือ จัดแสดงให้เหมือนจริงตามธรรมชาติมากที่สุด การใช้ DIORAMA TECHNIQUE นั้นมีทั้งขนาดจริงและขนาดย่อ เช่น จัดแสดงสัตว์ เป็นกลุ่มของสัตว์ตามสภาพที่อยู่ของสัตว์นั้น ๆ เรียกว่า HABITAT GROUP จัดให้สัตว์อยู่ในอริยบทธรรมชาติ เขียนฉากหลังเป็นธรรมชาติ ผู้ชมจะรู้สึกเหมือนสัตว์เหล่านั้นในป่าจริง ๆ

หลักการที่เป็นหลักการพื้นฐานของการจัดแสดง HABITAT GROUP คือ ต้องแสดงข้อเท็จจริงที่ถูกต้องละเอียดประณีตเหมือนจริงที่สุด ผู้จัดแสดงต้องศึกษาชีวิตสัตว์ จิตวิทยาความเป็นอยู่ของสัตว์แต่ละชนิดที่จัดแสดง รวมทั้งความเป็นอยู่ สภาพแวดล้อม

4. เทคนิคการจัดแสดงตามสภาพจริง (AUTHENTIC SETTING PRESENTATION)

พิพิธภัณฑ์สถานประวัติศาสตร์ วัฒนธรรม ศิลป นิยมการจัดแสดงสภาพเป็นจริงตามสมัยที่เรียกว่า เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(PERIOD ROOM TECHNIQUE) เช่น บ้านประวัติศาสตร์ บ้านบุคคลสำคัญ ในบ้านนั้นแต่ละห้อง เคยอยู่ในสภาพใดก็คงไว้ในสภาพจริงทุกประการ หรือการจัดแสดงเครื่องเรือน สมัยต่าง ๆ ศิลปพื้นเมือง บ้านเรือน ชีวิตความเป็นอยู่ โดยการนำเข้าจัดแสดงในอาคารพิพิธภัณฑ์แทนที่จะจัดแสดงกลางแจ้ง

เทคนิคการจัดแสดงตามสภาพจริง ทำให้ผู้ชมเพลิดเพลิน และเรียนรู้ได้โดยง่าย โดยไม่ต้องบรรยายด้วยข้อความยืดยาว

5. เทคนิคการจัดแสดงแบบกดปุ่ม (PUSH-BUTTON PRESENTATION) การจัดแสดงสำหรับเยาวชน นิยมให้เด็กได้ใช้ประสาททั้งหมด ไม่ใช่เพียงแต่ดูอาจจะใช้ตา หู มือกดปุ่ม หรือหมุนก็ได้ หลักการนี้ได้พิจารณาความต้องการทางจิตวิทยาของเด็ก ซึ่งไม่สามารถอยู่นิ่งโดยการใส่สายตาอย่างเดียว ธรรมชาติของเด็กต้องการจับต้องและถ้าได้ฟังเสียงก็จะตื่นเต้นสนใจและสนุกสนาน

แต่เทคนิคการกดปุ่มนี้ จะต้องระมัดระวังความพอดีพอสมควร เพื่อให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์เร้าความสนใจได้ใช้ประสาทอื่นนอกจากตา แต่ถ้าใช้การกดปุ่มมากเกินไปก็จะผิดวัตถุประสงค์ คือ เด็กจะมีแต่ความสนุกตื่นเต้น ไม่ได้เรียนรู้อะไรเลย

การจัดแสดงโดยอาศัยเทคนิคทางโสตทัศนมีความสำคัญมากพิพิธภัณฑ์ได้อาศัยเครื่องเสียง เครื่องแสง ประกอบการจัดแสดงอย่างแพร่หลาย เช่น การจัดแสดงที่มีจอภาพยนตร์อัตโนมัติเล็ก ๆ ฉายอยู่ข้างตู้แสดง เมื่อกดปุ่มจะมีภาพยนตร์เกี่ยวกับเรื่องราวที่จัดแสดงเป็น ภาพยนตร์สั้น ๆ มีหูฟังเสียงบรรยาย หรืออาจเป็นการฉายสไลด์อัตโนมัติ

เรื่องเสียงและกลิ่นก็อาจใช้ในบางกรณี เช่น ห้องแสดงเรือนนกก็อาจมีเสียงร้องของนก การเลือกใช้เทคนิคการจัดแสดงวิธีใดก็ตาม จะต้องใช้อย่างเหมาะสมและดัดแปลงปรับปรุงอยู่เสมอ และที่สำคัญก็คือจะให้เทคนิคใดก็ต้องมีวัตถุประสงค์แน่ชัดและเข้าใจในหลักการของ เทคนิคแต่วิธี

นอกจากเทคนิคทั้ง 5 ประการข้างต้นแล้ว ยังมีเทคนิคปลีกย่อยอื่น ๆ ซึ่งต้องอาศัยช่างกราฟฟิกหรือช่างเทคนิคที่มีความชำนาญ ได้แก่ สติภายในตู้แสดง วิธีการเขียนหรือพิมพ์ป้ายข้อ-

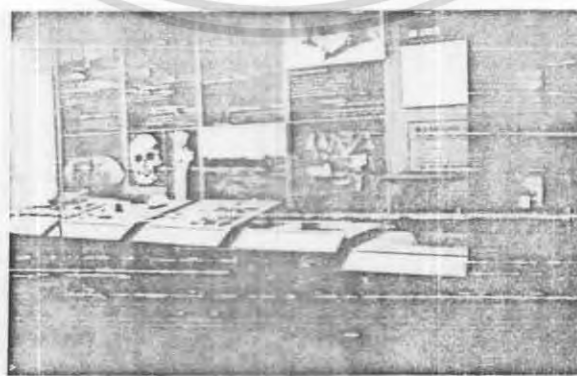
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความบรรยายวัตถุ การฉีกภาพถ่ายประกอบเรื่องราวบนตู้ผนัง การนำอุปกรณ์ต่าง ๆ ประกอบ การจัดแสดง การให้แสงสว่างแก่วัตถุ สิ่งเหล่านี้หากไม่ระมัดระวังให้ละเอียดแล้ว อาจทำให้การจัดแสดงนั้นลดความสำคัญลงได้ ความประณีตมีส่วนอย่างมากที่จะช่วยในการจัดแสดงมีความ - สมบูรณ์ยิ่งขึ้น และเพิ่มคุณค่าของเรื่องราวและวัตถุที่จัดแสดงด้วย ผู้ออกแบบหรือภัณฑารักษ์จำเป็น จะต้องติดตามผลิตผลทางเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่ออกสู่ตลาด เพื่อนำมาพัฒนากิจการ พิพิธภัณฑ์นั้น อยู่เสมอ

ลักษณะของการจัดแสดง

เมื่อพิจารณาลักษณะของชนิดต่าง ๆ รวมถึงรูปร่างและวิธีการนำไปจัดแสดง แล้ว สามารถจำแนกและรวมเป็นหมวดหมู่ตามลักษณะ รูปร่าง และวิธีการจัดแสดง ซึ่งมีความแตกต่างกัน ดังนี้

1. ประเภท MODEL หรือ REAL THING ความเป็นวัตถุลอยตัว ลักษณะ 3 มิติ มีรูปร่าง และขนาดต่าง ๆ มากมาย การจัดแสดงอาจจัดแสดงวัตถุแบบเดี่ยว ๆ ชนิด หรือนำ วัตถุขนาดเล็กหรือขนาดใหญ่ มาประกอบกันเพื่อเพิ่มความน่าสนใจ หรือมีความสัมพันธ์กับวัตถุที่มี ขนาดเล็กจำเป็นจะต้องมีฐานตั้งหรือที่รองรับ เช่น ชั้นวาง หรือตู้จัดแสดง ในขณะที่วัตถุขนาดใหญ่ สามารถวางแสดงด้วยตัวเอง ประเภทของวัตถุจัดแสดงมีอยู่มากมาย เช่น



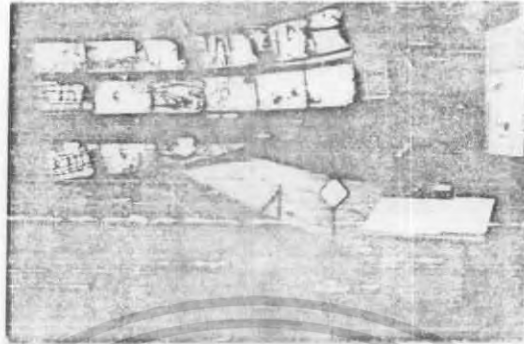
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุจริง OBJECTS หรือ REAL THINGS ในภาพเป็นการนำวัตถุ ขนาดเล็กมา
ประกอบคำอธิบาย เพื่อเพิ่มความสนใจ



ของล้อแบบ MOCK UP OF REPLICA ในภาพเป็นเรือเดินทะเลที่ทำเลียนแบบของ
จริง ซึ่งมีขนาดใหญ่สามารถวางแสดงได้ด้วยตัวเอง เห็นได้ง่าย เพราะสะดวกสำหรับผู้ชมอยู่แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ของตัวอย่าง (SPECIMENTS, COLLECTION, SAMPLES) ในภาพเป็นการนำดิน
ที่เป็นตัวอย่างของลักษณะทางธรณีวิทยา ที่นำมาแสดงสาธิตจริง ๆ

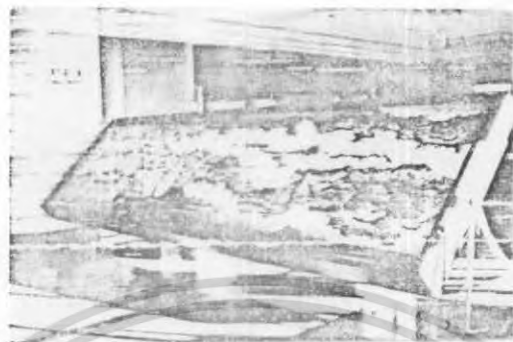
2. ประเภทแผ่น 2 มิติ (BOARDS OF PANEL) ส่วนใหญ่การจัดเป็น PANEL
และการจัดลักษณะเช่นนี้มาก ๆ อาจแยกได้งาน การจัดอาจจัดแบบลอยตัวหรือ ติดผนังและแยก
ลักษณะเป็น 2 ชนิด คือ

2.1 BOARDS แบบธรรมดาใช้จัดแสดงภาพ 2 มิติทั่วไป

2.2 ELECTRONIC BOARDS เป็น BOARD ที่ใช้อุปกรณ์เข้าช่วยในการจัด
แสดงเพื่อเพิ่มความสนใจ เช่น การใช้ไฟกระพริบ เครื่องบันทึกเสียงหรือ
กดปุ่ม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น **ลักษณะของ BOARD แบบธรรมดาที่ใช้แสดงภาพ 2 มิติ**



ลักษณะของ ELECTRONIC BOARDS ที่มีการส่องทางสัมผัสได้ดีกว่า BOARD แบบธรรมดา โดยที่สามารถเน้นความสนใจเฉพาะจุดได้ดีกว่า

3. **อินทราทัศน์ (DIORAMA)** เป็นการนำ BOARDS ซึ่งจัดเป็นฉากและวัตถุประเภท OBJECT หรือ MODEL มาประกอบกันเพื่อใช้ให้เห็นบรรยากาศ และธรรมชาติของเนื้อเรื่องใกล้เคียงกับความจริงมากขึ้น เช่น การดำรงชีวิตต่าง ๆ ต่ DIORAMA มีความลึกอย่างต่ำ 60 เซนติเมตร และมีขนาดใหญ่ จนอาจจัดเป็นห้อง DIORAMA ซึ่งสามารถเดินเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของการแสดงได้



การจัด DIORAMA FULL SCALE ที่ผู้ชมสามารถเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของการแสดงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ลักษณะของการประกอบตู้ DICRAMA ขนาดเล็ก

4. ประเภท EQUIPMENT เป็นประเภทอุปกรณ์ไฟฟ้า หรืออิเล็กทรอนิกส์ มีข้อจำกัดบางอย่างในการจัดแสดง เช่น การฉายภาพยนตร์ ไม่สามารถทำได้ในลักษณะ เปิดแบบการจัดแสดงทั่วไปได้ เพราะต้องการความมืดพอสมควร จำเป็นต้องควบคุมแสงสว่าง ดังนั้น การจัดแสดงจึงต้องมีสัดส่วนเฉพาะที่เป็นห้องหรือส่วนควบคุมแสงสว่างได้

อุปกรณ์บางชนิด เช่น เครื่องเสียงที่ประกอบการจัดแสดงต่าง ๆ เพื่อทำให้เกิดเสียงหรือบรรยายจะแฝงอยู่ในส่วนของการจัดแสดงทั้ง ๆ เช่น ลำโพง หรืออุปกรณ์อื่น ๆ ใช้ในลักษณะเป็น OBJECT หรือ MODEL โดยติดตั้งกับ BOARDS หรือตู้ขึ้นจัดแสดง เป็นแบบ ELECTRONIC BOARD.

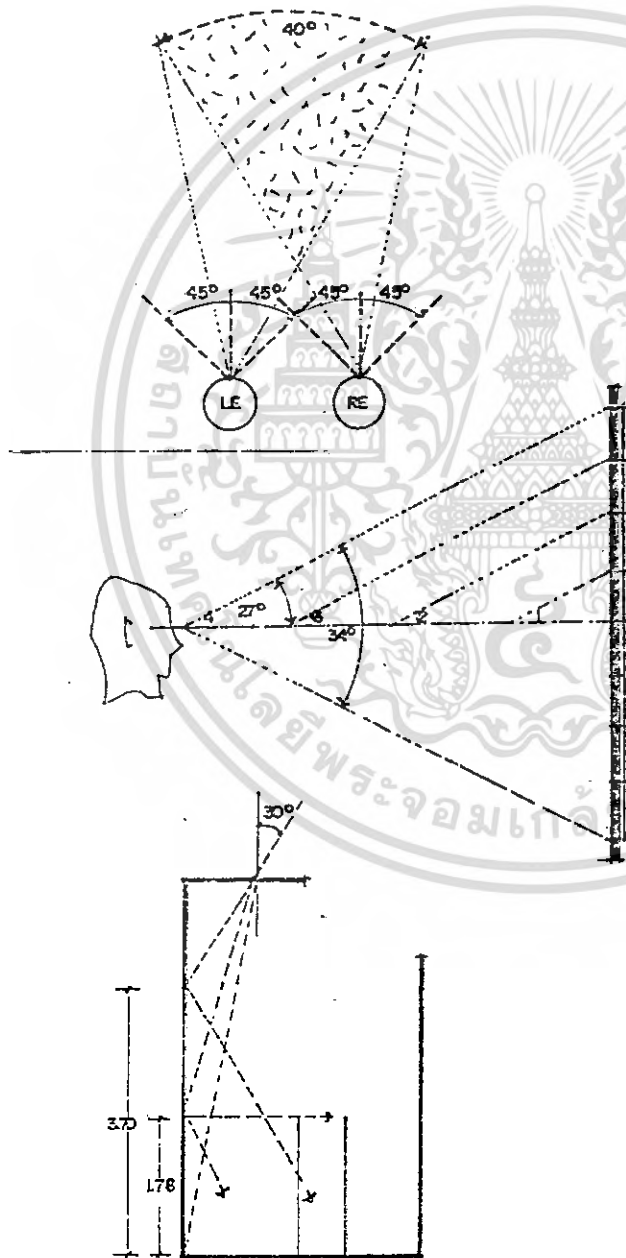


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การนำเสนอทางวิดีโอ ปัจจุบันนิยมกันมาก โดยเฉพาะพิพิธภัณฑ์ในต่างประเทศเพราะ
 ผู้ชมที่มาศึกษาสามารถเลือกชมเรื่องราวได้ตามต้องการ ในภาพนี้เป็นส่วนที่เรียกว่า VIDEO
 THEQUE ของพิพิธภัณฑ์ชาติพันธุ์วิทยา เมืองโอซาก้า ประเทศญี่ปุ่น

ขอบเขตการมองเห็นของผู้ชม

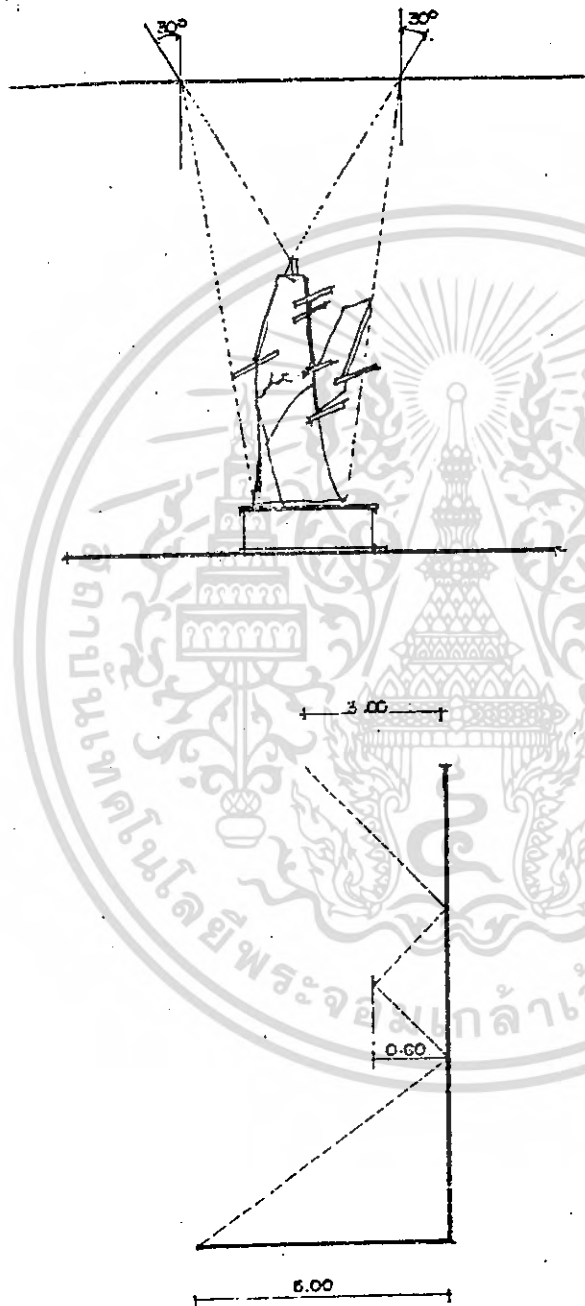
ขอบเขตการมองเห็นของผู้ชม



ก. ขอบเขตการมองเห็น ของคน
 สายตาศกตที่มีสองตา มุมที่
 สามารถแลเห็นได้ประมาณ
 120° เมื่อหันศีรษะ หรือ 40°
 โดยไม่หันศีรษะ

ข. จาก ARCHITECTS' KDATA
 กำหนดมุมของด้านตั้งของมนุษย์
 ไว้ 27° เทียบระดับสายตา
 และ 27° ได้ระดับสายตาเป็น
 มุมมองที่สบายที่สุด โดยไม่ต้อง
 ก้มหรือเงย

ค. แสดงความสัมพันธ์ระหว่างมุม
 ของแสงขนาดของห้อง และ
 ขนาดของภาพแสดงระยะภาพ
 ดูเพิ่ม 35 ซม. เพิ่มความสูง
 ของภาพทุก ๆ 30 ซม.



ง. แสดงมุมของแสงที่ เหมาะสม
กับประติมากรรม

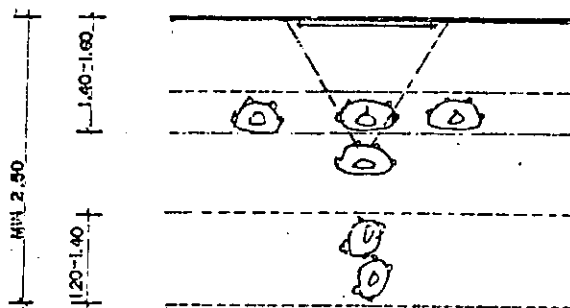
จ. แหล่งเกิดแสง อาจจะมาเบื้อง
บน หรือเบื้องล่างที่ เก็บซ่อนไว้
อย่างดี การจัดวางภาพให้
พิจารณาเสมือนหนึ่ง ว่าภาพนั้น
เป็นกระจกเงาที่ สะท้อนได้ให้
เลื่อนภาพไปหาในตำแหน่ง ที่จะ
ไม่ให้เกิดความสะท้อนเลย ซึ่ง
จะลดการสะท้อนแสงของภาพ
ได้

ลักษณะการดูและการมอง

ลักษณะการดูวัตถุที่แสดงในลักษณะต่าง ๆ โดยกำหนดให้ผู้ชมยืนห่าง จากวัตถุตัวแสดงจะสามารถหาขนาดพื้นที่ของส่วนจัดแสดง และจำนวนผู้ชมได้



โดยทั่วไปแล้ว การมองโดยไม่เคลื่อนไหวหรือหันศีรษะจะมีขอบเขตอยู่ระหว่าง 40° ซึ่งสามารถมองได้ครึ่งทั้งภาพ และตำแหน่งที่มองมีระยะห่างจากภาพประมาณ 1.3 เท่าของเส้นทะแยงมุมของภาพ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายในห้องที่จัดนิทรรศการจะต้องมีพื้นที่เพียงพอสำหรับกลุ่มผู้เข้าชม และมีที่สำหรับ
เป็นทางผ่านสำหรับผู้อื่นด้วย โดยเฉพาะมุมห้องจะเกิดความแออัดมาก

คลังวัตถุ

คลังวัตถุมีหน้าที่ในการเก็บวัตถุที่เหลือจากการแสดงแล้ว มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะ
ต้องมีเนื้อที่กว้างขวาง สามารถควบคุมอุณหภูมิและความชื้นได้ เพื่อสงวนรักษา วัตถุให้คงสภาพ
อยู่ตลอดเวลา (ปริมาณความชื้นอยู่ระหว่าง 45% ถึง 60%)

โดยทั่วไปขนาดของคลังจะมีพื้นที่ 20 - 25% ของส่วนแสดงงาน ประตูเข้าออกไม่
น้อยกว่า 2.40 ม. และสูงไม่น้อยกว่า 3.60 ม. และเนื้อที่ส่วนนี้ออกแบบให้รับน้ำหนักได้ประมาณ
1,000 กก./ตร.ม.

เจ้าหน้าที่คลังจะต้องมีความรู้พื้นฐานกว้าง ๆ ในการสงวนรักษาวัตถุ รวมทั้งวิธี
การเก็บวัตถุแต่ละชนิด เพื่อที่จะจัดทำครุภัณฑ์เก็บรักษาได้ถูกต้อง

การออกแบบห้องแสดง

การออกแบบห้องแสดงนั้นจะต้องจัดทำภายหลังจากที่ได้ศึกษา หรือเรียบเรียงแนวนิทรรศศ
การเรียบร้อยแล้ว โดยปกติห้องแสดงของพิพิธภัณฑ์ต่าง ๆ มักมีการเปลี่ยนแปลงเรื่องราวและ
แบบลักษณะของห้องแสดงอยู่เสมอ เพื่อเป็นส่วนที่จะกระตุ้นประชาชนให้อยากเข้าชม พิพิธภัณฑ์มาก
ยิ่งขึ้น เมื่อการจัดแสดงหมุนเวียนเรื่อย ๆ เช่นนี้ ผู้ออกแบบห้องแสดงจะต้องปล่อยให้ ด้และห้อง
แสดงมีความอิสระ สามารถเปลี่ยนแปลงสภาพภายในได้อย่างกว้างขวาง

ในการออกแบบห้องแสดงไม่ว่าจะเป็นนิทรรศการประจำ หรือนิทรรศการพิเศษก็ตาม
สิ่งที่จะช่วยให้ห้องแสดงเปลี่ยนรูปร่างได้ดีที่สุดนั้น คือ แฉง ทำด้วยไม้อัดหรือวัสดุที่มีน้ำหนักเบา
สามารถเคลื่อนย้ายได้หรือแฉงที่ทำด้วยโครงไม้บุด้วยผ้า และวัสดุตามแบบต่าง ๆ

หลักสำคัญของการวางผังรูปห้องแสดงนั้น ก็ไม่จำกัดแบบรูปลักษณะแน่นอน แต่อย่าง
ใด หากแต่อย่างน้อยตามเรื่องราวที่จัดแสดงนั้น ๆ โดยปกติแฉงตอนหนึ่งจะเข้าไปในการจัด แสดง

เรื่องราวเพียงตอนเดียวเท่านั้น ไม่ควรจัดเรื่องราวหลายตอนในแฉงเดียวกัน เพราะจะทำให้ผู้ชม
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกิดความสับสนในการชม แฉงชั่วคราวอาจทำเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสเล็ก ๆ ซึ่งยกเยื้องเป็นแบบต่าง ๆ หลายรูป แต่ทั้งนี้จะต้องคำนึงถึงหลักสำคัญต่าง ๆ เช่น

1. การจัดตู้หรือแฉงในห้องแสดงประจำหรือชั่วคราวก็ตาม ไม่ควรปล่อยให้ห้องโล่งจนมองดูเกิดความอ้างว้าง ห้องแสดงที่โล่งจะทำให้ผู้ชมรีบเดินผ่านไปอย่างรวดเร็ว โดยไม่ได้พิจารณาเรื่องราวและวัตถุต่าง ๆ มากเท่าที่ควร ท้ายสุดเมื่อเดินจบห้องแสดงแล้ว จะไม่ได้อะไรจากการจัดแสดง แต่การวางแผนมากน้อยเพียงไรนั้น ต้องพิจารณาหัวข้อย่อย ในหัวข้อใหญ่ว่ามีมากน้อยเพียงใด และวัตถุอะไรบ้างที่ควรแยกจัดแสดงโดด ๆ เพื่อเพิ่มความสง่างาม

1. การวางแผนยกเยื้องไปอย่างไรก็ตามควรจะได้เรียงลำดับเรื่องราว ของเรื่อง ที่จัดแสดง ซึ่งอยู่ในดุลยพินิจของผู้ออกแบบว่าอะไรเป็นเรื่องที่หนึ่ง อะไรเป็นเรื่องที่สองและที่สาม ตามลำดับจนสิ้นสุดการแสดงผล

3. ขนาดของแฉงตลอดจนถึงที่ใช้ทำแฉงจะมีความหนักเบา มากน้อยเพียงไรนั้น ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของห้องแสดง ควรจะได้มีการเปลี่ยนแปลงสีของแฉงต่าง ๆ บ้างตามความเหมาะสม แต่วรรณะของสีไม่ควรฉูดฉาด ควรมีความเย็นตาสบายใจชวนแก่การมอง

4. เนื้อที่ระหว่างแฉงแต่ละตอนไม่ควรน้อย จนผู้ชมต้องเบียดเสียดยึดยึดกัน ควร มีช่องว่างให้ผู้ชมเคลื่อนไหว ไปมาอย่างสะดวก และเคลื่อนไหวไปได้โดยแบบรูปของแผน ไน้มนำคน โดยอัตโนมัติ ซึ่งปัญหาความเคลื่อนไหวของผู้ชมนี้ ภัณฑารักษ์หรือผู้ออกแบบจะต้องศึกษา ให้ถี่ถ้วน ก่อนที่จะสรุปผล เพราะหากการจัดรูปห้องแสดงบังคับจนเกินไปจะทำให้ผู้ชมรู้สึกว้า เหมือนถูกขัง ในคุกและเคลื่อนไหวไปตามแบบนักโทษ

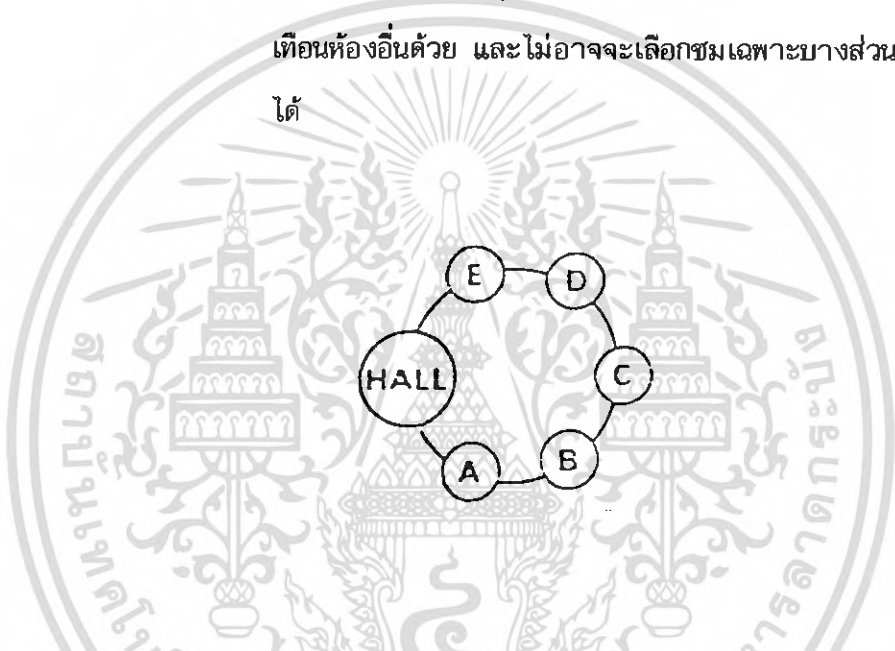
5. ผนังของห้องแสดงแต่ละตอนมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน โดยที่ผู้ชมมีอิสระที่จะเคลื่อนไหวไปตามความต้องการของผู้ออกแบบ เลือกรับเอาตามความสนใจของตนเอง ระหว่างแฉงแต่ละแฉงควรมีเนื้อที่มากพอที่จะหมุน หรือวางการจรรยาภายในได้สะดวก โดยที่ไม่รู้สึกว่าการบีบบังคับ ทั้งนี้เพราะตระหนักต่อความจริงว่า ผู้ที่ชมนั้นมีความต้องการและ พื้นฐานทางการศึกษากับวัตถุประสงค์แตกต่างกัน ย่อมมีอิสระที่จะเลือกศึกษาเรื่องราวตามที่ตนสนใจ

การจัดกลุ่มของห้องแสดง สามารถแบ่งออกเป็น 4 ลักษณะคือ

1. ROOM TO ROOM ARRANGEMENT เป็นการจัดห้องแสดง ที่ให้ผู้ชมเดินเรื่อยไป โดยไม่ต้องย้อนกลับ ทำให้ชมได้ทั่วถึงตามลำดับ อาจจะใช้ห้องใหญ่ห้องหนึ่ง แล้วกันเป็นส่วน ๆ

ข้อดี เป็นการจัดแบบง่าย ๆ ประหยัดเนื้อที่

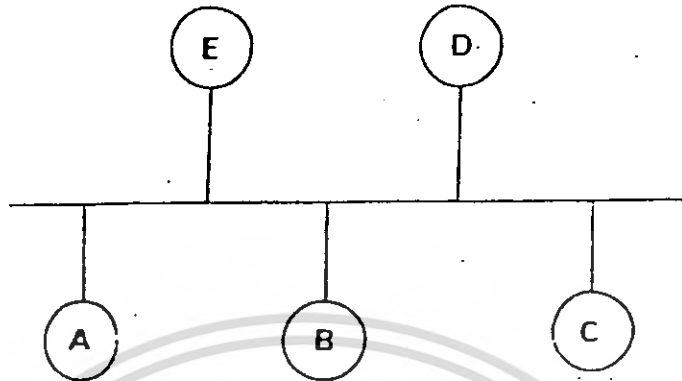
ข้อเสีย ถ้าใช้ในพิพิธภัณฑ์ใหญ่ เมื่อเปิดห้องใดห้องหนึ่งแล้ว จะกระทบกระเทือนห้องอื่นด้วย และไม่อาจจะเลือกชมเฉพาะบางส่วนใดส่วนหนึ่งได้



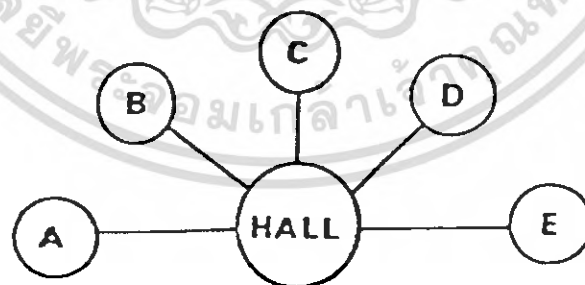
2. CORRIDOR TO ROOM ARRANGEMENT การจัดกลุ่มห้องแสดง มีลักษณะเป็นทางยาวแล้วมีทางแยกออกไปยังห้องแสดงต่าง ๆ แต่ละห้องมีทางออก ทางเข้า โดยตรง ไม่ต้องผ่านห้องอื่น และส่วนทางเดินอาจใช้เป็นทีแสดงภาพได้อีกด้วย

ข้อดี ผู้ชมสามารถเลือกชมได้ตามชอบใจ

ข้อเสีย การแสดงจะไม่ติดต่อกัน เป็นการขัดจังหวะการแสดงและเปลืองเนื้อที่ทางเดินอีกด้วย

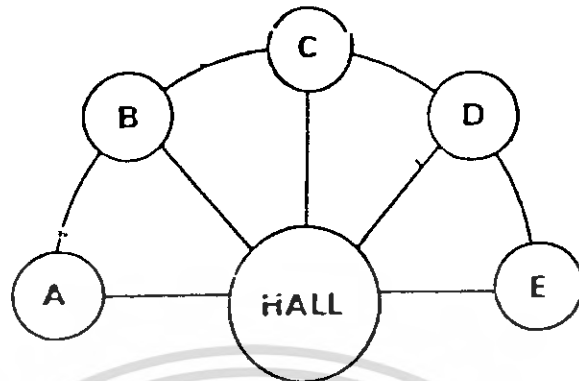


3. **NAVE TO ROOM ARRANGEMENT** เป็นการจัดกลุ่มห้องแสดงที่มี ห้องโถงเป็นจุดศูนย์กลาง หรือ **CENTRAL CORE** จากห้องโถงสามารถเข้าถึงส่วนแสดงต่าง ๆ ได้ทุกห้อง อาจจะจัดการแสดงหลาย ๆ ชั้นได้ โดยมีห้องโถงเป็นจุดศูนย์กลางเช่นเดิม เป็นการเลือกเอาข้อดีจากลักษณะที่ 1 และ 2 มาไว้ ทำให้สามารถเลือกชมได้ตามชอบใจ และประหยัดเนื้อที่อีกด้วย แต่ต้องระวังเรื่องการจราจรของผู้ชมด้วย ในกรณีที่มีคนมาก



4. **CENTRAL ARRANGEMENT** เป็นการรวมเอาระบบการจัดตั้ง 3 ลักษณะเข้าด้วยกัน มีห้องโถงเป็นตัวกลางแยกห้องต่าง ๆ แต่ห้องสามารถติดต่อกันได้ เมื่อเปิดห้องใดห้องหนึ่งก็สามารถมาใช้ **COURT** หรือ **HALL** เป็นจุดจ่ายไปยังห้องแสดงต่าง ๆ ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เมื่อเปรียบเทียบข้อดีข้อเสีย และความเหมาะสมกับพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ การจัดกลุ่มของห้องแสดงในแบบที่ 4 เหมาะสมที่สุด สามารถเปิดให้เข้าชมนิทรรศการได้ทั้งหมดหรือเปิดให้เข้าชมบางส่วน เมื่อต้องการปรับปรุงซ่อมแซมห้องแสดง หรือเปลี่ยนเนื้อหา นิทรรศการ

การจัด CIRCULATION ภายในห้องแสดง

ในทุก ๆ พื้นที่การแสดงผลงาน จำเป็นต้องกำหนด CIRCULATION ที่แน่นอนสำหรับเป็นแนวทางในการชมของผู้ชมส่วนใหญ่ อย่างไรก็ตาม ควรเปิดโอกาสให้ผู้ชมเลือก เส้นทางสำหรับชมงานได้บ้าง จะเป็นการยืดหยุ่นให้แก่ห้องแสดงและไม่เกิดการบังคับเส้นทางเกินไป

ระบบ CIRCULATION ภายในห้องแสดง เมื่อพิจารณาตามลักษณะแกนสัญจรหลัก (ACCESS) สามารถแบ่งออกได้ 2 ระบบ คือ

1. CENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS
2. DECENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS

1. ระบบ CENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS

การวางแผนจัดตามเส้นทางการเลือนไหลของผู้ชม ผู้ชมก็จะเดินตามเส้นทางสถาปัตยกรรม ผู้ชมไปตามแบบแผนที่ตายตัว จากจุดเริ่มต้นจนถึงจุดสุดท้าย แต่อาจหยุดดูเป็นช่วง ๆ ด้วย

ข้อได้เปรียบของระบบนี้ก็คือ ความสะดวกในการควบคุมและการดูแล ประการหนึ่งของระบบนี้ก็คือ ผู้ชมผู้ชักนำไปตามเส้นทาง ข้อเสียเปรียบประการหนึ่งคือ ถ้าสิ่งของต่าง ๆ ที่จัดแสดงนั้นไม่เกิดความประทับใจแก่ผู้ชม ก็จะมีผลต่อสิ่งแสดงที่เขาต้องการชมดูโดยเฉพาะ

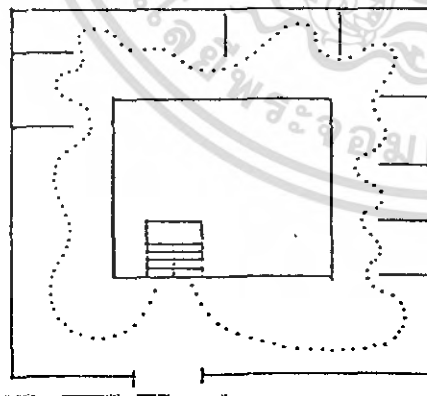
ระบบ CENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS สามารถแบ่งออกได้เป็นแบบย่อย ๆ ดังนี้

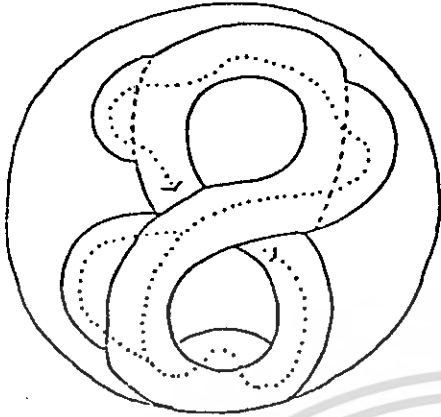
1. RECTILINEAR CIRCUIT คือ การเคลื่อนที่ชมเป็นแนวตรง



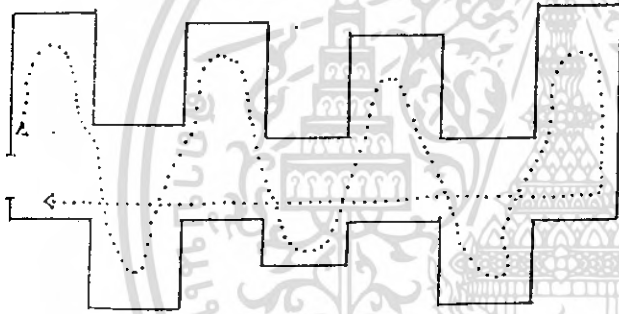
2. A TWISTING CIRCUIT คือเส้นทาง

เดินที่เส้นวงจรมองโรงกลาง เข้าจากชั้นใดกลาง ซึ่งเชื่อมต่อระหว่างชั้น โดยเฉพาะที่จำเป็นต้องใช้แสงธรรมชาติ หรือมีหลายชั้น

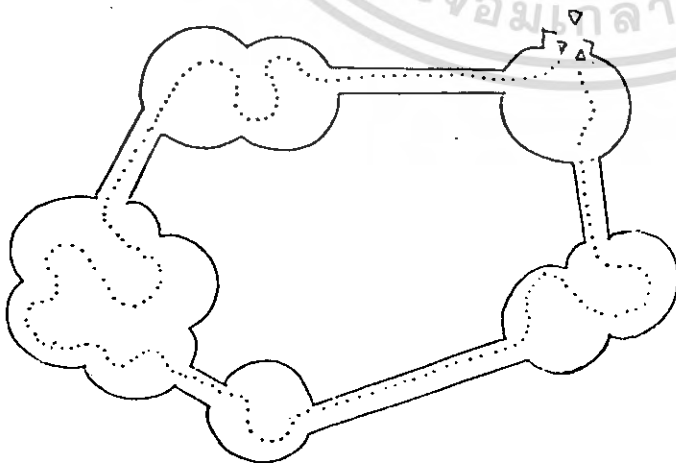




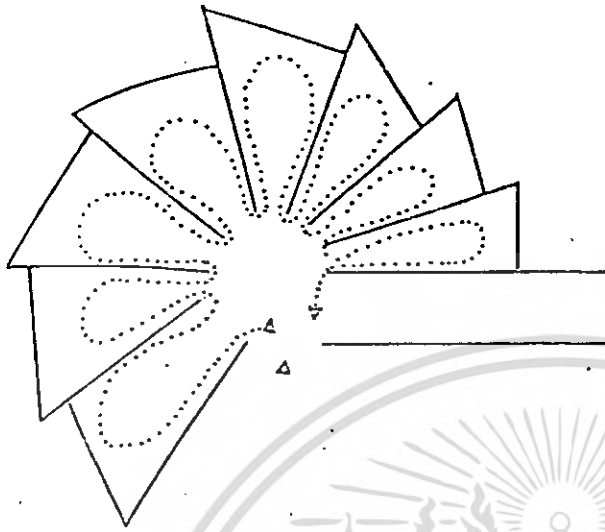
3. **WEAVING FREELY LAYOUT** ผังรูป
 ฐานไปมาอย่างอิสระ ปกติมักใช้ทาง
 ลาดเข้าช่วย และใช้องค์ประกอบที่
 น่าสนใจเป็นตัวชักนำ ผังแบบนี้ผู้ชม
 อาจหลงทางได้ ถ้าลักษณะรูปทรง
 เรขาคณิตเป็นแบบต่อเนื่องกันหมด



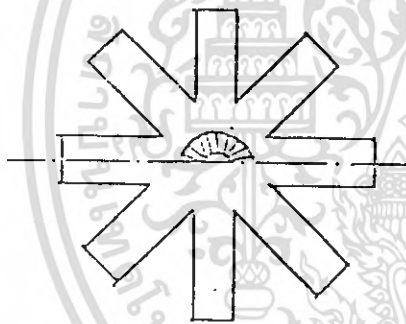
4. **COMB TYPE LAYOUT** เป็นการวาง
 ผังที่มีทางเดินกลางเป็นหลัก มีส่วน
 ให้เลือกชมในเวลาเดียวกัน ทางเข้า
 อาจจะเป็นทางด้านซ้าย ด้านใดด้าน
 หนึ่ง หรือมีทางเข้าอยู่ ตรงกลางซึ่ง
 ผู้ชมสามารถไปทางซ้ายหรือขวา ได้
 ทันที เป็นการเพิ่มขอบเขตแก่ผู้ชม



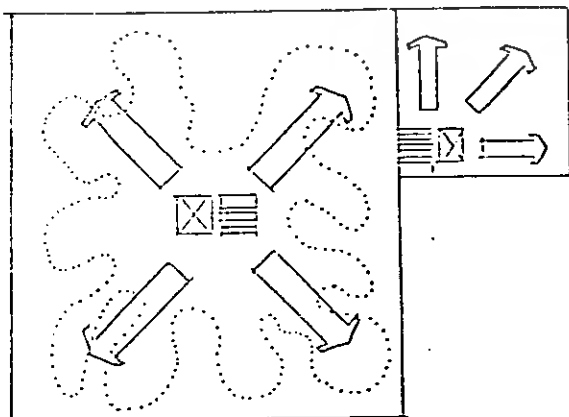
5. **CHIAN LAYOUT** การวางผังแบบต่อ
 เนื่องเป็นการจัดโดยการนำหน่วยที่
 แตกต่างกันเข้ามาเชื่อมต่อกัน



6. **FAN SHAPE** ทางเข้าจากกลางผังรูป
 พัด การจัดแบบนี้ทำให้มีโอกาสมาก
 ในการเลือกชม แต่ผู้ชมต้องตัดสินใจ
 ในการชมเร็วและในทางจิตวิทยา ผู้
 ชมจะไม่ชอบนัก เพราะรู้สึกว่าเป็น
 การบังคับเกินไป และที่จุดรวมจะ
 เป็นจุดที่วุ่นวาย



7. **STAR SHAPE** การเข้าจากจุดศูนย์กลาง
 ของผังรูปดาว มีลักษณะคล้าย
 หวี ซึ่งผู้ชมไม่สามารถเลื่อนไหล ไป
 อย่างสะดวก และสามารถ แยกออก
 ต่างหากได้ ความสมดุลย์ของการจัด
 แทน ทำให้เกิดปัญหาได้



8. **BLOCK ARRANGEMENT** การเข้าสู่
 การจัดแสดง มีการเปลี่ยนแปลงได้
 ดังนี้

- A. บล็อกใหญ่ เลือกความสะดวกใน
 การจัดแสดง จุดทางเข้าอยู่ตรง
 กลาง
- B. บล็อกเล็ก ทางเข้าจำเป็นต้องอยู่
 ริม เพื่อสามารถ ใช้พื้นที่ในการ
 จัดแสดงได้เต็มที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ระบบ DECENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS

การจัดเส้นทางสัญจรแบบนี้ มีทางเข้าออกมากกว่าสองทาง ผู้ชมสามารถเดินชมได้ อย่างอิสระ มีลักษณะเป็นทางเดินกลางใจเมือง ซึ่งตัวพิพิธภัณฑ์อาจเป็นส่วนหนึ่งของเมือง วิธีนี้ อาจทำให้ผู้ชม ไม่ได้ชมโดยครบถ้วน หรือไม่ได้เป็นลำดับ ไม่เหมาะกับนิทรรศการที่มีเนื้อของ นิทรรศการที่ต่อเนื่องกัน รวมทั้งการควบคุมด้านความปลอดภัย ทำได้ยาก เนื่องจากมีทางเข้า ออกมากเกินไป

การกำหนดขนาดและปริมาตรของห้องแสดง

ในปัจจุบันการออกแบบห้องแสดงมักจะใช้วิธีการออกแบบ SPACE ให้สามารถยืด- หุ่นได้มาก มีการออกแบบผนังสำเร็จรูปเพื่อการจัดแสดง สามารถประกอบเป็นฉากที่มีขนาดตาม ต้องการได้ ส่วนใหญ่จะเริ่มต้นจาก "ระบบกริด" (GRID SYSTEM) ซึ่งยืดเอาขนาดของวัสดุ เป็นเกณฑ์

ขนาดความสูงของห้อง มีผลต่อสัดส่วนของห้องแสดงงานมาก ระดับของฝ้าเพดาน อาจจะเป็นตัวกำหนดว่า SPACE ไตเหมาะสำหรับจัดแสดงวัตถุชนิดใด ประเภทไหน นอกจากนี้ ความสำคัญของฝ้าเพดาน ยังปรากฏออกมาในรูปของการกำหนดบรรยากาศห้องแสดง งานด้วย แสงสว่างต่าง ๆ สำหรับห้องแสดง มักจะใช้ฝ้าเพดาน เป็นแหล่งกำเนิดแสง ทั้งระบบแสงธรรมชาติ และแสงประดิษฐ์ ทั้งนี้เพราะเป็นตำแหน่งการให้แสงที่ดีและไม่รบกวนแก่วัตถุแสดง

ความสูงของฝ้าเพดาน สำหรับห้องแสดง ไม่มีกำหนดแน่นอนเพราะต้องขึ้น กับชนิด และขนาดของวัตถุแสดง แต่มาตรฐานต่ำสุดที่ใช้ทั่วไปคือ ประมาณ 3.00 เมตร

ฝ้าเพดาน นอกจากจะใช้สำหรับบัง ซ่อน และกันแสงเหนือหัวแล้ว ยังสามารถใช้ ภายในฝ้าเพดาน สำหรับใช้เป็นส่วนบริการต่าง ๆ ดังนี้

- ทางเดินของท่อเครื่องปรับอากาศ
- ทางเดินสายไฟ
- ติดตั้งระบบดับเพลิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

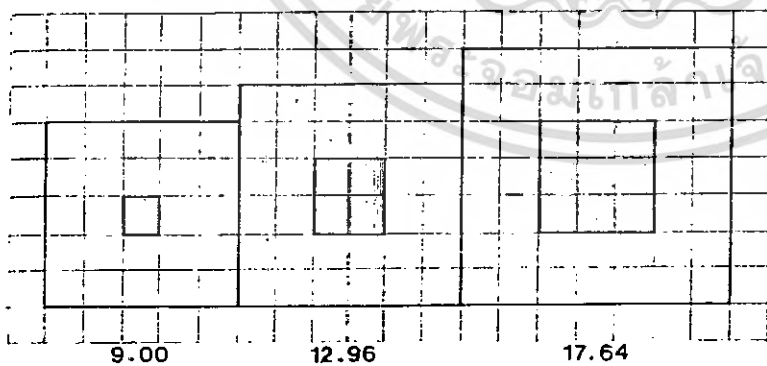
- ช่องอากาศสำหรับการระบายอากาศ
- ติดตั้งไฟแบบ LIGHTING TRAFFER ซึ่งเหมาะสำหรับการออกแบบห้องแสดง ที่ FLEXIBILITY และการแสดงชั่วคราว
- ช่วยเก็บเสียงสะท้อนและเสียงรบกวนจากภายนอก
- ติดตั้งกล้อง ทีวี สำหรับระบบรักษาความปลอดภัย

การกำหนดขนาด และปริมาตรของห้องแสดง ซึ่งใช้การเปรียบเทียบและ การศึกษา อาคารตัวอย่างประเภทเดียวกัน รวมทั้งต้องคำนึงถึงลักษณะของการจัดแสดงงาน การใช้ไฮโดรทศน วัสดุประกอบการแสดง และการสร้างบรรยากาศ ไม่ว่าจะการให้แสงสว่าง การออกแบบ รูปร่าง ของอาคาร ซึ่งจะได้กล่าวต่อไป

ขนาดพื้นที่ใช้สอยของ OBJECT และ MODEL



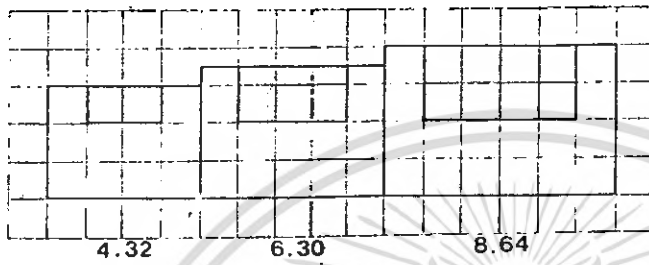
กำหนดพื้นที่ของชั้นงาน ที่มีลักษณะ เป็น MODEL ที่มีขนาดไม่ใหญ่มาก การจัดแสดงติดผนังด้านหนึ่ง จะได้ว่าใช้พื้นที่เป็น 3.24, 5.76 และ 9.00 ตารางเมตร ตามลำดับ



กำหนดพื้นที่จัดแสดงชั้นงาน ที่ชมได้ รอบ จะได้ว่าใช้พื้นที่เป็น 9.00, 12.96 และ 17.67 ตารางเมตร ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดพื้นที่ใช้สอยของ DIORAMA



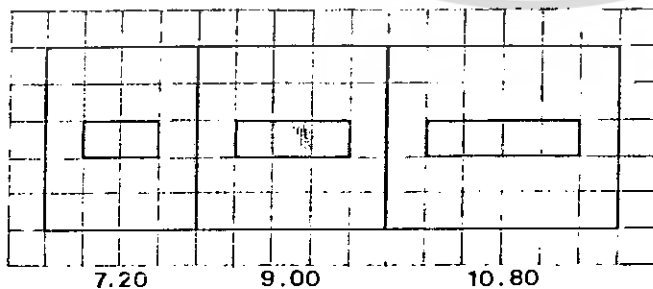
ขนาดของตู้ DIORAMA ยาว 1.20
1.80 และ 2.4 เมตร มีความ
ลึกอย่างน้อย 0.6 เมตร (ที่มา :
นิคมมุสิกะคามะ, วิชาการพิพิธภัณฑ์)
ใช้พื้นที่ในการชม DIORAMA เป็น
4.32, 6.30 และ 8.64 ตาราง
เมตร

ขนาดพื้นที่ใช้สอยของ BOARD

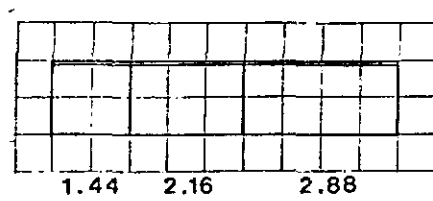


พื้นที่จัดแสดง BOARD ที่ตั้งแสดง
ลอยตัว ใช้เป็นพื้นที่ในการชมเป็น
5.76, 7.20 และ 8.64 ตาราง
เมตร ตามลำดับ

ขนาดพื้นที่ใช้สอย ELECTRONIC BOARD

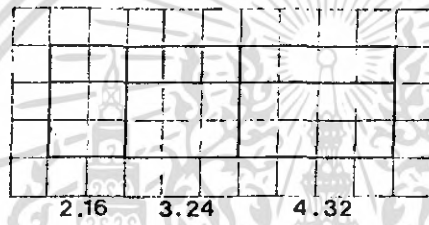


ELECTRONIC BOARD ที่ชมได้ทั้ง
สองด้าน ใช้พื้นที่ในการชม 7.20,
9.00 และ 10.80 ตารางเมตร



ELECTRONI BOARD ที่ติดตั้งไว้
พื้นที่ในการชมเป็น 2.16, 3.24
และ 4.32 ตารางเมตร

ขนาดพื้นที่ใช้สอย WALL BOARD

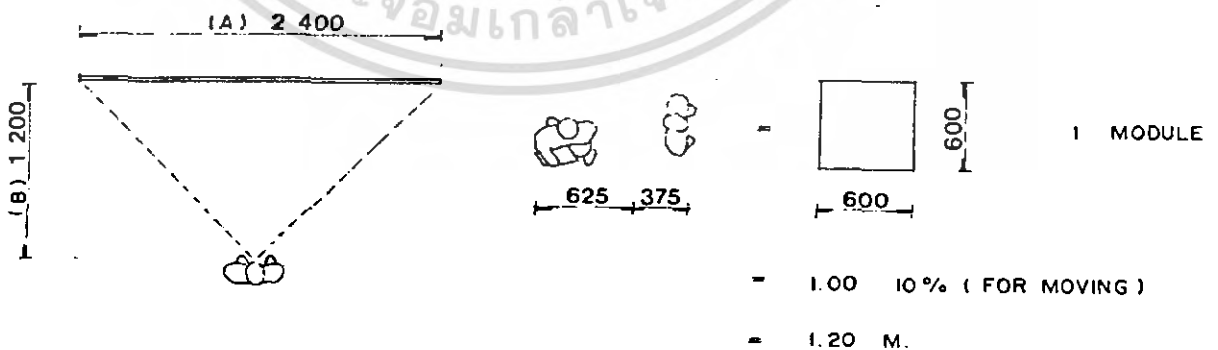


BOARD ติดผนัง ใช้พื้นที่ในการชมเป็น
1.44, 2.16 และ 2.88 ตาราง
เมตร ตามลำดับ

การหาขนาดสัดส่วน + พื้นที่วัสดุ

MODULE มาตรฐาน ----- ขนาดมาตรฐานของวัสดุ

BOARD 1.20 x 2.40 เมตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

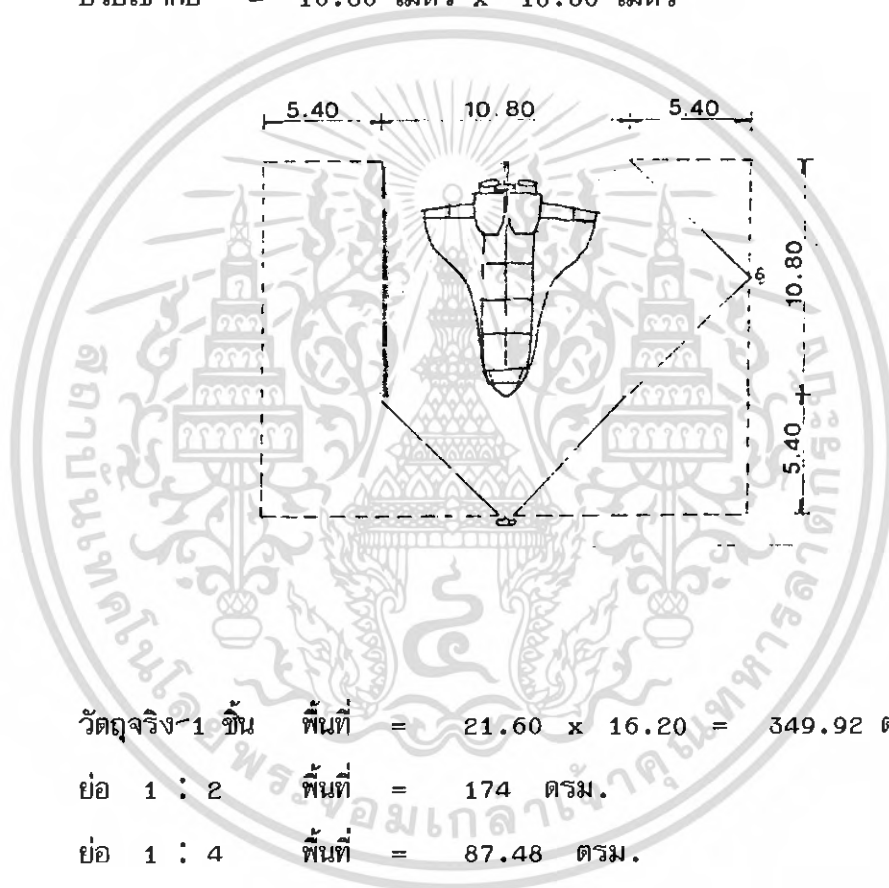
$$\begin{aligned} \text{พื้นที่การดู} &= 2.40 \text{ (A)} \times 1.30 \text{ (B)} \\ &= 2.88 \text{ ตรม.} \end{aligned}$$

วัดขนาดใหญ่

ใช้ MODEL ขนาดมาตรฐาน 1 : 2 - 1 : 4

วัดจริงขนาดเฉลี่ย 10.80 เมตร x 10.00 เมตร

ปรับเข้ากับ = 10.80 เมตร x 10.80 เมตร



$$\text{วัดจริง 1 ชั้น พื้นที่} = 21.60 \times 16.20 = 349.92 \text{ ตรม.}$$

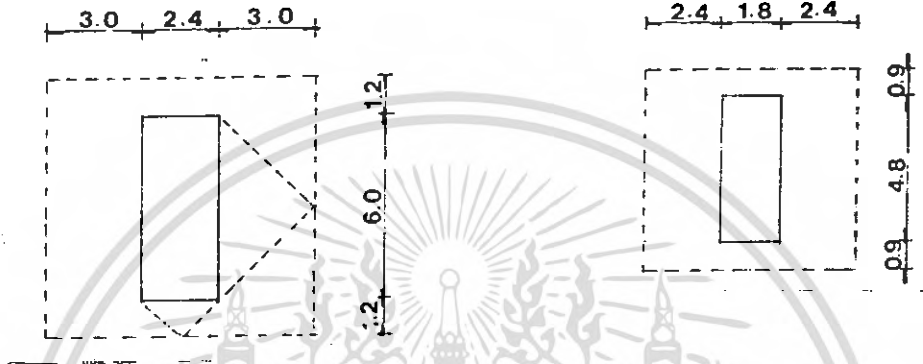
$$\text{ย่อ 1 : 2 พื้นที่} = 174 \text{ ตรม.}$$

$$\text{ย่อ 1 : 4 พื้นที่} = 87.48 \text{ ตรม.}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รถยนต์

ขนาด $6.0 \times 2.4 = 14.4$ เมตร ขนาด $1.8 \times 4.8 = 8.64$ เมตร



$$\text{ระยะมอง} = (1.2/2.4) \times 4.8 = 2.4 \text{ M}$$

$$\text{ระยะมุมมอง} = (1.2/2.4) \times 6.0 = 3.0 \text{ M} \quad \text{ระยะมุมมอง} = (1.2/2.4) \times 1.8 = 0.9 \text{ M}$$

$$\text{พื้นที่จัดแสดง} = 8.4 \times 8.4 = 70.56 \text{ M}^2 \quad \text{พื้นที่แสดง} = 6.6 \times 6.6 = 43.56 \text{ M}^2$$

3.3 การจัดห้องสมุดเฉพาะ

อาคารทั่วไปไม่ว่าจะเป็นศูนย์หรือพิพิธภัณฑ์ต่าง ๆ ก็ตาม ถ้ามีนโยบายจะให้บริการทางการศึกษาแล้ว ก็จะต้องห้องสมุดเสียไม่ได้ เพราะห้องสมุดเป็นสิ่งจำเป็น นอกจากจะจำเป็นสำหรับผู้เชี่ยวชาญได้ศึกษาค้นคว้าแล้ว ยังเปิดโอกาสให้แก่บุคคลภายนอกได้เข้ามาศึกษา ค้นคว้าด้วย เป็นการเผยแพร่ความรู้ให้กว้างยิ่งขึ้น

การวางตำแหน่งของห้องสมุดควรคำนึงถึงความสะดวกแก่ประชาชนทั่วไป โดยพิจารณาด้านการให้ความสะดวกในการเข้าออกและการติดต่อภายในแก่ผู้มาใช้บริการมากที่สุด

ห้องสมุดที่จะใช้ในศูนย์จะเป็นห้องสมุดขนาดเล็กที่เรียกว่า ห้องสมุดเฉพาะ หมายถึง ที่รวบรวมวรรณกรรมในสาขาวิชาใดวิชาหนึ่งโดยเฉพาะ ให้บริการแก่ผู้ใช้เฉพาะกลุ่ม และการให้บริการของห้องสมุดเฉพาะนี้ จะช่วยส่งเสริมกิจการของหน่วยงานนั้นให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยภายในโครงการนี้เป็นห้องสมุดเฉพาะของสถาบัน มีโครงการเพื่อการค้นคว้าวิจัยเฉพาะวิชาที่เกี่ยวข้องกับสถาบัน

ลักษณะของห้องสมุดเฉพาะ

ห้องสมุดเฉพาะมีลักษณะแตกต่างจากห้องสมุดทั่วไปดังนี้ คือ

1. สถานที่ตั้ง

มักจะอยู่ในวงการธุรกิจและองค์การอุตสาหกรรม เช่น ธนาคาร, บริษัทบางแห่ง เป็นสมาคม หรือองค์การวิชาชีพโดยมีนโยบายบริหารสังคมด้วย บางแห่งเป็นหน่วยงานของรัฐบาลของท้องถิ่น พิพิธภัณฑ์ห้องสมุดคณะฯ หรือเป็นแผนกหนึ่งของห้องสมุดประชาชน

2. ขอบเขตวิชา

จะจำกัดขอบเขตวิชา ให้บริการวิชาชีพหรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องเท่านั้น

3. ผู้ให้บริการ

มีวัตถุประสงค์เพื่อบริการเฉพาะกลุ่มบุคคลที่ต้องการใช้ห้องสมุด เพื่อค้นคว้าในสาขาวิชา นั้น ๆ

4. ขนาดของห้องสมุด

มีขนาดต่าง ๆ กัน ส่วนมากจะเล็ก บางแห่งมีผู้ใช้บริการจำนวนมาก และต่อเนื่อง ก็จะมีหนังสือบริการเป็นหมื่นเล่ม

5. หน้าที่ในการให้บริการ

ห้องสมุดทั่วไปมีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษา สันทนาการ สนทริยภาพ วิจัย ให้ความรู้ แต่วัตถุประสงค์สำคัญของห้องสมุดเฉพาะ คือ ให้บริการความรู้ และข้อมูลต่าง ๆ แก่ผู้ใช้บริการอย่างรวดเร็ว และตรงจุดประสงค์

วัตถุประสงค์ของห้องสมุดเฉพาะ มี 3 ประการ คือ

1. เพื่อบริการด้านความรู้ส่วนใหญ่จะให้บริการน้อย เป็นข้อมูลเฉพาะเรื่อง ซึ่งแหล่งค้นคว้าได้จากบทความในวารสาร งานวิจัย สิ่งพิมพ์ และเอกสารอื่น ๆ
2. เพื่อให้บริการแก่ผู้ใช้บริการมากที่สุด ตรงตามวัตถุประสงค์ และประหยัดเวลา มากที่สุด ให้บริการด้านข้อมูลและเอกสารที่ทันต่อเหตุการณ์
3. เพื่อให้เจ้าหน้าที่ของหน่วยราชการหรือสถาบัน องค์กรต่าง ๆ ได้ศึกษาหาความรู้ในด้านวิชาที่เกี่ยวกับเรื่องนั้น เพื่อเติมเสมอ ซึ่งจะทำการทำงานของเจ้าหน้าที่ที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

หน้าที่ของห้องสมุดเฉพาะ

1. ห้องสมุดเฉพาะต้องจัดหาหนังสือ วารสาร และวัสดุอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในวิชา นั้น ๆ โดยเฉพาะ ขณะเดียวกันต้องจัดหาหนังสือประเภทอื่น ๆ ด้วย เพื่อให้ได้รับความรู้กว้างขวาง
2. ห้องสมุดเฉพาะต้องจัดเตรียมคู่มือสำหรับเอกสารไว้ให้เจ้าหน้าที่ห้องสมุด ได้ใช้ได้แก่ เอกสารย่อ, บรรณานุกรม, วรรณคดีเรื่อง
3. ควรมีการแนะนำวิธีใช้ห้องสมุดให้แก่ผู้ใช้ เพื่อความสะดวกและคุ้นเคยเกี่ยวกับการจัดห้องสมุด และรู้จักใช้บรรณานุกรม อาจมีแผนผังแสดงว่าหนังสืออะไรอยู่ส่วนไหนบ้าง (แปลนห้องสมุด) อยู่ใตงทางเข้าห้องสมุด
4. ควรจัดส่งรายชื่อหนังสือใหม่ที่ได้รับแก่ผู้ใช้ เพื่อความสะดวกควรจะทำ วิธี การใช้ห้องสมุดเพื่อแจกจ่ายอธิบายการแยกหมู่หนังสือ พร้อมทั้งวิชาใช้วรรณคดีด้วย
5. ควรมีการติดต่อกับห้องสมุดอื่น ๆ ที่มีลักษณะความรู้เกี่ยวข้องกันให้ความช่วยเหลือกันและกัน

ตำแหน่งของเฟอร์นิเจอร์ในห้องสมุด

ชั้นวางหนังสือ โดยมากมักเรียงไปตามฝาห้อง เพื่อไม่ให้กินเนื้อที่สำหรับการอ่าน มาก นอกจากนี้ยังทำให้บรรณารักษ์ได้มีโอกาสควบคุมดูแลอย่างทั่วถึง แต่ในปัจจุบันนี้เนื่องจาก แนวโน้มของการศึกษาแผนใหม่ มุ่งเสริมการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองมากขึ้น การจัดวางชั้นวาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วางตรงกลางห้อง และมีที่ว่างสำหรับอ่านหนังสืออยู่ข้าง ๆ ให้เป็นสัดส่วนมากขึ้น การจัดวางชั้นหนังสือกลางห้อง ควรมีระยะห่างระหว่างชั้นประมาณ 1.20 - 1.50 เมตร เพื่อให้ผู้ใช้จะได้หยิบหนังสือได้สะดวก

ชั้นวางวารสารและหนังสือพิมพ์ วารสาร, หนังสือพิมพ์เป็นสิ่งที่ดีดึงดูดใจ และเชิญชวนให้คนเข้าไปใช้ห้องสมุดได้มาก เพราะรูปเล่มมีสีสันสวยงาม มีชีวิตชีวกว่าหนังสือทั่วไป ดังนั้นชั้นวางจึงควรอยู่ใกล้ทางเข้า เป็นที่ที่คนเข้าถึงได้ง่าย หรือมองเห็นได้ง่าย และไม่ไกลจากการควบคุมมากนัก

โต๊ะรับจ่ายหนังสือ เป็นโต๊ะที่มีผู้มาติดต่อยืมและคืนหนังสือเสมอ มักจะอยู่ใกล้ทางเข้าออก เพราะจะสะดวกต่อผู้ใช้ในการยืมและส่งหนังสือ ทั้งยังช่วยให้เจ้าหน้าที่ควบคุมดูแล การยืมได้ดียิ่งขึ้น เพราะเมื่อผู้มาใช้บริการยืมหนังสือไปแล้ว เจ้าหน้าที่จะได้ตรวจสอบเป็นครั้งสุดท้าย ก่อนออกจากห้องสมุด

โต๊ะบริการรายการ ควรอยู่ในที่ที่เห็นได้ง่ายจากทางเข้า อยู่ตรงกลางระหว่างหนังสือทั่วไปกับหนังสืออ้างอิง, หรือใกล้กับเจ้าหน้าที่บริการและโต๊ะรับจ่าย เพื่อให้ผู้ใช้ค้นหาหนังสือในห้องสมุดได้สะดวก

ชั้นหนังสืออ้างอิง ควรอยู่ใกล้กับบรรณารักษ์ เพื่อจะได้อธิบายหรือให้คำแนะนำแก่ผู้ใช้ ควรมีที่นั่งอ่านด้วยในกรณีที่มีเนื้อที่เพียงพอ

โต๊ะเจ้าหน้าที่บริการตอบคำถาม ควรอยู่ในที่ที่มองเห็นง่าย ใกล้กับหนังสือทั่วไป และสะดวกในการติดต่อสอบถาม

ป้ายนิทรรศการ หรือคู่มือการบริการ ควรอยู่ตรงข้ามทางเข้า-ออก ของผู้ใช้บริการ ที่สามารถเห็นได้ทันทีเมื่อเข้ามาในห้องสมุด

โต๊ะในห้องอ่านหนังสือ จะต้องจัดไม่แน่นติดกันจนเกินไป เพื่อจะได้ไม่เกะกะทางเดิน ควรจัดที่นั่งสอดแทรกตามบริเวณชั้นหนังสือบ้าง เพื่อให้ผู้ใช้บริการไม่ต้องเดินไกล และหยิบหนังสืออ่านได้รวดเร็ว ระยะทางโต๊ะหนึ่ง ๆ ควรห่างกันประมาณ 1.50 - 1.80 เมตร ระยะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระหว่างเก้าอี้ตัวหนึ่งถึงเก้าอี้ตัวหนึ่ง วัดจากกึ่งกลางเก้าอี้ประมาณ 0.75 - 0.90 เมตร

โสตทัศนวัสดุ อาจเก็บไว้ในตู้ใกล้กับเจ้าหน้าที่รับ - จำย หรือเป็นห้องต่างหาก
เครื่องอัดสำเนา ควรอยู่ในบริเวณหนังสืออ้างอิง เพื่อให้การบริการสะดวกยิ่งขึ้น

ตำแหน่งการวางเฟอร์นิเจอร์ในห้องสมุดนั้น จะทำได้ดี ถูกต้องตามหลักเกณฑ์ ที่วางไว้ ขึ้นอยู่กับสภาพที่อาคารและสิ่งแวดล้อมด้วย ทั้งยังจะต้องคำนึงถึงผลประโยชน์ ใช้สอยเป็นสำคัญ ในปัจจุบันนี้ การวางเฟอร์นิเจอร์จะเป็นสมัยใหม่ ไม่วางตายตัว ซึ่งจะทำให้เกิดความเบื่อบ่อยจำเจ สามารถทำการเปลี่ยนแปลงการจัดในลักษณะต่าง ๆ ได้ การจัดวางเฟอร์นิเจอร์ ควรให้อยู่ในตำแหน่งที่สมควร และต้องคิดถึงภายในอนาคตด้วยว่า จะต้องมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ เพื่อให้ทันต่อสภาพแวดล้อม และความก้าวหน้าที่เกิดขึ้น

ขนาดของครุภัณฑ์ในห้องสมุด

1. ชั้นวางหนังสือทั่ว ๆ ไป

ก. ชั้นหนังสือชนิดทำด้วยไม้สูง 1.90 เมตร

ข. ชั้นวางหนังสือชนิดทำด้วยโลหะ สูง 2.10-2.15 เมตร

ฐานสูง 0.10 เมตร ลึก 0.20-0.25 เมตร

สำหรับวางหนังสือทั่วไป ถ้าเป็นชั้นที่วางได้ 2 แถว ลึก 0.40-0.60 ม.

ถ้าเป็นชั้นวางเรียงคิดไปกับผนังห้องแต่ละช่องไม่เกิน 1.00 เมตร

2. ชั้นวางวารสาร

ชั้นวางวารสาร มี 2 แบบ คือ แบบวางติดฝาและแบบลอยตัว คือวางที่ใดก็ได้ จะเลือกใช้แบบใดก็แล้วแต่เนื้อที่ใส่หนังสือของห้อง หากห้องมีเนื้อที่สำหรับหนังสือทั่วไป จำกัดก็ควรมีตู้ติดฝาเพื่อใส่หนังสือทั้งหมด หากห้องสมุดรับวารสารมาก ๆ ก็อาจต้องใช้แบบติดกับฝาห้องสูง และลึกเท่ากับตู้หนังสือทั่วไป ชั้นวางเอนลาดลงมามีค้ำสำหรับกันไม่ให้หนังสือไหลลงมา

ความสูง	1.90	เมตร
ความกว้าง	0.90 - 0.95	เมตร
ความลึก	0.40 - 0.45	เมตร

3. โต๊ะวางหนังสือ

โต๊ะสำหรับวางหนังสือ และอ่านหนังสือ มีหลายแบบ ในการออกแบบนั้น ควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

- สัดส่วน ให้มีความสูงเหมาะสมกับเก้าอี้ สามารถนั่งอ่านได้สบาย
- ต้องมีเนื้อที่สำหรับวางหนังสือและมีหลายแบบเพื่อวางหนังสือที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะโต๊ะเดี่ยวสำหรับคนที่ใช้หนังสือเพื่อศึกษาค้นคว้า
- ขนาดของโต๊ะควรให้ได้สัดส่วนกับห้อง ความกว้างมาตรฐานของโต๊ะประมาณ 0.90 เมตร
- ผิวของโต๊ะควรทำความสะอาดได้ง่าย ไม่ใช่วัสดุที่สะท้อนแสง หรือเป็นเงาจัด จะทำให้อ่านไม่สบายตา

ขนาดของโดยทั่วไปที่นิยมใช้ สูง 0.75 เมตร กว้าง 0.90 เมตร

4. รถเข็นหนังสือ

มีลักษณะเดียวกับชั้นวางหนังสือ แต่ติดตั้งล้อใช้เข็นหนังสือไปยังชั้นวางหนังสือ หรือเคลื่อนย้ายหนังสือได้สะดวกขึ้น ทุนแรงและหนังสือไม่ฉีกง่าย รถเข็นนี้ควรมีล้อเพียง 3 ล้อ คือ ตอนหน้า 1 ล้อ ตอนหลัง 2 ล้อ เพื่อสะดวกในการเข็นเลี้ยวไปตามมุมต่าง ๆ

ขนาดมาตรฐานของรถเข็น คือ	กว้าง	0.37 - 0.40	เมตร
	ยาว	0.75	เมตร
	สูง	0.90	
ชนิดที่เก็บเข้าได้โต๊ะรับจ่ายหนังสือได้	กว้าง	0.55	เมตร
	สูง	0.65 - 0.75	เมตร

5. คู่มือรายการ

เป็นคู่มือซึ่งประกอบด้วยลักษณะขนาดมาตรฐาน สำหรับใส่บัตรรายการหนังสือ มีขนาด 3 นิ้ว x 5 นิ้ว ลักษณะนี้วางซ้อนกันเป็นชั้น ๆ คู่มือรายการมีหลายขนาดแล้วแต่จำนวนลักษณะ 5, 10, 15 (แถวละ 5 ลักษณะ เรียงตามยาว) และ 3, 6, 9 แถวละ 3 ลักษณะ เป็นคู่มือเล็ก คู่มือลักษณะ 5 ลักษณะเรียงกันเป็นแถวยาว กว้าง 33 นิ้ว ยาว 19 นิ้ว ความสูงแล้วแต่ลักษณะที่เพิ่ม

คู่มือเพียง 5-6 แถวซ้อนกัน (25 - 30 ลักษณะ) สูง 24 นิ้ว - 30 นิ้ว มีหลายแถว ขาสสูง 10 นิ้ว จำนวนลักษณะมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับจำนวนหนังสือในห้องสมุด หนังสือหนึ่งเล่มต้องการบัตรรายการอย่างน้อย 3 ใบ ลักษณะมาตรฐานยาว 14.75 นิ้ว จุบัตรได้ราว 1,000 - 1,200 ใบ

การให้แสงสว่างภายในห้องสมุด

ในการเลือกใช้แสงสว่างที่เหมาะสมสำหรับห้องสมุดนั้น เพื่อความสบายและเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะอย่าง จากการพิจารณาในด้านประสิทธิภาพในการใช้สอย การใช้แสงจากไฟฟ้า จะมีประโยชน์มากกว่าแสงจากธรรมชาติ เพราะสามารถควบคุมได้ดี และเป็นที่ยอมรับกันทั่วไป การให้แสงมีอยู่ 4 วิธี คือ

1. การให้แสงโดยตรง

เป็นการส่องสว่างโดยตรงจากแหล่งกำเนิดแสง มีความเข้มสูง

2. การให้แสงทางอ้อม

ให้คุณภาพที่ดีที่สุด แสงที่ได้จากการสะท้อนจากเพดานตกลงบนพื้นที่ที่ต้องการจะเป็นแสงที่นุ่มนวลปราศจากเงา

3. การให้แสงทางตรงผสมทางอ้อม

ให้แสงสม่ำเสมอที่สุดเป็นการรวมเอา 2 วิธี มาใช้ร่วมกัน

4. การให้แสงแบบกึ่งโดยตรง

แบบนี้จะให้แสงดีกว่าแบบที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการออกแบบไฟฟ้า เพื่อแสงในอาคาร ควรให้แสงสว่างสม่ำเสมอ ในอาคารแตกต่างกัน 2 : 1 เป็นอย่างต่ำ การให้แสงโดยทางอ้อมถือว่าให้แสงสว่างสม่ำเสมอ เพราะถือว่าเพดานเป็นตัวกำเนิดแสง

การให้ความเข้มของการส่องสว่าง ณ จุดต่าง ๆ ในห้องสมุด

ห้องสมุด ส่วนอ่านหนังสือ ค้นคว่ำ บันทึก	70 ฟุต-กำลังเทียน
ห้องอ่านหนังสือทั่วไป, ชั้นหนังสือ, ชั้นวารสาร, หนังสือพิมพ์	30 ฟุต-กำลังเทียน
บริเวณซ่อมหนังสือ เย็บเล่ม	50 ฟุต-กำลังเทียน
ส่วนจัดหมู่หนังสือและทำบัตรรายการ	70 ฟุต-กำลังเทียน
โต๊ะรับ-จ่ายหนังสือ	70 ฟุต-กำลังเทียน

การใช้สปีภายในห้องสมุด

ในทางจิตวิทยา สีสถกสัมพันธ์อิทธิพลต่อมนุษย์ในด้านอารมณ์อย่างมาก โดยเฉพาะในห้องสมุด ซึ่งเฉลี่ยแล้วผู้มาใช้บริการจะอยู่ในห้องสมุดสูงประมาณ 3 ชั่วโมง ดังนั้น สีที่ใช้ ควรเป็นสีที่ดูแล้วไม่เมื่อยง่าย สามารถดึงดูดใจคน เข้าไปแล้วรู้สึกสบายตา

ข้อพิจารณาในการใช้สี

1. ไม่ควรเป็นสีที่เงาสะทอน เมื่อใช้แล้วเกิดการสะท้อนจะดูไม่มีคุณค่า
2. ไม่ควรไล่วงจรสี ควรใช้สีที่อยู่ใกล้เคียงกันจะดูดีกว่าสีตัดกัน
3. ไม่ควรใช้สีที่จัดจิด, หม่นหมองเกินไป เพราะจะทำให้เกิดความรู้สึกมีซึมเซา ง่วงนอน และเฉื่อยชา
4. มีหลักอยู่ว่าเพดานควรจะใช้สีอ่อนที่สุด, พื้นใช้สีเข้มที่สุด ส่วนผนังใช้สีที่มีความเข้มปานกลาง

การป้องกันเสียงรบกวนในห้องสมุด

ไม่ว่าสถานที่ใดย่อมต้องการความเงียบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในห้องสมุด ต้องการสมาธิในการอ่านหนังสือ การใช้วัสดุภายในห้องสมุด จึงควรเลือกใช้วัสดุที่สามารถดูดกลืนเสียงได้ ไม่ว่าจะเป็นวัสดุพื้น เพดาน ฝ้าอิ้อ ตลอดจนผ้าม่านต่าง ๆ ในการเลือกใช้วัสดุมีหลักในการพิจารณา ดังนี้ คือ

- ก. สะดวกในการติดตั้ง
- ข. ทนไฟ ทนต่อการขีดข่วน เชื้อราต่าง ๆ
- ค. สะท้อนแสงน้อย
- ง. เคลื่อนย้ายได้สะดวกและบำรุงรักษา ทำความสะอาดได้ง่าย

การใช้กระจกเป็นแผ่นกั้นระหว่างห้องทำงานและห้องอ่านหนังสือ เป็นสิ่งดีมาก เพราะสามารถทำให้คนในห้องทำงาน มองเห็นบรรยากาศในห้องสมุดได้โดยตลอด การใช้ชั้นวางหนังสือต่าง ๆ เป็นเครื่องกั้นบริเวณอ่านหนังสือ จะเป็นการลดความดังของเสียงลงได้บ้าง

การปรับอากาศในห้องสมุด

การระบายอากาศในห้องสมุด เป็นสิ่งที่จะละลายเสียไม่ได้ เพราะหากอากาศภายในห้องสมุดอบอ้าวหรือหนาวเกินไป จะเป็นการรบกวนผู้ใช้ห้องสมุด การระบายอากาศทำได้ 2 วิธี คือ

1. วิธีธรรมชาติ : เป็นวิธีที่ยั่งยืน และไม่นิยมกระทำ
2. เครื่องปรับอากาศ : เป็นวิธีที่สิ้นเปลืองอยู่มาก แต่ก็ได้ผลคุ้ม

ในการควบคุมอุณหภูมิภายในห้องสมุด ควรให้มีความสม่ำเสมออยู่ระหว่าง 70 องศาฟาเรนไฮด์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไป

4

บทที่ 4 บทวิเคราะห์พฤติกรรมและความต้องการที่ผู้ใช้สอย

- 4.1 ลักษณะการดำเนินการของโครงการ
 - 4.1.1 ข้อมูลเปรียบเทียบ
 - 4.1.2 หน่วยงานและสายบริหาร
 - 4.1.3 อัตรากำลังเจ้าหน้าที่และวิธีการทำงาน
- 4.2 วิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้บริการ
 - 4.2.1 ประเภทของผู้ใช้บริการ
 - 4.2.2 การคาดคะเนของผู้ใช้บริการ
 - 4.2.3 พฤติกรรมของผู้ใช้บริการ
- 4.3 วิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้บริการ
- 4.4 พฤติกรรมวัตถุประสงค์



บทวิเคราะห์พฤติกรรมและความต้องการพื้นที่ใช้สอย

4.1 ลักษณะการดำเนินการของโครงการ

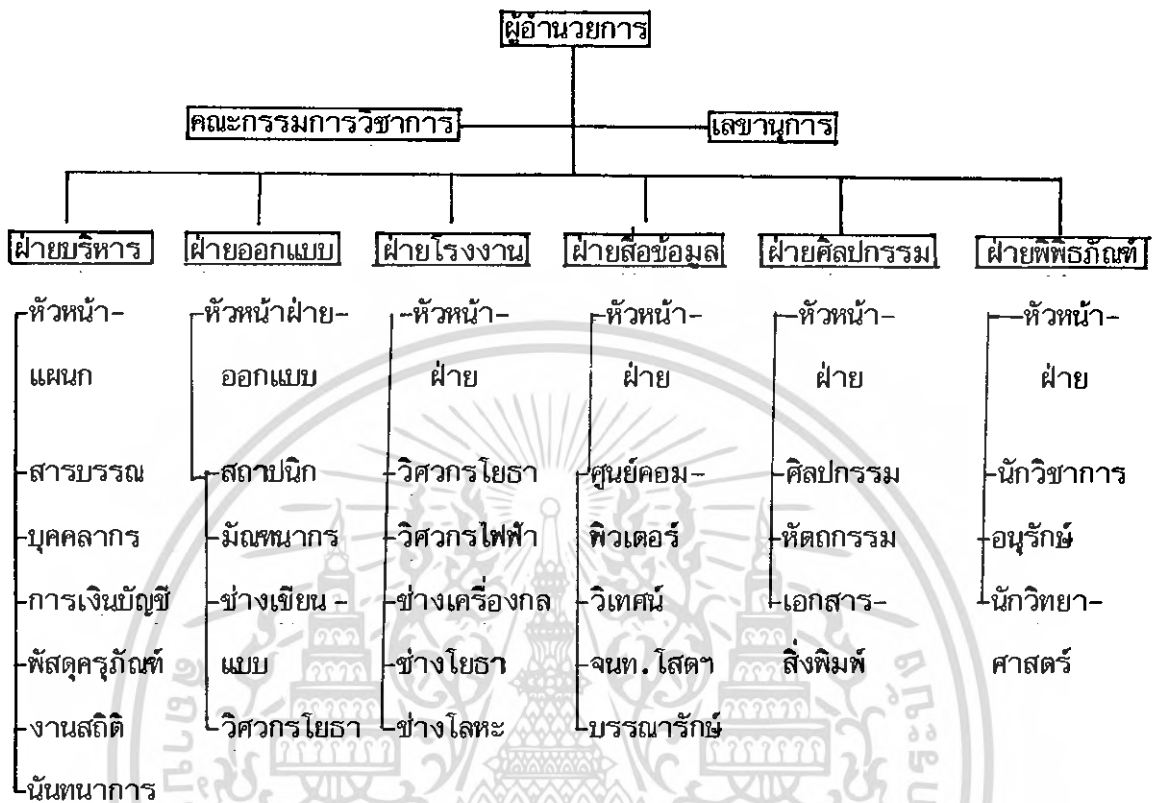
โครงการศูนย์ TASA เป็นโครงการที่เสนอแนะขึ้น ซึ่งในปัจจุบัน ยังไม่มีโครงการในลักษณะนี้ ดังนั้นในการจัดตั้งรูปแบบขององค์การในการบริหารโครงการจึงต้องอาศัย การศึกษาจากโครงการเปรียบเทียบที่มีลักษณะการดำเนินการที่ใกล้เคียงกันเพื่อนำมาปรับเปลี่ยนเพื่อให้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับโครงการอุทยานแห่งกาลเวลา โดยโครงการเปรียบเทียบที่นำมาศึกษา ได้แก่ พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย และพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติพระนคร

4.1.1 ข้อมูลเปรียบเทียบ

พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

ที่ตั้ง	เลขที่ 928 ถ.สุขุมวิท เขตพระโขนง กรุงเทพฯ 10110
ประเภท	พิพิธภัณฑ์
เป้าหมาย	บริการทางด้านการศึกษาในเรื่องราวทาง วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี
การจัดรูปองค์การ	เป็นการจัดองค์การการบริหารของรัฐ เป็นองค์การที่ขึ้นกับ กรมการศึกษานอกโรงเรียน

พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์



ข้อบกพร่อง -หน่วยงานมีความซับซ้อนและมีขนาดใหญ่เกินขนาดของโครงการ
แนวทางแก้ไขเพื่อนำมาใช้ในโครงการ

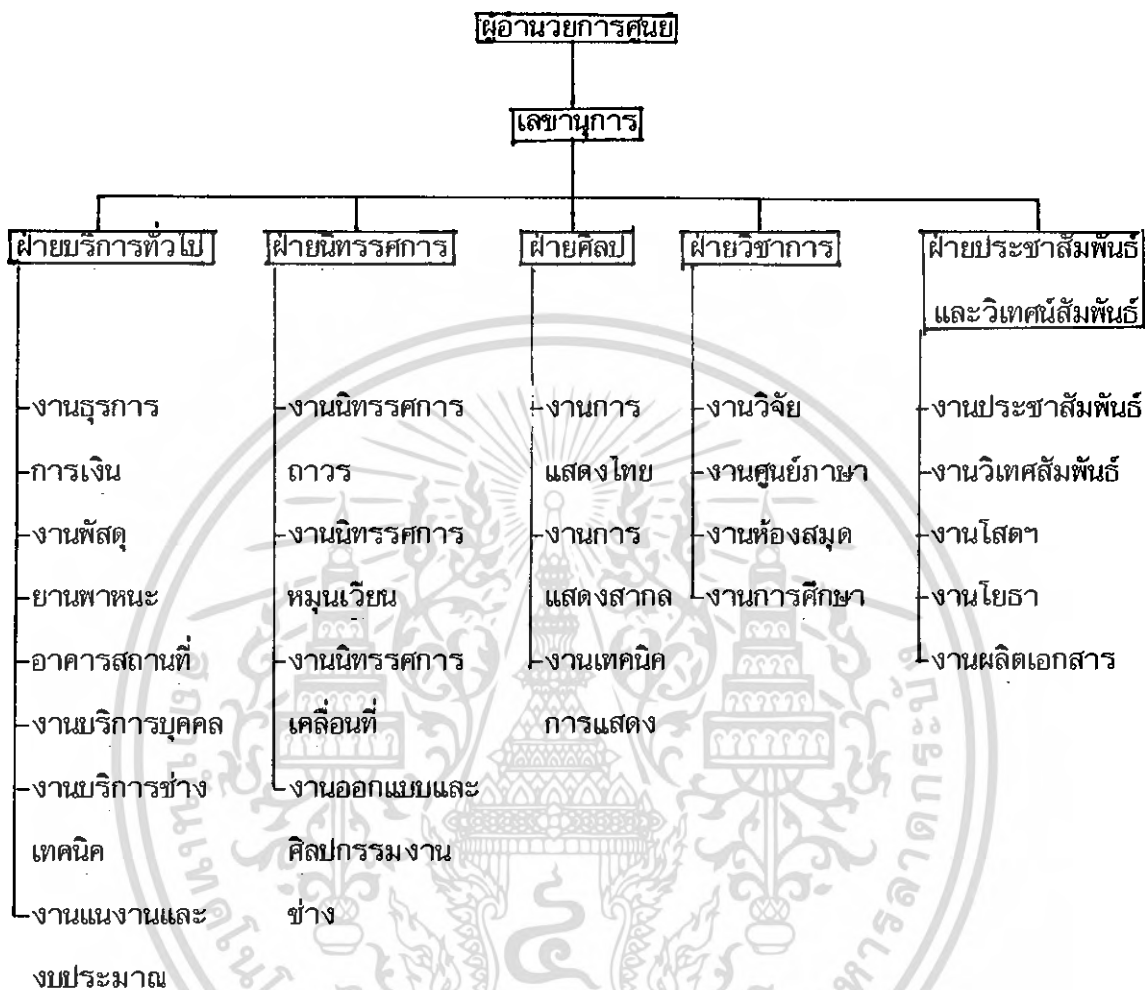
- จัดนำเอาสายงานหรือหน่วยงานที่มีลักษณะการทำงานที่ ใกล้เคียงกันมารวมกัน
- ลดอัตราค่าจ้างเจ้าหน้าที่ให้เหมาะสมและสอดคล้องกับโครงการ

ศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย

ที่ตั้ง	ถนนรัชดาภิเษก ห้วยขวาง กรุงเทพฯ
ประเภท	ศูนย์วัฒนธรรม
เป้าหมาย	บริการทางด้านการศึกษาและประชาสัมพันธ์
การจัดรูปองค์การ	เป็นการจัดองค์การการบริหารของรัฐ เป็นองค์การที่ขึ้นกับกรมศิลปากร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย



ข้อบกพร่อง

- การจัดหน่วยงานยังคงมีความซ้ำซ้อนกัน
หน่วยงานไม่ชัดเจน

การแบ่งหมวดหมู่ของ

- ขาดหน่วยงานบางหน่วยงานที่มีความจำเป็น

แนวทางแก้ไขเพื่อนำมาใช้ในโครงการ

- ลดขนาดอัตรากำลังให้เหมาะสมกับโครงการ

- รวมหน่วยงานที่มีลักษณะการทำงานที่ซ้อนกันเข้าด้วยกัน ให้เกิด

ความเหมาะสมและสอดคล้องกับขนาดและขอบข่ายของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติพระนคร

ที่ตั้ง	ถนนหน้าพระธาตุ กรุงเทพฯ
ประเภท	พิพิธภัณฑ์ศิลปะ
เป้าหมาย	เป็นสถานที่รวบรวมและเผยแพร่ศิลปวัตถุที่มีคุณค่า
การจัดรูปองค์การ	เป็นการจัดองค์การการบริหารของรัฐ การจัด องค์การขึ้นกับกรมศิลปากร

พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติพระนคร

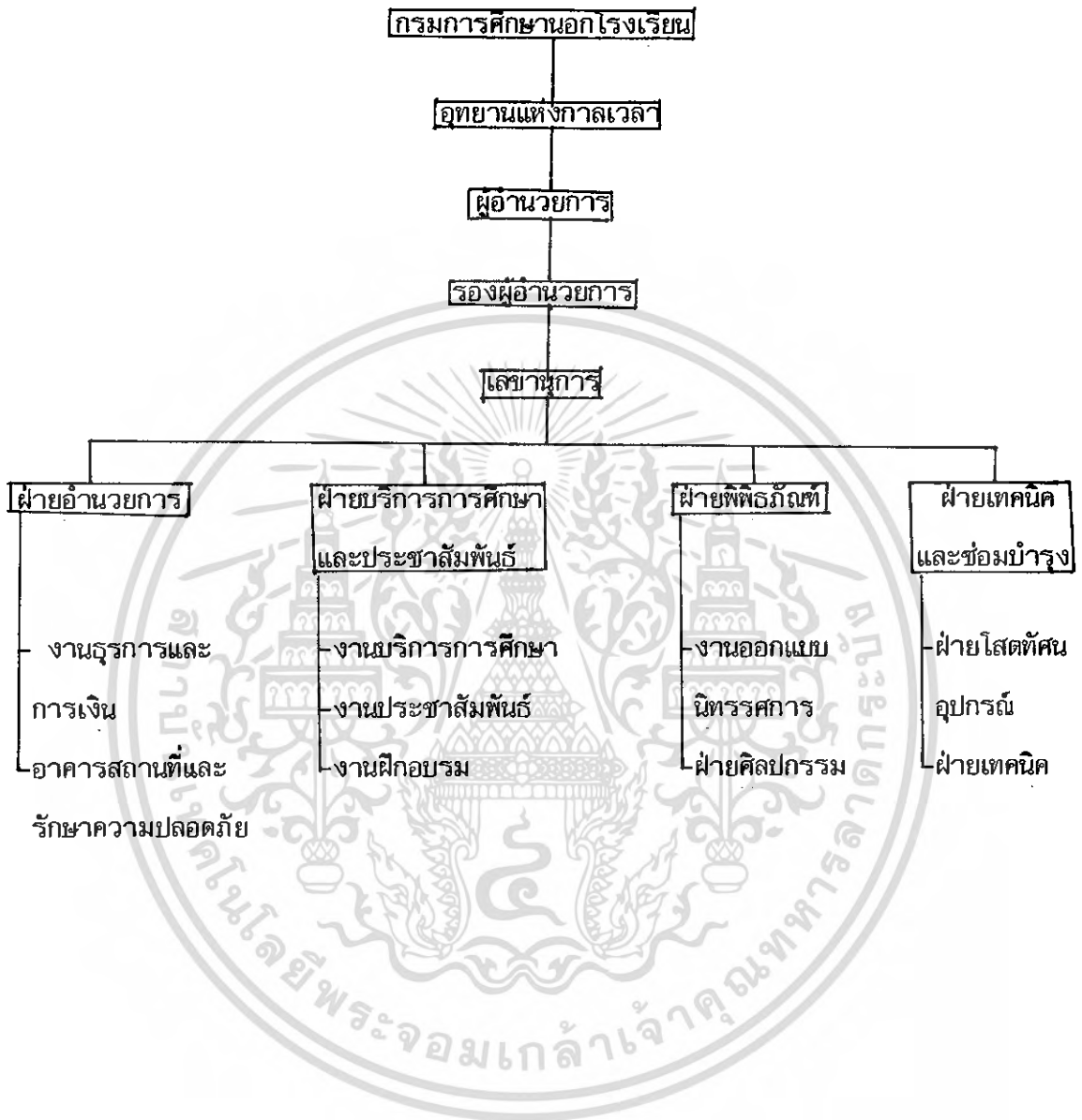


แนวทางแก้ไขเพื่อนำมาใช้ในโครงการ

- จัดกลุ่มของหน่วยงานที่มีลักษณะการทำงานที่ใกล้เคียงกันมารวมกัน
- เพิ่มหน่วยงานที่มีความจำเป็นเพื่อให้เกิดความเหมาะสมและสอดคล้องกับโครงการ
- ตัดหน่วยงานที่ไม่จำเป็นต่อโครงการบางหน่วยงานออกไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 หน่วยงานและสายการบริหารของโครงการศูนย์ TASA



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3 อัตรากำลังเจ้าหน้าที่และวิธีการทำงาน

ฝ่ายบริหาร

ตำแหน่ง	อัตรา	หน้าที่
-ผู้อำนวยการ	1 ตำแหน่ง	บริหารและรับผิดชอบหน้าที่ดำเนินงานควบคุมดูแลการทำงานของฝ่ายต่าง ๆ ให้เรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ
-รองผู้อำนวยการ	1 ตำแหน่ง	ประสานงานและปรึกษาแทนผู้อำนวยการ
-เลขานุการ	1 ตำแหน่ง	ทำสถิติและรวบรวมผลงานต่าง ๆ เพื่อจัดทำรายงานและรายงานระเบียบวาระเอกสารบันทึกการประชุมกรรมการ
-หัวหน้าฝ่าย	1 ตำแหน่ง	เป็นผู้ควบคุมดูแลและรับผิดชอบในฝ่าย ผู้อำนวยการทั้งหมด
* แผนกธุรการและการเงิน*		
-สารบรรณ	2 ตำแหน่ง	รับผิดชอบงานสารบรรณทั้งหมด
-บุคคลากร	1 ตำแหน่ง	รับผิดชอบในงานบุคคล
-พนักงานบัญชี	2 ตำแหน่ง	ดูแลการเงินและจัดสรรเงินงบประมาณที่ได้รับให้กับฝ่ายต่าง ๆ
-เสมียน	1 ตำแหน่ง	รับผิดชอบในการพิมพ์เอกสาร
-เจ้าหน้าที่พัสดุ	2 ตำแหน่ง	รับจัดซื้อ, รับส่งของและจ่ายของไปยังแผนกและครุภัณฑ์ต่าง ๆ

* แผนกอาคารและสถานที่และรักษาความปลอดภัย *

-เจ้าหน้าที่ทำความสะอาด	4 ตำแหน่ง	ทำความสะอาดภายใน และบริเวณอาคาร ปิดและเปิดประตู
-------------------------	-----------	--

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย	4 ตำแหน่ง	ดูแลจุดทางเข้าออกภายในและ บริเวณส่วน พิพิธภัณฑ์ตรวจสอบอุปกรณ์ฉุกเฉิน
-เจ้าหน้าที่ควบคุม TV วงจรปิด	2 ตำแหน่ง	ควบคุมความปลอดภัยในส่วนต่าง ๆ ของ อาคาร
-พนักงานขับรถ	1 ตำแหน่ง	รับผิดชอบรับ-ส่งบริการเจ้าหน้าที่ หรือ ส่งอุปกรณ์

*** แผนกงานบริการสาธารณะ ***

-เจ้าหน้าที่ติดต่อสอบถาม	2 ตำแหน่ง	ให้บริการด้านติดต่อสอบถามและแจกเอกสาร แก่ผู้เข้าชมและผู้สนใจ
-เจ้าหน้าที่จำหน่ายบัตร	2 ตำแหน่ง	จำหน่ายบัตรเข้าชม
-เจ้าหน้าที่รับฝากของ	2 ตำแหน่ง	ให้บริการรับฝากของแก่ผู้เข้าชม
-เจ้าหน้าที่จำหน่ายของที่ระลึก	2 ตำแหน่ง	จำหน่ายของที่ระลึก หนังสือ วารสาร
-เจ้าหน้าที่จำหน่ายอาหาร และเครื่องดื่ม	3 ตำแหน่ง	จำหน่ายอาหารและเครื่องดื่มแก่ผู้เข้าชม

ฝ่ายบริการการศึกษาและประชาสัมพันธ์

-หัวหน้าฝ่าย	1 ตำแหน่ง	ควบคุมและรับผิดชอบงานฝ่ายบริการการ ศึกษาและประชาสัมพันธ์
--------------	-----------	---

*** ฝ่ายบริการการศึกษา ***

-เจ้าหน้าที่บริการจัดทำ เอกสาร	2 ตำแหน่ง	ติดต่อและจัดพิมพ์เอกสารบริการต่าง ๆ
-นักดาราศาสตร์	1 ตำแหน่ง	ปรึกษาด้านดาราศาสตร์ ให้คำแนะนำใน การออกแบบส่วนนิทรรศการ
-นักวิทยาศาสตร์	1 ตำแหน่ง	ปรึกษาด้านวิทยาศาสตร์ ให้คำแนะนำใน การออกแบบส่วนนิทรรศการ
-บรรณารักษ์	1 ตำแหน่ง	จัดระบบภายในห้องสมุดควบคุม หนังสือและแผ่น โพรแกรมคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-เจ้าหน้าที่ห้องสมุด	2 ตำแหน่ง	ดูแลเอกสาร แผ่นโปแกรม พิมพ์เอกสาร
-เจ้าหน้าที่คอมพิวเตอร์	1 ตำแหน่ง	เขียนและออกแบบโปแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับงานห้องสมุด
-เจ้าหน้าที่บริการทั่วไป	2 ตำแหน่ง	บริการจัดพิมพ์ข้อมูลจาก แผ่นโปแกรม ถ่ายเอกสาร ตรวจสอบคนเข้า-ออก

*** ฝ่ายประชาสัมพันธ์ ***

-เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์	2 ตำแหน่ง	เผยแพร่ความรู้แก่ผู้สนใจทั่วไป ติดต่อและ กำหนดวันเวลาผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะ
---------------------------	-----------	--

*** ฝ่ายฝึกอบรม ***

-เจ้าหน้าที่ฝึกอบรม (วิทยากร)	2 ตำแหน่ง	จัดการบรรยายอบรมและนำชม ส่วน นิทรรศการเป็นหมู่คณะ
-------------------------------	-----------	--

ฝ่ายพิพิธภัณฑ์

-หัวหน้าฝ่าย	1 ตำแหน่ง	ควบคุมดูแลงานออกแบบตกแต่ง จัดทำ นิทรรศการ
--------------	-----------	--

*** ฝ่ายออกแบบพิพิธภัณฑ์ ***

-มัณฑนากร	1 ตำแหน่ง	ทำหน้าที่ออกแบบตกแต่ง นิทรรศการและ ตกแต่งภายใน
-ช่างเขียนแบบ	2 ตำแหน่ง	เขียนแบบตามที่มีณฑนากรออกแบบ

*** ฝ่ายศิลปกรรม ***

-เจ้าหน้าที่ศิลปกรรม	2 ตำแหน่ง	จัดฉากและทำงาน ART WORK
-ช่างภาพเทคนิค	1 ตำแหน่ง	จัดถ่ายภาพและเทคนิคประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝ่ายเทคนิคและซ่อมบำรุง

-หัวหน้าฝ่าย 1 ตำแหน่ง ควบคุมดูแลงานเทคนิคและซ่อมบำรุง
ทั้งหมด

* ฝ่ายโสตทัศนอุปกรณ์ *

-ช่างภาพ VDO -ภาพยนตร์ 5 ตำแหน่ง ถ่ายภาพเคลื่อนไหวและตัดต่อภาพ
-ช่างภาพนิ่ง 2 ตำแหน่ง ถ่ายภาพนิ่ง
-ช่างควบคุมเสียงแสง 5 ตำแหน่ง ควบคุมเสียงแสงที่ใช้ในการ บรรยายการ
แสดง
-ช่างคอมพิวเตอร์ 3 ตำแหน่ง ควบคุมดูแลระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้ควบคุม
การแสดงนิทรรศการทั้งหมด

* ฝ่ายเทคนิค*

-ช่างเทคนิค 5 ตำแหน่ง ดูแลงาน SPECIAL EFFECT ทั้งหมด
-ช่างไฟฟ้า 5 ตำแหน่ง ตรวจสอบและปฏิบัติงานซ่อมแซมระบบ
ไฟฟ้า
-วิศวกรไฟฟ้า 2 ตำแหน่ง วางแผนคิดคำนวณการใช้ไฟฟ้า และดูแล
ช่างไฟฟ้า
-ช่างเครื่อง 5 ตำแหน่ง ซ่อมแซมเครื่องกลไกที่ขัดข้อง
-ช่างระบบอิเล็กทรอนิกส์ 5 ตำแหน่ง ตรวจสอบซ่อมแซมงานอิเล็กทรอนิกส์
-เจ้าหน้าที่คลังพัสดุ 3 ตำแหน่ง จัดและซ่อมแซมอุปกรณ์ในการทำงานแสดง
นิทรรศการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปอัตรากำลังและเจ้าหน้าที่ภายในโครงการอุทยานแห่งกาลเวลาทั้งหมด

-ฝ่ายบริหาร	3 ตำแหน่ง
-ฝ่ายอำนวยการ	31 ตำแหน่ง
-ฝ่ายบริการการศึกษา	15 ตำแหน่ง
ประชาสัมพันธ์	
-ฝ่ายเทคนิคและซ่อมบำรุง	41 ตำแหน่ง
รวม	90 ตำแหน่ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 พฤติกรรมผู้ใช้บริการ

4.2.1 ประเภทผู้ใช้บริการ

ผู้มาใช้บริการของโครงการอุทยานแห่งกาลเวลา สามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ผู้ใช้บริการ ซึ่งแบ่งเป็น

1.1 ผู้ชม ซึ่งจะรวมถึงผู้ที่เข้ามาใช้บริการห้องสมุดและห้องบรรยายสัมมนา ด้วย ซึ่งได้แก่

-ประชาชนทั่วไป นิยมเข้าชมในวันสุดสัปดาห์หรือวันหยุดงาน ส่วนใหญ่ต้องการความเพลิดเพลิน ต้องการชมของแปลกใหม่ที่ไม่เคยชมมาก่อน มีความประสงค์จะศึกษาหาความรู้ น้อยกว่าความต้องการความสนุกสนานเพลิดเพลิน

-นักท่องเที่ยว พิธิภักดิ์ที่จะเป็นจุดสนใจของนักท่องเที่ยวเสมอ ความต้องการของนักท่องเที่ยวมีมากกว่าประชาชนทั่วไปคือ ต้องการเรียนรู้ด้วย นอกเหนือไปจากความเพลิดเพลิน

-นักวิชาการ ผู้ชมประเภทนี้มีไม่มาก เป็นผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับ วัตถุที่จัดแสดง มีความต้องการเพื่อการศึกษาไม่สนใจเทคนิคการจัดแสดงเท่าไรนัก แต่ต้องการศึกษาจากวัตถุที่แสดง

-นักเรียน, นักศึกษา ผู้ชมประเภทนี้มีจำนวนมากและมีความต้องการ มากกว่าผู้ชมประเภทอื่น ๆ จุดมุ่งหมายสำคัญคือ ต้องการเรียนรู้เรื่องต่าง ๆ ที่จัดแสดง การนำชม และการบรรยายทางวิชาการจึงเป็นประโยชน์กับผู้ชมกลุ่มนี้

-ผู้ที่อยู่ในระหว่างการตัดสินใจจะซื้อรถ

1.2 ผู้สนใจกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

-มัคพนการ, สถาปนิก, นักออกแบบหรือศิลปินหรือผู้ที่มีความสนใจในเรื่องของการออกแบบสถานที่หรือการออกแบบตัวนิทรรศการ

-บริษัท, ห้างร้านหรือผู้ที่มีความสนใจในเรื่องของรถยนต์

2. เจ้าหน้าที่ ซึ่งเป็นองค์กรที่สำคัญที่สุดที่จะทำให้โครงการ TASA นี้ สามารถดำเนินงานไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ ซึ่งรายละเอียดของอัตรากำลังและเจ้าหน้าที่ของบุคลากร ได้กล่าวในเขตที่แล้ว

3. ผู้มาติดต่อกับทาง TASA แห่งกาลเวลา ซึ่งอาจมีจุดมุ่งหมายต่างกัน ออกไป เช่น ติดต่อขอเอกสาร ข้อมูลหรือคำแนะนำจากเจ้าหน้าที่ ติดต่อนัดวันเวลาในการเข้าชมเป็นหมู่คณะ

เอกสารนี้ เอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ผู้ที่มาใช้เป็นประจำ ต้องการใช้ในบางส่วนหรือทั้งหมดของโครงการ TASA เพื่อเป็นที่พักผ่อน นันทนาการ และบางครั้งก็อาจที่จะเข้าชมในส่วนนันทนาการด้วย

4.2.2 การคาดคะเนผู้ใช้บริการของ TASA

เนื่องจากโครงการนี้เป็นโครงการเสนอแนะ การคาดคะเนผู้ใช้บริการหรือผู้เข้าชม จำเป็นต้องพิจารณาจากโครงการเปรียบเทียบที่มีกิจกรรมและลักษณะการดำเนินการที่คล้ายกัน ในกรณีนี้ได้พิจารณาจากสถิติและข้อมูลของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ กรุงเทพฯ ด้วยเหตุผลดังนี้

โครงการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์เป็นโครงการที่มีเป้าหมายในการเผยแพร่ ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์แก่นักเรียนและนักศึกษาเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของโครงการ อุทยานแห่งกาลเวลาด้วยเหตุนี้จึงสามารถนำสถิติข้อมูลผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ มาปรับใช้ได้

ตารางสถิติผู้เข้าใช้บริการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ กรุงเทพฯ

ปี	พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์
2529	317,481
2530	356,613
2531	275,891
2532	268,424
2533	348,867

จากตารางสถิติแสดงผู้เข้าชมจะเห็นว่าอัตราการเพิ่มเฉลี่ยของผู้ใช้บริการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์เท่ากับร้อยละ 2.5 ต่อปี ดังนั้นจึงสามารถคาดคะเน จำนวนผู้ใช้บริการในปี 2539 ได้จากสูตรดังต่อไปนี้

จำนวนผู้ใช้บริการในปีที่ต้องการ = จำนวนผู้ใช้บริการในปีฐาน (2533) + ผลคูณของระยะเวลาที่จำนวนเปลี่ยนแปลงในแต่ละช่วงปี

$$= 348,867 + [6 \times (2.5 \times 348,867 / 100)]$$

$$= 348,867 + 52,330.05$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนผู้ใช้บริการปี 2538 = 401,197.05 คนต่อปี

= 401,197.05/365

= 1,099

= 1,100 คนต่อวัน

เวลาการทำงานของ เริ่มตั้งแต่ 10.00 - 21.00 น.

= 11 ชั่วโมง

1 คน จะใช้เวลาโดยเฉลี่ยประมาณ 1 ชั่วโมง ในการขมส่วนนิติธรรมการ

เพราะฉะนั้นในเวลา 1 ชั่วโมง จะมีผู้เข้าใช้บริการ = 1,100/11

= 100 คน

- จาก CASE STUDY จำนวนผู้ชมที่มาเป็นกลุ่มมากที่สุด 300 คน เพราะฉะนั้น จึงใช้จำนวน 300 คน ต่อ 1 ชั่วโมง เป็นตัวคิดพื้นที่ของโครงการ TASA

4.2.3 พฤติกรรมผู้ใช้บริการ

การศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้อาคารเพื่อเป็นตัวกำหนด

1. องค์ประกอบของโครงการ

2. ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ

โดยที่จุดประสงค์ของผู้เข้าใช้นั้นมีความแตกต่างกันออกไป ซึ่งสามารถแบ่งพฤติกรรมของผู้ใช้อาคารเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ ได้ดังนี้

1. ผู้ชมโดยทั่วไป สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

- ผู้ชมที่มาจาก โดยมากจะมาโดยรถประจำทาง รถส่วนตัวหรือ

เดินมา

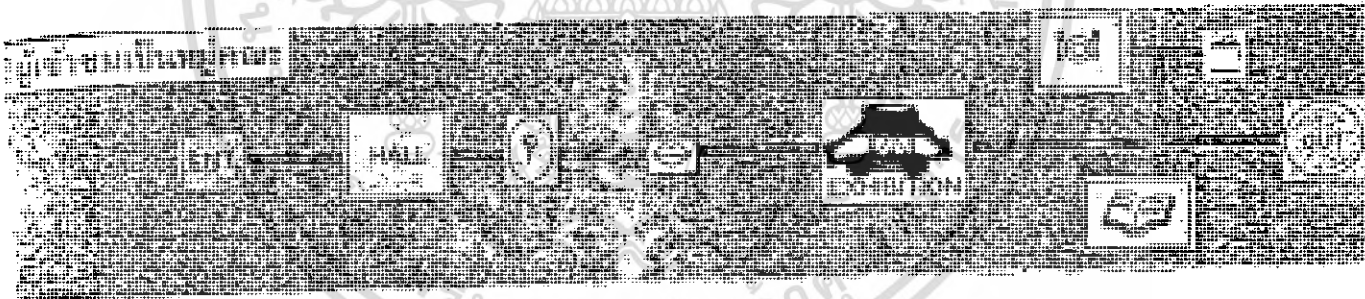
- ผู้ชมที่มาเป็นหมู่คณะ ได้แก่ นักเรียน, นักศึกษาและนักท่องเที่ยว โดยมากจะ

มีการติดต่อมาล่วงหน้า

เมื่อผู้ชมมาถึงอาคารก็จะเข้าสู่โถงทางเข้าซึ่งเป็นบริเวณรวมคน เพื่อกระจายไปยัง ส่วนต่าง ๆ การเข้าถึงโถงนี้เพื่อเป็นการติดต่อสอบถามเจ้าหน้าที่ พักผ่อน รอคอย จะใช้เวลาโดยเฉลี่ยประมาณคนละ 15 นาที ก่อนจะแยกย้ายสู่ส่วนต่างๆ ถ้ามาเป็นหมู่คณะก็จะไปยังห้องบรรยาย เพื่อฟังการบรรยายสรุปประมาณ 15 นาที แล้วจึงเข้าชมส่วนนิติธรรมการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากเข้าชมเฉลี่ยประมาณ 1 ชั่วโมง พักผ่อนอิริยาบถ จากนั้นก็อาจจะออกมา
รับของที่ฝากไว้ อาจที่จะแวะเข้าห้องสมุดเพื่อทำการค้นคว้าเพิ่มเติม และอาจแวะซื้อของที่ระลึก
หรือรับประทานอาหารก่อนกลับ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ผู้มาค้นคว้าหรือผู้ที่มาติดต่อ

โดยมากจะเป็นผู้ที่มีจุดประสงค์เพื่อค้นคว้าข้อมูล เพื่องานวิจัยหรือเป็นผู้ที่ต้องการมาติดต่อราชการ ขอเอกสารคำแนะนำต่าง ๆ หรือติดต่อเพื่อขอเข้าชมเป็นหมู่คณะ โดยที่อาจจะมี ความประสงค์ที่จะใช้บริการอื่น ๆ เช่น รับประทานอาหาร ชื้อของที่ระลึก หรืออาจจะเข้าชมใน ส่วนของนิทรรศการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 พฤติกรรมผู้ใช้บริการ

ผู้ใช้บริการหรือเจ้าหน้าที่ฝ่ายต่าง ๆ จะมีพฤติกรรมขึ้นอยู่กับงานในหน้าที่ ของแต่ละคน โดยทำงานตามเวลาเปิด-ปิดของอุทยาน ซึ่งจะเปิดตั้งแต่เวลา 10.00 น. และปิดเวลา 18.30 น. เจ้าหน้าที่เหล่านี้อาจจะเดินทางมาทำงานโดยรถส่วนตัว รถโดยสาร หรืออาจที่จะเดินมา ซึ่งทางเข้าของเจ้าหน้าที่จะเป็นคนละทางกับผู้เข้าชม เพื่อให้เกิดความสะดวกในการปฏิบัติงาน

เวลาการทำงานของเจ้าหน้าที่

9.30-10.00 น.	ลงเวลาทำงาน
10.00-12.00 น.	แยกย้ายกันไปปฏิบัติงานตามฝ่ายต่าง ๆ
12.00-13.00 น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน
13.00-16.00 น.	ปฏิบัติงานต่อจนถึงเวลาเปลี่ยน ชุดทำงาน
16.00-21.00 น.	ปฏิบัติงานต่อจนถึงเวลาเลิกงาน

ตารางพฤติกรรมเจ้าหน้าที่ให้บริการ

ตำแหน่ง/หน้าที่	พฤติกรรม	อุปกรณ์ประกอบพฤติกรรม
ฝ่ายบริหาร		
1. ผู้อำนวยการ	-นั่งประชุมคณะกรรมการ	-โต๊ะเก้าอี้ทำงาน
-วางแผนการดำเนินงานตามนโยบายของคณะกรรมการ	-นั่งทำงานด้านแผนการบริหาร	-ส่วนเก็บเอกสาร
-บริหารงานและรับผิดชอบการดำเนินงานทั้งหมด	-พูดคุยและต้อนรับแขกระดับสูงที่มาติดต่อ	-เก้าอี้ผู้มาติดต่อ
		-ชุดรับแขก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง/หน้าที่	พฤติกรรม	อุปกรณ์ประกอบพฤติกรรม
2. รองผู้อำนวยการ -ช่วยงานผู้อำนวยการ -ทำงานแทนเมื่อผู้อำนวยการ ไม่อยู่	-นั่งประชุมคณะกรรมการ -นั่งทำงานกับโต๊ะทำงาน -พูดคุยและต้อนรับแขก	-โต๊ะเก้าอี้ทำงาน -ส่วนเก็บเอกสาร -เก้าอี้ผู้มาติดต่อ
3. คณะกรรมการ -ให้คำปรึกษาด้านวิชาการ -นั่งประชุมกรรมการ เกี่ยวกับการดำเนินการ	-พักคอยและเตรียม เอกสาร	-โต๊ะเก้าอี้ประชุม -ชุดที่นั่งพักคอย
4. เลขานุการ -ทำสถิติรวบรวมผลงาน ต่าง ๆ เพื่อจัดทำรายงาน และรายงานจัดทำ ระเบียบวาระ เอกสาร บันทึกการประชุมกรรมการ	-นั่งทำงานรวบรวม เอกสารกับโต๊ะทำงาน -นั่งบันทึกการประชุม ในห้องประชุม	-โต๊ะเก้าอี้ทำงาน -ส่วนเก็บเอกสาร
* ฝ่ายอำนวยความสะดวก *		
5. หัวหน้าฝ่าย -ควบคุมดูแลและรับผิดชอบ ในฝ่ายอำนวยความสะดวก	-นั่งทำงานกับโต๊ะ -พูดคุยกับผู้มาติดต่อ	-โต๊ะเก้าอี้ทำงาน -ส่วนเก็บเอกสาร

แผนกธุรการและการเงิน

6. สารบรรณ -รับหนังสือติดต่อและ ไปรษณีย์ของพิพิธภัณฑ์ แล้วแจกจ่ายไปยังหน่วย งานต่าง ๆ	-นั่งและยืนตรวจรับ หนังสือติดต่อและ ไปรษณีย์ภัณฑ์ -รวบรวมหนังสือติดต่อ	-COUNTER สำหรับรับส่ง หนังสือหรือไปรษณีย์ภัณฑ์ -โต๊ะเก้าอี้ทำงาน -ส่วนเก็บเอกสาร
---	---	---

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานแผนกต่าง ๆ เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง/หน้าที่

พฤติกรรม

อุปกรณ์ประกอบพฤติกรรม

-รวบรวมหนังสือติดต่อและ

ไปรษณีย์เพื่อดำเนินการ

จัดส่ง

-ตรวจจัดเก็บสำเนาหลักฐาน

ติดต่อหนังสือต่าง ๆ

-ตอบรับหนังสือติดต่อต่าง ๆ

-นั่งตรวจเอกสารกับ

โต๊ะทำงาน

7. บุคคลากร

-นั่งทำงานกับโต๊ะ

-โต๊ะเก้าอี้ทำงาน

-รับผิดชอบงานบุคคล

-ส่วนเก็บเอกสาร

8. พนักงานบัญชี

-นั่งทำบัญชีและตรวจ

-โต๊ะเก้าอี้ทำงาน

-ดูแลด้านการเงิน จัดการ

สอบบนโต๊ะทำงาน

-ส่วนเก็บและเอกสาร

เงินงบประมาณที่ได้รับให้

ฝ่ายต่าง ๆ

-ตรวจเช็คเงินที่ได้รับจาก

การจำหน่ายบัตรและของ

ที่ระลึก

9. เสมียน

-นั่งทำงานกับโต๊ะ

-โต๊ะเก้าอี้ทำงาน

-ร่างและพิมพ์จดหมาย

-นั่งพิมพ์ติด

-โต๊ะเก้าอี้พิมพ์ติด

หรือเอกสารติดต่อต่าง ๆ

-โรเนียวเอกสารต่าง ๆ

10. เจ้าหน้าที่พัสดุและครุภัณฑ์

-นั่งจดยรายการที่จะ

-โต๊ะเก้าอี้ทำงาน

-รับจัดซื้อและส่งของไปยัง

ต้องจัดซื้อส่งไปยัง

แผนกต่าง ๆ

แผนกต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง/หน้าที่	พฤติกรรม	อุปกรณ์ประกอบพฤติกรรม
-----------------	----------	-----------------------

แผนอาคารสถานที่และรักษาความปลอดภัย

11. เจ้าหน้าที่รักษา ความสะอาด	-ทิ้งและกำจัดขยะ -เดินปิด-เปิดประตู -กวาดเช็ดถูทำความสะอาด และรอบ ๆ อาคาร -ปิด-เปิดประตู	-ล็อกเกอร์เก็บของ -ห้องพนักงานและส่วนเก็บ อุปกรณ์ทำความสะอาด
12. เจ้าหน้าที่รักษาความ ปลอดภัย	-ยืนประจำตามจุด ต่าง ๆ -เดินตรวจความเรียบร้อย ภายในและบริเวณส่วน นิทรรศการ	-ป้อมยาม
13. เจ้าหน้าที่ควบคุม TV วงจรปิด	-นั่งดู TV วงจรปิด -ควบคุมการทำงานของ TV วงจรปิด	-ห้องควบคุม TV
14. พนักงานขับรถ	-ขับรถ -ขับรถรับส่งของหรืออุปกรณ์ หรือบริการเจ้าหน้าที่	-ลานจอดรถ -ล็อกเกอร์เก็บของ

แผนบริการสาธารณะ

15. เจ้าหน้าที่ติดต่อสอบถาม	-นั่งและยืนสำหรับการ ติดต่อสอบถามของผู้มา ติดต่อหรือผู้มาชมงาน	- COUNTER หรือ โต๊ะเก้าอี้ ทำงาน -ส่วนเก็บเอกสาร
-ให้บริการการสอบถาม		
-แจกเอกสารแก่ผู้เข้าชม		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง/หน้าที่	พฤติกรรม	อุปกรณ์ประกอบพฤติกรรม
16. เจ้าหน้าที่จำหน่ายบัตรเข้าชม	-นั่งจำหน่ายบัตรแก่ผู้เข้าชม	- COUNTER หรือโต๊ะเก้าอี้ทำงาน
-จำหน่ายบัตรแก่ผู้เข้าชม		
17. เจ้าหน้าที่รับฝากของเข้าชม	-นั่งยื่นรับฝากของแก่ผู้เข้าชม	- COUNTER ฝากของ
-ให้บริการรับฝากของแก่ผู้เข้าชม		-เก้าอี้นั่งพัก -ตู้เก็บของ
18. เจ้าหน้าที่จำหน่ายของที่ระลึก หนังสือและวารสาร	-นั่งยื่นจำหน่ายของที่ระลึก	-ตู้โชว์ของตัวอย่าง - COUNTER เก็บเงิน -เก้าอี้นั่งพัก
-จำหน่ายของที่ระลึก หนังสือและวารสาร		
19. เจ้าหน้าที่จำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม	-จำหน่ายอาหารและเครื่องดื่มแก่ผู้ซื้อ	- COUNTER วางขายอาหารและเครื่องดื่ม
-จำหน่ายอาหารและเครื่องดื่มแก่ผู้เข้าชม	-รับ-ทอนเงินให้แก่ผู้ซื้อ	-โต๊ะเก้าอี้เก็บเงิน

* ฝ่ายบริการการศึกษาและประชาสัมพันธ์ *

20. หัวหน้าฝ่าย	-นั่งทำงานกับโต๊ะ	-โต๊ะเก้าอี้ทำงาน
-ควบคุมและรับผิดชอบดูแลงานฝ่ายบริการการศึกษาและประชาสัมพันธ์	-พูดคุยกับผู้มาติดต่อ	-ส่วนเก็บเอกสาร -เก้าอี้ผู้มาติดต่อ

แผนกบริหารการศึกษา

21. เจ้าหน้าที่บริการจัดทำเอกสาร	-นั่งทำงานกับโต๊ะ -นั่งพิมพ์เอกสาร	-โต๊ะเก้าอี้ทำงาน -โต๊ะเก้าอี้พิมพ์ดีด
-ติดต่อและจัดพิมพ์เอกสารของ		-ส่วนเก็บเอกสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง/หน้าที่	พฤติกรรม	อุปกรณ์ประกอบพฤติกรรม
ฝ่ายกับหน่วยงานอื่น ๆ		
22. บรรณารักษ์	-นั่งทำงานกับโต๊ะ	-โต๊ะเก้าอี้ทำงาน
-จัดระบบภายในห้องสมุด	-นั่งประจำที่ COUNTER	- COUNTER ให้บริการ
-ควบคุมเลือกหนังสือ	-คอยแนะนำการใช้	-โต๊ะเก้าอี้สำหรับ COMPUTER
และแผ่นโปรแกรมข้อมูล	ห้องสมุดหรือค้นคว้า	-โต๊ะวางเครื่อง COMPUTER
-จัดและเช็คแผ่นโปรแกรม	ข้อมูลในเครื่อง	สำหรับแสดงบัตรรายการ
	COMPUTER และ	-เก้าอี้ผู้มาติดต่อ
	ตู้เก็บแผ่นโปรแกรม	
	-พูดคุยกับผู้มาติดต่อ	
23. เจ้าหน้าที่ห้องสมุด	-นั่งทำงานกับโต๊ะ	-โต๊ะเก้าอี้ทำงาน
-ดูแลเอกสารแผ่นโปรแกรม	-นั่งโปรแกรม	-โต๊ะเก้าอี้สำหรับ COMPUTER
และจัดพิมพ์เอกสาร	COMPUTER และ	
	จัดพิมพ์	
24. เจ้าหน้าที่ COMPUTER	-นั่งเขียนโปรแกรม	-โต๊ะเก้าอี้สำหรับ COMPUTER
-เขียนโปรแกรมสำหรับงาน	COMPUTER	
ห้องสมุด		
25. เจ้าหน้าที่บริการทั่วไป	-นั่งพิมพ์	-โต๊ะเก้าอี้สำหรับ
-บริการจัดพิมพ์ ข้อมูลจาก	-ถ่ายเอกสาร	-เครื่องถ่ายเอกสาร
แผ่นโปรแกรม	-นั่งตรวจเช็คคนเข้า-ออก	
-ถ่ายเอกสารและตรวจคน		
เข้า-ออก		

แผนกประชาสัมพันธ์

26. เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์	-นั่งทำงานกับโต๊ะ	-โต๊ะเก้าอี้ทำงาน
-เผยแพร่ความรู้แก่ผู้สนใจ	-พูดคุยกับผู้มาติดต่อ	-ส่วนเก็บเอกสาร
-ติดต่อและกำหนดวันเวลา		-เก้าอี้ผู้มาติดต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้แก้ไขหรือปรับใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง/หน้าที่	พฤติกรรม	อุปกรณ์ประกอบพฤติกรรม
32. ช่างภาพเทคนิค	-นั่งทำงานใน STUDIO	-โต๊ะเก้าอี้ทำงาน
-จัดถ่ายภาพและเทคนิคประกอบฉาก	-นั่งทำงานกับโต๊ะ	-ส่วนเก็บอุปกรณ์ถ่ายภาพ
		-ห้องภาพ
		-ห้องมืด
<u>ฝ่ายเทคนิคและซ่อมบำรุง</u>		
33. หัวหน้าฝ่าย	-นั่งทำงานกับโต๊ะ	-โต๊ะเก้าอี้ทำงาน
-ควบคุมดูแลงานเทคนิคและซ่อมบำรุง	-พูดคุยกับผู้มาติดต่อ	-ส่วนเก็บเอกสาร
		-เก้าอี้ผู้มาติดต่อ
<u>ฝ่ายโสตทัศนอุปกรณ์</u>		
34. ช่างภาพวิดีโอ ภาพยนตร์	-ปฏิบัติงานถ่ายภาพทั้งในและนอกสถานที่	-โต๊ะเก้าอี้ทำงาน
-ถ่ายภาพเคลื่อนไหวและตัดต่อภาพ	-นั่งทำงานกับ โต๊ะ	-ห้องตัดต่อภาพ
		-ส่วนเก็บอุปกรณ์
		-ส่วนเก็บเอกสาร
		-ห้องฉายภาพวิดีโอ-ภาพยนตร์
		-ห้องภาพ
35. ช่างภาพนิ่ง	-ปฏิบัติงานถ่ายภาพใน STUDIO	-โต๊ะเก้าอี้ทำงาน
-ถ่ายภาพนิ่ง	-นั่งทำงานกับโต๊ะ	-ส่วนเก็บเอกสาร
		-ห้องมืด
		-ห้องภาพ
36. ช่างควบคุมแสง เสียง	-นั่งควบคุมในห้องควบคุม	-โต๊ะเก้าอี้ทำงาน
-ควบคุมแสงเสียงในการแสดงนิทรรศการ		-ส่วนเก็บเอกสาร
		-ห้องควบคุมแสงเสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง/หน้าที่	พฤติกรรม	อุปกรณ์ประกอบพฤติกรรม
37. ช่าง COMPUTER	-นั่งควบคุมหน้าจอ	-โต๊ะเก้าอี้ทำงาน
-ควบคุมระบบ COMPUTER	COMPUTER	-ห้อง COMPUTER
ที่ใช้ควบคุมการแสดงนิทรรศการ	-นั่งทำงานกับโต๊ะ	

ฝ่ายเทคนิค

38. ช่างเทคนิค	-นั่งทำงานกับโต๊ะ	-โต๊ะเก้าอี้ทำงาน
-ดูแลงาน SPEACIAL EFFECT		-ส่วนเก็บอุปกรณ์
39. ช่างไฟฟ้า	-เดินตรวจระบบไฟฟ้า	-ส่วนเก็บอุปกรณ์ ช่อมแซม
-ตรวจสอบระบบไฟฟ้า	-นั่งทำงานกับโต๊ะ	
และซ่อมแซมระบบไฟฟ้า		
40. วิศวกรไฟฟ้า	-นั่งทำงานกับโต๊ะ	-โต๊ะเก้าอี้ทำงาน
วางแผนคิดคำนวณการใช้		-ส่วนเก็บเอกสาร
ไฟฟ้าและดูแลช่างไฟฟ้า		
41. ช่างเครื่อง	-นั่งทำงานกับโต๊ะ	-โต๊ะเก้าอี้ทำงาน
-ซ่อมแซมเครื่องที่ขัดข้อง	-ซ่อมแซมเครื่องใน	-ส่วนเก็บอุปกรณ์ซ่อมแซม
	สถานที่	
42. ช่างระบบอิเล็กทรอนิกส์	-นั่งทำงานกับโต๊ะ	-โต๊ะเก้าอี้ทำงาน
-ตรวจสอบซ่อมแซมส่วน	-ซ่อมแซมส่วนที่ขัดข้อง	-ส่วนเก็บอุปกรณ์ซ่อมแซม
อิเล็กทรอนิกส์	ในสถานที่	

พนักงาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่ไปภายนอกโดยไม่ได้รับอนุญาต
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 ทฤษฎีการวัตถุจัดแสดง

วัตถุจัดแสดงจะผ่านการตรวจจากเจ้าหน้าที่เพื่อทำทะเบียนหลักฐาน หลังจากนั้นก็นำไปถ่ายรูปและแกะหีบห่อภายใน ถ้าเกิดมีส่วนที่ชำรุดหรือเสียหายก็จะถูกส่งไปยังแผนกเทคนิคซ่อมบำรุง เพื่อทำการซ่อมแซมจากนั้นก็นำไปเก็บไว้ในคลังหรือส่งต่อไปยังแผนกพิพิธภัณฑ์ เพื่อเตรียมที่จะนำไปจัดแสดง

วัตถุแสดง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

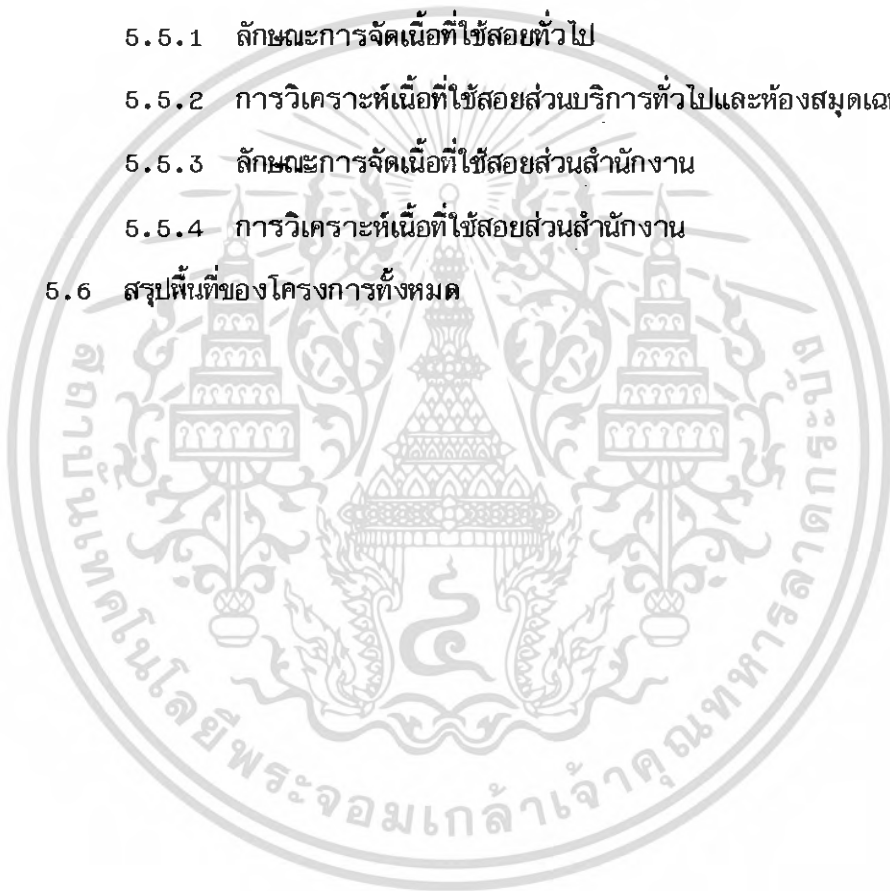


5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านก
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนําไปใช้

บทที่ 5 พื้นที่ใช้สอยภายในโครงการ

- 5.1 เวลาในการขมนิทรรศการ
- 5.2 วิเคราะห์เนื้อหาของรูปแบบการจัดแสดง
- 5.3 รูปแบบในการนำเสนอ เรื่องราวที่จะจัดแสดง
- 5.4 สรุปเนื้อที่ใช้สอยโครงการหลัก
- 5.5 โครงการรอง
 - 5.5.1 ลักษณะการจัดเนื้อที่ใช้สอยทั่วไป
 - 5.5.2 การวิเคราะห์เนื้อที่ใช้สอยส่วนบริการทั่วไปและห้องสมุดเฉพาะ
 - 5.5.3 ลักษณะการจัดเนื้อที่ใช้สอยส่วนสำนักงาน
 - 5.5.4 การวิเคราะห์เนื้อที่ใช้สอยส่วนสำนักงาน
- 5.6 สรุปพื้นที่ของโครงการทั้งหมด



5.1 เวลาในการขมนิทรรคการ

เนื่องจากโครงการนี้เป็นโครงการที่เสนอแนะขึ้นทั้งหมด จึงไม่ได้มีการกำหนดระยะเวลาในการชมที่ตายตัว แต่สามารถที่จะคาดคะเนได้จากเนื้อหาที่ใช้ในการจัดแสดง ตลอดจนเทคนิคที่ใช้ในการจัดแสดงโดยคำนวณจาก STORY BOARD ซึ่งพอที่จะสรุปได้ดังนี้

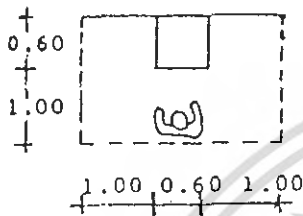
1. ประวัติความเป็นมาของโตโยต้า	15 นาที
2. เทคโนโลยียานยนต์ของโตโยต้า	
2.1 การออกแบบตัวถังรถยนต์	29 นาที
จุดพักชมภาพยนตร์	5 นาที
2.2 การออกแบบและการทำงานของเครื่องยนต์	40 นาที
2.3 ระบบกันสะเทือนและช่วงล่าง	20 นาที
2.4 การออกแบบภายในรถ สรีระและความปลอดภัย	25 นาที
2.5 สมรรถนะของรถยนต์	
จุดพักชมรถแข่ง	10 นาที
ทดสอบการรับรถยนต์	5 นาที
2.6 การผลิต	10 นาที
2.7 โลกยานยนต์ในอนาคต	32 นาที
รวม	191 นาที
หรือ	3 ชั่วโมง 10 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 การวิเคราะห์เนื้อหาของรูปแบบการจัดแสดง

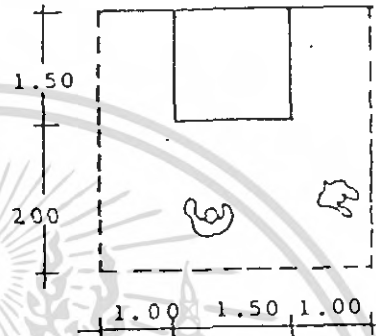
A. แท่นแสดงขนาดเล็ก

พื้นที่ 4.16 ตร.ม.



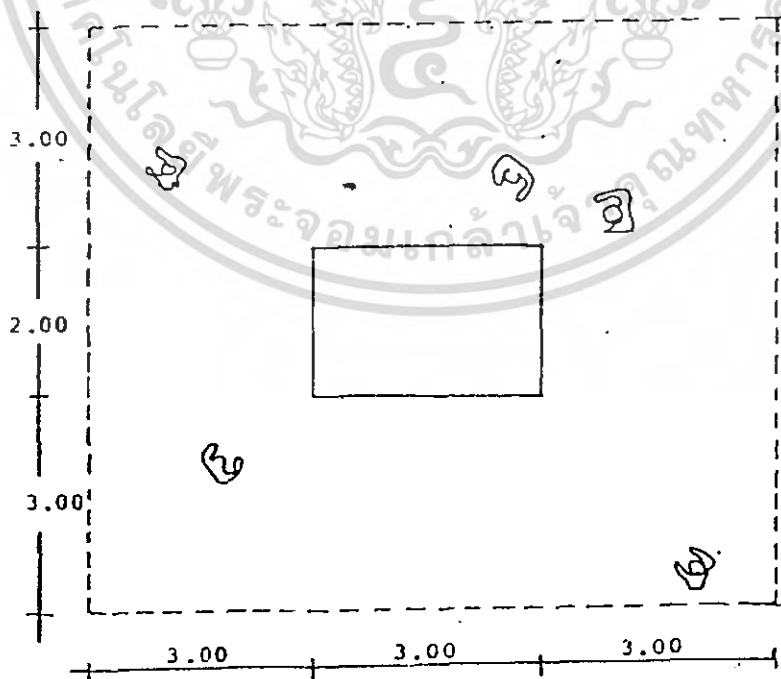
A. แท่นแสดงขนาดกลาง

พื้นที่ 12.25 ตร.ม.



C. แท่นแสดงขนาดใหญ่

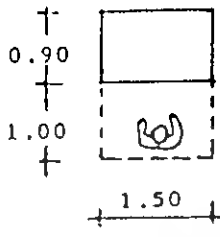
พื้นที่ 72.00 ตร.ม.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

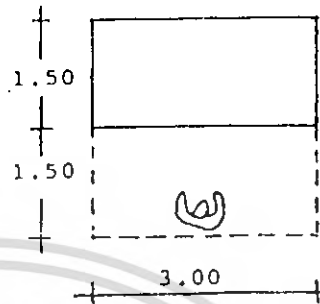
D. ตู้แสดงวัตถุ

พื้นที่ 2.85 ตร.ม.



E. DIORAMA ขนาดเล็ก

พื้นที่ 9.00 ตร.ม.



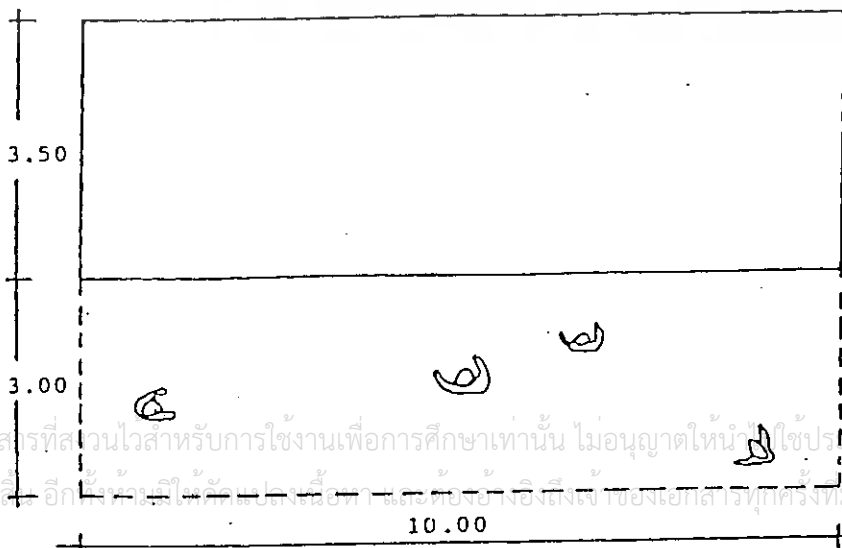
F. DIORAMA ขนาดกลาง

พื้นที่ 20.00 ตร.ม.



G. DIORAMA ขนาดใหญ่

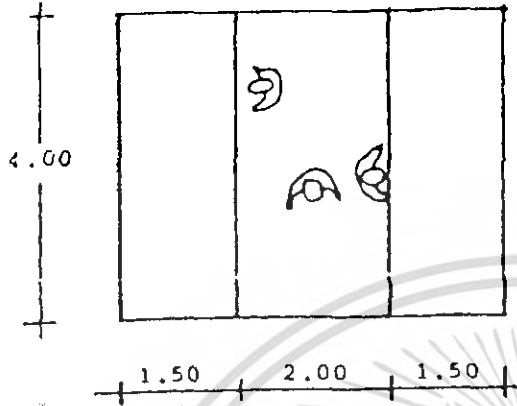
พื้นที่ 65.00 ตร.ม.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สแกนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งนี้ อีกชั้นยังมีอีกฉบับลงมือทำ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

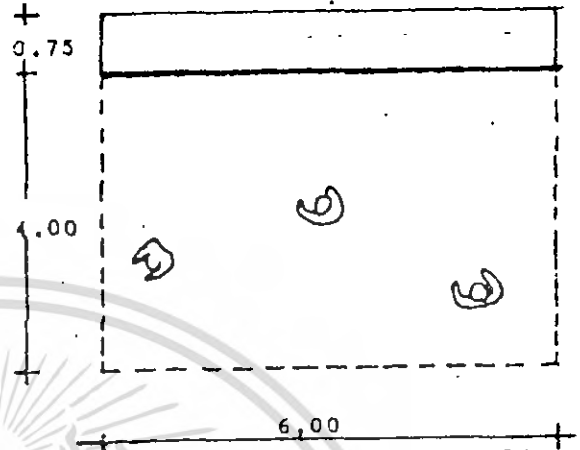
H. DIORAMA ROOM

พื้นที่ 20.00 ตร.ม.



I. บอร์ดขนาดใหญ่พิเศษ

พื้นที่ 28.50 ตร.ม.



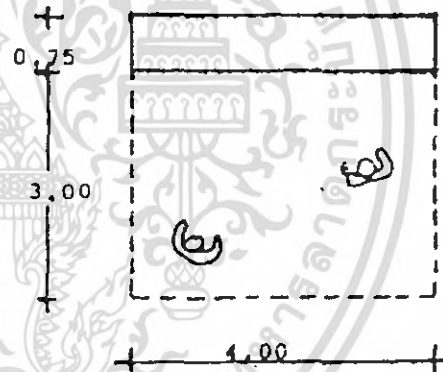
J. บอร์ดขนาดกลาง

พื้นที่ 6.00 ตร.ม.



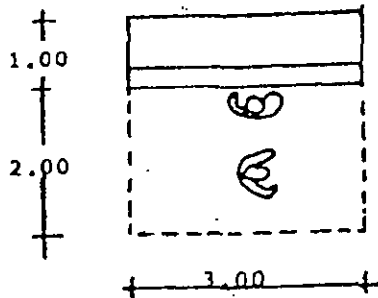
K. บอร์ดขนาดใหญ่

พื้นที่ 15.00 ตร.ม.



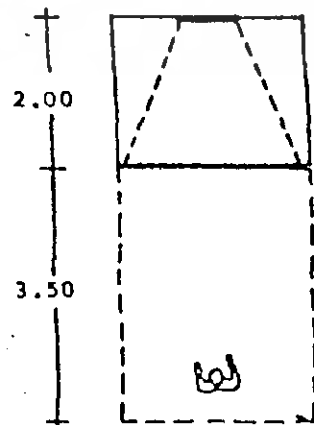
L. ELECTRONIC BOARD

พื้นที่ 9.00 ตร.ม.



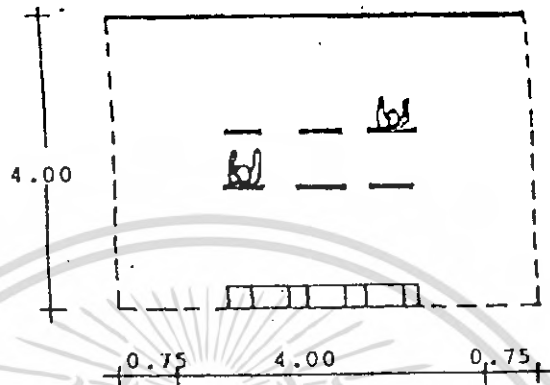
M. SLIDE PROJECTION

พื้นที่ 13.75 ตร.ม.



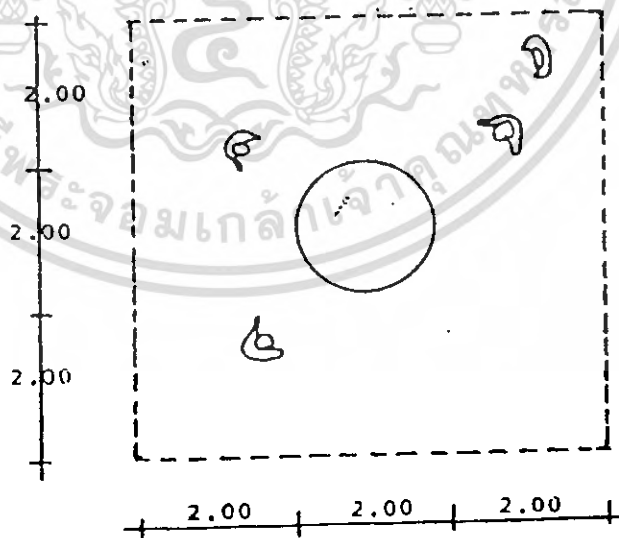
N. SLIDE/V.D.O. PROJECTION

พื้นที่ 13.75 ตร.ม.



0.360 DEGREE VIDEO WALL

พื้นที่ 22.00 ตร.ม.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 รูปแบบในการนำเสนอเรื่องราวที่จะจัดแสดง

จากเรื่องราวที่นำมาจัดแสดงประกอบกับการวิเคราะห์เนื้อหาของรูปแบบการจัดแสดง ซึ่งเป็นมาตรฐาน สามารถที่จะจินตนาการถึงบรรยากาศ การใช้ SPACE และ IDEA ในการออกแบบออกมาเป็น STORY BOARD ซึ่งผู้ชมจะสามารถเข้าชมได้ตั้งแต่ต้นจนจบ โดยได้จัดลำดับภาพจำลองไว้ดังนี้

เรื่องราวที่จัดแสดงในส่วนนิทรรศการ

เนื้อเรื่องที่จัดแสดงมี CONCEPT ในการจัดแสดง คือ เป็นการแสดงให้เห็น ตั้งแต่การเกิดประวัติความเป็นมาของโตโยต้า วิวัฒนาการทางเทคโนโลยีและรูปแบบอันล้ำสมัยในทุกส่วน การทำงานในทุกระบบ รวมไปถึงการออกแบบในส่วนต่าง ๆ ของรถยนต์โตโยต้า สมรรถนะโดยรวม การผลิตอันเป็นสุดยอดทางเทคโนโลยี รวมถึงแนวความคิด โลกยานยนต์ในอนาคตของ โตโยต้า อันเป็นความใฝ่ฝันของมนุษย์ที่ต้องการพัฒนาเทคโนโลยี เพื่ออำนวยความสะดวกสูงสุด โดยแบ่งหัวข้อเรื่องต่าง ๆ ไว้ดังนี้

ส่วนที่ 1 ประวัติความเป็นมาของโตโยต้าแบ่งเป็น



1.1 กำเนิดโตโยต้าในประเทศญี่ปุ่น (DEGINING IN JAPAN)

- แสดงให้เห็นการก่อตั้งบริษัทโตโยต้าในญี่ปุ่นตั้งแต่แรกเริ่ม และการพัฒนาการ
- แสดงรถคันแรกของโตโยต้าและรูปแบบรถในสมัยนั้น ๆ

1.2 การเข้ามาในประเทศไทยของโตโยต้า (TOYOTA IN THAILAND)

- แสดงการก่อตั้งบริษัทโตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย และเรื่องราวที่เกี่ยวข้องกับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการเรียนการสอนที่ภาควิชาการศึกษานานาชาติเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ประวัติความเป็นมาของโตโยต้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-แสดงการขยายกิจการและเครือข่ายของโตโยต้าในสมัยต่าง ๆ การพัฒนาและปรับปรุงกิจการให้เจริญก้าวหน้า รวมถึง การจำหน่ายรถ สถิติในแต่ละปี

1.3 กิจกรรมที่ส่งเสริมสังคมไทยของโตโยต้า (SOCIAL ACTIVITY)

-แสดงถึงกิจกรรมที่โตโยต้าตอบแทนแก่สังคมไทย ในด้านต่าง ๆ เช่น ด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยียานยนต์ บริจาคเครื่องยนต์ให้จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ด้านความปลอดภัย เช่น โครงการถนนสีขาว โครงการอากาศสดใสนายปลอด ด้านกีฬา เช่น ฟุตบอลโตโยต้าคัพ TOYOTA CROWND OPEN ด้านบริการ เช่น โครงการโตโยต้าคุณคือคนสำคัญ

วิธีแสดง

-วิดีโอวอลล์

-แบบจำลองขนาดเท่าจริง

-บอร์ดตราแทน

-บอร์ดปุ่มกดคำบรรยาย MONITOR ภาพ เสียงประกอบ

ส่วนที่ 2

แสดงถึงเทคโนโลยียานยนต์ของโตโยต้า แบ่งเป็น

2.1 การออกแบบตัวถัง แบ่งเป็น



2.1.1 พัฒนาการของการออกแบบตัวถังตั้งแต่อดีต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-แสดงรถยนต์โตโยต้า และประวัติในอดีต ซึ่งเป็นรถที่ได้รับการ ออกแบบที่มี
ความสวยงามและโดดเด่น

2.1.2 การออกแบบตัวถังโดย COMPUTER GRAPHIC DESIGN

-แสดงขั้นตอนต่าง ๆ ในการ DESIGN ของ COMPUTER GRAPHIC

2.1.3 อากาศพลศาสตร์ (AERODYNAMIC)

-แสดงการออกแบบในขั้นต่าง ๆ กว่าที่จะมาเป็นรถยนต์ที่สมบูรณ์แบบ

-แสดงหลักอากาศพลศาสตร์ที่มีผลต่อตัวถังรถ การแสดงอุโมงค์ลม

-การขัดเกลารูปแบบแม่พิมพ์ในทุกขั้นตอนด้วยมมนูญ์หรือเครื่องจักร

2.1.4 การออกแบบตัวถังนิรภัย

-แสดงการเข้าชนของรถในลักษณะต่าง ๆ เช่น การชนด้านหน้า การถูกชน
ด้านข้าง การชนมุมหน้ารถ การถูกชนทั้งหน้าและหลังและการพลิกคว่ำ

-แสดงโครงสร้างตัวถัง ส่วนต่าง ๆ ที่จะสามารถดูดซับแรงกระแทกจาก ทุกๆ
ด้าน

วิธีแสดง

- MONITOR บอร์ดและโมเดล ขนาดเท่าจริง
- แบบจำลองขนาดเท่าจริง และ V.D.O. WALL
- ELECTRONIC BOARD ปุ่มกดคำบรรยายและเสียงประกอบ
- ตู้กระจกใส่ MODEL ขนาดเท่าจริง MONITOR ปุ่มกดคำบรรยาย
- โมเดลขนาด 1:5 1:2 MONITOR และปุ่มกดคำบรรยาย
- โมเดลรถที่สามารถเคลื่อนที่ชนในลักษณะต่าง ๆ หุ่นชุดบรรยาย MONITOR
โมเดลรถเท่าจริง (โครงรถ) ที่สามารถหมุนรอบตัว

AUDITORIUM - เป็นจุดนั่งพักจุดแรก ซึ่งผู้ชมสามารถเลือกที่จะเดินมาชมหรือเดินชม เรื่องต่อไปก็ได้
โดยใช้แสงสีเสียงดึงดูด

- แสดงถึงวิทยาการอันล้ำสมัยในการแสดงรถของโตโยต้า ทั่วโลก เช่น ในงาน
โตเกียวมอเตอร์โชว์ พร้อมแพนจันจากนางแบบของโตโยต้าในรูปแบบต่าง ๆ

2.2 การออกแบบเครื่องยนต์

ทางเข้า - แสดงเป็น DIORAMA ให้เห็นถึงภายในห้องเครื่องการทำงานของลูกสูบ วาล์ว การไหลเวียนของน้ำมันเชื้อเพลิง การจุดระเบิด ใช้แสง สี เสียง กลิ่น เป็นตัวเพิ่มบรรยากาศ

2.2.1 พัฒนาการของเครื่องยนต์ตั้งแต่อดีต

- แสดงถึงเครื่องยนต์ที่โดดเด่นของโคโยต้าในยุคต่าง ๆ พัฒนาการ ในระบบต่าง ๆ จนถึงปัจจุบัน รวมถึงเครื่องยนต์ที่ใช้ในรถแข่ง

2.2.2 การเรียนรู้ถึงชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเครื่องยนต์

- แสดงถึงชิ้นส่วนในเครื่องยนต์ทุกชนิดแยกเป็นหมวดหมู่ ผู้ชมสามารถทักถามชื่อ รายละเอียด หน้าที่การทำงานได้

2.2.3 เครื่องยนต์ในแบบต่าง ๆ

- แสดงถึงเครื่องยนต์ในรุ่นต่าง ๆ ของโคโยต้าที่มีอยู่ทั้งหมด เช่น เครื่องยนต์ขนาด 1600 CC 16 วาล์ว มีแรงม้าและการทำงานอย่างไร เครื่องยนต์ V 6 สูบ 3000 CC ฯลฯ

2.2.4 ระบบการทำงานในเครื่องยนต์

- ให้เห็นการทำงานของระบบต่าง ๆ เช่น วาล์ว ลูกสูบ การจุดระเบิด โอทีไอเสียบ โดยแยกแสดงเป็นรูป ๆ ใช้การผ่าเครื่องให้เห็น และ MONITOR ประกอบ

2.2.5 ระบบการถ่ายไอเสียบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.6 การเรียนรู้และแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับเครื่องยนต์เบื้องต้น

- แสดงให้เห็นถึงสาเหตุที่เครื่องขัดข้องหรือเสีย พร้อมทั้งแนะวิธีในการแก้ไข ปัญหาเฉพาะหน้าเกี่ยวกับเครื่องยนต์อย่างง่าย ๆ

วิธีแสดง

- DIORAMA เครื่องยนต์ ขนาด 3 × 7 ม.
- MODEL เครื่องยนต์ขนาดเท่าจริง ประกอบคำบรรยาย
- MODEL รถแข่งขนาดเท่าจริง MONITOR
- ELETRONIC BOARD ปุ่มกดคำบรรยายและเสียงประกอบ
- MODEL เครื่องยนต์ ขนาด 2 : 1 MONITOR คำบรรยาย เสียงประกอบ
- MODEL รถขนาดเท่าจริง MONITOR BOARD
- MODEL รถขนาดเท่าจริง MONITOR
- BOARD

2.3 ระบบกันสะเทือนและช่วงล่างทั้งหมด



2.3.1 การเรียนรู้ถึงชิ้นส่วนต่าง ๆ ของช่วงล่าง

- ให้เห็นชิ้นส่วนของช่วงล่างทั้งหมด ให้รู้จักชื่อ ตำแหน่ง การทำงาน ของแต่ละชิ้น

2.3.2 การทำงานของระบบกันสะเทือน

- ให้เห็นการทำงานร่วมกันของส่วนต่าง ๆ ของช่วงล่างในขณะรถวิ่ง ในสถานะต่าง ๆ

2.3.3 ระบบขับเคลื่อน 4 ล้อ (FWD)

- แสดงรถขับเคลื่อน 4 ล้อ หลักการทำงาน ประโยชน์ในการใช้ และสถานะการณ์ที่ต้องพบในเหตุการณ์จริง และวิธีควบคุมบังคับรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.4 ระบบเบรก

- ให้รู้วิธีการทำงานของระบบเบรก ABS DISC BARKE ระยะในการ เบรก ในความเร็วระดับต่าง ๆ ทิศทางและการควบคุมรถ

2.3.5 บทสรุป

- ใช้ MODEL เท่าจริงของช่วงล่างทั้งหมดแสดงให้เห็นการทำงาน ทั้งหมด ตั้งแต่การควบคุมรถ การเกาะถนน ระบบกันสะเทือน ระบบเบรก ใน สภาพต่าง ๆ เช่น สภาพถนนขรุขระ สภาพถนนลื่น การเข้าโค้ง ถนน เบี่ยงและ ฯลฯ ในทุกช่วงความเร็วของล้อทั้งสิ้น โดยล้อสามารถวิ่ง ได้ จริง และเกิดการสะเทือนได้เหมือนขั้วบนถนนขรุขระ โดยจะให้เห็น การ ทำงานของแต่ละล้อ และให้เกิดภาพรถวิ่งบนผนังเกิดเสียงที่น่าตื่นตา ตื่นใจ

วิธีแสดง

- ELETRONIC BOARD ปุ่มกด MONITOR เสียงบรรยาย
- MODEL รถเท่าจริงที่สามารถพลิกให้เห็นใต้ท้องรถ
- MODEL ช่วงข้างของล้อหน้าและล้อหลัง MONITOR เสียงบรรยาย
- MODEL รถ FWD 2 คั่น MONITOR คำบรรยาย
- DIORAMA จัดเป็นสภาพของธรรมชาติในป่า
- MODEL เท่าจริงของช่วงล่างและระบบกันสะเทือนทั้งหมด ที่สามารถทำได้จริง MONITOR
- V.D.O. PROJECTOR

2.4 การออกแบบภายในรถ ERGONOMIC และความปลอดภัย

2.4.1 การออกแบบภายในกับสรีระของมนุษย์

- แสดงการออกแบบส่วนต่าง ๆ ให้เกิดความสะดวกสบายแก่ผู้ขับขี่ แม้จะต้อง ขับทางไกลหรือในสภาพถนนต่าง ๆ ไม่ให้เกิดความเมื่อยล้า เช่น เบาะนั่ง โอบกระชับ ระยะนั่งกับพวงมาลัย ตำแหน่งของการมองเห็น ระยะมุม ของขากับการเหยียบคันเร่งรวมถึงการออกแบบแผงหน้าปัดม ความเร็วและ สวิตช์ควบคุมต่าง ๆ ที่สามารถใช้งานได้ง่าย

2.4.2 ความปลอดภัยภายในห้องโดยสาร



เอกสารนี้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
หากมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



- แสดงการทำงานของเข็มขัดนิรภัย ถุงลมนิรภัย พวงมาลัย ยุปตัวอัตโนมัติ ผลที่เกิดกับผู้โดยสารและผู้ขับขี่ในขณะที่เกิดอุบัติเหตุ

2.4.3 อุปกรณ์ภายในรถ

- แสดงถึงอุปกรณ์ที่ใช้ เช่น ผ้า พนักเก้าอี้ ทำเบาะ หรือ พลาสติกทำแผงประตู ที่จะอำนวยความสะดวกสบายและเกิดความสวยงามและคงทน และเกิดความปลอดภัย เช่น SAFETY GLASS

2.4.4 ทัศนวิสัยในการขับขี่

วิธีแสดง

- MODEL ขนาดเท่าจริง ท้องโดยสาร MONITOR
- MODEL ขนาดเท่าจริงแผงหน้าปัดและปุ่มควบคุมต่าง ๆ คำบรรยาย
- MODEL ขนาดเท่าจริงอุปกรณ์ภายในรถ - MONITOR เสียง, คำบรรยาย
- MODEL ขนาดเท่าจริงแสดงการทำงานของเข็มขัดนิรภัยและถุงลมนิรภัย
- MODEL รถขนาดเท่าจริงแสดงการทำงานของระบบความปลอดภัยขณะชน
- MODEL ขนาด 1 : 2 รถยนต์ MONITOR ภาพบรรยาย, เสียงประกอบ

DIORAMA

- สนามแข่งรถยนต์ - เป็นจุดนั่งพักที่ 2
- จัดแสดงรถแข่งที่มีชื่อเสียงของไต่โดยตั้งแต่อดีต เพื่อให้เห็นถึงสมรรถนะของรถ โดยจะมีจอภาพและใช้ V.D.O. PROJECTOR ฉายภาพรถและประวัติ การแข่ง รายละเอียดของรถที่จัดแสดงนั้นด้วย ๆ ไป ใช้แสงสี เสียงของรถแข่ง เพื่อดึงดูดคนเข้ามา

วิธีแสดง

- DIORAMA ขนาดใหญ่
- MODEL รถแข่งขนาดเท่าจริง
- จอภาพ V.D.O. PROJECTOR

2.5 สมรรถนะ

- แสดงถึงสิ่งที่ได้เสนอมารทั้งหมด เน้นให้ผู้ชมมีส่วนร่วมโดยการจัดเป็น รถจำลองขึ้น ภายในจะมีห้องโดยสารซึ่งเหมือนของจริงทุกประการ จะมีจอภาพที่กระจกด้านหน้า เมื่อผู้ชมขึ้นมายับจะให้ความรู้สึก เหมือนขับรถ โดยตัวจริง ๆ จะเผชิญกับสภาพทุกอย่างบนห้องถนน ซึ่งผู้ชมจะได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์อื่นใด การนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมาย และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียนรู้ทุกอย่างที่ได้ศึกษามา เช่น การขับขี่ สมรรถนะของเครื่องยนต์ระบบ ช่วงล่างกันสะเทือนในสภาวะถนนลื่น ถนนขรุขระ การเข้าโค้ง การ เกาะถนน ระบบเบรก การควบคุมรถ การออกแบบภายใน รวมทั้งทดสอบ ระบบความปลอดภัย เข็มขัดและถุงลม พวงมาลัยยูปตัวอัตโนมัติ



2.6 การผลิต

หัวใจอันเป็นจุดเด่นของเทคโนโลยีคือการผลิต ที่โดยด้ายนโยบาย "คุณภาพระดับโลก" ซึ่งประสบความสำเร็จและเป็นที่ยอมรับในระดับสากลว่าเป็นการผลิตที่โดดเด่นที่สุด ต้นทุนต่ำ และทันต่อความต้องการของลูกค้า

วิธีแสดง

- รถที่จอดอยู่ทางเข้านั้นเป็นคันที่อยู่ใกล้คันที่จอด จะเป็นตัวนำให้ผู้ชมเข้าถึงหัวใจของงาน โดยรถจะเคลื่อนที่ไปตามรางไปจนถึงเวที เมื่อ MONITOR เริ่มฉาย รถคันนั้นจะแยกตัวออกเป็นชิ้น ๆ โดยใช้ระบบไฮดรอลิค และจะประกอบเข้าด้วยกัน ทีละชิ้นตามขั้นตอนการประกอบจนครบคัน

วิธีแสดง

- MODEL รถขนาดเท่าจริงสามารถแยกส่วนได้
- TV. MONITOR ขนาดใหญ่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เฉพาะเท่านั้น ไม่นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 โลกยานยนต์ในอนาคต



2.7.1 การออกแบบตัวถัง

- แสดงโดยจัดเป็นรอบ ๆ เดินเข้าอุโมงค์ลำดับเรื่องราว ตั้งแต่การคิดค้น ออกแบบตัวถังรถในอนาคต (CONCEPT CAR) ให้มีลักษณะต่าง ๆ ตามเทคโนโลยีวัสดุและ CONCEPT ของรถคันนั้น ๆ

2.7.2 การขับเคลื่อนและระบบต่าง ๆ

- ให้ผู้ชมเข้าไปอยู่ใน AUDITORIUM ที่จำลองเป็นห้องโดยสารของรถยนต์ในอนาคตได้เรียนรู้ถึงระบบต่าง ๆ ที่ทันสมัย เช่น ระบบขับเคลื่อนอัตโนมัติ ระบบขับเคลื่อนตามแผนที่ ตรวจสอบระยะทางและสภาพถนน ระบบแจ้งเกิดอุบัติเหตุไปยังสถานีตำรวจอัตโนมัติ ฯลฯ ซึ่งเหล่านี้จะมีแนวโน้มที่จะใช้กับรถยนต์ทั่วไปในอนาคต

2.7.3 รถพลังงานไฟฟ้าและแสงอาทิตย์

- แสดงโดยใช้รถยนต์พลังงานไฟฟ้าและ แสงอาทิตย์ที่โตโยต้าคิดค้นขึ้นมาโชว์ ระบุ ๆ ใช้ TV MONITOR อธิบายระบบการทำงานและ รายละเอียดภายใน เพราะเนื่องจากในปัจจุบันและในอนาคตผู้คนได้ตระหนักถึงพิษภัย ที่ทำลายสภาพแวดล้อมของสารตะกั่ว การเผาไหม้น้ำมัน ฯลฯ จึงเกิดมีการคิดค้นรถที่ไม่เป็นพิษต่อคนและสภาพแวดล้อมขึ้น และเป็นการประหยัดพลังงาน ทรัพยากร ที่กำลังจะหมดไปอีกด้วย

วิธีแสดง

- DIORAMA (อุโมงค์)
- DIORAMA (AUDITORIUM ห้องโดยสาร)
- MODEL รถขนาดเท่าจริง MONITOR ภาพ เสียงประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4 สรุปเนื้อหาใช้สอยโครงการหลัก

จาก STORYBOARD สามารถที่จะสรุปเนื้อหาใช้สอยในส่วนจัดแสดงโดยแจกแจง ได้
ดังนี้

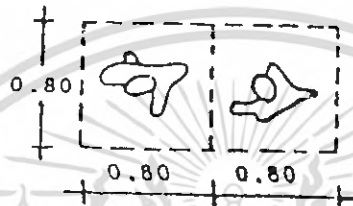
1. ประวัติความเป็นมาของโตโยต้า	280 ตร.ม..
2. เทคโนโลยียานยนต์ของโตโยต้า	
2.1 การออกแบบตัวถังรถยนต์	368 ตร.ม.
จุดพักชมภาพยนตร์	175 ตร.ม.
2.2 การออกแบบและการทำงานของเครื่องยนต์	319 ตร.ม.
2.3 ระบบกันสะเทือนและช่วงล่าง	248 ตร.ม.
2.4 การออกแบบภายในรถ สรีระและความปลอดภัย	260 ตร.ม.
2.5 สมรรถนะของรถยนต์	
จุดพักชมรถแข่ง	270 ตร.ม.
ทดสอบการขับรถยนต์	230 ตร.ม.
2.6 การผลิต	254 ตร.ม.
2.7 โลกยานยนต์ในอนาคต	375 ตร.ม.

5.5 โครงการรอง

5.5.1 ลักษณะการจัดเนื้อที่ใช้สอยทั่วไป

1. ทางสัญจรในโรงพักคอย

พื้นที่ 0.64 ตร.ม./คน



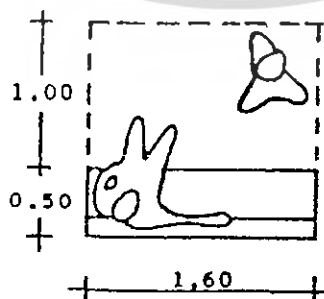
2. ที่โทรศัพท์สาธารณะ

พื้นที่ 0.64 ตร.ม./หน่วย



3. ส่วนพักคอย

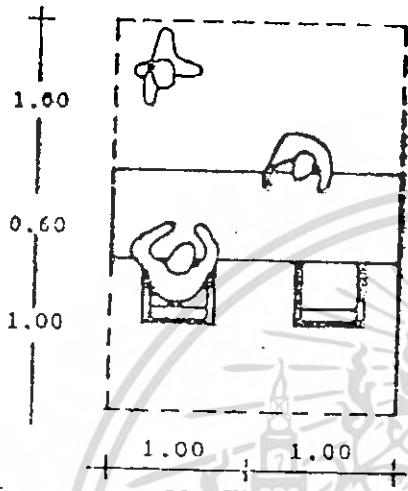
พื้นที่ 1.20 ตร.ม./คน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

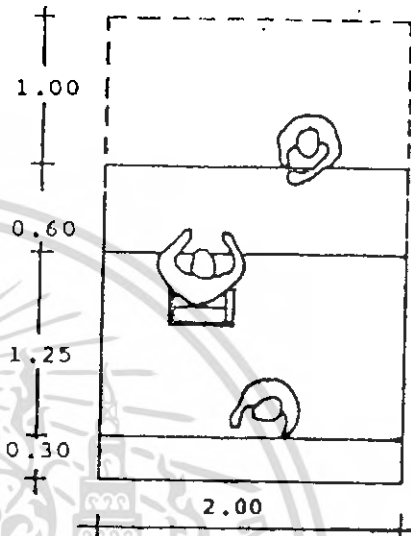
4. ประขาสัมพันธ์ ขยายบัตร ลงเวลา

พื้นที่ 1.60 ตร.ม./คน



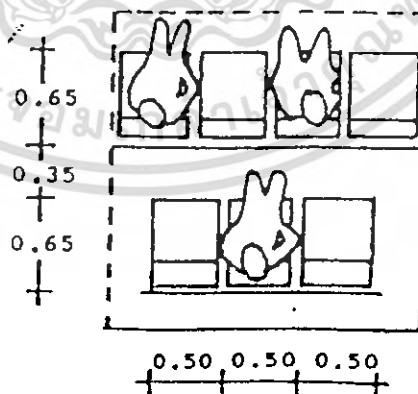
5. ฝากของ ขยายของที่ระลึก

พื้นที่ 6.30 ตร.ม./คน



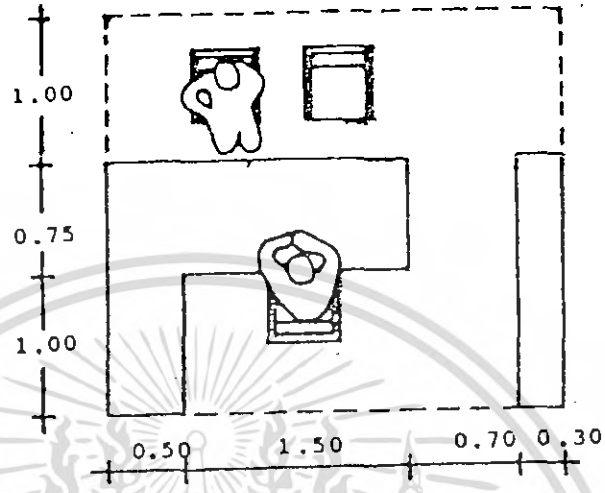
6. ที่นั่งฟังบรรยาย-ชมภาพยนตร์

พื้นที่ 0.50 ตร.ม./คน

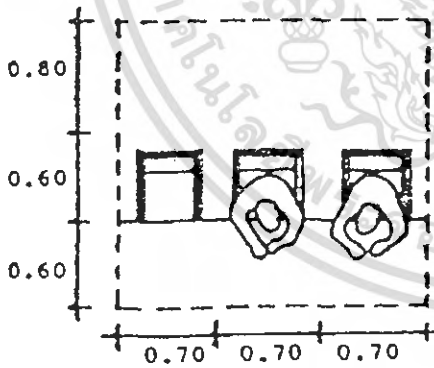


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

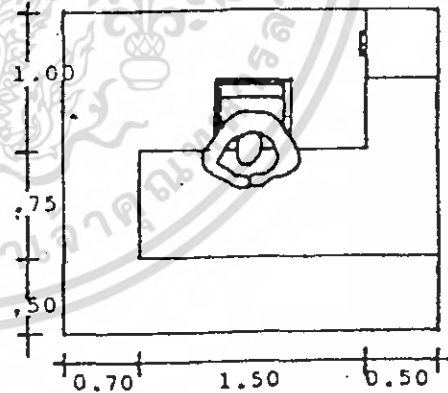
7. บรรณารักษ์ พื้นที่ 8.25 ตร.ม./คน



8. ส่วนนั่งอ่านหนังสือ/นั่งทานอาหาร
พื้นที่ 1.40 ตร.ม./คน



9. เจ้าหน้าที่ซ่อมแซมหนังสือ
พื้นที่ 5.85 ตร.ม./คน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดเฉพาะ

ลักษณะของห้องสมุดเฉพาะของ TASA จะแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของพื้นที่ อ่านหนังสือประเภทต่าง ๆ ซึ่งจะมีหนังสือประมาณ 3,500 เล่ม และส่วนของพื้นที่ดู V.D.O. ซึ่งจะเป็นศูนย์รวมของ V.D.O. เกี่ยวกับรถยนต์ต่าง ๆ ซึ่งผู้ใช้สามารถจะเลือกชมเรื่องอะไร ก็ได้ โดยมี TV เฉพาะของแต่ละ BOOT การเปิด-ปิด V.D.O. จะมีส่วนควบคุมของเจ้าหน้าที่ ลักษณะการใช้จะมีลักษณะเหมือนห้องสมุด COMPUTER คิดจำนวนผู้เข้าห้องสมุด 25 % ของผู้เข้าชม

AREA	จำนวน	พื้นที่/หน่วย	รวม	หมายเหตุ	อ้างอิง
1. โถงทางเข้า- ออกฝากของ	75	0.64	48		STANDARD
2. ที่นั่งอ่าน หนังสือ	75	2.30	172.5		STANDARD
3. พื้นที่เก็บ หนังสือ	3,500	70เล่ม/ม ²	50		STANDARD
4. ถ่ายเอกสาร	1	1.5	1.5		STANDARD
5. อุปกรณ์ตู้ บัตรรายการ	4	1	4		STANDARD
6. ส่วนยืมคืน	2	2.60	5.2		STANDARD
7. ส่วนซ่อมแซม หนังสือ	2	5.75	11.7		STANDARD
8. บรรณารักษ์	1	8.25	8.25		STANDARD
9. พื้นที่ดู 10 %	30	3.45	103.5		STANDARD
10. พื้นที่บริการ VDO 10 % ของพื้นที่			10.5		STANDARD

AREA	จำนวน	พื้นที่/หน่วย	รวม	หมายเหตุ	อ้างอิง
11. STORAGE 10% ของ พื้นที่อ่าน หนังสือ				17.5	STANDARD
รวมพื้นที่			=	423.65	
คิดทางสัญจร 30 %			=	129.7	
รวมพื้นที่ทั้งหมด			=	562.44 = 563 ตร.ม.	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.5.2 การวิเคราะห์เนื้อที่ใช้สอยส่วนบริการทั่วไป และห้องสมุดเฉพาะ จำนวน
ผู้เข้าใช้สูงสุด 300 คน

AREA	จำนวน	พื้นที่/หน่วย	รวม	หมายเหตุ	อ้างอิง
1. โถง	300	0.64	192		STANDARD
2. พักคอย 25 % ของ โถง			48		STANDARD
3. ประชา- สัมพันธ์	2	2.6	5.2		STANDARD
4. ขายบัตร	2	2.6	5.2		STANDARD
5. ผากของ	2	6.3	12.6		STANDARD
6. ไทรคัทท์	6	0.64	3.84	100คน/ 2 เครื่อง	CASESTUDY
7. ห้องน้ำ ส่วนชาย	6	1.5	9		STANDARD
หญิง	8	1.5	12		
โถชาย	8	0.64	5.12		
อ่างชาย	4	0.8	3.2		
หญิง	4	0.8	3.2		
		รวมส่วนโถง	299.36	300	
8. ขายของ ที่ระลึก 30 %	ของโถง		90		CASESTUDY
9. นิทรรศการ ชั่วคราว 30 %	ของโถง		90		CASESTUDY

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

AREA	จำนวน	พื้นที่/หน่วย	รวม	หมายเหตุ	อ้างอิง
10. ห้อง บรรยาย 20 %	60	0.5	30		CASESTUDY
11. วิทยากร 1/4 ของ พื้นที่			7.5		CASESTUDY
12. ทางเข้า 1/6 ของ พื้นที่			5		CASESTUDY
CIRCULATION 30%		รวม	222.5	223	
		พื้นที่โถง	66.9	6.7	
				290	
				590	
CIRCULATION 30%		รวมพื้นที่ส่วน 4งบริการ		177	
				767	
ส่วน CANTEEN					
AREA	จำนวน	พื้นที่/หน่วย	รวม	หมายเหตุ	อ้างอิง
1. พื้นที่ทาน อาหาร แบ่งได้ 3 รอบๆ ละ กินคนละ 20 นาที	300				
		1.4	140		STANDARD
2. ขยายอาหาร	100	0.4	40		STANDARD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่มีการแก้ไขใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ค้นแบบลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีหรือนำไปใช้

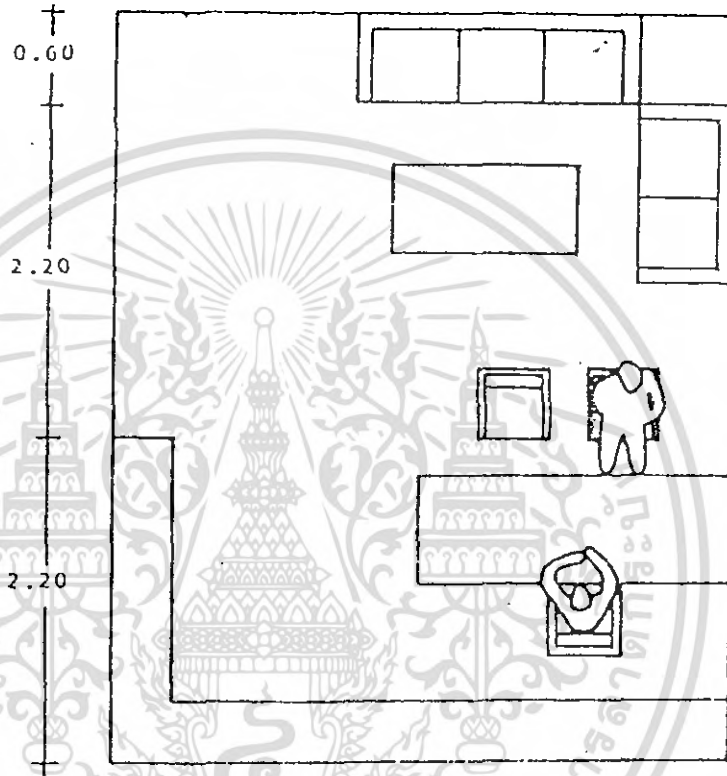
3. ครีว	100	0.4	40		STANDARD
4. ห้องน้ำ	100	0.15	15		STANDARD
			235	235	
CIRCULATION				70.0	
30 %				305.5	
				306	
5. ส่วนท่าน	90				
อาหาร					
พนักงาน					
แบ่งได้ 2		1.4	63		STANDARD
เวลา					
=90/2	45				
6. ชาย					
อาหาร	45	0.4	18		STANDARD
7. ครีว	45	0.4	18		STANDARD
8. ห้องน้ำ	45	0.15	6		STANDARD
			105		
CIRCULATION				31.5	
30%				136.5	
				137	
รวมพื้นที่ชายอาหารทั้งหมด=443					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.5.3 ลักษณะการจัดเนื้อที่ไว้สอยส่วนสำนักงาน

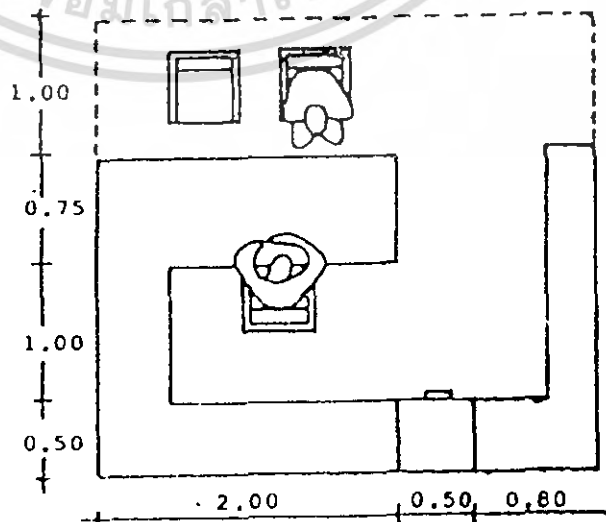
10. ผู้อำนวยการ

พื้นที่ 20.00 ตร.ม./คน



11. เลขานุการ-หัวหน้าแผนก

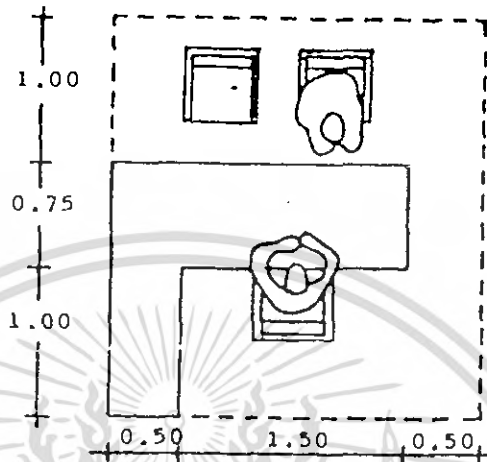
พื้นที่ 10.72 ตร.ม./คน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

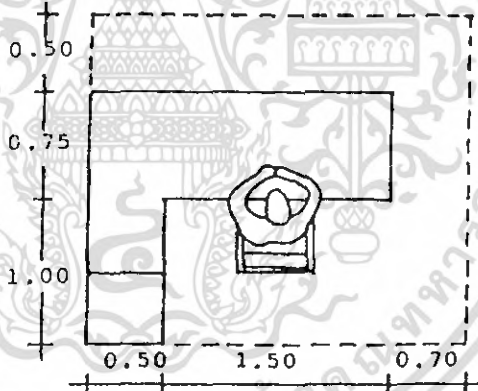
12. นักวิชาการ

พื้นที่ 6.90 ตร.ม./คน



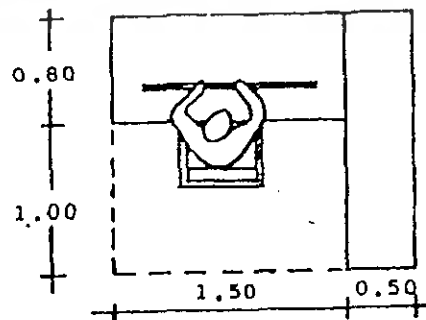
13. เจ้าหน้าที่ทั่วไป

พื้นที่ 5.85 ตร.ม./คน



14. ออกแม่บ-ช่างศิลป์

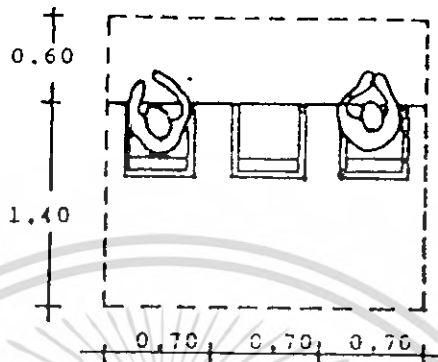
พื้นที่ 3.60 ตร.ม./คน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

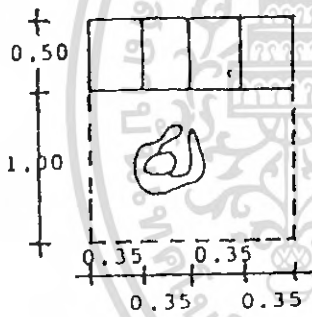
15. ส่วนประชุม

พื้นที่ 1.40 ตร.ม./คน



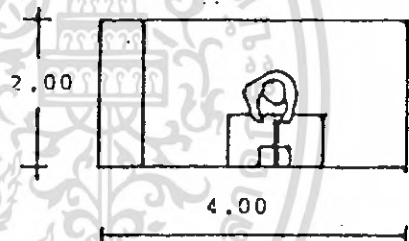
16. ล็อกเกอร์เก็บของ

พื้นที่ 0.52 ตร.ม./คน



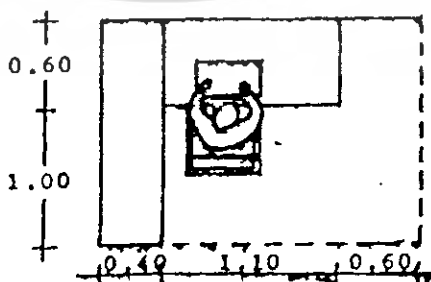
17. ส่วนปฏิบัติงานช่าง

พื้นที่ 8.00 ตร.ม./คน



18. พนักงานพิมพ์ดีด

พื้นที่ 3.36 ตร.ม./คน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.5.4 การวิเคราะห์เนื้อที่ใช้สอยส่วนสำนักงาน

ฝ่ายอำนวยการ จำนวนเจ้าหน้าที่ 34 คน

AREA	จำนวน	พื้นที่/หน่วย	รวม	หมายเหตุ	อ้างอิง
ฝ่ายอำนวยการ บริหาร					
1. ผู้อำนวยการ	1	20	20		STANDARD
2. รอง ผู้อำนวยการ	1	10.72	10.72		STANDARD
3. เลขานุการ	1	10.72	10.72		STANDARD
ธุรการ			41.44	42	
4. หัวหน้าฝ่าย	1	10.72	10.72		STANDARD
5. สารบรรณ	2	5.85	11.7		STANDARD
6. บุคลากร	1	5.85	5.85		STANDARD
7. บัญชี	2	5.85	11.7		STANDARD
8. เสมียน	1	3.36	3.36		STANDARD
9. พัสดุ	2	3.36	6.72		STANDARD
อาคารและ สถานที่			50.05	50	
10. พนักงาน ทำความสะอาด	4	0.52	2.08		STANDARD
11. รักษาความ ปลอดภัย	4	0.52	2.08		STANDARD

AREA	จำนวน	พื้นที่/หน่วย	รวม	หมายเหตุ	อ้างอิง
ฝ่ายอำนวยการ					
12. คอมพิวเตอร์ วงจรมิด	2	4.6	9.2		STANDARD
13. พนักงานขับรถ	1	0.52	0.52		STANDARD
บริการทั่วไป			13.88	14	
14. ติดต่อ สอบถาม	2				
15. ขยายบัตร					
16. ฝากซอง	2				
17. ขยายของ ที่ระลึก	2				
18. อาหาร	3				
รวมพื้นที่ฝ่ายอำนวยการ			=	106	

ฝ่ายบริการการศึกษาและฝ่ายพิพิธภัณฑ์

จำนวนเจ้าหน้าที่ 22 คน

AREA	จำนวน	พื้นที่/หน่วย	รวม	หมายเหตุ	อ้างอิง
ฝ่ายบริการการ ศึกษา					
19. หัวหน้าฝ่าย	1	10.72	10.72		STANDARD
20. เจ้าหน้าที่ จัดทำเอกสาร	2	5.85	11.7		STANDARD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับงานใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

AREA	จำนวน	พื้นที่/หน่วย	รวม	หมายเหตุ	อ้างอิง
ฝ่ายบริการ การศึกษา					
21. นักดารา- ศาสตร์	1	6.9	6.9		STANDARD
22. นักวิทยา- ศาสตร์	1	6.9	6.9		STANDARD
23. บรรณารักษ์	1	8.25	8.25		STANDARD
24. เจ้าหน้าที่ ห้องสมุด	2	5.85	11.7		STANDARD
25. เจ้าหน้าที่ COMPUTER	1	5.85	5.85		ANALYSIS
26. เจ้าหน้าที่ บริการ	2	5.85	11.7		ANALYSIS
27. เจ้าหน้าที่ ประชุมสัมพันธ	2	5.85	11.7		STANDARD
28. เจ้าหน้าที่ ฝึกอบรม					
ฝ่ายพิพิธภัณฑ			85.42	86	
29. หัวหน้าฝ่าย	1	10.72	10.72		STANDARD
งานออกแบบ นิทรรศการ					
30. มัลติมีเดีย	1	10.72	10.72		STANDARD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบุคลากรใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ในประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

AREA	จำนวน	พื้นที่/หน่วย	รวม	หมายเหตุ	อ้างอิง
31. ช่างเขียน แบบ ฝ่ายศิลปกรรม	2	3.6	7.2		STANDARD
32. เจ้าหน้าที่ ศิลปกรรม	2	3.6	7.2		STANDARD
33. ช่างภาพ เทคนิค	1	3.6	3.6		STANDARD
			39.4	40	
รวม พื้นที่ฝ่ายบริการการศึกษาและพิพิธภัณฑ์			=	126	

ฝ่ายเทคนิคซ่อมบำรุง จำนวนเจ้าหน้าที่ 41 คน

AREA	จำนวน	พื้นที่/หน่วย	รวม	หมายเหตุ	อ้างอิง
ฝ่ายเทคนิคซ่อม บำรุง					
36. หัวหน้าฝ่าย โสตทัศนอุปกรณ์	1	10.72	10.72		STANDARD
37. ช่างภาพ	5	8	40		STANDARD
38. ภาพนิ่ง	2	8	16		STANDARD
39. ช่างคุมแสง เสียง	5	5.85	29.25		STANDARD
			95.97	96	

AREA	จำนวน	พื้นที่/หน่วย	รวม	หมายเหตุ	อ้างอิง
ฝ่ายเทคนิค					
40. ช่าง COMPUTER	3	5.85	17.55		ANALYSIS
41. ช่างเทคนิค	5	5.85	29.25		STANDARD
42. ช่างไฟฟ้า	5	5.85	29.25		STANDARD
43. วิศวกรไฟฟ้า	2	10.72	21.44		STANDARD
44. ช่างเครื่อง	5	5.85	29.25		STANDARD
45. เจ้าหน้าที่ คลังพัสดุ	3	5.85	17.55		STANDARD
46. ช่าง ELECTRONIC	5	5.85	29.25		STANDARD
			173.45	174	
		รวมพื้นที่ฝ่ายเทคนิคซ่อมบำรุง	=	270	
		รวมพื้นที่ส่วนสำนักงาน	=	502	
ห้องน้ำ	90/2	1.5		67.5	
				569.5	570
CIRCULATION					171
30%					
					รวมพื้นที่สำนักงานทั้งหมด
					741

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.6 สรุปพื้นที่ของโครงการทั้งหมด

1. โครงการหลัก	3,779	ตร.ม.
2. โครงการรอง		
โถง	767	ตร.ม.
CANTEEN	443	ตร.ม.
ห้องสมุดเฉพาะ	563	ตร.ม.
สำนักงาน	741	ตร.ม.
	รวม	2,514 ตร.ม.
3. ส่วน SERVICE อื่นประกอบด้วย		
- STORAGE		
- ห้องควบคุม		
- ห้อง AHU		
- ห้องทำงานของพนักงาน		
มีพื้นที่รวมทั้งหมด	1,510	ตร.ม.
ดังนั้น รวมพื้นที่ทั้ง 3 ส่วน คือ	1 =	3,779 ตร.ม.
	2 =	2,514 ตร.ม.
	3. =	1,510 ตร.ม.
	รวม	= 7,803

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6 ระบบสนับสนุนพิเศษอื่น ๆ

6.1 แสงสว่าง

6.2 เสียง

6.3 ระบบปรับอากาศ

6.4 ลี

6.5 วัสดุตกแต่ง

6.6 ระบบคอมพิวเตอร์และโสตทัศนอุปกรณ์

6.7 ระบบรักษาความปลอดภัย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบสภาพแวดล้อมภายในและวัสดุอุปกรณ์

6.1 ระบบแสงสว่าง

ระบบแสงที่ใช้ในพิพิธภัณฑ์

การให้แสงสว่างในพิพิธภัณฑ์นับว่าเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องคำนึงถึงอย่างมาก โดยเฉพาะในส่วนแสดงงานซึ่งมีความจำเป็นต้องจัดให้เหมาะสม ทั้งนี้ก็เพื่อการมองเห็นอย่างชัดเจน ตลอดจนการได้บรรยากาศของห้องแสดง นอกจากนี้ การเลือกใช้ชนิดของพลังงานยังมีความจำเป็นมาก เพื่อไม่เป็นการทำลายสายตาของผู้เข้าชมการแสดงผลและไม่ทำสิ่งทีแสดงเกิดความเสียหายได้

การให้แสงของห้องแสดงงานไม่จำเป็นต้องสว่างเท่า ๆ กันโดยตลอด เพื่อการจัดที่ ได้บรรยากาศและมีความรู้สึกต่างกับภายนอก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเนื้อหาของเรื่องและสิ่งแสดงปัญหา เรื่องแสงในห้องจัดแสดงเป็นเรื่องสำคัญที่ต้องพิจารณาและตกลงในการออกแบบ อาคารในปัจจุบัน อาคารพิพิธภัณฑ์มีชื่อเรียกต่าง ๆ หลายแบบ คือ SKYLIT MUSEUM และ WINDOWLESS MUSEUM ซึ่งเห็นได้ว่าแบบแรกใช้ระบบแสงธรรมชาติและแบบหลังใช้ระบบแสงประดิษฐ์ เพราะเป็นห้องมืด ไม่มีหน้าต่าง

การให้แสงสว่างโดยทั่วไปของพิพิธภัณฑ์ จะเลือกใช้แสงธรรมชาติ อย่างเดียวนั้นไม่เหมาะสม เพราะเป็นการยากแก่การควบคุม แต่อย่างไรก็ตาม การให้แสงวิธีหนึ่งวิธีใดนั้น ย่อมมีทั้งข้อดีและข้อเสียอยู่เสมอ แสงวิทยาศาสตร์นั้น แม้จะดีเพียงไร ก็ไม่แรงเท่าแสงธรรมชาติและทำให้นัยน์ตาเหนื่อยง่าย เพราะไปกระตุ้นเรตินา แต่การใช้แสงธรรมชาติตลอดเวลาก็ไม่เพียงพอ ทางที่ดี ควรเป็นแบบผสมระหว่างแสงธรรมชาติกับแสงวิทยาศาสตร์ เพราะจะได้ไม่ต้องมัวคำนึงถึงความเปลี่ยนแปลงของแสงธรรมชาติ ซึ่งจะเปลี่ยนแปลงไปตามวัน เวลาและฤดูกาล

สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการให้แสงสว่างภายในพิพิธภัณฑ์

1. **ชนิดของแสงสว่าง** ได้แก่ แสงสว่างธรรมชาติ แสงสว่างประดิษฐ์และแสงสว่างผสมระหว่างแสงธรรมชาติและแสงประดิษฐ์

2. **คุณสมบัติของการส่องสว่าง** แสงสว่างธรรมชาติก่อให้เกิดบรรยากาศ ตามธรรมชาติและมีชีวิตชีวา ส่วนแสงสว่างประดิษฐ์เป็นแสงที่คงที่ ชวนให้เบื่อ แต่แสงธรรมชาตินี้บังคับไม่ได้ ส่วนแสงสว่างประดิษฐ์แก้ไข เปลี่ยนแปลงได้และคุณภาพคงที่ แสงสว่างธรรมชาติจะเปลี่ยนไปตามฤดูกาล ตามทิศ และแสงจากทิศต่าง ๆ ก็ไม่เหมือนกัน เช่นแสงจากทิศเหนือก็มีสีน้ำเงินมา เขียวเข้มน เหมาะสำหรับรูปถ่ายและภาพเขียน แสงจากทิศใต้ร้อนกว่า มีสีเหลืองและแดงมากกว่า เหมาะสำหรับประติมากรรม เจริญกษารปน์ เป็นต้น ในความสะดวกแล้ว แสงประดิษฐ์จะสะดวกและจัดทำได้ง่ายกว่า แต่ที่คนส่วนมากไม่ค่อยนิยมนั้น เพราะเกี่ยวกับความรู้สึก คนมักรู้สึกว่าเป็นของที่ทำขึ้นไม่ใช่ธรรมชาติและยังสิ้นเปลืองด้วย ในปัจจุบันการให้แสงสว่างก้าวหน้ามาก ตามธรรมชาตินั้นแสงสว่างประดิษฐ์มีสีแสงและเปลืองมาก ก็สามารถแก้ไขโดยใช้หลอดสีน้ำเงินได้ แต่ต้องเพิ่มแสงไฟฟ้านั้นอีก

3. **การกำหนดความแรงของแสงสว่าง** ได้เคยมีการทดลองกับพิพิธภัณฑ์ต่าง ๆ แต่ก็ไม่สามารถสร้างมาตรฐานได้ว่า ของชนิดใดต้องการแสงสว่างเท่าไร นอกจากนั้นสภาพภูมิประเทศของแต่ละแห่งก็ต่างกัน แต่โดยหลักเกณฑ์แล้วพิพิธภัณฑ์ที่ต้องการแสงสว่างเพียง ให้เห็นของต่าง ๆ ชัดเจน แต่ไม่จ้าจนตาพร่ามัว

4. **ปรากฏการณ์ที่เกิดจากแสงสว่าง** ตามธรรมชาติของแสงสว่างอาจทำให้เกิดตาพร่าและเกิดเงาสะท้อน ฉะนั้นทางด้านเทคนิคจะต้องระวังและแก้ปัญหาในเรื่องแสงสะท้อนและแสงสว่างในระดับสายตาที่ทำให้ตาพร่า

5. **การกระทบของแสงสว่าง** วัตถุที่จัดแสดงบางชนิดอาจมีคุณค่า หรือเสียคุณค่า ขึ้นอยู่กับการให้แสงสว่าง แต่โดยทั่วไปแล้วจะต้องหลีกเลี่ยงไม่ให้แสงสว่าง อยู่ในระดับเดียวกับวัตถุ แสงสว่างที่ดีที่สุดสำหรับภาพเขียน, รูปถ่าย, สิ่งติดผนัง คือแสงที่มาจากข้างบน หรือเหนือศีรษะ

6. **ทางเดินของแสงสว่าง** ไม่ว่าจะเขียนแสงธรรมชาติ หรือแสงประดิษฐ์ก็ตาม ทางเดินของแสงจะต้องเดินมาที่วัตถุ ไม่ใช่ส่องแสงมาที่คนดู หรือที่พื้นห้องและแสงสว่าง จะต้องกระจายทั่วไปถึงพื้นห้องด้วย แต่เทคนิคในปัจจุบันนี้ได้เปลี่ยนแปลงไปหลายแบบ เช่น บางแห่งใช้

ห้องมีตใช้ไฟฟ้าในตู้จัดแสดงจัดที่วัตถุให้วัตถุเด่น บางแห่งใช้แสงสว่างธรรมชาติ สำหรับความสว่างของห้องและใช้แสงสว่างประดิษฐ์พุ่งไปที่วัตถุ เป็นต้น

วิธีการปฏิบัติเกี่ยวกับการให้แสงสว่าง

1. การให้แสงสว่างตามธรรมชาติ (NATURAL LIGHT) มีอยู่ 4 วิธี คือ

1.1 การให้แสงสว่างจากด้านบน เหมาะสำหรับสิ่งแสดงทางวัตถุ แต่มีส่วนเสียคือแสงส่วนใหญ่จะตกลงที่พื้นห้องมากกว่าผนัง นิยมทำกันโดยให้แสงสว่างเข้าทางหลังคาห้องที่แสดงต้องเป็นห้องที่มีเพดานสูง และผลเสียอีกอย่างหนึ่ง คือ เกิดการสะท้อนที่ตู้กระจกจะทำให้รู้สึกว่าห้องที่แสดงแคบไป และผู้ชมมักจะแหงนคอร้องแสง ทำให้ตาเหนื่อยเร็ว

การให้แสงสว่างจากห้องบน คือการสร้างหลังคาด้วยกระจก อาจจะเป็นกระจกทั้งหมดหรือบางส่วน แต่แถบร้อนไม่นิยมใช้ จะใช้กระจกไม่เกิน 6% ของเนื้อที่หลังคาก็ได้ข้อเสียของหลังคากระจก มีอยู่มาก เช่น ความร้อน และความชื้นควบคุมปริมาณแสงยาก ยากต่อการทำความสะอาดและการกระจายของแสงสว่างก็ไม่เท่ากัน

1.2 การให้แสงสว่างจากด้านข้าง เป็นแบบที่ใช้กันมาแต่โบราณ โดยเฉพาะในพิพิธภัณฑ์ที่เป็นอาคารแบบเก่า เป็นอาคารที่มีหน้าต่างด้านข้าง ซึ่งบังคับแสงสว่างได้ยาก เพราะแสงแผ่ออกมาไม่เท่ากัน ด้านหลังของวัตถุได้รับแสงไม่เพียงพอ และเงาของคนดูจะปรากฏที่วัตถุ นอกจากนี่ยังเสียเนื้อที่ผนังด้วย

เทคนิคการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการให้แสงด้านข้าง

- ควรมีหน้าต่างบานเดียว แม้ห้องจะมีขนาดใหญ่ ถึง 24 + 32 เมตรก็ตาม
- ขอบหน้าต่างต้องอยู่สูงกว่าระดับสายตาผู้ชม
- ขอบหน้าต่างต้องลึก เพื่อไม่ให้มีแสงเฉพาะกลางห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ง. ต้องไม่ให้มีอะไรมาบังหน้าต่างกระจก เพราะจุดกระทบของแสงที่ตกอยู่ในระหว่าง $45^{\circ} - 70^{\circ}$
- จ. หน้าต่างต้องกว้าง $1/2$ ของความกว้างของห้อง และมีความสูง $1/2$ ของความลึกของห้อง

เมื่อมีหน้าต่างประมาณ 25% ของพื้นที่ห้องทั้งหมด จากการแก้ไขมาแล้ว แต่ไม่สามารถแก้ไขการเกิดนัยน์ตาพร่าได้ อาจแก้ไขได้โดย

- ก. การใช้กระจกหน้าต่าง ที่มีแก้วเป็นรูปสามเหลี่ยมเล็ก ๆ ยื่นออกไปแต่เป็นการสิ้นเปลืองมาก
- ข. การใช้กระจกพิเศษป้องกันการสะท้อนแสง คือ กระจกที่มีผ้าไหมบาง ๆ สอดเป็นไส้กลางของกระจก กระจกชนิดนี้เป็นกระจก ที่ทึบที่มีแสงลอดเข้ามาได้ มีผลเสียคือ กระจกชนิดนี้ทำให้สูญเสียแสงสว่างไปมากเหมือนกัน ปัจจุบันอาจใช้พวกกระจกติดฟิล์ม

นอกจากวิธีที่ได้กล่าวมาแล้ว เราอาจใช้วิธีอื่นที่ง่ายกว่า เพื่อให้แสงที่เข้ามาในห้องได้ผลดียิ่งขึ้น โดยการใช้กระจกแยกแสง หรือตัดเฉพาะตอนที่ส่วนบนของหน้าต่าง หรือทำให้น้ำต่างขนานไปกับผนังน้อยที่สุด

- 1.3 การให้แสงสว่างจากหน้าต่างค่อนข้างสูง แบบนี้เป็นการให้แสงที่เหมาะสมที่สุด แสงที่ตกลงมาทำมุม 45° และกระจายไปได้ทั้งสอง จะไม่ทำให้แสงสะท้อนและนัยน์ตาพร่า
- 1.4 การให้แสงสว่างทางอ้อม เป็นการใช้โดยก่อให้เกิด แสงสะท้อน เช่น การให้แสงส่องตรงมายังผนังสีขาว เพื่อให้แสงสะท้อนออก หรืออาจใช้กระจกมาสะท้อนแสงสว่างเข้ามาในห้องหรือในตู้แสดง การให้แสงสว่างทางนี้ไม่เพียงแต่ใช้กับแสงธรรมชาติ แต่ยังใช้กับแสงประดิษฐ์ได้ด้วย มีการให้แสงหลายลักษณะ การให้แสงสว่างทางนี้ จะช่วยให้ นัยน์ตาไม่พร่ามัว

เทคนิคในการให้แสงทางอ้อม

ก. การใช้แสงมายังผนังสะท้อนแสงที่เป็นรูปโค้ง ผนังจะกลืนแสงเสียส่วนมาก ถ้าทาสีขาวจะช่วยส่งความสว่างออกมาได้ถึง 86% ปูนฉาบธรรมดาเพียง 64%

ข. อาจใช้แสงลอดจากหลังคา ซึ่งซ้อนกันอยู่หลายชั้น การให้แสงสว่างแบบนี้ เหมาะกับประเทศที่มีแสงแดดจัดมาก

ค. ใช้กระจก 2 แผ่น แผ่นหนึ่งติดกับที่ อีกแผ่นหนึ่งเคลื่อนไหวยไปตาม การโคจร ของดวงอาทิตย์ แผ่นที่เคลื่อนไหวยจะคอยรับแสงจากดวงอาทิตย์ส่งมายังแผ่นที่อยู่กับที่ แผ่นที่อยู่กับที่ จะส่งไปยังกระจกแผ่นหนึ่งหรือแผ่นอื่น ซึ่งสะท้อนไปที่ที่ต้องการในเวลาที่มีเมฆมาก ต้องใช้ไฟฟ้า แทน เหมาะกับประเทศที่มีแสงแดดมากและพวกพิพิธภัณฑ์ที่ไม่ต้องการใช้หน้าต่าง

2. การให้แสงสว่างประดิษฐ์

การใช้แสงประดิษฐ์เป็นการสิ้นเปลืองมาก แต่สามารถนำมาใช้ได้ในรูปแบบต่าง ๆ อย่าง สะดวก จึงเป็นที่นิยมใช้ในห้องแสดง ซึ่งตามธรรมเนียมคิดไปตามเพดานให้ปริมาตร แสงกระจายมายังห้องแสง แต่ถ้าเป็นกรณีดูแสดงนิยมเอาแสงไฟฟ้าซ่อนไว้ดอบนบนของตู้ แล้วกรองด้วย กระจกฝ้าอีกชั้น แล้วแต่ความเหมาะสมในการแสดงวัตถุแต่ละประเทศ แสงไฟธรรมดาที่มีไส้กัน จะทำให้ตาพร่า แสงกระจายไม่เท่ากัน บางครั้งอาจใช้หลอดไฟฟ้าที่ทำให้แสงกระจาย ออกได้เท่ากัน โดยการใส่การสะท้อนจากฉากอีกที กรณีแสงที่ส่องออกมาเฉพาะทางตรงนิยมใช้ เมื่อวัตถุ อยู่ในความมืดแล้วมีแสงพวกนี้รอบ ๆ จะเห็นวัตถุบังหน้าที่แสดงได้อย่างดี

แสงสว่างประดิษฐ์ ได้แก่แสงไฟฟ้าธรรมดา ส่วนแสงฟลูออเรสเซนต์นั้น ใกล้เคียง กับแสงธรรมชาติมาก ในปัจจุบันนี้มี DAYLIGHT ฟลูออเรสเซนต์ ซึ่งนับว่าดีที่สุดสำหรับแสง สว่างประดิษฐ์

แสงไส้ร้อนจะให้แสงที่นุ่มนวล เหมาะในการให้แสงเน้นจุดที่สำคัญ

คุณสมบัติแสงประดิษฐ์แตกต่างจากแสงธรรมชาติมากแสงประดิษฐ์แบ่งออกเป็น 2 ชนิด

2.1 แสงไฟ INCANDESCENT ความร้อนและแสงจะมีกำลัง ความส่องสว่างของเสียง ยิ่งกว่าแสงจากดวงอาทิตย์ แสงจากดวงอาทิตย์มีสีน้ำเงินมากกว่า เพื่อแก้ไขข้อแตกต่างนี้ จึงใช้หลอดสีขาวปนกับ หลอดสีน้ำเงิน แต่ปรากฏว่าเวลาเคลื่อนแสงตัดกันแล้วไม่เท่ากัน เมื่อปรากฏให้เห็นบนเพดาน ความเท่ากันของแสงเสียไป

2.2 แสงไฟ FLUORESCENT เดิมใช้แต่เฉพาะร้านค้าและท้องถนน ไม่เหมาะกับงานประเภทงานนั้น เพราะเป็นแสงสว่างที่ไม่มีเงา เหมาะกับงานที่เกี่ยวกับภาพเขียน แต่ภาพจะเสียไปตอนที่เงาน้ำมัน ที่ฉาบอยู่บนภาพเขียนนั้นหายไป สีของไฟทั่วไปคล้ายแสงธรรมชาติมาก และอาจดัดแปลงให้เหมาะกับศิลปะวัตถุได้ และเป็นแสงที่ดีที่สุดสำหรับแสงประดิษฐ์

การใช้แสงประดิษฐ์ทางตรง มีข้อเสียคือแสงที่ส่องออกมาไม่เท่ากัน ทำให้เกิดเงาแสงสะท้อนและตาพร่า โดยทั่วไปใช้ร่วมกับแสงสว่างทางอ้อม เพื่อแก้ไขข้อเสียซึ่งกันและกัน

ก. ไฟฟ้าธรรมชาติ เช่น มิใช่กัน มีข้อเสียมากทำให้ตาพร่า แสงกระจายออกไปไม่เท่ากัน แต่บางครั้งเราก็อาจใช้หลอดไฟฟ้าที่ทำให้แสงกระจายออกไปเท่ากันได้ โดยการใส่การสะท้อนจากฉากอีกหนึ่ง

ข. ไฟฟ้าที่ส่องออกมาโดยเฉพาะ ไม่เหมาะสำหรับงานที่เป็นภาพเขียน แต่ถ้าวางเรียงเป็นแนวอยู่บนพื้น และส่องแสงจากด้านบนไปหาที่สูงก็อาจใช้ได้ แต่ต้องระวังไม่ให้ผู้มาชมเดินผ่านไปบนแนวไฟนี้ เพราะอาจทำให้ตาพร่า โดยมากนิยมให้วัตถุอยู่ในความมืด และใช้แสงไฟพวกนี้โดยรอบ มีวัตถุกันหน้าไฟจะเห็นวัตถุที่แสงได้อย่างดี แต่ระวังอย่าให้ที่กำบังเคลื่อน

วิธีที่ดีเกี่ยวกับไฟฟ้าธรรมชาติและไฟฟ้าที่ส่องออกมาโดยเฉพาะ คือ การทำแนวไฟฟ้ายาวและใช้ฉากกันระหว่างหลอดไฟฟ้า เพื่อไม่ให้มันตาพร่า ในสหรัฐอเมริกามีการใช้ที่ METROPOLITAN MUSEUM ใน NEW YORK ใช้ไฟฟ้าติดไว้ที่ข้างนอกส่องผ่านหน้าต่างทึบ ที่แสงผ่านได้ เราพอรู้ว่าไม่ใช่ธรรมชาติ แต่แสงจะกระจายและสว่างเท่ากันอยู่เสมอ เป็นการสร้างสภาพแบบโบราณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FLUORESCENT ได้เปรียบกว่า INCANDESCENT ในเรื่องการกระจายแสง ออก-
ทางกว้างให้ประชากรต่ำ แต่มีสีออกมาซึ่งไม่ถูกต้อง ในปัจจุบันจึงจำเป็นต้องรวมหลอดสีต่าง ๆ
เพื่อจะลดข้อเสียให้น้อยลง INCANDESCENT LIGHT เป็นอีกแบบหนึ่งที่ให้ออกมาอย่างนุ่มนวลและ
ชัดกว่า FLUORESCENT จึงเหมาะสำหรับการให้แสงเน้นจุดที่สำคัญ ความเข้มของแสงได้ปรับ-
ปรุงให้เหมาะสมและแตกต่างกันไปตามลักษณะความต้องการของแต่ละแห่ง เมื่อต้องการความเข้ม
มาก ก็เน้นที่แห่งนั้นให้เด่นกว่าที่อื่น โดยการให้แสงที่มากกว่ารอบ ๆ

จากความเจริญของการให้แสงวิทยาศาสตร์ในพิพิธภัณฑ์ต่าง ๆ สิ่งแรกที่ต้องจำ คือ
ความสำคัญที่จะไม่ทำให้เกิดความเบื่อหน่ายในนิทรรศการ เราสามารถใช้วิธีการพักผ่อนสายตาได้
ด้วยการให้แสง ซึ่งสามารถจะมองผ่านออกไปยังภายนอกได้เพื่อการพักผ่อน พืชพันธุ์หลาย
แห่งมักออกแบบให้มีมุมมองออกไปข้างนอก เพื่อรับแสงและความสวยงามของธรรมชาติ เพื่อการ
พักผ่อนที่ให้ผลจริง ๆ

ฉะนั้นการให้แสงก็เป็นหน้าที่ของผู้เชี่ยวชาญที่จะต้องป้องกัน เพื่อจะวางสิ่งของ หรือ
ศิลปวัตถุบางอย่างให้พ้นจากสิ่งที่จะมาทำลายบรรยากาศ

การจัดห้องแสดงที่ทันสมัยและมีประสิทธิภาพนั้น สิ่งที่ต้องคำนึงถึงอีกอย่างหนึ่ง คือ
การจัดห้องแสดงให้เปลี่ยนแปลงได้เรื่อย หลักการนี้เป็นผลสะท้อนต่อห้องแสดงทุกแห่งและโดยเฉพาะ
อย่างยิ่งทำให้มีการเตรียมทางด้านไฟฟ้าด้วย เพราะว่าจัดแสดงควรเคลื่อนย้ายได้ ดังนั้น การ
ให้แสงสว่างจึงไม่ควรวางสายไฟตามระบบถาวร แต่ควรใช้ระบบเสียบปลั๊กตามผนังหรือพื้น ทั้งนี้
ขึ้นอยู่กับตำแหน่งดูว่าอยู่ติดผนังหรือตั้งเป็นส่วนตัวแยกกันห้อง หรือตั้งอยู่กลางห้อง ให้ห้องจัดแสดง
ตามธรรมดา ผู้ควรมีลักษณะตั้งเป็นมุมฉาก แต่บางตู้อาจเป็นแบบโค้งได้ อย่างไรก็ตาม ควรติดตั้ง
น๊อตในตู้ทั้งหมด ตู้ที่มีลักษณะตั้งเป็นมุมฉากควรติดแผ่นกระจกฝ้าวางกันแสง ฝ้าด้านบนติดบานพับ
ทำให้มีการลับเปลี่ยนแสงไฟได้ และสามารถทำความสะอาดขจัดฝุ่นละอองได้ทั่วถึง

อย่างไรก็ดี จะมีอยู่เสมอที่ต้องการให้แสงสว่างแก่รูปภาพ ภาพเขียนและวัตถุอื่น
นอกตู้จัดแสดงเพื่อบรรลุจุดประสงค์นี้ ใช้ SPOT LIGHT ส่องตรงไปยังวัตถุ ซึ่งอาจติด SPOT
LIGHT ไว้บนเพดาน หรือซ่อนไว้ตามมุมต่าง ๆ และให้มีช่องว่างบนเพดานสัก 4" - 5" หรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บางครั้งก็อาจจะใช้ SPOT LIGHT ที่เลื่อนเคลื่อนที่ไปตามรางได้ ซึ่งจะทำให้ได้ผลที่ดียิ่งขึ้น

ไม่ว่าจะเป็นกรณีใดก็ตาม โดยทั่วไปแสงสว่างก็เป็นที่ต้องการอยู่เสมอ เมื่อแสดงวัตถุ และเป็นปัจจัยที่ให้ความสว่างแก่อาคาร สิ่งที่ดีที่สุดที่กระทำได้คือ ติดตั้งแผงไฟให้เพียงพอสำหรับ SPOT LIGHT ที่เพิ่มขึ้นหลาย ๆ ดวง อย่างไรก็ตามเมื่อเปิดไฟฟ้าในตู้แสดง ควรปิดไฟในห้องเพื่อหลีกเลี่ยงการสะท้อนแสงเข้ากระจก

การเตรียมที่ปิดเปิดไม่ควรใช้หลักการเปลี่ยนแปลงได้เช่นกัน ดังที่กล่าวไปแล้วข้างต้น SPOT LIGHT ควรที่เปิดปิดเป็นเอกเทศ สามารถทำให้มีโคมไฟภาคสำหรับ SPOT LIGHT และแยกทำไว้สำหรับแสงน็อนอื่น แล้วทำแผงติดตั้งโคมไฟไว้ตามเสา

การเตรียมแสงสว่างสำหรับการจัดแสดงวัตถุ อาจใช้ระบบไฟฟ้าร่วมกัน เปิดไฟหมดในตอนเช้า และปิดพร้อมกันหมดในตอนเย็น หากแผงติดตั้งโคมไฟที่เป็นศูนย์กลาง แผงนี้ควรจะติดตั้งไว้ในส่วนที่เจ้าหน้าที่ทำงาน ควรทำหัวข้อละเอียดย่อ ๆ ให้ช่างไฟฟ้าได้รับผิดชอบในการติดตั้งแผงไฟในแผงไฟฟ้า เพื่อว่าการปิด-เปิด ไฟจะได้ตรงกับห้องแสดง

ผลสะท้อนในทางเสื่อมของแสงอุลตราไวโอเล็ต ในแสงไฟฟ้าประดิษฐ์ที่มีต่อวัตถุ เป็นปัญหาหนึ่ง ซึ่งหาทางแก้ไขลดความเสื่อมลงได้ โดยการนำเอากระจกโปร่งแสงมาใช้อย่างกระจกฝ้าวางไว้ได้แสง หรือติดกับหลอดไฟ เพื่อดูดแสงอุลตราไวโอเล็ตที่เป็นอันตรายนี้ ถ้าหากต้องการพิเศษในการจัดแสดงควรเลือก SPOT LIGHT ที่ใช้กับเลนส์ที่ติดเข้าไปภายหลังได้ ตามที่ต้องการ ในทำนองเดียวกันถ้าต้องการลดแสงไฟฟ้า ซึ่งสว่างจำกัดควรมีแผ่นกระจกฝ้าปิดกัน

การให้แสงสว่าง

แสงสว่างภายในอาคาร

เราสามารถแบ่งแหล่งกำเนิดแสงสว่างของอาคารพิพิธภัณฑ์ได้ดังนี้

1. แสงธรรมชาติ (NATURAL LIGHT)

เป็นแสงจากธรรมชาติ เหมาะกับส่วนที่ไม่ต้องการเน้นด้วยแสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. แสงประดิษฐ์ (ARTIFICIAL LIGHT)

เป็นแสงที่ควบคุมได้ และมีปริมาณตามประสิทธิภาพ ยังแบ่งเป็น

- FLUORESCENT LAMPS
- INCANDESCENT LAMPS

การเปรียบเทียบคุณสมบัติของแสงธรรมชาติ และแสงประดิษฐ์ เพื่อนำไปพิจารณาใช้ในการจัดนิทรรศการ

แสงธรรมชาติ

แสงประดิษฐ์

- | | |
|--|---|
| <p>1. เป็นแสงที่กระจายไม่ทำให้เสียสายตา</p> <p>2. เป็นแสงที่ให้เห็นถึงสี รูปทรง และผิว</p> <p>3. ควบคุมยาก เปลี่ยนไปตามฤดูกาล วัน เวลา เช่น เวลาเย็นหรือค่ำ ก็ไม่มีแสงธรรมชาติแล้ว และในเวลาอากาศมืดครึ้ม เป็นต้น</p> <p>4. แสงธรรมชาติ ได้แก่ แสงเหนือ - มีสีออกน้ำเงิน เยือกเย็น เหมาะกับงานจิตรกรรม</p> | <p>1. แสงไปกระตุ้นเรตินา มีคุณสมบัติที่สูญเสียแสงธรรมชาติไม่ได้ ทำให้นัยตาดำเหนื่อยง่าย</p> <p>2. มีสีไม่ถูกต้องนัก เช่น หลอดฟลูออเรสเซนต์ แต่แสงจากสปอร์ตไลท์ (จัดว่าเป็นแสงแบบ INCANDESCENT) ก็นับว่าเหมาะสมสำหรับการโชว์วัตถุ เพราะสามารถปรับทิศทางและความเข้มได้</p> <p>3. สามารถควบคุมได้ตามต้องการ ปรับได้ทั้งปริมาณของแสง ความเข้มของแสง ทิศทางหรือสีสรร โดยใช้เลนส์ลิติตเพิ่มเติมเข้าไป หรือเมื่อต้องการให้กระจาย และลดความแรงก็ใช้กระจกกั้น หรือเมื่อต้องการปรับความเข้มของแสงก็ สามารถใช้สวิตช์ปรับความเข้มของแสงได้ เป็นต้น</p> <p>4. ไฟฟลูออเรสเซนต์ - ไม่เหมาะกับงานแสดงเหรียญ เพราะไม่ให้เงาเด่นชัด</p> |
|--|---|

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสงธรรมชาติ

แสงใต้ - ออกสีเหลือง แดง เหมาะกับ
งานปฏิมากรรม

แสงประดิษฐ์

- พอใช้ได้สำหรับงานแสดงภาพถ่าย แต่
มีส่วนที่ทำให้เงาน้ำมันที่ฉาบอยู่บนภาพ
หายไป

ไฟสปอร์ตไลท์

- ต้องควบคุมทิศทางและตำแหน่ง การ
ติดตั้ง เพื่อไม่ให้เกิดแสง สะท้อนบนภาพ
- ใช้ได้ดีกับงานแสดงเหรียญ ให้เงาชัด
แต่ก็ควรระวังถึงคุณสมบัติการสะท้อน
ของผิววัตถุ

5. ประหยัด

5. ลีนเปลือง

ดังนั้น จากการเปรียบเทียบคุณสมบัติทั้ง 5 ของแสงธรรมชาติ และแสงประดิษฐ์
จึงเห็นได้ว่าการใช้แสงทั้ง 2 ชนิดควบคู่ไป เพื่อแก้ข้อเสียของกันและกัน เช่น แสงธรรมชาติอาจ
มีคุณสมบัติที่ดี สีสรรณุกตอง แต่ไม่ได้มีอยู่ตลอดเวลา ทั้งเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพอากาศ เช่น อาจเกิด
มิดครีမ်ขึ้น ด้วยเหตุนี้เราจะขาดแสงประดิษฐ์ ซึ่งจะมาทดแทนไปไม่ได้ หรือแสงธรรมชาติ มีคุณสมบัติ
กระจาย จึงไม่เน้นวัตถุที่ต้องการ กรณีนี้ก็ต้องการแสงประดิษฐ์มาเน้นแทน เป็นต้น

ปริมาณแสงสว่าง

หน่วยวัดการส่องสว่าง ทั่วไปใช้หน่วยวัดเป็นกำลังเทียน (FOOT CANDLE) คือ
ปริมาณแสงสว่างจากดวงไฟดวงหนึ่งบนพื้นที่ 1 ตารางหน่วย ซึ่งวางไว้ตั้งฉากกับรังสีของดวงไฟ
และอยู่ห่างจากดวงไฟ 1 หน่วยระยะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อสังเกตในการใช้แสงสว่างภายในห้องนิทรรศการ

1. เลือกใช้แสงสว่างให้เพียงพอและเหมาะสมกับพื้นที่ใช้สอย หรือตามจุดประสงค์ที่ต้องการ
2. การให้แสงสว่างโดยตรงแก่พื้นที่ที่จะเน้น หรือต้องการให้สว่างเป็นพิเศษ เช่น บันได ทางลาด
3. การให้แสงสว่างภายในตู้โดยซ่อนหลอดไฟไว้ และโดยไม่อาศัยแสงจากแหล่งอื่น
4. แสงจากหลอดไฟสปอร์ตไลท์ ส่องเป็นจุดเพื่อทำให้เกิดความสว่างโดยตรง และ สะท้อน หรือเพื่อก่อให้เกิดความน่าสนใจ
5. แสงสว่างจากหลอดไฟหลายดวง ส่งไปยังเพดาน ทำให้เกิดความสว่างทั่วพื้นที่นั้น
6. แม้ภายในตู้จะมีแสงไฟอยู่แล้ว การให้แสงส่องลงมาจากด้านบน ก็จะช่วยให้เห็นวัตถุแสงชัดเจนนั่น แต่ต้องระวังการสะท้อนจากกระจกตู้ด้วย
7. การให้แสงโดยตรงแก่วัตถุแสดงภายในตู้แสดง
8. การให้แสงสว่างกับการจัดแสดงที่มีพื้นสองระดับ
9. ใช้แสงไฟจากหลอดไฟสปอร์ตไลท์ ส่องโดยตรงแก่วัตถุแสดง
10. เมื่อให้แสงโดยตรงแก่วัตถุแสดง ก็อาจให้แสงสว่างแก่พื้นที่ด้วยการใช้แสงส่องไปยังเพดานให้สะท้อนตกลงมาโดยทั่ว
11. การใช้แสงแต่ละชนิดให้เหมาะสม หรือช่วยเสริมกัน
12. การให้แสงไฟต้องคำนึงถึงวัตถุแสดง ลักษณะของที่แสดงหรือ จุดประสงค์ในการแสดงหรือเน้น
13. การให้แสงสว่างแก่พื้นที่อย่างทั่วถึง พร้อมกับให้ความสว่างแก่วัตถุ แสดงโดยตรง ทำให้มองเห็นวัตถุแสดงได้ชัดเจนด้วย ทั้งยังอาจใช้ช่วยสร้างบรรยากาศ เพื่อไม่ให้เกิดความน่าเบื่อหน่าย
14. การให้แสงสว่างอย่างเพียงพอแก่การใช้สอยทั่วไป
15. การวางตำแหน่งดวงไฟตามตำแหน่งที่ต้องการภายในตู้แสดง
16. งานแสดงที่เป็นผนังหรือบอร์ด อาจใช้ไฟสปอร์ตไลท์ส่องเป็นช่วง ๆ โดยตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งต้องระวังในเรื่องการสะท้อน หรือแสงที่จ้าเกินไป

มาตรฐานของการส่องสว่างตามลักษณะกิจกรรมต่าง ๆ ภายในอาคาร

ลักษณะของกิจกรรม	FOOT CANDLE
โถงบันได	3 - 5
โถงบริเวณการสาธารณะ	3 - 15
ประชาสัมพันธ์	3 - 20
ห้องน้ำ - ส้วม	5
ห้องเก็บของ	5
ส่วนสำนักงาน	10 - 30
ส่วนเก็บเอกสาร	10 - 30
ส่วนเขียนแบบ	30 - 50

ระบบการให้แสงยังสามารถแบ่งเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 5 ประเภท คือ

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

หลักการให้แสง

1. การให้แสงแบบ DIRECT จากไฟจุดเพียงดวงเดียวเกิดเงามาก
2. การให้แสงแบบ DIRECT จากไฟจุดหลายดวง เงาที่เกิดลดน้อยลง
3. การให้แสงแบบ INDIRECT โดยเพดานเป็นตัวสะท้อนแสง ถึงเกิดแสงกระจายออก ก็ยังมีเงา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การใช้แสงแบบ INDIRECT โดยการกระจายแสงผ่านตัวกลาง โปร่งแสง (มัว) แทบไม่เกิดเงาแลย

ลักษณะการกระจายของแสง

	ส่องขึ้น %	ส่องลง %	
1. DIRECT	10	90 ÷ 100	จัดแสงให้พอเหมาะ แต่สายตา และพยายามใช้
2. INDIRECT	90 - 100	10	ขจัดแสงจ้าจัด ทั้งทางตรงและ ทางอ้อม
3. SEMI-DIRECT	10 - 40	60 - 90	การให้แสงสว่างอันเกิดจากการ ใหล
4. SEMI-INDIRECT	40 - 90	10 - 40	การจัดระยะดวงไฟ และเลือกใช้ ชนิดของดวงไฟ
5. DIRECT INDIRECT	40 - 60	40 - 60	ทำให้เกิดความรู้สึกตามสภาพของ ส่วนใช้สอย
6. GENERAL DIFFUSE	40 - 60	40 - 60	คำนึงความร้อน (HEAT) อัน จะเกิดจากดวงไฟ เพื่อลดกำลัง ของเครื่องปรับอากาศ (ถ้ามี) รวมทั้งค่ากระแสไฟฟ้า

ดังนั้น ถ้าขาดไฟชนิดใดชนิดหนึ่งไป จะทำให้การออกแบบนิตรศการไม่สมบูรณ์ เพราะ ต่างมีความสำคัญเสริมซึ่งกันและกันทั้งสิ้น

หลังจากการพิจารณาถึงการให้แสงแบบ DIRECT และ INDIRECT แล้วให้เรา มาพิจารณาถึงไฟที่อยู่ใกล้กับวัตถุมากที่สุด ว่าควรใช้แบบใด หรือมีวัตถุประสงค์ใดบ้าง โดยพิจารณา ถึงสิ่งเหล่านี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เป็นไฟที่ใช้แสงที่ไม่ทำให้สีสรรของวัตถุผิดเพี้ยนไป
2. เน้นผิว และรูปร่างของวัตถุได้ชัดเจน
3. มีความเข้มของการส่องสว่างเพียงพอ ที่จะเห็นถึงรายละเอียดของวัตถุ
4. มีวิธีการเน้นวัตถุ วิธีหนึ่ง โดยใช้ไฟส่องที่วัตถุ ขณะที่บริเวณรอบ ๆ มืด จึงควรพิจารณาถึงไฟที่เหมาะสมกับวิธีนี้
5. การติดไฟโดยไม่ให้เกิดแสงสะท้อนที่สิ่งของวัสดุ โดยติดไฟทำมุมกับเพดาน ไม่เกิน 35° และระวางการเกิดเงา

สิ่งที่ควรระวัง

หลีกเลี่ยงการเกิดแสงจ้า ซึ่งเกิดจากสาเหตุดังนี้

1. เกิดการติดกันของแสงสว่างมากและที่มีคมมาก
2. แสงสว่างจากพื้นที่ยิ่งมองเห็นมีมากเกินไป ซึ่งทำให้มองเห็นไม่ชัด และไม่สบายตา แต่ไม่รบกวนการเห็น
3. จุดติดตั้งไม่เหมาะสมและไกลเกินไป ทำให้เกิดแสงจ้า
4. เกิดจากการสะท้อนแสงจากวัตถุผิวมัน ทำให้ตาพร่า

หลักการพิจารณาเลือกชนิดของแสง เพื่อการแสดงนิทรรศการ

1. เลือกให้เข้ากับเนื้อหาเรื่องของสิ่งแสดง และพิจารณาว่าบรรยากาศ ของส่วนนั้น ควรจะเป็นอย่างไร เช่น มืดแล้วมองเห็นเพียงจุดที่ต้องการเน้น
2. คำนึงถึงเวลาที่จัดแสดงนิทรรศการ และสภาพอากาศที่เกิดขึ้น เช่น เวลา กลางคืนก็จำเป็นต้องใช้แสงประดิษฐ์อย่างพอเพียง เป็นต้น
3. ภูมิอากาศของท้องที่หรือประเทศนั้น เช่น ประเทศร้อน ไม่นิยมใช้แสงธรรมชาติ จาก SKY LIGHT เป็นต้น
4. เป็นหลักในการพิจารณาสำหรับนิทรรศการมุมหนึ่ง ๆ โดยเฉพาะเท่านั้น โดยพิจารณาว่ามุมนั้นต้องการเน้นอะไร ส่วนไหน เช่น มุมที่ต้องการเน้นแสงสว่างเป็นพิเศษ เน้นจุดนั้นด้วย SPOT LIGHT เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

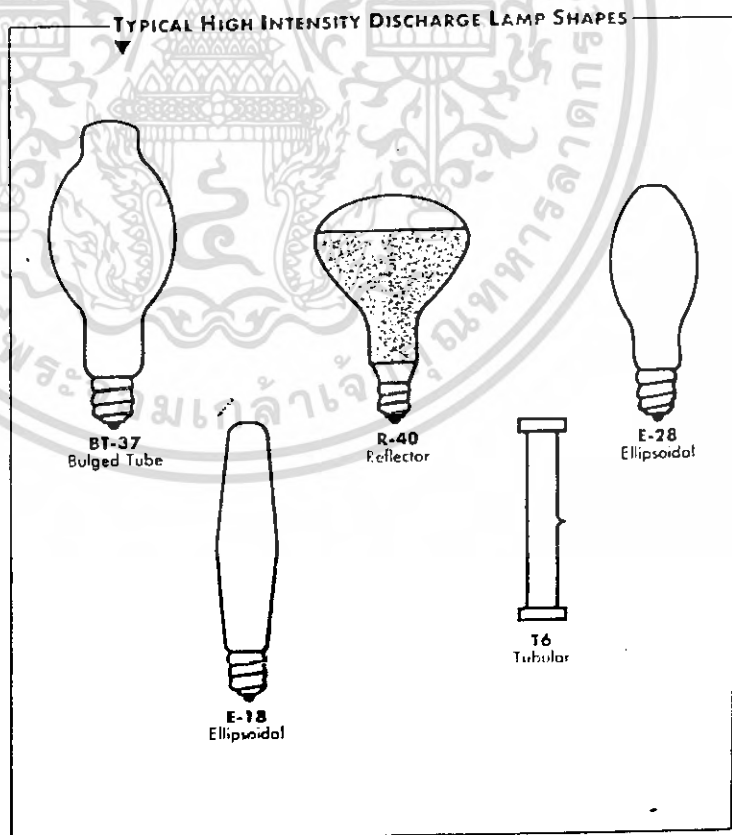
17. การซ่อนหลอดไฟฟ้าฟลูออเรสเซนต์ส่องโดยตรง จะให้แสงที่ทั่วสม่ำเสมอ
18. ในลักษณะที่ส่องจากด้านบน แต่ให้สะท้อนจากเพดาน ทำให้ได้แสงที่สลายตาขึ้น
19. แสงไฟฟ้าจากเพดานซึ่งมีกระจกฝ้ากัน ทำให้แสงกระจายโดยทั่วและไม่จ้าเกินไป
20. การทำให้แสงนุ่มตาและสว่างทั่วถึง โดยการส่องไฟไปสะท้อนเพดานลงมา แต่มีปัญหาเกี่ยวกับแสงสว่างไม่พอ
21. แสงไฟแบบส่องเป็นจุด ให้ความเด่นแต่ให้ความสว่างไม่ทั่วสม่ำเสมอ
22. การให้แสงจากหลอดไฟที่ถูกต้อง จะให้ทั้งความสว่างแก่พื้นที่และวัตถุแสดงด้วย
23. การให้แสงสว่างแก่วัตถุแสดงในตู้ ทั้งที่ซ่อนภายในตู้และจากด้านบน ต้องระวังเรื่องการสะท้อนแสงเข้าตาผู้ชม
24. ตำแหน่งของดวงไฟที่ไม่เหมาะสม อาจสะท้อนกระจกของผู้แสดง หรือส่องเข้าตาผู้ชมโดยตรง ทำให้เคืองตาได้
25. ตำแหน่งดวงไฟที่อยู่ด้านหลังผู้ชมอาจทำให้เกิดเงาของผู้ชมบนวัตถุแสดง การซ่อนไฟ ช่วยป้องกันการส่องเข้าตาผู้ชมโดยตรง
26. การใช้แสงธรรมชาติช่วย ก็ต้องคำนึงถึงตำแหน่งของงานแสดง ซึ่งอาจก่อให้เกิดเงา หากจำเป็นก็อาจใช้แสงประดิษฐ์ส่องช่วงลงเงา
27. ตู้หรือบอร์ดแสดงงานที่หันหลังและชิดแหล่งแสงธรรมชาติ และไม่มีแสงประดิษฐ์ช่วยก่อให้เกิดเงามืด
28. ตำแหน่งงานแสดงที่เหมาะสมจะช่วยให้แสงสว่างเพียงพอและไม่เคืองตา

อุปกรณ์ในการให้แสงสว่าง

หลอดไฟถือเป็นหัวใจของระบบการให้แสงสว่าง โดยจะเจาะจงชนิดที่มีการ เลือกใช้ในงานนิทรรศการ ซึ่งมีหลักการให้แสงโดยอาศัยกระจกหรือเลนส์ภายใน ในการบังคับทิศทางของแสง มักใช้เป็นไฟสำหรับส่องเฉพาะจุดที่นิยมเรียกว่า ไฟสปอตไลท์ (SPOT LIGHT) โดยมีคุณสมบัติและลักษณะดังนี้

1. หลอดไฟแบบธรรมดาประเภทมีไส้ (INCANDESCENT LAMP) เป็นหลอดแก้วที่มีการเคลือบสารปรอทด้านในกระเปาะแก้ว เพื่อช่วยในการสะท้อนแสงและบังคับทิศทางของแสงไม่ให้กระจายออกด้านข้างของหลอด โดยมีการผลิตลักษณะรูปร่างต่าง ๆ เพื่อคุณสมบัติ บางประการเช่น

- หลอดพาราโบล่า หรือ PAR (PARABOLIC ALUMINIZED REFLECTOR) คือหลอดไฟสะท้อนแสงกระเปาะแก้ว จากรูปร่างหลอดไฟที่เป็นพาราโบล่า ทำให้เกิดการสะท้อนแสง และลำแสงโดยรวม
- หลอดทรงรี หรือ ER (ELLIPSOIDAL REFLECTOR) จากรูปร่างของหลอดทำให้เกิดการสะท้อนแสง และเกิดจุดรวมแสง (FOCAL POINT) บริเวณหน้าหลอดไฟ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ยังมีการผลิตหลอดสะท้อนแสง ที่มีคุณสมบัติพิเศษต่าง ๆ กัน เช่น หลอดสะท้อนแสงแก้วหนา แบบเฉพาะจุดที่ต้องการแสงสว่างมาก แบบส่องกระจายสำหรับบริเวณกว้าง หลอดสะท้อนแสงแก้วหนา ชนิดลำแสงเย็น โดยการให้ความร้อนไหลผ่านกลับไปด้านหลังแทน

2. หลอดไฟฮาโลเจน (TUNGSTEN HALOGEN) หลอดไฟนี้กระเปาะทำมาจากควอตซ์ เพราะต้องบรรจุฮาโลเจนที่มีความดันสูง ประสิทธิภาพการส่องสว่าง 20 รูเมน/วัตต์ มีขนาดแตกต่างกันมากมาย ใช้วัตต์สูงมาก อายุการใช้งานค่อนข้างยาว ขณะใช้งานจะมีอุณหภูมิที่ผิวหลอดสูงมาก ทำให้เปราะบาง โดยกระทบเบา ๆ อาจแตกได้ ตัวหลอดจะมีส่วนสะท้อนแสงรูปถ้วย ซึ่งเป็นเลนส์ครอบหลอดฮาโลเจนอยู่ ช่วยในการกำหนดลำแสง ซึ่งเกิดจากการสะท้อน ของถ้วยเลนส์

แสดงหลอดสะท้อนฮาโลเจน ซึ่งมีกำลังไฟ 20 วัตต์ ในแต่ละแบบ
มีองศาการส่องสว่างให้เลือก

นอกจากนี้ ยังมีอุปกรณ์ปลีกย่อยต่าง ๆ ช่วยประกอบการส่องสว่างของหลอด ไฟอีก ซึ่งอุปกรณ์แต่ละชนิดต้องเลือกใช้กับรุ่นต่าง ๆ ของโคมไฟที่ถูกต้องด้วย เช่น

- ฟิลเตอร์ (FILTER) ชนิดที่มีการออกแบบสี ช่วยให้เกิดแสงสีต่าง ๆ ผิดจากแสงจากหลอดไฟ หรือมีสารออกแบบลายพิเศษ ช่วยให้เกิดความตื่นตาตื่นใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

enjoy the light...

INTELlite

PRODUCTS

- Projectors**
- INTELlite
 - INTELlite II
 - INTELlite Professional
- Controllers**
- INTELroom II/III
 - INTELroom Standard
 - INTELroom Professional
- Options**

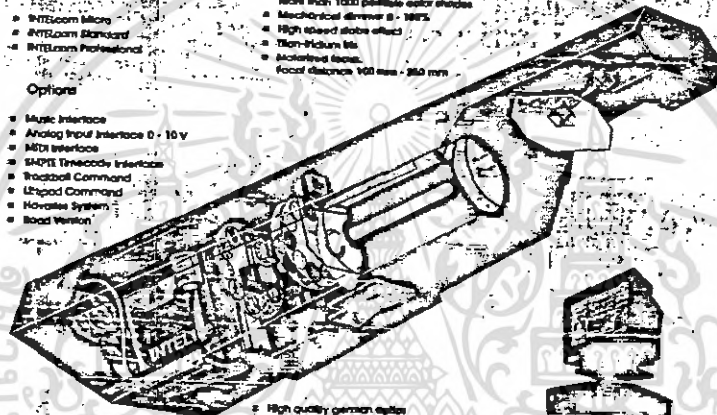
- Music Interface
- Analog Input Interface 0 - 10 v
- MIDI Interface
- SAPTE Timescode Interface
- Trackball Command
- Utopia Command
- Movie System
- Board Version

FEATURES

- Manufactured in Germany by ADULT
- High grade micro processor technique "Made by Siemens"
- MSE 700 Lamp / 80,000 hours / 6000 °K/1/h
- Dual color mode
- Advanced color mixing, more than 1000 possible color shades
- Mechanical driver 0 - 100%
- High speed slide effect
- 1/16" picture tilt
- Motorized focus, focal distance 100 mm - 250 mm

SERVICE

- 24 Month warranty
- 24 Hour Hotline
- Comprehensive product training
- 1 Year free software update
- Lighting design and consultation



- High quality german optics
- 10 1/2"on-Medium gobos
- 6 Motorized gobos
- High resolution stepper motor
- 180° pan - 20,000 steps
- 120° tilt - 30,000 steps



- อุปกรณ์ที่ช่วยควบคุมปริมาณของลำแสงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

a hi-tech machine
 12 intense
 of light.
 shape.....
 gobos.
 color.....
 colors.
 position.....
 and animated.
 eyes:

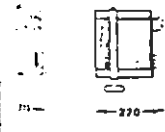
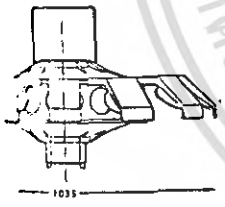
WAR CYBERNETIC
LOGY AND MAGIC

1200 MSR
 1095

- spec:
- body
- and grey
- coat
- ized
- it
- ign
- circuit
- spectal lens
- y
- s with tilt adjustment
- filters

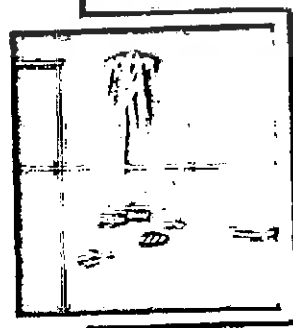
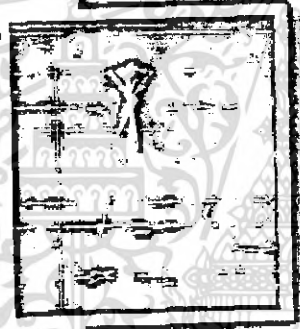
of the beams is activated in
 ode by an internal circuit with
 non
 ight sensitivity
 45 degrees on the axis

mp holder
 row from 4 to 12 meters
 35 Kgs
 5 Kgs
 Compliance with CE
 14.2 Amps
 240 V selectable

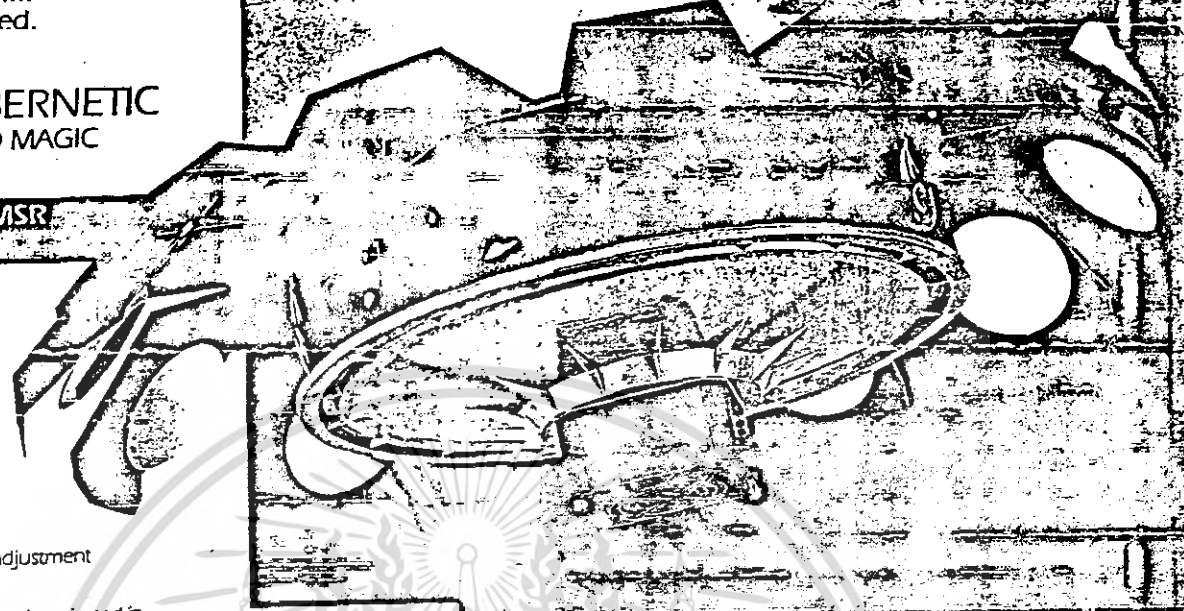


MSR Philips lamp
 st. n. 105090
 1200 w
 us flux 110000 lm
 91 lm/W
 mperature 5600 K
 ase G 22
 800 h

ories
 control st. n. 7049
 clamp st. n. 068
 chain st. n. 069
 reader service card



Power.

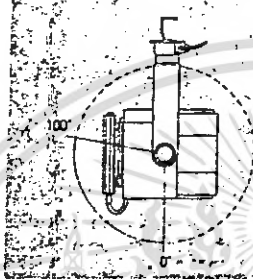


ORION TRADING CORPORATION
 2506 Freedom Broadway Trade Centre 78217 San Antonio Texas US
 Phone n. 512-826-6066/8260529/8268349 Fax 512-6573103

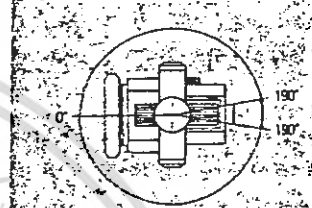
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรณีเช่นนี้

- วางของ SPOT LIGHT สามารถออกแบบให้ยึดติดกับเพดาน แขนงลอย ติดผนังหรือยึดติดกับพื้นก็ได้ โดยใช้ได้กับหลอดไฟทุกชนิด

TILT ANGLE RANGE



PAN ANGLE RANGE



3. ในปัจจุบันนี้ มีการนำหลอดไฟนีออน (NEON LAMP) ซึ่งเป็นหลอดไฟที่ให้สีส้มที่สว่างมาก ซึ่งเป็นผลมาจากก๊าซที่บรรจุอยู่ภายในหลอด หรือฟอสฟอรัสที่ฉาบอยู่ที่ผิวของหลอด หลอดชนิดนี้ สามารถหักงอตัวหลอดได้ตามต้องการ แต่การใช้มากเกินไปจะทำให้เกิดแสงจ้า เกินหลอดนีออนมีสีต่างๆ มากมาย สร้างบรรยากาศที่แปลกตาออกไป ไม่ค่อยมีความร้อนกระจาย การจุดหลอดต้องการ CONTROL GEAR เหมือนหลอด FLUORESCENT และสามารถหรี่แสงได้ตามความต้องการ

วิธีการให้แสงสว่างที่ผนัง

1. การให้แสงระหว่างผนัง 2 ผนัง ซึ่งแคบ เช่น ทางเดิน ควรให้แสงจากตรงกลางระหว่างทั้งสอง โดยให้แสงในมุมกว้าง
2. การให้แสงตรงผนังที่เป็นมุม เพื่อก่อให้เกิดความนุ่มนวลแก่ผนัง จะให้แสงตรงเส้นทะแยงมุมของจุดชนกันระหว่างผนังทั้งสอง
3. การให้แสงเน้นเฉพาะจุดชนิดใช้หลอด LOW VOLTAGE ขนาดเล็ก ได้มีการพัฒนาโดยการติดหลอดให้ลึกเข้าไปในเพดานเล็กน้อย ถ้าเป็นหลอด PAR จะต้องใช้พื้นที่และน้ำหนักของช่องที่เดานมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ไฟสำหรับให้แสงทั่วไปนั้น ต้องใช้เลนส์ที่ให้แสงกระจายติดไว้ใกล้ปาก โคมไฟ และใช้หลอดชนิด PAR ที่มีประสิทธิภาพตรงตามต้องการในการใช้งาน ซึ่งจะให้แสงสว่างชัดเจน และตัดแสงสว่างที่เกินจากทางด้านข้าง และด้านหลังออกไป

5. การใช้หลอดไฟ INCANDESCENT ธรรมดาชนิดขุ่น แสงตกกระทบทั้งหมด ที่ให้แก่ผนังจะมีเพียง 1 ใน 3 ของผนัง

6. การให้แสงสว่างเฉพาะจุดเพื่อเป็นแสงเน้นเป็นพิเศษ โดยการใช้เลนส์ซึ่งสามารถ ปรับได้ เพื่อให้แสงสว่างเฉพาะจุดส่งไปเพื่อเน้นรูปที่ต้องการให้เป็นจุดเด่น และมีคุณค่า

แสงสว่างภายในตู้

การติดตั้งแสงนีออนไว้ตามด้านบนของตู้ และวางแผ่นกระจกฝ้ากรอง แสงปิดกันอีก ชั้นหนึ่งภายในตู้ เพื่อไม่ให้รบกวนสายตาผู้ชม แผ่นกระจกมีคุณสมบัติในการลดแสงอัลตราไวโอเล็ต ที่จะไปทำลายเอกสารหรือวัตถุต่าง ๆ ให้เสื่อมไปด้วย หลอดไฟควรอยู่เหนือกระจก อย่างเหมาะสม และติดไฟเป็นกลุ่มให้เพียงพอ และสม่ำเสมอทั่วตู้ ด้านบนของตู้ทำเป็นฝาปิด-เปิด

ในตู้อาจต้องการไฟ 2 ส่วน คือ SPOT LIGHT และส่วนไฟนีออนที่เปิดไฟ อาจ ติดอยู่ด้านบนหรือด้านข้างของตู้ แต่ควรเดินสายไฟออกทางมุมหลังตู้ยาวออกไปหลาย ๆ ฟุต จน ถึงที่เสียบปลั๊กที่ผนังห้องหรือตามพื้นอาคารที่เตรียมไว้

จิตวิทยาของแสงในการจัดพิพิธภัณฑ์

- แสงสีขาว ให้ความรู้สึกระมัดระวัง ให้ความรู้สึกสงบ สะอาด บริสุทธิ์ และให้ความรู้สึกเยือกเย็น
- แสงสีเหลือง ใ้กับสิ่งที่ชอบ สนใจ เป็นน้ำหนัก อุณหภูมิปานกลาง
- แสงสีแดง เป็นแสงที่ทำให้เกิดการกระตุ้นและการแสดงออก สำหรับ จิตใจที่สับสน เป็นสีที่ดึงดูด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบแสงสว่างกับความกว้างความสูงของห้อง

แสงสว่างเข้าสู่ภายในทางหน้าต่างที่แคบ จะส่งไปได้ไกลมากกว่า ทางหน้าต่างที่กว้าง แต่จะทำให้เกิดแสงจ้าเข้าตามากกว่า

ความกว้าง	ห้องยิ่งกว้าง แสงสว่างยิ่งลดลง
ความสูง	ห้องยิ่งสูง แสงสว่างจะมีมากขึ้น

ลักษณะต่าง ๆ ของแสงสี

ไฮโซสีเขียว



ผนัง	จะเป็ลี่ยมเป็นสี
1. แดง	เทาอมน้ำตาล
2. เหลือง	เขียว
3. เขียวเข้ม	เขียวยิ่งขึ้น
4. ม่วง	
5. ส้ม	เหลืองอมเทา
6. น้ำเงิน	เขียวอมน้ำเงิน

ไฮโซสีแดง

ผนัง	จะเป็ลี่ยมเป็นสี
1. แดง	แดงมากขึ้น
2. เหลือง	ส้ม
3. เขียวอ่อน	เทา
4. เขียวเข้ม	แดงเข้มเกือบดำ
5. ม่วง	ม่วงแดง
6. ส้ม	แสด
7. สีน้เงินอ่อน	ม่วงอ่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้โพลีเอทิลีนอมน้ำศาล

ผนัง	จะเปลี่ยนเป็นสี
1. แดง	ส้ม
2. เหลือง	เหลืองจัดขึ้น
3. น้ำเงินอ่อน	เทา หรือเทาอ่อน
4. เขียวเข้ม	เขียวออกเทา หรืออ่อนกว่า
5. เขียวอ่อน	เขียวออกเทา หรือจัดกว่า
6. ม่วง	ม่วงแดงหรืออ่อนกว่า
7. ส้ม	สีส้มค่อนข้างเหลือง

6.2 ระบายเสียง

การควบคุมเสียงรบกวน

ปัญหาที่เกี่ยวกับเสียงในอาคารส่วนใหญ่จะหมายถึง เสียงสะท้อน การป้องกัน เสียงสะท้อนมีความสำคัญต่อการควบคุมสภาพแวดล้อมภายในอาคารประการหนึ่ง และยังมีความสำคัญสำหรับอาคารหรือห้องบางประเภท เช่น ห้องบรรยาย ห้องเรียน แต่ถึงอย่างไรก็ตาม หมายความว่า เสียงสะท้อนจะเป็นสิ่งที่ต้องขจัดออกเสมอไป ในบางโอกาสและบางสถานที่ การเกิดเสียงสะท้อนอย่างเหมาะสม ก็มีส่วนช่วยให้เกิดสภาวะแวดล้อมทางเสียงที่ดี เช่น ในห้องฟังดนตรี การควบคุมเสียงรบกวนก็คือการจัดระยะการบังคับเสียงให้เกิด ความเหมาะสมกับโอกาสและสถานที่หนึ่ง ๆ เพื่อให้ได้ภาวะการรับฟังเสียงที่ดี

การจัดระบบป้องกันเสียงรบกวน

การป้องกันเสียงสะท้อนในทางสถาปัตยกรรมนั้น มีความต้องการที่สำคัญ 2 ประการ คือ

ก. เพื่อให้วัตุประสงค์ในสิ่งแวดล้อมให้การป้องกันเสียงสะท้อน ได้ผลเป็นที่น่าพอใจ

ข. เพื่อให้สภาวะการรับฟังชัดเจนยิ่งขึ้น

ก. สิ่งแวดล้อมในการป้องกันเสียงสะท้อน

ก. ความเข้มแวลักษณะของเสียงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นภายนอกห้อง

ข. วิถีเสียงต่าง ๆ จะกระจายไปยังจุดต่าง ๆ มาถึงห้องสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับระบบเสียงสะท้อน ขึ้นอยู่กับความมุ่งหมายของการ ใช้ห้องหรืออาคารนั้น ๆ เป็นสำคัญ

ข. ภาวะการฟังเสียง

ภาวะการฟังเสียงในห้องจะได้รับผลเป็นที่น่าพอใจนั้นต้องการส่วนต่าง ๆ ดังนี้

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

เสียงเบื้องหลังเกิดขึ้นจากเสียงซึ่งลอดมาจากภายนอกห้อง รวมทั้งเสียงซึ่งเกิดขึ้นในห้องด้วย จำเป็นต้องตัดลงให้เหลือน้อยที่สุด เพื่อจะทำให้การฟังดีขึ้น

สำหรับการจัดติสโก้กลับ หรือไนท์กลับอื่น ๆ เสียงสะท้อนกลับที่พอเหมาะ จะช่วยให้เสียงดนตรีไพเราะยิ่งขึ้น แต่ต้องไม่มีขึ้นอย่างสม่ำเสมอทั้งห้อง

ส่วนการจัดให้เสียงไปถึงผู้ฟังได้ชัดเจน และดังพอนั้นก็เพื่อจะช่วยให้ผู้ฟังดนตรี ได้ยินอย่างชัดเจนเหมาะสม โดยทั่ว ๆ ไปแล้ว สำหรับห้องเล็ก ๆ เสียงดนตรีจะต้องดังพอ ซึ่งทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความคุมเสียงว่าต้องการให้เสียงออกมาในลักษณะใด

มาตรฐานการป้องกันเสียงสะท้อน

มาตรฐานการป้องกันเสียงสะท้อน ขึ้นตรงต่อภาวะการฟังเสียงทั้ง 4 ข้อ ซึ่งได้รวมขึ้นเป็นสูตร และกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เพื่อประโยชน์ในการออกแบบให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

ปัญหาแรกซึ่งเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม และภาวะการฟังเสียงก็คือ การควบคุมเสียงเบี่ยงหลัง ระดับเสียงนี้เราอนุญาตให้มีในห้องต่าง ๆ ได้ไม่เท่ากัน

การควบคุมเสียงสะท้อนเบี่ยงหลังมีปัญหาต่อไปนี้คือ

การควบคุมเสียงต่อเนือง ได้แก่ การกั้นเสียงให้จางไป แม้ว่าจุดที่เปล่งเสียงจะหยุดแล้วก็ตาม ก็ยังมีเสียงสะท้อนต่อเนื่องอีกชั่วระยะเวลาหนึ่ง เรียกว่า "เวลาของเสียงสะท้อนต่อเนือง" ได้แก่ เวลาเป็นวินาที ซึ่งเสียงสะท้อนต่อเนื่องจะจางลงถึงหนึ่งในล้านของความเข้ม ของเสียงเดิม

สิ่งแวดล้อมของการป้องกันเสียงสะท้อนนั้น ต้องประกอบไปด้วยเวลาของเสียงสะท้อนต่อเนือง โดยให้เวลาของเสียงสะท้อนต่อเนืองอยู่ในเขตจำกัด ซึ่งอาจน้อยกว่าเสียงพูดหรือเสียงดนตรี ถ้าหากห้องนั้นตกแต่งด้วยวัสดุเก็บเสียง ซึ่งจะทำให้เวลาของเสียงสะท้อนต่อเนือง ใกล้เคียงกับการฟังเสียงพูด ห้องนี้จะมีสภาพที่เหมาะสมที่สุด

ในกรณีส่วนมาก ห้องที่ทำให้เวลาของเสียงสะท้อนต่อเนืองมากกว่า เวลาที่กล่าวแล้ว 3 เท่า การป้องกันเสียงสะท้อนจะไม่ได้ผลดี เนื่องจากจะมีเสียงสะท้อนก้อง สำหรับความต้องการให้เสียงกระจายไปทั่วห้องอย่างดีนั้น ห้องควรปราศจากจุดสะท้อนและจุดรวมเสียงสะท้อน ซึ่งทำให้เกิดเสียงรบกวนขึ้น

การดูดเสียง

พลังงานของเสียงประกอบด้วย AIR PRESSURE ซึ่งเกิดจากการไหวตัวของ อนุภาคมืดในรูปและขนาดที่คลื่นเสียงที่ประสาทหูรับได้

ถ้ามีพลังงานของคลื่นเสียงมากพอ อาจทำให้อนุภาคมืดที่คลื่นเสียงไปกระทบกันได้ เช่น ฝุ่น วัสดุที่มีพื้นผิวขรุขระเมื่อเวลาที่มีคลื่นเสียงมากระทบ แรงอัดในอากาศจะขยับเส้นใยของวัสดุนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พลังงานของมันจะหมดไป แต่ถ้าคลื่นเสียงกระทบกับวัสดุแข็ง ผิวหน้าเรียบ (SOUND ABSORING MATERIALS) เช่น ไม้หนา ๆ กำแพงคอนกรีต คลื่นเสียงจะสะท้อนกลับเป็นส่วนใหญ่

วัสดุดูดเสียง

ชนิดของวัสดุดูดเสียง

1. PREFABRICATED ACOUSTICS UNITS เป็นวัสดุดูดเสียงที่สำเร็จรูป รวมทั้ง ACOUSTICS ITEMS มักจะทำเป็นแผ่น ๆ และเจาะรูพรุน
2. ACOUSTICS PLASTER AND SPRAYED ON MATERIAL เป็นวัสดุที่ประกอบด้วยรูพรุน (POROUS) และพวกพลาสติกหรือวัสดุที่มีใยผสมกัน (BINDER AGENTS) ไล่พื้นด้วยกระบอกฉีดยา หรือฉาบ
3. COUSTICAL BLANKET เป็นวัสดุพวก BLANKET ส่วนใหญ่ทำด้วยปูน MINERAL, WOOD, WOOL, GLASS FIBER

PREFABRICATED ACOUSTICS UNITS แบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ

ประเภทที่ 1 : เป็นแผ่นสำเร็จรูป รูพรุน หรือผิวขรุขระ แบ่งเป็น

- ก. ALL MATERIAL UNITS เป็นเม็ดเล็ก ๆ และใช้ยิบซั่ม หรือเป็นตัวยึด
- ข. ALL MATERIAL UNITS เป็นเม็ดเล็ก ๆ และใช้เป็นตัวยึด
- ค. MINERAL หรือไส้ไม้อ่อน ๆ ผสม MINERAL BINDER ซึ่งไม่ติดไฟ เช่น แผ่น

ประเภทที่ 2 : เป็นแผ่นสำเร็จรูปที่เจาะรูพรุนด้วยเครื่องจักร และมีรูเป็น PATTERN มีระเบียบ แบ่งเป็น

- ก. เป็นแผ่นที่มีผิวหนาแข็งและแกร่ง เจาะรูพรุนใช้สำหรับเป็นแผ่นปิดหน้า หรือเป็นตัวยึดให้กับวัสดุดูดเสียงที่อ่อนลง เช่น พวก BLANKET เป็นต้น แบบนี้ใช้สีที่ไม่อุดรูพรุนทาบหน้าผิวหน้าก็ได้
- ข. เป็นแผ่นวัสดุที่มีผิวหน้าอ่อนนุ่มกว่าแบบแรกและเจาะรูพรุน สามารถที่จะทาสีได้โดยไม่ทำให้คุณสมบัติดูดเสียงลดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค. เป็นวัสดุแบบเดียวกัน แต่จะเจาะให้ทะลุเป็นทางยาว หรือทำเป็นร่อง ซึ่งสามารถดูดเสียงได้ดี

ประเภทที่ 3 : เป็นแผ่นที่มีผิวหน้าหยาบ (FISSURED SURFACE) อาจทำได้จากวัสดุหลายชนิด เช่น พวก MINERAL UNIT ที่เป็นเม็ด หรือพวก CORK มีคุณสมบัติดูดเสียงได้ดีเหมือนประเภทที่ 2 วัสดุนี้มีหน้าพหยาบและเป็นหลุมเป็นบ่อมาก ทาสีได้

ประเภทที่ 4 : เป็นแผ่นผิวหน้าใย POLYED FIBER SURFACE แบ่งเป็น

ก. เป็นแผ่นที่ทำด้วยใยไม้บาง ๆ เช่น ชักบผสมกับ MINERAL BINDER ผิวหน้าที่ทั้งเรียบปานกลางและเรียบ

ข. ทำด้วยไส้ไม้ชนิดอ่อน เช่น ไส้ไม้สน หนุ่ยปล้อง ฯลฯ วัสดุประเภทนี้ ติดได้ง่ายแต่ราคาถูก ดูดเสียงได้ดี มักทำเป็นแผ่นสำเร็จรูปขนาดกว้าง 4 ฟุต ยาว 4, 10, 12 ฟุต ทาสีไม่ได้

ค. ทำด้วยพวก MINERAL FIBERS นำมาตัด ซึ่งทำเช่นเดียวกับจำพวก ACOUSTIC PLASTIC คุณสมบัติขึ้นอยู่กับวัสดุที่ใช้ โดยเฉพาะเมื่อต้องการให้ดูดเสียงที่มีความถี่ต่ำ ๆ จะมีความหนาพอเหมาะและประหยัด หนา 1/2 นิ้ว

คุณสมบัติของ ACOUSTIC PLASTER จะดีหรือไม่ ขึ้นอยู่กับความแห้ง หรือ SET ตัวของวัสดุที่ใช้ปูนฉาบ จะต้องมีความชื้นในการกดขี่ม ไม่มากนัก และต้องมีความชื้นพอดีไม่เปียกมาก หรือแห้งมาก เพราะถ้าเปียกมากการเกาะกั้นระหว่างผิวหน้ากับปูนหรือวัสดุที่ฉาบจะไม่เกาะกันดี แต่ถ้าแห้งเกินไป มันจะดูดเอาความชื้นจากปูนทำให้เสื่อมคุณสมบัติและรวม

การออกแบบห้องเพื่อบังคับเสียงรบกวน

การได้ยินเสียงมีอยู่ 3 ลักษณะคือ

1. เสียง จากแหล่งกำเนิดเสียงโดยตรง
2. เสียงสะท้อนจากเพดาน
3. เสียงสะท้อนจากฝาผนัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องที่มีการควบคุมเสียงที่ดีควรมีลักษณะ ดังนี้

1. ให้เสียงกระจายได้ทั่วไปและสม่ำเสมอ
2. ให้ระดับเสียงดังเพิ่มขึ้นสำหรับผู้ที่นั่งไกลออกไปจากต้นเสียง
3. ให้ระดับเสียงที่ถึงผู้ฟังโดยตรงกับระดับเสียงที่สะท้อนจากผนังต่าง ๆ ถึงผู้ฟังเป็นอัตราส่วนที่เหมาะสม
4. ให้วัสดุที่สะท้อนเสียงได้มาก ให้สะท้อนเข้าสู่ผู้ฟังที่อยู่ข้างหลัง
5. ระยะทางของเสียงที่มาจากต้นเสียงโดยตรงถึงผู้ฟังต้องสั้น และตรงที่สุด
6. หาทางเพิ่มระดับเสียงให้ทั่วถึงกัน ห้องเล็กไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องขยายเสียง
7. รูปร่าง และขนาดของห้อง
 - ก. พยายามหลีกเลี่ยงห้องสี่เหลี่ยมและกำแพงเว้า
 - ข. อัตราส่วนของความสูง กว้าง ยาว ของห้องเท่ากับ 2/3/5
 - ค. กำแพงหนาและเพดานโค้งเว้า ทำให้ระบบเสียงไม่ดี
 - ง. พื้นที่เป็นวงกลมหรือรี ควรจะใช้วัสดุผิวโค้งนูน กระจายเสียงให้เสียงแผ่กระจายไปทั่วถึง
 - จ. กำแพงนูนช่วยทำให้กระจายเสียงดีขึ้น
 - ฉ. ระดับเพดาน : ตามปกติคนมีสัมประสิทธิ์ของการดูดกลืนเสียงอยู่แล้ว ฉะนั้นระดับของพื้นหรือของเพดานควรให้สูงขึ้น ตามระดับและระยะที่ห่างจากเวที เพื่อคนนั่งข้างหลังจะได้รับเสียงโดยตรงและมองเห็นได้ชัด เพดาน 2-3 แถว อาจอยู่ในแนวระดับ แต่ระยะที่จะวางเพดาน ในแนวระดับไม่ควรเกิน 35 ฟุต ห้องประชุมมุมที่สูงกว่าแนวระดับไม่ควร น้อยกว่า 8 องศา
 - ช. เพดาน : เพดานไม่ควรให้สูงเกินไป คนที่อยู่แถวหลังควรจะได้รับเสียงที่สะท้อนเป็นพิเศษ
 - ซ. กำแพงด้านข้างอย่าให้มีเสียงสะท้อนไปมา (SOUND FLUTTEN) ควรจะให้เสียงกระจายออกไปทั่วถึง คือ กรูโดยพื้นหยาย
 - ญ. อากาศและความชื้น สามารถดูดเสียงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักการจัดระบบเสียงภายในห้อง นอกจากจะออกแบบรูปร่างของห้อง การจัดวางเฟอร์นิเจอร์และการเลือกใช้วัสดุที่มีส่วนสำคัญด้วย

การทำสปีนแผ่นวัสดุดูดเสียง

การพิจารณาอย่างรอบคอบก่อนทำสปีนแผ่นวัสดุดูดเสียง เป็นสิ่งจำเป็นมาก เพราะวัสดุบางส่วนเมื่อถูกทาสี คุณสมบัติจะเปลี่ยนไป เช่น

- วัสดุที่เป็นแผ่นบาง ๆ ดูดเสียงด้วยการสั่นไหว และวัตถุที่มีรูพรุน ผิวหน้าเป็นรูขรุขระ ถ้าการทำสีไม่ไปอุดรูบนผิวอาจใช้สีทุกชนิดทาได้
- วัสดุพวก ACOUSTIC PLASTER หรือ FIBER BOARD เมื่อทาสี สีจะไปเคลือบผิวให้คุณภาพดูดเสียงลดลงมาก จึงควรใช้สีพวก AMILINE DYES อย่างน้อย ๆ GASOLINE หรือ VEROSENE หรือพ่นแลคเกอร์ ควรงดเว้นการพ่นสีประเภทสีน้ำมัน วานิช และ CACIMINE DISTEMPER

การกั้นเสียงของพื้นและเพดาน

เสียงรบกวนที่ผ่านตามพื้นและเพดานหลายชนิด เช่น คลื่นเสียงต่าง ๆ ที่มีอากาศเป็นสื่อไม่ค่อยจะมีปัญหานัก เพราะส่วนมากพื้นจะกั้นเสียงชนิดนี้ได้ดีพอสมควร ช่วยกั้นเสียง AIR BORNED นี้ได้ ในโครงสร้างมักจะมีช่องอากาศช่วยกั้นเสียงได้ดี เสียงที่ผ่านไปตามโครงสร้างเป็นสื่อ STRUCTURE - BORNED SOUND เช่น เสียงที่ผ่านพื้นไปยังเบื้องล่าง เสียงเดิน ของตก เสียงเครื่องดนตรี เสียงเหล่านี้จะผ่านไปตามโครงสร้างที่ทำด้วยวัสดุแข็ง ๆ ได้ดี

การแก้ไข ใช้วัสดุที่กั้นเสียงได้ เป็นผิวหน้าของพื้น เช่น กระเบื้องยาง พรม หรือวัสดุพวก FELT วัสดุเหล่านี้จะช่วยดูดเสียงกระทบต่าง ๆ ไว้ก่อนจะผ่านลงไปยังพื้นโดยตรง การบุผิวหน้าควรจะให้แน่นหนาพอ ส่วนเพดานที่มีช่องอากาศคั่นระหว่างพื้นนั้น จะช่วยกั้นการผ่านเสียงได้อย่างดี

การป้องกันเสียงก้อง

1. หลีกเลี่ยงการออกแบบผนังที่ขนานกันหรือผนังโค้ง เพราะเสียงจะสะท้อนกลับไปกลับมา
2. จัดหาวัสดุดูดซับเสียงมาใช้
3. จัดทำให้นั่งคู่ขนาดนั้นมีการเจาะทะลุ หรือเปลี่ยนลักษณะผิวของผนังได้ มีความลึกต่างกันในระยะยาว

การควบคุมเสียง

คุณลักษณะเนื่องจากประสิทธิภาพของผนังและกำแพง ในการดูดกลืนเสียงประเภทที่เคลื่อนมาพบอากาศ (AIR BORNE SOUND) เรียกกันว่าการสูญเสียการถ่ายนำเสียง (TRANSMISSION LOSS) ซึ่งต่างกันไปแล้วแต่ขนาดความถี่ของเสียง กำแพงควรมีคุณลักษณะเสียงสถานะถ่ายนำเสียงราว ๆ 35

การสูญเสียการถ่ายนำเสียงขึ้นอยู่กับน้ำหนักของกำแพงต่อเนื้อที่กำแพง คือมีน้ำหนักมาก ๆ ยิ่งดี กำแพงชนิดใช้วัสดุโปร่งพรุน มีคุณลักษณะการสูญเสียการถ่ายนำเสียงดี ควรใช้ความแข็งแรงของวัสดุก่อสร้างร่วมกับวิธีการก่อสร้าง เช่น ทำให้มีช่องว่างไม่ชิดกัน เมื่อนำกำแพง 2 ชั้น จะเพิ่มคุณสมบัติการสูญเสียการถ่ายนำเสียงดีขึ้น

การควบคุมการถ่ายนำเสียงมาทางพื้นเนื่องจากเสียงคลื่นกระทบ (IMPACT SOUND) หรือเสียงเคลื่อนมาทางอากาศ (AIR BORNE SOUND) ทำได้โดยทำพื้นต้นพื้นขนาด 40 - 60 หรือนำผ้าเต้านลอยแขวน จะเป็นฉนวนควบคุมเสียงได้ดีมาก ถ้ายังหยุ่นตัวมากยิ่งดี ทำพื้นลอยตัวอยู่เหนือโครงพื้นเดิมอีกชั้น หรือติดตัวสปริงเด็งตัว (STEEL SPRING) ก็ได้ ควรทำการแยกโครงพื้น โครงผ้าเต้านออกจากกัน หรือมีแผงแผ่นฉนวน (INSULATING BOARD) รองเสียงขึ้นหนึ่ง

กำแพงภายนอก ถ้าไม่มีหน้าต่างเปิดแล้ว กำแพงหนา 0.22 ม. เป็นฉนวนกันเสียงได้ 50 - 55

การควบคุมเสียงของห้องฟังดนตรี

ปัญหาสำคัญ คือ การป้องกันเสียงระหว่างห้อง ซึ่งติดต่อกัน จะต้องใช้ผ้าที่กันเสียงได้ไม่น้อยกว่า 50% และกันได้ประมาณ 60 - 65%

ลักษณะของห้องฟังดนตรี ไม่ควรอยู่ในลักษณะสี่เหลี่ยมที่มีด้านเท่า หรือที่เป็นมุมฉาก ลักษณะที่กล่าวมานี้ เป็นเพียงลักษณะที่เกิดขึ้นจากการมองเพียงระนาบเดียวในลักษณะที่เป็นจริง เราจะต้องวิเคราะห์ในลักษณะแนวตั้งด้วย แต่โดยหลักการของการพิจารณา มักจะอยู่ในหลักการเดียวกันกับข้างต้น ดังได้กล่าวมาแล้ว

เพราะฉะนั้น จะเห็นได้ว่า รูปทรงของห้องตามแนวตั้งก็ควรจะอยู่ในลักษณะ ที่ไม่ใช่สี่เหลี่ยมจัตุรัส หรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า ควรเป็นรูปหลายเหลี่ยม หรือสี่เหลี่ยมด้านไม่เท่ากันเพดานควรมีความลาดประมาณ 1 : 20

สำหรับวัสดุที่ใช้แต่งห้องฟังดนตรี ไม่ควรมีพรม เพราะพรมจะดูดเสียงความถี่ต่ำมากเกินไป จะทำให้เสียงที่ออกมาจากเครื่องดนตรีนั้นแห้งจนเกินไป ควรจะใส่พื้นไม้หรือกระเบื้องยาง

การออกแบบลักษณะของประตู นับว่าเป็นเรื่องที่สำคัญมาก เพราะเมื่อเวลาเปิดประตูเข้าออก เสียงดนตรีหรือคลื่นเสียงจะสามารถเล็ดลอดออกมาได้ จะไปรบกวนบริเวณภายนอก การทำช่องเปิดประตูจึงควรทำเป็นประตู 2 ชั้น

การควบคุมเสียงในห้องโสตทัศนศึกษา

ECHOES เกิดจากคลื่นเสียงโดยตรงกับเสียงสะท้อนที่เกิดจุดต้นเสียงเดียวกัน มายังหูของผู้ฟัง ในระยะเวลาต่างกัน 0.06 วินาที หรือเป็นระยะทางประมาณ 65 ฟุต ดังนั้น ระยะที่แตกต่างระหว่างเสียงตรงกับเสียงสะท้อนจึงไม่ควรเกิน 65 ฟุต การสะท้อนเสียงที่เข้าไปนี้ (DELAYED REFLECTION) จะทำให้เกิด ECHOES ได้ ระยะที่ต่างกันนี้ อยู่ในระหว่าง 50-65 ฟุต จะทำให้เกิดเสียงซ้อนหรือเสียงพร่า (BLURR)

SOUND FOCI ห้องซึ่งมีผิวโค้งจะมี **FOCUSING EFFECT** หลายแห่ง เมื่อเสียงกระทบผนัง หลังผนังที่เป็น **CONJUGATE FOCT** ทำให้เสียงสะท้อนไปรวมที่จุด ๆ เดียวกัน และที่จุด ๆ นี้ จะไม่มีเสียงเลย

DEAD SPOT เป็นผลสืบเนื่องจาก **SHOUN FOCT** เสียงที่ไปรวมกันที่จุด ๆ หนึ่ง ไม่กระจายออกไปทั่วถึงภายในห้อง ทำให้ส่วนอื่น ๆ ได้ยินเสียงไม่ชัดเจนพอเท่าที่ควร บริเวณเหล่านี้เรียกว่า **DEAD SPOT** และอาจเกิดขึ้นได้โดยเสียงรบกวนกันเอง เช่น เสียงที่รวมกันเป็นคลื่น จากต้นเสียงรวมกัน หรือปะทะกับคลื่นเสียงสะท้อนกลับ ทำให้เสียงจางไปขาดความชัดเจน

ROOM FLUTTER เกิดจากผนังด้านข้างขนานกัน จะเห็นได้ชัดจากรูปสี่เหลี่ยมที่ผนังด้านตรงข้ามคู่หนึ่ง กับผนังเรียบเรียบ ใช้วัสดุสะท้อนเสียงไปมาระหว่างผนัง ที่สะท้อนเสียง ถ้าผนังคู่นี้ห่างกันตั้งแต่ 50 ฟุต ขึ้นไป การ **FLUTTER** จะเป็นไปอย่างช้า ๆ (**LOW FREQUENCY**) แล้วค่อย ๆ จางหายไป แต่ถ้าผนังทั้งคู่อยู่ใกล้กัน การสะท้อนเสียงไปมาจะถี่ขึ้น ถ้าผนังห่างกัน 8 - 10 ฟุต เสียงจะหายไปโดยเร็ว

ACOUSTIC REQUIREMENTS

DESIGN CRITERIA

(MAX AMBIENT SOUND LEVELS)

- | | |
|----------------------|------------------------|
| - STUDIOS | - NOISE RATING (NR) 20 |
| - CONTROL ROOMS | - NOISE RATING (NR) 30 |
| - AUDIO VISUAL ROOMS | - NOISE RATING (NR) 30 |

REVERBERATING TIMES *

MUSIC STUDIO	0.90	seconds
TALK STUDIO	0.25	seconds
TALK/SPECIAL STUDIO	0.25	seconds
MUSIC STUDIO CONTROL ROOM	0.25	seconds
OTHER CONTROL ROOM	0.15	seconds

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MASTER CONTROL ROOM	0.30	seconds
AUDIO VISUAL ROOM	0.90	seconds

จาก AUSTRALIAN STANDARD 2107 - 1977

การควบคุมเสียงที่จะผ่านเข้ามาตามโครงสร้าง (CONTROL OF STRUCTURE - BORNE NOISE)

การลดเสียงที่ผ่านเข้ามาตามโครงสร้างอาคารเข้าไปยังพื้นที่ ที่ต้องการควบคุม พื้นที่ที่ทำการวิเคราะห์หรือควบคุมนี้ จะต้องถูกแยกออกจากโครงสร้างรอบ ๆ การแยกนี้ทำโดยยกหรือแยกพื้นห้อง ผนัง ผ้าเพดาน ให้มีความยืดหยุ่นจากโครงสร้างอาคาร

โครงสร้างของ STUDIO จะต้องเป็น FLOATING ROOM จะต้องไม่มีส่วนต่อแข็ง (RIGID) ระหว่าง FLOATING ROOM หรือตัว STUDIO กับโครงสร้างรอบ ๆ ดังนั้นท่อแอร์ ท่อเดินสายไฟ ต้องไม่เป็นตัวเชื่อมโดยตรงระหว่างโครงสร้างลอยตัว และโครงสร้างรอบ ๆ การต่อท่อต่าง ๆ จะต้องมีความยืดหยุ่น (FLEXIBLE) และการต่อสายไฟฟ้า ต้องผ่อนสายไฟไม่ให้ตึง เพื่อไม่ให้เกิดการสั่นสะเทือนผ่านเข้ามาได้

การควบคุมเสียงที่เกิดจากผีเท้า การเคลื่อนย้ายเฟอร์นิเจอร์ หรือเครื่องใช้ในสำนักงาน กำจัดได้โดยปูพรมที่พื้นส่วนที่เป็นสำนักงาน

การควบคุมเสียงที่ผ่านเข้ามาทางอากาศ (CONTROL OF AIRBORNE NOISE)

สิ่งที่จะต้องลดหรือต่อเข้าไปในห้องที่ต้องการควบคุม จะต้องถูกห่อหุ้มเช่นเดียวกับการห่อหุ้มที่กันไม่ให้น้ำและอากาศแทรกซึมเข้าไปได้ ใช้กับสิ่งที่จะต้องเจาะผนังเข้าไป เช่น สายไฟ ท่อ (CABLES, PIPES, CONDUITS) ส่วนประตูจะต้องมีการ SEALS รอบ ๆ และควรจะใช้เครื่องปิดประตูอัตโนมัติ (AUTOMATIC DOOR CLOSER) เพื่อให้ประตูปิดสนิทอยู่เสมอ

การใช้ดวงไฟใน STUDIO ไม่ควรใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ เพราะจะมีเสียงรบกวนจาก BALLASTS ควรใช้หลอด INCANESCENT ในบริเวณนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SOUND CONTROL

1. SHAPE OF ROOM
2. SIEE OF ROOM
3. ROOM FURNISHING AND FINISHINGS
4. POSITION OF SOURCE OF SOUND
5. REVERBERATION PERIOD
6. SOUND VOLUME
7. DIFFUSION

การควบคุมเสียงในโรงละครและห้องประชุม

ความบกพร่องของเสียงในโรงละครหรือห้องประชุม

1. เสียงอูโม่ฆ หรือเสียงก้อง
2. เสียงรวมเป็นจุด
3. เสียงกระชิบ
4. จุดอับเสียง

เสียงเดินทางไปถึงผู้ฟัง 2 ชนิด

1. เสียงที่เดินทางโดยตรง
2. เสียงที่เดินทางโดยการสะท้อน

เสียงอูโม่ฆ หรือเสียงก้อง ถ้าระยะทางของเสียงห่างกัน 65 ซึ่งเป็นเวลาที่ต่างกัน 0.60 วินาที ทำให้เสียงตรงถึงผู้ฟังก่อน และเสียงสะท้อนถึงภายหลัง จึงเกิดเสียงก้องอาคาร ก้องจะรุนแรงมาก ถ้าหากห้องเป็นส่วนตัว แต่จะรู้สึกน้อยลง ถ้าพื้นห้องเป็นส่วนนูน เนื่องจากเสียงสะท้อนเบนไปทางอื่น

เสียงรวมเป็นจุด เกิดจากผิวของเพดานและส่วนอื่น ๆ เป็นส่วนเว้า จะทำให้เสียงรวมกันเป็นจุด ๆ หนึ่ง แก้ได้โดยใช้ผิวฉนวน เนื่องจากผิวฉนวนมีคุณสมบัติกระจายเสียง

เสียงกระชับ เกิดจากเสียงที่ออกจากผู้พูดไปปะทะขอบของผนังไว้ แล้วสะท้อนกลับมายังผู้พูดอีก ทำให้เสียงที่ตั้งออกมาทางลำโพงเกิดเป็นเสียงกระชับ

จุดอับเสียง เกิดจากพื้นเว้าที่เสียงทางตรงและเสียงสะท้อนไปไม่ถึง สำหรับห้องที่มีขนาดใหญ่มากมักจะเกิดขึ้น

ในการออกแบบ ACOUSTIC ภายในโรงภาพยนตร์ โรงละคร หรือห้องฟังดนตรีที่ดีนั้น ผู้ฟังในทุก ๆ จุด ภายในห้องจะต้องได้ยินเสียงชัดเจนเท่าเทียมกันโดยมี REVERBERTION ที่ไม่เหมาะสม

การได้ยินเสียงภายในห้องเป็นผลมาจาก

1. รูปร่างของห้อง (SHAPE OF ROOM)
2. ขนาดของห้อง (SIZE OF ROOM)
3. สิ่งตกแต่งภายในห้อง และเครื่องเรือน (ROOM FURNISHING AND FINISHING)
4. ตำแหน่งของต้นกำเนิดเสียง (POSITION OF SOURCE OF SOUND)
5. ช่วงเวลาเสียงสะท้อน (REVERBERATION PERIOD)

1. SHAPE OF ROOM

รูปร่างของห้อง (SHAPE OF ROOM) ควรเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า (RECTANGULAR) หรือรูปสี่เหลี่ยมคางหมู (TRAPEZOID) (มีด้านขนานกัน 2 ด้าน) รูปร่างห้องที่ควรหลีกเลี่ยงคือ รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส (SQUARE), วงกลม (CIRCULAR) และวงรี (OVAL SHAPE) พื้นที่ยื่นโค้งกว้าง (LARGE CURVED AREAS) จะรวมเสียงเป็นจุดและส่วนยื่นแขนต่าง ๆ จะครอบหรือบังเสียงบางส่วน ซึ่งทั้งสองอย่างนี้เป็นสิ่งทำลายการได้ยินเสียงที่ดี การทำที่นั่งฟังเป็นชั้นบันได จะให้ผลการได้ยินเสียงดีขึ้น การแบ่งผนัง เพดานเป็นส่วนจะช่วยการกระจายเสียงที่สม่ำเสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. SIZE OF ROOM

ขนาดของห้อง (SIZE OF ROOM) การพูดธรรมดาค่าจะได้ยินในระยะ ประมาณ 20 - 30 เมตร ในทิศทางด้านหน้าของผู้พูด 13 เมตร ในทิศทางด้านข้างของผู้พูด และ 10 ม. ในทิศทางด้านหลังของผู้พูด คิดเป็นพื้นที่รวมสูงสุดเป็นสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ ไม่ควรเกิน $30,000 \text{ m}^3$ สำหรับดนตรี โดยไม่ใช้เครื่องกระจายและเครื่องขยายเสียงเลย สำหรับความสูงไม่ควรเกิน 5 ม. ซึ่งจะได้สัดส่วนของห้องดังนี้ คือ ความสูง : ความกว้าง : ความยาว ดังนี้ คือ 2 : 3 : 5, 1 : 3_2 : 3_4

GOLDEN SECTION 3 : 4 : 8

3. ROOM FURNISHINGS AND FINISHINGS

สิ่งตกแต่งภายในห้องและเครื่องเรือน (ROOM FURNISHINGS AND FINISHINGS) โดยทั่วไป หลังคาและผนังที่แข็งกลับจะไม่ช่วยให้ผลการได้ยินเสียงเท่าพาดานแบบแขวน และบุด้วยผ้าโดยมีช่อง (VOID) แทรกระหว่างกัน ซึ่งจะบดบังส่วนที่ทำให้เกิดการกำทอนกับเสียงภายในห้อง ถ้าวัสดุนั้นเป็นไม้ หรือ CELOTEX เป็นต้น ในการออกแบบระบบการทำความร้อน และระบายอากาศควรหลีกเลี่ยงการลอยตัวของกระแสอากาศร้อนที่จะมากระหว่างต้นกำเนิดเสียง และผู้ฟัง วัสดุดูดซับเสียงควรจะต้องอยู่บนผิวด้านหลังใกล้กับที่นั่งด้านหลังบนผิวโค้ง และบนราวระเบียงที่ทำด้วยวัสดุแข็งทึบ เป็นค่าการดูดซับเสียงของวัสดุชนิดต่าง ๆ ที่นั่งควรจะเป็นลักษณะขั้นบันไดโดยมีช่อง STEP ทั้งนี้เพื่อให้ทุก ๆ ที่นั่งได้รับเสียงตรง

4. POSITION OF SOURCE OF SOUND

ตำแหน่งของต้นกำเนิดเสียง (POSITION OF SOURCE OF SOUND) ควรจะอยู่ด้านหน้าของแผ่นแข็งสะท้อนเสียง (HARD REFLECTION SURFACE) ถ้ามีต้นกำเนิดเสียงหลายๆ จุด แต่ละจุดจะต้องอยู่ใกล้กันในระยะที่เพียงพอ ลำโพงเสียง (SOUND SPEAKER) ที่เป็นต้นกำเนิดเสียงในห้องเดียวกัน ควรจะอยู่ห่างจากต้นกำเนิดเสียง 34 เมตร และ 24 เมตร สำหรับโรงภาพยนตร์ และห้องฟังดนตรีตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. REVERBERATION PERIOD

ช่วงเวลาเสียงสะท้อน (REVERBERATION PERIOD) เสียงสะท้อนเกิดจากการสะท้อนของเสียงตรงจากผนังและเพดาน ในกรณีที่ช่วงเวลาต่างกันมากระหว่างเสียงตรง และเสียงสะท้อน (ระยะระหว่างเสียงตรงและเสียงสะท้อนมากกว่า 29 เมตร) เสียงสะท้อนจะได้ยินเป็นเสียง ซึ่งเสียง เป็นเสียงที่จะต้องหลีกเสียงมากที่สุด

REVERBERATION TIME ที่เหมาะสมสำหรับประเภทของห้องชนิดต่าง ๆ ซึ่ง REVERBERATION TIME นี้ จะขึ้นอยู่กับขนาดของห้องและการปรับแผ่นดูดซับเสียง ภายในห้อง REVERBERATION TIME ที่ดีที่สุดสำหรับห้องใด ๆ ก็ตาม ขึ้นอยู่กับปริมาตรของห้อง และลักษณะการใช้สอย (เช่น ปาฐกถา, คนตรี) ห้องที่ออกแบบเพื่อใช้ในการพูดหรือปาฐกถา จะเพิ่มขึ้นตามปริมาตรของห้องจาก 0.6 ถึง 1.0 วินาที

REVERBERATION TIME เฉลี่ยใน CONCERT HALL ขนาด 2,000-14,000 m^3 สำหรับคนตรีทุกประเภท 1.7 วินาที พิจารณาจากการดูดกลืนเสียงใน AUDITORIUM ดังนั้นปริมาตรของ CONCERT HALL ควรจะมากกว่าหรือเท่ากับ 6 - 7 m^3 ต่อ 1 ที่นั่ง และไม่เกิน 8 - 9 m^3 ต่อ 1 ที่นั่ง ความแตกต่างระหว่าง REVERBERATION TIME ของห้องที่ว่างเปล่ากับพื้นที่มีผู้รับเต็มจะต้องเท่ากันโดยประมาณ (เพราะที่นั่งควรจะมีค่าการดูดกลืน เสียงเท่ากับคนชม)

วิธีการคำนวณหา REVERBERATION TIME โดย ZELLER

$$T = \frac{V}{6A}$$

V = ปริมาตรของห้อง

A = ผลรวมของพื้นที่ดูดซับเสียง

หน่วยเป็นฟุต

$$T = \frac{0.05 V}{5}$$

ผลรวมของพื้นที่ดูดซับเสียงทั้งหมด

$$A = (a \times x)$$

a = พื้นที่ดูดซับเสียง

x = สัมประสิทธิ์การดูดซับเสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. SOUND VOLUME

ต้นกำเนิดเสียงแต่ละชนิดมีขนาดสูงสุดของปริมาณเสียงที่แน่นอน เมื่อปริมาณของห้องเพิ่มขึ้น ผิวดูดซับเสียงก็จะเพิ่มขึ้น เป็นผลให้ปริมาณของเสียงน้อยลง

ความดังของเสียงและ REVERBERATION TIME ได้รับอิทธิพลจาก คุณสมบัติการดูดกลืนเสียงของวัสดุที่เลือกเพื่อให้เหมาะสมกับชนิดของเสียงที่ต้องการดูดกลืน เช่น AIRBORNE SOUND, STRUCTURE-BORNE SOUND, FOOT STEP เป็นต้น

7. DIFFUSION

ผนังของห้องควรสะท้อนเสียงกระจายสม่ำเสมอ ผนังที่ขนานกันควรสะท้อนเสียง และพื้นผิวที่เรียบควรแบ่งทุก ๆ ระยะ 1 เมตร.

6.3 ระบบปรับอากาศ

การปรับอากาศ หมายถึง การควบคุมอุณหภูมิ การเคลื่อนไหว ความชื้นและความบริสุทธิ์ของบรรยากาศในเนื้อที่จำกัดที่ใดที่หนึ่ง เครื่องปรับอากาศประกอบไปด้วยส่วนสำคัญ คือ

- ส่วนอัดอากาศหรือเพิ่มความดัน (COMPRESSOR)
- ส่วนระบายความร้อน (CONDENSING UNIT)
- ส่วนลดความร้อน (EXPANSION VALVE)
- ส่วนทำความเย็น (FAN COIL UNIT, AIR HANDLING UNIT)

ชนิดของระบบปรับอากาศ แบ่งออกได้ 3 ชนิด คือ

1. ระบบ WINDOW SYSTEM ราคาถูก ติดตั้งง่าย สามารถโยกย้ายเปลี่ยนที่ไปติดตั้งที่อื่นได้ง่าย แต่ไม่สวยงาม มีเสียงดังรบกวนมาก การซ่อมบำรุงรักษากระจาย ไม่อาจรวมไว้ที่จุด ๆ เดียวได้

2. ระบบ SPLIT SYSTEM ขนาดเครื่องตั้งแต่ 20,000 BTU/ ชม. ขึ้นไป มีราคาแพง ไม่มีเสียงรบกวน การติดตั้งยุ่งยากและโยกย้ายลำบากกว่าแอร์แบบหน้าต่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ระบบ CHILIED SYSTEM ซึ่งแบ่งเป็นชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำ และอากาศเหมาะสำหรับอาคารที่มีติดตั้งเครื่อง ระบายความร้อนอยู่ห่างจากตัวอาคารมาก เพราะมีเสียงรบกวน และการสั่นสะเทือนของเครื่อง แต่สามารถเลือกจุดให้ลมเข้า - ลมออกได้ตามต้องการ การดูแลรักษายากกว่าแบบหน้าต่าง และแบบสปลิต

ระบบปรับอากาศที่เหมาะสมกับโครงการ

ควรใช้ระบบ SPLIT SYSTEM เพราะเหมาะกับอาคารที่มีขนาดเล็ก และลักษณะพื้นที่การใช้งานของโครงการ

สำหรับงานขนาดเล็กมักนิยมใช้แอร์สปลิตมากกว่า เพราะติดตั้งง่าย และราคาถูกกว่า แต่แอร์สปลิตมีข้อจำกัดที่ความยาวของท่อน้ำยา ซึ่งจะยาวมากไม่ได้ (ดีที่สุตประมาณ 6 เมตร) เนื่องจากปัญหาเรื่องกำลังคอมเพรสเซอร์ และมีปัญหาที่เกิดจากการที่น้ำมันหล่อลื่นที่ปนไปกับน้ำยา ซึ่งวิ่งไปแล้วไม่กลับมาและตกค้างอยู่ เพราะท่อน้ำยายาวมาก และอาจทำให้คอมเพรสเซอร์ไหม้ได้ นอกจากนี้เครื่องระบายความร้อนเครื่องหนึ่ง ๆ ไม่ควรจะโยงกันกับเครื่องส่งลมเย็นนี้หลาย ๆ ตัว เพราะจะมีปัญหาเกี่ยวกับการกระจายน้ำยาไปยัง เครื่องส่งลมเย็นนี้ แต่ละตัวเครื่องส่งลมเย็นทุกตัวที่ต่อโยงกันนี้ จะต้องใช้พร้อมกัน และการควบคุมคุณภาพอุณหภูมิ เพียงห้องเดียว

ในการหลีกเลี่ยงการใช้ท่อน้ำยายาว ๆ นี้ อาจทำได้โดยติดตั้งเครื่องส่งลมเย็น ไว้ไม่ห่างจากเครื่องระบายอากาศ เพื่อระบายความร้อน จึงต่อท่อลมจากตัวเครื่องส่งลมเย็นนี้ไปยังบริเวณที่ต้องการปรับอากาศ ท่อลมที่มีความยาวตั้งแต่ 10 เมตร จนถึง 40 เมตร แล้วแต่กำลังอัดลมของเครื่อง ท่อส่งลมยิ่งยาวก็ยิ่งต้องใช้มอเตอร์ที่มีแรงม้ามากขึ้น ปัญหาในการเดินท่อลมนี้ก็คือ การที่ท่อลมมีขนาดใหญ่ (ประมาณ 0.05 ตารางเมตร/ตัน ล้ำท่อส่งลมส่งและลมกลับ) ทำให้การเดินท่อลมยาว ๆ ลำบาก เพราะท่อต้องผจญกับสิ่งกีดขวางนานา นัยประการ (ในการเดินท่อลมส่ง ยุ่งยากพอสมควรแต่การเดินท่อลมกลับซึ่งมีขนาดใหญ่ เช่นกัน ก็ยังมีความยุ่งยากมากกว่า และในการติดตั้งเครื่องส่งลมเย็นห่างจากบริเวณปรับอากาศ หากจะให้ลมกลับไปยังเครื่องส่งลมเย็น โดยไม่ให้ผ่านบริเวณอื่น ๆ ที่ไม่มีจุดประสงค์ที่จะปรับอากาศ ตั้งแต่แรก ก็

จะอาศัยท่อลมกลับ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักในการพิจารณาใช้ท่อลมในอาคารลักษณะต่าง ๆ

1. ใช้การปรับอากาศพร้อมกันหมด

การอากาศที่ใช้ท่อลม เป็นการปรับอากาศสำหรับห้องขนาดกลาง จนถึงห้องขนาดใหญ่ บางทีก็มีการแบ่งย่อยออกเป็นห้องย่อย ๆ ในกรณีเช่นนี้ ห้องย่อย ๆ เหล่านี้ควรมีความต้องการใช้การปรับอากาศพร้อมกัน เพราะถึงแม้บางขณะในบางห้องอาจไม่มีความต้องการใช้ แต่ท่อลมยังคงทำหน้าที่ส่งลมให้ห้องนั้นอยู่นั่นเอง และเครื่องปรับอากาศชุดใดชุดหนึ่งยังคงจ่ายไปตาม - บริเวณที่คิดว่าจะใช้การปรับอากาศในเวลาเดียวกัน

2. ต้องการให้มีความประหยัดและสวยงาม

การปรับอากาศสำหรับที่บางแห่งถ้าไม่ใช้ท่อลม ก็คงจะต้องใช้เครื่องปรับอากาศส่งลมเป็นขนาดเล็กหลาย ๆ ตัว เพื่อให้การกระจายลมเย็น ส่งลมเย็นไปได้ทั่วห้อง ถ้าเป็นเครื่องปรับอากาศระบบแยกส่วน SPLIT SYSTEM ซึ่งมีเครื่องระบายความร้อน CONDENSING UNIT และเครื่องส่งลมเย็นหลาย ๆ ตัว หมายความว่า จะต้องเดินท่อลมระหว่าง เครื่องทั้งสอง และต้องเดินท่อน้ำยา และท่อน้ำทิ้งหลายชุด และต้องเปลืองน้ำยามากยิ่งขึ้นเช่นกัน

สำหรับเครื่องที่ใช้ประกอบกับท่อลม การติดตั้งอาจจะทำเพียงชุดเดียว ค่าของกับค่าแรง จึงมักถูกกว่าการที่เอาเครื่องส่งลมเย็นไปตั้งไว้ที่มุม ไตมุมหนึ่ง โดยการกันห้องปิดเสียก่อน แล้วถึงต่อท่อลมผ่านไปยังสถานที่ต่าง ๆ โดยการซ่อมท่อไว้ด้านใน มีการตีปิดเพื่อให้ดูเรียบร้อย และสวยงามอีกด้วย

3. ต้องการกระจายลมให้ทั่ว

ท่อลมเป็นตัวช่วยพาลมไปยังที่ต่าง ๆ ได้ทั่วถึง หัวจ่ายแต่ละหัวสามารถเป่าลมไปตามแนวราบได้ไม่ต่ำกว่า 2 - 3 เมตร

4. ต้องการควบคุมสภาพอากาศ

ห้องบางประเภทใช้ห้องคอมพิวเตอร์ ต้องใช้ท่อลมควบคุมอุณหภูมิ และความชื้นคงที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จึงใช้ท่อลมสำหรับควบคุมอุณหภูมิให้อากาศสม่ำเสมอทั้งบริเวณ อุปกรณ์ที่ช่วยในการควบคุม เช่น อุปกรณ์ให้ความร้อน (HEATER) อุปกรณ์เพิ่มหรือลดความร้อน (HUMIDIFIER หรือ DEHUMIDIFIER) รวมทั้งอุปกรณ์กำจัดฝุ่นยังสามารถติดตั้งในระบบท่อลม นอกจากนี้การปรับปริมาณอากาศบริสุทธิ์จะทำได้ง่ายกว่าอีกด้วย

สิ่งที่ควรสำรวจก่อนการออกแบบท่อลม

1. จะมีการตีฝ้าหรือไม่ ถ้ามีระยะห่างของช่องฝ้าเป็นเท่าใด โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ระยะห่างตรงที่แคบที่สุด คือตรงที่มีความจำเป็นที่จะต้องมีท่อลม ซึ่งจะต้องนำมาประกอบในการพิจารณากำหนดขนาด และแนวท่อ ถ้าท่อลมจะเดินลอย ซึ่งอาจจะเดินอยู่ หรือนอกอาคารก็ได้
2. โครงสร้างหลังคา ใช้ประกอบการพิจารณาว่าจะแขวนท่อลมอย่างไร
3. ตำแหน่งต่าง ๆ เช่น ตำแหน่งของคานาอาจจะกำหนดได้จากตำแหน่งของเสา เพราะเสาคงทำหน้าที่รับคาน ตำแหน่งหลอดไฟ แผ่นฝ้าและบริเวณที่ต้องการปรับอากาศ เช่น ตำแหน่งคนนั่ง ฯลฯ เพื่อจะได้เลือกช่องลมของลมเย็นได้อย่างเหมาะสมอีกด้วย
4. ประเภทของห้อง ถ้าเป็นห้องทำงานก็สามารถกำหนดขนาดท่อลมและ หัวจ่ายให้เล็ก เพื่อความประหยัดได้ แต่ถ้าเป็นห้องเก็บเสียง นอกจากจะต้องให้ท่อลม และหัวจ่ายใหญ่แล้วยังจะต้องเพิ่มกล่องลดเสียง (SOUND ATTENUATION) อีกด้วย
5. สภาพของห้อง จะต้องทราบว่าควรจะให้เป่าลมไปไกล ถึงแค่ไหน การกระจายลมจึงจะทั่วถึง ในบริเวณที่มีความร้อนมาก เช่น คนมาก หรือโคมแดด ก็สมควรจะปล่อยลมเย็น ตรงนั้นให้มาก ๆ

ประการสำคัญคือ จะต้องทราบว่าเครื่องส่งลมเย็นจะตั้งอยู่ตรงส่วนใด ของอาคารที่สำคัญคือเครื่องควรอยู่ใกล้เครื่องระบายความร้อน ถ้าเป็นเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน เพื่อลมที่ปล่อยออกมาจะได้กลับเข้าเครื่องได้โดยสะดวก (ลมที่ถูกเป่าออกมาจะต้องหมุนเวียนเข้า เครื่องเพื่อทำให้เย็น และจะต้องเป็นการสะดวกในการบำรุงดูแลรักษาด้วย ในกรณีของอาคารนี้ ได้มีการออกแบบส่วนของระเบียง กันสาด บนชั้น 3, 5 และตาดฟ้าสำหรับตั้งเครื่องส่งลมเย็น และเครื่องระบายความร้อน โดยการแยกชั้น 3 สำหรับชั้น 1,2 พื้นบนชั้น 5 สำหรับชั้น 3,4 และ 5 ส่วนตาดฟ้าสำหรับชั้น 6,7 ซึ่งการแยกส่วนนี้จะสะดวกในการใช้งาน, บำรุงรักษาและการ

เดินท่อต่าง ๆ มีความยาวไม่มากเกินไป เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะการออกแบบช่องลมกลับ

สำหรับบริเวณที่เปิดโล่ง หรือบริเวณกั้นห้องไม่ถึงฝ้าเพดาน จะมีช่องเปิดติดต่อไปจนถึงตัวเครื่องส่งลมเย็นได้ก็ไม่มีปัญหา แต่สำหรับห้องต่าง ๆ ที่แยกกันเป็นอิสระ ต้องจัดทางลมให้มีทางลมกลับ ซึ่งมีอยู่ 3 วิธีคือ

1. เจาะช่องแล้วใส่หัวลมกลับเป็นบานประตู หรือผนังลมที่เป่าออกจากหัวจ่าย จะกลับไปเข้าเครื่องโดยผ่านช่องนี้

2. เจาะตรงช่องใส่หัวลมบนฝ้า โดยมีหัวลมกลับอันหนึ่งในห้อง และอีกอันหนึ่งอยู่นอกห้อง ลมจะกลับไปเข้าเครื่องโดยผ่านเข้าไปทางฝ้า ทางหัวลมกลับอันที่อยู่ในห้อง แล้วไปทะลุออกที่หัวลมกลับอันที่อยู่นอกห้อง ถ้าจะให้ดีกว่าจะทำท่อลมระหว่างท่อลมกลับทั้งสอง อันนี้ด้วยเพื่อป้องกันไม่ให้ลมได้รับความร้อนจากอากาศที่อยู่ในฝ้า วิธีนี้ดีกว่าวิธีแรกตรงที่สามารถ ป้องกันไม่ให้เสียงภายในห้องลอดออกมาได้เหมือนวิธีที่ 1 แต่ค่าใช้จ่ายสูงกว่าด้วย

3. เดินท่อลมกลับ จากห้องต่าง ๆ กลับไปยังเครื่องส่งลมเย็น

การถ่ายเทอากาศโดยใช้ท่อ

ตามธรรมชาติของอากาศแล้ว อากาศเย็นจะตกลงสู่ที่ต่ำ และอากาศร้อนจะลอยตัวสูงขึ้น ดังนั้นการหมุนเวียนของอากาศภายในจะได้ผลหรือไม่ย่อมขึ้นอยู่กับตำแหน่งของหัวจ่ายแอร์ และท่อดูดอากาศกลับ ซึ่งจะมีผลทำให้อากาศภายในห้องเคลื่อนไหวอยู่ตลอดเวลา

การเคลื่อนไหวของอากาศภายในห้อง ขึ้นอยู่กับ

1. แรงที่เกิดจากใบพัด

2. คุณลักษณะ ตามธรรมชาติของอุณหภูมि ซึ่งส่วนใหญ่เครื่องปรับอากาศจะอยู่บนหลังคาตึก อากาศเย็นจะลดต่ำลงมา และอากาศร้อนจะลอยตัวสูงขึ้นกลับคืนไปยัง เครื่องปรับอากาศ

อากาศที่ส่งผ่านท่อควรมีอากาศภายในห้อง 20 - 30 องศาฟาเรนไฮต์ เพื่อชดเชยกับความร้อนภายนอกที่แทรกซึมเข้ามา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดของหัวจ่ายที่มีใบไ้ไปยังจกััน แยกออกเป็น 2 ชนิดใหญ่ ๆ คือ

1. ชนิดคิตเตคาน AIR DIFFUSER

เท่าที่มีอยู่ในขณะนี้คือ มีแบบเปลี่ยนเหลี่ยมซึ่งมีทั้งแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส และแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้าแบบ SLOT และในบางแห่งเจาะผ้าเป็นรูให้แบบหัวจ่ายซึ่งมองดูผิว ๆ จะไม่เห็น

2. ชนิดคิตข้างผ้า AIR REGISTER

ชนิดนี้มักจะทำให้ใบปรับลมเอียงทำมุมได้ 0° - 22° หรือ 45° และมีใบปรับทั้งแนวนอนและแนวตั้ง เพื่อให้หันได้ทิศทางลมและปรับให้ลมพุ่งไปถึงตำแหน่งที่ต้องการได้ หัวจ่ายแบบนี้จะใช้กันน้อยที่ไม่สามารถเดินท่อลมในผ้าได้ เช่นในกรณีที่ต้องการเดินท่อลอยแล้วดกล่อง ไม้ทับ หัวจ่ายจะต้องติดอยู่ข้างกล่อง หรือเดินท่อแบบฝานึงแล้วเจาะช่องใส่หัวจ่ายเป่าลม เข้ามาในห้อง ลักษณะการเป่า เป่าในแนวราบ กล่าวกันว่าความเร็วของลมที่มาปะทะตัวคนไม่ควรเกิน 5 ฟุต/นาทึ สำหรับที่ที่คนเพียงแต่เดินเพียงแต่เดินผ่านไปมาไม่ควรเกิน 120 ฟุต/นาทึ และมักจะเลือกให้มีระยะเป่าที่ระดับสูงจากพื้น 6 ฟุต - $3/4$ ความกว้างของห้อง คือ ระยะเป่าของ REGISTER ไม่ควรเกิน 10 เมตร

ลมกลับ (RETURN AIR SYSTEM)

ลมที่เป่าออกแล้วจะต้องถูกดูดกลับเข้าเครื่อง เพื่อให้เย็นแล้วจึงถูก ส่งไปเป่าเนื่อง จากลมภายนอกห้องร้อนกว่าลมเก่า ตัวเราใช้ลมจากภายนอกทั้งหมดส่วนเครื่อง จะต้องมึขนาด ใหญ่มาก จึงจะได้อากาศที่มีอุณหภูมิต่ำตามต้องการ ส่วนเรื่องอากาศบริสุทธิ์ ถ้าติดพัดลมดูด อากาศเก่าออกไป อากาศใหม่ก็จะแทรกตัวเข้ามา ดังนั้นจึงต้องให้ลมที่เป่าออกไป สามารถ เดินทางกลับเข้าเครื่องได้อีก

6.4 จิตวิทยาและการใช้สี

จิตวิทยาประกอบการออกแบบตกแต่งภายใน

การศึกษาจิตวิทยาประกอบโครงการออกแบบตกแต่งภายในอาคาร นับเป็นสิ่งสำคัญที่จะขาดเสียมิได้ เพราะเป็นส่วนหนึ่งที่จะต้องพิจารณาควบคู่ไปกับขั้นตอนการออกแบบ ช่วยให้งานออกแบบเสร็จสมบูรณ์และมีบรรยากาศที่ดี และตอบสนองประโยชน์ใช้สอยให้กับโครงการ ได้อย่างเต็มที่ ดังนั้นในการศึกษาจิตวิทยาการออกแบบเบื้องต้น จึงควรพิจารณาถึงหลักต่าง ๆ ที่สำคัญ ดังนี้

อิทธิพลของสภาพแวดล้อมที่มีต่อจิตวิทยา

มนุษย์เรายู่กับธรรมชาติมาเป็นเวลานานนับพันปีมาแล้ว โดยที่มนุษย์เรามีการรับรู้และตอบสนองสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติตลอดเวลา จึงอาจกล่าวได้ว่าสภาพแวดล้อมไม่ว่าจะเป็นในลักษณะใด ๆ ก็ตาม ต่างก็มีอิทธิพลต่อจิตใจมนุษย์ และบันดาลให้เกิดการกระทำใน สิ่งใด ๆ ที่คล้ายคลึงกัน ตัวอย่างง่าย ๆ เช่น พืชเป็นส่วนประกอบของธรรมชาติ พืชมีสีเขียว ซึ่งทำให้มนุษย์มีความรู้สึกถึงความชุ่มชื้น ความเจริญงอกงาม มนุษย์ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในสีเขียวเป็นพิเศษ โดยไม่รู้ตัว เช่นเดียวกัน ด้วยสายตาที่บอกให้รู้ว่าเป็นสีแดงเป็นส่วนใหญ่ สีแดงจึงให้ความรู้สึกในแง่ของความร้อนแรง เร้าใจ ตื่นเต้น ในขณะที่เดียวกันเลือดของมนุษย์ก็มีสีแดง ดังนั้นสีแดงจึงให้ความรู้สึกที่น่ากลัวหวาดเสียวและอันตราย แต่ธรรมชาติก็ยังรวมเอาสิ่งที่แตกต่างกันเข้าไว้ด้วยกัน ทำให้เกิดความรู้สึกที่แปลกใหม่ไปได้อีกหลาย ๆ รูปแบบ เช่น ต้นไม้สีเขียวแต่มีดอกสีแดง ผลสีเหลือง เหล่านี้เป็นต้น ซึ่งสิ่งเหล่านี้มีอิทธิพลทำให้จิตใจมนุษย์แปรปรวนไปในลักษณะอื่น ๆ ต่าง ๆ กันได้ส่วนสภาพแวดล้อมของวัตถุก็เป็นอีกประการหนึ่งที่มีผลต่อความรู้สึกทางด้านต่าง ๆ ของมนุษย์ได้เช่นกัน เพื่ออำนวยความสะดวกในการดำรงชีวิต สิ่งประดิษฐ์เหล่านี้เอง ทำให้เกิดรูปแบบการดำเนินชีวิตภายใต้สิ่งเหล่านี้ จึงกลายเป็นสภาพแวดล้อมของมนุษย์เอง เช่น คนที่ดำเนินชีวิตอยู่ภายในบริเวณเมืองอุตสาหกรรมจะเห็นได้ว่า การดำเนินชีวิตและวิถีทางการทางวัตถุ จะแตกต่างกันไปจากคนที่อยู่ในบริเวณเมือง

สภาพแวดล้อมทางสังคมก็เช่นเดียวกัน เนื่องจากมนุษย์เราอาศัยอยู่ร่วมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งย่อมต้องมีสิ่งยึดเหนี่ยวที่จะทำให้อยู่ร่วมกันได้โดยสันติ สิ่งเหล่านี้ก็คือกฎเกณฑ์ที่มนุษย์ ต่างคิดค้นกันขึ้นมา ได้แก่ จารีตประเพณี ศาสนา กฎหมาย และลัทธิการเมือง เป็นต้น ทำให้เป็นกรอบจำกัดในการดำเนินชีวิตและการสร้างสรรค์ในทางวัตถุที่แตกต่างกันออกไปในสังคม ของแต่ละกลุ่ม ทำให้เกิดความต้องการในการดำเนินชีวิตเป็นลักษณะเฉพาะ สิ่งเหล่านี้อันได้แก่อิทธิพล ของสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ และทางวัตถุ ซึ่ง ทำให้เกิดปัญหาทางจิตวิทยาขึ้น การแก้ปัญหาลำนี้ ย่อมนำไปสู่การออกแบบที่ตรงตามเป้าหมายได้อย่างดีที่สุด

กล่าวโดยสรุปแล้วจะเห็นได้ว่าอิทธิพลของสภาพแวดล้อมมีผลต่อจิตวิทยา อันเป็นผล ที่ต้องคำนึงถึงในเบื้องต้นของการออกแบบ คือ

1. อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ
2. อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมทางวัตถุ
3. อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมทางสังคม

ประสาทสัมผัสของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ

จิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบตกแต่งภายในนั้น มนุษย์สามารถที่จะรับรู้ได้ทาง โสตประสาทที่สำคัญ คือ

1. นัยน์ตา ซึ่งสามารถรับ สี แสง และรูปทรง
2. หู ซึ่งสามารถรับเสียง
3. ผิวหนัง ซึ่งสามารถให้ความรู้สึกเกี่ยวกับอุณหภูมิ

ประสาทสัมผัสทางนัยน์ตาสำคัญที่สุดที่จะให้ความรู้สึกทางด้านจิตใจมนุษย์ ผู้อยู่อาศัย และเมื่ออยู่อาศัยแล้วก็ย่อมมีการสัมผัส การสัมผัสกับรูปร่างวัตถุ หรืออุณหภูมิมีความสำคัญรอง ลงมาในกรณีที่ไม่สามารถใช้นัยน์ตาได้อย่างเต็มที่ ประสาทหูสำคัญในความรู้สึกบันเทิง ซึ่งเป็นที่ สร้างความสุขให้แก่มนุษย์ในแง่การอยู่อาศัยเช่นกัน

ความสัมพันธ์ระหว่างประสาททั้งสามกับการออกแบบ

การออกแบบจัดได้ว่าเป็นส่วนหนึ่งของศิลปะ ซึ่งเป็นการรวมเอาจิตรกรรม และประติมากรรมมาสัมพันธ์กับความเชยของมนุษย์ ดังนั้นองค์ประกอบของสิ่งเล้านี้จึงเป็นสิ่งที่มออิทธิพลต่อมนุษย์ในด้านจิตวิทยา ซึ่งเป็นผลที่จะนำมาพิจารณาในด้านของการออกแบบได้ องค์ประกอบดังกล่าวคือ

1. เส้น (LINE)
2. สี (COLOUR)
3. แสงและเงา (LIGHT AND SHADOW)
4. มวลและรูปทรง (MASS AND FORM)
5. ช่องว่าง (SPACE)
6. ผิว (TEXTURE)
7. ลาย (PATTERN)

1. เส้น

คือสิ่งแสดงของขอบเขตของวัตถุและสามารถแสดงอารมณ์ เป็นตัวทำให้เกิด FORM ในขั้นแรกและทำให้ SENSE เปลี่ยนแปลงไป

ลักษณะของเส้นมีหลายชนิด

- เส้นตรงตั้ง (VERTICAL LINE) แสดงถึง ความมั่นคง ความสูงและความสง่า ภูมิฐานมั่นคง เช่น เสากรีก
- เส้นตรงราบ (HORIZONTAL LINE) แสดงถึง ความราบเรียบยาวและกว้าง ผ่อนคลายความรู้สึกสงบ
- เส้นโค้ง (CURVE LINE) แสดงถึง ความอ่อนหวาน นุ่มนวล
- เส้นเฉียง (DIAGONAL) แสดงถึง ความเอียง ไม่ตรง ล้ม
- เส้นซิกแซก (ZIG-ZAG) แสดงถึง ความขอกย้อนและรุนแรง
- เส้นลูกคลื่น (WAVE LINE) แสดงถึง ความเคลื่อนไหว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เส้นกากบาท (CROSS L.) แสดงถึง ความรู้สึกขัดแย้ง
- เส้นขดดวงกลม (CIRCLE L.) แสดงถึง ความรู้สึกหมุนเวียน มึนงง

2. สี

เกิดผลทางจิตวิทยาโดยสัมผัสทางจักขุทำให้เกิดความรู้สึกภายใน

3. แสงและเงา

เป็นตัวทำให้เกิดน้ำหนักแบ่งน้ำหนักได้ถึง 9 ระดับ เกิดจากความสูง-ต่ำของวัตถุ

4. มวลและรูปทรง

คือปริมาตรที่ติดกันในอากาศ

มวล คือ ปริมาตรซึ่งเป็นรูปทรงธรรมชาติ หรือเรขาคณิตที่ละเอียดซับซ้อนกว่า

5. ช่องว่าง

คือ เนื้อที่ว่างเปล่าที่เกิดจากการจัดเส้น สี แสง เงา และรูปทรง เป็นช่องว่างที่ให้อะไร
ประโยชน์แก่รูปทรงนั้น ๆ

6. ผิว

คือ ลักษณะที่ทำให้เกิดความรู้สึกต่าง ๆ แก่ผู้พบเห็นทางกาย คือ การสัมผัสและ
ทางใจ คือ ทำให้อยากติดตาม เลื่อมใสและเคารพนับถือ

7. ลาย

คือลักษณะการไว้เส้น สี แสง เงา รูปทรง ช่องว่าง และผิวมารวมกัน ลายให้
การออกแบบต้องพอดี ไม่มากหรือน้อยจนเกินไป มิฉะนั้นแล้วจะก่อให้เกิดความรู้สึกที่ ไม่สบายตา
อึดอัด หรือเว้งว่างจนเกินไป

สีในงานออกแบบสถาปัตยกรรม

สีในงานสถาปัตยกรรม ไม่ใช่จะหมายถึงเนื้อสีเท่านั้น แต่มีความหมายครอบคลุมไปถึงสีถิ่นของวัตถุตามธรรมชาติด้วย สีในงานสถาปัตยกรรม แตกต่างจากสีในงานจิตรกรรม หรืองานอื่น ๆ เพราะเกี่ยวข้องกับรูปร่าง และช่องว่างของอาคารเพื่อเน้นรูปร่างของอาคาร ที่เกิดจากวัสดุก่อสร้างชนิดต่าง ๆ ประสมประสานกันในรูปแบบลักษณะการออกแบบ ให้งานที่ออกแบบมาเป็นงานสถาปัตยกรรมที่ติดตามหลักของการออกแบบ

สีที่ใช้ตกแต่งภายนอกอาคารนั้น ดิน ฟ้า อากาศ จะมีอิทธิพลต่อการให้สีซึ่งส่วนใหญ่ จะใช้ให้คล้ายตามบรรยากาศในประเทศไทย ซึ่งเป็นประเทศที่อยู่ในเขตร้อน จึงนิยมใช้สีฉูดฉาด และสดใสบ้างอาคารทางศาสนา เช่น วัดวาอาราม โบสถ์ วิหาร ฯลฯ เพื่อก่อให้เกิดความศรัทธา คักดิ์สิทธิ์ เมื่อสีเหล่านั้นกระทบกับแสงอาทิตย์ เช่นเดียวกันกับสีภายนอกของประเทศแถบสแกนดิเนเวีย ซึ่งนิยมทาสีล้าให้ติดกับสีท้องทุ่งนา เพื่อแสดงความโดดเด่นของอาคารให้แยกจากธรรมชาติ

ส่วนสีที่ใช้ตกแต่งภายในอาคารบ้านเรือนนั้น จะขึ้นอยู่กับประโยชน์ใช้สอย ของห้อง แต่ละห้อง ซึ่งต่างกันออกไป ในประเทศไทยเป็นเมืองร้อน ดังนั้น จึงนิยมทาสีเย็น ๆ กับห้องภายในอาคาร และถึงแม้ว่าแต่ละห้องจะแตกต่างกันไปก็นิยมให้สีกลมกลืนกัน เพราะแลดูไม่เยื้องาย ผิดกับร้านค้าที่นิยมใช้สีสด เพื่อความสะดุดตา

ความสำคัญของการใช้สี

จากรายงานค้นคว้าของศาสตราจารย์ ฟาเมอร์ ได้กล่าวว่่ามนุษย์ต้องใช้พลังงานของร่างกาย ทางประสาทและจิตใจถึงร้อยละ 25 และประสาทสัมผัสทั้ง 4 ของมนุษย์ ได้แก่

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

stimuli จัดว่าเป็นสิ่งเร้าภายนอก (EXTERNAL STIMULNS) อย่างหนึ่งที่มีมนุษย์สามารถ
รับได้ทางจักษุสัมผัสและก่อให้เกิดความรู้สึกต่าง ๆ เช่น ตื่นเต้น กระวนกระวาย สดชื่น เศร้าหมอง
เหนื่อยล้า เป็นต้น ตัวอย่างเช่น ในฤดูหนาวที่อากาศเย็นจัด แล้วเข้าไปอยู่ในห้องฮีทิงแห่ง
อบอุ่นขึ้น ที่เกิดความรู้สึกเช่นนี้ก็เพราะสิ่งเร้าที่มีอิทธิพลต่อระบบประสาทนั่นเอง

stimuli มีอิทธิพลต่อมนุษย์มากในตำราจิตวิทยา เพราะอาจเป็นเหตุให้เกิดอารมณ์ เปลี่ยนแปลง
ได้หลายอารมณ์ เพราะการใช้สติคล้ายไปตามหน้าที่และประโยชน์ใช้สอย ทำให้มีประสิทธิภาพ ที่ดีขึ้น
และบางครั้งก็ช่วยลดความบกพร่องต่าง ๆ ได้ด้วย เช่น ทำให้ห้องที่ร้อนอบอ้าว คลายความรู้สึก
ร้อนลงได้ เป็นต้น

stimuli ๆ หนึ่ง อาจทำให้อาคารและตึกหรือเขา ร้อนหรือเย็น โกล่หรือไกล่ กลางครึ่ง
ยังสามารถปรับรับส่วนนำเกลียดของอาคารหรือเน้นส่วนที่งดงามของโครงสร้างได้อีกด้วย ห้องเล็ก
อาจดูเป็นห้องใหญ่มาก ใช้สีที่อ่อน เพดานที่มีสีอ่อนก็ช่วยทำให้รู้สึกไม่ตึกตันมากนัก

ในการใช้สีทางสถาปัตยกรรมเป็นเรื่องที่น่าสนใจ เพราะต้องใช้ในเนื้อที่ที่กว้างมาก
จึงต้องคำนึงถึงเรื่องขนาดของอาคารด้วย เป็นต้นว่า ในเนื้อที่กว้าง ๆ ไม่ควรทำด้วยสีสด
(FULL INTENSITY) นอกจากจะถูกลดค่าของสีลงให้หม่น ในขณะที่เดียวกันก็ควร คำนึงถึง
เอกภาพของสีและควรใช้สีแต่เพียง แต่ให้มี VARIATION ของ VALUE และ INTENSITY ให้
มาก จะดูดีกว่า

องค์ประกอบของการใช้สีในงานสถาปัตยกรรม

ในการใช้สีกับงานสถาปัตยกรรม ควรพิจารณาถึงสิ่งต่อไปนี้ คือ

1. หน้าที่และประโยชน์ใช้สอยของสถานที่นั้น

การใช้สีให้สอดคล้องกับหน้าที่และประโยชน์ใช้สอยของสถานที่ นับว่าเป็นข้อสำคัญ
เพราะหน้าที่ของสถานที่ จะเป็นสิ่งบ่งบอกวัตถุประสงค์ ความต้องการ บรรยากาศ กิจกรรมที่เป็น
ขั้นตอน พร้อมทั้งความต้องการในการส่งเสริมเอกลักษณ์ ของอาคารนั้น ๆ

2. ผู้ใช้และพฤติกรรมของผู้ใช้

การใช้สีให้สอดคล้องกับจุดนี้มีความสำคัญ เพราะผู้ใช้จะได้รับผลจากการออกแบบ ดังนั้นจึงควรศึกษาถึงหลักจิตวิทยาของผู้ใช้ กิจกรรมที่กระทำ พร้อมทั้งลักษณะพิเศษเฉพาะตัวของผู้ใช้อีกด้วย เพื่อการสนองตอบที่ตรงเป้าหมาย

3. ลักษณะทางสถาปัตยกรรม

ลักษณะทางสถาปัตยกรรม เป็นข้อสำคัญสำหรับการออกแบบ เพราะสถาปัตยกรรม เป็นผู้ที่ทำให้อาคารที่ออกแบบนั้นมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว การออกแบบจึงต้องไม่ทำลายลักษณะ ทางสถาปัตยกรรม หากแต่จะต้องพิจารณาเพื่อเสริมให้เอกลักษณ์ และลักษณะของอาคารเด่นชัดขึ้นไปอีก โดยควรคำนึงถึง

- รูปร่างและลักษณะของอาคาร : การใช้สีจะต้องระมัดระวัง มิให้วัตถุประสงค์ ในการออกแบบรูปร่างของอาคารผิดไป
- โครงสร้างของอาคาร : การใช้สีมีผลกระทบต่อโครงสร้างของอาคาร เช่น โยสตีไทยสมัยก่อน มักจะแต่งด้วยจิตรกรรมฝาผนัง เพราะเป็นอาคารที่ติด ผนังเป็นหินใหญ่ ด้วยเหตุผลทางโครงสร้างแบบกำแพงรับน้ำหนัก จึงใช้งานจิตร- กรรมช่วยไม่ได้ ดูที่ติดจนเกินไป เป็นต้น
- วัสดุ : การใช้สีจะต้องไม่ทำลายหรือเปลี่ยนแปลงสีของวัสดุ ที่ใช้ในงานสถา- ปัตยกรรม เพราะสีจากเนื้อวัสดุมีคุณค่าเฉพาะตัวอยู่แล้ว

4. ลักษณะที่ตั้งและสภาพแวดล้อม

เพื่อให้อาคารมีลักษณะเหมาะสมกับบรรยากาศทั่วไปโดยรอบ จึงควรวางโครงสร้างให้ สอดคล้องตามสภาพแวดล้อม แม้จะต้องการให้อาคารดูเด่นก็ตาม เพื่อไม่ให้สภาพแวดล้อมทั่วไป ต้องเสียบรรยากาศ

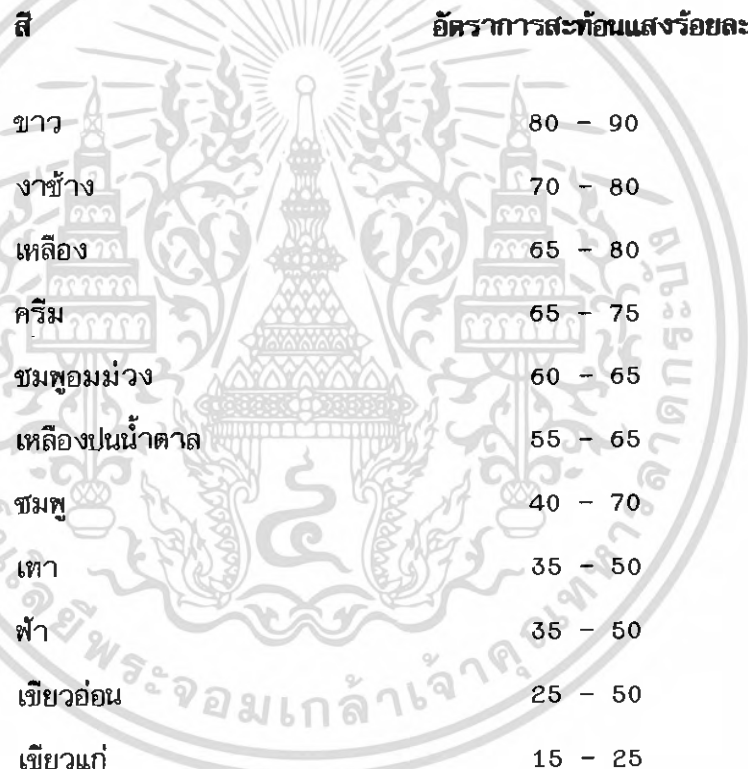
องค์ประกอบที่ได้กล่าวถึงนั้น คือ เจอนไซในด้านสถาปัตยกรรม ซึ่งมีรายละเอียด ชับซ้อน ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของผู้ใช้เป็นสำคัญ เช่น การผสมสีที่ต่างวรรณะเข้าด้วยกัน การลด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าความสดของสีลง การเน้นด้วยสี ฯลฯ ซึ่งยากที่จะกล่าวถึงได้หมด จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ผู้ใช้สีในการออกแบบควรจะได้ค้นคว้าในสิ่งเหล่านี้ให้เพียงพอเสียก่อน

การสะท้อนแสงของสี

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการออกแบบสีสำหรับห้องเรียน ห้องทำงาน ที่เหมาะกับอาคาร ควรให้ความ
เหมาะสมในการกระจายแสงดังนี้

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

ข้อสังเกต : เพดานจะใช้สีอ่อนที่สุด พื้นสีแก่ที่สุด และผนังสีปานกลาง

จิตวิทยาของสี

1. สีอุ่น (WARM COLOR) ได้แก่ สีเหลือง สีแสด สีแดง ทำให้เกิดความรู้สึก
พิเศษ ก้าวร้าว ตึกคัก ก่อให้เกิดอารมณ์ตื่นเต้นเสมอ ซึ่งตรงกันข้ามกับสีเย็น (COLD COLOR)
เช่น สีฟ้า น้ำเงิน ที่ทำให้รู้สึกถึงความสันโดษ ความนิ่งเฉย ความสงบเงียบ

2. ผู้หญิงส่วนใหญ่มักชอบสีแสด ม่วง เขียว แสด และเหลือง

3. ผู้ชายส่วนใหญ่ชอบสีน้ำเงิน

4. ผู้หญิงจะมีความรู้สึกต่อสีต่าง ๆ ได้เร็วกว่าผู้ชาย

5. การใช้สีร่วมกันมีอยู่ 3 แบบ ที่นิยมใช้ คือ

- การใช้สีที่ตัดกัน (CONTRAST)

- การใช้สีที่กลมกลืนกัน (HARMONY)

- การใช้สีที่เป็นสีเดียวแต่มีคุณค่าอ่อนแก่ต่างกัน (VALUE)

ในแง่ของจิตวิทยา ได้กำหนดสีปฐมภูมิขึ้น 4 สี คือ

แดง (RED)

เขียว (GREEN)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำเงิน (BLUE)

เหลือง (YELLOW)

และกำหนดสีขั้นทุติยภูมิอีก 4 สี คือ

ม่วง (PURPLE)

เขียวทางนakyung (YELLOW - GREEN)

ส้ม (ORANGE)

และในบรรดาสีเหล่านี้ได้แยกออกเป็นวรรณะใหญ่ ๆ 2 วรรณะ คือ

สีอบอุ่น

เป็นสีที่มีช่วงคลื่นยาว คือสีแดงและเหลืองหรือสีเชิงประกอบ ที่มีสีทั้งสองเจือปน
อยู่ สีอบอุ่น เมื่อจ้องมองดูจะรู้สึกเหมือนเคลื่อนใกล้เข้ามา

สีเย็น

เป็นสีที่มีช่วงคลื่นสั้น คือ สีเขียวและน้ำเงิน และสีเชิงประกอบ ที่มีสีทั้งสองเจือปน
อยู่ สีเย็นเมื่อจ้องมองจะรู้สึกเหมือนว่าเคลื่อนห่างออกไป

ความรู้สึกของมนุษย์ต่อสีต่าง ๆ

แดง	ทำให้รู้สึก	อบอุ่น ร้อนแรง กระตุ้นให้ตื่นตัว น่ากลัว เช่น เลือด
สีส้ม	ทำให้รู้สึก	เร้าใจ อบอุ่น ค่อนข้างร้อนแรง และบาดตา
สีชมพู	ทำให้รู้สึก	ร่าเริง บริสุทธิ์ ไร้เดียงสา
สีเหลือง	ทำให้รู้สึก	ร่าเริง เบิกบาน ปรารถนาเรื่องและเกิดผละกำลัง
สีเขียว	ทำให้รู้สึก	ชุ่มชื้น กระปรี้กระเปร่า สดชื่นมีชีวิตชีวา
สีน้ำเงิน	ทำให้รู้สึก	สง่างามแผย ว่างเวง สงบเยียบลึกซึ้ง เยือกเย็น
สีม่วง	ทำให้รู้สึก	สงบเยียบ ทดหู่ เฉื่อยชา เมื่อยสลายตา
สีน้ำตาล	ทำให้รู้สึก	อบอุ่น แห้งแล้ง มั่นคงและเศร้า
สีเทา, สีขาว	ทำให้รู้สึก	บริสุทธิ์ สุภาพ เกียรติยศ สันติภาพ
สีดำ	ทำให้รู้สึก	เยียบเหงา เศร้าใจ ดำช้า ความกลัว ความตาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.5 วัสดุตกแต่ง

วัสดุที่ใช้กับอาคารประเภทสาธารณะ จะต้องมีความสมบัติที่สะดุดตา คงทน ถาวร และราคาไม่แพงนัก จะต้องเป็นวัสดุที่ดูแลรักษาทำความสะอาดง่าย เพื่อประหยัดค่าดูแลรักษา วัสดุต้องแลดูไม่เยื้อง่าย โดยจะกล่าวถึงวัสดุที่เหมาะสมจะใช้ดังต่อไปนี้

1. วัสดุธรรมชาติ

1.1 **หิน** เหมาะสำหรับพื้นและผนัง ควรใช้หินประเภทเนื้อละเอียดสามารถจัดเป็นมันได้ ควรหลีกเลี่ยงหินที่มีเนื้อขรุขระ เพื่อความทนทานต่อการสัมผัสและทำความสะอาด มักใช้กับผนังและพื้นที่ใช้ชนสมบุก สมบัน ผู้คนพลุกพล่าน เช่น บันไดทางเข้า บริเวณทางเข้า โถง ลิฟท์ ฯลฯ เพราะให้ความงดงามน่าประทับใจ มีค่าและดูหรูหรา ในโครงการนี้เลือกใช้

- **หินอ่อน** : สามารถทนสกปรกได้ดี คุ้มค่ามากกว่าหิน ประเภทอื่น มีให้เลือกได้มาก หลายสี และลาย สามารถติดทำลวดลาย ได้ตามต้องการในพื้นที่ทุกขนาด ทนน้ำและการขูดขีด ทนสารเคมีได้บ้าง บางชนิด

1.2 **ดินเผา** ได้แก่ อิฐ กระเบื้อง และ TERRA COTTA เหมาะสำหรับพื้นและผนังราคาถูกกว่าหิน มีความทนทานมากกว่าหิน ทั้งน้ำ, การขูดขีด การเสียดสี บำรุงรักษาง่าย มักใช้กับผนังและพื้นที่ใช้งาน สมบุกสมบัน ในโครงการนี้เลือกใช้

- **อิฐ** : สามารถใช้โดยสิริธรรมชาติและทาสีทับได้ มีหลายสี ราคาถูก ทนทาน แต่ไม่สามารถเล่นลวดลายได้ ต้องเลือกที่ใช้ที่เหมาะสม จะได้รับความคงทนและง่ายต่อการบำรุงรักษา

- **กระเบื้อง** : มีสี, พื้นผิว, ลวดลายและขนาดให้เลือกมากมาย

ใช้ทั้งกรุเสา ผนัง และพื้น มีความทนทานสูง บำรุงรักษาง่าย เล่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลวดลายและพื้นผิวได้ตามขนาดของกระเบื้องสัมพันธ์กัน

1.3 **วัสดุผสมเหลว** เป็นวัสดุที่ใช้เชื่อมต่อกับอิฐหรือฉาบหน้าพื้น, ผนัง โครง
การนี้เลือกใช้

- **หินขัด** : มีความทนทานสูง เพราะนำเอาเม็ดหินอ่อนผสม หินปูนแล้ว
ขัดเรียบ ในปัจจุบันเทคโนโลยีก้าวหน้ามากสามารถใช้กับพื้นที่ที่กว้าง
โดยป้องกันการแตกตัวจากการยึดตัวได้ดีขึ้น แต่ยังคงต้องฝังเส้นทอง
เหลือง, อลูมิเนียมหรือพลาสติกในการบังคับรูปร่าง สามารถทำ
ลวดลายได้ตามต้องการทั้งสีและขนาด ให้ความสว่างามทนทาน
ทำความสะอาดง่าย ใช้ได้ทั้งกับพื้น, ผนัง และเสา

1.4 **ไม้** สามารถใช้ได้ในการกรุผนัง พื้น ตลอดจนเครื่องเรือนและอุปกรณ์
โดยทั่วไปมีความอ่อนตัวต่อการเปลี่ยนแปลงได้ดี ก่อสร้างได้เร็วหรือถอน
ประกอบใหม่ได้ ทำความสะอาดง่ายให้ความอ่อนนุ่มตามธรรมชาติ
ลวดลายสวยงาม เลื่อมคุณภาพได้โดยน้ำ ความร้อน อากาศ และแสง
ในโครงการนี้เลือกใช้

- **ไม้จริง** : สามารถแปรรูปเข้ากับงานได้ง่าย มีความน่าสนใจ
ความงดงามและลวดลายในตัว ใช้ได้ทั้งสี่ธรรมชาติและทำสีทับอาจ
เล่นลาย ย้อมเลียน ฯลฯ
- **ไม้อัด** : มีขนาดมาตรฐาน 3" x 6" ความหนาแตกต่างกันไป
ตามประโยชน์ใช้งาน 4 มม., 6 มม. จนถึง 20 มม. สามารถ
นำมาอัดย้อมสี เคลือบแฮลแลค แลคเกอร์ เป็นการแปรรูปให้เข้ากับ
งาน โดยมีโครงสร้างแข็งแรง น้ำหนักเบา ราคาถูก ทำความสะอาด
ง่าย
- **แผ่นวีเนียร์** : เป็นไม้บาง ๆ ซึ่งใช้ในการ IN LAY เข้าไปในเนื้อ
ไม้ ทำลวดลาย เพิ่มคุณค่าของไม้ให้มากขึ้น มีให้เลือกหลายลาย -

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ไม้มะค่า, ไม้สัก ฯลฯ) หลายสี ใช้ในการปิดโครงสร้างไม้ ประดับ ตกแต่งให้สวยงาม การเปลี่ยนแปลงการทำงานได้ง่าย ประหยัดเวลา

1.5 โลหะ ปัจจุบันโลหะเป็นเทคโนโลยีที่ก้าวหน้ามาก ใช้ได้ทั้งในโครงสร้าง กระจก พื้น ผนัง เพดาน และเครื่องเรือน อุปกรณ์ต่าง ๆ สามารถขึ้นรูป อัดเป็นแผ่น หรือหล่อเป็นรูปร่างลักษณะต่าง ๆ ในโครงการนี้เลือกใช้

- **เหล็กปลอดสนิม** : โลหะผสมที่ทนต่อทุกสภาพอากาศได้ ทำความสะอาดง่าย ให้ความสว่างงาม ใช้กรุผนัง, เสา และเป็น กรอบประตูหน้าต่าง ตลอดจนใช้ประดิษฐ์ตัวอักษร ป้ายชื่อต่าง ๆ ได้ ผิวเรียบ มีทั้งมันและด้าน น้ำหนักเบา
- **อลูมิเนียม** : ให้ความสว่างงาม ใช้ทำกรอบต่าง ๆ เครื่องเรือน อุปกรณ์ต่าง ๆ ผิวเรียบมีทั้งมัน และด้าน น้ำหนักเบา มี 2 สี ขาวกับขา
- **बरอนท์** : เป็นโลหะแข็ง ให้สีเป็นธรรมชาติมีคุณค่า ราคาแพง ต้องดูแลรักษาบ่อย
- **ทองเหลือง** : นิยมใช้ในการตกแต่งเล็ก ๆ น้อย ๆ โดยการ INLAY บ้าง ทำป้าย ทำรายละเอียดตกแต่งบ้าง สีเป็นธรรมชาติ มีคุณค่า ต้องหมั่นดูแลรักษาเป็นรอยง่าย ต้องขัดบ่อย

2. วัสดุสังเคราะห์

2.1 กระจก มีบทบาทสำคัญในการตกแต่ง เพื่อให้เห็นถึงของภายในเพราะโปร่งแสง สามารถให้ถึงความมันวาว การสะท้อนแสง การกระจายแสง ความโปร่งโล่ง ความเบาและความมีอากาศ โดยมีหลายสีหลายลาย และหลายประเภท เช่น กระจกฝ้า, กระจกตัดแสง, กระจกเงา ฯลฯ การเลือกใช้กระจกต้องคำนึงถึงความหนาของกระจก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับญาติให้หาไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพราะมีผลต่อภาพที่ปรากฏ อาจจะผิดไป, ความสามารถ รับแรงดันของกระจก, น้ำหนักของกระจก และการยึดติด ของกระจกกับโครงสร้าง ทั้งนี้สามารถนำมาใช้ในการป้องกันสิ่งของต่าง ๆ, น้ำ, ฝุ่นละออง, ความร้อน และช่วยในการกรองแสงได้ กระจกยังสามารถเพิ่มลวดลายและลักษณะพื้นผิวได้ โดยการพันทรายและแกะลาย

- STAIN GLASS ใช้เส้นเหล็กรูปตัว 1 ประกบกระจกที่ตัดไว้ สามารถตัดทำลวดลายตามแบบ ทั้งสีเดียวและหลายสี มักใช้ในที่ ๆ มีแสงผ่าน เพื่อความสวยงาม
- GLASSBLOCK เป็นก้อนของกระจก ภายในมีอากาศ มีหลายขนาดและรูปทรง การก่อสร้างใช้ปูนขาวในการต่อเชื่อม สามารถสร้างรูปทรงต่าง ๆ ได้ตามต้องการ มีคุณสมบัติในการป้องกัน ความร้อนและเสียง เหมาะสำหรับใช้ในที่ที่ต้องการแสงธรรมชาติ ช่วยลดการใช้แสงประดิษฐ์ได้ โดยให้ความเป็นสัดส่วนแทนผนังแต่ไม่อึดอัด
- กระจกเสริมลวด สามารถใช้ในที่ที่ต้องการความแข็งแรง และทนทาน โดยให้ลักษณะและลายที่แปลกไป

2.2 นิโอพาริส (NEOPARIES) มีกรรมวิธีพิเศษในการผลิต ให้เป็นผลึกแก้วใส มีการตัดเป็นแผ่นมาตรฐาน มีพื้นผิวเป็นมันเงางาม เนื้อเหมือนหินอ่อน มีความแข็งแกร่งทนทานต่อสภาพภูมิอากาศมาก ใช้ได้กับผนังทั้งภายในและภายนอกอาคาร, พื้น และเฟอร์นิเจอร์ ราคาถูกกว่าหินธรรมชาติ

ลักษณะเด่น

- ความปราณีต (REFINEMENT) สะท้อนให้เกิดประกายแสง
- ทนทานต่อสภาพภูมิอากาศ, กรด, ต่าง, ลมและฝน มากกว่าหินธรรมชาติ
- อัตราการดูดซึมน้ำมีค่าเป็นศูนย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

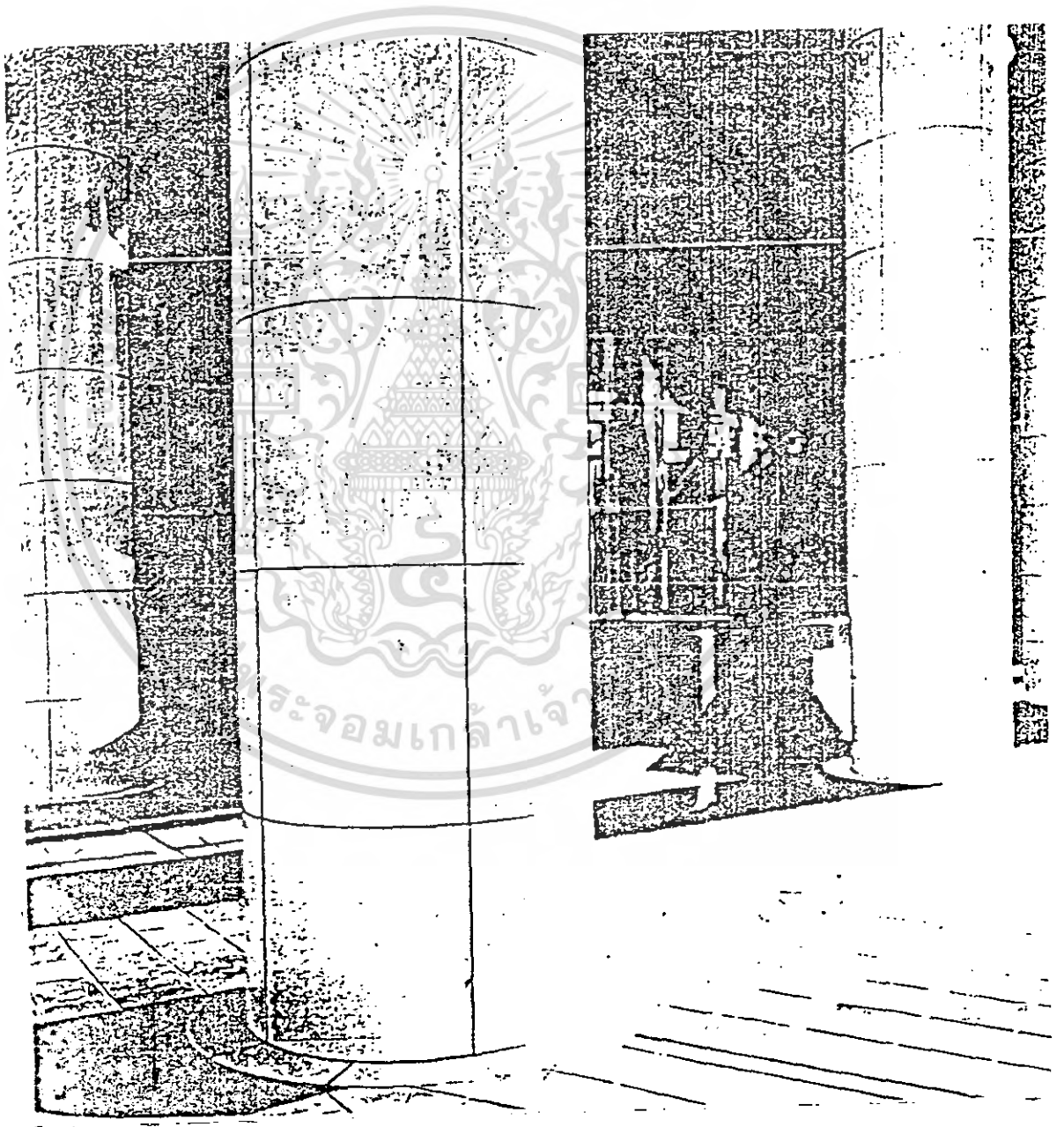
- แข็งแกร่งกว่าหินธรรมชาติ
- น้ำหนักเบากว่าหินธรรมชาติถึง 30%
- ทำเป็นแผ่นโค้งได้ง่าย โดยการใช้ความร้อน

การก่อสร้างจะหลีกเลี่ยงการยึดวัสดุโดยตรงกับโครงสร้างของงาน เพื่อให้มีความยืดหยุ่นต่อการขยายหรือหดตัว และการสันสะท้อน การทำผนัง ผิวด้านหลังของโพลีคาร์บอเนต จะปิดด้วยไฟเบอร์กลาสชนิดด้าน การติดจะใช้ STAINLESS เป็นโครงสร้างยึดแทนปูนขาว ทั่วไปการต่อแผ่นและแผ่นเป็นอิสระจากกัน ทำให้สามารถรักษารูปทรงที่ถูกต้องตามแบบได้ แม้โครงสร้างจะผิดรูป

ข้อควรจำ

- ไม้แต่วัสดุที่ได้มาตรฐาน (ขนาด, ความหนา)
- ชนิดของโครงสร้างตัวอาคาร (คอนกรีตเสริมเหล็ก, โครงสร้างเหล็กกล้า, โครงสร้างเหล็กผสม)
- รอยต่อและช่องว่าง (รอยต่อขนาด 6 มม. สำหรับผนังภายนอก, 3 มม. สำหรับผนังภายใน, ช่องว่างระหว่างพื้นผิวของ โครงสร้างกับโพลีคาร์บอเนตขนาด 65 มม. สำหรับผนังภายนอก, 60 มม. สำหรับผนังภายใน)

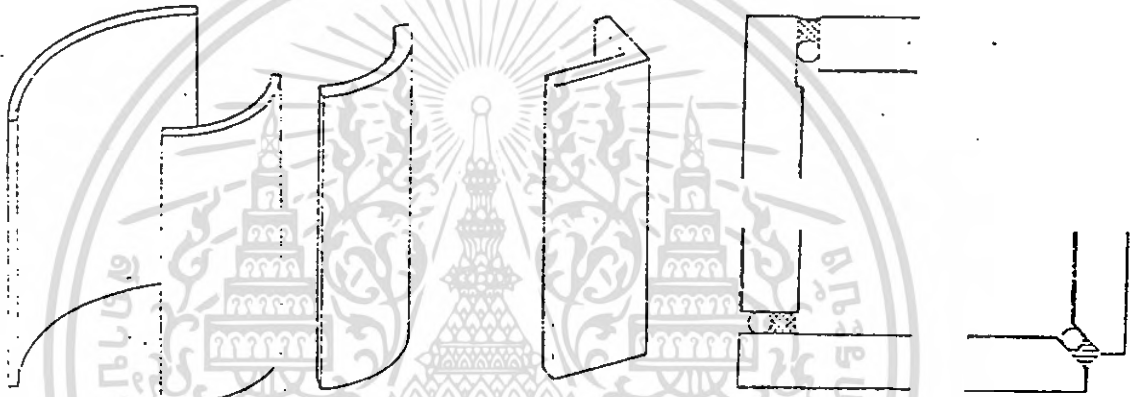
ภาพแสดงการนำเอาวีดิทัศน์มาใช้ในการตกแต่งอาคาร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- รอยบาก (NOTCHING)
- การผลิตของโรงงาน (ในปัจจุบันต้องนำเข้ามาจากต่างประเทศ)

มาตรฐานของนิโอพาร์ลิส จะมีรูปร่างหลายแบบ ขนาดหลายขนาด สีหลายสี ใช้งานได้
ในส่วนต่าง ๆ ของอาคาร สามารถตัดโค้งทั้งตัดเข้า และตัดออก



2.3 พลาสติก เป็นวัสดุใหม่ทันสมัย ทนน้ำ ทนทาน ราคาไม่แพง ทำความ
สะอาดง่าย สามารถตัดโค้งได้ตามต้องการ ต้องระวังในเรื่องความ
ร้อนและสารเคมีบางชนิด สามารถใช้ได้ทั้งผนัง, พื้น, เพดาน, ประตู
และพื้นโต๊ะ เพราะน้ำหนักเบา มีผิวเรียบ สามารถผลิตเป็นปล่องป้องกัน
สิ่งของต่าง ๆ ได้ มีให้เลือกได้หลายขนาด ละเอียดกว่าไม้อัด
หลายสีกว่ามากและในปัจจุบันนี้มีการนำพลาสติก ไปผลิตแปรรูปต่าง ๆ
มากมาย

- **อะซิติก** เป็นแผ่นพลาสติกใสอ่อน มีความหนาหลายขนาด สามารถ
นำมาใช้เพื่อให้ความรู้สึกที่นุ่มนวล และหรูหราในการ ตกแต่งราย-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น เมื่อผู้ซื้อเห็นใบใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **อะคริลิก** เป็นแผ่นพลาสติกใสแข็ง มีความหนาหลายขนาด หลายสี ขนาดแผ่น เป็นมาตรฐาน การตัดใช้งาน ตัดด้วย CUTTER หรือ เลื่อย การเชื่อมต่อใช้น้ำยาและโครงสร้างยึด สามารถเปลี่ยนรูปร่าง ได้ด้วยความร้อน คุณสมบัติส่วนใหญ่คล้ายกระจก นอกจากเกิดรอยขีดข่วนได้ง่าย, ไม่สามารถทำการเพิ่มลวดลายและลักษณะพื้นผิวได้ ไม่เปราะแตกง่าย และสามารถตัดโค้ง พ่นสีต่าง ๆ ได้ตามต้องการ

- **P.V.C.** ลักษณะคล้ายอะคริลิก แต่ผิวมีความนุ่มเนียนกว่า การใช้งานเหมือนอะคริลิก แต่ทนแรงอัดแรงดันได้มากกว่า

- **ไฟเบอร์กลาส** เป็นการสร้างลักษณะรูปทรงต่าง ๆ ได้ตามต้องการ โดยการใ้ใบแก้ว และพลาสติกผสมกันเป็นเนื้อเดียว ทำให้มีความแข็งแรงทนทานในทุกสภาพอากาศ สามารถทำสีได้ พื้นผิวขัดเรียบ ไม่มัน การใช้งานต้องมีกรรมวิธีพิเศษ แต่การบำรุงรักษาง่าย

นอกจากนี้ยังมีวัสดุที่ผลิตขึ้นมาเพื่อใช้งานเฉพาะอย่าง โดยมีลักษณะการทำงานเฉพาะ เพื่อทนต่อสภาพต่าง ๆ ที่ได้รับการออกแบบมาโดยเฉพาะ ที่จะให้คุณสมบัติต่าง ๆ ไป เช่น ราคา ถูก, ความคงทน, การติดตั้ง ฯลฯ ส่วนมากเป็นวัสดุทำเลียนแบบธรรมชาติ

โดยที่วัสดุที่เลือกใช้เป็นวัสดุที่สามารถป้องกันความชื้นได้กันแมลง ปลวก, เชื้อรา ความร้อนต่าง ๆ จากแสงธรรมชาติ แสงสะท้อน และความร้อนจากเครื่องมืออุปกรณ์ต่าง ๆ เพราะเมืองไทยอยู่ในภูมิภาคเขตร้อน ควรมีความทนทานต่อความเลื่อมตามสภาพอากาศ จึงมักนิยมใช้วัสดุพื้นเมือง ท้องถิ่น แต่ควรคำนึงถึง สี รูปฟอร์ม ผิวหน้า ลวดลาย และลักษณะพิเศษ เฉพาะตัวของวัสดุแต่ละชนิดให้เหมาะสมกับแนวทางการออกแบบของงานด้วย

6.6 ระบบคอมพิวเตอร์และโสตทัศนูปกรณ์

สิ่งที่ช่วยสองที่เป็นตัวกลาง หรือทางผ่านของความรู้ที่จะถ่ายทอดความรู้ ความคิด เห็นระหว่างผู้สอนและผู้เรียน เช่น เครื่องเล่นแผ่นเสียง เครื่องฉายสไลด์และฟิล์มสตริป เครื่องฉายภาพทึบแสง ฯลฯ สื่อประเภทนี้ ต้องอาศัยโสตทัศนวัสดุบางชนิดเป็นแหล่งความรู้ มาป้อนผ่าน เพราะโดยตัวของมันเองแล้วแทบไม่มีผลประโยชน์ต่อการสื่อความหมาย

เครื่องมือโสตทัศน แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

- ก. เครื่องมือโสตทัศนศึกษาประเภทเครื่องฉาย
- ข. เครื่องมือโสตทัศนศึกษาประเภทเครื่องเสียง

ระบบของเครื่องฉาย

หมายถึงขบวนการที่เครื่องฉายต่าง ๆ ฉายภาพจากเครื่องฉายไป ปรากฏบนจอ ระบบเครื่องฉายทั่ว ๆ ไป ในปัจจุบันมี 3 ระบบ คือ

1. ระบบการฉายตรง (DIRECT PROJECTION) เป็นระบบที่แสงจากหลอดฉายส่องผ่านวัสดุ ไม่ว่าจะเป็ฟิล์มภาพยนตร์หรือฟิล์มสตริป ไปปรากฏภาพบนจอ วัสดุฉายส่วนใหญ่จะตั้งฉากกับพื้นดิน และภาพที่สะท้อนไปปรากฏบนจอ นั้น จะตั้งฉากกับพื้นดินเช่นกัน แต่เวลาใส่วัสดุฉายในเครื่อง ระบบนี้ต้องใส่หัวกลับ เครื่องฉายตัวดังกล่าวนี้ ได้แก่ เครื่องฉายสไลด์ เครื่องฉายภาพยนตร์ และเครื่องฉายฟิล์มสติป

2. ระบบการฉายโดยทางอ้อม (INDIRECT PROJECTION) เป็นระบบฉายที่แสงสว่างออกจากหลอดฉายผ่านออกไปยังเลนส์ฉาย โดยสะท้อนแสง จากนั้นแผ่นกระจกสะท้อนแสงเข้าสู่เลนส์รวมแสงไปยังวัสดุฉาย ไปยังเลนส์ฉาย และไปยังกระจกสะท้อนแสง จากนั้นแสงจึงฉายไปยังจอวัสดุวางในแนวราบหรือตั้งฉากกับจอฉาย

3. ระบบการฉายโดยการสะท้อน (REFLECTED PROJECTION) เป็นระบบฉายที่ส่องสว่างมายังวัสดุที่จะฉายก่อน แล้วสะท้อนไปยังกระจก ซึ่งอยู่ส่วนในสุดของเครื่อง ซึ่งทำมุม 45 องศากับวัสดุที่จะฉาย กระจกเงาระบบระนาบนี้จะสะท้อนแสงผ่านไปยังเลนส์ ฉายและส่องแสงไปยังจอต่อไป การวางวัสดุจะวางระนาบไปกับเครื่องฉาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทของเครื่องฉาย

เครื่องฉายหากจะแยกตามลักษณะแล้วพอแยกได้เป็น 4 ประเภท คือ

1. เครื่องฉายภาพนิ่ง
2. เครื่องฉายภาพเคลื่อนไหว

1. เครื่องฉายภาพนิ่ง

หมายถึง เครื่องฉายภาพได้ทีละภาพ ๆ ติดต่อกันไป จะเป็นการฉายเพียงภาพเดียว หรือเป็นชุด ๆ ก็ได้ แต่มีหลักการอยู่ว่าการฉายนั้นจะต้องเลื่อนทีละภาพ ๆ เครื่องฉายภาพนิ่งนี้ ได้แก่

1.1 เครื่องฉายภาพสไลด์และฟิล์มสคริป

เครื่องฉายภาพทั้งสองชนิดนี้มีลักษณะการใช้งาน ตลอดจนวิธีการใช้งานคล้ายกันมาก บางเครื่องฉายได้ทั้งภาพสไลด์และฟิล์มสคริป ต่างกันในลักษณะ

เครื่องฉายสไลด์และเครื่องฉายฟิล์มสคริปเป็นเครื่องฉายภาพนิ่งโปรเจกทีฟ ในระบบฉายตรงมีส่วนประกอบที่สำคัญคือ หลอดภาพ แผ่นสะท้อนแสง บางชนิดมีแผ่นสะท้อนแสง ในหลอดเลนส์รวมแสงเลนส์ฉาก ทัศนระบายนความร้อนและภาตใส่แผ่นสไลด์และฟิล์มสคริป

ชนิดของเครื่องฉายสไลด์

เครื่องฉายสไลด์มีหลายแบบหลายลักษณะ ถ้าแบ่งตามลักษณะการใช้ สามารถแบ่งได้ดังนี้

1. เครื่องมือฉายชนิดใส่สไลด์ทีละแผ่นหรือทีละภาพ โดยใช้มือบังคับ เพื่อเปลี่ยนสไลด์ บางเครื่องใช้ร่วมกับฟิล์มสคริป เพียงแต่เปลี่ยนกลับใส่ฟิล์มเท่านั้น เหมาะกับการฉายให้ดูเป็นกลุ่มเล็ก ๆ วัสดุ ทีละภาพ ทางด้านหน้ามีกระจกสำหรับดูภาพ ขยายภาพให้ใหญ่ถึง 3 เท่า โดยใช้แสงจากหลอดไฟฟ้าขนาดเล็กส่องลงไปกระทบกระจกสะท้อนแสง ให้ภาพปรากฏบนจอ ชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นี้ ใช้ถ่านไฟฉายขนาด 1.5 โวลท์ เพียง 2 ก้อน เครื่องชนิดนี้มีขนาดเล็ก น้ำหนักเบา สะดวก ในการนำติดตัวไปไหนมาไหน

2. เครื่องฉายแบบเปลี่ยนทีละภาพ ใช้กับสไลด์ขนาด $3\frac{1}{4}$ นิ้ว คูณ 4 นิ้ว มีทั้ง แบบธรรมดาและแบบอัตโนมัติ ใช้ฉายสไลด์ในโรงมหรสพ หอประชุมขนาดใหญ่

3. เครื่องฉายแบบเปลี่ยนทีละภาพ ใช้กับสไลด์ขนาด 2 นิ้ว คูณ 2 นิ้ว เครื่องฉายสไลด์ชนิดนี้มีกล่องใส่สไลด์ครึ่งละภาพและหลาย ๆ ภาพ การเปลี่ยนสไลด์อาจทำได้โดย การ กดปุ่มเปลี่ยนภาพหรือใช้สายต่อจากเครื่องและมีปุ่มบังคับให้เดินหน้าหรือถอยหลัง หรือบางเครื่อง เปลี่ยนภาพเองโดยอัตโนมัติ เพียงแต่เราปรับปุ่มตั้งเวลาในการเปลี่ยนสไลด์ไว้

กล่องใส่สไลด์ที่ใช้กับเครื่องฉายสไลด์ชนิดนี้มีอยู่ 2 แบบ คือ

1. แบบสี่เหลี่ยม MAGAZINE มีขนาดกว้างกว่าสไลด์เล็กน้อย ส่วนความยาว ของกล่องส่วนมากจะสามารถบรรจุสไลด์ได้ 36 ภาพ ถึง 50 ภาพ

2. แบบถาดกลม ROTARY OR TRAY สามารถบรรจุสไลด์ได้ 72 ภาพ

3. เครื่องฉายสไลด์ที่ใช้ได้กับทั้งสไลด์และสคริป เครื่องนี้มีส่วนประกอบต่าง ๆ คล้ายกับเครื่องฉายสไลด์ทุกอย่าง แตกต่างเฉพาะกลักใส่ฟิล์มและตัวส่งฟิล์ม ซึ่งสามารถถอดเปลี่ยน เพื่อใช้ฉายสไลด์หรือฟิล์มสคริป

ข้อดีของสไลด์ คือ ง่ายต่อการที่จะทำขึ้นใหม่และทันสมัยเสมอ เมื่อแผ่นใสเก่าก็ ทิ้งไป เปลี่ยนแผ่นใหม่แทนได้ และสามารถนำไปใช้สลับกับชุดอื่นได้ด้วย

ข้อจำกัดของสไลด์ คือ ภาพอาจจะกระจัดกระจายกันอยู่ ทำให้การเรียงลำดับ ภาพลับสนเครื่องฉายฟิล์มสคริป

เป็นเครื่องฉายระบบฉายตรง เช่นเดียวกับเครื่องฉายสไลด์และมีส่วนประกอบต่าง ๆ เหมือนกับเครื่องฉายสไลด์เกือบทุกส่วน จะแตกต่างกันเพียงส่วนเดียว คือ กลักใส่ฟิล์มหรือตัวส่งฟิล์ม

กลักใส่ฟิล์มสคริปมักจะเป็นแผ่นกระจกแบบติดกับแผ่นฟิล์ม เพื่อป้องกันฝุ่นและรอย ขีดข่วนต่าง ๆ อันอาจจะเกิดกับฟิล์มได้ และยังช่วยให้ฟิล์มสคริปอยู่ในลักษณะตึง เรียบ เพื่อให้ได้

ภาพชัดเจนอีกด้วย ระบบการเปลี่ยนภาพของฟิล์มสคริปมีอยู่ 2 แบบ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. แบบมีแกน SCROLL फिल्मสตริปจะยึดติดกับแกนหมุนทั้งสองข้าง เวลาเปลี่ยนภาพก็หมุนแกนม้วนไปทีละภาพ ชนิดนี้ไม่ค่อยนิยมใช้เพราะการปรับแต่งกรอบภาพไม่สะดวก

2. แบบหนามเตย SPROCKET ชนิดนี้มีทั้งแกนม้วนฟิล์มทั้งสองข้าง และมีหนามเตยสำหรับยึดรูหนามเตยของฟิล์มสตริป ถ้าต้องการเปลี่ยนภาพก็หมุนแกนม้วนที่มี หนามเตยก็จะดึงฟิล์มเคลื่อนที่ไปด้วย ชนิดนี้สามารถปรับแต่งกรอบภาพได้

วัสดุที่ฉายกับเครื่องฟิล์มสตริป

นำมาจากฟิล์ม 35 มม. फिल्मสตริปม้วนหนึ่งมี 30 - 60 ภาพ หรืออาจน้อยกว่านี้ บางชนิดมีเสียงประกอบเรียกว่า फिल्मสตริปเสียงเครื่องฉายบางชนิดต้องใช้คู่กับ เครื่องเล่นแผ่นเสียง หรือเครื่องบันทึกเสียง

ข้อดีของฟิล์มสตริป คือ การเรียงลำดับภาพและเนื้อเรื่องฟิล์มสตริป ได้ทำไว้อย่างดีแล้ว ภาพจะไม่สับสนเหมาะสำหรับใช้สอนเรื่องราวที่ติดต่อกันตั้งแต่ต้นจนจบ

ข้อจำกัดของฟิล์มสตริป คือ การเรียงลำดับภาพกำหนดไว้ตายตัว จะเปลี่ยนลำดับภาพก่อนหลังไม่ได้ แต่จะเลือกฉายเป็นบางรูปก็ทำได้ ซึ่งไม่สะดวกนัก อีกประการหนึ่ง คือ หนามเตยของฟิล์มสตริปชำรุดเสียหายได้ง่าย และยากที่จะซ่อมแซม ถ้าเครื่องฉายไม่ดีพอ หรือผู้ใช้เครื่องฉายไม่เป็นเมื่อรูปหนามเตยขาดหมดแล้ว ก็ไม่สามารถที่จะซ่อมแซมได้

ข้อแตกต่างระหว่างสไลด์และฟิล์มสตริป

ภาพในฟิล์มสตริปจัดเรียงลำดับตายตัวเป็นม้วนเดียวกัน ดังนั้น เวลาฉายจึงต้องฉายตามลำดับตั้งแต่หัวเรื่องจนจบ ส่วนสไลด์นั้นสามารถเลือกฉายภาพได้ก่อน หรือหลังก็ได้ ขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ใช้ การเรียงลำดับภาพไม่ตายตัวเหมือนฟิล์มสตริป

ริมทั้งสองข้างของฟิล์มจะมีรูปหนามเตยสำหรับยึดกับหนามเตยในเครื่องฉาย เพื่อให้ฟิล์มเคลื่อน

ระบบการเข้าเครื่องฉายสไลด์และฟิล์มสตริป

- ใช้กับผู้เรียน โดยผู้สอนเป็นผู้ปฏิบัติการ
- ไม่จำเป็นต้องใช้ผู้ชำนาญพิเศษ
- โดยการมองภาพตามแนวตั้ง 30 องศา แนวนอน 120 องศา
- ใช้กำลังไฟขนาด 117 โวลท์
- สำหรับฟิล์มสตริปฉายด้านหลัง ระดับธรรมดาใช้ 10 ถึง 10 วัดต์
- สำหรับสไลด์ จะจัดทำโดยผู้สร้างโปรแกรมต่าง ๆ ส่วนฟิล์มสตริปได้โดยการติดต่อกับศูนย์ส่ง

การติดตั้งเครื่องสไลด์และเครื่องฉายฟิล์มสตริป

- สไลด์ชนิด 35 มม. หรือสไลด์ขนาด 8" คูณ 2" ตั้งห่างจากจอ 1 - 6 เท่าของความกว้างของจอ
- สไลด์ชนิด $3\frac{1}{4}$ " คูณ 4" ตั้งห่างจากจอ 1 เท่าของความกว้างจอ
- ฟิล์มสตริปตั้งห่างจากจอ 1 ถึง 6 เท่าของความกว้างของจอ

อุปกรณ์ที่ใช้ร่วม

- ฉาก (SCREEN)
- ผู้ตั้งเครื่องฉายเลื่อนได้ (CORT OR STAND)
- MULTIPLERBER
- FOR FILM CHAIN SEE SHEET

1.2 สไลด์ มัลติวิชั่น (SLIDE MULTIVISION)

เป็นการฉายภาพที่ทำให้ภาพนิ่ง เกิดการเคลื่อนไหวขึ้น โดยอาศัยเครื่องฉาย 2 เครื่องขึ้นไป เพื่อช่วยในการลำดับภาพ ทำให้ภาพไม่ขาดตอน นอกจากนี้สไลด์มัลติวิชั่น ยังนำระบบเสียงเข้ามาเป็นส่วนสำคัญ ในการนำเสนอ เพื่อให้เกิดความสัมพันธ์กันระหว่างการได้ยิน และการเห็นให้

ได้มากที่สุด โดยมีอุปกรณ์ประกอบดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เครื่องตั้งโปรแกรม (MULTI - IMAGE PROGRAMMING SYSTEM) ช่วยในการตั้งโปรแกรมของระบบการฉายภาพและระบบเสียงให้เกิดความสัมพันธ์กัน

2. เครื่องควบคุมการฉายสไลด์ (EXTAGRAPHIC PROGRAMMABLE DISSOLVE CONTROL) เป็นอุปกรณ์ในการควบคุมการทำงานของเครื่องฉายสไลด์ และยังทำหน้าที่เป็นตัวป้อนสัญญาณเปลี่ยนภาพ (DIGITAL SIGNAL) ลงบนเทปได้ นอกจากนี้ยังสามารถ เปลี่ยนภาพให้ต่อเนื่องได้อย่างรวดเร็ว

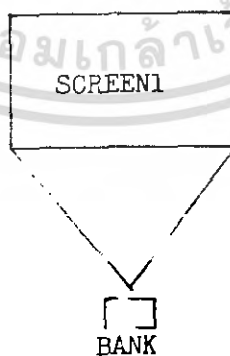
3. เครื่องเล่นเทปซิงโครไนซ์ (SYNCRONITE TAPE) เป็นเครื่องบันทึกเสียงและสัญญาณ เพื่อควบคุมการฉายภาพ (ซึ่งการฉายภาพในแต่ละครั้งจะขึ้นอยู่กับ การตั้งโปรแกรม)

4. เครื่องฉายสไลด์ เป็นอุปกรณ์ในการฉายภาพนิ่ง

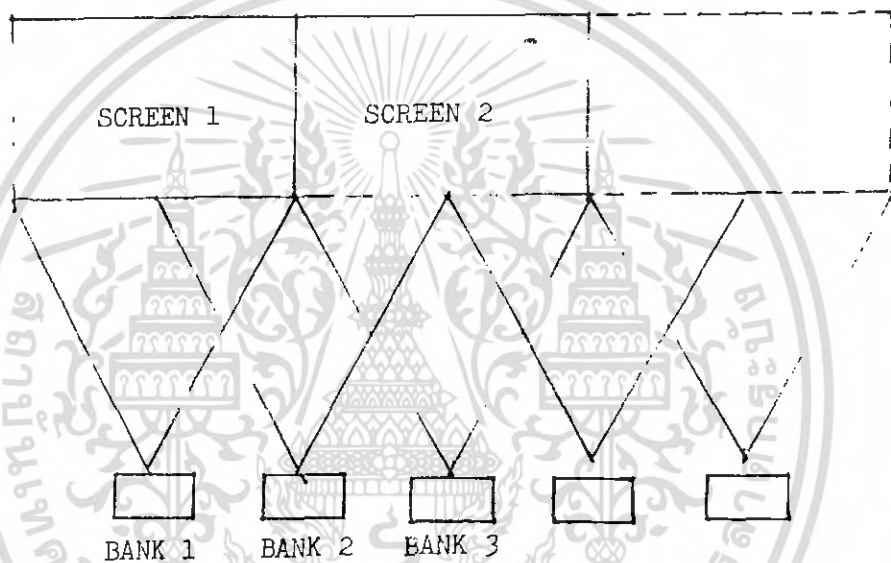
การฉายภาพ (PROJECTION)

จะต้องอาศัยเครื่องฉายสไลด์ 2 ตัวขึ้นไป เพื่อให้เกิดภาพเคลื่อนไหว โดยแบ่งเป็น

1. ระบบจอเดี่ยว เป็นการฉายภาพไปในตำแหน่งเดียว โดยอาจจะใช้เครื่องฉายสไลด์ไม่เกิน 2 ตัว ซึ่งจะช่วยให้เกิดความเคลื่อนไหวยิ่งขึ้น อุปกรณ์ใช้เพียง 1 ชุด



2. ระบบ 2 จอขึ้นไป หรือพาโนรามา (PANORAMA) เป็นการฉายภาพมากกว่า 1 ตำแหน่ง ช่วยให้ภาพเกิดเคลื่อนไหว ใกล้เคียงกับภาพยนตร์ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ การตั้งโปรแกรม อุปกรณ์อย่างจริงจังเพิ่มขึ้นด้วย โดยเครื่องควบคุมการฉายภาพสไลด์จะเพิ่มขึ้น และในแต่ละเครื่องควบคุมจะต้องพ่วงกันได้เพื่อการควบคุมที่ต่อเนื่อง



โดยในปัจจุบันมีการนำเครื่องคอมพิวเตอร์ เข้ามาช่วยในการควบคุมให้เป็นหนึ่งเดียวกันของเครื่องควบคุมแต่ละเครื่อง และเป็นหน่วยความจำ บันทึกคำสั่งต่าง ๆ ให้ต่อเนื่องสัมพันธ์กัน ทำให้ลดจำนวนบุคคลากรและเวลาได้มาก นอกจากนี้ยังมีอุปกรณ์พิเศษ เพื่ออำนวยความสะดวก เช่น ที่ตั้งเวลาเพื่อการเปลี่ยนภาพสไลด์โดยอัตโนมัติ (INTERVAL TIMER) , แป้นควบคุมการฉายระบบอินฟราเรด เป็นต้น

1.3 ไมโครฟิล์ม

การถ่ายไมโครฟิล์ม คือ การถ่ายภาพจากเอกสาร เป็นต้นว่า เอกสารต่าง ๆ เซ็ทของธนาคาร ต้นฉบับของสิ่งของต่าง ๆ และอื่น ๆ ซึ่ง

บันทึกภาพไว้บนฟิล์ม ภาพที่ได้บันทึกไว้นี้ เป็นภาพเล็ก ไม่สามารถมองเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งจนไวสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เห็นด้วยตาเปล่า ซึ่งสามารถขยายให้เห็นภาพดังกล่าวนี้ ใหญ่เท่าขนาด
ต้นฉบับได้ โดยการตัดลงบนกระดาษสำหรับอัดสำเนา

ต้นฉบับไมโครฟิล์มที่ถ่ายออกมาเป็นฟิล์ม "NEGATIVE" ส่วนที่เป็นภาพเอกสาร
ต้นฉบับจะเป็นสีขาวที่ไม่มีภาพจะเป็นสีดำ ส่วนที่เป็นสีดำจะใสหรือสามารถมองผ่านได้ ภาพ -
"NEGATIVE" ที่ได้จากการถ่ายไมโครฟิล์มนี้จะสามารถเห็นด้วยการใช้เครื่องอ่าน

เมื่อเราได้ฟิล์มต้นฉบับแล้วในเวลาเดียวกัน เราสามารถอัดสำเนาจากต้นฉบับ
"NEGATIVE" ไปใช้ในสถานที่ใด ๆ ก็ได้ สำเนาที่ได้นี้เราอาจอัดจากฟิล์ม "NEGATIVE"
(เหมือนสำเนาวิธี DIAZO) จะได้ฟิล์มที่เรียกว่า POSITIVE ซึ่งวิธีการแบบ POSITIVE
นี้ ส่วนสีขาวต้นฉบับจะชัด หรือฟิล์มจะโปร่งแสง คือ ตัวหนังสือสีดำพื้นสีขาว

ประโยชน์ของการใช้ไมโครฟิล์ม

1. ประหยัดเนื้อที่

วิธีการสมัยใหม่ในการเก็บรายงานจำนวนมาก ๆ ผู้ทำหน้าที่รวบรวมรายงาน มี
ปัญหาในเรื่องการเก็บเอกสารและสถานที่เก็บ สถานที่ทำงานแพงมาก และบางกรณี พื้นที่จะใช้
เก็บเอกสารเพียงชั้นเดียว ต้องเสียค่าใช้จ่ายถึงปีละ 40 ดอลลาร์ องค์กรใด ๆ บริษัทต่าง ๆ
พยายามหาวิธีที่สะดวกที่สุดในการหาสถานที่เก็บเอกสาร

รายงานหรือเอกสารที่ถ่ายเก็บโดยวิธีไมโครฟิล์ม ใช้เนื้อที่ไม่ถึง 2% ของสถานที่ที่
ใช้เก็บต้นฉบับ สถานที่ที่เก็บต้นฉบับเอกสารจะประหยัดเนื้อที่มากกว่า 98%

บริษัทเป็นจำนวนมากเก็บรายงานหรือเอกสารของบริษัท ต้องใช้เนื้อที่ถึง 100
ตารางฟุต แต่ขณะนั้นการเก็บ เอกสารโดยระบบไมโครฟิล์ม จะใช้ห้องเพียงห้องเดียวเท่านั้น ซึ่ง
ใช้เนื้อที่เพียง 1 ตารางฟุต เท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ความสะดวกและรวดเร็วในการเก็บฟิล์ม

เครื่องไมโครฟิล์มเป็นเครื่องมือที่รวดเร็วในการถ่ายเอกสาร แต่ถึงแม้การถ่ายหนังสือจะถ่ายได้ช้า แต่ก็ยังเป็นวิธีที่รวดเร็วกว่าการใช้วิธีอื่น ๆ การใช้ฟิล์มแบบม้วน ทำให้รวดเร็วสามารถถ่ายเข็ดได้ถึง 500 ฉับต่อนาที กล้องสามารถบันทึกภาพได้อย่างชัดเจน และสามารถดูเสาะเนาได้อย่างชัดเจน

3. ความปลอดภัย

ไมโครฟิล์มมีวิธีป้องกันได้อยู่หลายทาง เนื่องจากมีขนาดเล็กและ ง่ายสะดวกแก่การขนย้าย ม้วนฟิล์มซึ่งบรรจุรายงานได้ถึง 1,000 ฉับ สามารถเคลื่อนย้ายหรือเก็บไว้ในห้อง เพื่อให้ปลอดภัยจากการที่ต้นฉบับได้สูญหายไป ฟิล์มนี้สามารถนำมาทำสำเนาและใช้ในกรณี ที่ต้นฉบับถูกทำลาย

ไมโครฟิล์มทนทานและยากต่อการถูกทำลายด้วยไฟ หรือโดยวิธีการอื่นใดที่ร้ายแรง ฟิล์มที่ใช้ถ่ายไมโครฟิล์มนี้จะไหม้ไฟยาก ซึ่งตรงข้ามกับกระดาษง่ายต่อการเผาไหม้ ม้วนฟิล์มนี้ถึงแม้จะเก็บไว้ในที่ชื้นหรือที่เปียกน้ำ สามารถนำมาล้างและทำให้แห้ง ภาพก็คงสภาพเดิมไม่สูญหาย

4. ประหยัด

เมื่อเราต้องการสำเนาหนังสือประมาณหนึ่งหรือสองสามสำเนา ไมโครฟิล์มก็สามารถจะถ่ายเอกสารได้โดยราคาที่ถูกที่สุด ฟิล์ม 16 มม. ไมโครฟิล์มสามารถถ่ายเข็ดได้ถึง 14,000 ฉับ ซึ่งเสียค่าใช้จ่ายเพียง 160 บาท

5. การทำสำเนาจากฟิล์ม

สำเนาฟิล์ม ซึ่งเราได้จากต้นฉบับของม้วนไมโครฟิล์มจากการล้างไมโครฟิล์มด้วยความรวดเร็ว และอัดออกมาด้วยราคาสูงเพียงเล็กน้อย จากราคาของฟิล์มเพียงอย่างเดียว

สำเนาฟิล์มจะถ่ายออกมาเหมือนกับรายงานที่เราต้องการ ซึ่งเป็นตัวอย่างที่เราสามารถทำเป็นสำเนาในการทำธุรกิจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเก็บเอกสารด้วยไมโครฟิล์ม

มีอยู่ด้วยกัน 2 ระบบ

1. การเก็บด้วยระบบม้วน

1.1 แบบ ROLL FILM โดยนำฟิล์มไมโครฟิล์ม ซึ่งบรรจุม้วนอยู่ใน ROLL มาถ่ายเอกสารเสร็จแล้วนำไปล้าง และนำเข้าเก็บในลักษณะเป็นม้วน อยู่ใน ROLL อย่างเต็ม ฟิล์ม 1 ม้วน ยาว 100 ฟุต ถ่ายเอกสาร ได้ประมาณ 2,500 หน้า ใช้เวลาประมาณ 2 ชั่วโมง

1.2 แบบ CARTRIDGE หรือ CASSETTE วิธีการเช่นเดียวกับแบบ เพียง แต่เปลี่ยนม้วนฟิล์มมาบรรจุใน CARTRIDGE หรือ CASSETTE เท่านั้น

ค่าใช้จ่ายในการเก็บด้วยระบบฟิล์มม้วน คิดค่าฟิล์มบวกค่าจ้างต่อเอกสาร 1 หน้า เก็บเงินประมาณ 7 สตางค์ (ราคาขึ้นลงไม่แน่นอน)

2. แบบเก็บด้วยระบบฟิล์มแผ่น

2.1 แบบ JACKET เป็นการเก็บโดยวิธีนำฟิล์ม ซึ่งเก็บอยู่ในระบบม้วน ตามข้อ 3.1 มาตัดเป็นแผ่นแล้วบรรจุเข้าไปในซอง โดยเครื่องมือ มาตรฐานของ JACKET SIZE ต้องไม่ต่ำกว่า 4" x 6" การเก็บ แบบ JACKET เหมาะสำหรับการแยกเอกสารออกเป็นเรื่อง ๆ เมื่อต้องการเพิ่มเติมแก้ไขทำได้สะดวก โดยนำฟิล์มมาสอดใส่เพิ่มใน JACKET ของเรื่องนั้น ๆ

2.2 แบบ APERTURE CARD วิธีการเก็บเช่นเดียวกับแบบ JACKET คือนำฟิล์มมาตัดเป็นแผ่นบรรจุซอง การเก็บแบบนี้มุ่งหมายให้นำไปใช้ร่วมกับเครื่อง COMPUTER เพราะ SIZE มาตรฐานของ APERTURE CARD ออกแบบให้เท่ากับ PUNCH CARD SIZE ของเครื่อง COMPUTER คือประมาณ 3" x 7"

2.3 แบบ MICROFICHE ตามรูปศัพท์แปลว่าแผ่นเล็ก วิธีการทำแผ่น เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MICROFICHE คือนำฟิล์มแผ่นมาถ่ายเอกสาร โดยเครื่องถ่ายไมโคร-
ฟิล์ม โดยเฉพาะระบบการถ่ายเช่นเดียวกับการถ่ายไมโครฟิล์ม ฟิล์ม
แผ่นหนึ่งถ่ายเอกสารได้ประมาณ 60 หน้า (ฟิล์มแผ่นขนาด 4" x 6")
การเก็บแบบ MICROFICHE เหมาะสำหรับเอกสาร ประเภทห้องสมุด
หรือเอกสารที่ต้องการส่งจากสถานที่หนึ่งไปยังสถานที่อื่น เพราะ
สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายน้อย

การเก็บเอกสารด้วยระบบ ไมโครฟิล์มต้องทำทะเบียนคุมกำหนดดัชนี เพื่อสะดวกใน
การค้นหาตามความเหมาะสมของงาน จึงจะได้ผลสมความมุ่งหมาย

การจัดเก็บไมโครฟิล์ม

เก็บรักษาในห้องปรับอากาศที่มีอุณหภูมิระหว่าง 60 - 70 องศา ฟาเรนไฮต์ หรือ
12.3 - 21.1 องศาเซลเซียส ความชื้นประมาณ 10% การเก็บไมโครฟิล์มต้นฉบับแยกกันต่าง
หากจากไมโครฟิล์มสำเนาบริการ และทั้งของประเภทนี้จัดเก็บในตู้ไมโครฟิล์ม ซึ่งเลื่อนได้ และ
ออกแบบเพื่อเก็บ ไมโครฟิล์ม โดยเฉพาะเหมือนกับที่เก็บเอกสาร แต่ชั้นสามารถปรับระดับให้มีขนาด
พอดีกับการเก็บไมโครฟิล์มตามปกติการตรวจสอบฟิล์มจะมีปีละ 1 ครั้ง

การให้บริการ

ให้ห้องอ่านไมโครฟิล์ม จะมีเครื่องอ่านไมโครฟิล์มชนิด READER PRINTER จำนวน
2 เครื่อง โดยใช้ระบบมือหมุนไมโครฟิล์มเอง และเครื่องอ่านไมโครฟิล์มแบบ MOTORMATIS
READER - PRINTER ซึ่งสามารถถ่ายสำเนาได้ในตัว สำหรับเครื่องจะใช้เฉพาะเจ้าหน้าที่เป็น
ผู้ใช้สำหรับตรวจฟิล์ม

การขออ่านไมโครฟิล์ม โดยการแจ้งความจำนงผ่านเจ้าหน้าที่ ประจำห้องบริการ
ผู้ค้นคว้าสามารถอ่านไมโครฟิล์มโดยเฉพาะ ซึ่งอยู่ในส่วนหนึ่งของห้องเอกสาร โดยมีเจ้าหน้าที่
ห้องไมโครฟิล์มคอยให้คำแนะนำในการใช้เครื่องอ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดอุปกรณ์ในการอ่านไมโครฟิล์ม

1. เครื่องอ่านไมโครฟิล์มชนิด READER PRINTER แบบมือหมุน 2 เครื่อง มีขนาดกว้าง 38.40 x ลึก 17.30 x สูง 53.40 ซม. น้ำหนัก 6.58 กก.
2. เครื่องอ่านไมโครฟิล์มแบบ MOTORMATIC READER PRINTER ซึ่งสามารถถ่ายสำเนาเอกสารได้ในตัว มีขนาดกว้าง 34 x ลึก 50 x สูง 52 ซม. น้ำหนัก 8.9 กก.

2. เครื่องฉายภาพเคลื่อนไหว

เป็นเครื่องฉายภาพนิ่งหลาย ๆ ภาพติดต่อกัน ในอัตราเร็วพอที่จะทำให้ปรากฏว่าภาพนั้น ๆ เคลื่อนไหวได้ เครื่องฉายภาพเคลื่อนไหวนี้ ได้แก่

2.1 เครื่องฉายภาพยนตร์

เครื่องฉายภาพยนตร์ เป็นเครื่องฉายภาพโปรเจกต์ ในระบบฉายตรง การใช้เครื่องฉายภาพยนตร์ ผู้ใช้ต้องรู้จักระบบการทำงาน ส่วนประกอบ การบำรุงรักษา ตลอดจนการใช้เครื่องฉายให้ถูกต้อง

เครื่องฉายภาพยนตร์แบ่งออกเป็นชนิดต่าง ๆ ได้ดังนี้

1. เครื่องฉายภาพยนตร์ขนาด 8 มม. ธรรมดาและซูเปอร์ หรือซิงเกิ้ล สำหรับฉายภาพยนตร์ขนาด 8 มม. ธรรมดาซูเปอร์ 8 มม. หรือซิงเกิ้ล 8 มม. นิยมใช้ในครอบครัว ส่วนการศึกษามีใช้บ้าง
2. เครื่องฉายภาพยนตร์ขนาด 8 มม. สำหรับฉายภาพยนตร์ 16 มม. นิยมใช้ในประกอบการศึกษา
3. เครื่องฉายภาพยนตร์ขนาด 35 มม. สำหรับฉายภาพยนตร์ 35 มม. ส่วนมากเป็นภาพยนตร์เครื่อง สำหรับการบันเทิงที่ฉายตามโรงภาพยนตร์ต่าง ๆ ตลอดจนหนังกลางแปลง
4. เครื่องฉายภาพยนตร์ขนาด 70 มม. สำหรับภาพยนตร์ขนาด 70 มม. ที่เรียกว่าระบบพานาวิชั่น ซีเนมาสโคป เสียงรอบทิศทาง เป็นเครื่องฉายขนาดใหญ่ติดตั้งถาวร ใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรงภาพยนตร์ขนาดใหญ่ ส่วนขนาดที่มีตัวเลขกำกับ เช่น 8 มม., 16, 35, 70 มม., นั้น เป็นตัวเลขบอกความกว้างของฟิล์มภาพยนตร์แต่ละชนิดแต่ละขนาด เครื่องฉายมีทั้งฉายแบบผ่านฟิล์ม และเป็นการรวมแสงของแสงแดง, เขียว และน้ำเงินให้ได้ภาพที่ต้องการได้

ระบบการใช้และระยะการติดตั้งเครื่อง

- ใช้กับผู้เรียนโดยผู้สอนหรือช่างเทคนิคเป็นผู้ปฏิบัติการ
- ไม่จำเป็นต้องใช้ผู้ชำนาญพิเศษ
- ใช้เรียนกันในกลุ่มใหญ่ ๆ
- ใช้กำลังไฟ 300 ถึง 1,000 วัตต์ และ 117 โวลท์
- มีน้ำหนักประมาณ 15 ถึง 50 ปอนด์

อุปกรณ์ที่ใช้ร่วม

- ฉาก
- ตู้หรือขาตั้งโต๊ะรับเครื่องเลื่อนได้
- ลำโพง
- ฟิล์ม
- เสนลั
- SELF THEATER TAKE UP REELS

ระยะทางของเครื่องฉายและจอภาพจะมีความสัมพันธ์กัน เพราะมุมของเสนลัในการถ่ายภาพเป็น 12 ในแนวนอนจากแกนกลาง และ 32 ในแนวตั้ง โดยถ้าใช้ PROJECTOR ถ่าย ระยะห่าง 12 เมตร จะฉายได้เต็มจอ 200" (ระยะห่างสัมพันธ์กับความกว้าง, ยาวของจอภาพ)

ภายในห้องฉายภาพยนตร์จะต้องมืด เพราะแสงจะรบกวนภาพที่ฉายออกมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ไทรทัศน์

ในปัจจุบันการนำการโทรทัศน์มาใช้ในการสอนมากขึ้น เพราะสามารถที่จะสอนคนหมู่มากในเวลาเดียวกันได้ การใช้โทรทัศน์นั้นมิทั้งการใช้ในการถ่ายทอดรายการสด และจากรายการที่ได้บันทึกเทป บันทึกภาพที่เรียกว่า วิดีโอเทป ซึ่งการถ่ายทำวิดีโอเทป ยังสะดวกรวดเร็วและประหยัด สะดวกแก่การถ่ายทำหนึ่ง 8 มม. ใส่อัดเครื่องใหม่ได้ เวลาใช้เพียงแต่ต่อกับเครื่องรับโทรทัศน์ก็ดูได้ทันที ไม่ต้องอาศัยห้องมืด จอหนังและเครื่องฉายอย่างภาพยนตร์

เครื่องบันทึกเทปโทรทัศน์

VIDEO เป็นเครื่องบันทึกสัญญาณภาพ สัญญาณเสียง และสัญญาณควบคุมซึ่งจะควบคุมระบบ SERVO ที่จะปรับตำแหน่งหัวเทป ภาพที่หมุนตัดเทปให้พอเหมาะ ตำแหน่งในเวลาที่ถูกต้องแม่นยำ ดังนั้นในวิดีโอเทปที่บันทึกแล้ว จึงมีร่องสัญญาณตั้งแต่ 3 ประเภท โดยมีร่องสัญญาณเสียงอยู่ตอนบนตามความยาวตลอด มีส่วนประกอบและการทำงานเช่นเดียวกับ เครื่องบันทึกเทปเสียงทั่วไป ทั้งการลบ การอัด และการเล่น ร่องสัญญาณควบคุมอยู่ส่วนล่าง ตามแนวยาวของเทป ลบ อัด และเรียกสัญญาณที่เป็นห้องจังหวะเพื่อเอาไปปรับการหมุนของหัวเทปภาพ ส่วนร่องสัญญาณภาพจะอยู่ในแนวเฉียงมากขึ้น จะได้แนวร่องทำมุมประมาณ 5 องศา ขึ้นกับความเร็วของเทปตามยาวว่าใช้มากน้อยเพียงไร

สำหรับเครื่องบันทึกเทปโทรทัศน์แบบดรัมที่กำลังใช้ตามป้าย ขณะนี้ใช้เทปขนาด 1/2 นิ้ว ได้เพิ่มกลไกอัตโนมัติจนเกิดความสะดวกและความวิจิตรพิสดาร โดยมีตัวเกี่ยวเทปดึงไปขึ้นรูปเป็นตัวยู รอบหัวเทปสำหรับเครื่องกลุ่มเบต้า หรือดึงเป็นรูปตัวเอ็ม สำหรับเครื่องในกลุ่ม VHF เมื่อเลิกเล่นก็ทำงานกลับกันเอง เทปออกมาเป็นดรัม ๆ อย่างเดิม เครื่องบันทึกเทปโทรทัศน์แบบดรัม สามารถอัดได้นานถึง 3 ชั่วโมง มีเครื่องรับโทรทัศน์อยู่ในตัวตั้งโปรแกรม รายการได้สามารถหาภาพที่ต้องการได้ในเวลารวดเร็ว อีกทั้งยังจับภาพให้ช้า เร็ว หรือนิ่งได้ตามต้องการ

ขนาดของเทปสำหรับเครื่องบันทึกเทปโทรทัศน์ แบบคาสเซตมีความกว้าง 1/2"

สำหรับเครื่องบันทึกเทปแบบแยกม้วน หรือคอมพิวเตอร์ มีความกว้าง 1 นิ้ว และขนาดกว้าง 2 "

สำหรับเครื่องบันทึกเทปโทรทัศน์ในห้องส่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสะดวกสบายสำหรับการดูโทรทัศน์

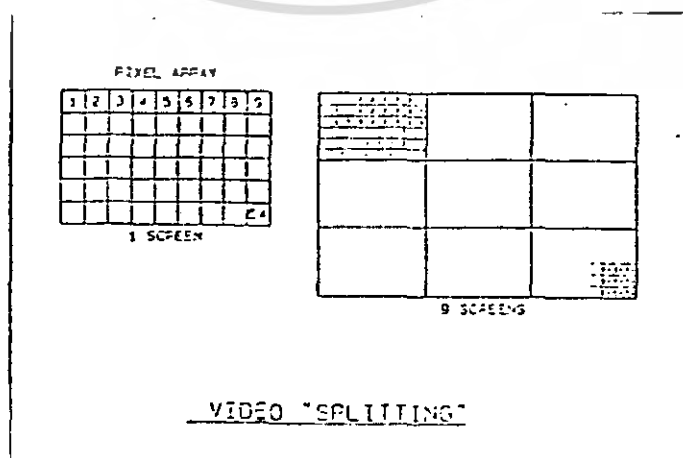
ก. ระยะใกล้และไกลที่สุดของการนั่งดูโทรทัศน์ ระยะใกล้ที่สุด คือ ระยะในแนวนอน ซึ่งอยู่ห่างจากโทรทัศน์ $3 \frac{3}{4}$ ของขนาดของภาพจริงในโทรทัศน์ (ภาพจริงเป็น $\frac{4}{5}$ ของขนาดหลอดภาพ) ส่วนระยะไกลที่สุดของที่นั่งเป็น 15 เท่าของภาพจริง ถือว่าเป็นระยะไกลที่สุด ที่นั่งหลังสุดไม่ควรเลยจากระยะนี้ สำหรับระยะที่เหมาะสมที่สุดนั้นอยู่ระหว่าง 5 ถึง $13 \frac{1}{2}$ เท่า ของขนาดภาพจริง

ข. ที่ตั้งโทรทัศน์หรือที่แขวนโทรทัศน์กับระดับสายตา โทรทัศน์ควรตั้งหรือแขวนอยู่ในที่สูง ทำมุมสูงสุดกับระดับสายตาประมาณ 30 องศา ที่ตั้งทำมุมเช่นนี้ เนื่องจากพื้นท้องเรียบตามปกติจะไม่ได้ทำลาดเอียง ดังนั้น ถ้าตั้งในระดับสายตาจะทำให้แฉกหลังมองไม่ถนัด

ค. มุมดูในแนวนอน มุมดูที่ใหญ่ที่สุด คือ มุม 45 องศา จากแนวแกนกลางของโทรทัศน์

วิธีการติดตั้ง VIDEOWALL

ปัจจุบันนี้ VIDEOWALL ได้เป็นวิธีการสำหรับการแสดงนิทรรศการ, งานโชว์, งานรื่นเริงต่าง ๆ การฉายของมันผ่านเครื่อง VIDEO ไปสู่ทีวีทั่ว ๆ ไป (จำนวนเท่ากันทั้งแนวตั้งและแนวนอน) แต่ก็ไม่แน่นอน เนื่องจากกำแพงบางที่มีขนาดไม่เป็นไปตามรูปแบบการทำ VIDEO WALL ทำได้หลายรูปแบบ อย่างไรก็ตาม ที่ใช้กันมากคือ การใช้วิดีโอเฟดคองตัวเดียว แต่แยกไปตามเครื่อง ซึ่งราคาจึงไม่แพงนัก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 1 แสดงการแยกภาพ สมมติว่าภาพจาก วิดีโอจะถูกแบ่งเป็นภาพย่อย ๆ (PIXELS) ตัวอย่างเช่น ภาพจริง วิดีโอจะถูกแยกใส่จอภาพขนาด 3 x 3 จากภาพที่ 1 จะแสดงถึงแต่ละส่วนจะประกอบด้วย 54 PIXELS (ตัวเลขสมมติ) ดังนั้น หนึ่ง PIXEL ต้องถูกทำซ้ำ 9 ครั้ง ดังนั้นการควบคุม VIDEOWALL คือ การควบคุมการแยกภาพที่ถูกต้องนั่นเอง

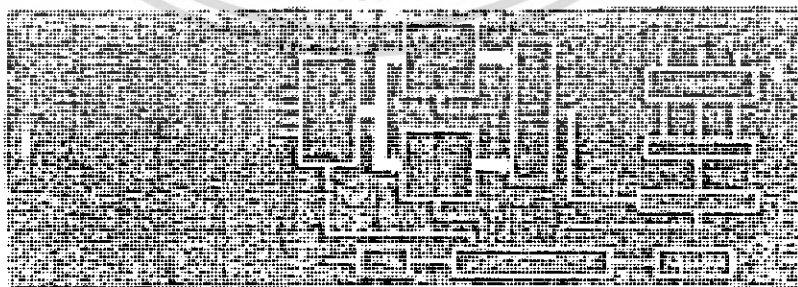
PICBLOC

การที่ภาพจากวิดีโอถูกแยกเป็น PIXELS มีการทำได้หลายวิธีและ ELECTROSAMLO ได้พบวิธีสร้างภาพซึ่งง่ายและสะดวกต่อการใช้งาน นั่นคือ PICBLOC ระบบนี้ ถูกสร้างขึ้นเพื่อให้ได้ภาพที่มีคุณภาพโดยใช้ CCIR 601 - 720 (แนวนอน) x 588 (แนวตั้ง) x สำหรับแต่ละ PIXEL

ซึ่งส่วนนี้เพื่อต้องการให้สัญญาณภาพของวิดีโอ เป็นแบบ "COMPANENT VDO" ซึ่งจะประกอบด้วย แดง, เขียว, และน้ำเงิน

สถาปัตยกรรม PICBLOC

แต่ละ PICBLOC จะส่งผ่านหน่วยที่แยกต่างหาก หรือผ่านในรูปการ์ด CIRCUIT ซึ่งต่อเข้ากับกรอบการ์ด (CARD FRAME) ที่สามารถรับ VDO ไป 4 หน่วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องนี้ถูกควบคุมด้วย Z80 MICROPROCESSOR ด้วยความเร็ว 6 MHz หน่วยรับข้อมูลเลือก 1 ใน 4 จากแหล่งประมวลผลข้อมูล การเลือกนั้นจะแบ่งเป็นช่วง ๆ ไป ดังนั้นถ้าแหล่งข้อมูลจากวิดีโอ เกิดตรงกัน จะเปลี่ยนแปลงไปเรื่อย ๆ โดยปราศจากเงื่อนไข

การเลือกข้อมูลจะถูกกำหนดเป็นเวลาเข้าสู่ความจำของวิดีโอ ซึ่งปกติ 4 : 1 : 1 แต่ละความจำมีการเขียนและการอ่าน ความจำหนึ่ง FIELD เช่น การใส่ข้อมูล และอีก FIELD ความจำเป็นการถอดข้อมูล

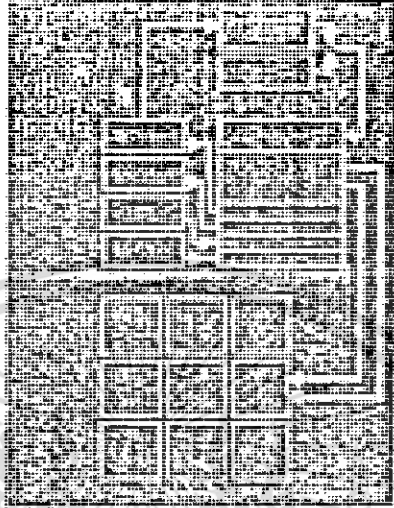
วิธีการในการเก็บความจำของ วิดีโอ นั้นง่ายมาก RAM (RANDOM ACCESS) นั้นเหมาะสำหรับการใส่ข้อมูลของคอมพิวเตอร์ และแบบ SERIAL (ติดต่อกัน) จะดีสำหรับวิดีโอ เนื่องจากข้อมูลถูกอ่านและบันทึกตามสายทีวี และยังลดเนื้อที่ของการใช้วงจรไฟฟ้าด้วย

การสร้างภาพ

ได้กล่าวแล้วว่า การสร้างภาพนั้น ทำเป็นระดับ PIXEL อย่างไรก็ตาม ระบบความจำแบบต่อเนื่อง (SERIAL) ทำให้การดึงข้อมูลโดยตรงจากแต่ละ PIXEL ทำได้ยาก เนื่องจากข้อมูลส่งผ่านเป็นตามสาย ดังนั้น ระบบก็แบบสายคู่จึงถูกนำมาใช้ในการดึงข้อมูล

สายข้อมูลของวิดีโอ ถูกต่อกับสายความจำซึ่งมีความสามารถดึงข้อมูลแบบสุ่ม เพื่อให้แต่ละ PIXEL ทำงานได้ ภาพตามแนวอนจะวางตามค่าของ PIXELS ในแต่ละช่วงเวลา และจำนวนที่เพิ่มขึ้นกับความถี่ และภาพตามแนวตั้งจะขนานตามแนวอน ตามจำนวนของ PIXELS การฉายซ้ำ, การวางภาพ ควบคุมโดย "LOCK UP" จาก EPROM

ความจำของสถาปัตยกรรม PIBLOC นั้น เป็นแบบความเร็วสูง, การเก็บความจำสูง โดยต่อเข้ากับสายเก็บตามทีออกแนว, และต่อเข้ากับการสร้างภาพแบบตัวเลข



โปรแกรม

การประมวลผลข้อมูลของโปรแกรมสำหรับ VIDEOWALL นั้นคุมโดยเวลาจริง สำหรับ PICBLOC ให้เครื่องมือเรียกว่า MASTER EALL หรือคอมพิวเตอร์จะใช้โปรแกรมชื่อ C เพื่อให้ใช้กับ IBM COMPUTER ซึ่งทำให้การโปรแกรม VIDEOWALL เป็นไปอย่างเหมาะสมตามเนื้อเรื่อง

ข. เครื่องมือสื่อทัศนศึกษาประเภทเครื่องเสียง

มักนิยมใช้ร่วมกันกับเครื่องฉายเพื่อให้ผู้เรียนรับรู้ได้หลายทางยิ่งขึ้น อันจะเป็นประโยชน์ในการศึกษา เครื่องเสียงที่นิยมใช้ได้แก่

1. เครื่องเล่นแผ่นเสียง

เครื่องเล่นแผ่นเสียงใช้เสนอเป็นบทนำในห้องเรียน บันทึกเพลง และบทละคร เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ทำงาน สามารถใช้ได้กับผู้เรียนทั้งกลุ่มใหญ่และกลุ่มเล็กภายในห้องแผ่นเสียงชนิดต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีแผ่นเสียงอยู่หลายชนิดอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งจำแนกออกได้เป็น 3 ทางด้วยกัน คือ โดยชนิดเป็นร่อง โดยอัตราของการหมุน และโดยขนาด

แผ่นเสียงอาจจะทำเป็นร่องมาตรฐานหรือร่องใหญ่ (STANDARD GROOVES) หรือร่องขนาดเล็ก (MICRO GROOVES) ร่องขนาดใหญ่ กว้าง 0.003 นิ้ว ร่องขนาดเล็กกว้าง 0.001 นิ้ว

แผ่นเสียงร่องเล็ก ซึ่งเพิ่งมีมาหลังจากสงครามโลกครั้งที่ 2 บันทึกเรื่องราวได้มากกว่าแผ่นเสียงขนาดเดียวกัน เครื่องเล่นแผ่นเสียงในปัจจุบันก็จะต้องมีเข็ม 2 เข็ม สำหรับร่องเสียง 2 ชนิด เข็ม 0.001 นิ้ว สำหรับร่องเล็ก และ 0.003 นิ้ว สำหรับร่องใหญ่

แผ่นเสียงเล่นได้ 4 อัตราด้วยกัน คือ 33 1/3 R.P.M. (REVOLUTIONS PER-MINUTE) และ 16 R.P.M. ใช้สำหรับแผ่นเสียง LP. (LONG PLAYING MICROGROOVES) 45 R.P.M. ใช้สำหรับแผ่นเสียงร่องเล็กขนาดย่อมกว่า และ 78 R.P.M. ใช้สำหรับแผ่นเสียงร่องใหญ่ หรือร่องมาตรฐาน

แผ่นเสียงมีอยู่ 4 ขนาดด้วยกัน คือ

1. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 7 นิ้ว ใช้กับแผ่นเสียง 45 R.P.M. เช่น พวกโปปปูร่า มีวลิต เพลงคลาสสิกสั้น ๆ หรือพวกสุนทรพจน์ แผ่นเสียงพวกนี้ส่วนมากมักจะมีช่องกลมอยู่ตรงกลางเป็นวงโต
2. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 นิ้ว หรือขนาดมาตรฐานใช้กับแผ่นเสียง 33 1/3 และ 78 R.P.M.
3. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 นิ้ว ใช้กับเพลงคลาสสิกหนัก ๆ บทละคร

ประเภทของเครื่องเล่นแผ่นเสียง

สามารถแบ่งประเภทตามโครงสร้างได้ 4 แบบ

ก. แบบจัดการด้วยมือ

แบบนี้เวลาเล่น เวลาหยุด ผู้เล่นต้องจัดการทำเองหมด ตั้งแต่เวลาเปิดสวิตซ์ให้เทิน

เทปิลหมุนยกโตนอาร์มเข้ามาให้เข็มลงร่องแผ่นเสียง เวลาหยุดก็ยกโตนอาร์มกลับเข้าที่ปิดสวิตซ์ไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่อผู้ใช้เห็นประโยชน์ของเอกสารนี้ กรุณาแจ้งให้ทราบแก่ผู้จัดทำเอกสารนี้ ไม่ควรนำเอกสารนี้ไปใช้

ข. แบบกึ่งอัตโนมัติ

แบบนี้กำลังสวิตช์อยู่ที่ไทม์อาร์ม เวลายกไทม์อาร์มขึ้นจากที่วาง สวิตช์ก็จะติดทำให้มอเตอร์หมุนโดยอัตโนมัติ บางเครื่องมือเลื่อนไทม์อาร์มไปที่แผ่นเสียงแล้ว ไม่ต้องวางลงด้วยมือ อาศัยคานยกกลดลงหรือยกขึ้นก็ได้ โอกาสที่กลายเข็มจะไปครูดกับแผ่นเสียง ก็ไม่มีเหมือนวางลงหรือยกขึ้นด้วยมือ เมื่อจะหยุดเล่นยกไทม์อาร์มเข้าที่สวิตช์ จะปิดโดยอัตโนมัติ หรือปล่อยให้เล่นจนหมดแผ่นเสียง ไทม์อาร์มก็จะกระดกขึ้นและกลับเข้าที่เอง แล้วสวิตช์ไฟก็จะปิด

ค. แบบอัตโนมัติ

แบบอัตโนมัติทั้งหมดเพียงแต่กดสวิตช์มอเตอร์ก็จะทำงานเอง พอเล่นเสร็จก็จะปิดเองโดยอัตโนมัติ

ง. แบบพิเศษ

แบบนี้ส่วนมากออกแบบมาใช้ในกิจการพิเศษ เช่น ห้องส่งกระจายเสียง หรือห้องผลิตรายการทางเสียง ร้าน ๆ ขายเครื่องเสียง เป็นต้น เทนเทเบิลมีอันเดียว แต่มีไทม์อาร์ม 2 ถึง 3 อัน เรียกว่า MULTI-PLAYER สามารถเล่น 2 ถึง 3 เพลง ในแผ่นเส็ดยกแผ่นเดียวกันได้

ระบมการใช้

- ใช้กับผู้เรียนโดยที่ผู้สอนหรือผู้เรียนปฏิบัติการเองได้
- ไม่จำเป็นต้องใช้ช่างผู้ชำนาญพิเศษ
- ใช้กับคนกลุ่มใหญ่ ๆ หรือทั้งห้องเรียน
- ใช้เวลาสอนโปรแกรมละ 20 - 60 นาที
- ให้ผู้ฟังจะไม่รบกวนผู้อื่น
- ใช้กำลังไฟขนาด 25 วัตต์ 145 โวลต์
- มีน้ำหนักถึง 35 ปอนด์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์ที่ใช้ร่วม

- HEAD PHONES OR SPEAKER PHONO
- แผ่นเสียง
- ที่เก็บแผ่นเสียง
- รถล้อเลื่อนเก็บเครื่องมือ

หมายเหตุ ในปัจจุบันมีการใช้แผ่น DISC แทนแผ่นเสียงมากขึ้นโดยการใช้งานจะต้องระวังมากกว่าแผ่นเสียง แต่อายุการใช้งานยาวกว่ามาก เครื่องเล่น DISC สามารถตั้งระบบได้มากกว่าแผ่นเสียง การใส่แผ่น DISC จะวางในถาดของเครื่องเพื่อความปลอดภัย

เครื่องบันทึกเสียง

เป็นเครื่องมือที่สามารถใช้เขียน และนำเสนอรายการประเภทเสียง เครื่องบันทึกเสียงที่มีขนาดใหญ่ ๆ สามารถใช้กับคนกลุ่มใหญ่ หรือใช้เป็นส่วนประกอบในห้องปฏิบัติการ หรืออุปกรณ์การสอนอื่น ๆ

ชนิดของเครื่องบันทึกเสียงมีด้วยกัน 3 ชนิด คือ

ก. แบบเทปม้วนใหญ่หรือเทปม้วนเปิด

เป็นเทปชนิดแรกที่เกิดขึ้น ซึ่งเส้นเทปจะถูกม้วนอยู่ในวงล้อ ที่ทำด้วยพลาสติกเวลาเล่นต้องรื้อยเส้นเทปเข้ากับตัวเครื่อง และเวลาเล่นต้องถ้ายเทปเข้าไปยังวงล้อเปล่าอีกอันหนึ่ง เครื่องเล่นเทปแบบนี้มักจะมี 4 ช่องเสียง ไว้เพื่อบันทึกและเล่นสเตอริโอแบบ 2 ทิศทาง ได้ทั้ง 2 ด้านของเทป คือด้านไปและด้านกลับ ซึ่งจะช่วยให้ประหยัดเทป

ข. แบบคาสเซต

แบบนี้เริ่มแรกผลิตขึ้นเพื่อเสียงพูดโดยเฉพาะ แต่ต่อมาได้มีการปรับปรุง ให้เล่นกับเสียงดนตรีระดับปานกลางได้ด้วย การผลิตเทปคาสเซตนี้เท่ากับเป็นการย่อเทป โอเพนรีลให้เล็กลง โดยเอาม้วนเทป 2 อัน บรรจุลงในดรัมพลาสติกเล็ก ๆ เทปคาสเซตยังเล่นได้ 2 ด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นแบบม้วนปิดมิตล์บวม เป็นเทปอยู่ในกล่องเป็นลักษณะเทปสำเร็จรูป ล้อม้วนเทป
ม้วนส่งม้วนรับอยู่ในกล่องเดียวกัน ขนาดของกล่องเดียวกันเป็นมาตรฐานมีขนาด 3/8 นิ้ว x 2
1/2 นิ้ว x 4 นิ้ว

โดยปกติทั่วไปคาสเซตจะเล่นได้ 45, 60, 90 และ 120 นาที

ค. แบบคาร์ทริจ

เป็นเทปที่บรรจุกล่องมาเรียบร้อยแล้ว พร้อมทั้งจะใช้ได้ ลักษณะที่สำคัญของคาร์ทริจนี้
จะใช้ม้วนเทปเพียงม้วนเดียว แต่ทำเป็น 2 ชั้น แบ่งเป็นตอนกลางตอนบน ม้วนเทปเข้าไปเก็บไว้ตอน
หนึ่ง และม้วนออกอีกตอนหนึ่ง หมายความว่าล้อมีม้วนเทปหนึ่ง ทำหน้าที่ได้เท่ากับสองล้อมของคาสเซต
ความกว้างของเทปปกติใช้ 1/4 นิ้ว กล่องคาร์ทริจ มีขนาด 4 นิ้ว คูณ 5 นิ้ว คูณ
7.8 นิ้ว มีขนาดใหญ่กว่ากล่องคาสเซต

ง. แบบ 8 แทรค

ผลิตขึ้นเพื่อเล่น PLAY BACK โดยเฉพาะการบันทึกเทป 8 แทรค เป็นสิ่งทีุ่่นวายและ
ยุ่งยากมาก ด้วยเหตุนี้จึงมีผู้นิยมเล่นน้อยมาก

ส่วนมากแล้วในการสอนนิยม ใช้เทปแบบ อินเพนริลเป็นอุปกรณ์ช่วยสอน สำหรับแบบ
คาสเซตนิยมใช้ในการบันทึกคำบรรยาย

ลักษณะของเครื่องบันทึกเสียง

รูปร่างลักษณะของเครื่องบันทึกเสียงทั้ง 3 แบบนั้น จะแตกต่างกันออกไป

ปกติแบบ OPEN REEL มักมีขนาดใหญ่ บางเครื่องคนเดียวยกไม่ไหวก็ยังมี ส่วนแบบ
คาสเซตนั้นมักมีขนาดตรงข้าม ส่วนใหญ่เป็นเครื่องบันทึกเสียงขนาดเล็ก

ข้อแตกต่างสำคัญระหว่างเครื่องบันทึกเสียงแบบคาสเซต กับแบบคาร์ทริจนั้น อยู่ที่
ตำแหน่งของตลับเทปที่ประจำอยู่ในเครื่องบันทึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบคาร์ทริช ทำเหมือนคาร์ทริชหรือแมกกาซีนของปืน เวลาใส่ก็จับคาร์ทริชดันเข้าไป
ในช่อง เวลาจะเอาออกก็ดึงออกมาตรง ๆ ไม่มีพิธีอะไร

สำหรับแทปคาร์ทริช ถ้าเราดันตลับแทปเข้าเต็มที่ เครื่องบันทึกเสียงจะทำงานทันที โดย
ไม่ต้องไปกดปุ่มใด ๆ ให้ทำงาน เวลาจะให้หยุดก็ค่อย ๆ เอามือดึงกลับออกตรง ๆ เล็กน้อย จะได้
ยินเสียงแกร๊ก แล้วเครื่องก็จะหยุด ถ้าเราไม่ต้องการเอาตลับเข้าช่อง ก็ทิ้งคาไว้ในเครื่องได้

ส่วนแบบคาสเซตเทปนั้น ตลับเก็บอยู่ภายในเครื่องรับ ปกติจะมีฝาปิดอีกครั้ง เมื่อนำตลับ
เทปเข้าหรือออก จะต้องกดปุ่มเพื่อให้ฝาที่ปิดเปิดออกก่อนแล้วจึงค่อย ๆ เอามือหยิบตลับเทป ออกมา
หรือใส่เข้าไป แล้วจึงปิดฝาเสีย ในบางครั้งถ้าใส่ตลับเทปไม่ตรงที่ ก็จะปิดฝาไม่ได้ ฉะนั้น การเข้า
ตลับเทปแบบคาสเซตเข้าหรือออก จะต้องทำโดยระมัดระวัง

ระบบการใช้เครื่องบันทึกเสียง

- ใช้กับผู้เรียน โดยผู้สอนหรือผู้เรียนสามารถใช้กันเอง หรืออาจมีผู้ควบคุมนำมาใช้
- ไม่จำเป็นต้องใช้ผู้ชำนาญพิเศษ
- ใช้เวลาในการเรียน 20 ถึง 40 นาที
- ใช้สอนกับคนกลุ่มใหญ่ ๆ หรือผู้เรียนทั้งห้อง
- ผู้ใช้จะต้องอยู่ใกล้ชิดกับเครื่อง
- ผู้ฟังจะไม่เกิดเสียงรบกวนผู้อื่น
- ใช้กับกำลังไฟขนาด 5 - 30 วัตต์ 115 โวลต์
- มีน้ำหนัก 5 ถึง 50 ปอนด์

อุปกรณ์ที่ใช้ร่วม

- ไมโครโฟน
- หูฟังและลำโพง
- ม้วนเทปและตลับเทป
- ที่เก็บเครื่องเทป
- ตู้สำหรับตั้งเครื่องล้อเลื่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะของห้องเก็บ โสตทัศนอุปกรณ์

- ควรอยู่ในบริเวณใกล้กับแผนก
- มีระบบควบคุมอุณหภูมิภายในห้องให้อยู่ระหว่าง 12 ถึง 24 องศาเซลเซียส และมีความชื้นระหว่าง 40 ถึง 60 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ยังต้องอยู่ห่าง จากบริเวณที่มีสนามแม่เหล็ก (หม้อแปลงไฟฟ้า ลำโพง เครื่องขยายเสียง พัดลม)
- มีระบบติดต่อกายในจากห้องนี้ไปยังเจ้าหน้าที่แผนกต่าง ๆ ในฝ่ายโสตทัศนศึกษา

อุปกรณ์จัดเก็บภายในห้องเก็บ โสตทัศนอุปกรณ์

1. फिल्मภาพยนตร์ 16 มม. และ 8 มม. ม้วนฟิล์มจะถูกเก็บในคาร์ตบอร์ด หรือกล่องโลหะ และแยกใส่แต่ละถาดโลหะบนชั้น OPEN SHELE STORAGE UNIT ขนาด 0.40 x 1.20 x 1.80 ม. มี 6 ชั้น จุชั้นละประมาณ 25 - 30 ม้วน
2. फिल्मสตริป เก็บใส่แผ่นใส่นำไปแขวนใส่ในตู้ลิ้นชัก ขนาด 0.43 x 0.26 x 0.40 ม. มี 4 ลิ้นชัก/ตู้ วางซ้อนกันเป็น 3 ตู้ บนฐาน 0.40 - 0.45 ม. ทั้งหมดเป็น 1 ชุด
3. ไมโครฟิล์ม 16 มม. 35 มม. ยาว 100 ฟุต เก็บในกล่องกระดาษแข็ง ส่วนขนาด 125 x 205 มม. เก็บในช่องกระดาษ ทั้งหมดวางตั้งในลิ้นชักของตู้เก็บ CATALOGUE CARD
4. สไลด์ ขนาด 2" x 2" และ 35 มม. สามารถทำกรอบให้กระจกสำหรับเก็บถาวร หรือใส่แผ่นใสในแฟ้มที่สามารถนำไปแขวนตั้งในลิ้นชัก เป็นแบบ STACKING CABINET สำหรับ INDIVIDUAL OR GROUP FILING ตู้หนึ่งมี 6 ลิ้นชัก ขนาดตู้ 0.38 x 0.30 x 0.33 มม. วางซ้อนกันเป็น 3 ตู้ บนฐานสูง 0.40 ม.
5. ภาพโปร่งแสง, รูปกระจกโบราณ เก็บใส่กล่องโลหะหรือกระดาษ โดยสอดกระดาษคั่นระหว่างภาพเก็บในตู้ลิ้นชักเหล็ก ขนาด 0.45 x 0.60 x 1.30 ม. มี 4 ลิ้นชัก
6. งานสิ่งพิมพ์, ภาพถ่าย มีหลายขนาด ต้องมีการทำกรอบบนลิ้นชัก พับทาบแล้วเสริมหลังให้แข็งเป็นมาตรฐาน สามารถเก็บได้ทั้งแนวตั้ง - นำไปเรียงแถวในกล่อง 350 x 290 x 75 มม. โดยกล่องเก็บบนชั้นที่ปรับได้ การเก็บในแนวนอนจะเป็นลิ้นชักหรือชั้นที่แคบ มีความลึกประมาณ 0.70 ม. โดยที่ระดับต่ำสุดจะมีความเอียง ขนาดตู้ 0.70 x 1.00 x 0.50 ม. มี 6 ลิ้นชักวางซ้อนกัน 3 ตู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. เทปโทรทัศน์ชนิดม้วนกลม เก็บในกล่องโลหะหรือกระดาษ เป็น STACK แบบตู้ 2 ชั้น ซ้อนกัน ฝากระจก ขนาด 0.85 x 1.80 ม.
8. เทปโทรทัศน์ชนิดดัดเก็บในกล่องกระดาษ เป็นแบบ OPEN SHELF UNIT ขนาด 1.80 x 0.50 x 1.90 ม.
9. เทปบันทึกเสียงชนิดม้วนเก็บในกล่องกระดาษ เป็นแบบ OPEN SHELF UNIT ขนาด 1.80 x 0.50 x 1.90 ม.
10. เทปบันทึกเสียงชนิด CASSETTE กับ CARTRIDGE เก็บในกล่องกระดาษ หรือพลาสติกแยกเป็นส่วนต่าง ๆ วางตั้งในตู้ลิ้นชักขนาด 0.45 x 0.60 x 1.30 ม.
11. แผ่นเสียง 12", 10", 7" เก็บโดยใส่ของกระดาษแข็งวางตามแนวตั้ง ในชั้น ซึ่งมีส่วนสูง 13" - 14" / ชั้น และลึก 11" - 14" ไม่เกิน 5 ชั้น สามารถจุแผ่นขนาด 7" ได้ 50 แผ่น, 10" ได้ 35 แผ่น และ 12" ได้ 42 แผ่น ต่อชุด ในปัจจุบันมีระบบการเก็บด้วยแฟ้ม โดยบรรจุในของสีน้ำไปแขวนกับ RAIL ALONG ที่ผนัง หรือลิ้นชักได้
12. DISC เก็บในกล่องพลาสติก วางตั้งบนชั้นที่วางด้านบน ถ้ามีการเก็บแนวนอน จะแขวนในกล่อง BROWSER BOX ขนาด 350 x 75 x 150 มม. MOUNT ON SHORT LEGS จะสะดวก และสามารถเปลี่ยนได้ เก็บได้ 20 - 40 แผ่น และ 60 - 120 แผ่น ขนาด 40" ใน 1 ชั้น ทั้งนี้การจัดเก็บจะต้องคำนึงถึงเรื่องไฟ, ความร้อน, อุณหภูมิ, ฝุ่น และความชื้น เพราะมีผลอย่างสูงต่อคุณภาพและสภาพของวัตถุ ดังนั้นการเก็บในกล่องที่แข็งแรง จึงป้องกันการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ และอากาศได้ ป้องกันแมลงและฝุ่นได้

การป้องกันอำนาจแม่เหล็ก

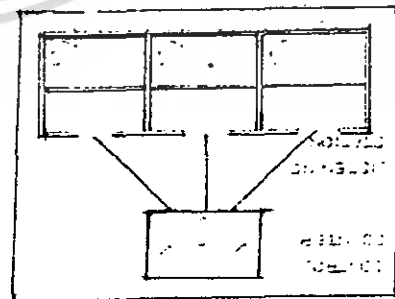
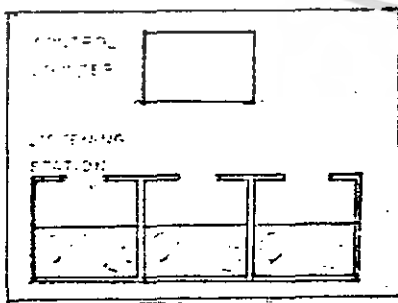
พลังงานแม่เหล็กไม่มีสิ่งใดป้องกันอำนาจแม่เหล็กไม่ให้ผ่านได้ เราสามารถป้องกันได้ด้วยการเปลี่ยนทิศทางของแม่เหล็ก โดยใช้เหล็กอ่อนมาดึงแนวแม่เหล็กให้เบนออกจากทิศทางที่ ควรจะเป็น แนวแรงแม่เหล็กจะผ่านเหล็กอ่อนที่อยู่ใกล้แนวเดิมของมัน โดยไม่ไปตามแนวเดิมที่ควรจะเป็น ดังนั้น การทำกล่องสี่เหลี่ยมด้วยเหล็กอ่อน จะป้องกันอำนาจแม่เหล็กได้

ระบบงานคั่นคว่ำ และคอมพิวเตอร์

เป็นการให้บริการเพื่อการคั่นคว่ำ ส่วนงานโฆษณาทุกประเภท ซีมีสิ่งพิมพ์, วิทยุและโทรทัศน์ ที่การจัดเก็บจะเป็นสไลด์, เทป CASSETT และเทปโทรทัศน์ โดยมีการจัดเก็บ ข้อมูลทั้งหมดเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อให้การทำงานเป็นระบบมากขึ้น ในการเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ ในการดูสไลด์, เทปโทรทัศน์ ผ่านคอมพิวเตอร์ ขนาด 14" ซึ่งเป็นขนาดที่เหมาะสม กับสายตาคนในระยะใกล้ ที่จะไม่เป็นอันตราย ส่วนการฟังเทป CASSETT จะมีเครื่องเล่นเทปเครื่องขยายเสียง ลำโพง หรือหูฟัง ตั้งขึ้นใน BOOTH จึงต้องมีการศึกษาเพื่อการป้องกันและเก็บเสียงที่ดีในระยะ ACCOU - STIC UNIT และศึกษาด้านแสงตามขนาดและระยะตามทางที่เหมาะสมกับสายตาคน

การควบคุมการให้บริการของส่วนคั่นคว่ำนี้เลือกใช้ระบบที่ประกอบด้วย

1. CONTROL STATION ทำหน้าที่ควบคุมการส่งรายการ ไม่มีการนำสิ่งของออก จาก CONTROL AREA นอกจาก DISC ควบคุมโดยเครื่องคอมพิวเตอร์
2. BOOTH ประกอบด้วย คอมพิวเตอร์พร้อมจอมอนิเตอร์ ชนิดต่อเทปโทรทัศน์ และโทรทัศน์ และสไลด์ ได้ขนาด 140 1 ชุด, เครื่องเล่นเทปโทรทัศน์ เครื่องเล่นเทปพร้อมหูฟัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในระบบนี้จะสามารถประหยัดและมีประสิทธิภาพมากที่สุด สามารถรักษาสภาพของอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้มีการเสียหายน้อยที่สุด โดยการใช้จะสัมพันธ์กันระหว่างผู้ใช้กับผู้ควบคุม โดยผู้ควบคุมสามารถรับรู้ ควบคุม และอนุมัติได้ตลอดด้วยคอมพิวเตอร์ ถึงแม้ค่าใช้จ่ายจะสูง พอสมควร แต่มีความสะดวกมากและอายุการใช้งานยาวนาน

นอกจากนี้ยังมีส่วนค้นคว้าข้อมูลงานโฆษณาทั้งหมดที่มีการบันทึกทำเป็นทะเบียนหลักฐาน ซึ่งตามโครงการนี้มีการบันทึกข้อมูลลงในคอมพิวเตอร์ เพื่อความสะดวกในการค้นคว้า จึงจัดให้มีเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 4 ชุด พรินเตอร์จำนวน 2 ชุด สำหรับผู้สนใจทำการค้นคว้า โดยใช้ DISC ของทางสถาบัน และสามารถพิมพ์ข้อมูลได้ตามต้องการ ในส่วนนี้จะประกอบด้วย

1. COUNTER CONTROL ทำหน้าที่ควบคุม ดูแล ยิม คิน ในการค้นคว้า
2. RESEARCH STATION ประกอบด้วยคอมพิวเตอร์ 2 ชุด/พรินเตอร์ 1 ตัว

ในการรักษาสภาพของสิ่งของต่าง ๆ ภายในห้องจำเป็นจะต้องมีการรักษาความสะอาดอย่างดี เพื่อกันฝุ่นและน้ำ ต้องมีการระวังในด้านอุณหภูมิให้อยู่ระหว่าง 19" - 24 เซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 30 - 50% ป้องกันความร้อนจากธรรมชาติ และสนามแม่เหล็ก โดยต้องค้นคว้าจะอยู่ติดกับคลังพิพิธภัณฑ์ (ซึ่งได้อธิบายการจัดเก็บโดยละเอียดในหัวข้อ 6.) เพื่อความสะดวกในการใส่ข้อมูลและภาพต่าง ๆ ผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์

การทำพื้นส่วนคอมพิวเตอร์

ในการทำห้องคอมพิวเตอร์ ควรมีการเตรียมพื้นที่ไว้ก่อนล่วงหน้า เพราะห้องคอมพิวเตอร์จะมีข้อจำกัดที่สูงยากมากมาย ต้องทำการศึกษาอย่างละเอียด แต่ในโครงการนี้ได้มีการเตรียมพื้นที่ไว้ล่วงหน้า จึงจำเป็นต้องนำระบบ ACCESS FLOOR มาใช้เพื่อให้สะดวกต่อการนำ ส่วนบริการสาธารณะ (SUPPLY) เข้ามา

ACCESS FLOOR เป็นระบบพื้นเสริม โดยการยกระดับพื้นห้องคอมพิวเตอร์ขึ้นสูงกว่าระดับพื้นจริง โดยการใช้โครงสร้างเหล็กที่ตีเป็นกริดตาราง วางบนเหล็กที่ค้ำอยู่บนพื้นจริงทุกจุดที่เหล็กติดกัน (ระยะห่างระหว่างพื้นจริงทุกจุดที่เหล็กติดกัน (ระยะห่างระหว่างพื้นจริง และ ACCESS FLOOR นั้นจะขึ้นอยู่กับส่วน SUPPLY ว่ามีอะไรบ้าง และความสูงของห้องกับระดับ ผ่าเพดาน) เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากนั้นวางแผนพื้นสำเร็จ (อาจเป็นไม้, คอนกรีตผสม, วัสดุอื่น ที่มีความทนทาน และรับน้ำหนักได้ดี) ลงบนกริดตาราง แผ่นพื้นนี้สามารถยกออกเพื่อทำการซ่อมแซมด้านล่างได้ หลังจากนั้นจะมีการทำ ผิวหน้า เช่น กระเบื้องยาง, พรม ฯลฯ โดยระบบนี้ทำให้เกิดการป้องกันเสียงและความร้อนได้เป็นอย่างดี

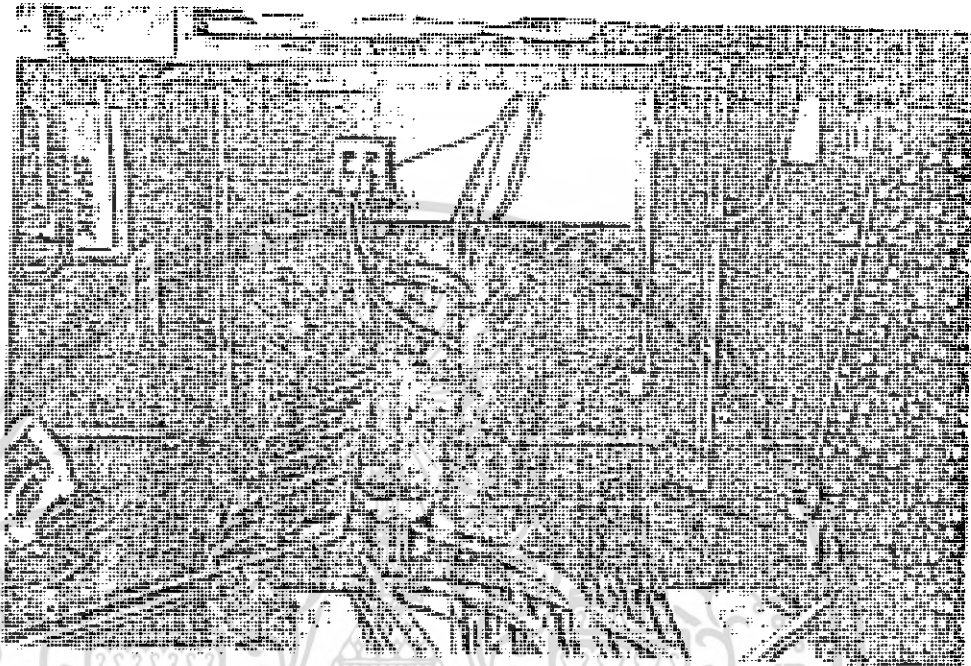
ส่วน SUPPLY ที่เข้ามาด้านล่างของ ACCESS FLOOR นั้น ได้แก่

- สายไฟฟ้าทั้งหมดที่เกี่ยวข้อง โดยต้องกำหนดจุด FLOOR SUPPLY ไว้ก่อนล่วงหน้า ตามความเหมาะสม เพื่อให้พื้นไม่มีสายไฟมาสะดุด นอกจากนี้ในปัจจุบันยังมีเฟอร์นิเจอร์ สำนักงานที่ ซ่อนสายไฟไว้ในขาโต๊ะ ทำให้เกิดความเรียบร้อยสวยงามมากยิ่งขึ้น

- สายโทรศัพท์ทั้งภายในและภายนอก

- ระบบปรับอากาศ ACCESS FLOOR จะต้องสูงจากพื้นจริงอย่างน้อย 12" เพื่อ นำที่ AIR เข้ามาได้ โดยต้องกำหนดจุดปล่อย AIR และจุดลมกลับ ให้สัมพันธ์กับผังพื้นที่ทั้งหมด เพื่อไม่ให้เกิดการปิดกั้นทางเดินอากาศ แต่การนำระบบปรับอากาศเข้ามาทาง ACCESS FLOOR ไม่เป็นที่นิยม เพราะทำให้มีพื้นที่ใช้สอยบนผืนพื้นน้อยลง, การจัดผังและทางเดินลำบากขึ้น ความ สูงของห้องน้อยลง และอุณหภูมิอาจไม่ทั่วถึง

- สายเคเบิล เป็นหน่วยซึ่งใช้ในการติดต่อสื่อสารทั้งภายใน และภายนอกประเทศ โดยการผ่านดาวเทียม หรือการเชื่อมต่อข้อมูลเข้ากันไปในโปรแกรม ใช้เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์, โทรศัพท์ ภายใน หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ในสำนักงานตามประโยชน์ใช้สอย



นอกจากนี้ยังมีการใช้ POKE-THROUGH, CELLULAR FLOOR, UNDERLOOR DUCT. หรือ FLAT CABLE ในการนำสายไฟ, เคเบิลเข้าภายในสำนักงาน ทั้งนี้มีข้อจำกัดที่ต่างกันไปตามการใช้งาน

การทำผนังระบอบพิเศษ

1. ACCOUSTIC OPERABLE WALL เป็นผนังสำเร็จรูป สามารถเลื่อนปรับติดตั้งได้ตามตำแหน่งที่ต้องการ ในปัจจุบันใช้มากกับห้องจัดเลี้ยง, ห้องประชุมที่ต้องมีการแบ่ง พื้นที่ในบางครั้ง ผนังนี้ยึดติดกับเพดานเป็นรางและลูกปืนหมุน โดยรางจะต้องทำมุมให้ผนังสามารถเลี้ยวหลบเสาหรือสิ่งกีดขวางอื่น ๆ ได้ตามตำแหน่งที่ต้องการ หลังจากได้ตำแหน่งแล้ว มีลิ้นด้านข้างประกบกันพอดี การเก็บจะใช้พื้นที่น้อย เพราะแต่ละแผ่นเป็นอิสระจากกัน สามารถเรียงซ้อนกันได้ ในการออกแบบต้องคำนึงถึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ขนาดของ ความกว้างของแต่ละบานอยู่ระหว่าง 0.80-1.2+ ม. ต้องเท่ากัน เพราะเกี่ยวกับการติดตั้งราง และวงเล็บ ความหนาผนัง 10 ซม. ความสูงไม่จำกัดขึ้นกับความสูงของห้อง เพราะโครงสร้าง เป็นโลหะผสมที่แข็งแรง และน้ำหนักเบา

- ประเภทของผนัง เลือกได้ตั้งแต่ผนังธรรมดา, ผนังที่เป็นประตูบานเปิดเดี่ยว - คู่ ผนังที่อยู่ริมกำแพง (จะมีส่วนที่ไขให้ยึดออกด้านข้างได้อีก 12 ซม. ในกรณีที่ผนังนี้ไม่ปิดกับผนังจริง)

- พื้นผิวของผนัง ระหว่างโลหะกับไม้ ซึ่งสามารถแต่งผิวได้ต่างกัน

- ตำแหน่งต่าง ๆ ที่กำหนดเพื่อประโยชน์ใช้สอย เพื่อการวางราง และเนื้อที่ในการปรับผนังโดยใช้แรงคน

นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติพิเศษ คือ สามารถป้องกันเสียงได้เท่ากับผนังก่ออิฐ ฉาบปูน, สามารถเบี่ยงเบนคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้ มีความแข็งแรงทนทานมาก และป้องกันความร้อน หรือการระบายอากาศเข้า-ออกได้ดี

2. SNACK PARTITION เป็นผนังสำเร็จรูป มีลักษณะเป็นพลาสติกผสม ใส เป็นลอน ลูกฟูก สามารถตัดโค้งได้ตามต้องการด้วยโครงเหล็กยึดบน-ล่าง ทำได้ทั้งผนังและประตู โดยมีความโค้งที่เท่ากันจึงเลื่อนเปิด - ปิด ได้ตามรางเหล็ก การนำไปใช้ตกแต่งในส่วน BOOTH คั้นคว่าและส่วนอื่นเพราะ

- สามารถป้องกันเสียงสะท้อน และดูดกลืนเสียงได้ดี จากพื้นผิวลอนลูกฟูก

- ให้ความเป็นส่วนตัว และปลอดภัยทั้งผู้รับบริการ และผู้ให้บริการโดยไม่อึดอัด

- ให้แสงผ่านได้ โดยกรองความร้อนให้สะท้อนกลับ

- มีความแข็งแรง ทนทาน ดูแลรักษาง่าย

6.7 ระบบรักษาความปลอดภัย

การป้องกันความเสียหายและการสูญเสียบางอย่างซึ่งอาจเกิดขึ้นได้ในพิพิธภัณฑสถาน เป็นสิ่งสำคัญยิ่งในการดำเนินงานบริหารพิพิธภัณฑสถานทุกแห่ง เพื่อเป็นการรักษาวัตถุ เอกสารข้อมูลและ อาคารสถานที่ ซึ่งมีค่าและประโยชน์ทางการศึกษา สังคม ซึ่งสามารถแบ่งได้ 3 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 การทำทะเบียนบัญชีเพื่อควบคุมจำนวนวัตถุ

ขั้นตอนที่ 2 การสงวนรักษาวัตถุ

ขั้นตอนที่ 3 การรักษาความปลอดภัยของพิพิธภัณฑสถาน

การปฏิบัติงานทั้ง 3 ขั้นตอนนี้ ต้องจำแนกหน่วยงานและเจ้าหน้าที่ออกเป็นกลุ่ม ๆ เพราะต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน เป็นผู้รับผิดชอบ โดยทั้งหมดจะขึ้นอยู่กับภัณฑารักษ์

ขั้นตอนที่ 1

การทำทะเบียนบัญชีเพื่อควบคุมจำนวนวัตถุ

เป็นการเก็บรักษาและควบคุมวัตถุที่เป็นสมบัติของพิพิธภัณฑสถาน และประเทศชาติให้อยู่ในความปลอดภัย เป็นระเบียบง่ายต่อการตรวจสอบจำนวน จัดทำเอกสารสำคัญ ประวัติเรื่องราวของวัตถุชิ้น ๆ ไว้เป็นหลักฐานทั้งงานเอกสารข้อมูล และการเก็บข้อมูลในคอมพิวเตอร์, ไมโครฟิล์ม ทำให้สามารถตรวจเช็คจำนวนวัตถุ การเข้า-ออก ของวัตถุได้ ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัย ของวัตถุทันทีที่รับของเข้าพิพิธภัณฑสถาน โดยมีการทำทะเบียนวัตถุ 2 ชนิด คือ

1. CATALOGUE AGRD บัตรวัตถุ เพื่อประโยชน์ทางการศึกษา ค้นคว้าวิชาการ
2. REGISTRATION CARD บัตรทะเบียนเพื่อเป็นหลักฐาน ป้องกันคุ้มครองความปลอดภัยของวัตถุ

งานทะเบียนจะต้องมีสถานที่และเครื่องมือ ซึ่งสัมพันธ์กับสำนักงานทะเบียน และเอกสารในการบันทึกและเก็บรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการดำเนินงานทะเบียนวัตถุ

1. การรับวัตถุเข้าเป็นสมบัติของพิพิธภัณฑ์
2. การจัดทำทะเบียนวัตถุ
3. การเก็บรักษาวัตถุ และการควบคุมความเคลื่อนไหว
4. การตรวจสอบบัญชี

โดยที่จะต้องมีการตรวจสอบสภาพของวัตถุ ทำทะเบียนบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ตามระบบที่เลือก เพื่อการง่ายตรวจสอบทำบัญชี สถานที่เก็บ การเคลื่อนไหวต่าง ๆ ของวัตถุทั้งในส่วนที่นำออกจัดแสดงในห้องแสดง และเก็บรักษาในคลังพิพิธภัณฑ์ ที่มีการจัดเก็บเป็นระบบต่าง ๆ และวิธีการที่เหมาะสมกับวัตถุนั้น และเนื่องจากลักษณะโครงการที่เล็ก มีการเคลื่อนไหวน้อย สามารถบันทึกถ่ายทอดได้มากชุด เป็นที่เผยแพร่ทั่วไป จึงมีการทำทะเบียนและจัดเก็บโดยเน้นการศึกษาค้นคว้ามากกว่าจัดรักษาเป็นสมบัติล้ำค่าชิ้นหนึ่ง

ขั้นตอนที่ 2

การสงวนรักษาวัตถุ

หน้าที่ของพิพิธภัณฑ์ คือ การเก็บรักษาวัตถุที่ได้รับรวบรวมไว้บนใ้คงทนถาวร อยู่ตลอดไป ไม่มีการเสียหาย เสื่อมสภาพตามกาลเวลา จึงต้องไขหลัก 2 ประการ

1. การซ่อม (RESTORATION) คือ การทำให้วัตถุนั้นกลับมีสภาพเดิม มากที่สุดเท่าที่จะทำได้
2. การรักษา (PRESERVATION) คือ การรักษาวัตถุมิให้ชำรุดเสียหายขึ้น

งานการซ่อมรักษา (MUSEUM CONSERVATION) มีหน้าที่และห้องปฏิบัติการ โดยเฉพาะคือ

1. การระวังรักษาวัตถุ ไม่ให้เป็นอันตรายจากการนำออก จัดนิทรรศการ การจับต้องเคลื่อนย้าย อันตรายจากบรรยากาศสภาพแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ศึกษาสาเหตุที่ทำให้เกิดการชำรุดเสียหายกับวัตถุเพื่อหาทางกำจัดการป้องกัน และรักษาในขั้นต่อไป
3. กำจัดสิ่งที่ทำให้วัตถุชำรุดเสียหายโดยเลือกวิธีที่ดีที่สุด และเหมาะสมที่สุดที่จะไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงวัตถุ ด้วยการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์สาขาต่าง ๆ
4. หาวิธีที่จะรักษาวัตถุต่าง ๆ เอาไว้ โดยอาจทำให้วัตถุแข็งแรงขึ้น โดยการใช้สารเคมีบางชนิดที่เหมาะสมกับวัตถุ รวมทั้งจัดเก็บและจัดแสดงในที่ที่มีความเหมาะสม กับชนิดของวัตถุ
5. ช่อมให้วัตถุมีสภาพเหมือนเดิม ส่วนที่ชำรุดสามารถเลือกใช้การสังเคราะห์ (SYNTHETIC RESIN) ที่เหมาะสม และทำให้สีสรรคล้ายของเดิมมากที่สุด

ลักษณะคลังพิพิธภัณฑ์ที่ควรได้รับการสงวนรักษา

1. เป็นสัดส่วน แยกจากภายนอก ไม่ให้ความร้อน ความชื้นเข้าได้
2. มีทางเข้าออกน้อยที่สุด เพื่อไม่ให้เกิดนำพาความร้อน ความชื้นจากภายนอกเข้ามา
3. การระบายอากาศต้องมีการปรับอากาศและกรองอากาศอย่างดี เพื่อควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น และฝุ่นละอองต่าง ๆ
4. การให้แสงสว่างทั้งแสงธรรมชาติและแสงประดิษฐ์ ควรน้อยที่สุด
5. มีการเก็บวัตถุแยกเป็นสัดส่วน
6. มีการออกแบบให้เหมาะสมกับชนิดของวัตถุในการเก็บรักษา ทั้งในด้านสถาปัตยกรรม ที่มีลักษณะพิเศษ และวิธีการเก็บรักษาที่พิเศษเฉพาะวัตถุ ๆ ละ

ขั้นตอนที่ 3

การรักษาความปลอดภัยในพิพิธภัณฑ์

การตกแต่งภายในพิพิธภัณฑ์ ต้องมีการวางแผนเพื่อความมั่นคง และปลอดภัยจากโจร ผู้ร้าย และง่ายต่อการป้องกันอัคคีภัย เมื่อสร้างเสร็จขณะดำเนินการจัดแสดง ก็ต้องคำนึงถึงภัยจากโจรผู้ร้าย ผู้ชมที่จะแตกต้องสิ่งของหรือกระทบกระเทือนสิ่งของให้ได้รับความเสียหาย การป้องกันคุ้มครองวัตถุต่าง ๆ จึงต้องคำนึงถึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การคุ้มครองรักษาวัตถุ โดยการจัดทำทะเบียนเป็นหลักฐาน
2. การดูแลสภาพของวัตถุให้ปลอดภัยจากธรรมชาติ และการรักษาซ่อมแซม
3. การป้องกันอันตรายจากผู้ชม
4. การป้องกันภัยจากโจรผู้ร้าย
5. การป้องกันภัยจากอัคคีภัย
6. การป้องกันภัยในยามสงคราม

อาคารพิพิธภัณฑ์กับการป้องกันภัย

การวางแผนพิพิธภัณฑ์ ต้องคำนึงถึงความปลอดภัย อันตรายจากสภาพแวดล้อม ธรรมชาติ เขม่า คิวน์ไฟ ไอเสีย เพราะเป็นอันตรายต่อวัตถุในพิพิธภัณฑ์ ไม่ควรตั้งอยู่ในแหล่งแออัด หรือแหล่งอุตสาหกรรม ซึ่งอาจเกิดผลร้ายทั้งเรื่องเขม่า คิวน์ไฟ อากาศเสีย และอาจเกิดเพลิงไหม้ ได้ง่าย เมื่อที่พิพิธภัณฑ์ควรมีบริเวณพอสมควร มีทางออกมากกว่าหนึ่งทาง ในภาวะฉุกเฉิน

การตกแต่งภายในอาคารต้องคำนึงการรักษาความปลอดภัยทั้งโจรภัย และอัคคีภัย หากจะใช้ระบบแจ้งภัยจะต้องวางแผนไปพร้อมกับการสร้างอาคาร การใส่เหล็กหน้าต่าง ประตู และกุญแจ ต้องออกแบบให้เหมาะสมสวยงาม ดูแลรักษาง่าย เตรียมแก้ปัญหาต่าง ๆ ให้รอบคอบ จะทำให้เหมาะสมและไม่สิ้นเปลืองภายหลัง นอกจากนี้ต้องทราบว่าพิพิธภัณฑ์จะมีสิ่งของมีค่า มาก น้อยแค่ไหน เป็นที่น่าสังเกตว่าห้องชั้นล่าง ประตู หน้าต่าง ชั้นล่างมักเป็นหนทางโจรภัย มากกว่า ชั้นบน นอกจากนั้น ต้นไม้ใหญ่ รางน้ำ บันได เครื่องที่จะช่วยในการป้ายป็นตัวตึกได้ จะต้องระมัด ระวังให้มาก

อาคารพิพิธภัณฑ์ที่ถูกหลักการ จะต้องมึประตูทางเข้าในอาคารประตูเดียว ผู้ชมจะ เข้าออกทางเดียวกัน ซึ่งเป็นกร่ง่ายในการคุ้มครองหากเกิดเหตุโจรกรรม เมื่อปิดประตูใหญ่ก็จะ ถูกกักขังผู้ชมในอาคารได้หมด

พิพิธภัณฑ์จะแบ่งส่วนของอาคารเป็นห้องจัดแสดง และห้องทำงานฝ่ายต่าง ๆ แผนที ซึ่งจะอยู่ในหนังสือนำชมหรือเขียนติดไว้ในพิพิธภัณฑ์ก็ตาม จะเป็นแผนที่ซึ่งบอกทิศทางห้องจัดแสดง ห้องบรรยาย ห้องน้ำ ห้องอาหาร คือ ห้องที่จะบริการประชาชนเท่านั้น ส่วนห้องทำงานเจ้าหน้าที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝ่ายต่าง ๆ คลังเก็บของจะไม่มีแผนที่ ทั้งนี้เพื่อการคุ้มครองความปลอดภัย

การคุ้มครองรักษาวัตถุโบราณ โดยการจัดทำทะเบียนวัตถุไว้เป็นหลักฐาน

เพื่อป้องกันความทุจริต หรือความบกพร่องของเจ้าหน้าที่ ในกรณีที่วัตถุหายไป จะได้เป็นหลักฐานแจ้งความเจ้าหน้าที่ตำรวจ และเป็นหลักฐานในการดำเนินคดีตามกฎหมาย

ส่วนบัตรรายการ GATALOGUE และบัตรค้นต่าง ๆ INDEX CARD มีเพื่อประโยชน์ทางด้านวิชาการสำหรับภัณฑารักษ์ และบุคคลภายนอกได้ใช้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับวัตถุ ในพิพิธภัณฑ์ และเป็นหลักฐานเพิ่มขึ้นนอกเหนือไปจากทะเบียน เป็นบัตรคุมทะเบียนด้วย

หน้าที่ของนายทะเบียนและเจ้าหน้าที่แผนกทะเบียนนั้น ไม่เพียงแต่จัดทำทะเบียนและระวางรักษาตรวจตราสิ่งของวัตถุ ตามทะเบียนอยู่เสมอเท่านั้น ยังต้องรับผิดชอบในการเคลื่อน ย้าย วัตถุ และแก้หีบห่อ รวมทั้งการบรรจุหีบห่อด้วย

ในทางปฏิบัติทั่วไป เมื่อสิ่งของเข้ามาในพิพิธภัณฑ์ เจ้าหน้าที่แผนกทะเบียนจะเป็นผู้แก้หีบห่อ เมื่อตรวจสอบบันทึกเรื่องราวแล้ว จะให้เลขประจำวัตถุ ซึ่งจะต้องเขียนเลขหมาย ลงบนวัตถุ เจ้าหน้าที่ที่จำเป็นต้องเคลื่อนย้ายวัตถุต้องเป็นผู้ที่มีคุณสมบัติพิเศษ มีความรอบคอบระมัดระวัง อันจะเกิดแก่วัตถุ

การดูแลสภาพของวัตถุให้ปลอดภัยจากธรรมชาติ และการรักษาซ่อมแซม

พิพิธภัณฑ์จะต้องมีช่างศิลป์ และเจ้าหน้าที่ฝ่ายรักษาซ่อมแซม เมื่อรับของเข้ามา ต้องได้รับการตรวจสอบสภาพ รักษา และซ่อมแซมตามหลักวิชาการ เมื่อจัดแสดงต้องระมัดระวัง เรื่องแสงสว่าง ความชื้น ดังนั้นงานแสดงในบางส่วนจึงต้องควบคุมด้วยเครื่องปรับอากาศและแสงสว่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การป้องกันอันตรายจากผู้ชม

ผู้ชมมักจะสัมผัสวัตถุที่แสดง ซึ่งจะทำให้เกิดความเสียหาย ขำรดแตกหัก หรือเสื่อมสภาพได้ง่าย ฉะนั้นในการจัดวางแสดงจะต้องหาทางป้องกัน เช่น ทำยกพื้นไม่ให้ผู้ชมเอื้อมถึง ใช้เชือกกันและมีพนักงานเฝ้าห้องที่เข้มแข็งในเรื่องดังกล่าวนี้ ขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบการจัดแสดงและผู้จัดแสดงจะต้องคำนึงในเรื่องความปลอดภัย และการวางแผนป้องกันพร้อมไปกับการออกแบบนิทรรศการ

การคุ้มครองป้องกันจากโจรผู้ร้าย

ในสมัยก่อนการรักษาความปลอดภัยจากโจรผู้ร้าย อาศัยความมั่นคงแข็งแรง ของอาคาร และห้องแสดง รวมทั้งอาศัยความสามารถของเวรยามเจ้าหน้าที่รักษาการณ์ เมื่อวิทยาการวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีก้าวหน้า จึงมีอุปกรณ์ช่วย ได้แก่

ก. เทคนิคทางกลศาสตร์

1. สร้างรั้วล้อมที่มั่นคงแข็งแรง
2. ใช้กุญแจใส่ประตูห้อง และตู้แสดง
3. ตู้กระจกต้องพิจารณาความสำคัญของวัตถุว่า ควรเป็นกระจกที่มั่นคงแข็งแรงขนาดใด ชนิดป้องกันกระสุนปืน
4. ใช้พลาสติกหนา หรือ FLECI GLASS
5. สร้างห้องนิรภัย หรือตู้นิรภัย ป้องกันผู้ร้าย และอัคคีภัย
6. ใช้ประตูเหล็กสำหรับห้องสำคัญ และทำประตูปิดอัตโนมัติ ซึ่งอาจควบคุมด้วยระบบไฟฟ้า

ข. เทคนิคทางไฟฟ้า ELECTRICAL TECHNIQUES ซึ่งมีเทคนิคต่าง ๆ ดังนี้

1. เทคนิคทางไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ ELECTRICALELECTRONICS DEVICES
 - 1.1 เครื่องจับเสียง SOUND DETECTOR
 - 1.2 เครื่องเปลี่ยนแปลงประจุไฟฟ้า CAPACITANCE VARIRATION

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1.3 รั้วไฟฟ้า ELECTRIC FENCING
- 1.4 เครื่องตรวจจับคลื่นเสียงแรงสูง ULTRASONIC DETEDTORS
2. เทคนิคทางกลศาสตร์และอิเล็กทรอนิกส์ ELECTRO MECHANICAL DEVICES
 - 2.1 เครื่องตรวจจับการกระทบกระเทือน
 - 2.2 เครื่องตรวจจับลวด WIRE DETECTORS มี 2 วิธี คือ ระบบกลศาสตร์ ระบบไฟฟ้า
 - 2.3 พรมลวดไฟฟ้า WIREED CAREPTS
 - 2.4 วงจรสัมผัส SECURITY CONTACTS
 - 2.5 เครื่องตรวจจับความร้อน HEAT DETECTORS
 - 2.6 การควบคุมประตูทาง ELECTRROMECHANICAL CONTROL & LOCKING OF EXISTS
 - 2.7 เครื่องดักจับ TRAP DEVICES
3. เครื่องเรดาร์ RADA เป็นระบบ ELECTRO MAGHETIC
4. เทคนิคทางทัศนียภาพ
 - 4.1 เครื่องกั้นด้วยแสง VISIBLE LIGHT BARRIERS
 - 4.2 เครื่องกั้นด้วยแสง INFRARED BARRIERS
 - 4.3 เครื่องโทรทัศนียภาพ VISIBLE LIGHT TELEVISION
 - 4.4 ไข้แสงควบคุม NORMAL LIGHTING & SPOTLIGHTS
 - 4.5 เครื่องถ่ายภาพ PHOTOGRAPHY

ค. เทคนิคทางเคมี

1. ไข้แสงหรือควันเป็นสัญญาณ
2. ไข้แรงระเบิด
3. สีย้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง. เจ้าหน้าที่รักษาการณ์ WATCH MEN, GUARD, ATTENDANTS

1. การอบรมเจ้าหน้าที่งาน และการวางระเบียบ
2. การรักษาความปลอดภัยในเวลาเปิดการแสดง
3. ยามรักษาการณ์ ในเวลากลางคืน

การป้องกันอัคคีภัย

เป็นสิ่งสำคัญและต้องคำนึงถึงมาก เพราะต้องรักษาสິงของมีค่าทุกอย่าง ให้ออกจากสภาพของเพลิงไหม้ ต้องมีการกวดขันทั้งในเรื่องระเบียบการบริการ ตลอดจนมีอุปกรณ์ และเทคนิคที่ทันสมัยที่สุดในการป้องกันไฟ จะต้องมิต่างเข้า-ออก ถูกเดิน ไว้อย่างดี

สาเหตุของอัคคีภัยที่เกิดขึ้นในพิพิธภัณฑ์

1. การใช้กระแสไฟ มีสาเหตุที่จะทำให้ไฟไหม้ได้ ถ้าขาดการระมัดระวังตรวจสอบและป้องกัน เช่น สายไฟเก่าชำรุด ไฟฟ้าลัดวงจร หรือการใช้ไฟฟ้า ผิดพลาด เหล่านี้อาจเป็นสาเหตุให้ไฟไหม้ได้
2. ไฟไหม้เพราะการสูบบุหรี่ ซึ่งเกิดจากความประมาท โดยทั่วไปพิพิธภัณฑ์จะห้ามผู้เข้าชมสูบบุหรี่ในอาคารจัดแสดง แต่ในห้องอื่น เช่น ห้องประชุม ปาฐกถา ส่วนสำนักงาน ซึ่งอาจเกิดอัคคีภัยได้
3. ความประมาท อันเนื่องมาจากเจ้าหน้าที่ผู้ใช้เครื่องมือเครื่องใช้ ไฟฟ้าในห้องทำงาน และการเก็บวัสดุเชื้อเพลิงต้องคำนึงถึงมาก

การป้องกันอัคคีภัย

1. อาคารพิพิธภัณฑ์ ต้องเป็นอาคารที่มีการเตรียมการป้องกันอัคคีภัย ได้แก่ ประตูเหล็กที่จะปิดกั้นไฟไม่ให้ลุกลาม ไปยังห้องอื่น
2. ติดตั้งสัญญาณแจ้งเหตุไฟไหม้ในห้องต่าง ๆ ได้แก่ เครื่องมือดับควัน (SMOKE DETECTOR) และดับความร้อน (HEAT DETECTOR)
3. เตรียมหัวสูบลและสายสูบสำหรับฉีดน้ำเมื่อเกิดไฟไหม้ พิพิธภัณฑ์จะต้องเตรียมการ

ป้องกันไว้ จัดตั้งหัวสูบน้ำในจุดต่าง ๆ เป็นระยะ และในกรณีที่น้ำประปาไม่เพียงพอต้องมีน้ำบาดาล เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไว้ใช้

4. เตรียมสารเคมีสำหรับดับไฟในห้องจัดแสดง และห้องต่าง ๆ ของพิพิธภัณฑ์
5. ต้องมีเจ้าหน้าที่ไฟโดยตรง ทำหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับกระแสไฟฟ้า ตรวจสอบตราสายไฟ เปลี่ยนสายไฟ และซ่อมแซม
6. เตรียมฝึกเจ้าหน้าที่ให้มีจิตใจเตรียมพร้อม และระวังเรื่องอัคคีภัย ฝึกเจ้าหน้าที่ให้รู้จักใช้สารเคมีป้องกันไฟ และแจ้งเหตุไฟไหม้ มีการซ้อมดับเพลิงเป็นครั้งคราว
7. มีสัญญาณแจ้งไฟไหม้ไปยังสถานีดับเพลิง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ หากมีข้อสงสัยประการใด กรุณาแจ้งมาที่ฝ่ายบริหาร และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารนี้ในการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงที่มาของข้อมูลการนำไปใช้

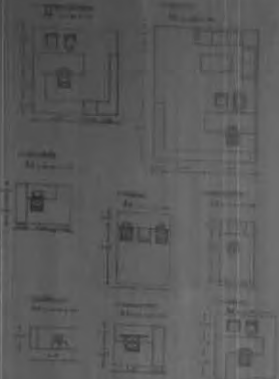


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และทำซ้ำ หรือถึงแม้จะแก้ไขเอกสารนี้ก็ตาม การนำไปใช้



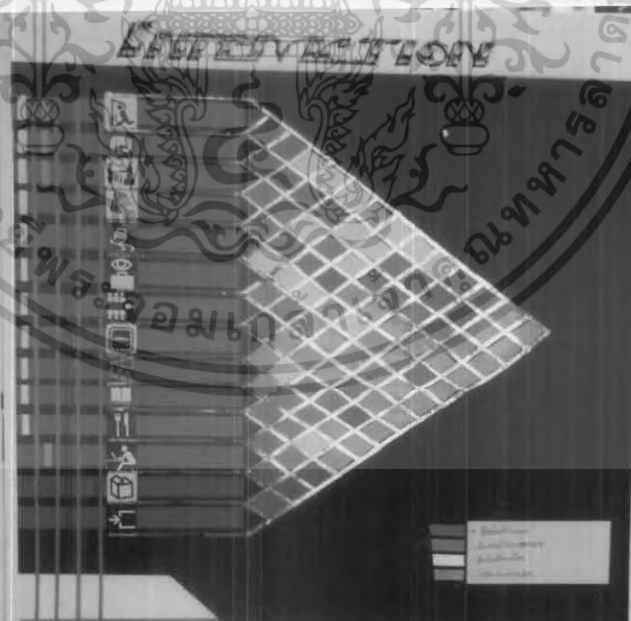
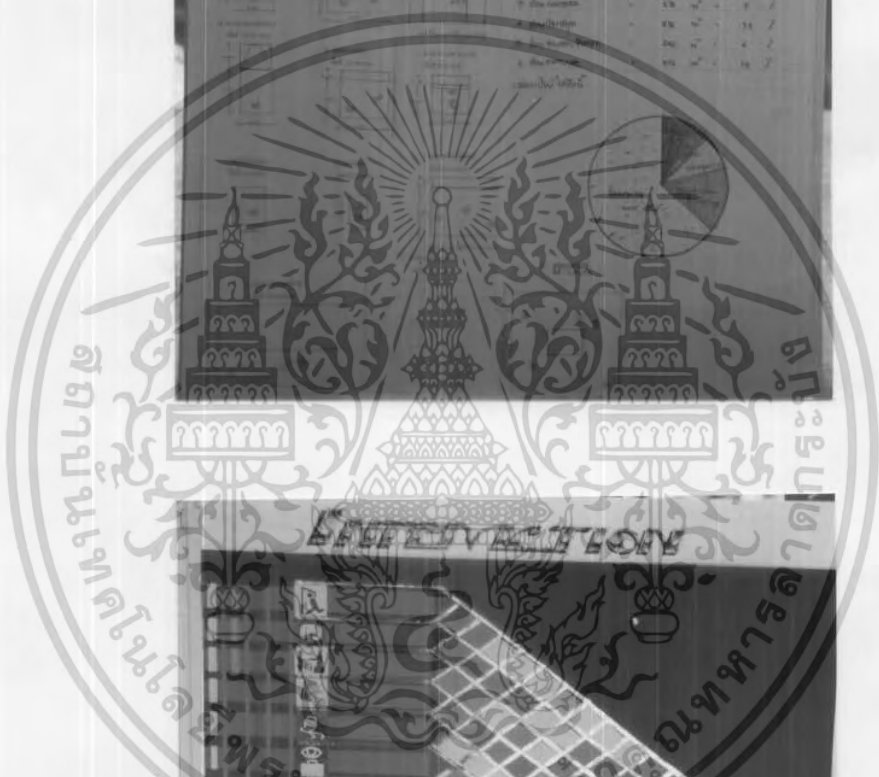
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่หรือใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูลทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

LEVEL REQUIREMENT



LEVEL	AREA (SQ. M.)	NO. OF PERSONS
1. HALL	100	100
2. CLASSROOM	2	4
3. OFFICE	2	4
4. LABORATORY	4	100
5. STORAGE	100	20
6. RECEPTION	-	200
7. RESTROOM	100	100
8. OFFICE	80	160
9. OFFICE	2	4
10. OFFICE	40	80
11. OFFICE	30	60
12. OFFICE	40	80
13. OFFICE	40	80
14. OFFICE	-	100
15. OFFICE	-	100

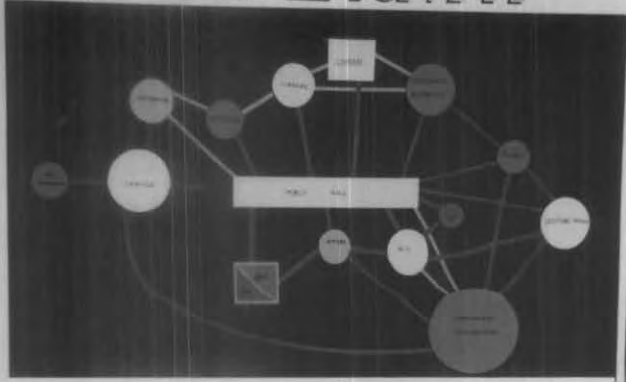
LEVEL REQUIREMENT
 1. HALL - 100
 2. CLASSROOM - 2
 3. OFFICE - 2
 4. LABORATORY - 4
 5. STORAGE - 100
 6. RECEPTION -
 7. RESTROOM - 100
 8. OFFICE - 80
 9. OFFICE - 2
 10. OFFICE - 40
 11. OFFICE - 30
 12. OFFICE - 40
 13. OFFICE - 40
 14. OFFICE -
 15. OFFICE -



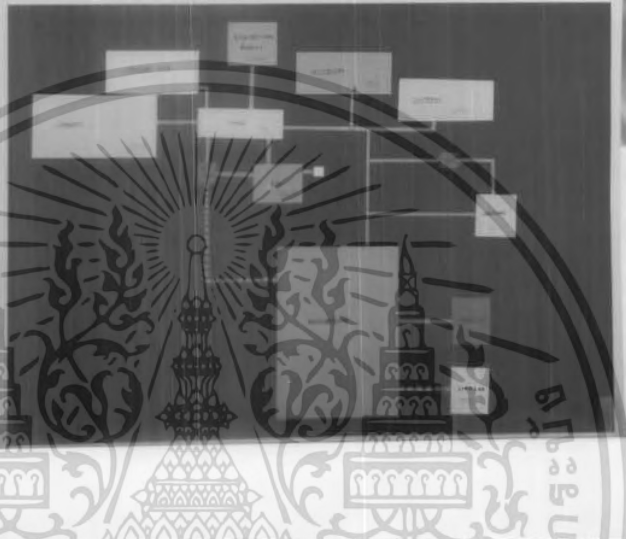
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้อง



BUNDLE DESIGN



FUNCTIONAL DESIGN



- FORM
- MATERIAL
- CONCEPT DESIGN
- MODERN & MITECH.

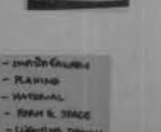
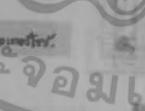


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ขออนุญาตจากเจ้าของลิขสิทธิ์
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกและต้องอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูลทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CASE STUDY

SASA THAILAND

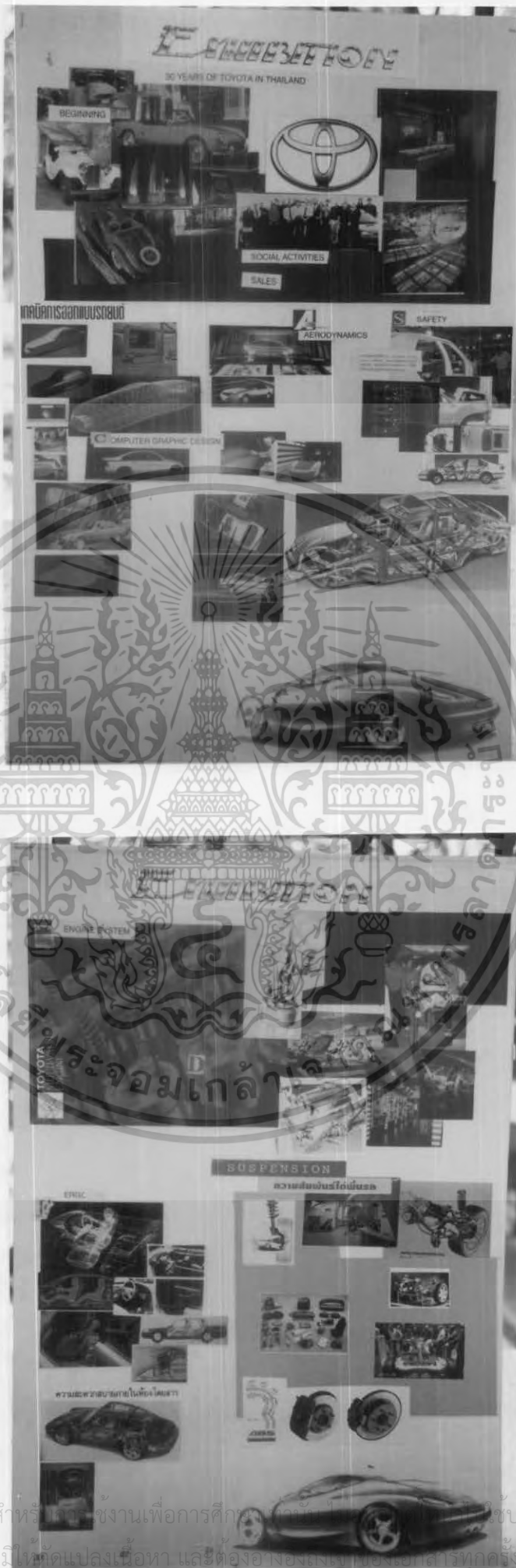
- COLOR
- MATERIAL
- FORM
- POSITION
- เฟอร์นิเจอร์ภายใน หรือ OUTTA.



- PLANNING
- MATERIAL
- FORM & SPACE
- LIVING DESIGN



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต และขอสงวนสิทธิ์ในการนำไปใช้



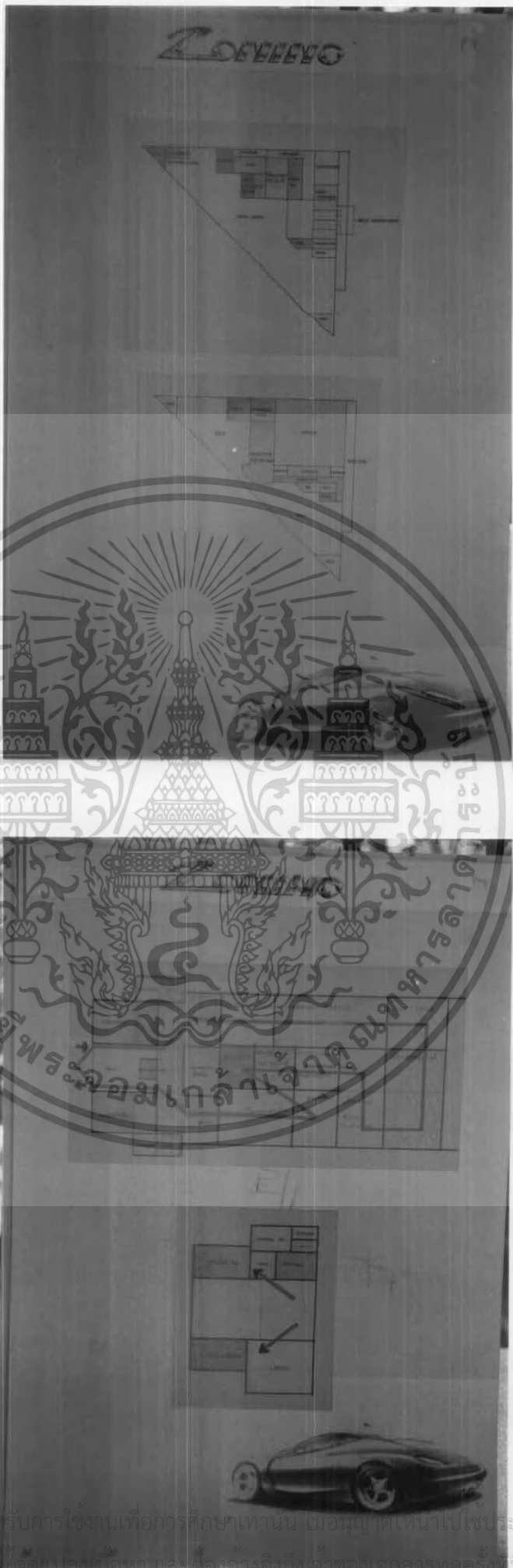
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการนำข้อมูลไปใช้ในการค้า



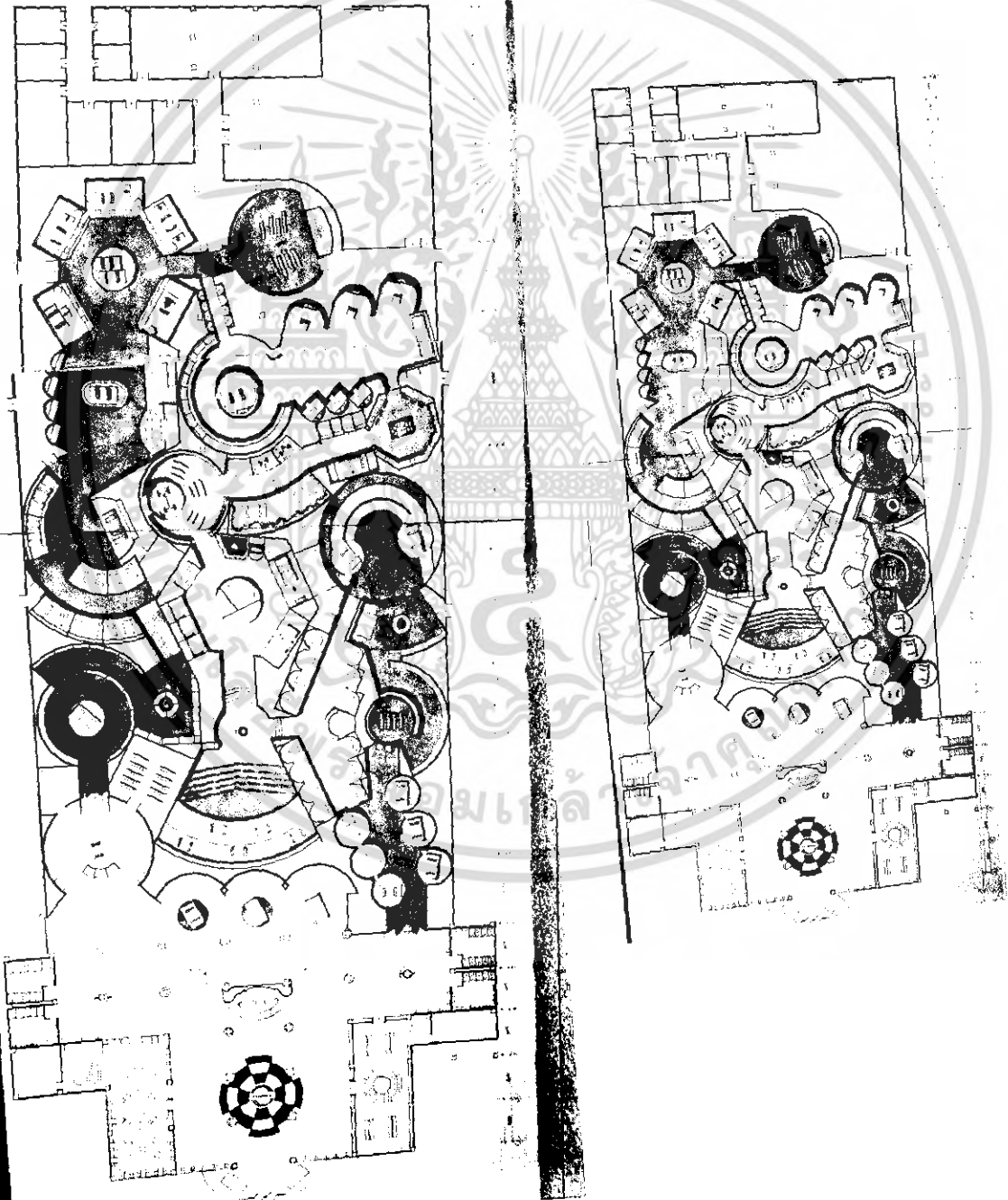
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกสงวนเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงจากองค์การส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศที่มีการนำไปใช้



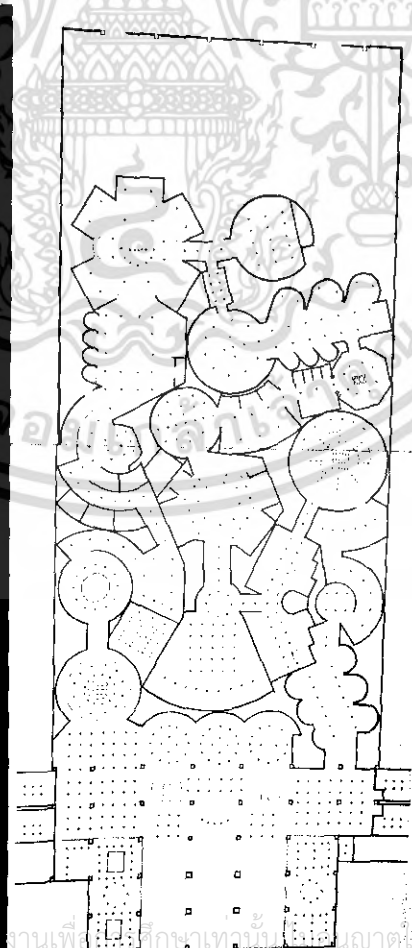
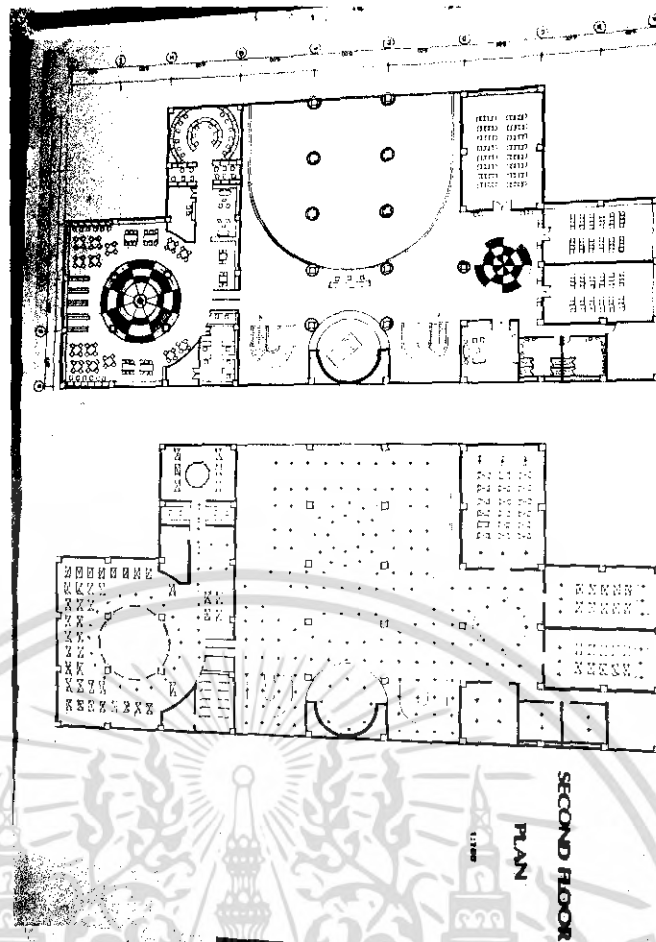
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ต้นฉบับนี้ออกนอกห้องเรียนและต้องวางคืนที่หน้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

GROUND FLOOR PLAN

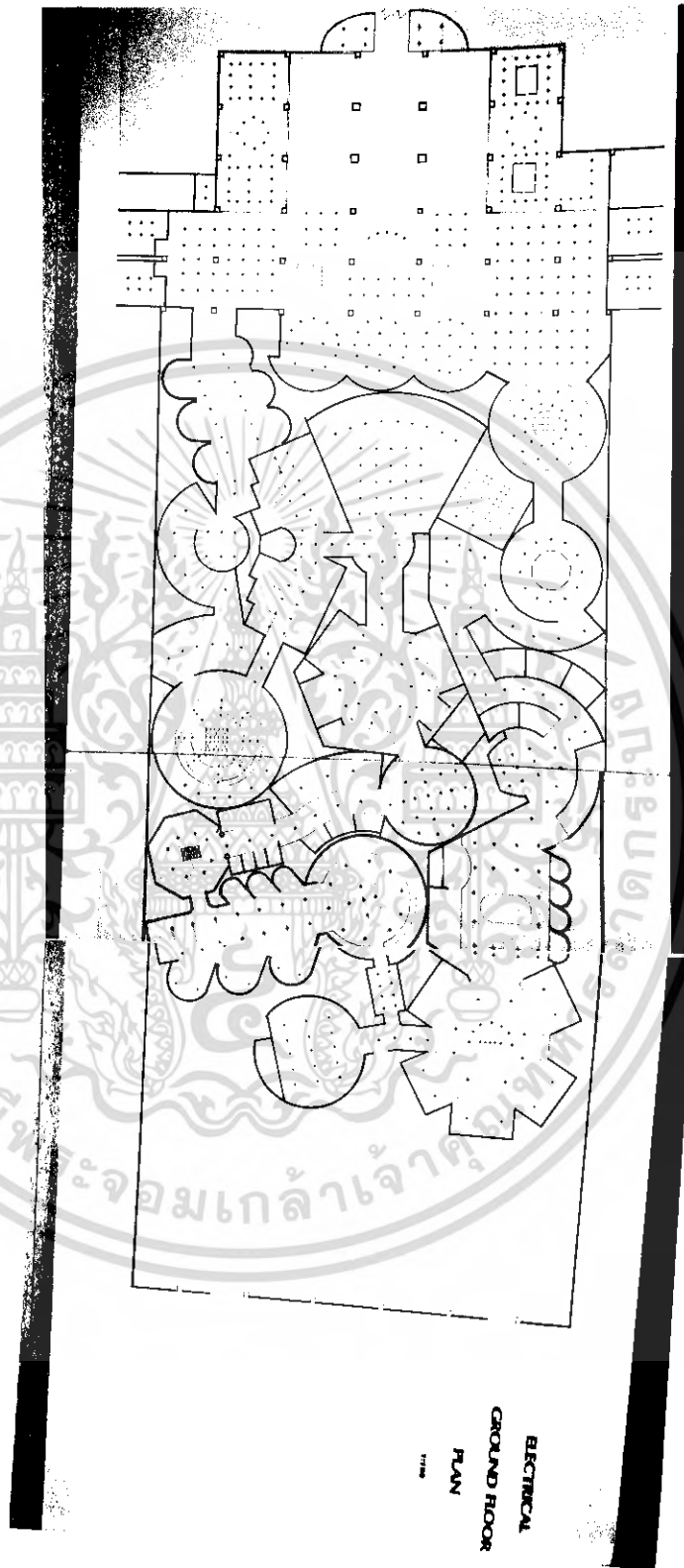
1:1000



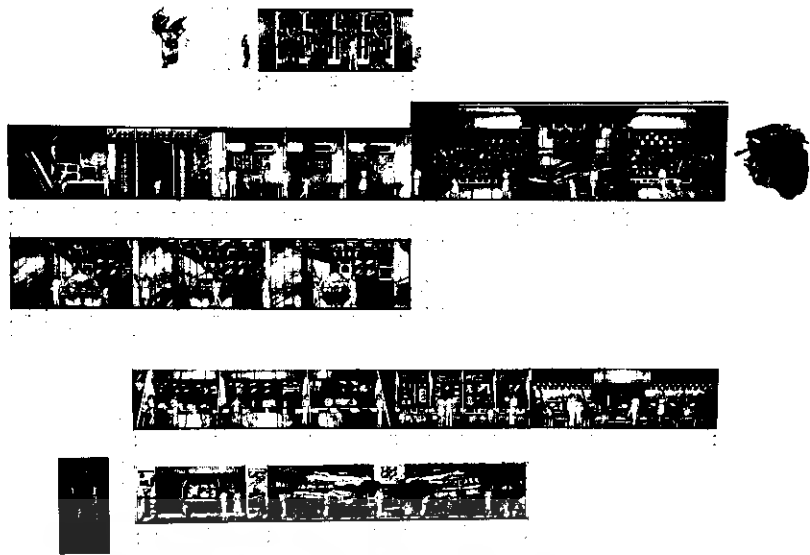
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



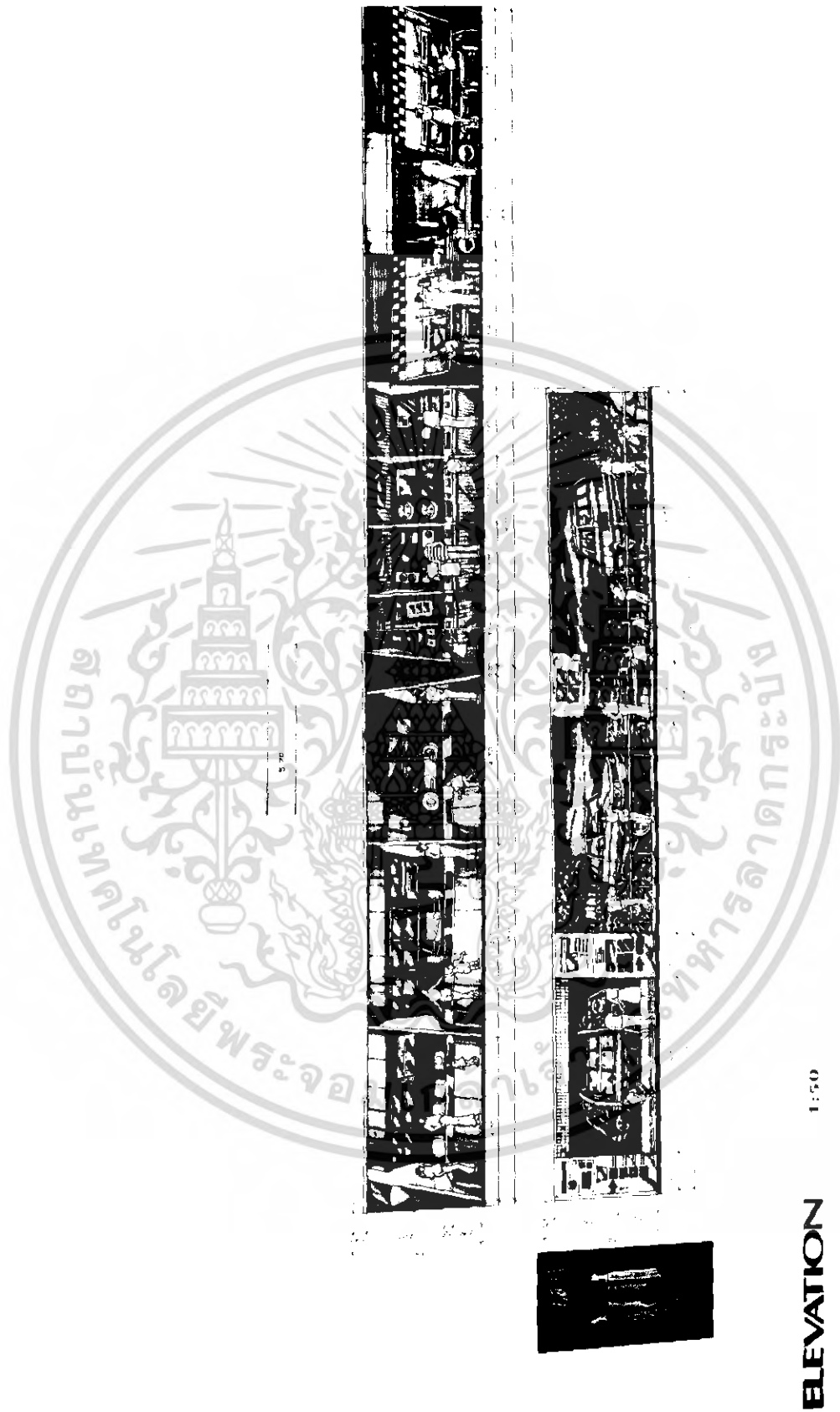
ELEVATION 1:50



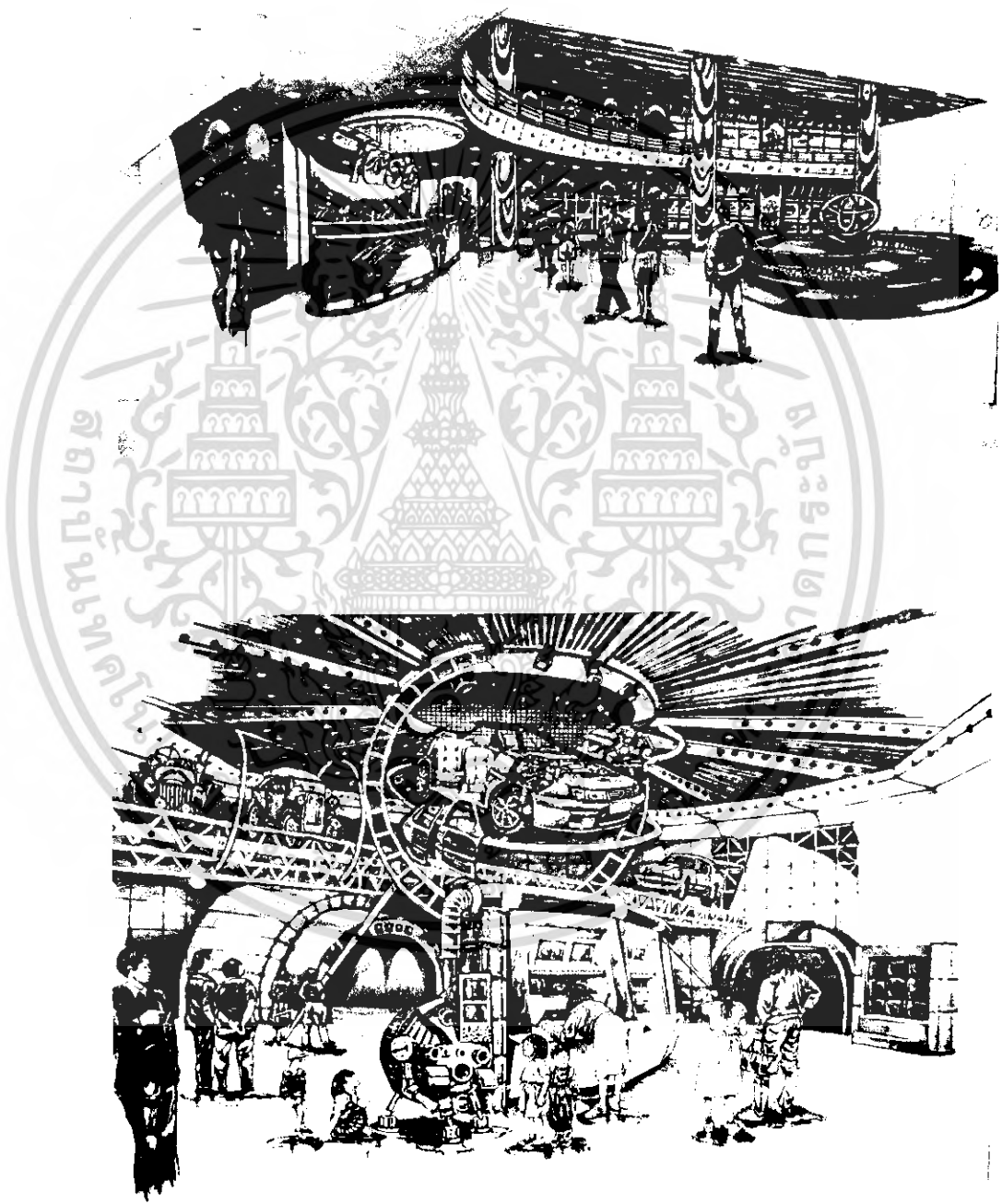
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



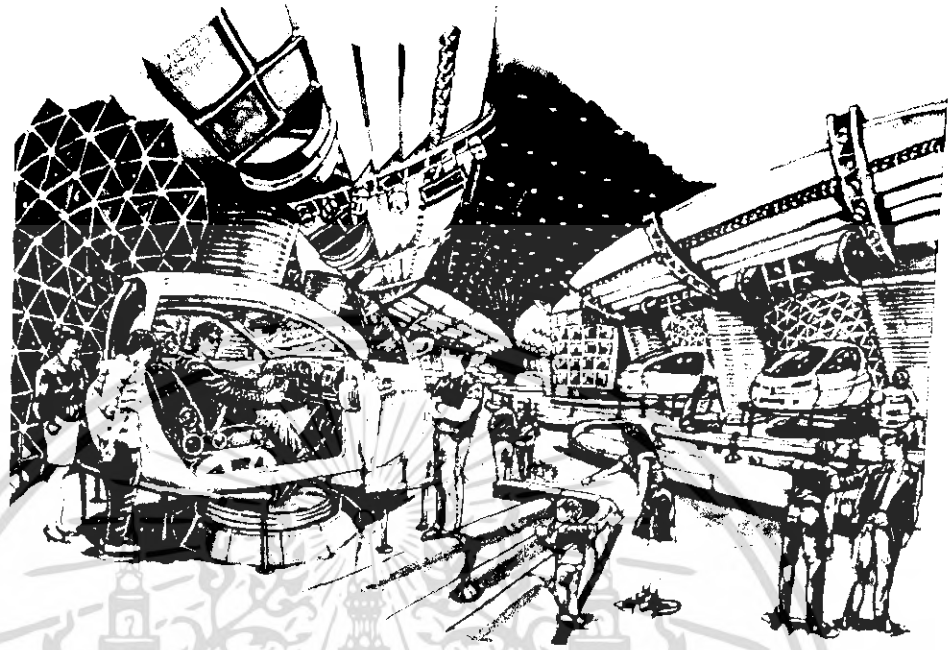
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



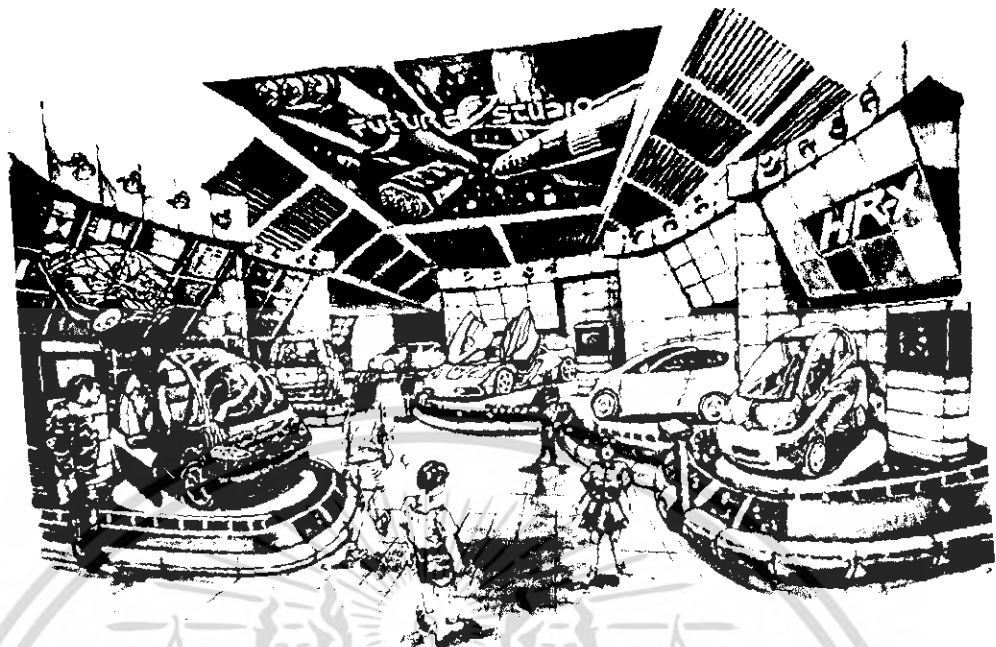
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

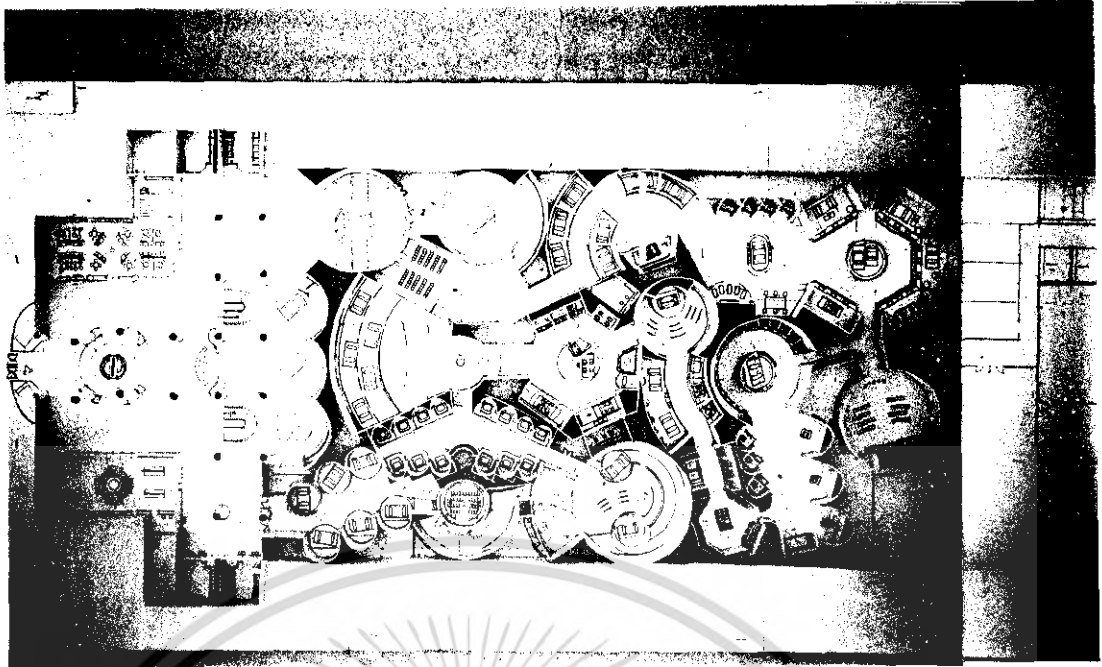


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

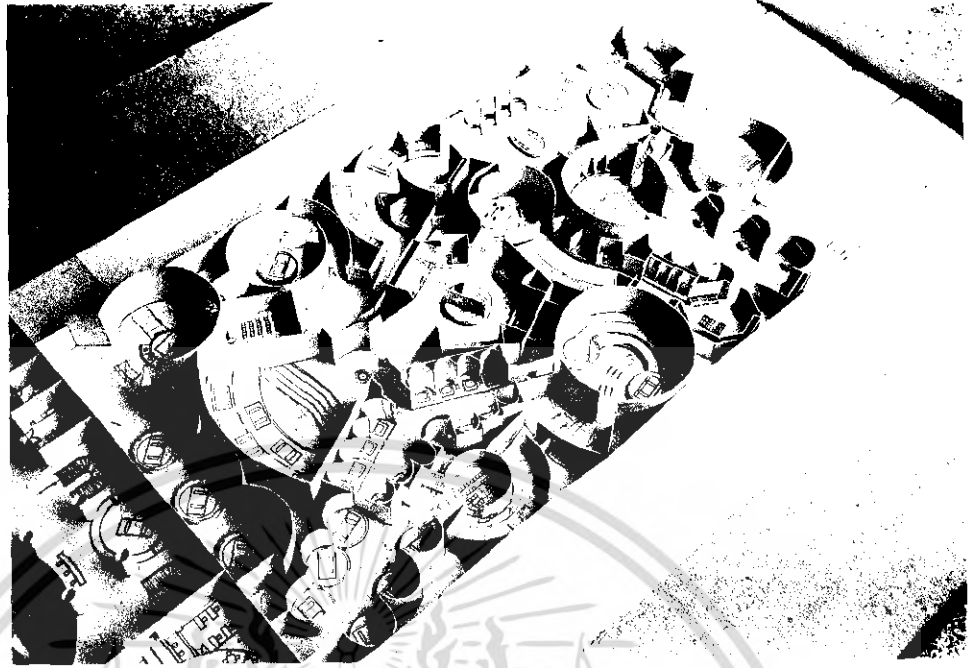


DETAIL 123

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- 1 . คมสัน เกียรติสุขไพบูลย์, โครงการศูนย์ออกแบบและพัฒนายานยนต์, วิทยานิพนธ์ ภาควิชาสถาปัตยกรรมภายใน, คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2535-2536
- 2 . จิตติ อภิบุญ , โครงการอุทยานเวลา , วิทยานิพนธ์ ภาควิชาสถาปัตยกรรมภายใน, คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ , สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง , 2536-2537
- 3 . DISPLAY DESIGN IN JAPAN 1980-1990 VOL 4
- 4 . นิคม มุสิกคาม , วิชาชีพอิทธิพล , กรุงเทพฯ , โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช , 2921
- 5 . นิตยสาร โลกรถ
- 6 . นิตยสาร นักเลงรถ
- 7 . นิตยสาร แหล่งรถ
- 8 . นิตยสาร พอร์มูลา
- 9 . นิตยสาร กรังด์อริซ
10. นิตยสาร เพชร แกม แพร เรื่อง พิพิธภัณฑ์รถเมืองซีเทสเบนซ์ ที่ประเทศเยอรมัน
11. นิตยสาร CAR MAGAZINE
12. นิตยสาร AUTO MAGAZINE
13. หนังสือ JAPAN MUSEUMS
14. หนังสือ AUTOWORLD BRUSSELS
15. COMMERCIAL SPACE DESIGN
16. AUTO STYLING
17. EXHIBITION BOOK 1-2
18. JAPAN EXHITION

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้