

โครงการเสนอแนะศูนย์ออกแบบและพัฒนาเทคโนโลยียานตรกรรมแห่งประเทศไทย  
( AUTOMOBILE DESIGN AND DEVELOPMENT TECHNOLOGY  
CENTER OF THAILAND )



นายทยา ตวีชรานนท์

เลขที่.....  
เลขทะเบียน..... 41062  
วัน, เดือน, ปี 12 S.A. 2544

b.....
i.....

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต (สถาปัตยกรรมภายใน)  
ภาควิชาสถาปัตยกรรมภายใน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2543 - 2544

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้นับ  
วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต  
(สถาปัตยกรรมภายใน)

.....คณบดีสถาปัตยกรรมศาสตร์  
( ผศ. กุลธร เลื่อนฉวี )

คณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์

ผศ. กุลธร	เลื่อนฉวี	ประธานกรรมการ
ผศ. อรรถพร	เพชรานนท์	กรรมการ
อ. น้ำอ้อย	สายหนู	กรรมการ
อ. อเส	สุขยางค์	กรรมการและเลขานุการ

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

( ผศ. อรรถพร เพชรานนท์ )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทคัดย่อ

### โครงการศูนย์ออกแบบและพัฒนาเทคโนโลยียนตรกรรมแห่งประเทศไทย

ชื่อนักศึกษา นาย ทยา ตูวิชรานนท์  
Mr. TAYA TUWICHARANON

รหัส 39025217

ที่อยู่ 3/008ก. ถ.แจ้งวัฒนะ14 เขต ดอนเมือง แขวง ทุ่งสองห้อง  
กรุงเทพมหานคร

ชื่อโครงการ ศูนย์ออกแบบและพัฒนาวิศวกรรมยานยนต์  
AUTOMOTIVE DESIGN AND DEVELOPMENT ENGINEERING  
CENTER

ประเภทโครงการ โครงการเสนอแนะ

#### ความเป็นมาโครงการ

นับเป็นเวลายาวนานประมาณ 100 ปีมาแล้ว ที่ประเทศไทยได้มีการนำรถยนต์เข้ามาใช้งานในชีวิตประจำวัน ซึ่งหลังจากจุดนั้นเป็นต้นมาชีวิตของคนไทยได้มีความผูกพันกับรถยนต์และมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตของคนไทยทั้งทางด้าน เศรษฐกิจที่มีความต้องการเปลี่ยนจากระบบเกษตรกรรมมาเป็นระบบอุตสาหกรรม อาทิเช่นการเปิดโรงงานประกอบรถยนต์ภายในประเทศขึ้นอย่างมากมาย ทางด้านสังคมรถยนต์ก็เป็นสิ่งหนึ่งที่ช่วยยกระดับคุณภาพชีวิตให้คนทั่วไป และยังช่วยในด้านการพักผ่อนหย่อนใจเป็นอย่างมาก และในปัจจุบันคนไทยได้ให้ความสำคัญกับรถยนต์เป็นอย่างมากโดยได้รับการยกระดับเป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิตที่

5

จากการที่ประเทศไทยได้มีการขยายตัวทางด้านเศรษฐกิจและสังคมเป็นอย่างมาก ยังเป็นผลให้อุตสาหกรรมรถยนต์ภายในประเทศขยายตัวตามไปด้วยเพื่อรองรับความต้องการของตลาด แต่อุตสาหกรรมยานยนต์ภายในประเทศไทยนั้นยังเป็นอุตสาหกรรมที่ยังต้องขึ้นกับต่างชาติ ดังจะเห็นได้จากที่ปัจจุบันกลุ่มโรงงานผู้ประกอบรถยนต์เกือบทั้งหมดจะเป็นของต่างชาติไม่ว่าจากภูมิภาคยุโรปหรือภูมิภาคเอเชียที่ต้องการขยายตลาดในภูมิภาคเอเชีย และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้องการให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางแหล่งผลิตของอุตสาหกรรมด้านนี้ อาทิเช่น บริษัท MITSUBISHI MOTOR ที่ได้เข้ามาเปิดโรงงานประกอบรถยนต์ในนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จ. ชลบุรี หรือ บริษัท BMW ก็ได้เข้ามาเปิดโรงงานที่นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ จ. ระยอง โดยต้องการแค่งานคนไทยแต่ยังมีการควบคุมการผลิต และคุณภาพจากต่างประเทศรวมถึงการนำเข้าวัสดุของต่างประเทศด้วย ถึงแม้สินค้าที่ผลิตออกมาจะเป็นที่ยอมรับจากต่างประเทศ แต่ยังคงผลให้ประเทศไทยขาดการพัฒนาทางด้านความคิดและความสามารถในการปฏิบัติการ ไม่ว่าจะการริเริ่มการออกแบบรถยนต์ในรูปแบบของตนเอง หรือการรู้จักนำเทคโนโลยีเข้ามาผสมผสานกับการออกแบบ แม้ในปัจจุบันจะเริ่มมีการเรียนการสอนเป็นหลักสูตรการออกแบบยานยนต์ ( Transportation Design ) ในหลายสถาบันก็ตาม แต่ยังไม่มีการสนับสนุนให้มีความสำคัญอย่างเป็นทางการเป็นจริง อาทิเช่น การเข้าใจเรื่องหลัก aerodynamics จนกระทั่งมหาวิทยาลัยศิลปากรได้มีการเริ่มสอนวิชา Transportation Design อย่างเป็นทางการเป็นจริง และเริ่มผลิตบุคลากรที่มีความสามารถทางด้านนี้ขึ้น ถึงแม้จะมีการผลิตบุคลากรแล้วปัญหาอีกประการคือตลาดงานที่จะมารองรับทางด้านนี้ยังมีค่อนข้างน้อย ซึ่งในปัจจุบันบริษัทที่ดำเนินการอยู่ได้แก่ บริษัท ฮอนด้า (ประเทศไทย) จำกัด ได้มีการจัดตั้งแผนกวิจัยออกแบบและพัฒนา และแผนกออกแบบประจำโรงงานประกอบรถจักรยานยนต์ ยามาฮ่า บางชัน ซึ่งถึงแม้จะมีอยู่แต่ยังต้องอาศัยแนวทางจากบริษัทแม่ในต่างประเทศ ส่วนบริษัทที่เป็นของไทยนั้นโดยตรงแล้วยังไม่มีการจัดตั้ง แต่ที่ใกล้เคียงได้แก่ บริษัท ไทยรุ่งยูเนี่ยนคาร์ ที่มีการออกแบบรถยนต์ให้แก่ บริษัท ISUZU และ NISSAN จากที่กล่าวข้างต้นจะเห็นได้ว่าฐานของอุตสาหกรรมรถยนต์ที่เป็นของคนไทยยังมีอยู่น้อยมากเมื่อเทียบกับตลาดทั้งหมดและในส่วนของรัฐบาลได้มีการจัดตั้ง สมาคมอุตสาหกรรมยานยนต์ ขึ้นเป็นหน่วยงานที่คอยสนับสนุนอุตสาหกรรมยานยนต์

ในปัจจุบันทางการตลาดของอุตสาหกรรมยานยนต์ทั่วโลกได้เริ่มมีการรวมกันของบริษัท ยานยนต์ทั้งรายเล็ก และรายใหญ่ เพื่อเป็นการเพิ่มส่วนแบ่งกันในตลาด และเป็นการประหยัดในการขยายโรงงานประกอบ และผลิตขึ้นส่วน อาทิเช่น บริษัท GM มีการรวมกับ ZAAB, SUBARU, FIAT, ISUZU, SUZUKI โดย GM เป็นบริษัทที่ถือหุ้นมากที่สุด และได้ส่วนแบ่งตลาดโลก 22.8% และยังมีบริษัทอื่นๆอีกมากที่รวมตัวกันแล้ว

และในประเทศไทยที่ซึ่งเป็นแหล่งลงทุนของต่างประเทศหลังจาก BMW ได้เข้ามาเปิดโรงงานผลิตในประเทศแล้ว บริษัท VOLK และ AUDI ได้เข้ามามีการร่วมทุนกับบริษัทในไทยคือ บริษัท ยนตรกิจ กรุ๊ปเพื่อเปิดโรงงานประกอบขึ้นส่วนในประเทศไทย และยังเล็งเห็นว่าจะมีการลงทุนร่วมกันมากกว่านี้ จึงมีแนวความคิดที่จะเสนอการตั้งบริษัทรถยนต์แห่งชาติของไทยขึ้น โดยมีการร่วมทุนกันระหว่าง VOLK, AUDI, ยนตรกิจ โดยอาศัยเทคโนโลยีของ VOLK, AUDI แต่ ยนตรกิจเป็นผู้ดำเนินการ โดยได้รับการสนับสนุนจาก สมาคมอุตสาหกรรมยานยนต์ ที่จัดตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขึ้นตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 3 ที่ว่าด้วย ทุกอุตสาหกรรมในประเทศไทยจะต้องมีสมาคม หรือองค์กรคอยสนับสนุน เพื่อช่วยในการยกระดับบุคลากร และเทคโนโลยีของอุตสาหกรรมนั้นๆ และได้จัดตั้งบริษัทชื่อ ROYAL DESIGN โดยมีแนวการผลิตรถที่เป็นขนาดเล็ก ( city car ) เพื่อเข้ามาแบ่งส่วนแบ่งตลาดเมืองของประเทศที่มีปัญหาการจราจร และโครงการยังมุ่งเน้นที่จะพัฒนายานยนต์ที่ได้รับการออกแบบโดยคนไทยเพื่อให้ทัดเทียมและสามารถแข่งขันกับนานาชาติได้

### หลักการและเหตุผล

เนื่องจากประเทศไทยมีการขยายตัวทางเศรษฐกิจอย่างสูงทำให้อุตสาหกรรมในด้านต่างๆขยายตัวตามรวมทั้งอุตสาหกรรมด้านรถยนต์ สามารถดูอัตราการขยายตัวได้จากข้อมูลรถยนต์ที่มีการจดทะเบียนใหม่ระหว่างปี พ.ศ. 2538-2540 จากสำนักงานสถิติแห่งชาติ

ประเภทรถยนต์	พ.ศ. 2538	พ.ศ. 2539	พ.ศ. 2540
รถยนต์นั่งส่วนบุคคล ไม่เกิน7ที่นั่ง	169,879	181,980	171,276
รถยนต์นั่งส่วนบุคคล เกิน7ที่นั่ง	23,296	22,034	17,479

และการที่มีบริษัทจากต่างประเทศไม่ว่าจากภูมิภาคเอเชีย หรือภูมิภาคยุโรป เข้ามาเปิดโรงงานประกอบรถยนต์ตามนิคมอุตสาหกรรม และการเปิดบริษัทสาขาในประเทศไทย โดยมุ่งเน้นให้ประเทศไทยเป็นแหล่งผลิตในภูมิภาคเอเชียอาคเนย์ ถึงแม้อุตสาหกรรมยานยนต์ภายในประเทศจะขยายอย่างมาก แต่พื้นฐานทั้งหมดยังต้องขึ้นกับต่างประเทศ และประเทศไทยเสนอขายได้แค่แรงงานเท่านั้น ทำให้ประเทศไทยยังขาดการพัฒนาพื้นฐานทั้งทางด้านบุคลากรและเทคโนโลยี ที่จะเข้ามาเป็นพื้นฐานของอุตสาหกรรมประเภทนี้ในประเทศไทย

จึงเกิดผลเสียขึ้นทั้งทางด้านสังคมที่คนส่วนใหญ่ต้องไปติดกับค่านิยมที่ต้องเป็นของต่างประเทศ ยังผลให้เกิดการขาดดุลทางเศรษฐกิจตามมาที่เราจำเป็นต้องสั่งซื้อสินค้าจากต่างประเทศ และอีกประการคือ การที่คนไทยจะขาดโอกาสในการพัฒนาฝีมือและความคิดให้ทัดเทียมกับนานาชาติ

ดังนั้นการเสนอโครงการศูนย์ออกแบบและพัฒนาวิศวกรรมยานยนต์ เพื่อเป็นสถานที่ที่รองรับบุคลากรไทยที่ผลิตออกมาจากสถาบันต่างๆเพื่อมาพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์ในรูปแบบของคนไทย และไม่ให้นักอุตสาหกรรมหันเหไปหางานทำในต่างประเทศกันการเกิดปัญหาสมองไหล และทำหน้าที่เป็นศูนย์การออกแบบและพัฒนาวิศวกรรมเพื่อป้อนเข้าสู่ระบบอุตสาหกรรมภายในประเทศและนอกประเทศ อีกทั้งยังช่วยแบ่งส่วนตลาดทางด้านนี้ที่ยังมีพื้นที่เหลือพอจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่างประเทศ เพื่อการนำเงินเข้าประเทศ และยังเป็น การวางพื้นฐานของอุตสาหกรรมยานยนต์ให้ มั่งคั่งขึ้นในอนาคต

### วัตถุประสงค์โครงการ

1. เป็นสถานที่รองรับความต้องการทางด้านการออกแบบยานยนต์ ของกลุ่มผู้ผลิต รถยนต์จากต่างประเทศและภายในประเทศ ทั้งในด้านการกำหนดแนวความคิด เบื้องต้น การสร้างต้นแบบเพื่อพัฒนา และการออกแบบขั้นสมบูรณ์เพื่อการผลิต ออกจำหน่าย
2. เพื่อเป็นศูนย์กลางในการออกแบบและพัฒนาวิศวกรรมยานยนต์ โดยมีมือคน ไทยสำหรับรองรับอุตสาหกรรมยานยนต์ภายในประเทศ และอาจสามารถขยาย ไปต่างประเทศได้
3. เป็นสถานที่พัฒนาฝีมือแรงงานไทย ทั้งทางด้านความคิดและความชำนาญใน การปฏิบัติการให้ทัดเทียมนานาชาติ
4. เพื่อเป็นสถานที่จัดแสดงของบุคลากรที่กำลังศึกษาอยู่ในสถาบันต่างๆ และเป็น แหล่งข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับรถยนต์ในด้านต่างๆ
5. เป็นแ่งค์กรที่เป็นพื้นฐานหลักในการริเริ่มพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์ของไทย
6. เป็นที่รองรับแรงงานไทย และช่วยขยายตลาดอุตสาหกรรมไทยไปส่วนต่างๆ ของโลก และยังเป็น การนำเงินเข้าสู่ประเทศอีกทาง

### ขอบข่ายโครงการ

1. ส่วนสำนักงาน
  - พื้นที่ทำงานทั่วไป 210.00 ตรม.
  - ห้องประชุม 60.00 ตรม.
  - ส่วนรับรองลูกค้า 25.00 ตรม.
  - บริเวณติดต่อสอบถาม 25.00 ตรม.
  - ส่วน studio design & workshop
    - sketch body design 223.00 ตรม.
    - Interior design 346.00 ตรม.
    - Accessory & trim 43.00 ตรม.
    - Body design 390.00 ตรม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ส่วน SHOWROOM	
- พื้นที่จัดแสดงรถยนต์ที่เป็นผลงานของทางศูนย์	660.00 ตรม.
- ส่วนรับรองลูกค้า	25.00 ตรม.
- ส่วนประชาสัมพันธ์และโถงทางเข้า	183.00 ตรม.
- Storage	66.00 ตรม.
3. ส่วนนิทรรศการ	
- ส่วนนิทรรศการชั่วคราวและจัดแสดงผลงานใหม่	350.00 ตรม.
- ห้องฉายภาพยนตร์ขนาดเล็ก	460.00 ตรม.
- ห้องสัมมนาขนาด 60 ที่นั่ง	220.00 ตรม.
4. ส่วนบริการ	
- ร้านค้าอาหาร	278.00 ตรม.
- ห้องสมุดและศูนย์ข้อมูล	298.00 ตรม.
5. ส่วนอาคารปฏิบัติการ	
- ส่วนสำนักงาน	82.00 ตรม.
- ส่วนปฏิบัติการงานหลัก	290.00 ตรม.
- ส่วนปฏิบัติการงานไม้	295.00 ตรม.
- ส่วนปฏิบัติการงานพลาสติก	176.00 ตรม.
- ส่วนปฏิบัติการงานสี	150.00 ตรม.
- ส่วนทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพ	950.00 ตรม.
- ห้องน้ำและห้อง locker	80.00 ตรม.
- Storage	202.3 ตรม.
6. บริเวณจอดรถ	
- บริเวณจอดรถของพนักงานและผู้มาติดต่อ	1,023.25 ตรม.
- บริเวณจอดรถสำหรับรถบรรทุกส่งของ	250.00 ตรม.
7. ส่วนพิพิธภัณฑ์	
- ประวัติความเป็นมาของยานยนต์	50.00 ตรม.
- ประวัติความเป็นมาของยานยนต์ในสยาม	50.00 ตรม.
- ความเป็นมาของบริษัท	25.00 ตรม.
- กระบวนการคิด และผลิตรถยนต์	125.00 ตรม.
- เทคโนโลยียานยนต์แห่งอนาคต	125.00 ตรม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่วนแสดงยานยนต์แห่งอนาคต ( concept car )	50.00 ตรม.
- ส่วนแสดงยานยนต์จำลอง	75.00 ตรม.
รวมพื้นที่	500.00 ตรม.
8. ส่วนโถงทางเข้าและร้านค้า	
- ร้านค้าของที่ระลึก	75.00 ตรม.
- โถงทางเข้า และที่ขายบัตรผ่าน	50.00 ตรม.
รวมพื้นที่	125.00 ตรม.
พื้นที่รวม	7,885.55 ตรม.

### ขอบเขตโครงการ

1. ส่วนสำนักงาน	
- พื้นที่ทำงานทั่วไป	210.00 ตรม.
- ห้องประชุม	60.00 ตรม.
- ส่วนรับรองลูกค้า	25.00 ตรม.
- บริเวณติดต่อสอบถาม	25.00 ตรม.
- ส่วน studio design & workshop	
sketch body design	223.00 ตรม.
Interior design	346.00 ตรม.
Accessory & trim	43.00 ตรม.
Body design	390.00 ตรม.
2. ส่วน SHOWROOM	
- พื้นที่จัดแสดงรถยนต์ที่เป็นผลงานของทางศูนย์	660.00 ตรม.
- ส่วนรับรองลูกค้า	25.00 ตรม.
- ส่วนประชาสัมพันธ์และโถงทางเข้า	183.00 ตรม.
- Storage	66.00 ตรม.
3. ส่วนนิทรรศการ	
- ส่วนนิทรรศการชั่วคราวและจัดแสดงผลงานใหม่	350.00 ตรม.
- ห้องฉายภาพยนตร์ขนาดเล็ก	460.00 ตรม.
- ห้องสัมมนาขนาด 60 ที่นั่ง	220.00 ตรม.
4. ส่วนบริการ	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ร้านค้าอาหาร	278.00	ตรม.
- ห้องสมุดและศูนย์ข้อมูล	298.00	ตรม.
5. ส่วนพิพิธภัณฑ์		
- ประวัติความเป็นมาของยานยนต์	50.00	ตรม.
- ประวัติความเป็นมาของยานยนต์ในสยาม	50.00	ตรม.
- ความเป็นมาของบริษัท	25.00	ตรม.
- กระบวนการคิด และผลิตรถยนต์	125.00	ตรม.
- เทคโนโลยียานยนต์แห่งอนาคต	125.00	ตรม.
- ส่วนแสดงรถยนต์แห่งอนาคต ( concept car )	50.00	ตรม.
- ส่วนแสดงรถยนต์จำลอง	75.00	ตรม.
รวมพื้นที่	500.00	ตรม.
6. ส่วนโถงทางเข้าและร้านค้า		
- ร้านค้าของที่ระลึก	75.00	ตรม.
- โถงทางเข้า และที่ขายบัตรผ่าน	50.00	ตรม.
รวมพื้นที่	125.00	ตรม.
พื้นที่รวม	4,487.00	ตรม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

บทคัดย่อ

คำนำ

กิตติกรรมประกาศ

**บทที่ 1 บทนำ**

- 1.1 ความเป็นมาของโครงการ
- 1.2 เหตุผลในการเลือกโครงการ
- 1.3 วัตถุประสงค์โครงการ
- 1.4 ขอบข่ายโครงการ
- 1.5 ขอบเขตโครงการ
- 1.6 วิธีการวิจัย
- 1.7 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

**บทที่ 2 การศึกษาข้อมูลประกอบโครงการ**

- 2.1 ประวัติของยานยนต์ และการออกแบบยานยนต์
- 2.2 ลักษณะเฉพาะของโครงการ
- 2.3 สภาพแวดล้อม และสภาพของอาคาร

**บทที่ 3 ข้อมูลเปรียบเทียบ**

- 3.1 บริษัท ITAL DESIGN ประเทศ ITALY
- 3.2 บริษัท VOLVO DESIGN CENTER ประเทศ SWEDEN
- 3.3 show room ISUZU AUTO CENTER
- 3.4 MERCEDES-BENZ MUSEUM ประเทศ GERMANY
- 3.5 บริษัท PROTON ประเทศ มาเลเซีย

**บทที่ 4 ข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบ**

- 4.1 ขนาดและสัดส่วนมาตรฐาน
- 4.2 หลักการจัดพื้นที่ในส่วนแสดงนิทรรศการ
- 4.3 หลักการจัดพื้นที่ในส่วนใช้งานต่างๆ

**บทที่ 5 วิเคราะห์พฤติกรรม และความต้องการพื้นที่ในการใช้งาน**

- 5.1 วิเคราะห์พฤติกรรมผู้ให้บริการ
  - สายการบริหาร และอัตรากำลัง
  - เนื้อที่ต่อบุคคล และเนื้อที่ต่อหน่วยงาน
- 5.2 วิเคราะห์พฤติกรรมผู้รับบริการ
  - ประเภทของผู้รับบริการ
  - พฤติกรรมของผู้รับบริการ

**บทที่ 6 ระบบสนับสนุนสภาพแวดล้อม และวัสดุอุปกรณ์**

- 6.1 ระบบแสงสว่าง
- 6.2 ระบบเสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 6.3 ระบบการปรับอากาศ
- 6.4 การใช้สี และวัสดุ
- 6.5 ระบบคอมพิวเตอร์ และโสตทัศนอุปกรณ์
- 6.6 เครื่องมือในโรงปฏิบัติการ
- 6.7 ระบบรักษาความปลอดภัย

**บทที่ 7 การวิเคราะห์สู่การออกแบบ**

- 7.1 เหตุผลในการเลือกที่ตั้งอาคาร ,ตัวอาคาร ,สภาพแวดล้อม
- 7.2 การวิเคราะห์ที่ตั้งอาคาร ,ตัวอาคาร ,สภาพแวดล้อม
- 7.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของหน่วยงาน
- 7.4 การแบ่งกลุ่มความสัมพันธ์ของพื้นที่ และการแบ่งพื้นที่ใช้สอย
- 7.5 แนวทางการออกแบบ

**บทที่ 8 สรุปผลการออกแบบ**

บรรณานุกรม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนำ

จากช่วงเวลาที่ผ่านมาประเทศไทยได้มีความพยายามในการพัฒนาประเทศจากประเทศเกษตรกรรมสู่ประเทศอุตสาหกรรมใหม่ จึงได้มีการยกระดับอุตสาหกรรมด้านต่างๆ ให้มีคุณภาพทัดเทียมกับประเทศคู่แข่ง รวมถึงอุตสาหกรรมด้านยานยนต์ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ที่สามารถนำเงินหมุนเวียนเข้าสู่ประเทศได้อย่างมากในแต่ละปี โดยสามารถพิสูจน์ได้จาก การขาดดุลการค้าที่ลดน้อยลงซึ่งเป็นผลจากการที่ยินยอมให้ต่างชาติเข้ามาดำเนินกิจการในประเทศมากขึ้น

การที่จะพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์ให้มีคุณภาพทัดเทียมนานาชาตินั้น ไม่ได้ขึ้นอยู่กับการที่ยอมให้ต่างชาติเข้ามาดำเนินการ แต่กลับต้องเป็นการเสริมสร้างความรู้และความเข้าใจในขั้นพื้นฐาน คือความรู้ในเรื่องที่เกี่ยวกับยานยนต์ จำเป็นที่จะต้องมีการพัฒนาขีดความสามารถที่มีอยู่ให้เกื้อหนุนแนวทางที่จะต้องดำเนินไป โดยเฉพาะการตระหนักถึงการนำเทคโนโลยี และการพัฒนาด้านการออกแบบมาพัฒนาผลิตภัณฑ์ เพื่อเพิ่มคุณค่าของสินค้า และจุดเริ่มต้นของเรื่องทั้งหมด คือการพัฒนาการศึกษาความรู้ทางด้าน การออกแบบ แลเทคโนโลยียานยนต์ เพื่อเป็นพื้นฐานให้บุคลากรรุ่นใหม่ได้มีทางเลือก และมีโอกาสที่ดีในการศึกษาความรู้ที่จะเอามาเป็นรากฐานอุตสาหกรรมในอนาคต

สำหรับการจัดเสนอโครงการนี้ขึ้นมา เพื่อเป็นการริเริ่มการสนับสนุนการให้การศึกษาด้านการออกแบบยานยนต์ และเป็นการเสนอรูปแบบของโครงการที่มีความจำเป็นในการรองรับความต้องการพื้นฐานของผู้ให้และผู้ให้บริการในโครงการ ซึ่งอาจจะไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ทั้งหมด ทั้งนี้เนื่องจากเวลาและขอบเขตการทำงานมีจำกัด ฉะนั้นหากมีข้อผิดพลาดประการใดทางผู้จัดทำต้องขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย หวังว่าวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะเป็นแนวทางเบื้องต้นแก่ผู้สนใจศึกษาในขั้นตอนที่ละเอียดและลึกซึ้งต่อไป

ขอขอบพระคุณ

ผู้จัดทำวิทยานิพนธ์

นายทยา ตูวิชรานนท์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

- ขอบขอบคุณคุณพ่อ คุณแม่ ที่ให้ความกรุณาสร้างผมขึ้นมา และให้การดูแลและสนับสนุนคอยเป็นกำลังใจให้ตลอดเวลาที่ได้มีชีวิตขึ้นมา
- ขอบคุณ อ. ทอล์ค อาจารย์ที่ปรึกษาผู้ที่ให้คำปรึกษาและคอยช่วยเหลือให้งานสามารถเป็นตัวเป็นตนขึ้นมาได้ ขอบคุณครับ
- ขอบคุณ อ. อเส และอ. ตู ที่ให้คำปรึกษาด้านการตัดแปลงอาคาร และโครงสร้าง
- ขอบคุณคณาจารย์ภาควิชาออกแบบศิลปอุตสาหกรรม ที่ให้ข้อมูลในการเสนอโครงการนี้ขึ้นมา
- ขอบคุณบริษัท MMC สิทธิผล ที่ให้ยืมอาคาร และยืมความอนุเคราะห์ข้อมูลด้านอาคาร
- ขอบคุณพี่น้องสายรหัส 17 พี่ เต๋ย ที่ช่วยสละเวลาว่างมาแต่งคอมพิวเตอร์ ให้ พี่ เจี๊ยบ, พี่ แม้ว ที่ช่วยในการลงสีที่สวยงามในรูปแบบ น้องแมว ที่มาช่วยบรรเลงสี ให้เสร็จทันและสวยงาม น้องน็อต ที่ส่งเคราะห์ให้ยืมคอมพิวเตอร์และสละเวลาพาสุนัขไปหาหมอมาช่วยทำแปลนให้ น้องเด็ก, น้องตัก ถ้าไม่ได้น้องสองคนโมเดลอันยักษ์คงไม่เสร็จ ขอบคุณทุกคนจริงๆที่อยู่ด้วยกันจนวินาทีสุดท้าย
- ขอบคุณนาย เจี๊ยบ ส.ถ. มีโมเดลพระกาฬที่มาทำโมเดล layout สุดสวยให้แล้วจะไปตอบแทนคุณ
- ขอบคุณพี่เก่าหลายท่านที่กรุณามาให้กำลังใจ และวิธีทำ thesis
- ขอบคุณขอบคุณ อ. แยม อ. นิรมล อ. เตี๊ยะ ที่ให้ความกรุณาช่วยเหลือยามจุติ และให้ผมผ่านมาได้ตลอดรอดฝั่ง ขอบคุณครับ
- ขอบคุณพี่เก่าที่อุตส่าสละเวลามาช่วยวิจารณ์งานให้ครับ
- ขอบคุณพี่ๆที่ห้องภาค ที่ช่วยเหลือเวลาไปติดต่ออาจารย์ และขอข้อมูล
- ขอบคุณเพื่อนๆทุกคนที่อยู่ด้วยกันมา5ปี ช่วยเหลือทำงานด้วยกันมาตลอด และทะเลาะกันบ้างบางครั้งก็มีเรื่องราว่วนๆตลอด โดยเฉพาะ วิ, ป๊อป, โก้, เจี๊ยบ, เคนที่อยู่ใกล้กันและชวนเล่นเกมส์ตลอดแถม ขอบใจมาก...ก
- ขอบคุณน้องร้านเกมส์ที่อุตส่าให้เช่าและลดราคา
- ขอบคุณ ทุกๆคนมากๆ เพราะถ้าไม่มีทุกคนชีวิตก็คงไม่มีความหมาย ขอบคุณครับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บทที่ 1

## บทนำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความเป็นมาของโครงการ

จากการที่ประเทศไทยได้มีการขยายตัวทางด้านเศรษฐกิจและสังคมเป็นอย่างมากยังเป็นผลให้อุตสาหกรรมรถยนต์ภายในประเทศขยายตัวตามไปด้วยเพื่อรองรับความต้องการของตลาด แต่อุตสาหกรรมยานยนต์ภายในประเทศไทยนั้นยังเป็นอุตสาหกรรมที่ยังต้องขึ้นกับต่างชาติ ดังจะเห็นได้จากที่ปัจจุบันกลุ่มโรงงานผู้ประกอบรถยนต์เกือบทั้งหมดจะเป็นของต่างชาติไม่ว่าจากภูมิภาคยุโรปหรือภูมิภาคเอเชียที่ต้องการขยายตลาดในภูมิภาคเอเชีย และต้องการให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางแหล่งผลิตของอุตสาหกรรมด้านนี้ อาทิเช่น บริษัท MITSUBISHI MOTOR ที่ได้เข้ามาเปิดโรงงานประกอบรถยนต์ในนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จ. ชลบุรี หรือ บริษัท BMW ก็ได้เข้ามาเปิดโรงงานที่นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ จ. ระยอง โดยต้องการแค่แรงงานคนไทยแต่ยังมีการควบคุมการผลิตและคุณภาพจากต่างประเทศรวมถึงการนำเข้าวัสดุของต่างประเทศด้วย ถึงแม้สินค้าที่ผลิตออกมาจะเป็นที่ยอมรับจากต่างประเทศ แต่ยังมีผลให้ประเทศไทยขาดการพัฒนาทางด้านความคิดและความสามารถในการปฏิบัติการ ไม่ว่าจะการริเริ่มการออกแบบรถยนต์ในรูปแบบของตนเอง หรือการรู้จักนำเทคโนโลยีเข้ามาผสมผสานกับการออกแบบ แม้ในปัจจุบันจะเริ่มมีการเรียนการสอนเป็นหลักสูตรการออกแบบยานยนต์ ( Transportation Design ) ในหลายๆสถาบันก็ตาม แต่ยังไม่มีการสนับสนุนให้มีความสำคัญอย่างเป็นจริงเป็นจัง อาทิเช่น การเข้าใจเรื่องหลัก aerodynamics จนกระทั่งมหาวิทยาลัยศิลปากรได้มีการเริ่มสอนวิชา Transportation Design อย่างเป็นจริงเป็นจัง และเริ่มผลิตบุคลากรที่มีความสามารถทางด้านนี้ขึ้น ถึงแม้จะมีการผลิตบุคลากรแล้วปัญหาอีกประการคือตลาดงานที่จะมารองรับทางด้านนี้ยังมีค่อนข้างน้อย ซึ่งในปัจจุบันบริษัทที่ดำเนินการอยู่ได้แก่ บริษัท ฮอนด้า (ประเทศไทย) จำกัด ได้มีการจัดตั้งแผนกวิจัยออกแบบและพัฒนา และแผนกออกแบบประจำโรงงานประกอบรถจักรยานยนต์ ยามาฮ่า บางชั้น ซึ่งถึงแม้จะมีอยู่แต่ยังต้องอาศัยแนวทางจากบริษัทแม่ในต่างประเทศ ส่วนบริษัทที่เป็นของไทยนั้นโดยตรงแล้วยังไม่การจัดตั้ง แต่ที่ใกล้เคียงได้แก่ บริษัท ไทยรุ่งยูเนี่ยนคาร์ ที่มีการออกแบบรถยนต์ให้แก่ บริษัท ISUZU และ NISSAN จากที่กล่าวข้างต้นจะเห็นได้ว่าฐานของอุตสาหกรรมรถยนต์ที่เป็นของคนไทยยังมีอยู่น้อยมากเมื่อเทียบกับตลาดทั้งหมดและในส่วนของรัฐบาลได้มีการจัดตั้ง สมาคมอุตสาหกรรมยานยนต์ ขึ้นเป็นหน่วยงานที่คอยสนับสนุนอุตสาหกรรมยานยนต์

และในประเทศไทยที่ซึ่งเป็นแหล่งลงทุนของต่างประเทศหลังจาก BMW ได้เข้ามาเปิดโรงงานผลิตในประเทศแล้ว บริษัท VOLK และ AUDI ได้เข้ามา มีการร่วมทุนกับบริษัทในไทยคือ บริษัท เยนตรกิจ กรุ๊ป เพื่อเปิดโรงงานประกอบชิ้นส่วนในประเทศไทย และยิ่งเล็งเห็นว่าจะมีการลงทุนร่วมกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มากกว่านี้ จึงมีแนวความคิดที่จะเสนอการตั้งบริษัทรถยนต์แห่งชาติของไทยขึ้น โดยมีการร่วมทุนกันระหว่าง VOLK, AUDI, ยন্ত্রกิจ โดยอาศัยเทคโนโลยีของ VOLK, AUDI แต่ ยন্ত্রกิจเป็นผู้ดำเนินกิจการ โดยได้รับการสนับสนุนจาก สมาคมอุตสาหกรรมยานยนต์ ที่จัดตั้งขึ้นตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 3 ที่ว่าด้วย ทุกอุตสาหกรรมในประเทศไทยจะต้องมีสมาคม หรือองค์กรคอยสนับสนุน เพื่อช่วยในการยกระดับบุคลากร และเทคโนโลยีของอุตสาหกรรมนั้นๆ และได้จัดตั้งบริษัทชื่อ ROYAL DESIGN โดยมีแนวการผลิตรถที่เป็นขนาดเล็ก (city car) เพื่อเข้ามาแบ่งส่วนแบ่งตลาดเมืองของประเทศที่มีปัญหาการจราจร และโครงการยังมุ่งเน้นที่จะพัฒนายานยนต์ที่ได้รับการออกแบบโดยคนไทยเพื่อให้ทัดเทียมและสามารถแข่งขันกับนานาชาติได้

## 1.2 หลักการและเหตุผล

เนื่องจากประเทศไทยมีการขยายตัวทางเศรษฐกิจอย่างสูงทำให้อุตสาหกรรมในด้านต่างๆ ขยายตัวตามรวมทั้งอุตสาหกรรมด้านรถยนต์ และการที่มีบริษัทจากต่างประเทศไม่ว่าจากภูมิภาคเอเชีย หรือภูมิภาคยุโรป เข้ามาเปิดโรงงานประกอบรถยนต์ตามนิคมอุตสาหกรรม และการเปิดบริษัทสาขาในประเทศไทย โดยมุ่งเน้นให้ประเทศไทยเป็นแหล่งผลิตในภูมิภาคเอเชียอาคเนย์ ถึงแม้อุตสาหกรรมยานยนต์ภายในประเทศจะขยายอย่างมาก แต่พื้นฐานทั้งหมดยังต้องขึ้นกับต่างประเทศ และประเทศไทยเสนอขายได้แค่แรงงานเท่านั้น ทำให้ประเทศไทยยังขาดการพัฒนาพื้นฐานทั้งทางด้านบุคลากรและเทคโนโลยี ที่จะเข้ามาเป็นพื้นฐานของอุตสาหกรรมประเภทนี้ในประเทศไทย

ดังนั้นการเสนอโครงการศูนย์ออกแบบและพัฒนาวิศวกรรมยานยนต์ เพื่อเป็นสถานที่ที่รองรับบุคลากรไทยที่ผลิตออกมาจากสถาบันต่างๆ เพื่อมาพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์ในรูปแบบของคนไทย และไม่ให้อุตสาหกรรมหันเหไปทำงานทำในต่างประเทศกันการเกิดปัญหาสมองไหล และทำหน้าที่เป็นศูนย์การออกแบบและพัฒนาวิศวกรรมเพื่อป้อนเข้าสู่ระบบอุตสาหกรรมภายในประเทศและนอกประเทศ อีกทั้งยังช่วยแบ่งส่วนตลาดทางด้านนี้ที่ยังมีพื้นที่เหลือพอกจากต่างประเทศ เพื่อการนำเงินเข้าประเทศ และยังเป็นการวางพื้นฐานของอุตสาหกรรมยานยนต์ให้มั่นคงขึ้นในอนาคต

## 1.3 วัตถุประสงค์โครงการ

1. เป็นสถานที่รองรับความต้องการทางด้านกรออกแบบยานยนต์ ของกลุ่มผู้ผลิตรถยนต์จากต่างประเทศและภายในประเทศ ทั้งในด้านการกำหนดแนวความคิดเบื้องต้น การสร้างต้นแบบเพื่อพัฒนา และการออกแบบขั้นสมบูรณ์เพื่อการผลิตออกจำหน่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เพื่อเป็นศูนย์กลางในการออกแบบและพัฒนาวิศวกรรมยานยนต์ โดยมีมือคนไทยสำหรับรองรับอุตสาหกรรมยานยนต์ภายในประเทศ และอาจสามารถขยายไปต่างประเทศได้
3. เป็นสถานที่พัฒนาฝีมือแรงงานไทย ทั้งทางด้านความคิดและความชำนาญในการปฏิบัติการให้ทัดเทียมนานาชาติ
4. เพื่อเป็นสถานที่จัดแสดงของบุคลากรที่กำลังศึกษาอยู่ในสถาบันต่างๆ และเป็นแหล่งข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับรถยนต์ในด้านต่างๆ
5. เป็นแมคคเกอร์ที่เป็นพื้นฐานหลักในการริเริ่มพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์ของไทย
6. เป็นที่รองรับแรงงานไทย และยังช่วยขยายตลาดอุตสาหกรรมไทยไปส่วนต่างๆ ของโลก และยังเป็นการนำเงินเข้าสู่ประเทศอีกทาง

#### 1.4 ขอบข่ายโครงการ

##### 1. ส่วนสำนักงาน

- พื้นที่ทำงานทั่วไป
- ห้องประชุม
- ส่วนรับรองลูกค้า
- บริเวณติดต่อสอบถาม
- ส่วน studio design & workshop
  - sketch body design
  - Interior design
  - Accessory & trim
  - Body design

##### 2. ส่วน SHOWROOM

- พื้นที่จัดแสดงรถยนต์ที่เป็นผลงานของทางศูนย์
- ส่วนรับรองลูกค้า
- ส่วนประชาสัมพันธ์และโถงทางเข้า
- Storage

##### 3. ส่วนนิทรรศการ

- ส่วนนิทรรศการชั่วคราวและจัดแสดงผลงานใหม่
- ห้องฉายภาพยนตร์ขนาดเล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องสัมมนาขนาด 60 ที่นั่ง
- 4. ส่วนบริการ
  - ร้านค้าอาหาร
  - ห้องสมุดและศูนย์ข้อมูล
- 5. ส่วนอาคารปฏิบัติการ
  - ส่วนสำนักงาน
  - ส่วนปฏิบัติการงานหลัก
  - ส่วนปฏิบัติการงานไม้
  - ส่วนปฏิบัติการงานพลาสติก
  - ส่วนปฏิบัติการงานสี
  - ส่วนทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพ
  - ห้องน้ำและห้อง locker
  - Storage
- 6. บริเวณจอดรถ
  - บริเวณจอดรถของพนักงานและผู้มาติดต่อ
  - บริเวณจอดรถสำหรับรถบรรทุกส่งของ
- 7. ส่วนพิพิธภัณฑ์
  - ประวัติความเป็นมาของยานยนต์
  - ประวัติความเป็นมาของยานยนต์ในสยาม
  - ความเป็นมาของบริษัท
  - กระบวนการคิด และผลิตรถยนต์
  - เทคโนโลยียานยนต์แห่งอนาคต
  - ส่วนแสดงยานยนต์แห่งอนาคต ( concept car )
  - ส่วนแสดงยานยนต์จำลอง
- 8. ส่วนโถงทางเข้าและร้านค้า
  - ร้านค้าของที่ระลึก
  - โถงทางเข้า และที่ขายบัตรผ่าน

## 1.5 ขอบเขตโครงการ

### 1. ส่วน SHOWROOM

- พื้นที่จัดแสดงรถยนต์ที่เป็นผลงานของทางศูนย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่วนรับรองลูกค้า
  - ส่วนประชาสัมพันธ์และโถงทางเข้า
  - Storage
2. ส่วนนิทรรศการ
- ส่วนนิทรรศการชั่วคราวและจัดแสดงผลงานใหม่
  - ห้องฉายภาพยนตร์ขนาดเล็ก
  - ห้องสัมมนาขนาด 60 ที่นั่ง
3. ส่วนบริการ
- ร้านค้าอาหาร
  - ห้องสมุดและศูนย์ข้อมูล
4. ส่วนพิพิธภัณฑ์
- ประวัติความเป็นมาของยานยนต์
  - ประวัติความเป็นมาของยานยนต์ในสยาม
  - ความเป็นมาของบริษัท
  - กระบวนการคิด และผลิตรถยนต์
  - เทคโนโลยียานยนต์แห่งอนาคต
  - ส่วนแสดงยานยนต์แห่งอนาคต ( concept car )
  - ส่วนแสดงยานยนต์จำลอง
5. ส่วนโถงทางเข้าและร้านค้า
- ร้านค้าของที่ระลึก
  - โถงทางเข้า และที่ขายบัตรผ่าน

## 1.6 วิธีการวิจัย

1. แหล่งข้อมูลเพื่อการค้นคว้า
- การสัมภาษณ์ บุคคลในวงการธุรกิจยานยนต์ และผู้จบการศึกษาทางด้านการออกแบบยานยนต์ เพื่อทราบความต้องการเบื้องต้น
  - ข้อมูลเฉพาะด้าน จากเอกสารทางราชการ ,นิตยสาร ,หนังสือ ,และข้อมูลทาง internet
  - มาตรฐานทางอาคารต่างๆ
  - โครงการเปรียบเทียบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. วิเคราะห์ข้อมูล
  - พฤติกรรมผู้เข้าใช้อาคาร และจำนวนผู้ใช้อาคาร
  - เนื้อที่ที่ใช้สอยในส่วนต่างๆ
  - ระบบสนับสนุนที่เกี่ยวข้อง
3. สรุปความต้องการของโครงการ
4. สรุปข้อมูลทั้งหมดเพื่อใช้ในการออกแบบ

### 1.7 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทางด้านสังคม
  - สามารถเป็นสถานที่หาความรู้สำหรับผู้สนใจ
2. ทางด้านเศรษฐกิจ
  - สามารถลดค่าใช้จ่ายในการผลิตรถยนต์
  - สามารถพัฒนาวงการออกแบบยานยนต์ให้สามารถรองรับการเจริญเติบโตของวง การอุตสาหกรรมยานยนต์
3. ทางด้านการศึกษา
  - สามารถพัฒนาบุคลากรในด้านการออกแบบยานยนต์
  - ส่งเสริมให้ความรู้ด้านการออกแบบยานยนต์กระจายสู่สาธารณชน
4. ทางด้านการพัฒนา
  - เป็นส่วนช่วยผลักดันให้อุตสาหกรรมยานยนต์ก้าวหน้าทัดเทียมต่างชาติ
  - สามารถเป็นแนวทางในการพัฒนาโครงการจริงในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บทที่ 2

## การศึกษาข้อมูลประกอบโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

### การศึกษาข้อมูลประกอบโครงการ

#### 2.1 ประวัติการออกแบบยานยนต์

ในการผลิตรถยนต์แต่ละชนิดออกสู่ตลาดนั้น ก่อนที่จะถึงขั้นตอนของการผลิตในแบบอุตสาหกรรม (MASS PRODUCTION) จำเป็นที่จะต้องมีการออกแบบซึ่งจะประมวลรายละเอียดความต้องการต่าง ๆ จากข้อมูลเบื้องต้นทั้งหมด เพื่อกำหนดแนวคิด (CONCEPT) ของตัวรถว่าจะให้เป็นไปในลักษณะใด ในขั้นตอนของการออกแบบนี้ จะประกอบด้วยกลุ่มบุคคลที่สำคัญ 2 กลุ่ม ได้แก่ วิศวกร 9 (AUTO ENGINEER) และอีกกลุ่มหนึ่ง ซึ่งจะทำหน้าที่ทั้งช่างเทคนิค และศิลปินควบคู่กันไป นั่นคือ นักออกแบบยานยนต์ (STYLISTS)

ในช่วงแรกของการออกแบบรถยนต์นั้น มีวัตถุประสงค์แต่เพียงต้องการที่จะประกอบเพื่อคลุมชิ้นส่วนของเครื่องยนต์มิให้เปียกน้ำ รวมทั้งเป็นสิ่งป้องกันผู้โดยสารจากสภาพอากาศภายนอกด้วย เนื่องจากในช่วง 2 ทศวรรษแรกของการออกแบบรถยนต์นั้นผู้คนยังคงคุ้นเคยกับรถม้ามากกว่ายานพาหนะที่สามารถเคลื่อนที่ได้เองโดยปราศจากสัตว์มาจุดลาก ซึ่งเรียกว่า “รถยนต์”

จนถึงช่วงปี 1950 การออกแบบรถยนต์ จึงถูกยอมรับอย่างสมบูรณ์ว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญขั้นตอนหนึ่งในกระบวนการผลิตรถยนต์ มีการว่าจ้างผู้ออกแบบรถยนต์อิสระให้ออกแบบให้กับบริษัทต่าง ๆ หรือมีฉะนั้นบริษัทบางแห่งก็จะมีกลุ่มผู้ออกแบบของตนเอง

ในช่วงต้นยุค 1900 รถยนต์ยังมีอยู่น้อย และแต่ละคัน ก็มีลักษณะแตกต่างกันออกไป แต่ถ้ามองลึกลงไปในโครงสร้างพื้นฐานแล้ว จะเห็นว่ารถแต่ละคันที่มีอยู่นั้น มิได้มีความแตกต่างกันเลย คืบ จะประกอบไปด้วย ล้อทั้งสี่ เครื่องยนต์ ห้องโดยสาร และถังเชื้อเพลิง การออกแบบ (STYLING) ในสมัยนี้จึงมิได้มีความหมายมากไปกว่าการตกแต่งส่วนประกอบทั้งหลายนั้นให้สวยงามด้วยวิธีต่าง ๆ รถยนต์คันแรกที่ได้นำเสนอการออกแบบที่โดดเด่นในแนวคิด ก็คือรถ MERCER RACEABOUT รุ่นปี 1908 ซึ่งออกแบบโดย FINLAY ROBERTSON PORTER ซึ่งรถคันนี้เป็นต้นแบบของมาตรฐานรถสปอร์ตรุ่นต่อ ๆ มา ด้วยการออกแบบให้มีแผงบังโคลน และแผ่นรองโครงรถตลอดจากหน้าถึงท้ายรถที่นั่งคู่ และถังน้ำมันเชื้อเพลิงในด้านหลัง และฝาครอบเครื่องยนต์ที่สามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มที่

ในช่วงเดียวกันนั้น HENRY FORD ก็ได้ให้กำเนิดรถ FORD MODEL T เป็นครั้งแรก ซึ่งในขณะนั้นอุตสาหกรรมยานยนต์ในยุโรปก็มีการออกแบบโดยใช้ชิ้นส่วนนำเข้าจากสหรัฐฯ เช่นกัน

ในยุคต้น คือปี ค.ศ. 1910 นั้น งานออกแบบรถยนต์จะมุ่งเน้นไปที่ตลาดรถสปอร์ต เพราะเป็นตลาดที่มีการเปลี่ยนแปลงเรื่องรูปทรง หรือแฟชั่นอย่างรวดเร็ว และกลุ่มผู้ผลิตจะสามารถว่าจ้างให้ออกแบบ ออกแบบที่คิดว่าสวยงามที่สุดให้แก่รถยนต์ของตน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนอีกด้านหนึ่งนั้นในยุคของการขึ้นศตวรรษที่ 20 ซึ่งเป็นช่วงของศิลปะอาร์ต นูโว ART NEUVEAU ฟิวเจอริซึม (FUTURISM) และคิวบิซึม (CUBISM) ซึ่งอิทธิพลของศิลปะที่เข้มข้นเหล่านี้ ย่อมมีผลต่อการออกแบบยานยนต์ในยุคดังกล่าวด้วย จนกระทั่งถึงสงครามโลกครั้งที่ 1 (ค.ศ. 1914-1918) ความต้องการยุทธภัณฑ์นั้น ได้ก่อให้เกิดระบบสายการผลิต (PRODUCTION LINE) ขึ้น และกลุ่มผู้ผลิตรถยนต์เดิม เช่น ROLIS ROYCE หรือ HISPANO SUIZA ก็ต้องผันตัวออกมาผลิตเครื่องยนต์ของเครื่องบิน และยานยนต์เกี่ยวกับการทหารต่าง ๆ จึงต้องหยุดการออกแบบตัวรถ หันมาพัฒนาในด้านเครื่องยนต์แทน

จุดเริ่มต้นที่แท้จริงของการเป็นส่วนสำคัญในอุตสาหกรรมยานยนต์ของการออกแบบรถยนต์นั้น เริ่มเมื่อปี 1920 เมื่อ BUGATTI ได้ออกแบบตัวถังรถของเขาให้มีความขัดแย้งกับหลักอากาศพลศาสตร์ (AERODYNAMICS) โดยบังเอิญ โดยออกแบบให้รถมีทรงลิ่มคล้ายปีกเครื่องบิน ซึ่งทำให้เกิดแรงยกตัวขณะวิ่งด้วยความเร็วสูง ทำให้ขาดเสถียรภาพในการทรงตัว ทำให้ต้องยกเลิกโครงการไปในที่สุด

ต่อมา ได้มีเทคโนโลยีใหม่ ๆ เกิดขึ้นมากมาย ทั้งด้านกลศาสตร์ และวัสดุศาสตร์ ในยุค 1920-1929 เป็นยุคของสกุลศิลป์ และ LE CORBUSIER ในยุโรปและในอเมริกาก็เป็นยุคของดนตรีแจ๊ส และยุคนี้ เป็นยุคที่นักออกแบบจากยุโรป เช่น ฝรั่งเศสคือซิโตรอง (CITROEN) มีความโดดเด่นเป็นพิเศษ เพราะในช่วงระหว่างสงครามโลกครั้งที่ 1 และ 2 นั้น ได้เกิดค่านิยมของความหรูหรา ฟุ่มเฟือย โดยวัฒนธรรมนี้ ได้แพร่ขยายวงออกไปในภาคพื้นยุโรป ซึ่งการออกแบบหรูหรา เช่นนี้ เป็นสไตล์การออกแบบที่ถนัดของนักออกแบบชาวฝรั่งเศส โดยใช้วิธีซื้อโครงรถและเครื่องยนต์จากที่อื่น และใช้ตัวถังที่ออกแบบขึ้นเอง และช่วงนี้เป็นช่วงที่การออกแบบเป็นขั้นตอนโดยบริษัทออกแบบ ได้เริ่มต้นและขั้นตอนเหล่านี้ได้พัฒนามาจนกระทั่งปัจจุบัน โดยอาศัยโครงสร้างคล้าย ๆ กับยุคเริ่มแรก ได้แก่ การร่างแบบ การสร้างโมเดล การสร้างหุ่นเท่าจริง โดยในปัจจุบันได้เพิ่มเทคโนโลยีทางด้านวัสดุศาสตร์ คอมพิวเตอร์ และ ฯลฯ เพื่อช่วยให้งานออกแบบสะดวกและแม่นยำขึ้น

ในช่วงปี 1950 หลังสงครามโลกครั้งที่ 2 เมื่อเศรษฐกิจกระเตื้องขึ้น ผู้คนได้เริ่มมีรายได้มากขึ้น เริ่มมีกำลังซื้อที่จะหารถยนต์มาใช้ส่วนตัว เป็นยุคของรถยนต์เพื่อมวลชน โดยกลุ่มผู้ออกแบบเริ่มมุ่งเป้าไปยังกลุ่มชนขนาดใหญ่เป็นตลาดหลัก เป็นยุคที่ประชาชนทั่วไปสามารถซื้อรถยนต์มาใช้โดยไม่จำเป็นต้องเป็นเศรษฐีเหมือนในสมัยก่อน รถดังกล่าวก็มีเช่น AUSTIN MINI หรือสปอร์ตอเมริกันอย่าง FORD MUSTANG หรือแม้กระทั่งรถสปอร์ต ซูเปอร์คาร์ต่าง ๆ เช่น LAMBORGHINI FERRARI PORSCHE และ JAGUAR โดยกลุ่มผู้ออกแบบ เช่น PININFARINA และ GHIA หรือ Bill MITCHELL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่อมาในปี 1970 การออกแบบรถยนต์ จะต้องมีการรวบรวมข้อมูลจากหลาย ๆ ด้าน ทั้งนักออกแบบ และกลุ่มผู้บริหารจะต้องประชุมหาข้อตกลงที่ดีที่สุดในระยะนี้ บริษัทผู้ออกแบบรถยนต์อิสระต่าง ๆ เริ่มมีความสำคัญต่ออุตสาหกรรมยานยนต์ในยุโรปอย่างมาก

ยุคหลังปี 1980 เทคโนโลยีได้ถูกนำมาใช้ในการออกแบบรถยนต์อย่างเต็มที่ ทั้งคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ (CAD) และคอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิต (CAM) เทคโนโลยีของอุโมงค์ลม และหุ่นยนต์ต่าง ๆ เหล่านี้ มีส่วนช่วยให้ผลงานการออกแบบสามารถพัฒนาไปไกลอย่างไม่สิ้นสุด

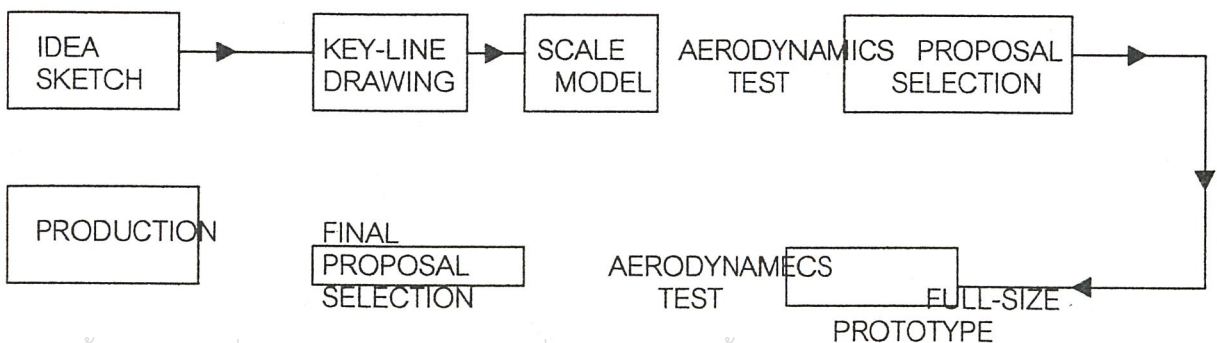
## 2.2 ลักษณะเฉพาะของโครงการ

โครงการสถาบันออกแบบยานยนต์นั้น เริ่มต้นในกลุ่มประเทศแถบยุโรป ได้แก่ ฝรั่งเศส เยอรมัน และอิตาลี โดยมีหน้าที่ในการพัฒนา และออกแบบต้นแบบรถยนต์ ให้แก่ผู้ว่าจ้าง คือ บริษัทรถยนต์ต่าง ๆ (PROTOTYPES DESIGN AND DEVELOPMENT) เพื่อนำไปพัฒนาเป็นรถยนต์จริงต่อไป

สถาบันออกแบบรถยนต์ได้เจริญเติบโตควบคู่มากับอุตสาหกรรมยานยนต์ตลอดมา และในปัจจุบัน ก็ได้มีสถาบันออกแบบยานยนต์อิสระเกิดขึ้นทั่วโลก ทั้งในยุโรป และเอเชีย เช่น PININFARINA, CAROZZERIA BERTONE, IAD, GHIA ฯลฯ ซึ่งเป็นสถาบันออกแบบยานยนต์ที่มีขั้นตอนการทำงานที่แน่นอนเป็นระบบโดยทั่วไป ภายในโครงการจะประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. ส่วนร่างแบบขั้นต้น (SKETCH DESIGN STUDIO)
2. ส่วนออกแบบภายนอก และโมเดล (BODY DESIGN STUDIO)
3. ส่วนออกแบบภายใน และโมเดลมีอคัพ (INTERIOR STUDIO)
4. ส่วนวัสดุตกแต่งต่าง ๆ (ACCESSORIES ROOM)
5. ส่วนโรงปฏิบัติการ (WORKSHOP)
6. ออฟฟิศ (OFFICE SPACE)
7. ห้องสมุด (LIBRARY)
8. โชว์รูม (SHOWROOM)

โดยขั้นตอนการทำงานจากแบบร่างไปสู่ต้นแบบเท่าของจริงมีดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากโครงการฯ เป็นโครงการเสนอแนะ ซึ่งไม่เคยมีมาก่อนในประเทศไทย ดังนั้น เพื่อเป็นการสนับสนุนแนวคิดในการประชาสัมพันธ์ โครงการให้เป็นที่รู้จักแก่สาธารณะ จึงเห็นสมควรเพิ่มส่วนบริการสาธารณะต่าง ๆ เพื่อเป้าหมายในการให้ความรู้เฉพาะด้าน แก่ประชาชน รวมถึงบริการต่าง ๆ ที่ควรมี จึงเสนอให้เพิ่มส่วนต่าง ๆ ดังนี้

#### ส่วนให้ความรู้และบริการด้านข้อมูล ได้แก่

1. ห้องสมุด และศูนย์ข้อมูล ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นห้องสมุดเฉพาะด้านเปิดให้บริการแก่นักศึกษา และประชาชนทั่วไป
2. ส่วนลานโปรโมชั่นและนิทรรศการหมุนเวียน เพื่อใช้งานในด้านการประชาสัมพันธ์สินค้า และใช้เป็นพื้นที่จัดนิทรรศการหมุนเวียนเป็นครั้งคราวสำหรับให้ความรู้แก่ประชาชน

#### ส่วนให้บริการด้านการศึกษา ได้แก่

1. ห้องเลคเชอร์ และห้องปฏิบัติการออกแบบ เพื่อบริการแก่นักศึกษาที่ศึกษาในสาขาที่เกี่ยวข้อง เช่น การออกแบบผลิตภัณฑ์ วิศวกรรมยานยนต์ ฯลฯ เป็นต้น

ส่วนนิทรรศการถาวร เพื่อให้บริการแก่ประชาชนในด้านความเพลิดเพลิน และความรู้ รวมทั้งเป็นการประชาสัมพันธ์ เกี่ยวกับหน้าที่ของโครงการเพื่อเป็นที่รู้จักในวงกว้าง

#### ส่วนบริการสนับสนุนอื่น ๆ ได้แก่

1. ร้านอาหาร
  2. ร้านค้า
- โถงทางเข้า และ ฯลฯ

### 2.3 สภาพแวดล้อม และสภาพของอาคาร

ชื่ออาคาร	อาคารสำนักงานใหญ่บริษัท MMC สิทธิผล (ประเทศไทย) จำกัด
สถานที่ตั้ง	ถนน พระรามที่ 9 ตัดใหม่ ช่วงตัด ถนน ศรีนครินทร์ กรุงเทพมหานคร
บริเวณใกล้เคียง	ด้านเหนือ ติดพื้นที่ว่าง และอาคารอยู่อาศัยขนาดเล็ก
	ด้านตะวันออก ติดกับ ถนน ศรีนครินทร์ และสี่แยกมุ่งสู่ ถนน กรุงเทพมหานคร
	ชลบุรีสายใหม่
	ด้านตะวันตก ติดกับอาคารที่พักอาศัยขนาดเล็ก
	ด้านใต้ ติดกับ ถนน พระรามตัดใหม่

พื้นที่ใช้งานโดยประมาณ

1. ส่วน Showroom

934 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ส่วน นิทรรศการ	1,030 ตร.ม.
3. ส่วน บริการ	576 ตร.ม.
4. ส่วน พิพิธภัณฑ	1,000 ตร.ม.
5. ส่วนโรงทางเข้า และร้านค้า	125 ตร.ม.

### เหตุผลในการเลือกที่ตั้งโครงการ

1. สถานที่ตั้ง อยู่ในเขตชุมชน สามารถเข้าถึงโครงการได้ง่าย มีพื้นที่ติดกับเส้นทางสัญจรสายหลัก ได้แก่ ถนน พระรามที่ 9 ตัดใหม่ ,ถนน ศรีนครินทร์ ,ถนน กรุงเทพ-ชลบุรี สายใหม่
2. บริเวณใกล้เคียง เป็นอาคารที่พิกอาศัยทำให้ตัวอาคารโครงการเป็น landmark ของพื้นที่บริเวณนั้น และยังมีพื้นที่บริเวณบนถนน พระรามที่ 9 ที่มีอาคารธุรกิจทั้งเล็กและใหญ่ที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจยานยนต์
3. ตัวอาคารมีลักษณะโครงสร้าง ที่มีพื้นที่เอื้ออำนวยต่อความต้องการในส่วนประกอบของโครงการ เพราะตัวอาคารเดิมเป็นอาคารที่เป็นสำนักงาน และShowroom ขนาดใหญ่
4. พื้นที่ตั้งโครงการ เป็นบริเวณที่ราบโล่งขนาดใหญ่เหมาะแก่การจัดตกแต่ง landscape
5. มีอาคาร storage ขนาดใหญ่ที่สามารถดัดแปลงเป็นอาคารปฏิบัติการขนาดใหญ่ได้สะดวก



บทที่ 3

## ข้อมูลเปรียบเทียบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### บทที่ 3

#### ข้อมูลเปรียบเทียบ

เนื่องจากในปัจจุบันประเทศไทย ยังไม่มีการสนับสนุนโครงการที่มีลักษณะคล้ายกัน มีเพียงหน่วยงาน หรือส่วนหนึ่งของสำนักงานเอกชนทั้งของภายใน และของต่างประเทศที่เข้ามาดำเนินการในลักษณะที่คล้ายกัน อาทิเช่น บริษัท MITSUBISHI MOTOR ที่ได้เข้ามาเปิดโรงงานประกอบรถยนต์ในนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จ. ชลบุรี หรือ บริษัท BMW ก็ได้เข้ามาเปิดโรงงานที่นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ จ. ระยอง โดยต้องการแค่งานคนไทยแต่ยังมีการควบคุมการผลิต และคุณภาพจากต่างประเทศรวมถึงการนำเข้าวัสดุของต่างประเทศด้วย ส่วนบริษัทที่เป็นของไทยนั้นโดยตรงแล้ว ยังไม่มีการจัดตั้ง แต่ที่ใกล้เคียงได้แก่ บริษัท ไทยรุ่งยูเนี่ยนคาร์

จึงมีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาส่วนประกอบ และวิธีการดำเนินการสายการบริหารจากโครงการที่ดำเนินงานมานานในต่างประเทศ

การวิเคราะห์ข้อมูลจากโครงการเปรียบเทียบนี้ จะวิเคราะห์ข้อมูลในหัวข้อ อาทิเช่น ส่วนประกอบโครงการ (Facility) ,หน้าที่ใช้สอย (Function) ของส่วนต่างๆภายในโครงการ ,พื้นที่รองรับการใช้งานที่จำเป็น

#### 3.1 ชื่อ บริษัท ITAL DESIGN ประเทศ ITALY

##### ประเภทของงาน

เป็นบริษัทรับออกแบบและพัฒนารถยนต์ และชิ้นส่วนต่างๆของรถยนต์ รวมถึงการผลิตรถยนต์เฉพาะรุ่นในแบบ handmade ที่สั่งทำเป็นจำนวนจำกัด และยังรับออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมบางอย่าง อาทิเช่น กล้องถ่ายภาพ เสื้อผ้า เว้นกันแดด

พื้นที่โครงการ 42,000 ตรม.

จำนวนพนักงาน 750 คน

ส่วนประกอบภายในโครงการ

##### ส่วนโถงทางเข้า

- ส่วนพักคอย
- ส่วน showroom แสดงผลงานของโครงการ
- ส่วนรับรองลูกค้า
- ส่วนสำนักงานบริหาร ( administrative office )
- ส่วนออกแบบ (styling and research center )
- ส่วนวิศวกรรม ( engineering division )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่วน โรงปฏิบัติการ ( work shop )
- ส่วนเก็บอุปกรณ์ ( warehouse )

สายงานบริหาร

ส่วน design research

administration

overseas marketing

industrial design

press & public relations

color renderings

models

prototypes

ส่วน engineering & production development

interior engineering

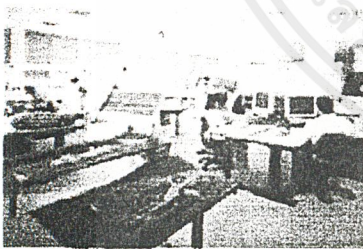
body engineering

mechanics

methods, tools & dies

workshop & experimental prototypes

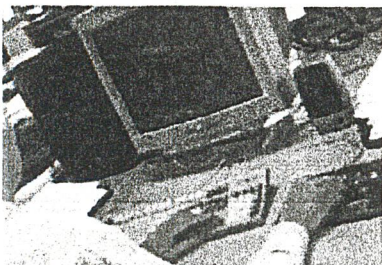
metrology quality & dependability



ส่วนออกแบบด้านโครงสร้าง



ส่วนออกแบบทางด้านวิศวกรรม

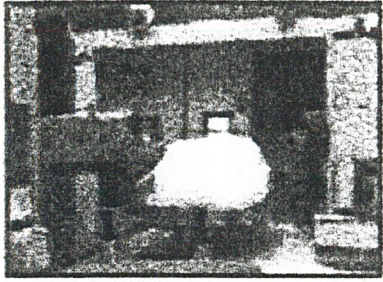


ส่วนออกแบบด้วยการใช้ computer

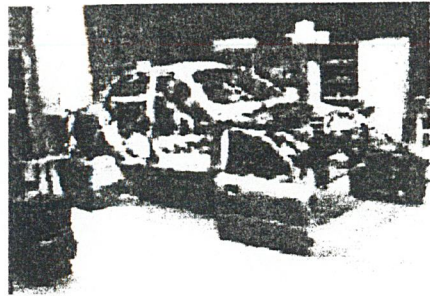


ส่วน ทำแบบจำลองเพื่อทำแบบจริง

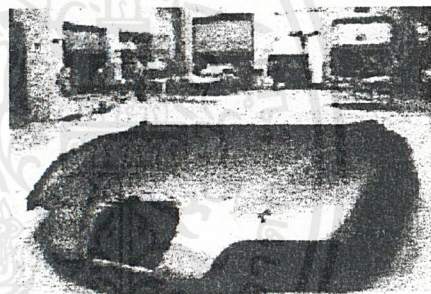
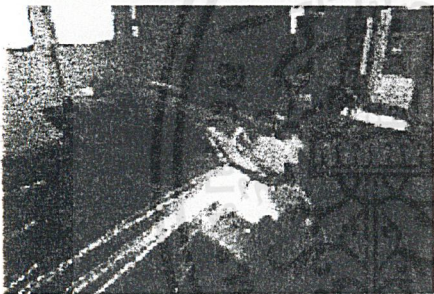
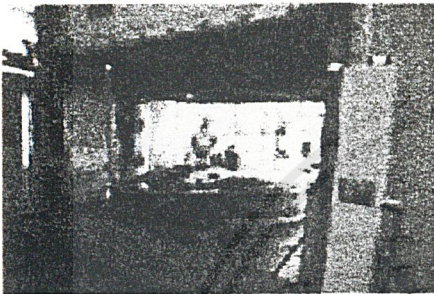
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ส่วน ขึ้นแบบจำลองขนาดเท่าจริง



ส่วนปฏิบัติการโรงงานทำโครงสร้างต้นแบบ



ส่วนปฏิบัติการโรงงาน ทำขึ้นส่วนต้นแบบต่างๆ



ส่วนแสดงผลงานที่เป็นต้นแบบจากโรงงานปฏิบัติการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3 ชื่อ Showroom ISUZU AUTO CENTER

ประเภทของโครงการ

เป็นสำนักงานขาย หรือตัวแทนจำหน่ายของ บริษัท ISUZU AUTO CENTER จำกัด และมี  
ส่วนที่เป็นพิพิธภัณฑ์ จัดแสดงเรื่องราวที่เกี่ยวข้องกับรถยนต์

พื้นที่โครงการ 13,500 ตรม.

ส่วนประกอบของโครงการ

ส่วนสำนักงาน

- ส่วนสำนักงานขาย
- ส่วนติดต่อกับลูกค้า
- ห้องประชุม
- ส่วนรับรองลูกค้า
- โถงทางเข้า
- ส่วน พิพิธภัณฑ์รถยนต์ขนาดเล็ก
- ส่วนพักรอรับรถของลูกค้า

ส่วนศูนย์ซ่อมบำรุง

- ส่วนตรวจเช็คสภาพ
- ส่วนซ่อม
- ส่วนเก็บอุปกรณ์
- ส่วนบริการล้างรถ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 ชื่อ MERCEDES-BENZ MUSEUM ประเทศ เยอรมันนี

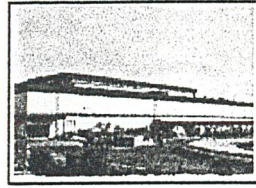
ประเภทโครงการ

เป็นสถานที่ให้ความรู้ทางด้านต่างๆเกี่ยวกับรถยนต์ MERCEDES-BENZ เป็นที่แสดงรถรุ่นต่างๆตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน และความเป็นมาของบริษัทและมีการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยต่างๆด้วย

ส่วนประกอบโครงการ

1. ส่วนทางเข้า และโถงรับรอง
2. ร้านขายของที่ระลึก
3. coffee shop
4. โรงหนังขนาดเล็ก
5. ส่วนแสดงรถรุ่นต่างๆตั้งแต่เริ่มแรกจนถึงปัจจุบัน
6. ส่วนแสดงเครื่องยนต์ชนิดต่างๆของ BENZ
7. ส่วนแสดงความเป็นมาของบริษัท
8. ส่วนเก็บของ





Medium Volume Factory with production capacity of 50,000 units per year

### 3.5 ชื่อ บริษัท PROTON ประเทศ มาเลเซีย

#### ประเภทของงาน

เป็นบริษัทออกแบบยานยนต์ยี่ห้อ PROTON ของประเทศ มาเลเซีย โดยเปิดเป็นบริษัทรถยนต์แห่งชาติมาเลเซีย และได้มีการร่วมทุนกับบริษัทต่างประเทศ เช่น Mitsubishi ของญี่ปุ่น, Lotus ของอังกฤษ เพื่อเป็นตัวช่วยในการพัฒนาเทคโนโลยี ในการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

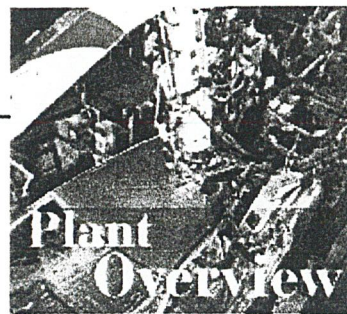
พื้นที่โครงการ 923,900 ตรม.

จำนวนพนักงาน 2,926 คน

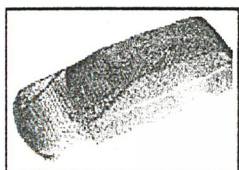
#### ส่วนประกอบภายในโครงการ

1. ส่วนออกแบบ
  - ส่วนออกแบบขั้นต้น concept and sketch design
  - ส่วนออกแบบโดย computer เพื่อการผลิตจริง
2. ส่วนโรงงานผลิต
  - stamping
  - body assembly
  - painting
  - trim and final assembly
  - engine and transmission assembly
  - parts casting
3. show room

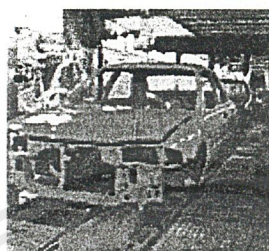
PROTON's manufacturing system was developed on the principle that the enterprise would create jobs for Malaysians and expose them to advanced technologies.



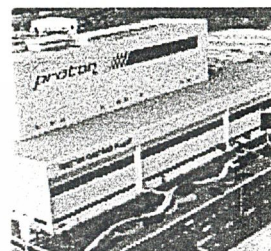
Plant Overview



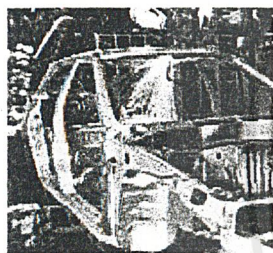
Prototypes From Stereolithography (SL) machines.



Painting



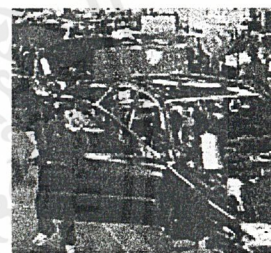
Parts Casting



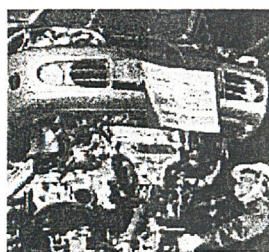
Body Assembly



Stamping



Trim and Final Assembly



Engine and Transmission Assembly



Skilled Workforce



Model Specifications

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้แก้ไข  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีคนนำไปใช้



บทที่ 4

## ข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

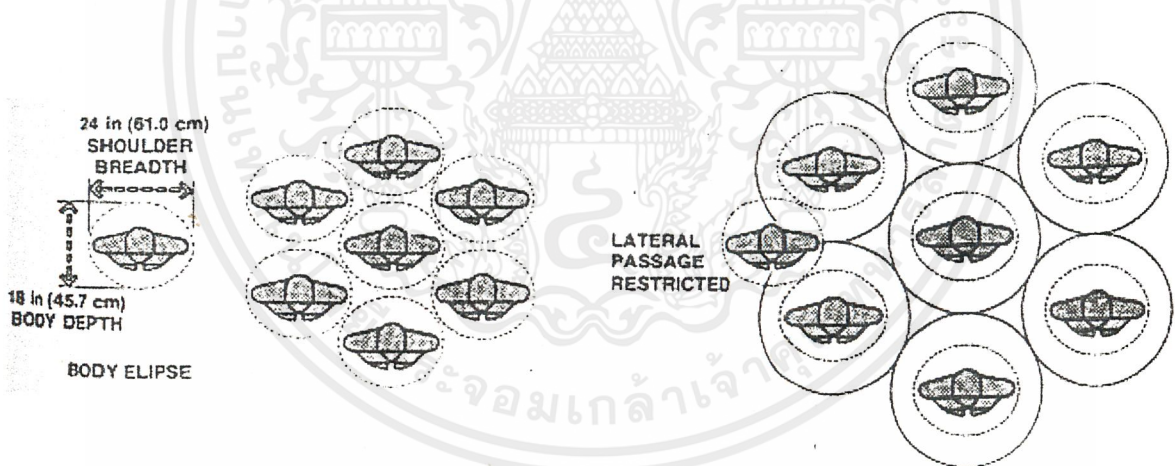
### ข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบ

#### 4.1 ขนาดสัดส่วนมิติมาตรฐาน

ในหัวข้อนี้จะขอลำดับถึง ขนาด และสัดส่วนที่สัมพันธ์กับหน้าที่ใช้สอยต่าง ๆ ของตัวอาคาร โดยจะเป็นส่วนต่อเนื่องกับความต้องการเนื้อที่ในส่วนต่าง ๆ ซึ่งจะวิเคราะห์ต่อไปในบทที่ 4 โดยจะแยกเป็นหัวข้อ ดังนี้

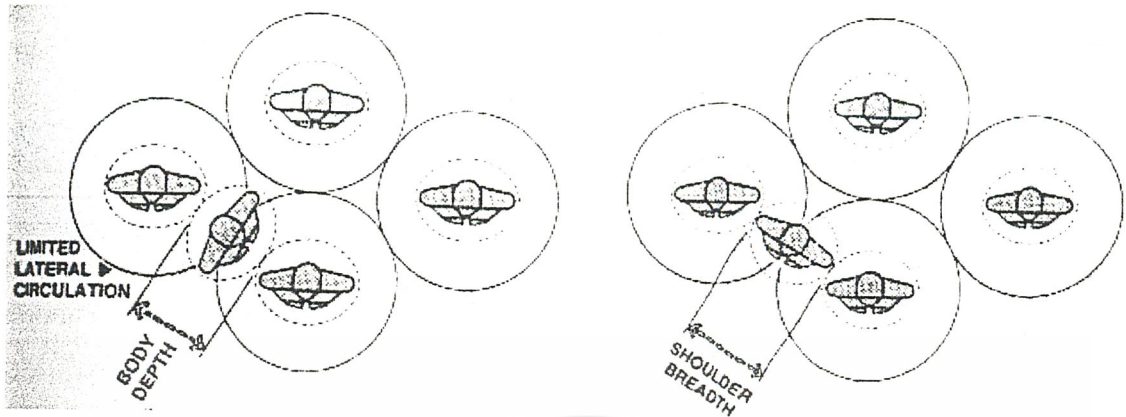
##### 4.1.1 โถงทางเข้า

เนื้อที่ต่อบุคคลในส่วนโถงทางเข้านั้น จะต้องอาศัยมาตรฐานซึ่งคิดจาก “พื้นที่สัมผัส (TOUCH ZONE)” ของ FRUIN (FRUIN'S TOUCH ZONE) โดยจะอ้างอิง จากเส้นวงรีของร่างกาย (BODY ELIPSE) ซึ่งแกนของวงรีทั้งสองจะสัมพันธ์กับความลึก และความกว้างของร่างกาย (วัดที่ไหล่) โดยจะใช้ในส่วนที่มีการยืนเป็นกลุ่มค่อนข้างหนาแน่น เช่น การรอคิว การยืนในโถง ฯลฯ โดยเนื้อที่สัมผัสนี้ จะสามารถขยายพื้นที่ต่อบุคคลขึ้นเป็น “พื้นที่ไม่สัมผัส” (NO TOUCH ZONE) โดยขยายเนื้อที่ระหว่างบุคคลจาก 0.29 ตารางเมตร ขึ้นเป็น 0.65 ตารางเมตร ดังภาพประกอบ



สัดส่วนพื้นที่ที่สบาย ในกลุ่มบุคคลของแต่ละบุคคล (PERSONAL COMFORT ZONE) จะขยายแนววงกลมที่ล้อมรอบร่างกายออกจนถึง 0.93 ตารางเมตรพื้นที่นี้ สามารถมีการสัญจรอย่างเบียดเสียดในระหว่างบุคคลได้ เล็กน้อยและพื้นที่สัญจรของ FRUIN (FRUIN'S CIRCULATION ZONE) จะคิดจากการขยายพื้นที่ของร่างกายไปจนถึง 1.21 ตารางเมตรต่อคน ซึ่งจะทำให้สามารถสัญจรไปมาได้ โดยไม่รบกวนหรือสัมผัสถึงผู้อื่น ดังภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

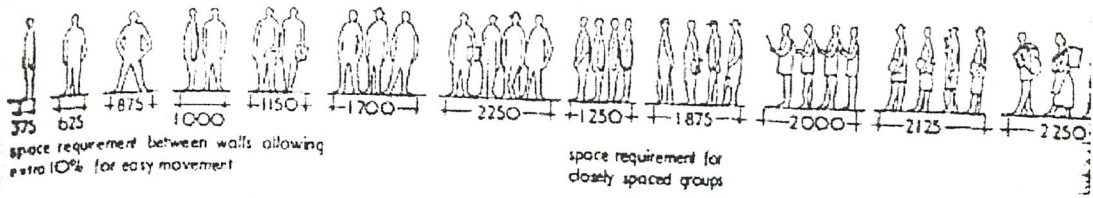


โดยจะสัมพันธ์กับตารางเนื้อที่ที่พักคอยของแต่ละบุคคลในอาคารแต่ละประเภท ดังนี้

Occupancy	Area per person (m <sup>2</sup> )
Minimum 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 luggage, 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
Circulating people in corridors, reduced to half by obstruction	0.2
Standing people under very crowded conditions—acceptable temporary situations	Lift car capacities: (1-2 m <sup>2</sup> (four-person car); 0.3 m <sup>2</sup> (thirty-three-person car)

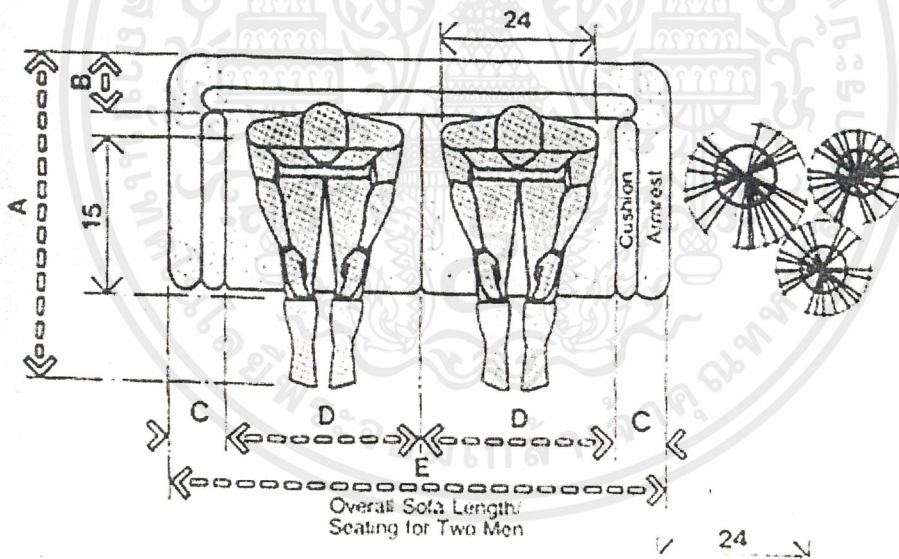
Occupancies	Area per person (m <sup>2</sup> )
Assembly halls (closely seated);	0.46 m <sup>2</sup> (based on movable seats, usually armless, 450 mm centre to centre; with fixed seating at 500 mm centre to centre will increase to about 0.6 m <sup>2</sup> )
Dance halls	0.55 m <sup>2</sup> to 0.9 m <sup>2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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



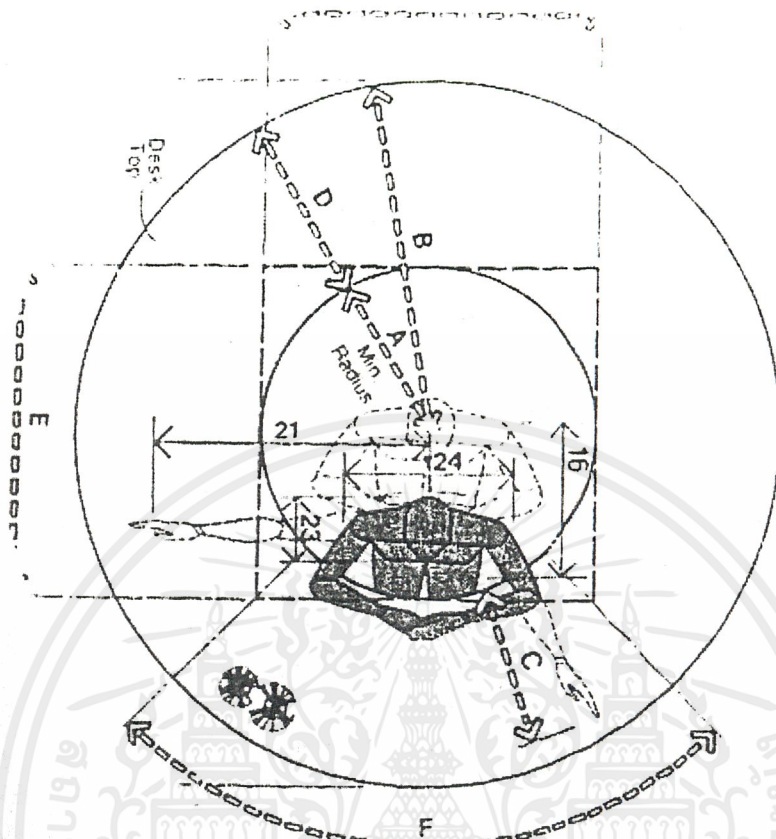
ภาพแสดงเนื้อที่ระหว่างกำแพงสองด้านซึ่งบุคคลสามารถยืนเป็นกลุ่มได้ โดยบวกพื้นที่เพื่อการเคลื่อนไหวอีก 10%

สำหรับเนื้อที่สำหรับนั่งพักคอย จะคิดจากความกว้างเฉลี่ยของร่างกายบุคคลโดยเผื่อพื้นที่สำหรับการเคลื่อนไหวเล็กน้อย และความกว้างโซฟาที่นั่งรวมกับช่องว่างขา ซึ่งจะมีพื้นที่ประมาณ 0.85 ตารางเมตรต่อคน



ส่วนติดต่อสอบถามจะคิดพื้นที่จากความลึก ของร่างกายรวมกับช่องขาและสามารถเคลื่อนไหวเก้าอี้ที่นั่งอยู่ไปรอบ ๆ ได้โดยสะดวก โดยจะมีเส้นผ่าศูนย์กลางน้อยที่สุดประมาณ 112 เซนติเมตร และความลึกของโต๊ะสอบถามซึ่งจะมีความลึก ประมาณ 75 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



CIRCULAR RECEPTIONIST'S WORKSTATION

#### 4.1.2 ห้องสมุด

ห้องสมุดของโครงการ จัดอยู่ในประเภทห้องสมุดเฉพาะด้าน ซึ่งจะมีอยู่ในอาคารหลาย ๆ แห่ง เช่น ธนาคาร มูลนิธิ สมาคม รัฐวิสาหกิจ ฯลฯ ซึ่งจะให้บริการแก่บุคคลทั่วไป โดยจะมีผู้อ่านทั้งผู้อ่านทั่วไป และนักศึกษาที่มาค้นคว้า

การคิดพื้นที่ จะแยกเป็นส่วนต่าง ๆ ดังนี้

- เนื้อที่ของผู้อ่านต่อคน จะแยกประเภทตามตาราง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table II Reader space requirements

User	Floor area m <sup>2</sup>
Student or general reader	2.3
Research worker	3.25
Carrel user	3.70
Actual floor area occupied by Reader at table	0.93 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	200

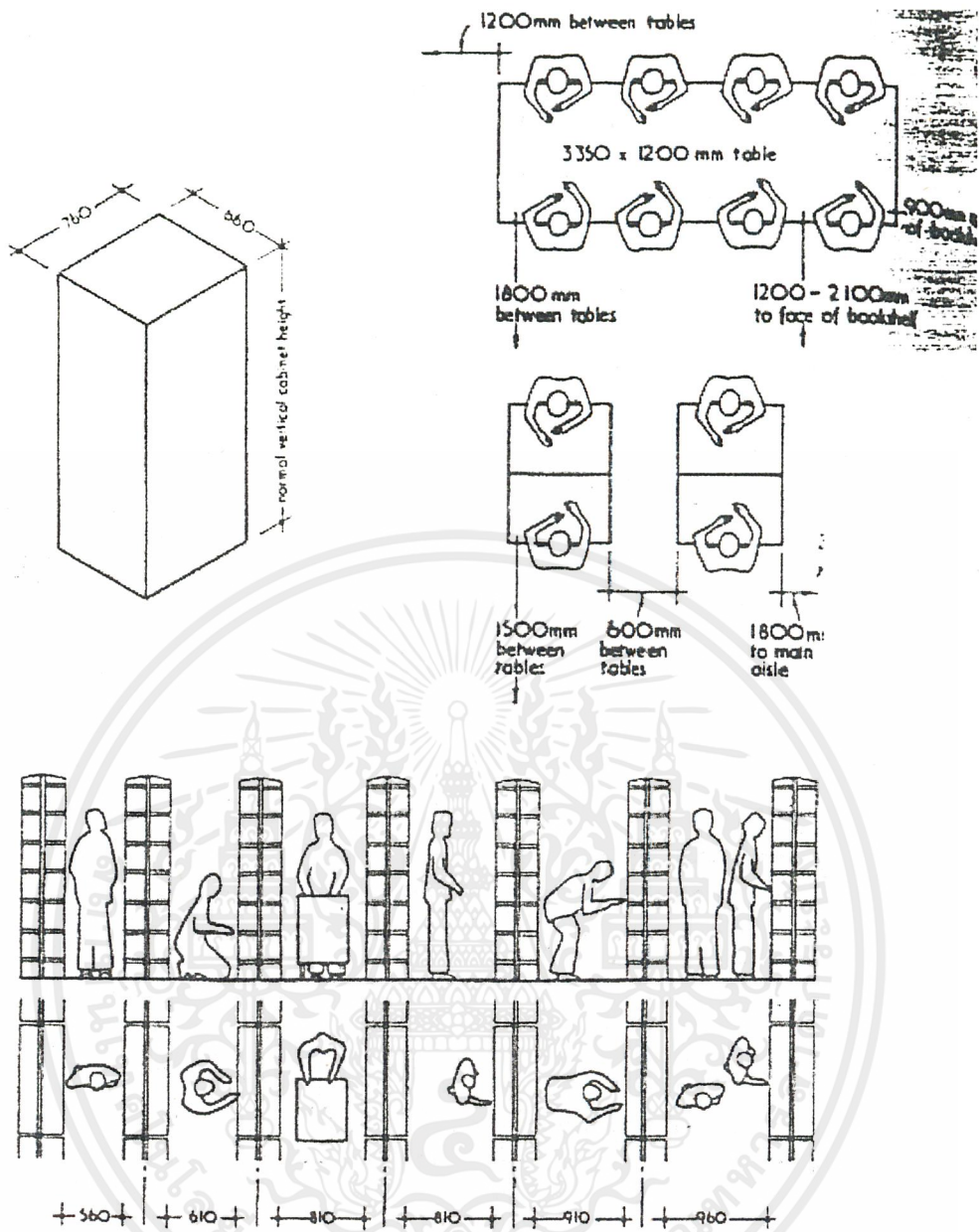
- พื้นที่ของเจ้าหน้าที่ คิดเป็น 2-3 ตารางเมตรต่อคน และไม่ควรมีน้อยกว่า 10-15 ตารางเมตร ในแต่ละห้องสมุด

- พื้นที่ห้องทำงาน คิดเป็น 20% ของพื้นที่สาธารณะ โดยทั่วไปเฉลี่ย 10-12 ตารางเมตรต่อคน

- พื้นที่เคาน์เตอร์ยื่นคืน พื้นที่เฉลี่ยต่อผู้อ่าน 1 คน = 0.13 ตารางเมตร

- ไมโครฟิล์ม ไมโครฟิช และ ไมโคร-โอเพค เก็บในตู้ ซึ่งจะสามารถบรรจุฟิล์ม 35 ม.ม. ได้ 675 ม้วน และฟิล์ม 16 ม.ม. ได้ 125 ม้วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

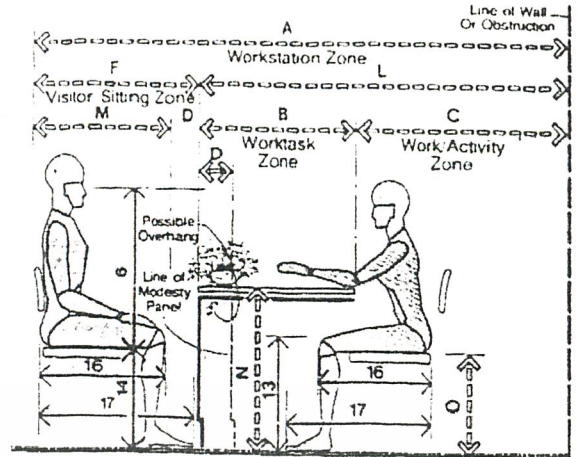
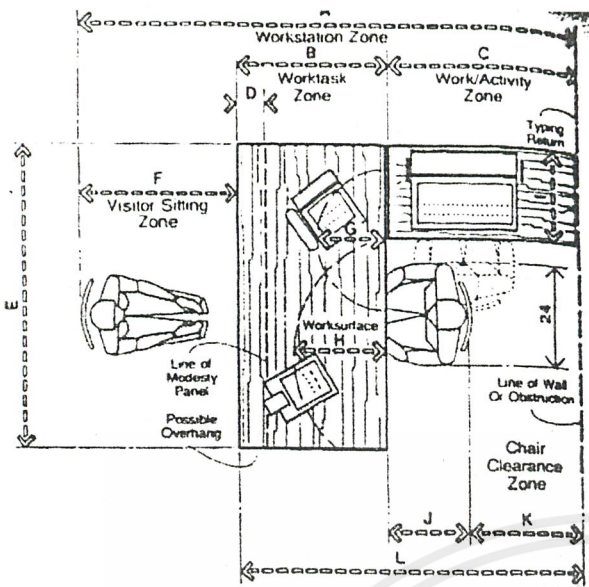


#### 4.1.3 สำนักงาน

การออกแบบสำนักงาน จำต้องคำนึงถึงมิติต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กับสัดส่วนของมนุษย์องค์ประกอบที่สำคัญที่สุดก็คือชุดโต๊ะทำงาน และอุปกรณ์ ประกอบทั้งหมด เพราะผู้ใช้ จำต้องใช้ เวลาทำงานแทบทั้งหมดอยู่ที่โต๊ะทำงาน

ชุดทำงาน (WORKSTATION) โดยทั่วไป จะต้องมีความสามารถในการรองรับกิจกรรมต่างๆ เท่าที่ต้องการ และจะต้องมีเนื้อที่เพียงพอสำหรับอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่รองรับกิจกรรมนั้น ๆ เนื้อที่สำหรับหมอนเก้าอี้ และขยับตัวไปมาจะต้องไม่น้อยกว่า 76.2 ซม. ส่วนที่นั่งของผู้เข้าพบจะมีความลึกอยู่ในระหว่าง 76.2-106.7 เซนติเมตร ส่วนนี้สามารถปรับได้ตามการออกแบบโต๊ะและเก้าอี้ทำงาน

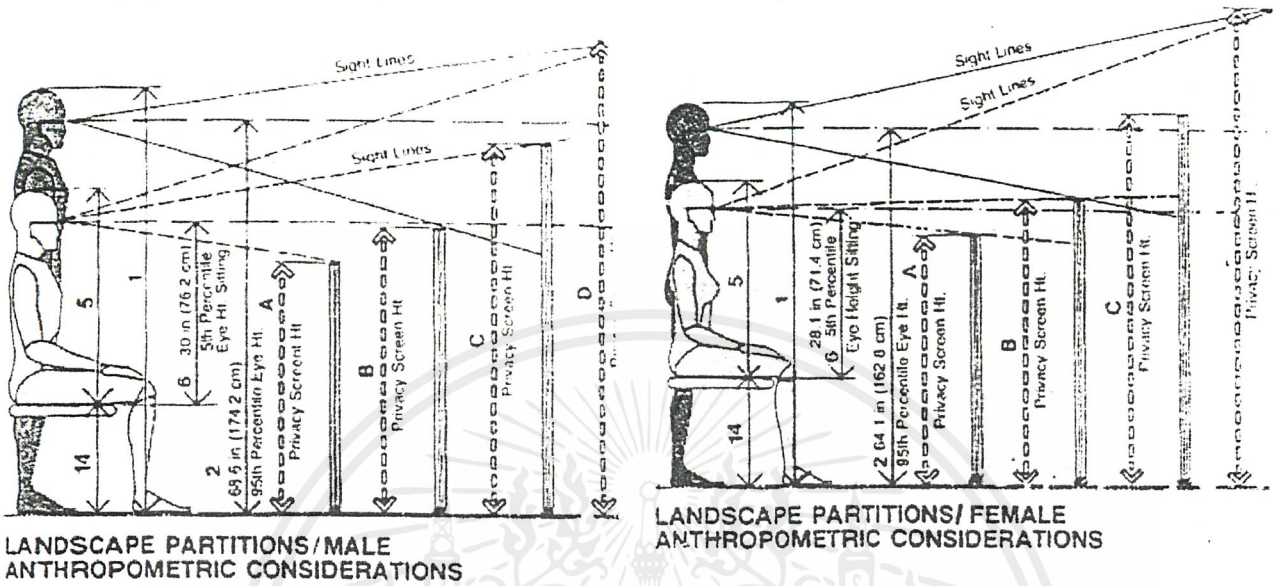
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



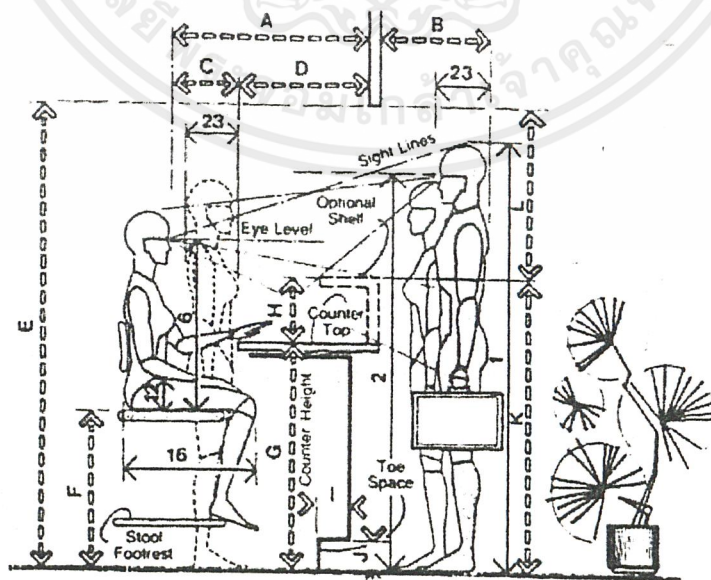
	In	cm
A	90-126	228.6-320.0
B	30-36	76.2-91.4
C	30-48	76.2-121.9
D	6-12	15.2-30.5
E	60-72	152.4-182.9
F	30-42	76.2-106.7
G	14-18	35.6-45.7
H	16-20	40.6-50.8
I	18-22	45.7-55.9
J	18-24	45.7-61.0
K	6-24	15.2-61.0
L	60-84	152.4-213.4
M	24-30	61.0-76.2
N	29-30	73.7-76.2
O	15-18	38.1-45.7

ในการจัดสำนักงานแบบแลนด์สเคป (LANDSCAPE OFFICE) นั้น อุปกรณ์สำคัญอีกชนิดหนึ่งก็คือฉากบังตา เพื่อกำหนดเนื้อที่ส่วนต่าง ๆ และสร้างความเป็นส่วนตัวในการทำงานได้ถูกนำมาใช้ร่วมกับเฟอร์นิเจอร์ต่าง ๆ โดยในการกำหนดขนาดความสูง จะคำนึงถึงเพศของผู้ใช้ และเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะการทำงาน โดยจะแบ่งเป็น ความสูงระดับสายตาขณะยืน และความสูงระดับสายตาขณะนั่ง โดยมีความสูงโดยประมาณดังภาพ



	in	cm
A	40-44	101.6-111.8
B	47-50	119.4-127.0
C	60-64	152.4-162.6
D	78-80	198.1-203.2
E	96	243.6



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

In	cm
----	----

A	40-48	101.6-121.9
B	24 min	61.0 min.
C	18	45.7
D	22-30	55.9-76.2
E	78 min	198.1 min
F	24-27	61.0-68.6
G	36-39	91.4-99.1
H	8-9	20.3-22.9
I	2-4	5.1-10.2
J	4	10.2
K	44-48	111.-/121.9
L	34 min	86.4 min
M	44-48	111.8-121.9
N	54	137.2
O	26-30	66.0-76.2
P	24	61.0
Q	30	76.2
R	15-18	38.1-45.7
S	29-30	73.7-76.2
T	10-12	25.4-30.5
U	6-9	15.2-22.9
V	39-42	99.1-106.7

ในการพิจารณาเลือกจากกันที่เหมาะสมนั้น ยังต้องคำนึงถึงความเป็นส่วนตัว โดยจะต้องบังระดับสายได้พอดี และเกิดความรู้สึกเป็นส่วนตัว (VISUAL PRIVACY) ขึ้น นอกจากนี้ ยังต้องคำนึงถึงเงื่อนไขอื่น ๆ เช่น ผู้อยู่ด้านนอกที่ยืนหรือนั่งอยู่นั้น จะสามารถมองเห็นผู้ที่นั่งทำงานอยู่หลังฉากกันหรือไม่ หรือในการทำงานนั้น ผู้ทำงาน จะต้องมีการมองข้ามฉากกันออกไปยังด้านนอกหรือไม่ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในส่วนของบริษัท โต๊ะประชาสัมพันธ์ จะต้องมีความลึกเท่ากับระยะยื่นแขนวัด จากขอบโต๊ะด้านในจนถึงปลายนิ้วหัวแม่มือเมื่อเหยียดแขนสุด เท่านั้น เพื่อให้การยื่นหรือแลกเปลี่ยนสิ่งของสามารถกระทำได้โดยสะดวก

อีกส่วนที่มีความสำคัญเท่า ๆ กัน คือ แนวระดับสายตาม ที่จะต้องมองเห็นข้าม เคาน์เตอร์ไปได้ ในขณะที่พนักงานนั่งอยู่ โดยสัมพันธ์กับความสูงในระยะเวลาที่ผู้มาติดต่อสามารถ เที่ยนเอกสารได้สะดวกในขณะที่สามารถมองเห็นเอกสารได้อย่างชัดเจนทั้งพนักงาน และผู้มาติดต่อซึ่งรายละเอียดเหล่านี้ จะต้องนำมาคำนึงถึงในการออกแบบด้วย

#### 4.1.4 ส่วนสตูดิโอ

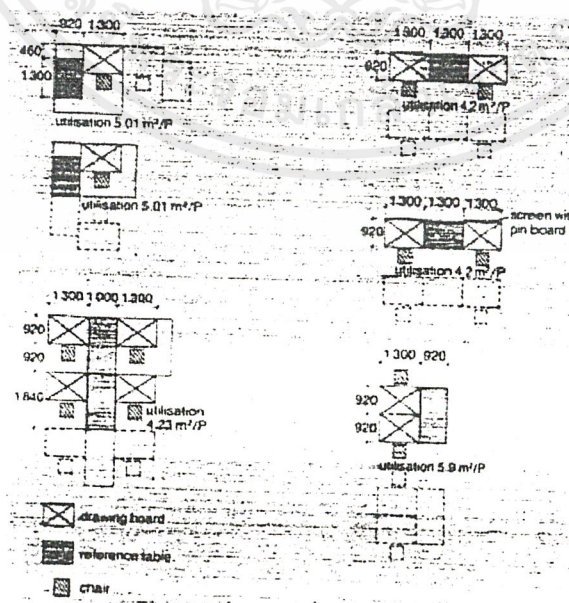
ขนาดของพื้นที่ที่จำเป็นต่องานออกแบบนั้น จะขึ้นอยู่กับขนาดของโต๊ะเขียนแบบ และอุปกรณ์ประกอบทั้งหมด เช่น รถเข็น (TROLLEY) สตูล จากกัน ฯลฯ

ขนาดของโต๊ะเขียนแบบนั้น โดยมากจะกำหนดมาตรฐานอยู่ที่ขนาด A0 (ยกเว้น ในอเมริกา) ซึ่งขนาดกระดาษ A0 นี้จะเป็นมาตรฐานของเครื่องถ่ายเอกสาร (PHOTOCOPYING) และเครื่องเขียนแบบ (DRAFTING MACHINE) ด้วยนอกจากนี้ ยังต้องมีที่สำหรับเก็บส่วนหนังสือ อ้างอิงต่าง ๆ ให้อยู่ใกล้ผู้เขียนแบบด้วย

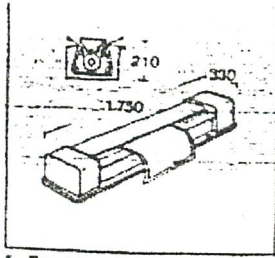
อย่างไรก็ตาม การวางผัง (LAYOUT) ของสตูดิโอแต่ละแห่งก็ต้องขึ้นอยู่กับประเภท ของงานและโครงสร้างของการจัดแบ่งตำแหน่งหน้าที่และการควบคุมในกลุ่ม เป็นสำคัญ

การให้แสงในสตูดิโอนั้น จะนิยมให้แสงธรรมชาติและแสงประดิษฐ์ควบคู่กันไป และการวางแนวหน้าต่างจะให้เปิดที่ทิศเหนือและตะวันออก

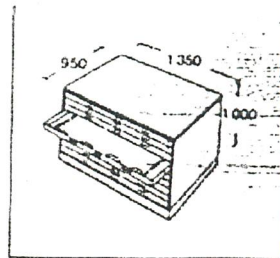
หากไม่สามารถวางแนวหน้าต่างได้ ดังกล่าว จะต้องมีย่านหรือมู่ลี่เพื่อกันแดด และ แสงจ้า



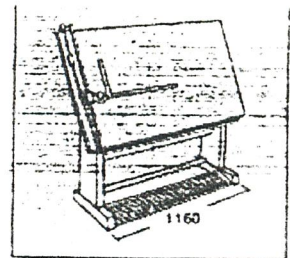
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



5 Typical small photocopying machine used in drawing office for reproducing plans



3 Steel chest for plans



4 Drawing table: standard sizes 1000 x 1500 & 1250 x 2000; h 2050 (USA 941 x 1092-1067 x 2390; h 940)

#### 4.1.5 โรงปฏิบัติงาน

ตารางแสดงความต้องการเนื้อที่ต่อเครื่องมือในโรงปฏิบัติงานชนิดต่าง ๆ :

ชนิด	เครื่องมือ	เนื้อที่ต่อหน่วย (ม. x ม.)
งานเหล็ก	เครื่องเซาะจิก	3.1 x 3.0
	ส่วนเจาะโลหะ	2.6 x 3.2
	เครื่องตัด	3.0 x 6.0
	เครื่องขึ้นรูป	1.7 x 2.1
งานพลาสติก	เครื่องฉีด	2.8 x 2.8
	เครื่องขึ้นรูปสุญญากาศ	2.8 x 2.8
	โมลด์	3.0 x 4.5
งานไม้	เลื่อยขกรวีลิด	3.0 x 5.0
	เลื่อยวงเดือน	4.8 x 7.9
	เครื่องไสเพลาะ	2.6 x 4.2
	เครื่องเจาะน็อต	2.2 x 4.2
	เครื่องเซาะร่อง	5.0
	เรเดียลอาร์มชอว์	1.8
	เครื่องกลึง	2.0 x 3.0
	โต๊ะช่างไม้	3.0 x 4.5
อิเล็กทรอนิกส์	โต๊ะปฏิบัติงาน	1.5 x 3.0
ซ่อมรถยนต์	เนื้อที่ต่อคัน	3.0 x 6.0

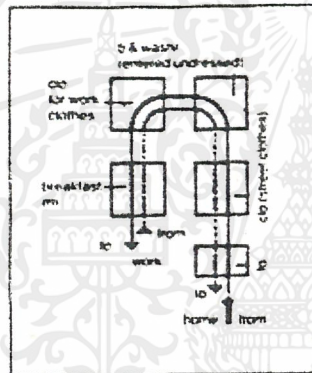
ที่มา : NEUFERT ARCHITECTS' DATA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

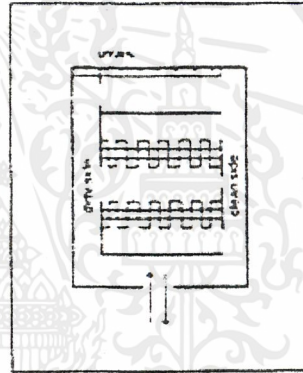
นอกจากนี้ ยังต้องเพิ่มพื้นที่สัญจรตามมาตรฐานโรงงานอีก 25%

มาตรฐานเกี่ยวกับห้องอาบน้ำเปลี่ยนเสื้อผ้า และสุขภัณฑ์ของพนักงานที่ทำงานในโรงปฏิบัติการ ดังนี้

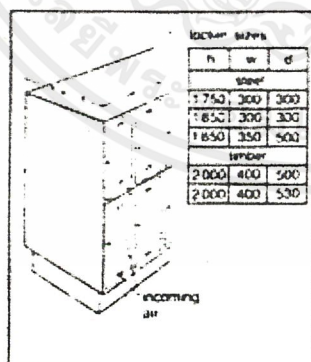
- อ่างล้างน้ำ : จะต้องมียellow และเหมาะสมต่อจำนวนพนักงานและประเภทของงานในโรงปฏิบัติการ กฎหมายของประเทศอังกฤษกำหนดให้มาตรฐานสำหรับงานในโรงงานที่สะอาด จะต้องมียอ่างล้าง 1 อ่างต่อพนักงานจำนวน 20 คน และถ้างานนั้นเกี่ยวข้องกับสารพิษ จะต้องเพิ่มสัดส่วนเป็น 1 อ่างต่อพนักงาน 5 คน
- ล็อคเกอร์ : สำหรับงานที่สะอาดจะใช้ล็อคเกอร์ 1 ตู้ ต่อ 1 คน แต่ถ้าเป็นงานที่สกปรกจะต้องใช้ 2 ตู้ ต่อ 1 คน เพื่อแยกชุดสกปรกและชุดที่สะอาดออกจากกัน
- เนื้อที่เปลี่ยนเครื่องแต่งกาย : ประมาณ 0.5 ตารางเมตร : คน



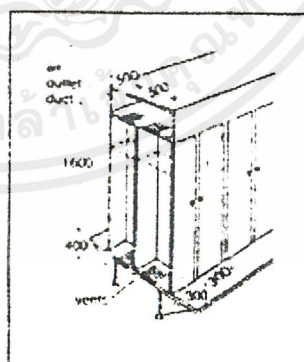
1 Layout of clo. wash, dr in food products firm



2 Changing rm with strict separation of clean & dirty clothes

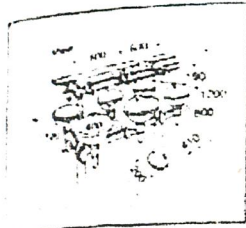


3 2-tier row of lockers for multiple shift firms, or lower locker for work clothes upper for street clothes

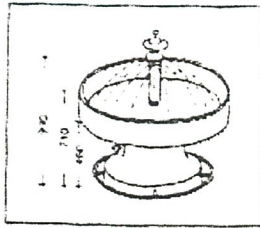


4 Double row of ventilated clothes lockers benches in front

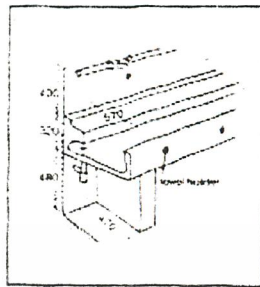
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



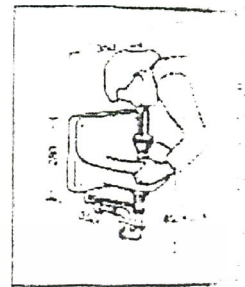
5. Row with taps and adequate dimensions, washing troughs narrower (up to 940 deep)



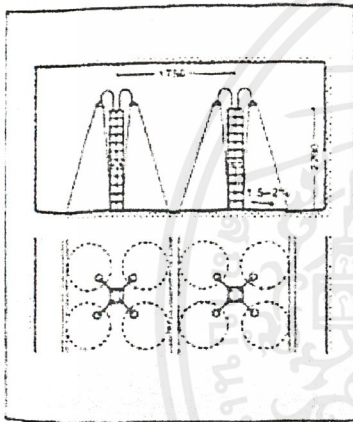
6. Wash fountain (Bradley system): 25% saving in space compared with rows of basins, water consumption 10 P/15-39 l, water pressure 2.5 kg atmosphere



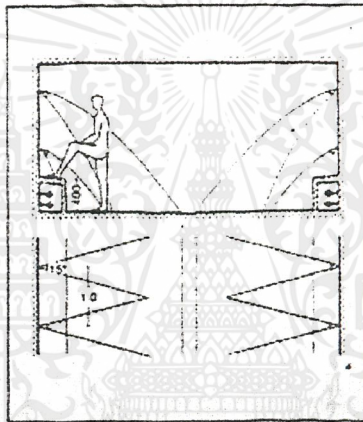
7. Continuous basin: Rotor system



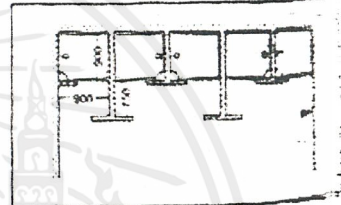
8. Fountain on wall with stream controlled by lever



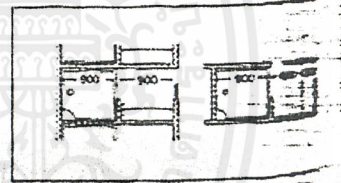
9. Series sho each for 4 P



10. Continuous sho along walls with foot sho



11. Sho cubicles with clothes hooks outside



12. Sho cubicles with clothes hooks inside

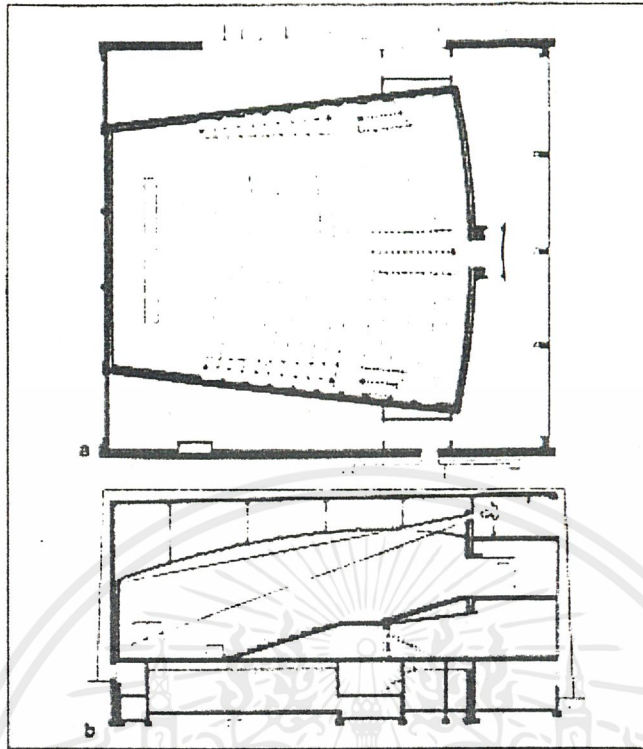
#### 4.1.6 ห้องใส่เท้าและห้องเลคเซอร์

ลักษณะการออกแบบห้องใส่เท้าในแต่ละอาคารนั้นมีความแตกต่างกันไป ตามข้อจำกัดด้านเนื้อที่, ลักษณะกิจกรรม, ราคาค่าก่อสร้าง, ฯลฯ แต่อย่างไรก็ตาม จะต้องพยายามออกแบบให้สามารถรองรับกิจกรรมได้หลาย ๆ ชนิด คือ มีความยืดหยุ่นในการใช้งานนั่นเอง โดยมีเนื้อที่ต่อบุคคล ดังนี้

1. สำหรับที่นั่งที่สามารถเคลื่อนย้ายได้ และไม่มีพนักเก้าอี้ชน เนื้อที่ต่อคน = 0.46 ตร.ม.

2. สำหรับที่นั่งติดตายและมีพนักเก้าอี้ชน เนื้อที่ต่อคน = 0.60 ตร.ม. ต่อคน

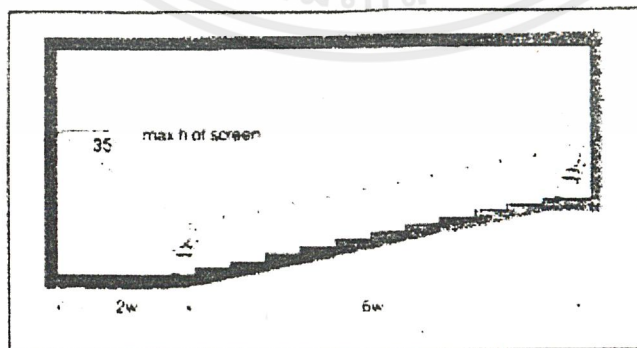
รูปร่างของห้องนั้นจะเปลี่ยนแปลงไปตามขนาดและปริมาตรของห้องที่เปลี่ยนแปลงไป โดยการจัดรูปที่นั่งแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส จะมีความยืดหยุ่นสูง แต่การจัดที่ดีสำหรับห้องขนาดใหญ่ จะเป็นการจัดที่นั่งเป็นรูปพัด ดังภาพ



ซึ่งการจัดแบบพัดนี้ จะมีความสอดคล้องกับหลักการมองเห็นของมนุษย์มากกว่าในกรณีที่ห้องโสตทัศนะนั้น มีขนาดใหญ่ และสำหรับห้องโสตฯ ที่มีความจุมากกว่า 80 ที่นั่งควรจะมีพื้นที่ที่เป็นที่นั่ง เป็นพื้นลาด โดยมีสัดส่วนความลาดชันไม่เกิน 1 : 10

#### การจัดที่นั่ง (SEATING ARRANGEMENT)

การจัดที่นั่งนั้นจะต้องยึดหลักที่ให้ผู้ชมหรือนักศึกษา สามารถอยู่ใกล้ผู้บรรยายให้มากที่สุด เพื่อจะสามารถได้ยินและมองเห็นได้อย่างชัดเจน ความใกล้ไกลนี้ยังต้องคำนึงถึงประเภทการเรียน และพฤติกรรมในการใช้งานเป็นสำคัญด้วย ในกรณีห้องเรียนขนาดใหญ่ อาจใช้วิธีจัดที่นั่งรูปตัวยู (U-SHAPED) เพื่อแก้ปัญหาเรื่องระยะทาง



รูปตัด แสดงระยะการมองเห็นในห้องโสตฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การควบคุมเสียง (ACOUSTICS CONTROL)

การควบคุมเสียงในห้องโสตทัศนศึกษา มีความสำคัญพอ ๆ กับการมองเห็นของผู้ชม ห้องโสตฯ และห้องเลคเชอร์ที่ดี จะต้องมีการวางผังให้แยกจากแหล่งเสียงต่าง ๆ

สำหรับห้องที่มีเนื้อที่น้อยกว่า 300 ตารางเมตร จะไม่ต้องใช้การแก้ปัญหาด้านเสียง แต่หากเนื้อที่เพิ่มขึ้นเกินกว่านี้ หรือปริมาตรของห้องเพิ่มขึ้นจะต้องมีการคำนึงถึงปัญหาเรื่องเสียงในขั้นตอนการออกแบบด้วย

การออกแบบเพดานนั้น เพื่อหวังผลในการกระจายเสียงให้ผู้ฟังได้ยินทั่วถึงและเท่ากันทั้งห้องโดยมิให้ความเข้มเกินมาตรฐาน ณ จุดใดจุดหนึ่ง ส่วนการออกแบบผนังนั้น เพื่อผลทางด้านการสะท้อนเสียงและการดูดซับเสียง

## 4.2 หลักการจัดพื้นที่ในส่วนแสดงนิทรรศการ

### ความหมายของนิทรรศการ

นิทรรศการ EXHIBITION หมายถึง การเลือกเอารูปแบบและนำออกแสดง มักจะไม่มีคำบรรยาย ดังนั้น การแสดงรายละเอียดที่ชัดเจน จึงเป็นสิ่งสำคัญที่สุดของนิทรรศการ เพราะมุ่งจะแสดงตอบสนองความต้องการของผู้ชมในทุกด้าน วัตถุประสงค์ ทุนจำลอง ภาพถ่าย แผนภูมิ ข้อความสั้น ๆ หรืออื่น ๆ ที่จำเป็นต้องแสดงถึงรายละเอียดให้ผู้ชมเข้าใจมากที่สุด

นิทรรศการเป็นสื่อการประชาสัมพันธ์ชนิดหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญในการเผยแพร่ความรู้ ข่าวสาร หรือเรื่องราวให้ประชาชนได้ทราบ เป็นสื่อที่ประชาชนเห็นได้ด้วยตา และสามารถพิจารณาสิ่งแสดงให้เข้าใจได้อย่างถ่องแท้ เพราะนิทรรศการ ตั้งให้ชมเป็นเวลานานพอสมควร จึงสามารถพิจารณาได้อย่างถูกต้อง ผู้ที่ต้องการศึกษาจะศึกษาเนื้อหาสาระจากวัตถุสิ่งแสดงได้ ดังนั้น การจัดนิทรรศการ จึงเป็นองค์ประกอบที่สำคัญต่อกิจการในพิพิธภัณฑ์เป็นอย่างมาก

### ชนิดของการจัดนิทรรศการ

การจัดนิทรรศการ สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. การจัดนิทรรศการถาวร เป็นการจัดนิทรรศการบริเวณใดบริเวณหนึ่ง โดยไม่มีการโยกย้ายเปลี่ยนแปลงซึ่งต้องพิจารณาอย่างรอบคอบว่า จะจัดเรื่องอะไร ด้วยวัตถุประสงค์เข้าไร ควรลำดับเรื่องราวต่อเนื่องกันอย่างไร มีปัญหาอะไรบ้าง โดยปกติ นิทรรศการประจำเป็นการจัดแสดงถาวรนานหลายปี จึงจะมีการปรับปรุง แก้ไข หรือเปลี่ยนแปลงเรื่องราว เพราะฉะนั้น จึงต้องเลือกวัตถุและเรื่องราวที่มีความสำคัญและเป็นประโยชน์มากที่สุด

2. การจัดนิทรรศการชั่วคราว นิทรรศการประเภทนี้เป็นกิจกรรมที่มีบทบาทมากที่สุด เพราะประชาชนในปัจจุบันนี้มีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาหาความรู้จากสื่อต่าง ๆ มากมายทั้งการเมื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรมและสื่อมวลชนเหล่านี้ ต่างก็มีเทคนิคในการเสนอเรื่องราวต่าง ๆ หรืออาจเป็นจำพวกข่าวสารที่น่าสนใจเป็นอย่างยิ่ง พิพิธภัณฑสถานจึงจำเป็นต้องมีการเคลื่อนไหวจัดกิจกรรมต่าง ๆ ได้รับความสนใจและอำนวยความสะดวกในการศึกษาแก่ประชาชนด้วย บทบาทของการจัดนิทรรศการชั่วคราวนี้จึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะเรื่องราวข่าวสารต่าง ๆ ของพิพิธภัณฑสถานหากไม่มีการเปลี่ยนแล้ว ความเบื่อหน่ายก็จะเกิดขึ้น ฉะนั้น ทางพิพิธภัณฑสถานจึงจำเป็นต้องมีการจัดนิทรรศการชั่วคราวขึ้นในบางโอกาส แสดงจากภายนอกเพื่อดึงดูดความสนใจแก่ประชาชน นักท่องเที่ยว และชาวต่างประเทศ

### 2.3 ระดับของนิทรรศการ

สิ่งที่สำคัญและจำเป็นอีกอย่างหนึ่งเกี่ยวกับการจัดนิทรรศการก็คือระดับของนิทรรศการ ดังได้กล่าวแล้วว่า งานบริการทางนิทรรศการจำเป็นต้องแบ่งออกเป็นหลายระดับ จึงสามารถทำให้นิทรรศการบรรลุถึงเป้าหมายของการจัด อันได้แก่ การถ่ายทอดความรู้จากสิ่งแสดงแก่ผู้ชมที่ต้องการศึกษาหาความรู้

ระดับของนิทรรศการอาจแบ่งออกได้โดยการจัดแบ่งตามระดับอายุของผู้เข้าชม ซึ่งโดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ

1. **ระดับเด็ก** ได้แก่ นิทรรศการที่จัดบริการสำหรับเด็กโดยเฉพาะ เนื้อหาสาระรูปวัตถุที่แสดงเป็นเรื่องราวที่ง่ายต่อการเข้าใจ มีสิ่งจูงใจต่าง ๆ เพื่อปลูกฝังในด้านการเรียนรู้เป็นส่วนใหญ่ โดยอาศัยจิตวิทยาทางการเรียนรู้ของเด็กเป็นสำคัญ เด็กในระดับนี้อายุประมาณ 9-12 ขวบ

2. **ระดับเยาวชน** ผู้เข้าชมส่วนมากเป็นคนหนุ่มสาว คนเหล่านี้มักจะมีอารมณ์เพื่อฝัน มีความรัก ความสวยงาม ฉะนั้น จึงมักชอบดูแต่ก็เพื่อความสวยงาม หรือเพื่อให้เกิดอารมณ์โรแมนติก การจัดการแสดงก็ต้องให้เกิดบรรยากาศที่เหมือนของจริงให้มากที่สุด เช่น การจัดแบบ คือ การจัดแสดงในตู้จำลองเรื่องราวจริง ๆ เป็นต้น

3. **ระดับทั่วไป** นิทรรศการระดับนี้จัดบริการสำหรับคนทุกชั้น เพื่อการศึกษา ค้นคว้าหาความรู้ การจัดก็ต้องแยกออกไปต่างหาก ลักษณะการจัดไม่จำเป็นต้องพิถีพิถันถึงความสวยงามมากนัก เพียงแต่ให้วัตถุที่แสดงต่าง ๆ จัดไว้เป็นระเบียบสะดวกแก่การศึกษา ค้นคว้า เพราะพวกนี้จะมุ่งทางด้านการศึกษามากกว่าสิ่งอื่น จะมีการจัดห้องไว้อีกต่างหาก เป็นสัดส่วนไว้เฉพาะ

### 2.4 หลักในการจัดแสดง

ปรัชญาการจัดแสดงพิพิธภัณฑสถานสมัยใหม่ ถือเป็นหลักว่า นิทรรศการจะต้องเร้าหรือส่งเสริมให้เกิดผลในทางที่ดีงาม ส่งเสริมทัศนคติที่ดี ส่งเสริมสุนทรีย์งามดี เกิดความเข้าใจเห็นคุณค่า เกิดความรู้สึกนึกคิดจินตนาการ มีชีวิตชีวา เกิดความรื่นรมย์เพลิดเพลิน

พิพิธภัณฑ์แต่ละประเภทอาจใช้เทคนิคการจัดแสดงแตกต่างกัน แต่โดยหลักการที่เป็นพื้นฐานแล้ว มีหลักการอย่างเดียวกัน ดังนี้

1. **ความสำคัญของการจัดแสดงอยู่วัตถุ** นิทรรศการของพิพิธภัณฑ์ต่างกับนิทรรศการโดยทั่วไปคือ เน้นความสำคัญที่วัตถุ ส่วนคำบรรยายหรือส่วนประกอบอย่างอื่นเป็นเพียงองค์ประกอบที่ช่วยให้วัตถุที่จัดแสดงมีความสำคัญและมีความหมายสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์การจัดแสดงที่เน้นองค์ประกอบเหนือเทคนิคต่าง ๆ จึงเป็นการจัดแสดงที่ผิดหลักการ

ศิลปวัตถุที่มีความงามในตัว ยิ่งมีความสำคัญอย่างยิ่งที่จะต้องเน้นให้ศิลปวัตถุเด่น องค์ประกอบจะมีเพียงฉากหลัง สีและแสงที่เสริมความงามให้เป็นจุดเด่นและเกิดความประทับใจมากที่สุด

การจัดแสดงของพิพิธภัณฑ์ เป็นการนำวัตถุที่มีความสำคัญออกแสดง ไม่ว่าจะเป็พิพิธภัณฑ์ประเภทใดความสำคัญมากที่สุดอยู่ที่วัตถุ

2. **การให้เรื่องราวความรู้เกี่ยวกับวัตถุที่จัดแสดง** องค์ประกอบวัตถุที่จะทำให้วัตถุมีความหมายมีความสำคัญจะต้องมีคำบรรยาย และการให้คำบรรยายอย่างไร ให้เทคนิคอะไร นั้นก็อยู่ที่ความเหมาะสมและเรื่องที่จัดแสดง พิพิธภัณฑ์ประเภทวิทยาศาสตร์ธรรมชาติวิทยาจะใช้ องค์ประกอบ เช่น ตัวหนังสือบรรยาย แผนที่ ภาพถ่าย แผนผังและอื่น ๆ เพื่อให้เรื่องราวเกี่ยวกับวัตถุที่จัดแสดง

3. **การจัดแสดงวัตถุจะต้องมีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน** ให้เรื่องราวขั้นตอนไปตามลำดับจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง ให้ผู้ชมเข้าใจเรื่องราวติดต่อกัน ฉะนั้นการจัดแสดงจึงต้องมีหัวข้อ เป็นหัวเรื่องใหญ่หัวเรื่องย่อย ซึ่งมีความสัมพันธ์ประสานรับกันเป็นลำดับ

4. **ให้ความประทับใจ ความเพลิน ความชื่นชม** เป็นความสำคัญและคุณค่าของวัตถุ ควรให้ผู้ชมยอมรับว่าวัตถุที่พิพิธภัณฑ์สถานรวบรวมสงวนรักษาและจัดแสดงไว้นี้มีคุณค่าควรแก่การคุ้มครองรักษาให้คงอยู่ตลอดไป

5. **การจัดแสดงต้องถือหลักจัดอย่างง่าย ๆ** SIMPLICITY คืไม่จัดแสดงให้ดูซับซ้อนพิศดารสับสน แต่จะต้องวางแผนออกแบบให้พอเหมาะไม่มากไม่น้อย ถ้าหากจัดให้เกะกะรกไม่เป็นระเบียบ หรือดูซับซ้อนจะทำให้ขาดความสำคัญ คนดูจะเบื่อหน่ายขาดความสนใจและไม่เกิดความประทับใจ การใช้หลักการจัดอย่างง่าย ๆ แต่ดูมีความสำคัญ มีรสนิยมดี จะทำให้เกิดความประทับใจ ให้ความรู้สึกเห็นคุณค่าและไม่เบื่อหน่ายแม้จะเข้าชมอีกหลาย ๆ ครั้ง

6. **ให้ความปลอดภัยแก่วัตถุ** จะใช้วิธีการหรือเทคนิคใดก็ตามจะต้องพิจารณาว่าการจัดแสดงนั้นจะทำให้วัตถุเสียหายหรือไม่ และปลอดภัยจากการโจรกรรมหรือไม่ หน้าที่ของพิพิธภัณฑ์จะต้องคุ้มครองสงวนรักษาวัตถุให้คงอยู่ตลอดไป การจัดแสดงจะต้องระมัดระวังในเรื่อง อุณหภูมิ ความร้อน ความเย็น ฝุ่นละออง ความชื้น แสงสว่าง ซึ่งจะทำให้วัตถุเสียหาย เสื่อมสภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้ นอกจากนั้นในการใช้เทคนิคการจัดแสดง เช่น ติดวัตถุไว้บนผนังผู้จะต้องระมัดระวังว่าจะใช้วัสดุอะไร วัสดุจึงไม่เสียหาย

ในปัจจุบันมีวัสดุที่จะทำตู้ได้อย่างปลอดภัยและสวยงาม เช่น ตู้กระจกปลอดภัยกระสุน BULLET PROOFED GLASS หรือตู้เหล็กทิกลาส (PLEXIGLASS) ชนิดหนา เป็นต้น และยังมีระบบสัญญาณภัย (BURGLALARM) ช่วยอีกด้วยการจัดแสดงสมัยใหม่จึงสวยงามน่าชม

สรุปได้ว่าหลักสำคัญที่เป็น BASIC PRINCIPLES ก็คือ ให้ความสำคัญแก่วัตถุ ให้ความสำคัญสัมพันธ์ของเรื่องราว คำบรรยายเหมาะสมพอดี องค์ประกอบไม่ว่า แสง สี และให้พอเหมาะพอควร ไม่มากก็น้อย และต้องให้ความสำคัญแก่วัตถุ การให้ความสำคัญกับสิ่งที่ออกแบบ เช่น ตู้ แทน ฐาน องค์ประกอบเป็นการผิดพลาดอีกอย่างยิ่ง

## 2.5 หลักทั่วไปในการออกแบบนิทรรศการ

ในเรื่องเกี่ยวกับการออกแบบจัดแสดงก็เป็นสิ่งที่สำคัญที่ต้องคำนึงถึงควบคู่กันไป

### 1. หลักการออกแบบนิทรรศการ

ในการออกแบบนิทรรศการควรยึดหลักพาณิชย์ศิลป์ (COMMERCIAL ART) โดยยึดการออกแบบโครงสร้างเป็นสำคัญ มิฉะนั้นแล้วทุกส่วนจะหมดความหมายไป และนอกจากนี้ควรจะต้องยึดองค์ประกอบในการออกแบบจัดแสดงต่อไปนี้คือ

1. ความเด่น เช่น เเด่นของเส้น ทิศทาง แบบ รูปร่าง ขนาด และสีที่ใช้ ทั้งนี้ เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้ชมให้เกิดขึ้นนาน ๆ

2. ความไม่ซ้ำซาก อย่างจัดรูปแบบหรือขนาดหรือสีให้ซ้ำซาก จะทำให้ผู้ชมเบื่อหน่าย

3. ความสมดุลย์ เพื่อไม่ให้ความสนใจของผู้ชมออกจากที่แสดง อาจจะต้องจัดตั้งความสนใจนั้นไว้ในความสมดุลย์แบบใดแบบหนึ่ง คือ

(1) การจัดส่วนสองข้างของแบบที่แสดงให้มีส่วนเท่ากัน (SYMMETRY BALANCE)

(2) การจัดส่วนของแบบที่แสดงให้มีส่วนเท่ากัน หรือมีความสมดุลย์ทางด้านสายตา (ASSYMETRY BALANCE) หรือความรู้สึก

4. ความต่อเนื่องหรือความกลมกลืนในการจัดแสดง ต้องจัดให้มีการต่อเนื่องหรือกลมกลืนกัน จะทำให้ผู้ชมเกิดความรู้สึกไม่เบื่อหน่าย การปล่อยให้ความคิดของผู้ชมกระโดดเป็นห่วง ๆ จะทำให้ความสนใจสับสน และเกิดความเบื่อหน่าย ในการจัดให้มีการกลมกลืนกันนี้ จะมีความงดงามเป็นระเบียบเรียบร้อยรวมอยู่ด้วย ซึ่งควรพิจารณาในสิ่งต่อไปนี้

(1) ความกลมกลืนกันในรูปแบบ

(2) ความกลมกลืนกันในเรื่องผิว

(3) ความกลมกลืนกันในขนาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ลัดสวน ควรระมัดระวังไม่ให้เกิดความทึบขึ้น อย่าจัดวางขอบเสียจนแน่นไม่มีช่องว่าง ไม่มีระยะ จะทำให้ดูกรุงรังไม่โปร่งตา ทั้งยังทำให้ความคิดความสนใจสับสน เกิดความรู้สึกอึดอัด ลัดสวนที่ว่าเป็นไม่ได้หมายความว่าความเพียงแต่รูปร่าง ขนาด ระยะของวัสดุที่นำมาจัดเท่านั้นแต่รวมถึงตัวหนังสือที่ใช้อธิบายงานแสดงด้วย

6. การเน้น ต้องรู้จักเน้นตรงจุดสุดยอดให้เด่นที่สุด เพื่อให้ผู้ชมเกิดความรู้ความเข้าใจ และเกิดความคิดรวบยอดขึ้นในการที่จะเห็นจุดเด่นนั้น จะต้องถามตัวเองว่าจะเน้นอะไร เน้นอย่างไร เน้นมากน้อยเพียงไรและเน้นตรงไหน

วิธีการเน้นจุดเด่น ได้แก่

-1- เน้นด้วยเส้น โดยใช้เส้นนำสายตาไปสู่จุดเด่นที่ต้องเห็นนั้น เช่น การโยงเส้นจากวัตถุที่แสดงไปสู่ข้อความที่ต้องการให้ผู้ชมทราบ

-2- เน้นด้วยสี โดยการใช้วัสดุที่มีสีเด่นหรือใช้สีเป็นฉากหลัง เพื่อให้วัตถุเด่นขึ้นมาหรือใช้สีตัดกัน

-3- เน้นโดยการใช้ SPACE คือเอาสิ่งของ วัสดุหรือสิ่งที่ต้องการเน้นตั้งไว้ในที่ ๆ เด่น โดยไม่มีสิ่งใดมาแข่ง เช่น การติดภาพไว้บนผนังเพียงภาพเดียว หรือการติดตั้งจรวดไว้ห้องกลาง ยังมีแนวการออกแบบเพื่อดึงดูดผู้ชมในส่วนนั้น โดยแบ่งผู้ชมเป็นพวก คือ ผู้ชมที่สนใจและผู้ชมที่ไม่สนใจนักเพียงเดินผ่าน มีการจัดแทน ฐาน หรือชั้นแสดงงาน เป็น 3 แบบ ได้แก่

- ไซว์แบบหันออก (FACING OUT) ไม่ได้ให้ความสะดวกกับผู้ชมที่สนใจเท่าที่ควร แต่เป็นดึงดูดผู้ชมที่ไม่สนใจ การจัดแบบนี้ส่วนมากจะมีขนาดเล็ก

- แบบหันออกหาผู้ชม (FACING OUTWARDS) ให้ความสะดวกแก่ผู้ชมที่สนใจได้ แต่การจัดแบบนี้มุ่งสำหรับผู้ชมผู้ใหญ่ สะดวกในการให้คำแนะนำแก่ผู้สนใจ การจัดแบบนี้จะสะดวกในการเสนอเรื่องและการเจรจาตกลงตามหลักใช้ STAND ขนาดปานกลาง

- แบบผู้ชมเดินเข้าหา (FACING INSIDE) ให้ความสะดวกแก่ผู้ชมที่สนใจและมีเป้าหมายเฉพาะผู้ชมเฉพาะรายจึงมีการชักชวนให้เขากล้าเดินเข้ามาถาม มีการป้องกันสิ่งรบกวน เพื่อให้ผู้สนใจมีสมาธิกับการศึกษาวัตถุนั้น

## 2.6 เทคนิคการจัดแสดง

โดยหลักการพื้นฐาน (BASIC PRINCIPLES) การจัดแสดงให้พิพิธภัณฑ์ทุกประเภทยึดหลักการเดียวกัน แต่เทคนิคในการจัดแสดงแตกต่างกันไปตามประเภทของวัตถุเช่น พิพิธภัณฑ์สถาน ศิลปย้อมใช้เทคนิคในการให้สีพื้นหลัง ให้แสงเพื่อส่งเสริมความงามของศิลปวัตถุ ส่วนพิพิธภัณฑ์สถานวิทยาศาสตร์ ต้องใช้เทคนิคการจัดแสดงที่จะให้เกิดความรู้ ความเข้าใจในเรื่องราวของวัตถุ จึงต้องมีคำบรรยาย แผนที่ แผนผัง ภาพวาด และอื่น ๆ เป็นองค์ประกอบ ดังนั้น จึงมีวิธีการและเทคนิคต่าง ๆ ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เทคนิคการจัดแสดงเพื่อความงาม (AESTHETIC PRESENTATION) เป็นเทคนิคที่ใช้ในการจัดแสดงศิลปวัตถุของพิพิธภัณฑ์สถานศิลปะและหอศิลป์ เทคนิคอยู่ที่การจัดวางรูปห้องให้สีพื้นหลัง ให้แสงสว่างแก่วัตถุ แบบตู้และแท่นที่เหมาะสม ประณีตสวยงาม

การเน้นความงามของวัตถุ องค์ประกอบจะต้องเป็นส่วนช่วยส่งเสริมให้งามเด่นยิ่งขึ้น แต่ไม่ใช่จัดแสดงให้องค์ประกอบกลายเป็นส่วนสำคัญยิ่งกว่าวัตถุ จะสังเกตได้ว่าในพิพิธภัณฑ์สถานศิลปะจะไม่พอกาการเขียนป้ายบรรยาย รูปถ่าย แผนที่ แผนที่ประกอบวัตถุแต่จะแยกอยู่ส่วนหนึ่ง จะไม่มีสิ่งใดมาอยู่ใกล้รอบกวนสายตาผู้ชม สิ่งที่เด่นและดึงดูดความสนใจผู้ชม คือ ศิลปวัตถุ องค์ประกอบที่ใส่เช่น สีพื้นหลังจะต้องเป็นสีที่ช่วยส่งเสริมวัตถุให้ดูเด่นไม่ใช่สีจืดจาง แม้สี แต่เป็นสีผสมที่จะเข้ากับวัตถุได้ดีที่สุด การให้สีพื้นหลังแสดงถึงรสนิยมและความเข้าใจในอิทธิพลของสี ต้องเลือกใช้สีให้เหมาะกับวัตถุ หรืออาจใช้สีกลาง คือ สีอ่อน ๆ ขาวหม่น (OFF WHITE) เช่น เครื่องถ้วยจีนสมัยราชวงศ์ซ่งที่เคลือบสีขาวล้วน ใช้สีพื้นหลังตู้เป็นผ้าเนื้อหยาบย้อมไม่เหมาะสมควรจะเป็นเนื้อผ้าละเอียด ได้แก่ ผ้าไหมหรือผ้าสักหลาดอ่อน เนื้อละเอียด เป็นต้น

แสงที่ใช้กับศิลปวัตถุก็เช่นเดียวกัน มีความสำคัญมากสำหรับพิพิธภัณฑ์สถานศิลปะ บางวัตถุต้องการแสงสว่างจ้าตรง บางวัตถุต้องการแสงด้านข้าง เช่น แสงสำหรับงานประติมากรรม ต้องไม่ทำให้งานดูแบบขาดความเต็มลูกหรือแสงเงา ในบางพิพิธภัณฑ์จัดแสดงด้วยเทคนิคต่าง ๆ ที่ก่อให้เกิดความประทับใจ เช่น ห้องมือใช้ไฟส่องตรงไปที่วัตถุ ให้แสงทั่ว ๆ ไป สลัว ๆ ลักษณะเช่นนี้ ผู้ชมจะเพลิดเพลินแต่ไม่สามารถดูรายละเอียดของวัตถุที่แสดงได้เลย

2. เทคนิคการจัดแสดงให้ความรู้ (INSTRUCTIONAL PRESENTATION) อาจเรียกว่การจัดแสดงให้เกิดปัญญา (INTELLECTUAL PRESENTATION) เป็นการจัดแสดงที่ใช้คำบรรยาย ภาพถ่าย ภาพเขียน แผนที่ แผนภูมิ หรือองค์ประกอบอื่น ๆ ที่จะให้เรื่องราวเกี่ยวกับเรื่องที่จัดแสดงนั้น ๆ พิพิธภัณฑ์สถานต่าง ๆ นอกจากประเภทศิลปะแล้วจะใช้การจัดแสดงเพื่อให้ความรู้เป็นหลักสำคัญ เทคนิคของการใช้องค์ประกอบเพื่อบรรยายให้ทราบเรื่องราว มีวิธีการต่าง ๆ เช่น การใช้ภาพถ่ายขนาดใหญ่มากเป็นพื้นหลัง ใช้ศิลปทางกราฟิก (GRAPHIC ART) สำคัญอยู่ที่องค์ประกอบนี้ ได้แก่ การจัดแสดงเครื่องมือมนุษย์ยุคหิน ดิน หินแร่ เครื่องจักร วัตถุทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

3. เทคนิคการจัดแสดงตามสภาพธรรมชาติ (NATURAL CONTEXT PRESENTATION) การจัดแสดงวัตถุโดยจัดให้เห็นสภาพจริงตามธรรมชาติของวัตถุชิ้นนั้น ส่วนใหญ่เป็นการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์สถานประวัติธรรมชาติ (NATIONAL HISTORY MUSEUM) โดยใช้เทคนิคจัดฉากละคร (DIORAMA TECHNIQUE) หลักการสำคัญก็คือ จัดแสดงให้เหมือนจริงตามธรรมชาติมากที่สุด การใช้ DIORAMA TECHNIQUE นั้นมีทั้งขนาดจริงและขนาดย่อ เช่น จัด

แสดงสัตว์ เป็นกลุ่มของสัตว์ตามสภาพที่อยู่ของสัตว์นั้น ๆ เรียกว่า HABITAT GROUP จัดให้สัตว์ อยู่ในอริยาบถธรรมชาติ เขียนจากหลังเป็นธรรมชาติ ผู้ชมจะรู้สึกเหมือนสัตว์เหล่านั้นในป่าจริง ๆ

หลักการที่เป็นหลักการพื้นฐานของการจัดแสดง HABITAT GROUP คือ ต้องแสดงข้อเท็จจริงที่ถูกต้องละเอียดประณีตเหมือนจริงที่สุด ผู้จัดแสดงต้องศึกษาชีวิตสัตว์ จิตวิทยา ความเป็นอยู่ของสัตว์แต่ละชนิดที่จัดแสดง รวมทั้งความเป็นอยู่ สภาพแวดล้อม

4. เทคนิคการจัดแสดงตามสภาพจริง (AUTHENTIC SETTING PRESENTATION) พิพิธภัณฑ์สถานประวัติศาสตร์ วัฒนธรรม ศิลป นิยมการจัดแสดงสภาพเป็นจริงตามสมัยที่เรียกว่า (PERIOD ROOM TECHNIQUE) เช่น บ้านประวัติศาสตร์ บ้านบุคคลสำคัญ ในบ้านนั้นแต่ละห้องเคยอยู่ในสภาพใดก็คงไว้ในสภาพจริงทุกประการ หรือการจัดแสดงเครื่องเรือนสมัยต่าง ๆ ศิลปพื้นเมือง บ้านเรือน ชีวิตความเป็นอยู่ โดยการนำเข้าจัดแสดงในอาคารพิพิธภัณฑ์แทนที่จะจัดแสดงกลางแจ้ง

เทคนิคการจัดแสดงตามสภาพจริง ทำให้ผู้ชมเพลิดเพลินและเรียนรู้ได้โดยง่ายโดยไม่ต้องบรรยายด้วยความยืดยาว

5. เทคนิคการจัดแสดงแบบกดปุ่ม (PUSH-BUYION PRESENTATION) การจัดแสดงสำหรับเยาวชน นิยมให้เด็กได้ใช้ประสาททั้งหมด ไม่ใช่เพียงแต่ดู อาจจะใช้ตา หู มือกดปุ่ม หรือหมุนก็ได้ หลักการนี้ได้พิจารณาความต้องการทางจิตวิทยาของเด็ก ซึ่งไม่สามารถอยู่นิ่งโดยการใช้สายตาอย่างเดียว ธรรมชาติของเด็กต้องการจับต้องและถ้าได้ฟังเสียงก็จะตื่นเต้นสนใจและสนุกสนาน

แต่เทคนิคการกดปุ่มนี้ จะต้องระมัดระวังความพอดีพอสมควร เพื่อให้เหมาะกับวัตถุประสงค์แล้วความสนใจได้ใช้ประสาทอื่นนอกจากตา แต่ถ้าใช้การกดปุ่มมากเกินไปจะผิดวัตถุประสงค์ คือ เด็กจะมีแต่ความสนุกตื่นเต้น ไม่ได้เรียนรู้อะไรเลย

การจัดแสดงโดยอาศัยเทคนิคทางโสตทัศนียภาพมีความสำคัญมาก พิพิธภัณฑ์ได้อาศัยเครื่องเสียง เครื่องแสง ประกอบการจัดแสดงอย่างแพร่หลาย เช่น การจัดแสดงที่มีจอภาพยนตร์อัตโนมัติเล็ก ๆ ฉายอยู่ข้างตู้แสดง เมื่อกดปุ่มจะมีภาพยนตร์เกี่ยวกับเรื่องราวที่จัดแสดงเป็นภาพยนตร์สั้น ๆ มีหูฟังเสียงบรรยาย หรืออาจเป็นการฉายสไลด์อัตโนมัติ

เรื่องเสียงและกลิ่นก็อาจใช้ในบางกรณี เช่น ห้องแสดงเรื่องนกก็อาจมีเสียงร้องของนก การเลือกใช้เทคนิคการจัดแสดงวิธีใดก็ตาม จะต้องใช้อย่างเหมาะสมและดัดแปลงปรับปรุงอยู่เสมอ และที่สำคัญก็คือจะให้เทคนิคใดก็ตามต้องมีวัตถุประสงค์แน่ชัดและเข้าใจในหลักการของเทคนิควิธี

นอกจากเทคนิคทั้ง 5 ประการข้างต้นแล้ว ยังมีเทคนิคปลีกย่อยอื่น ๆ ซึ่งต้องอาศัยช่างกราฟฟิคหรือช่างเทคนิคที่มีความชำนาญ ได้แก่ สีภายในตู้แสดง วิธีการเขียนหรือพิมพ์ป้ายข้อความ บรรยายวัตถุ การฉีกภาพถ่ายประกอบเรื่องบนตู้ผนัง การนำอุปกรณ์ต่าง ๆ ประกอบการจัดแสดง

การให้แสงสว่างแก่วัตถุ สิ่งเหล่านี้หากไม่ระมัดระวังให้ละเอียดแล้วอาจทำให้การจัดแสดงนั้นลดความสำคัญลงได้ ความประณีตมีส่วนอย่างมากที่จะช่วยให้การจัดแสดงมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และเพิ่มคุณค่าของเรื่องราวและวัตถุที่จัดแสดงด้วยผู้ออกแบบหรือภัณฑารักษ์จำเป็นจะต้องติดตามผลิตผลทางเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่ออกสู่ตลาด เพื่อนำมาพัฒนากิจการพิพิธภัณฑ์นั้นอยู่เสมอ

อีกประการหนึ่งก็คือการสงวนรักษาวัตถุ วัตถุบางอย่างต้องใช้กรรมวิธีทางด้านเคมี หรือเครื่องป้องกันเป็นพิเศษ ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยช่างอนุรักษ์ให้คำแนะนำ

## 2.7 การออกแบบห้องแสดง

การออกแบบห้องแสดงนั้นจะต้องจัดทำภายหลังที่ได้ศึกษาหรือเรียบเรียงแนวนิทรรศการเรียบร้อยแล้ว โดยปกติห้องแสดงของพิพิธภัณฑ์ต่าง ๆ มักมีการเปลี่ยนแปลงเรื่องราวและแบบลักษณะของห้องแสดงอยู่เสมอ เพื่อเป็นส่วนที่จะกระตุ้นประชาชนให้อยากเข้าชมพิพิธภัณฑ์มากยิ่งขึ้น เมื่อการจัดแสดงหมุนเวียนเรื่อย ๆ เช่นนี้ ผู้ออกแบบห้องแสดงจะต้องปล่อยให้ตู้และห้องแสดงมีความอิสระ สามารถเปลี่ยนแปลงสภาพภายในได้อย่างกว้างขวาง

ในการออกแบบห้องแสดงไม่ว่าจะเป็นนิทรรศการประจำ หรือนิทรรศการพิเศษก็ตามสิ่งที่ช่วยให้ห้องแสดงเปลี่ยนรูปร่างได้ดีที่สุดนั่นคือ แฉก ทำด้วยไม้อัดหรือวัสดุที่มีน้ำหนักเบา สามารถเคลื่อนย้ายได้หรือแฉกที่ทำด้วยโครงไม้บุด้วยผ้า และวัสดุตามแบบต่าง ๆ

หลักสำคัญของการวางผังรูปห้องแสดงนั้น ก็ไม่จำกัดแบบรูปลักษณะแน่นอนแต่อย่างใด หากแต่มักน้อยตามเรื่องราวที่จัดแสดงนั้น ๆ โดยปกติแฉกตอนหนึ่งจะเข้าไปในการจัดแสดงเรื่องราวเพียงตอนเดียวเท่านั้น ไม่ควรจัดเรื่องราวหลายตอนในแฉกเดียวกัน เพราะจะทำให้ผู้ชมเกิดความสับสนในการชม แฉกชั่วคราวอาจทำเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสเล็ก ๆ ซึ่งยกเยื้องเป็นแบบต่าง ๆ หลายรูป แต่ทั้งนี้จะต้องคำนึงถึงหลักสำคัญต่าง ๆ เช่น

1. การจัดตู้หรือแฉกในห้องแสดงประจำหรือชั่วคราวก็ตาม ไม่ควรปล่อยให้ห้องโล่งจนมองดูเกิดความอ้างว้าง ห้องแสดงที่โล่งจะทำให้ผู้ชมรีบเดินผ่านไปอย่างรวดเร็ว โดยไม่ได้พิจารณาเรื่องราวและวัตถุต่าง ๆ มากเท่าที่ควร ท้ายสุดเมื่อเดินจบห้องแสดงแล้วจะไม่ได้อะไรจากการจัดแสดง แต่การวางแผนมากนักเพียงไรนั้น ต้องพิจารณาหัวข้อย่อยในหัวข้อใหญ่ว่ามีมากน้อยเพียงใด และวัตถุอะไรบ้างที่ควรแยกจัดแสดงโดด ๆ เพื่อเพิ่มความสง่างาม

2. การวางแผนยกเยื้องไปอย่างไ้ตามควรจะได้เรียบลำดับเรื่องราวของเรื่องที่จัดแสดง ซึ่งอยู่ในดุลพินิจของผู้ออกแบบว่าอะไรเป็นเรื่องที่หนึ่ง อะไรเป็นเรื่องที่สองและที่สามตามลำดับจนสิ้นสุดการแสดง

3. ขนาดของแผนตลอดจนสิ่งที่ใช้ทำแฉกจะมีความหนักเบา มากน้อยเพียงไรนั้นขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของห้องแสดง ควรจะได้มีการเปลี่ยนแปลงสีของแฉกต่าง ๆ บ้างตามความเหมาะสม แต่วรรณะของสีไม่ควรฉูดฉาด ควรมีความเย็นตามสบายใจชวนแก่การมอง

4. เนื้อที่ระหว่างแผนแต่ละตอนไม่ควรน้อยจนผู้ชมต้องเบียดเสียดอัดเยียดกัน ควรมีช่องว่างให้ผู้ชมเคลื่อนไหวไปมาอย่างสะดวก และเคลื่อนไหวไปได้โดยแบบรูปของแผนโน้มนำคนโดยอัตโนมัติ ซึ่งปัญหาความเคลื่อนไหวของผู้ชมนี้ภัณฑารักษ์หรือผู้ออกแบบจะต้องศึกษาให้ถี่ถ้วนก่อนที่จะสรุปผล เพราะหากการจัดรูปห้องแสดงบังคับจนเกินไปจะทำให้ผู้ชมรู้สึกเหมือนถูกขังในคุกและเคลื่อนไหวไปตามแบบนักโทษ

5. ผนังของห้องแสดงแต่ละตอนมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน โดยที่ผู้ชมมีอิสระที่จะเคลื่อนไหวไปตามความต้องการของผู้ออกแบบ เลือกชมเอาตามความสนใจของตนเอง ระหว่างแผนแต่ละแผนควรมีเนื้อที่มากพอที่จะหมุนหรือแหวกการจราจรภายในได้สะดวก โดยที่ไม่รู้สึกรู้สึกว่าการบีบบังคับ ทั้งนี้ เพราะตระหนักต่อความจริงว่า ผู้ที่ชมนั้นมีความต้องการและพื้นฐานทางการศึกษากับวัตถุประสงค์แตกต่างกัน ย่อมมีอิสระที่จะเลือกศึกษาเรื่องราวตามที่ตนสนใจ

## 2.8 การคิดพื้นที่ในส่วนนิทรรศการถาวร

**หัวข้อนิทรรศการ :** ประวัติการออกแบบรถยนต์

**หัวข้อย่อย :**

### 1. หลักการพื้นฐานของการออกแบบรถยนต์

**เนื้อหา** เป็นการชี้ให้ผู้ชมได้ทราบ ถึงโครงสร้างพื้นฐานของการออกแบบรถยนต์ อันประกอบไปด้วยส่วนต่าง ๆ ได้แก่ แชชชีส์ ล้อ เครื่องยนต์ ที่นั่งสำหรับผู้โดยสาร และ บริเวณเก็บน้ำมันเชื้อเพลิง การนำองค์ประกอบเหล่านี้มารวมกัน เพื่อให้เกิดคุณสมบัติด้านต่าง ๆ ที่ดี

**วิธีแสดง** - ใสลดฟ้าในรามมาอัตโนมัติ

- แบบจำลองขนาดเท่าจริง แสดงโครงสร้างของรถยนต์

- บอร์ดข้อความ

### 2. ประวัติการออกแบบรถยนต์ในช่วงปี 1910 - 1920

**เนื้อหา** เป็นช่วงแรกของการออกแบบ โดยหวังผลในด้านความสวยงาม และสมรรถนะของตัวถังอย่างแท้จริง โดยมีใช้การตกแต่งส่วนต่าง ๆ แต่เพียงอย่างเดียว ยุคนี้ เป็นยุคของศิลปะ ART NEUVEAU และ CUBISM

**วิธีแสดง** - แบบจำลองขนาด 1 : 5

- บอร์ดข้อความ

- นุ่มกุดคำบรรยาย และเสียงประกอบ

- ภาพประกอบ

- แบบจำลองขนาดเท่าจริง

### 3. ประวัติการออกแบบรถยนต์ในช่วง ปี 1921-1930

**เนื้อหา** เป็นช่วงของสงครามโลกครั้งที่ 1 ก่อให้เกิดสายการผลิตคราวละมาก ๆ และเป็นช่วงของกระแสแฟชั่นการออกแบบรถยนต์ในหมู่ผู้มั่งมียุโรป ยุคนี้ตรงกับสกุลศิลป์ BAUHAUS ของเยอรมันนี้

- วิธีแสดง** - ต้นแบบเท่าจริงทำด้วยไม้
- ต้นแบบเท่าจริงของรถยนต์ BUGATTI 35
  - ปุ่มกดคำบรรยาย และเสียงประกอบ
  - บอร์ดข้อความ
  - ฉากประกอบโมเดล และภาพเหตุการณ์ต่าง ๆ

### 4. การออกแบบรถยนต์ในทศวรรษ 1940 - 1950

**เนื้อหา** เป็นช่วงที่มีสถาบันออกแบบอย่างเป็นทางการเป็นขั้นตอน ซึ่งเริ่มมีในประเทศอิตาลี ซึ่งกระบวนการออกแบบ ยังใช้การได้ และการพัฒนามาจนถึงปัจจุบัน

- วิธีแสดง** - โมเดลรถยนต์ขนาดเท่าจริง
- มอนิเตอร์ แสดงกระบวนการออกแบบ
  - บอร์ดข้อความ
  - รูปภาพ

### 5. การออกแบบรถยนต์ในทศวรรษ 1950 - 1980

**เนื้อหา** ช่วงระหว่าง และหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 ซึ่งมีการแพร่กระจายความรุ่งเรืองทางด้านเศรษฐกิจไปสู่ภูมิภาคต่าง ๆ ตลาดของรถยนต์เปลี่ยนมาเป็นของมวลชน เป็นยุคที่การออกแบบจะต้องคำนึงถึงปัจจัยด้านต่าง ๆ มากมายและมีรถยนต์รุ่นเด่น ๆ ออกมามาก

- วิธีการแสดง** - วีดีโอวอลล์ แสดงเรื่องราวในช่วงสงครามโลกครั้งที่ 2
- โมเดลรถยนต์ขนาดเท่าจริง
  - บอร์ดข้อความ และรูปภาพ
  - ฉากหลังประกอบการแสดงรถยนต์
  - ปุ่มกดคำบรรยายและเสียงประกอบ

### 6. การออกแบบรถยนต์ในยุคปัจจุบัน

**เนื้อหา** เป็นช่วงที่มีแนวคิดในการออกแบบรถยนต์ที่ต่อเนื่องมาจากยุค 1980 ซึ่งจะมีการใช้คอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีอุโมงค์ลม ซึ่งได้พัฒนาต่อกันมาจากยุค 1950 มุ่งเน้นความถูกต้องตามหลักอากาศพลศาสตร์ กลศาสตร์ และสุนทรียศาสตร์อย่างเต็มที่

- วิธีแสดง** - หุ่นดินเหนียวขนาดเท่าจริง
- ตัวอย่างแบบลายเส้นต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- โมเดลขนาด 1: 5
- บอร์ดข้อความและรูปภาพ

7. แนวโน้มการออกแบบรถยนต์ในอนาคต

เนื้อหา เป็นการออกแบบรถยนต์โดยใช้แนวคิดต่าง ๆ กัน เช่นการประหยัดพลังงาน การรักษาสภาพแวดล้อม ระบบนำทางอันก้าวหน้าต่าง ๆ ฯลฯ รวมทั้งเทคโนโลยีที่มีบทบาทในการผลิตมากขึ้นเรื่อย ๆ

วิธีแสดง - มอนิเตอร์ขนาดใหญ่ แสดงเรื่องราวทั้งหมด

8. การออกแบบรถยนต์ซึ่งสัมพันธ์กับวิถีชีวิตแบบไทย และประวัติของรถยนต์ในประเทศไทย

เนื้อหา เป็นการออกแบบความสัมพันธ์ของรถยนต์ต่อประเทศไทย นับตั้งแต่เริ่มเข้ามาในประเทศไทย จนถึงการออกแบบรถยนต์ชนิดต่าง ๆ ที่มีผลมาจากวิถีชีวิตและลักษณะทางเศรษฐกิจของประเทศ

- วิธีแสดง - โมเดลรถจักรการเกษตร รถสามล้อถีบ สามล้อเครื่อง รวมทั้งรถแนวคิดต่าง ๆ จากฝีมือคนไทย
- ชั้นสำหรับแสดงถ้วยรางวัลจากการแข่งขัน รวมทั้งรูปต่าง ๆ ของ พิระ
  - บอร์ดข้อความและรูปภาพแสดงประวัติของรถยนต์แรกมีในประเทศไทย
  - ปุ่มกดคำบรรยาย

หัวข้อ/รายการ	พื้นที่:หน่วย	จำนวนหน่วย	พื้นที่รวม	หมายเหตุ
1. หลักการพื้นฐานของการออกแบบรถยนต์				
- สไลด์อัตโนมัติ	1.28	4	5.12	.80x1.60
- แบบจำลองขนาดเท่าจริง	66	1	66	มาตรฐาน
- บอร์ดข้อความ	1.20	1	1.20	นิทรรศการ
2. ประวัติการออกแบบปี ค.ศ. 1910-1920				
- แบบจำลองขนาด 1: 5	6.8	3	20.4	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- บอร์ดข้อความ	1.20	4	4.80
- ปุ่มกดคำบรรยาย	0.40	2	0.80
- ภาพประกอบ	1.20	6	7.20
- แบบจำลองขนาดเท่าจริง	66	1	66

### 3. ประวัติการออกแบบ

ปี ค.ศ. 1921-1930

- โมเดลไม้	66	1	66
- โมเดลขนาดเท่าจริง	66	1	66
- ปุ่มกดเสียงประกอบ	0.40	2	0.40
ฉากและภาพประกอบต่าง ๆ	2.00	4	8.00

### 4. ประวัติการออกแบบ

ปี ค.ศ. 1940-1950

- แบบจำลองขนาดเท่าจริง	66	1	66
- มอนิเตอร์	0.40	6	2.40
- ปุ่มคำบรรยาย	0.40	2	0.80
- บอร์ดข้อความ	1.20	4	4.80

หัวข้อ/รายการ	พื้นที่:หน่วย	จำนวนหน่วย	พื้นที่รวม	หมายเหตุ
- รูปภาพ	2.00	-	8.00	

### 5. ประวัติการออกแบบ

ปี ค.ศ. 1950-1980

- วีดีโอวอลล์	1.00	8	8.00	จอขนาด35"
- แบบจำลองขนาดเท่าจริง	66	4	264	
- บอร์ดข้อความและรูปภาพ	1.2	4	4.8	
- ฉากหลังประกอบ	4.00	1	4.00	
- ปุ่มกดคำบรรยาย	0.40	2	0.80	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ประวัติการออกแบบ

ในยุคปัจจุบัน

- หุ่นดินเหนียวขนาดเท่าจริง	66	1	66
- ตัวอย่างแบบลายเส้น	1.00	10	10.00
- บอร์ดข้อความ	1.20	6	7.20

7. แนวโน้มการออกแบบ

รถยนต์ในอนาคต

- จอภาพมัลติเตอร์	12.0	3	36.00	จอขนาดกว้าง 4.00 หลอดภาพลึก 3.00
-------------------	------	---	-------	-------------------------------------

8. การออกแบบรถยนต์

ที่สัมพันธ์กับชีวิตแบบไทย

- หุ่นเท่าจริง	66	4	264
- บอร์ดข้อมูลและรูปภาพ	1.2	6	7.2
- ปุ่มกดเลือกภาษา	0.40	2	0.80

หัวข้อ/รายการ	พื้นที่:หน่วย	จำนวนหน่วย	พื้นที่รวม	หมายเหตุ
---------------	---------------	------------	------------	----------

9. เส้นทางสัญจร			530.00	40% ของพื้นที่รวม
-----------------	--	--	--------	-------------------

10. คลังเตรียมแสดง	185.00	1	185.00	10% ของนิทรรศการ
--------------------	--------	---	--------	------------------

11. คลังพิพิธภัณฑ์	397.00	1	397.00	เนื้อที่เฉลี่ย 0.7 ตรม. ต่อผู้ชม 1 คน+ รถ1คัน+30% ของนิทรรศการ
--------------------	--------	---	--------	--

<b>รวม</b>			<b>185 ตรม.</b>	
------------	--	--	-----------------	--

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.3 หลักการจัดพื้นที่ในส่วนใช้งานต่างๆ

#### การจัดสำนักงาน

ระยะการจัดสำนักงานต่าง ๆ เกิดขึ้นเพื่อมุ่งหมายให้เป็นส่วนประกอบที่จะอำนวยความสะดวกในการทำงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ ในการเลือกใช้ระบบหนึ่งระบบใด ย่อมต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมของสำนักงานแต่ละประเภท ซึ่งอาจพิจารณาจากหลักเกณฑ์ตัวอย่างต่อไปนี้

- ลักษณะและขนาดของอาคาร
- การใช้ WORKING SPACE ภายในอาคาร
- การจัดองค์การและการบริหารงานภายในหน่วยงานนั้น ๆ
- จำนวนพนักงานในปัจจุบัน และสิ่งที่คาดว่าจะได้ในอนาคต
- ระบบการติดต่อสื่อสารภายในสำนักงานทั้งทางตรงและทางโทรศัพท์
- ความต้องการด้านกายภาพ (สภาพแวดล้อมภายในสำนักงาน)

ประเภทของการจัดสำนักงาน แบ่งออกเป็น 2 ระบบ คือ

1. การจัดแบบแยกเป็นห้องหรือส่วนโดยเฉพาะ (INDIVIDUAL SYSTEM)
2. การจัดแบบเปิดโล่ง (OPEN LAY-OUT SYSTEM)

#### 1. การจัดสำนักงานแบบแยกเป็นห้องหรือส่วนโดยเฉพาะ

เป็นแบบที่นิยมกันมากในยุโรป แม้กระทั่งในประเทศไทย โดยมีกฎเกณฑ์ว่าในการติดต่อเข้าถึงห้องต่าง ๆ จะถูกกำหนดโดยใช้ทางเดินร่วม (CORRIDOR) เป็นทางเชื่อมระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ ลักษณะเช่นนี้ จะมีข้อดีอยู่ที่ความเป็นส่วนตัวในการทำงานมาก และทำงานได้อย่างสบาย แต่ต้องเสียค่าใช้จ่ายสูง ทั้งยังสิ้นเปลืองเนื้อที่โดยใช่เหตุ เรื่องความปลอดภัยจะต้องระมัดระวังเป็นอย่างมาก เพราะแยกเป็นสัดส่วน ยากต่อการทราบเหตุโดยฉับพลัน การจัดวางผัง (LAYOUT) เพอร์ริเมเตอร์ส่วนใหญ่จะมีลักษณะเรียงเป็นแถว หรือจัดแบบเรขาคณิต (GEOMETRIC) เนื่องจากต้องการเน้นถึงงามเป็นระเบียบเรียบร้อย

การจัดแบบแยกเฉพาะยังสามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

1.1 จัดแบ่งเป็นห้องเดี่ยวสำหรับบุคคล (CELLULAR) ถือเป็นรูปแบบที่เป็น TRADITION ของการจัดสำนักงานประเภทนี้ จะพบมากในสำนักงานที่มีความลึกไม่มาก DEPTH OF SAGE ประมาณ 12 เมตร) ประกอบด้วย 2 ส่วนสำคัญ คือ โถงทางเดินร่วมภายใน และห้องทำงานเล็ก ๆ หลายห้อง

1.2 จัดแบ่งเป็นห้องสำหรับทำงานเป็นกลุ่ม (GROUP SPACE INDIVIDUAL) ประกอบด้วยการทำงานเป็นทีม (TEAM WORK) ประมาณ 10-15 คนต่อห้องขนาดกลางหนึ่งห้อง การจัดเตรียม SPACE ที่พอเหมาะสำหรับห้องทำงานในลักษณะนี้จะต้องมี DEPTH OF SPACE ประมาณ 15-20 เมตร

**การเปรียบเทียบความแตกต่างด้านประโยชน์ใช้สอย**

จัดแบ่งเป็นห้องเดี่ยวสำหรับบุคคล	จัดแบ่งเป็นห้องสำหรับทำงานเป็นกลุ่ม
1. เหมาะสมกับสำนักงานบริหารที่ต้องการ ความเป็นส่วนตัวโดยเฉพาะ ทั้งทำงาน ส่วนตัวและต้อนรับแขก	1. เหมาะสมกับงานบริหารชั้นสูงเช่นกัน แต่ควรคำนึงถึงขนาดของห้องว่าง ใหญ่เกินไปหรือไม่
2. ไม่เหมาะกับการทำงานเป็นทีม เพราะ ต้องแยกส่วนกัน ทำให้การติดต่อ ประสานงานล่าช้า ไม่สะดวก	2. เหมาะกับการทำงานเป็นทีมที่ต้องมี การติดต่อประสานงานกันอย่างใกล้ชิด ซิด แต่ต้องกำหนดขนาดของห้องให้ แน่นนอน ซึ่งขึ้นอยู่กับจำนวนสมาชิก
3. ใช้ได้ดีเมื่อเน้นถึงความสามารถของ บุคคล และเป็นสำนักงานที่มีคนทำ งานจำนวนน้อย	3. ขึ้นอยู่กับความสามารถในการทำงาน ร่วมกันและการควบคุมดูแล

**สรุปและเปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสียของการจัดสำนักงานแบบแยกห้องเฉพาะ**

ข้อดี	ข้อเสีย
1. การทำงานมีลักษณะเป็นส่วนตัว ทำงานได้อย่างสบาย ไม่ต้องกังวล กับคนทำงานในแผนกอื่น	1. ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างสูงเนื่องจาก ต้องมีการกั้นผนังแบ่งเป็นห้อง ๆ และ ทำให้เปลืองเนื้อที่โดยใช่เหตุ
2. เน้นถึงความเป็นระเบียบและตำแหน่ง หน้าที่	2. ทำการโยกย้ายเปลี่ยนแปลงได้ยาก เมื่อมีการขยายหน่วยงานในอนาคต
3. ทำให้ผู้ทำงานใช้สมองในการทำงาน และตัดสินใจได้อย่างมีสมาธิ ปราศ	3. ต้องระมัดระวังเรื่องอัคคีภัยอย่างมาก เพราะยากต่อการป้องกันและทราบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- |  |  |
|--|--|
| จากการรบกวน  | เหตุ   |
| 4. เหมาะสำหรับการทำงานที่ต้องการประสิทธิภาพสูง โดยเฉพาะสำนักงานที่ดำเนินธุรกิจด้านบริหาร | 4. ขาดความเป็นกันเองตลอดจนการติดต่อประสานงานกับพนักงานในหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทำให้ล่าช้า |
| 5. การควบคุมสภาพแวดล้อมภายในทำได้ง่าย ไม่ค่อยมีปัญหาสลับซับซ้อนมากนัก                    | 5. จำเป็นต้องใช้โถงทางเดินกลางเป็นตัวกำหนดเส้นทางติดต่อ                                  |

### รายการเฟอร์นิเจอร์ที่จำเป็นสำหรับสำนักงานแบบแยกเป็นห้องโดยเฉพาะ

1. โต๊ะและเก้าอี้ทำงานสำหรับพนักงานและระดับผู้บริหาร
2. เก้าอี้สำหรับต้อนรับแขกที่มาติดต่อ ณ ที่ทำงานในระดับผู้บริหารหรือหัวหน้าพนักงาน
3. เฟอร์นิเจอร์สำหรับต้อนรับแขกที่ประกอบด้วย เก้าอี้นั่งสบาย โซฟา และโต๊ะกลางหรือโต๊ะข้าง ส่วนใหญ่จะใช้ในห้องที่ต้องการการปรึกษาหารือเป็นการส่วนตัว
4. ตู้เก็บเอกสารเฉพาะบุคคลและสำหรับส่วนรวม
5. โต๊ะพิมพ์ดีด สำหรับพนักงานพิมพ์ดีดไม่รวมกับโต๊ะทำงานทั่วไป เฟอร์นิเจอร์ที่นอกเหนือจากนี้ก็แล้วแต่ความต้องการของงานแต่ละประเภทในสำนักงานนั้น ๆ

### ลักษณะและประโยชน์ใช้สอยโดยทั่วไปของเฟอร์นิเจอร์สำหรับสำนักงานแบบแยกเฉพาะ

1. เฟอร์นิเจอร์ใน WORKSPACE เช่น โต๊ะทำงาน ตู้เก็บเอกสารของพนักงานทั่วไป จะมีรูปทรงที่มีลักษณะเหมือนกันเป็นส่วนใหญ่ แต่สำหรับระดับผู้บริหารจะมีลักษณะที่แสดงถึงตำแหน่งความภูมิฐานและให้ความเหมาะสม
2. ขนาดและรูปแบบของเฟอร์นิเจอร์ทั่วไป จะมีขนาดและรูปแบบตามมาตรฐานของการใช้งานส่วนใหญ่ เช่น โต๊ะทำงานขนาด 0.75 + 1.50 + 0.75 วัสดุที่ใช้ประกอบด้วยไม้แต่ผิวและโลหะที่เป็นเหล็กเป็นส่วนใหญ่
3. เฟอร์นิเจอร์สำหรับผู้บริหารจะมีขนาดและรูปทรงที่ใหญ่กว่าปกติ เช่น โต๊ะทำงานขนาด 0.90 + 2.00 + 0.75 เนื่องจากต้องใช้เป็นที่นั่งต้อนรับแขก วัสดุที่ใช้จะพิเศษขึ้น เช่น โลหะที่เป็นมันวาวทองเหลือง พลาสติก หรือกระจก ปกติแล้วเฟอร์นิเจอร์สำหรับพนักงานระดับผู้บริหารโดยทั่วไปจะมีลักษณะพิเศษดังกล่าว ไม่ว่าจะเป็นการจัดสำนักงานประเภทใดก็ตาม
4. เฟอร์นิเจอร์ส่วนใหญ่ออกแบบให้ใช้เฉพาะแต่ละบุคคล ไม่สามารถใช้ร่วมกันหรือดัดแปลงให้ใช้ประโยชน์อย่างอื่นได้ เช่น โต๊ะทำงาน ตู้เก็บเอกสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ขนาดของเฟอร์นิเจอร์ ส่วนใหญ่จะสอดคล้องกับ SPACE ภายในห้อง ๆ หนึ่ง โดยเฉพาะห้องที่ใช้เฟอร์นิเจอร์ที่มีขนาดใหญ่เกินไป อาจทำให้เสียเนื้อที่ที่ใช้สอยภายในและเกิดความคับแคบได้
6. รูปทรงและขนาดของเฟอร์นิเจอร์จะเป็นไปตามการออกแบบภายในห้องหนึ่ง ๆ โดยไม่ต้องคำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงภายหลัง
7. เฟอร์นิเจอร์ส่วนใหญ่ที่มีโครงสร้างค่อนข้างแน่นหนา โดยคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอยอย่างเต็มที่ ทำให้มีรูปทรงที่ตัน ลักษณะ MASS FORM และมีน้ำหนักมาก เนื่องจากไม่ต้องการให้เคลื่อนย้ายหากไม่จำเป็น
8. เฟอร์นิเจอร์บางประเภทไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้เนื่องจากเป็นแบบ เช่น ตู้เก็บเอกสารในห้องผู้บริหาร ห้องประชุม

## 2. การจัดสำนักงานแบบเปิดโล่ง (OPEN LAY-OUT SYSTEM)

การจัดสำนักงานในระบบนี้ จะตัดปัญหาเรื่องการใช้ทางเดินติดต่อระหว่างห้องของแต่ละหน่วยงานออกไป สามารถใช้เนื้อที่ที่ใช้สอยทั้งหมดของห้องได้อย่างเต็มที่โดยไม่มีผนังหรือฉากมาบังกันสายตา หรือมาเบียดบังเนื้อที่ในการทำงานออกไป ทำให้ราคาก่อสร้างถูกลงไปด้วย จะต้องคำนึงถึงระบบระบายอากาศ เพราะต้องใช้เครื่องปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพสูง และสิ่งที่ต้องคำนึงอีกอย่างคือ ระบบการให้แสงสว่างการจัดรูปแบบหรือการวางผัง (LAY-OUT) ของเฟอร์นิเจอร์มักจะขึ้นอยู่กับสัดส่วนของการแบ่งเนื้อที่ที่กำหนดไว้ (GRID SYSTEM) โดยถือเอาหลักของการใช้เนื้อที่ของคนทำงานต่อ 7 คน ว่าใช้เนื้อที่เท่าไรมาเป็นเกณฑ์ แล้วจึงแบ่งเนื้อที่นั้นออกมาด้วย เส้นแบ่ง (GRID LINE) ว่าในช่วงหนึ่ง ๆ จะใช้คนทำงานกี่คน และก่อนที่จะกำหนดสัดส่วนต่าง ๆ ลงไป จำเป็นต้องให้แน่ใจเสียก่อนถึงความต้องการและประโยชน์ใช้สอยว่าจะมีการผิดพลาดเกิดขึ้นภายหลังหรือไม่ เนื้อที่สำหรับผู้ทำงานทั่วไปกับระดับผู้บริหารควรจะแยกเป็นสัดส่วนต่างหากโดยเฉพาะ

การจัดผังแบบเปิดเป็นการจัดสำนักงานแบบไม่ต้องมีทางเดินเชื่อมภายในการจัดแบบนี้ระบบไฟฟ้าที่ใช้ต้องมีมากพอ และการถ่ายเทอากาศก็ต้องดีด้วย การจัดผังแบบนี้มักจะขึ้นอยู่กับ การแบ่งเนื้อที่ของห้องภายในชั้นต่าง ๆ ที่จะจัดเป็นสำนักงาน จะต้องมีเนื้อที่ที่กว้างขวางพอ การจัดให้เป็นห้องเล็กห้องน้อยนั้นมักจะไม่ค่อยทำ จะมีแค่ห้องผู้จัดการ หรือห้องระดับผู้อำนวยการเท่านั้น ฉะนั้นการจัดแบบเปิดนี้จึงเป็นการจัดแบบประหยัดในด้านราคา ทั้งมีความเหมาะสมในด้านเนื้อที่ การจัดผังก็มักจะทำแบบให้เปลี่ยนแปลงเคลื่อนย้ายได้ แต่ก็มีข้อเสียคือมีปัญหาเรื่องเสียง และไม่มีผนังที่ปกกัน อาจแก้ไขโดยการออกแบบเพดานและผนังห้องให้สามารถช่วยเก็บเสียงหรือป้องกันเสียงสะท้อนได้บ้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดสำนักงานแบบนี้จะส่งผลให้พนักงานมีประสิทธิภาพในการทำงานสูง ซึ่งพอจะกล่าวได้ว่าขึ้นอยู่กับความรับผิดชอบและความเคยชินของพนักงานแต่ละแห่ง การจัดห้องแบบเปิดโล่ง (OPEN LAY-OUT) นี้ นับได้ว่าเป็นการยกเลิกการใช้ทฤษฎีแบบมีทางเดินภายในอาคาร (CORRIDOR) โดยสิ้นเชิง จะมีแต่ทางเดินติดต่อระหว่างชั้นเท่านั้น ผลที่ได้รับมากที่สุดในการจัดแปลนแบบนี้คือการประหยัดเนื้อที่ ขนาดเนื้อที่ที่ใช้สอย 5-8 ตารางเมตร จะรวมเนื้อที่ของตู้เก็บเอกสารเข้าไปด้วย และระยะที่กำหนดให้ระหว่างโต๊ะต่อโต๊ะเป็น 1.00 เมตร หรือ 1.30 เมตร ขนาดของโต๊ะจะเป็น 0.75 + 1.50 เมตร และถ้ามีห้องเป็นส่วนตัวก็ยังสามารถขยายหรือเปลี่ยนแปลงขนาดห้องได้ตามที่ต้องการ ทั้งทางความกว้างและความลึก

การจัดสำนักงานแบบนี้ นับเป็นสำนักงานที่ทันสมัย และยังสามารถแบ่งลักษณะการจัดวางผังออกไปได้อีก เป็น 2 ลักษณะ คือ

2.1 การจัดแบบเปิดตลอด (OPEN PLAN) เป็นการวางผังแบบเปิดโล่งตลอด หลักโดยทั่วไปก็เพื่อต้องการให้ได้พื้นที่ใช้สอยอย่างเต็มที่และเพื่อความสะดวกรวดเร็วในการติดต่อภายในหน่วยงาน แต่การจัดวาง LAYOUT ภายในสำนักงานแบบแยกห้องเฉพาะ เพียงแต่ขนาดห้องที่กว้างขวางกว่าเท่านั้น การจัดแบบนี้อาจทำให้เกิดความสับสนขึ้นได้ เนื่องจากไม่มีผนังกั้นระหว่างส่วนทำงานหรือมีเพียงตู้เก็บเอกสาร และยังทำให้เกิดความเบื่อหน่ายได้ง่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสำนักงานที่มีพนักงานมากแล้ว ต้องทำงานในพื้นที่เดียวกัน

2.2 การจัดแบบแลนด์สเคป (LANDSCAPE OFFICE) เป็นความคิดในการจัดแบบเปิดจากระบบเก่า ซึ่งมีผู้นำไปพัฒนาโดยคิดเพิ่มเติมมาจนได้หลักการที่จะทำให้การจัดสำนักงานรวมถึงสภาพภายในและการบริหารดีขึ้น ซึ่งแนวคิดนี้เกิดขึ้นประมาณปี ค.ศ. 1870 (พ.ศ. 2520) นำมาใช้แถบประเทศยุโรปและอเมริกา โดยมีแนวความคิดไปในทางการติดต่อประสานงานระหว่างพนักงานในที่ทำงานเป็นหลักใหญ่ (เป็นการติดต่อโดยตรงหรือทางโทรศัพท์) ลักษณะการจัดโต๊ะทำงานจะเป็นแบบการจัดกลุ่ม โดยเลือกให้ผู้ติดต่อกันมากที่สุดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน การจัดโต๊ะจะไม่เป็นแถว ทางเดินจะไม่ตรงตลอด ไม่เป็นมุมฉาก แต่จะโค้งวนไปมาระหว่างหมวดหมู่ของกลุ่มต่าง ๆ ให้แยกจากกัน เพื่อกันความสับสนและใช้ผนังเตี้ย ซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงโยกย้ายได้ง่ายเป็นต้น

ลักษณะทั่วไปและคุณสมบัติโดยสรวรวมของเฟอร์นิเจอร์คล้ายกับที่ใช้ในสำนักงานแบบเปิดตลอด แต่ยังมีองค์ประกอบบางอย่างที่จะต้องนำมาพิจารณา นอกเหนือไปจากที่ได้กล่าวมาแล้ว โดยแสดงถึงลักษณะ (CHARACTER) ความเป็น LANDSCAPE OFFICE ได้แก่

1. เฟอร์นิเจอร์บางประเภท เช่น โต๊ะทำงานสามารถออกแบบให้มีรูปต่าง ๆ ตามลักษณะการใช้งาน จุดประสงค์การเพื่อให้งานสะดวกขึ้น และเพื่อความคล่องตัวในการสัญจรภายใน WORK AREA นั้น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เฟอร์นิเจอร์บางอย่างเป็นโต๊ะทำงานทั่วไป ตู้เก็บเอกสาร ออกแบบให้ใช้ร่วมกันได้
3. การใช้ LOW PARTITION หรือฉากกั้น (SCREEN) ตลอดจนกระถางต้นไม้ที่สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก
4. ลักษณะเฟอร์นิเจอร์ทั่วไปมีลักษณะโปร่ง เบา เคลื่อนย้ายได้สะดวกเพื่อง่ายต่อการเปลี่ยนแปลงภายในสำนักงาน และง่ายต่อการทำความสะอาดพื้นที่ใช้งาน ซึ่งเน้นถึงความยืดหยุ่น (FLEXIBILITY) อยู่ตลอดเวลา

### **ลักษณะและประโยชน์ใช้สอยทั่วไปของเฟอร์นิเจอร์ในสำนักงานแบบเปิดโล่ง**

1. เน้นรูปแบบที่เรียบง่าย เหมาะกับการจัดสำนักงานที่ทันสมัย
2. โต๊ะทำงาน และเฟอร์นิเจอร์บางชิ้นออกแบบให้มีขนาดเดียวกันหรือขนาดมาตรฐานทั่วไป เพื่อการเปลี่ยนแปลงการจัดในอนาคต
3. เฟอร์นิเจอร์ทั่วไปเป็นแบบลอยตัว
4. การทำงานที่ต้องมีที่เก็บเอกสารส่วนตัว อาจจะทำให้ลักษณะของโต๊ะทำงานเป็นรูป ซึ่งประกอบด้วยโต๊ะทำงานทั่วไป และตู้เก็บเอกสารหรือโต๊ะพิมพ์ดีด
5. รูปแบบของเฟอร์นิเจอร์จะเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมเป็นส่วนใหญ่ เพื่อความสะดวกในการจัดและให้ดูเป็นระเบียบ
6. สิ่งที่ควรคำนึงถึงโดยทั่วไปก็คือ ความคงทนแข็งแรง ประโยชน์ใช้สอยและความสวยงามด้วย
7. ใช้ตู้เก็บเอกสาร หรือ PARTITION เตี้ยที่สามารถเคลื่อนย้ายได้เป็นเบงกั้นเพื่อกันความลับระหว่างหน่วยงาน และเพื่อความเป็นส่วนตัว
8. ใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติในการดูดซับเสียงกับเฟอร์นิเจอร์บางอย่าง นอกเหนือไปจากผนังและเพดาน เช่น ใช้กับ PARTITION หรือที่ตัวบานเปิด-ปิดของตู้
9. เฟอร์นิเจอร์ทั่วไปออกแบบให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูง และเน้นความสะดวกสบาย
10. ในสำนักงานสมัยใหม่ มีการออกแบบส่วนทำงานในลักษณะ WORK STATION เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงานสูง
11. การใช้วัสดุและการ FINISH จะต้องเป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติคงทน แข็งแรง ไม่เก็บความร้อน พื้นบนของโต๊ะทำงานและจะต้องไม่สะท้อนแสงมากนัก การใช้สีที่ต่างผิวก็เช่นกัน จะต้องไม่ทำให้เกิดความแตกต่าง (CONTRAST) ระหว่างพื้นโต๊ะกับงานที่ทำ (กระดาษ) มากเกินไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การเปรียบเทียบลักษณะการจัดภายในและประโยชน์ใช้สอยของสำนักงานแบบเดดลวด และแบบแลนด์สเคป

สำนักงานแบบเปิดตลอด	สำนักงานแบบแลนด์สเคป
1. เน้นเรื่องการใช้พื้นที่และการติดต่อภายในทั้งทางตรงและทางโทรศัพท์	1. เน้นเรื่องการติดต่อประสานงานระหว่างพนักงานเป็นหลักใหญ่ โดยเฉพาะในกลุ่มเดียวกัน
2. เหมาะสมกับหน่วยงานที่มีพนักงานจำนวนมาก	2. เน้นเรื่องการยืดหยุ่น (FLEXIBILITY) ตลอดจนระยะ
3. การทำงานใน OPEN PLAN ที่พนักงานจำนวนมากบางครั้งไม่เหมาะสมกับการทำงานที่ต้องติดต่อปรึกษาหารือกันเป็นส่วนตัว เนื่องจากไม่มีกั้นผนังนอกจากจะกั้นห้องเฉพาะ	3. LANDSCAPE จะสามารถทำให้เห็นลักษณะ GROUPING PRIVACY ได้โดยใช้ LOW PARTITION ที่เคลื่อนย้ายได้
4. ในสำนักงานที่มีพนักงานจำนวนมากและทำงานอยู่ใน FLOOR เดียวกันอาจดูสัดส่วนระหว่างหน่วยงานถ้าไม่มีการกั้นส่วน	4. ผู้มาติดต่อสามารถทำได้สะดวกกว่าจากค่านิ่งถึงการติดต่อทั้งจากภายในภายนอกภายในเป็นสำคัญ
5. การจัด LAY-OUT ของเฟอร์นิเจอร์ทั่วไปจะเป็นแบบเรขาคณิตซึ่งจะดูเป็นระเบียบแต่ถ้ามีจำนวนมากเกินไปทำให้หน้าเบื่อหน่าย	5. สร้างบรรยากาศการทำงานที่ดีเพราะค่านิ่งถึงบรรยากาศและความต้องการด้านจิตใจ และด้านกายภาพ
6. ส่วนทำงานสำหรับผู้บริหารหัวหน้าพนักงาน จะแยกออกไปต่างหากโดยจัดเป็นห้องเฉพาะ	6. การจัดวางเฟอร์นิเจอร์จะไม่เน้นแถวตามเรขาคณิตทางเดินจะไม่ตรงตลอด เนื่องจากการจัดโต๊ะทำงานกลุ่ม แต่จัดเฟอร์นิเจอร์ในกลุ่มหันไปทิศทางเดียวกัน

## สรุปและเปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสียของการจัดสำนักงานแบบเปิดโล่ง

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ไม่มีผนังกั้นช่วยประหยัดค่าก่อสร้าง	1. ขาดความเป็นส่วนตัว คนที่ทำงานอยู่ต้องคอยกังวลกับคนทำงานในแผนกอื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- |  |   |
|--|---|
| <p>2. ง่ายต่อการโยกย้ายเปลี่ยนแปลงตามต้องการ ทั้งตามความกว้างและความลึก</p> <p>3. มีความเหมาะสมของการใช้พื้นที่อย่างคุ้มค่า เป็นผลที่ได้รับมากที่สุด</p> <p>4. การติดต่อประสานงานทั้งภายในและกับบุคคลภายนอกเป็นไปด้วยความรวดเร็ว มีความคล่องตัว</p> <p>5. สร้างความเป็นกันเองในกลุ่มทำงาน เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน</p> <p>6. ไม่ต้องมีทางเดินเชื่อมระหว่างแผนกกว้างเกินความจำเป็น ช่วยให้พื้นที่เพิ่มขึ้น</p> | <p>2. มีปัญหาเกี่ยวกับการควบคุมสภาพแวดล้อมทั่วไปภายในสำนักงาน เช่น เสียงรบกวน การให้แสงสว่าง และระบบปรับอากาศ</p> |
|--|---|

อย่างไรก็ตาม ข้อเสียดังกล่าวไม่อาจสรุปได้เป็นที่แน่นอนเสมอไป เนื่องจากยังสามารถนำแนวทางอื่น ๆ อีกหลาย ๆ ด้านมาแก้ปัญหาดังกล่าว เช่น ปัญหาการควบคุมสภาพแวดล้อมภายในปัจจุบันสามารถนำเทคโนโลยีทางด้านวิทยาศาสตร์มาแก้ปัญหาดังกล่าวได้เป็นอย่างดี และการทำงานร่วมกันไป OPEN SPACE อาจช่วยให้พนักงานมีความกระตือรือร้นในหน้าที่การงานของตนเองอยู่ตลอดเวลา

การจัดสำนักงานแบบ LANDSCAPE ก็เป็นแนวทางหนึ่งที่ต้องการคลี่คลายปัญหาของการทำงานร่วมกัน เพื่อให้ประสิทธิภาพในการทำงานสูงขึ้น นอกจากนั้นแล้วการจัดสำนักงานก็ไม่ใช่ว่าจะคิดนำวิธีการอย่างใดอย่างหนึ่งมาใช้เสมอ แต่อาจนำแต่ละอย่างมาใช้ร่วมกันก็ได้ แล้วแต่ความเหมาะสม

## 2. การให้แสงสว่าง (LIGHTING)

จุดมุ่งหมายในการออกแบบระบบไฟฟ้าและการให้แสงสว่างภายในสำนักงานโดยทั่วไปเพื่อให้มีส่วนเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน มีความปลอดภัยเหมาะสมกับการใช้สอย ในบางโอกาสก็อาจต้องมีความสวยงามด้วย

### 2.1 แหล่งกำเนิดแสงติดตั้งกับเพดานโดยตรง วิธีนี้ใช้หลอด FLUORESCENT

ฝังหรือติดตั้งกับเพดานโดยตรงและมีฝาครอบตลอดเป็นฝาครอบโปร่งแสง ช่วยกรองแสงและลดแสงจ้า หรือ อาจเป็นตะแกรงโลหะครอบหลอดไฟไว้ เพื่อป้องกันการมองเห็นแหล่งกำเนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสงโดยตรง อีกวิธีหนึ่งก็คือติดตั้งหลอดไฟไว้ในเพดานโดยใช้แผ่นฝ้าเพดานทั้งหมดเป็นตัวกระจายแสง ซึ่งฝ้าเพดานดังกล่าวจะมีลักษณะโปร่งใส

2.2 ให้แสงส่องขึ้นเพดานโดยใช้เพดานช่วยกระจายแสงและเพิ่มไฟเฉพาะจุด

จัดได้ว่าเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุดของระบบการให้แสงภายในสำนักงาน โดยติดตั้งแหล่งกำเนิดแสงให้อยู่ต่ำกว่าระดับเพดาน แล้วส่องขึ้นเพื่อให้แสงสะท้อนลงจากเพดาน (เพดานจะเรียบตลอด) และอาจเพิ่มไฟเฉพาะจุด เช่น โคมไฟบริเวณโต๊ะทำงาน ตู้เก็บเอกสาร แล้วแต่ความต้องการ

2.3 รวมระบบแสงเข้ากับเฟอร์นิเจอร์

เป็นระบบที่ใช้กับสำนักงานสมัยใหม่ ที่มีการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ลักษณะพิเศษ โดยติดตั้งแหล่งกำเนิดแสงรวมเข้ากับตัวเฟอร์นิเจอร์ ประติจะติดตั้งตรงสวบนบนเพื่อให้แสงส่องขึ้นด้านบน แล้วสะท้อนไปที่เพดานและแสงบางส่วนก็จะส่องลงมาด้านล่างสู่พื้นที่ทำงานที่ต้องการ

### 3. การควบคุมอุณหภูมิหรือระบบปรับอากาศ (AIR CONDITIONING)

ในปัจจุบันนี้สำนักงานทั่ว ๆ ไป ได้นำระบบปรับอากาศด้วยเครื่องปรับอากาศเข้ามาใช้กันอย่างแพร่หลาย ทั้งนี้เพื่ออำนวยความสะดวกสบายให้แก่ผู้ทำงานอยู่ในสำนักงานนั้น ๆ ซึ่งเป็นส่วนช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้สูงขึ้นด้วย

ประโยชน์ที่ได้รับจากระบบปรับอากาศ

- ควบคุมอุณหภูมิและความชื้นให้มีสภาพปกติและเกิดความสบาย
- ควบคุมระบบหมุนเวียนของอากาศและการกระจายอากาศบริสุทธิ์ไปทั่วพื้นที่
- ป้องกันฝุ่นละอองและป้องกันแบคทีเรียที่อาจทำลายเอกสาร
- ป้องกันเสียงรบกวนจากภายนอก

ระบบเครื่องปรับอากาศที่นิยมใช้ในสำนักงาน แบ่งเป็น 3 ชนิด คือ

#### 3.1 UNIT AIR CONDITION

ชนิดนี้ได้แก่ WINDOW TYPE ข้อดีของระบบนี้ก็คือ ราคาถูกกว่าแบบอื่น ๆ แต่มีข้อเสียตรงที่มีเสียงดัง เหมาะสำหรับติดตั้งภายในห้องที่ไม่ใหม่จนเกินไปนัก

#### 3.2 SPLIT SYSTEM

เป็นระบบแยกส่วน FANCOIL ออกจาก CONDENSOR เครื่องระบบนี้ดีที่ไม่มีเสียงรบกวนและสามารถควบคุมอุณหภูมิแต่ละห้องได้ด้วย เครื่องระบบนี้อายุการใช้งานนานกว่าแบบแรก แต่ราคาสูงกว่า

#### 3.3 CENTRAL AIR CONDITION SYSTEM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบนี้เหมาะสำหรับอาคารขนาดใหญ่และใช้ในพื้นที่ที่กว้างมาก ๆ เครื่องปรับอากาศระบบนี้ดีทุก ๆ ด้าน เงียบที่สุด ปรับได้ง่าย ทนทานหลายปี ค่าบำรุงรักษา และกินไฟน้อย ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งถูกที่สุดแต่ราคาเครื่องแพงที่สุด

#### 4. การจ่ายกำลังไฟฟ้าและโทรศัพท์ (POWER SERVICE AND SIGNAL)

หัวใจสำคัญอย่างหนึ่งของการจัดสำนักงานคือ ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าและโทรศัพท์เพื่อใช้กับเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในสำนักงาน

ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าและโทรศัพท์ แบ่งออกได้ ดังนี้

##### 4.1 การส่งจ่ายกำลังทางพื้นหรือผนัง

โดยสายส่งกำลังส่งผ่านทะลุพื้นขึ้นมาโดยมีท่อร้อยสายไฟ และสายโทรศัพท์ ซ่อนอยู่ใต้พื้นอีกทีหนึ่ง จุดปลายสายที่แยกออกมาจะมีลักษณะเป็นกล่องปลั๊กไฟสำหรับต่อออกไปตามจุดที่ต้องการใช้อีกทีหนึ่ง ระบบนี้นำมาใช้มากในสำนักงานแบบเปิดโล่ง แต่ถ้าเป็นสำนักงานแบบเก่ามักจะเป็นแบบที่ฝังสายไปกับผนังหรือพื้นโดยตรง

##### 4.2 การจ่ายกำลังทางเพดาน

ระบบนี้การติดตั้งง่ายกว่าแบบแรก ประกอบด้วยสายไฟฟ้า และโทรศัพท์ซึ่งเดินอยู่ในรางเดินไฟภายในเพดาน และจะมีท่อส่งกำลังเล็กต่อลงมาจากอีกทีหนึ่ง โดยตอนล่างจะมีปลั๊กไฟฟ้าเตรียมไว้ นอกจากนี้ยังสามารถเดินสายส่งกำลังไว้ภายในตัวเฟอร์นิเจอร์ ซึ่งในขณะนี้จะต้องมีการออกแบบเตรียมไว้เป็นพิเศษ

#### 5. ผนังและแบ่งเนื้อที่ใช้สอยภายในสำนักงาน (WALL AND SPACE DIVIDE)

ในสำนักงานอื่น ๆ ผนังมีหน้าที่สำคัญ คือ

- แบ่งแยก WORKING AREA
- ทำหน้าที่ป้องกันต่าง ๆ
- สมองความต้องการด้านประโยชน์ใช้สอย

#### กาเลือกระบบผนัง

การเลือกระบบผนังเพื่อความเหมาะสมด้านประโยชน์ใช้สอยตามความต้องการ มีหลักพิจารณาโดยทั่วไป ดังนี้

- ขนาดที่ต้องการใช้
- น้ำหนักและความแข็งแรง
- กันความร้อนและการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- คุณสมบัติการดูดซับเสียง
- ป้องกันไฟ
- ความรวดเร็วในการติดตั้ง
- การดูแลรักษาง่ายและง่ายต่อการเปลี่ยนแปลง

ระบบการแบ่งกั้น WORKSPACE ของแต่ละหน่วยงานหรือแต่ละบุคคลภายในสำนักงาน แบ่งตามประเภทและลักษณะของผนังตลอดจนประโยชน์ใช้สอย ได้ดังนี้

#### 5.1 แบ่งกั้นผนังจริงหรือผนังที่ประกอบในที่ก่อสร้าง

ผนังประเภทนี้ได้แก่ ผนังก่ออิฐฉาบปูน ผนังที่ประกอบจากวัสดุสำเร็จแผ่นใหญ่ จุดประสงค์ก็เพื่อแบ่งกั้นเป็นห้อง ๆ อย่างถาวร และไม่ต้องการการเปลี่ยนแปลงในภายหลัง

#### 5.2 แบ่งกั้นด้วยผนังสำเร็จรูปที่สามารถเปลี่ยนแปลงเคลื่อนย้ายได้

เป็นระบบผนังที่ผลิตขึ้นเพื่อนำมาประกอบเป็นผนังกั้นภายในโดยเฉพาะ และอาจมีลักษณะกึ่ง PARTITION การติดตั้งอาจจะมีอุปกรณ์ที่จัดเตรียมไว้แล้ว ผนังประเภทนี้อาจจะมีโครงสร้างเป็นโลหะแล้วปิดทับด้วยวัสดุพวกไม้ หรือแผ่นตกแต่งอย่างอื่นก็ได้

#### 5.3 แบ่งกั้นด้วยฉากกั้นเตี้ย ๆ

มีลักษณะเป็น PARTITION เตี้ย ๆ ส่วนมากใช้ในสำนักงานแบบเปิดโล่งผนัง หรือ PARTITION แบบนี้สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวกตามการเปลี่ยนแปลงภายในสำนักงาน นอกจากนี้ยังมีการนำวัสดุที่มีคุณสมบัติดูดซับเสียงมาประกอบฉากกั้น ดังกล่าวเพื่อลดเสียงรบกวนที่เกิดขึ้น

### 6. การใช้สีภายในสำนักงาน (COLOUR FOR OFFICES)

ปัจจุบันนี้ จะใช้สีอะไรนั้นอยู่ในดุลยพินิจของผู้ออกแบบ สิ่งที่น่ามาใช้สำนักงานทั่วไปควรมีคุณสมบัติ ดังนี้

- ไม่ควรใช้สีที่สะท้อนแสง เช่น สีน้ำมัน
- ควรใช้สีที่ใกล้เคียงกัน ไม่ว่าจะเป็นวรรณะร้อนหรือเย็น
- ไม่ควรใช้สีที่จัดจ้าน หรือหม่นหมองจนเกินไป

การกำหนดสีภายในสำนักงานนี้มีข้อคิดอย่างหนึ่ง คือ ต้องทราบเสียก่อนว่าสำนักงานนั้น ดำเนินการเกี่ยวกับอะไร เป็นสถานที่ที่บุคคลทั่วไปมาติดต่อหรือไม่

### 7. การให้ความปลอดภัยจากอัคคีภัย (FIRE SAFETY)

เพื่อความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สินของผู้ใช้อาคาร จึงควรคำนึงถึงความปลอดภัยจากอันตรายต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นได้ในอาคารขนาดใหญ่ และสูงมาก ๆ จะมีทางหนีไฟลงสู่พื้นล่าง นอกจากที่กล่าวมาแล้วยังมีระบบป้องกันอัคคีภัยภายในอาคารที่ติดตั้งขึ้นภายหลัง ได้แก่ ระบบเตือนภัย และระบบดับเพลิงอัตโนมัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบป้องกันอัคคีภัยภายในอาคารประกอบด้วย

- หัวฉีดน้ำอัตโนมัติ (HEAD SERINKLER)
- ที่เก็บอุปกรณ์ดับเพลิง และระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (HOUSE STATION AND FIRE ALARM AUTOMATIC)

### การจัดห้องสมุด

อาคารทั่วไปไม่ว่าจะเป็นศูนย์หรือพิพิธภัณฑ์ต่าง ๆ ก็ตาม ถ้ามีนโยบายจะให้บริการทางการศึกษาแล้ว ก็จะต้องห้องสมุดเสียไม่ได้ เพราะห้องสมุดเป็นสิ่งจำเป็นนอกจากจะจำเป็นสำหรับผู้เชี่ยวชาญได้ศึกษาค้นคว้าแล้ว ยังเปิดโอกาสให้แก่บุคคลภายนอกได้เข้ามาศึกษาค้นคว้าด้วย เป็นการเผยแพร่ความรู้ให้กว้างยิ่งขึ้น

การวางตำแหน่งของห้องสมุดควรคำนึงถึงความสะดวกแก่ประชาชนทั่วไป โดยพิจารณา ด้านการให้ความสะดวกในการเข้าออกและการติดต่อภายในแก่ผู้มาใช้บริการมากที่สุด

ห้องสมุดที่จะใช้ในศูนย์เป็นห้องสมุดขนาดเล็กที่เรียกว่า **ห้องสมุดเฉพาะ** หมายถึง ที่รวบรวมวรรณกรรมในสาขาวิชาใดวิชาหนึ่งโดยเฉพาะ ให้บริการแก่ผู้ใช้เฉพาะกลุ่ม และการให้บริการของห้องสมุดเฉพาะนี้จะช่วยส่งเสริมกิจกรรมของหน่วยงานนั้นให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้

โดยภายในโครงการนี้เป็นห้องสมุดเฉพาะของสถาบัน มีโครงการเพื่อการค้นคว้าวิจัยเฉพาะวิชาที่เกี่ยวข้องกับสถาบัน

### ลักษณะของห้องสมุดเฉพาะ

ห้องสมุดเฉพาะมีลักษณะแตกต่างจากห้องสมุดทั่วไป ดังนี้ คือ

#### 1. สถานที่ตั้ง

มักจะอยู่ในวงการธุรกิจและองค์การอุตสาหกรรม เช่น ธนาคาร บริษัท บางแห่งเป็นสมาคม หรือ องค์การวิชาชีพโดยมีนโยบายบริหารสังคมด้วย บางแห่งเป็นหน่วยงานของรัฐบาลท้องถิ่น พิพิธภัณฑ์ห้องสมุดคณะ หรือเป็นแผนกหนึ่งของห้องสมุดประชาชน

#### 2. ขอบเขตวิชา

จะจำกัดขอบเขตวิชา ให้บริการวิชาชีพหรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องเท่านั้น

#### 3. ผู้ใช้บริการ

มีวัตถุประสงค์เพื่อบริการเฉพาะกลุ่มบุคคลที่ต้องการใช้ห้องสมุด เพื่อค้นคว้าในสาขาวิชานั้น ๆ

#### 4. ขนาดของห้องสมุด

มีขนาดต่าง ๆ กัน ส่วนมากจะเล็ก บางแห่งมีผู้ใช้บริการจำนวนมาก และต่อเนื่อง ก็จะมีหนังสือบริการเป็นหมื่นเล่ม

#### 5. หน้าที่ในการให้บริการ

ห้องสมุดทั่วไปมีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษา สันทนาการ สนุกทริยภาพ วิจัยให้ความรู้ แต่วัตถุประสงค์สำคัญของห้องสมุดเฉพาะ คือ ให้บริการความรู้ และข้อมูลต่าง ๆ แก่ผู้ใช้บริการอย่างรวดเร็ว และตรงจุดประสงค์

#### วัตถุประสงค์ของห้องสมุดเฉพาะ มี 3 ประการ คือ

1. เพื่อบริการด้านความรู้ส่วนใหญ่จะให้บริการน้อย เป็นข้อมูลเฉพาะเรื่อง ซึ่งแหล่งค้นคว้าได้จากบทความในวารสาร งานวิจัย สิ่งพิมพ์ และเอกสารอื่น ๆ
2. เพื่อให้บริการแก่ผู้ใช้บริการมากที่สุด ตรงตามวัตถุประสงค์ และประหยัดเวลามากที่สุด ให้บริการด้านข้อมูลและเอกสารที่ทันต่อเหตุการณ์
3. เพื่อให้เจ้าหน้าที่ของหน่วยราชการหรือสถาบัน องค์กรต่าง ๆ ได้ศึกษาหาความรู้ในด้านวิชาที่เกี่ยวกับเรื่องนั้น เพื่อเติมเสมอ ซึ่งจะทำให้การทำงานของเจ้าหน้าที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

#### หน้าที่ของห้องสมุดเฉพาะ

1. ห้องสมุดเฉพาะต้องจัดหาหนังสือ วารสาร และวัสดุอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในวิชานั้น ๆ โดยเฉพาะ ขณะเดียวกันต้องจัดหาหนังสือประเภทอื่น ๆ ด้วย เพื่อให้ได้รับความรู้กว้างขวาง
2. ห้องสมุดเฉพาะต้องจัดเตรียมคู่มือสำหรับเอกสารไว้ให้เจ้าหน้าที่ห้องสมุดได้ใช้ ได้แก่ เอกสารย่อ บรรณานุกรม, วรรณคดีต้นเรื่อง
3. ควรมีการแนะนำวิธีใช้ห้องสมุดให้แก่ผู้ใช้ เพื่อความสะดวกและคุ้นเคยเกี่ยวกับการจัดห้องสมุด และรู้จักใช้บรรณานุกรม อาจมีแผงผังแสดงว่าหนังสืออะไรอยู่ส่วนไหนบ้าง (แปลนห้องสมุด) อยู่ใตงทางเข้าห้องสมุด
4. ควรจัดส่งรายชื่อหนังสือใหม่ที่ได้รับแก่ผู้ใช้ เพื่อความสะดวกควรจะทำวิธีการใช้ห้องสมุดเพื่อแจกจ่ายอธิบายการแยกหมู่หนังสือ พร้อมทั้งวิชาใช้วรรณคดีด้วย
6. ควรมีการติดต่อกับห้องสมุดอื่น ๆ ที่มีลักษณะความรู้เกี่ยวพันกันให้ความช่วยเหลือกันและกัน

#### ตำแหน่งของเฟอร์นิเจอร์ในห้องสมุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ชั้นวางหนังสือ** โดยมากมักเรียงไปตามฝาห้อง เพื่อไม่ใช้กินเนื้อที่สำหรับการอ่านมาก นอกจากนี้ยังทำให้บรรณารักษ์ได้มีโอกาสควบคุมดูแลอย่างทั่วถึง แต่ในปัจจุบันนี้เนื่องจากแนวโน้มของการศึกษาแผนใหม่มุ่งเสริมการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองมากขึ้น การจัดวางชั้นอาจวางตรงกลางห้อง และมีที่ว่างสำหรับอ่านหนังสือเหลืออยู่ข้าง ๆ ให้เป็นสัดส่วนมากขึ้น การจัดวางชั้นหนังสือกลางห้อง ควรมีระยะห่างระหว่างชั้นประมาณ 1.20-1.50 เมตร เพื่อให้ผู้ใช้จะได้หยิบหนังสือได้สะดวก

**ชั้นวางวารสารและหนังสือพิมพ์** วารสาร, หนังสือพิมพ์เป็นสิ่งที่น่าสนใจและเชิญชวนให้คนเข้าไปใช้ห้องสมุดได้มาก เพราะรูปเล่มมีสีสันสวยงาม มีชีวิตชีวาว่าหนังสือทั่วไป ดังนั้น ชั้นวางจึงควรอยู่ใกล้ทางเข้า เป็นที่ที่คนเข้าถึงได้ง่ายหรือมองเห็นได้ง่าย และไม่ไกลจากการควบคุมมากนัก

**โต๊ะรับจ่ายหนังสือ** เป็นโต๊ะที่มีผู้มาติดต่อยืมและคืนหนังสือเสมอ มักจะอยู่ใกล้ทางเข้าออก เพราะจะสะดวกต่อผู้ใช้ในการยืมและส่งหนังสือ ทั้งยังช่วยให้เจ้าหน้าที่ควบคุมดูแลการยืมได้ดียิ่งขึ้น เพราะเมื่อผู้มาใช้บริการยืมหนังสือไปแล้ว เจ้าหน้าที่จะได้ตรวจดูเป็นครั้งสุดท้ายก่อนออกจากห้องสมุด

**โต๊ะบัตรรายการ** ควรอยู่ในที่ที่เห็นได้ง่ายจากทางเข้า อยู่ตรงกลางระหว่างหนังสือทั่วไปกับหนังสืออ้างอิง หรือใกล้กับเจ้าหน้าที่บริการและโต๊ะรับจ่าย เพื่อให้ผู้ใช้ค้นหาหนังสือในห้องสมุดได้สะดวก

**ชั้นหนังสืออ้างอิง** ควรอยู่ใกล้กับบรรณารักษ์ เพื่อจะได้อธิบายหรือให้คำแนะนำแก่ผู้ใช้ควรมีที่นั่งอ่านด้วยในกรณีที่มีเนื้อที่เพียงพอ

**โต๊ะเจ้าหน้าที่บริการตอบคำถาม** ควรอยู่ในที่ที่มองเห็นง่าย ใกล้กับหนังสือทั่วไป และสะดวกในการติดต่อสอบถาม

**ป้ายนิทรรศการ หรือตู้นิทรรศการ** ควรอยู่ตรงข้ามทางเข้า-ออก ของผู้ใช้บริการที่สามารถเห็นได้ทันทีเมื่อเข้ามาในห้องสมุด

**โต๊ะในห้องอ่านหนังสือ** จะต้องจัดไม่ให้แน่นติดกันจนเกินไป เพื่อจะได้ไม่เกะกะทางเดิน ควรจัดที่นั่งสอดแทรกตามบริเวณชั้นหนังสือบ้าง เพื่อให้ผู้ใช้บริการไม่ต้องเดินไกลและหยิบหนังสืออ่านได้รวดเร็ว ระยะทางโต๊ะหนึ่ง ๆ ควรห่างกันประมาณ 1.50-1.80 เมตร ระยะระหว่างเก้าอี้ตัวหนึ่งถึงเก้าอี้ตัวหนึ่ง วัดจากกึ่งกลางเก้าอี้ประมาณ 0.75-0.90 เมตร

**โสตทัศนวัสดุ** อาจเก็บไว้ในตู้ใกล้กับเจ้าหน้าที่รับจ่าย หรือเป็นห้องต่างหาก

**เครื่องอัดสำเนา** ควรอยู่ในบริเวณหนังสืออ้างอิง เพื่อให้การบริการสะดวกยิ่งขึ้น

ตำแหน่งการวางเฟอร์นิเจอร์ในห้องสมุดนั้น จะทำได้ถูกต้องตามหลักเกณฑ์ที่วางไว้ ขึ้นอยู่กับสภาพที่อาคารและสิ่งแวดล้อมด้วย ทั้งยังจะต้องคำนึงถึงผลประโยชน์ใช้สอยเป็นสำคัญ ในปัจจุบันนี้ การวางเฟอร์นิเจอร์จะเป็นสมัยใหม่ ไม่วางตายตัว ซึ่งจะทำให้เกิดความเบื่อบ่อย จำเจสามารถทำการเปลี่ยนแปลงการจัดในลักษณะต่าง ๆ ได้ การจัดวางเฟอร์นิเจอร์ ควรให้อยู่ในตำแหน่งที่สมควร และต้องคิดถึงภายในอนาคตด้วยว่าจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ เพื่อให้ทันต่อสภาพแวดล้อมและความก้าวหน้าที่เกิดขึ้น

### ขนาดของครุภัณฑ์ในห้องสมุด

1. ชั้นวางหนังสือทั่วไป
  - 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 เมตร ถ้าเป็นชั้นวางเรียบชิดไปกับผนังห้องแต่ละช่องไม่เกิน 1.00 เมตร
2. ชั้นวางวารสาร

ชั้นวางวารสารมี 2 แบบ คือ แบบวางติดฝาและแบบลอยตัว คือวางที่ใดก็ได้จะเลือกใช้แบบใดก็ได้แล้วแต่เนื้อที่ใส่หนังสือของห้อง หากห้องมีเนื้อที่สำหรับหนังสือทั่วไปจำกัดก็ควรมีตู้ติดฝาเพื่อใส่หนังสือทั้งหมด หากห้องสมุดรับวารสารมาก ๆ ก็อาจต้องใช้แบบติดกับฝาห้องสูง และลึกเกทับตู้หนังสือทั่วไป ชั้นวางเอนลาดลงมาก็ดีสำหรับกันไม่ให้หนังสือไหลลงมา

ความสูง	1.90 เมตร
ความกว้าง	0.90-0.95 เมตร
ความลึก	0.40-0.45 เมตร
2. โต๊ะวางหนังสือ

โต๊ะสำหรับวางหนังสือ และอ่านหนังสือ มีหลายแบบ ในการออกแบบนั้น ควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

  - ก. สัดส่วน ให้มีความสูงเหมาะสมกับเก้าอี้ สามารถนั่งอ่านได้สบาย
  - ข. ต้องมีเนื้อที่สำหรับวางหนังสือและมีหลายแบบเพื่อวางหนังสือที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะโต๊ะเดี่ยวสำหรับคนที่ใช้หนังสือเพื่อศึกษาค้นคว้า
  - ค. ขนาดของโต๊ะควรให้ได้สัดส่วนกับห้อง ความกว้างมาตรฐานของโต๊ะ ประมาณ 0.90 เมตร

ง. 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 เมตร
ชนิดที่เก็บเข้าได้ใต้รับจ่ายหนังสือได้	กว้าง	0.55 เมตร
	สูง	0.65-0.75 เมตร

#### 5. ตู้บัตรรายการ

เป็นตู้ซึ่งประกอบด้วยลิ้นชักขนาดมาตรฐาน สำหรับใส่บัตรรายการหนังสือ มีขนาด 3 นิ้ว x 5 นิ้ว ลิ้นชักนี้วางซ้อนกันเป็นชั้น ๆ ตู้บัตรรายการมีหลายขนาดแล้วแต่จำนวนลิ้นชัก 5, 10, 15 (แถวละ 5 ลิ้นชัก เรียงตามยาว) และ 3, 6, 9 และแถวละ 3 ลิ้นชัก เป็นตู้เล็ก ตู้มีลิ้นชัก 5 ลิ้นชัก เรียงกันเป็นแถวยาว กว้าง 33 นิ้ว ยาว 19 นิ้ว ความสูงแล้วแต่ลิ้นชักที่เพิ่ม

ตู้มีเพียง 5-6 แถวซ้อนกัน (25-30 ลิ้นชัก) สูง 24 นิ้ว - 30 นิ้ว มีหลายแถว ขาสูง 10 นิ้ว จำนวนลิ้นชักมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับจำนวนหนังสือในห้องสมุด หนังสือหนึ่งเล่มต้องการบัตรรายการอย่างน้อย 3 ใบ ลิ้นชักมาตรฐาน 14.75 นิ้ว ตู้บัตรได้ราว 1,000 - 1,200 ใบ

#### การให้แสงสว่างภายในห้องสมุด

ในการเลือกใช้แสงสว่างที่เหมาะสมสำหรับห้องสมุดนั้น เพื่อความสบายและเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะอย่าง จากการพิจารณาในด้านประสิทธิภาพในการใช้สอย การใช้แสงจากไฟฟ้าจะมีประโยชน์มากกว่าแสงจากธรรมชาติ เพราะสามารถควบคุมได้ดี และเป็นที่ยอมรับกันทั่วไป การให้แสงมีอยู่ 4 วิธี คือ

##### 1. การให้แสงโดยตรง

เป็นการส่องสว่างโดยตรงจากแหล่งกำเนิดแสง มีความเข้มสูง

##### 2. การให้แสงทางอ้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้คุณภาพที่ดีที่สุด แสงที่ได้จากการสะท้อนจากเพดานตกลงบนพื้นที่ที่ต้องการจะเป็นแสงที่นุ่มนวลปราศจากเงา

3. การให้แสงทางตรงผสมทางอ้อม  
ให้แสงสม่ำเสมอที่สุดเป็นการรวมเอา 2 วิธี มาใช้ร่วมกัน
4. การให้แสงแบบกึ่งโดยตรง  
แบบนี้จะให้แสงดีกว่าแบบที่ 2

ในการออกแบบไฟฟ้า เพื่อแสงในอาคาร ควรให้แสงสว่างสม่ำเสมอในอาคารแตกต่างกัน 2 :  
1 เป็นอย่างต่ำ การให้แสงโดยทางอ้อมถือว่าให้แสงสว่างสม่ำเสมอ เพราะถือว่าเพดานเป็นตัวให้กำเนิดแสง

### การให้ความเข้มของการส่องสว่าง ณ จุดต่าง ๆ ในห้องสมุด

ห้องสมุด ส่วนอ่านหนังสือ คั่นคว่ำ บันทึกร	70 ฟุต-ก้ำลังเทียน
ห้องอ่านหนังสือทั่วไป, ชั้นหนังสือ, ชั้นวารสาร, หนังสือพิมพ์	30 ฟุต-ก้ำลังเทียน
บริเวณซ่อมหนังสือ เย็บเล่ม	50 ฟุต-ก้ำลังเทียน
ส่วนจัดหมู่หนังสือและทำบัตรรายการ	70 ฟุต-ก้ำลังเทียน
โต๊ะรับจ่ายหนังสือ	70 ฟุต-ก้ำลังเทียน

### การใช้สีภายในห้องสมุด

ในทางจิตวิทยาสีทุกสีมีอิทธิพลต่อมนุษย์ในด้านอารมณ์อย่างมาก โดยเฉพาะในห้องสมุด ซึ่งเฉลี่ยแล้วผู้มาใช้บริการจะอยู่ในห้องสมุดสูงสุดประมาณ 3 ชั่วโมง ดังนั้น สีที่ใช้ควรเป็นสีที่อยู่แล้วไม่เบื่อกง่าย สามารถดึงดูดใจคน เข้าไปแล้วรู้สึกสบายตา

#### ข้อพิจารณาในการใช้สี

1. ไม่ควรเป็นสีที่เงาสะท้อน เมื่อใช้แล้วเกิดการสะท้อนจะไม่มีคุณค่า
2. ไม่ควรไล่ดวงจรัส ควรใช้สีที่อยู่ใกล้เคียงกันและดูดีกว่าสีตัดกัน
3. ไม่ควรใช้สีที่จืดชืด, หม่นหมองเกินไป เพราะจะทำให้เกิดความรู้สึกเหมือนซึมเซา ง่วงนอน และเฉื่อยชา
4. มีหลักอยู่ว่าเพดานควรจะใช้สีอ่อนที่สุด, พื้นใช้สีเข้มที่สุด ส่วนผนังใช้สีที่มีความเข้มปานกลาง

### การป้องกันเสียงรบกวนในห้องสมุด

ไม่ว่าสถานที่ใดย่อมต้องการความเงียบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในห้องสมุด ต้องการสมาธิในการอ่านหนังสือ การใช้วัสดุภายในห้องสมุด จึงควรเลือกใช้วัสดุที่สามารถดูดกลืนเสียงได้ ไม่ว่าจะเป็นวัสดุพื้น เพดาน ฝ้าอิฐ ตลอดจนฉนวนต่าง ๆ ในการเลือกใช้วัสดุมีหลักในการพิจารณา ดังนี้

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

การใช้กระจกเป็นแผ่นกั้นระหว่างห้องทำงานและห้องอ่านหนังสือ เป็นสิ่งดีมาก เพราะสามารถทำให้คนในห้องทำงาน มองเห็นบรรยากาศในห้องสมุดได้โดยตลอด การใช้ชั้นวางหนังสือต่าง ๆ เป็นเครื่องกั้นบริเวณอ่านหนังสือ จะเป็นการลดความดังของเสียงลงได้บ้าง

### การปรับอากาศในห้องสมุด

การระบายอากาศในห้องสมุด เป็นสิ่งที่จะละเลยเสียไม่ได้ เพราะหากอากาศภายในห้องสมุดอบอ้าวหรือหนาวเกินไป จะเป็นการรบกวนผู้ใช้ห้องสมุด การระบายอากาศทำได้ 2 วิธี คือ

1. วิธีธรรมชาติ : เป็นวิธีที่ยั่งยืน และไม่นิยมกระทำ
  2. เครื่องปรับอากาศ : เป็นวิธีที่สิ้นเปลืองอยู่มาก แต่ก็ได้ผลคุ้มค่า
- ในการควบคุมอุณหภูมิภายในห้องสมุด ควรให้มีความสม่ำเสมออยู่ระหว่าง 70°ฟาเรนไฮด์

- ชั้นที่ทำด้วยไม้ เหมาะสำหรับใส่หนังสือทั่วไปในห้องอ่านหนังสือ เพราะมีความสวยงาม และมีบรรยากาศเหมือนบ้าน ราคาถูกกว่าโลหะและมีคุณสมบัติทนมากกว่าใช้ไม้ขนาด 1" เป็นโครงสร้างและใช้แผ่นโลหะหรือไม้ทำเป็นชั้นก็ได้ ชั้นยึดด้วยสลักหรือลิ่มซึ่งไม่น้อยกว่า 2" จากปลายป้องกันกาเอียงเมื่อวางหนังสือ ควรยึดชั้นกับที่ ควรใช้ลายไม้ธรรมชาติขัดเงาดีกว่าทำสี เพราะทำความสะอาดและดูแลรักษาง่ายกว่า ส่วนชั้นล่างจะเอียงได้ถ้ามีจำนวนมาก จึงต้องระวัง ควรเฉลี่ยหนังสือให้แต่ละข้างพอกัน

- ชั้นที่ทำด้วยโลหะ มีความแข็งแรงไม่อ่อนโค้ง มีหลายแบบ บางแบบมีที่กั้นหนังสือในตัว ใช้ประโยชน์ได้มากเพราะบางและกินเนื้อที่น้อยกว่าชั้นไม้ ปลูกไม้กิน แข็งแรงไม่ฉีกขาดง่ายโดยการทาสีเพื่อให้สวยงามไม่ยัดหรือหดตัว เหล็กที่ใช้ขนาดหนา 0.06 เป็นขาตั้งส่วนชั้นไม้ขนาด 0.05 การทาสีควรใช้สีกันสนิมจะทนให้คงทนและประหยัดยิ่งขึ้น

### ชนิดของชั้นหนังสือ

1. ชั้นเรียบธรรมดาทั่วไป ซึ่งติดตั้งค้ำหรือยึดติดกับฝาผนังอาคาร โดยยึดจากพื้นเป็นชั้น ๆ ขึ้น ไปตามลำดับ
2. ชั้นแบบท้าวแขนหรือแขวน เป็นชั้นที่แขวนจากกกลางส่วนสูงของห้อง ซึ่งราคาติดตั้งจะถูกกว่าแบบธรรมดา
3. ชั้นติดตั้งธรรมดา เป็นชั้นที่มีขาตั้ง 4 ขา โดยเจาะรู 1 ที่ผนังเพื่อยึดชั้นติดกับผนัง
4. ชั้นแบบยื่น โดยมีจุดรับที่แข็งแรง โดยเจาะช่องห่างๆ เพื่อยึดและมักยึดติดผนัง
5. ชั้นแบบหลายชั้น ควรคำนึงถึงว่าใช้ในห้องสมุดขนาดไหน ชั้นแบบนี้ประกอบด้วยเหล็กที่ใช้เจาะชั้นของอาคารและใช้เป็นเสาของอาคารไปในตัว นับเป็นชั้นที่สมบูรณ์และประหยัดกว่าชั้นแบบตั้ง ข้อเสียอยู่ที่ไม่สามารถขยายได้เพราะไม่สามารถขยายเสาซึ่งรับอาคารและรับชั้นหนังสือ
6. ชั้นแบบเคลื่อนย้ายได้ โดยตั้งไว้เฉย ๆ เหมาะสำหรับห้องสมุดมหาวิทยาลัย เพราะสามารถขยายได้ เปลี่ยนแปลงได้ ดังนั้น พื้นอาคารอาจต้องซ่อมเพราะเกิดรอยขีด จึงต้องทำพื้นให้แข็งแรง

เตรียมรับการชูดหรือเจาะของชั้นด้วย

7. ชั้นแบบห้อยด้วยลวดมีตัวยึดกันแกว่ง ใช้ลักษณะชั้นแบบตั้งระหว่างสองข้างของแต่ละชั้น บาง ชั้นอาจไม่สวยงามและหนังสือจะถูกดึงกลับสู่ชั้นด้วยลวด
8. ชั้นแบบพื้นกว้าง ๆ เป็นชนิดที่แข็งแรงโดยใช้ฐานกว้าง (กว้าง 0.06 เมตร ที่ฐานและกว้าง 0.40 เมตรตอนบน ) ซึ่งก่อนข้างประหยัด แต่ใช้เนื้อที่มาก ความกว้างของฐานอาจทำให้เข็นรถผ่านลำบาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. ชั้นบนตั้งบนฐานสำเร็จรูป โดยพื้นของฐานปิดด้วยไม้ 3 หรือ 4 ยึดด้วยไม้ตีข้างชั้นสำเร็จรูปที่ฐานยกสูงขึ้นมา เพื่อป้องกันฝุ่นจากพื้นดิน แต่ราคาค่อนข้างแพง
10. ชั้นแบบสำเร็จรูปมีฝาครอบโดยเชื่อมกับฐาน มักจะมีราคาถูกกว่าชั้นไม้
11. ชั้นแบบเชื่อม จะไม่โคลงเคลงมีความแข็งแรง ไม่จำเป็นต้องใช้พื้นพิเศษ เพียงฐานก็พอ

ตามมุมแต่ละส่วนอาจขยายเพิ่มได้และราคาถูกกว่าแบบที่ยึดด้วยวัสดุอื่นกับพื้น  
ชั้นหนังสือที่ยึดกับฝาผนังห้องน้ำนั้นจะจัดให้ยาวเท่าไรก็ได้และราคาถูกกว่าแบบที่ยึดด้วยวัสดุอื่นกับพื้น

ชั้นหนังสือที่ยึดกับฝาผนังห้องนั้นจะจัดให้ยาวเท่าไรก็ได้แล้วแต่ความยาวของผนังห้องนั้นหรือวางให้เห็นเป็นช่อง ๆ ก็ได้

สีของชั้นถ้าเป็นไม้ควรทาสีแลคเกอร์หลายชั้นธรรมชาติ ถ้าเป็นสีก็ควรเป็นสีที่ไม่ลอกง่าย ควรเป็นสีเรียบ ๆ สีเนื้อไม้หรือสีเดียวกับผนัง

สำหรับชั้นที่ใส่หนังสือมีค่าและหายาก เช่น วิทยานิพนธ์ สมุดข่อย ควรจัดไว้ในชั้นที่มีบานที่ปิดด้วยกระจกบานเลื่อนเพื่อจะไม่เกะกะเวลาเปิดปิด ไม่เปลืองเนื้อที่ บางโอกาสใช้เป็นชั้นแสดงนิทรรศการได้

ขนาดของชั้นหนังสือทั่วไป เพื่อความสะดวกสำหรับผู้ใช้นั่งห้องสมุดและความพอมะกับสัดส่วนของผู้ใช้ จึงได้กำหนดขนาดที่เหมาะสม

ชั้นโลหะ สำหรับห้องสมุดผู้ใหญ่ สูง 84 นิ้ว

ชั้นไม้ สำหรับห้องสมุดผู้ใหญ่ สูง 72 นิ้ว

ฐาน สูง 4 นิ้ว หรือน้อยกว่านั้น

ลึก 8-10 นิ้ว สำหรับหนังสือทั่วไป

ลึก 12 นิ้ว สำหรับหนังสือขนาดใหญ่

#### 4.2 ชั้นวางวารสาร

ขนาด ที่วางวารสารโดยทั่วไปสูง 41 1/4 นิ้ว กว้าง 36 นิ้ว ถ้าต้องการให้กว้างก็จะนำมาต่อเป็นช่องๆแบบชั้นหนังสือ หรือทำติดผนังแล้วแบ่งเป็นช่องๆละ 36 หรือมากกว่านั้น แล้วแต่ความยาวของผนัง ความลึกประมาณ 12 ถึง 16 นิ้ว แต่ชนิดของวารสารที่จะวาง ที่วางวารสารควรเป็นที่โชว์หนังสือได้ดีเพราะเป็นส่วนที่ดึงดูดใจด้วยสีสันและการจัดวางแก่ผู้ใช้บริการ ดังนั้น ชั้นวางวารสารจึงมีแบบต่าง ๆ กัน

#### 4.3 ที่วางหนังสือพิมพ์

วางหนังสือพิมพ์มีหลายแบบ บางแบบใช้แขวนห้อยวางเรียงกัน บางแบบเป็นไม้หนีบหนังสือพิมพ์แล้วเสียบไว้กับเสา มีทั้งชนิดที่เป็นไม้และโลหะส่วนใหญ่จะตั้งไว้ในเนื้อที่ใกล้กับที่วางวารสาร

ขนาด ไม้หนีบหนังสือพิมพ์ยาวประมาณ 35 ปลายรัดด้วยห่วงยางที่วางสูงประมาณ 29 กว้าง 36 3/8 นิ้ว ลึก 26 นิ้ว ถ้าเป็นแบบวางตั้งหรือชิดฝา สูงรวมทั้งขา 41 1/2 นิ้ว กว้าง 36 3/8 นิ้ว ลึก 16 1/6

จากหัวข้อ “ชนิดรวมของหนังสือ” วิทยานิพนธ์เรื่อง “ห้องสมุดและศูนย์โสตทัศนศึกษา ระดับมหาวิทยาลัย” ของนายสุรพงษ์ อารีกุล คณะครุศาสตร์ อุดสาหกรรม สาขาสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ลาดกระบัง

#### 4.4 โต๊ะอ่านหนังสือ

โต๊ะอ่านหนังสือเป็นเฟอร์นิเจอร์ที่สำคัญอย่างยิ่งอย่างหนึ่งภายในห้องสมุด ผู้อ่านหนังสือจะได้รับความสบายหรือไม่ก็อยู่ที่สัดส่วนของโต๊ะและเก้าอี้ เพื่อให้ผู้ใช้ได้รับความสบายก็ควรคำนึงถึงสัดส่วนของโครงสร้างไว้ด้วย

ขนาดความสูงโดยทั่วไปที่ใช้สำหรับผู้ใหญ่ประมาณ 29 นิ้ว กว้าง 36 นิ้ว (สำหรับโต๊ะสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาว 42 นิ้ว 60 นิ้ว หรือ 90 นิ้ว ) ส่วนโต๊ะกลมเส้นผ่าศูนย์กลาง 36 นิ้ว หรือ 42 นิ้ว หรือ 48 นิ้ว อาจจะมีโต๊ะที่มีรูปร่างแตกต่างกันไป เช่น โต๊ะสามเหลี่ยม โต๊ะสี่เหลี่ยมคางหมู ซึ่งอาจจะมีขนาดใกล้เคียงกับโต๊ะดังกล่าว

สัดส่วนของโต๊ะ ให้มีความสูงพอดีกับที่จะนั่งอ่านได้สบาย ความกว้างความยาวให้เหมาะสมกับสัดส่วนของผู้ใช้โดยทั่วไป

สัดส่วนที่พอเหมาะกับเนื้อที่ ขนาดของโต๊ะควรพอดีกับห้อง ห้องขนาดเล็กไม่ควรใช้โต๊ะที่ใหญ่เกินไปจนทำให้ห้องแคบโดยทั่วไปความกว้างของโต๊ะอ่านหนังสือมีมาตรฐานอยู่แล้ว คือ 36 นิ้ว ส่วนความยาวขึ้นอยู่กับเนื้อที่ของห้อง

ประโยชน์ใช้สอยความงาม ผู้ใช้บางคนต้องการใช้เนื้อที่สำหรับการอ่าน ค้นคว้าจึงต้องจัดให้ถูกแบบ มีเนื้อที่เพียงพอ ผิวหน้าของโต๊ะเรียบและทำความสะอาดได้ง่าย ไม่ควรใช้วัสดุที่สะท้อนแสงหรือเป็นเงา ที่มืดโต๊ะควรมน ให้ความสะดวกในการลุกนั่ง ไม่ควรมีค้ำยื่นออกมา

ความแข็งแรงและความทนทาน โดยเฉพาะในการต่อขา ควรให้แน่นอนเป็นพิเศษเพื่อจะได้ไม่โยกในเวลาเลื่อนเข้าออก ขนาดของวัสดุให้รับน้ำหนักได้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุ โต๊ะส่วนมากทำด้วยไม้ หรือโลหะ แต่ในประเทศเรามากจะเป็นสนิมง่ายกว่า ซ่อมแซมได้ง่ายและดูนุ่มนวลกว่า อย่างไรก็ตาม ขาเก้าอี้ไม่ว่าจะเป็นไม้หรือโลหะ ที่ปลายขาจะต้องติดลูกยางได้ด้วย เพื่อป้องกันเสียงดังเวลาเลื่อน

โต๊ะชนิดต่าง ๆ สำหรับอ่านหนังสือ โต๊ะในห้องอ่านหนังสือควรจะมีแบบที่แตกต่างกันออกไป เช่น โต๊ะสี่เหลี่ยมผืนผ้า สี่เหลี่ยมคางหมู ห้าเหลี่ยม วงกลม เป็นต้น เพื่อไม่ได้จำเจ บางชนิดนั่งคนเดียว บางชนิดติดอุปกรณ์โสตทัศนวัสดุให้ไว้พร้อมในโต๊ะและสร้างด้วยวัสดุเก็บเสียง ( CARREL WITH MECHANICAL EQUIPMENT BUILT-IN ) โต๊ะแบบนี้ให้ประโยชน์มาก ผู้ใช้นั่งศึกษาอยู่ในห้องสมุดสามารถเรียนจากการเปิดรับฟัง ภาพฟิล์มสกริปเฉพาะบุคคลได้

โต๊ะชนิดที่มีพื้นเอียงลาดด้านเดียวหรือสองด้าน โดยมากใช้เป็นโต๊ะอ่านหนังสือพิมพ์หรือหนังสือขนาดใหญ่

โต๊ะอ่านหนังสือคนเดียว (STUDY CARREL) โดยมากใช้เป็นโต๊ะอาจารย์และนักศึกษาชั้นสูงใช้เพื่อการค้นคว้าวิจัยต่างๆต้องมีเนื้อที่สำหรับวางหนังสือมาก มีชั้นวางหนังสือและโคมไฟติดอยู่กับโต๊ะเพื่อความสะดวกยิ่งขึ้น

4.5 โต๊ะทำงาน โต๊ะทำงานมีขนาดแตกต่างกันระหว่างโต๊ะทำงานของเจ้าหน้าที่กับโต๊ะทำงานของบรรณารักษ์ เนื่องจากหน้าที่ทำงานแตกต่างกัน ทำให้เก็บวัสดุต่างกัน โต๊ะทำงานที่ดีต้องนั่งสบาย แข็งแรงทนทาน อาจทำด้วยไม้หรือโลหะก็ได้

ขนาดมาตรฐานของโต๊ะ กว้าง 30"-36" ยาว 48"-36" สูง 29" โต๊ะพิมพ์ดีดต้องเตี้ยกว่าโต๊ะธรรมดา เพื่อที่จะวางเครื่องพิมพ์ดีดได้พอดีกับเก้าอี้และสัดส่วนในการนั่งพิมพ์ดีด โต๊ะพิมพ์ดีดส่วนใหญ่ทำด้วยโลหะเพราะต้องการความแข็งแรงและความสามารถรับน้ำหนักของเครื่องพิมพ์ดีดได้ ส่วนมากติดล้อเลื่อนเพื่อสะดวกในการเคลื่อนย้ายและมีลิ้นชักสำหรับใส่กระดาษพิมพ์ดีด ความสูงของโต๊ะพิมพ์ดีดประมาณ 26 นิ้ว

4.6 โต๊ะวางดรรชนี โต๊ะสำหรับวางดรรชนีจะมีลักษณะพิเศษโดยเฉพาะ เพื่อที่จะใช้วางหนังสือดรรชนีเล่มใหญ่ๆต่างๆที่จำเป็นต้องผู้ในห้องสมุดในการค้นคว้าหาค่าหรือข้อความที่สำคัญค่าที่หายากซึ่งได้รวบรวมไว้ จัดทำเป็นเล่มหนาและหนักมากเพื่อไม่ต้องการให้ผู้ช่วยหรือหยิบจึงจัดไว้บนโต๊ะโดยเฉพาะ มีพื้นที่บนโต๊ะให้วางอ่านได้

ขนาดของโต๊ะ ยาว 90 กว้าง 48 สูง 29 และทำที่กั้นสำหรับหนังสือดรรชนีสูงจากหน้าโต๊ะประมาณ 9 โต๊ะนี้ต้องให้มีความแข็งแรงเพราะรับน้ำหนักมาก

4.7 ที่วางพจนานุกรม หนังสือพจนานุกรมเล่มใหญ่ หน้า 3 - 4 จึงควรจัดไว้ต่างหลักและสะดวกแก่

ผู้ใช้ ไม่ปะปนกับหนังสืออื่นที่วางไว้ พจนานุกรมมีหลายแบบ อาจเป็นชั้นสำหรับวางพจนานุกรมที่ให้อยู่เสมอโดยเฉพาะหรือทำเป็นแท่นวางหมุนได้ แผ่นไม้ที่รองรับใหเอนราบมาที่ไม้ทำค้ำกันไม่ให้ตกโต๊ะมีทั้งแบบที่เป็นไม้และโลหะ ที่ขาอาจติดล้อเลื่อนเพื่อให้สะดวก

ขนาด เป็นชั้นสูง 40 - 45 นิ้ว กว้าง 14 นิ้ว ยาว 24 นิ้ว 4.8 โต๊ะเอนกประสงค์คั่นคว่ำบัตรรายการ ในการค้นหาบัตรรายการควรมีโต๊ะสำหรับให้ผู้ใช้ห้องสมุดมีที่หาบัตรรายการได้อย่างสะดวกสบาย ไม่ไปแออัดกันที่ตู้บัตรรายการ โดยการดึงกล่องบัตรรายการออกมาหาบนโต๊ะที่เตรียมไว้ให้ ที่โต๊ะควรมีช่องใส่กระดาษจดข้อความในบัตรรายการไว้ด้วย เพื่อเป็นบริการอาจมีดินสอปากกาหรือคำแนะนำในการค้นหารายการในบัตรนั้นก็ได้ โต๊ะนี้ควรอยู่ใกล้กับตู้บัตรรายการและอยู่ในที่ทำการสัญจรสะดวก

ขนาด ยาว 96 นิ้ว สูง 42 นิ้ว ช่องใส่กระดาษจดข้อความประมาณ 3 5 สำหรับขนาดนั้นอาจหาเพิ่มหรือลดได้ตามเนื้อที่ของห้อง

4.9 เก้าอี้ เก้าอี้เป็นสิ่งจำเป็นเช่นเดียวกับโต๊ะ มีหลายแบบด้วยกัน แต่ละแบบก็จะเหมาะสำหรับโต๊ะชนิดนั้น ๆ เช่น เก้าอี้ทำงานก็ต้องคู่กับโต๊ะทำงาน แบบก็จะไม่เหมือนกับเก้าอี้นั่งอ่านหนังสือ เป็นต้น รูปร่างของเก้าอี้จะมีลักษณะอย่างไรนั้น ต้องแล้วแต่หน้าที่ของชนิดเก้าอี้เราควรคำนึงถึงหลักพอสมควร

ความเหมาะสมกับประโยชน์ใช้สอย เก้าอี้นั่งสบายๆพักผ่อน เก้าอี้ทำงานเก้าอี้พิมพ์ดีด ที่นั่งสำหรับเจ้าหน้าที่ ที่นั่งโต๊ะรับ - จ่ายหนังสือ ก็จะมีแบบแตกต่างกันไปตามประโยชน์ใช้สอยที่แตกต่างกัน

สัดส่วนในการออกแบบ จะต้องให้เหมาะสมกับโยชน์ใช้สอยของงานนั้น เก้าอี้นั่งทำงานหรือเขียนหนังสือก็ต้องให้สัดส่วนพอกับโต๊ะ เพื่อจะได้นั่งสบาย วางขาได้พเหมาะสม ไม่ทำให้เมื่อยหลังเมื่อยขา เมื่อยเอว นั่งแล้วไม่ต้องก้มหลังงอหรือต้องชะเง้อ

ความทนทานแข็งแรง เก้าอี้ซึ่งจะต้องเลือกอยู่เสมอเช่นเดียวกับเก้าอี้ที่โต๊ะอ่านหนังสือ ต้องมีความแข็งแรงโดยเฉพาะที่ส่วนต่อกัน ถ้าไม่แข็งแรงอาจทำให้โยกได้ที่ปลายขาควรมียางรองเพื่อกันขาเก้าอี้ขูดพื้น และมีเสียงดังเวลาเลื่อน

วัสดุที่ใช้ วัสดุที่ใช้ทำเก้าอี้มีหลายชนิด นอกจากไม้และเหล็กแล้วยังมีพื่อที่ใช้ทำขาและโครงเก้าอี้ที่พบได้มักทำด้วยโลหะหรือเหล็กทั้งตัว ไม้เป็นวัสดุที่ทำงานง่ายและดีที่สุดในแง่ความสะดวกเพราะมีลวดลายสวยงาม มีความทนทานรักษาง่าย หวายมักทำเก้าอี้รับแขก หวายเส้นเล็กใช้สานหุ้มโครงเหล็กเช่น พนักพิง และที่นั่ง หวายผ่าซีกเส้นเล็กใช้สานทำที่นั่ง หวายสานจะหลุดและขาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง่ายเพราะการใช้งานในห้องสมุดจะถูกใช้มาก ควรใช้หวายนั่งใหญ่จะดีกว่า บางครั้งใช้เส้นพลาสติกบางอย่างแทนหวายน หรืออาจใช้เก้าอี้นวมหุ้มหนังเทียมหรือวัสดุสังเคราะห์อื่นๆได้แก่ ไฟเบอร์ ฟ้า วัสดุเหล่านี้มีความทนทานต่างกันโลหะในประเทศไทยบางชนิดยังมีคุณภาพไม่ดีพอ แม้ว่าจะทาสีก็ยังเป็นสนิมได้ง่าย

เก้าอี้ในห้องสมุดที่ใช้กันทั่วไปมี 4 แบบคือ

1. เก้าอี้สำหรับเขียนหนังสือ เป็นเก้าอี้ขนาดเล็กเหมาะสำหรับนั่งเขียนหนังสือในระยะเวลาสั้น ๆ ควรออกแบบให้มีที่นั่งหุ้มและมีพนักพิง
2. เก้าอี้สำหรับนั่งพิมพ์ดีด จะต้องออกแบบให้มือทั้งสองข้างมีความคล่องตัว ส่วนมากมักจะเป็นเก้าอี้ที่ปรับความสูงได้ตั้งแต่ 16 “- 22 และสามารถหมุนได้รอบตัว เพื่อความสะดวกในการทำงาน
3. เก้าอี้สำหรับนั่งอ่านหนังสือ มักจะมีขนาดสูงประมาณมาตรฐาน 18 โดยพิจารณาจากการดังนี้

AVERAGE BODY MEASUREMENT	RECOMMENDED CHAIR MEASUREMENT
LOWER LEG FROM FLOOR	HEIGHT OF FRONT OF SEAT FROM FLOOR
MEN : ALLOWING 2 CM FOR SHOES 43 ½-49 ½ CM (17.5"-19.5")	46 CM ( 18")
WOMEN : ALLOWING 4 CM FOR SHOES 40-48 CM ((16"-19")	
THING, SHITTING, FROM INSIDE OF KNEE TO BACK	43 CM ( 17")
MEN : 45 – 53 CM (18"-21")	SEAT FROM FRONT TO BACK
WOMEN : 43 – 52 CM (17"-20.5")	
AVERAGE DISTANCE BETWEEN THE TUBEROSITIES OF BUTTOCKS	40 CM ( 16")
MEN : 12 CM (4 ¾")	
WOMEN : 13 CM (5 4/6")	
FROM SEAT TO TOP OF PELVIS 15 – 20 CM (6" - 8")	FROM SEAT TO BOTTOM OF MAIN BACK SUPPORT 17.5 CM ( 7")
FROM TOP OF PELVIS TO BOTTOM OF	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SHOULDER BLADES

15 – 20 CM (6''- 8'')

FROM BOTTOM TO TOP OF MAIN BACK

SUPPORT

15-17.5 CM ( 6'' - 7'')

4. เก้าอี้สำหรับนั่งอ่านหนังสือแบบนั่งสบาย ออกแบบเพื่อให้นั่งอ่านออกแบพักผ่อนได้ในตัวที่ให้ความสบายมากที่สุด และมีกว้างในห้องนั่งพักผ่อน เช่น ห้องสูบบุหรี่ เป็นต้น

4.10 โต๊ะรับ-จ่ายหนังสือ ที่รับ-จ่ายหนังสือ อาจทำเป็นโต๊ะหรือเคาน์เตอร์หรือชั้นหนังสือมีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. เตรียมเนื้อที่สำหรับ

ก. ลงทะเบียนของผู้อ่าน และออกบัตรให้ผู้อ่าน

ข. ตรวจหนังสือที่ให้ยืม และลงบันทึกบัตรให้ยืม

ค. รับคืนหนังสือ และลงบันทึกการคืนหนังสือ

2. ควบคุมทางเข้าออกของผู้ยืมหนังสือ และผู้ใช้ห้องสมุดให้เป็นไปโดยความคล่องตัวและรัดกุม

3. เป็นที่ทำงาน ของเจ้าหน้าที่ฝ่ายให้บริการและสอบถาม (สำหรับบางแห่ง)

รูปแบบของโต๊ะรับ-จ่ายหนังสือ

1. แบบอยู่ใกล้ประตูเข้าออก เหมาะสำหรับงานบริการขนาดเล็ก แบบนี้ไม่เหมาะสำหรับห้องสมุดขนาดใหญ่ เพราะถ้ามีคนเข้าออกมากๆแล้วจะเกิดความสับสน

2. แบบที่มีการควบคุมอย่างเข้มงวด โดยมากมักจะเป็นรูปตัว “ U ” หรือเคาน์เตอร์แบบปีกซึ่งสามารถ

ควบคุมผู้ใช้ห้องสมุดอย่างได้ผล นิยมใช้ในห้องสมุดขนาดใหญ่

3. แบบเป็นช่องทางเดิน เป็นการแบ่งเคาน์เตอร์ออกเป็นสองข้าง เพื่อให้ผู้ใช้ห้องสมุดเดินตรงกลางซึ่งเป็นการแบ่งส่วนยืมหนังสือและส่วนรับคืนหนังสืออย่างเป็นสัดส่วน

4. แบบพิเศษอื่น ๆ เป็นแบบที่มีการออกแบบเป็นพิเศษสำหรับงานเฉพาะอย่าง เช่น อาจมีที่ควบคุมผู้มาใช้บริการด้วยระบบไฟฟ้า เป็นต้น

ที่รับ-จ่ายหนังสืออาจทำเป็นโต๊ะหรือเคาน์เตอร์รูปสี่เหลี่ยมหรือกลมก็ได้แต่ซึ่งจะมีลักษณะต่างจากโต๊ะธรรมดา เพราะมีหน้าที่เพื่อประโยชน์ในการรับคืนหนังสือ ให้ยืมหนังสือ เก็บหลักฐาน ต่าง ๆ เกี่ยวกับการยืม เตรียมสอด้บัตร ซึ่งใช้ร่วมระหว่างผู้ที่มายืมอยู่กับเจ้าหน้าที่ ความสูงของที่รับจ่ายมีขนาดตั้งแต่ 0.90 ถึง 1.10 ซม. กว้าง 0.60 - 0.75 ซม. ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการและงานที่บรรณารักษ์กำหนด

#### ชนิดของที่รับจ่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดแบบธรรมดาทั่วไป

- สะดวกต่อเจ้าหน้าที่ที่หันหน้าเข้า

ฝั่งเดียว ไม่ยุ่งยาก

- ต้องมีความยาวที่เพียงพอจึงจะได้ผล

ชนิดแบบเป็นปีก 2 ข้าง

- มีหน้าที่รับบริการได้มาก ไม่เกะกะ

สะดวก เพราะสามารถรับคนได้ทั้ง 3

ด้าน

- ทำให้ที่ทำงานของเจ้าหน้าที่เป็นสัดส่วน

ส่วน

ชนิดแบบตัว “ ยู ”

- เจ้าหน้าที่จะมีที่เป็นสัดส่วนมาก

- บริการได้หลายได้

- แต่จะเกิดความรู้สึกอึดอัด

4.11 ตู้เก็บรายการรายชื่อหรือตู้บัตรรายการ ตู้เก็บรายการรายชื่อนี้ เป็นตู้สำหรับรวบรวมบัตรรายชื่อหนังสือต่างๆและหนังสือตัวอย่าง โดยแยกออกเป็นประเภทอย่างมีระเบียบ เพื่อเป็นเครื่องมือในการที่จะค้นคว้าหาหนังสือที่ต้องการด้วยความรวดเร็วและสะดวก

#### ตำแหน่งที่ได้บัตรรายการ

ปกติมักวางไว้ใกล้ทางเข้า และจัดรวมอยู่ในส่วนทะเบียนประวัติทั่วไป ทั้งนี้เพื่อจะเป็นส่วนค้นหาโดยเฉพาะ

ในห้องสมุดขนาดใหญ่ที่แยกห้องหนังสือให้ยืมกับห้องหนังสืออ้างอิงจากกัน มักจะแบ่งที่เก็บบัตรรายการออกทั้ง 2 ประเภท ทั้งนี้เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้ห้องสมุดนั้น ๆ ไม่ต้องเดินไกลเพื่อไปค้นหารายการ ห้องเจ้าหน้าที่ซึ่งจัดทำบัตรรายการก็ควรจะต้องอยู่ใกล้ที่เก็บบัตรรายการ ทั้งนี้เพื่อความประหยัดเวลาและกำลังงาน

ลักษณะของบัตรรายการ ปัจจุบันมี 3 แบบ ที่ใช้อยู่กันทั่ว ๆ ไปคือ

1. CARD CATALOGUE ใช้ขนาดมาตรฐาน 5 x 3 นิ้ว (เป็นบัตรรายการ )
2. SHELF CATALOGUE ใช้ขนาดมาตรฐาน 6 x 3 นิ้ว (เป็นกระดาดเขียนเป็นรูปเล่ม )
3. LARGE VOLUME CATALOGUE มีขนาดและลักษณะต่าง ๆ กัน (เป็นรูปเล่ม )

ขนาดของ CARD CATALOGUE ที่นิยมทั่วไปคือ 3 x 5 นิ้ว แต่บางแห่งอาจใช้ 4 x 6 นิ้ว

การคำนวณขนาดของตู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความกว้างของลิ้นชัก	6 นิ้ว ( 15 ซม. )
ความสูงของลิ้นชัก	4 นิ้ว ( 10 ซม. )
ความยาวของลิ้นชัก	15 นิ้ว ( 38 ซม. )
ความลึกของตู้เก็บ	18 นิ้ว ( 46 ซม. )
ความสูงจากพื้นถึงส่วนล่างของลิ้นชัก	30 นิ้ว ( 75 ซม. )
ความสูงจากพื้นถึงส่วนบนของลิ้นชัก	54 นิ้ว
ความจุของบัตรรายการต่อหนึ่งลิ้นชักประมาณ	1,250 บัตร
ความจุของบัตรรายการ 6 ชั้น ต่อ 1 ฟุต ( 2 แถวลิ้นชัก )	7,500 x 2
ประมาณว่ามีจำนวน	15,000 บัตร

เฉลี่ยบัตรรายการ 3บัตร ต่อหนังสือ 1 เล่ม ( บัตรผู้แต่ 1บัตร บัตรแจ้งหมู่หนังสือ 1 บัตร ตามวิธีการจัดบัตรรายการ )

ฉะนั้น ความยาวของตู้ 1 ฟุต จะจุบัตรรายการ 15,000 บัตร

ใช้กับหนังสือจำนวน 5,000 เล่ม

และ ความยาวของตู้ 2 ฟุต จะจุบัตรรายการ 300,000 บัตร

คิดเป็นจำนวนหนังสือ 10,000 เล่ม

ดังนั้น สรุปได้ว่า จำนวนหนังสือ 10,000 เล่ม จะใช้ตู้เก็บบัตรรายการยาว 2 ฟุต

( โดยมีจำนวนชั้นตามตั้ง 6 ชั้น )

SHELF CATALOGUE ปกติแล้วจะไม่ใช้ตู้เก็บแบบพิเศษ เช่น แบบแรก แต่จะใช้ชั้นเก็บหนังสือแบบธรรมดา โดยให้มีความลึกประมาณ 9 - 10 นิ้ว และความสูงประมาณ 5 นิ้ว

การคำนวณขนาดของตู้เก็บ ขนาดพื้นฐานมักใช้กระดาษขนาด 4 x 3 นิ้ว เก็บไว้ในเล่มสำหรับเก็บ ปัจจุบัน อังกฤษใช้มาตรฐานขนาด 8 1/2 x 4 1/2 นิ้ว ซึ่งก็สามารถจะเก็บไว้ในชั้นสูง 5 นิ้วได้ ความกว้างของเล่มเก็บกระดาษมีหลายชนิด แต่ถ้าใช้ขนาดของ HENDON DUBLIC LIBRARY 1 เล่ม ก็เก็บได้ประมาณ 400 เล่ม และตู้เก็บขนาดมาตรฐานยาว 1 ฟุต จะเก็บได้ 4 เล่ม ซึ่งจะเก็บกระดาษได้ 1,600 เล่ม

การคำนวณนั้นควรจะออกแบบให้เก็บได้ 2 ด้าน และสูง 6ชั้น ดังนั้นในช่อง 1 ฟุตของตู้เก็บ ( 2 ด้าน ) จะได้ที่เก็บจำนวน

$$1,600 \times 2 \times 6$$

$$=19,200 \text{ เล่ม}$$

ซึ่งประมาณได้ว่าจะได้ที่เก็บของขนาด HENEDON 4,800 เล่มต่อ 1 ฟุตดังนั้น

ดังนั้น ถ้าต้องการเก็บ 10,000 เล่ม จะต้องมีความยาว 2 ฟุต (ความสูง 6 ชั้น )

LARGE VOLUME CATALOGUE ในห้องสมุดจะมีที่เก็บหนังสือประเภทนี้ ขนาดแตกต่างกันมาก เพราะแล้วแต่การผลิตของแต่ละแห่ง ดังนั้น ที่เก็บจึงไม่มีขนาดเป็นมาตรฐาน

4.12 ตู้เก็บของ ภายในห้องสมุดมีของใช้หลายอย่าง จึงจำเป็นต้องมีที่เก็บให้เป็นสัดส่วน บ้างก็มีทำเป็นตู้ติดฝาผนังมีฝาปิดมิดชิด บางครั้งต้องใส่กุญแจ ของที่ใช้เก็บเหล่านี้ ได้แก่ เครื่องมือสำหรับซ่อมหนังสือ

ตู้นี้มีทั้งตู้ไม้และตู้โลหะขนาดใกล้เคียงกับชั้นวางหนังสือหรือลึกกว่าบ้าง ยาวไม่เกิน 1 เมตร สูง 1.08 เมตร ส่วนมากเป็นโลหะเพราะแข็งแรงกว่า และปลวกไม่กินได้ง่าย ภายในมีชั้นสำหรับวางของ

4.13 ตู้สำหรับใส่ตลับทัศนวัสดุ ใสตลับทัศนวัสดุต่าง ๆ ได้แก่ รูปภาพซึ่งมีทั้งภาพถ่าย และภาพเขียน ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว ซึ่งถูกบันทึกลงในแผ่นฟิล์ม ภาพยนตร์และเทปบันทึกเสียง ซึ่งเหล่านี้เป็นของมีราคา ต้องเก็บอย่างทะนุถนอมและมีการป้องกัน

ตู้สำหรับเก็บใสตลับทัศนวัสดุมีขนาดใกล้เคียงกับชั้นวางหนังสือหรือลึกกว่า สูง 1.80 เมตร ภายในวางเป็นชั้นใสตลับทัศนวัสดุ ซึ่งมักจะมีกล่องบรรจุอยู่แล้วง่ายต่อการหยิบยกตู้ส่วนมากทำด้วยโลหะเพราะแข็งแรง และตู้นี้ต้องมีการติดกุญแจเพื่อป้องกันการขโมยหรือหยิบฉวยจากบุคคลอื่น

สำหรับที่วางนั้น ถ้าเป็นฟิล์มสกริปอาจทำเป็นลิ้นชักกันเป็นช่อง ๆ วางเฉพาะอันขนาดหน้าลิ้นชักประมาณ 3

ที่เก็บแผ่นเสียงจะต้องกันเป็นช่องเล็กๆ สูงๆ เพื่อสอดแผ่นเสียงได้

ที่เก็บฟิล์มภาพยนตร์จะเป็นที่สำหรับวางกล่องฟิล์มตั้งตรง

ใสตลับทัศนวัสดุอย่างอื่นก็ควรทำที่เก็บ ซึ่งเป็นชั้นให้ตรงกับลักษณะของอุปกรณ์นั้น เพื่อจะได้ไม่เสียหายที่

4.14 ตู้จุลสาร เป็นตู้ที่ใช้เก็บของพิเศษนอกเหนือไปจากตู้เก็บของ ใช้เก็บเอกสารต่างๆที่ใส่แฟ้มจุลสารเป็นเรื่อง ๆ ไป กฤตภาคและภาพต่างๆก็เก็บด้วยวิธีนี้ได้ลักษณะของตู้เป็นลิ้นชัก ตู้ขนาดมาตรฐานจะมี 4 ลิ้นชักขึ้นไป ส่วนมากทำด้วยโลหะมีรางลูกปืนเพื่อจะได้เลื่อนลิ้นชักเข้าออกได้สะดวก มีกุญแจล็อก

4.15 รถเข็นหนังสือ รถเข็นหนังสือมีลักษณะเช่นเดียวกับชั้นหนังสือ แต่มีล้อที่ขาเพื่อใส่หนังสือและเข็นไปยังชั้นวางหนังสือ หรือเคลื่อนหนังสือไปยังที่อื่นและสะดวกทุ่นแรงและหนังสือไม่ถูกเสียหายเร็ว รถเข็นมีทั้งชนิดที่เป็นไม้และโลหะ ขนาดของรถไม่ควรใหญ่จนเกินไปเพราะดูเกะกะและเก็บใส่ช่องเก็บที่รับจ่ายหนังสือไม่ได้ ที่ล้อควรมียางหุ้มเพื่อไม่เกิดเสียงดังรถเข็นที่มีสามล้อ สะดวกแก่การเข็นเลี้ยวไปตามมุมต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ขนาดมาตรฐานของรถเข็น

ขนาดเล็ก	กว้าง	14 1/2 นิ้ว	สูง	36 นิ้ว	ยาว	30 นิ้ว
ขนาดใหญ่	กว้าง	14 1/2 นิ้ว	สูง	42 3/4 นิ้ว	ยาว	39 1/4 นิ้ว

ชนิดที่เก็บได้ที่รับจ่ายหนังสือได้ กว้าง 22" ยาว 36" สูง 29"

4.16 ที่ป็นหยิบหนังสือ เพื่อความปลอดภัยในห้องสมุด ควรเป็นที่สำคัญป็นหยิบหนังสือที่อยู่บนชั้นสูงเพื่อจะได้เลือกหนังสือได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น ที่ป็นทำด้วยไม้หรือโลหะแต่จะต้องมีความแข็งแรงพอ ในต่างประเทศเขาทำเป็นบันไดป็นขึ้นไปแล้วมีที่นั่ง ให้เลือกหนังสือได้ ในกรณีที่ทำชั้นหนังสือจรดเพดาน

4.17 เคาน์เตอร์พร้อมอ่าง การเตรียมหนังสืออ่านหรือการซ่อมหนังสือจำเป็นที่จะต้องมีย่างล้างมือ เคาน์เตอร์นี้ประกอบด้วยตู้เก็บของและลิ้นชักใส่ของหรือกระดาษขึ้นต่างควรจัดไว้ในส่วนที่ทำงานของเจ้าหน้าที่ภายใน ส่วนขณะนั้นอาจจะทำให้พอดีกับผนังส่วนใดก็ได้ตามความเหมาะสม ใหญ่ทำด้วยโครงไม้แล้งกรุด้วยฟอร์ไมก้า เพราะทำความสะอาดง่ายอย่างที่ไ้ควรเป็นอ่างโลหะซึ่งซุบหรือไม่เป็นสนิม ทำให้รักษาง่ายและทนทาน

4.18 ตู้และป้ายนิทรรศการ การจัดนิทรรศการของห้องสมุดเป็นกิจกรรมเล็กๆเพื่อแสดงหนังสือใหม่หรือแสดงเรื่องลาวเกี่ยวกับหนังสือต่างๆซึ่งจะใช้วิธีแบบต่างๆกันออกไป บางอย่างเป็นตู้กระจกติดฝาผนังหรือตั้ง บางชนิดแขวนไว้ที่ผนังหรือเป็นผนังหรือเป็นแผงตั้งไว้เป็นป้าย ซึ่งแล้วแต่การจัดอีกทั้งการใช้วัสดุหลายอย่างเป็นการตกแต่ง

4.19 ตู้วางแผนที่ แผนที่จะมีลักษณะเป็นแผ่นมีขนาดต่างๆกัน การเก็บแผนที่จึงต้องทำเป็นตู้มีลิ้นชัก สำหรับวางเป็นชั้นๆซึ่งลิ้นชักนี้ต้องติดล้อเลื่อนเพื่อให้ความสะดวกในการดึงเข้าออก ขนาดของลิ้นชักนั้นจะกำหนดไว้ให้เข้ากับขนาดของแผนที่ห้องสมุด

### การจัดวางครุภัณฑ์ภายในห้องสมุด

1. ชั้นวางหนังสือ โดยมากมักเรียงไปตามผนังห้อง เพื่อการประหยัดพื้นที่และควรจัดวางให้ระยะห่างระหว่างชั้นประมาณ 1.50 เมตร ผู้ใช้จึงจะหยิบหนังสือได้สะดวก

2. ชั้นวางวารสารและหนังสือพิมพ์ ควรตั้งอยู่ตรงบริเวณทางเข้าหรือที่ที่ผู้ใช้สามารถเข้าตัวหรือดูแลได้โดยง่าย และไม่ห่างไกลจากการควบคุม
3. ที่บริการให้ยืมและคืนหนังสือ ควรอยู่ใกล้ทางเข้า - ออก เพื่อความสะดวกในการให้ยืมและคืนหนังสือ ตลอดจนประสิทธิภาพในการควบคุมการลักลอบเอาหนังสือออกจากห้องสมุด
4. ตู้บัตรรายการ ควรอยู่ในที่ที่เห็นได้ง่ายจากทางเข้า หรืออยู่ใกล้กับเจ้าหน้าที่ที่บริการตอบคำถาม
5. ตู้หรือป้ายนิทรรศการ ควรอยู่ตรงข้ามกับทางเข้าออก ซึ่งสามารถเห็นได้ทันที
6. ที่สำหรับนั่งอ่านหนังสือ โดยทั่วไปมักอยู่กลางห้อง การจกไม่ควรจกแน่นเกินไป ระยะห่างระหว่างโต๊ะควรห่างกันประมาณ 1.50 - 1.80 เมตร ระยะห่างระหว่างจุดกึ่งกลางของเก้าอี้ควรห่างกันประมาณ 0.75 - 0.90 เมตร และควรจัดที่นั่งสอดแทรกตามบริเวณชั้นหนังสือบ้าง

ควรจัดวางครุภัณฑ์ภายในห้องสมุดจะทำได้ดีเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับลักษณะพื้นที่อาคารสิ่งแวดล้อม ประโยชน์ใช้สอยเป็นสำคัญ การจัดวางควรสามารถเปลี่ยนแปลงได้หลายลักษณะโดยที่จะต้องคำนึงถึงจำนวนหนังสือกับผู้ใช้ห้องสมุดที่จะเพิ่มขึ้นในอนาคตอีกด้วย

#### การให้แสงสว่างในห้องสมุด

การออกแบบระบบการให้แสงสว่างในห้องสมุด จำเป็นจะต้องคำนึงถึงปริมาณแสงสว่างที่เพียงพอต่อกิจกรรมแต่ละอย่างของผู้ใช้ห้องสมุด อัตราปริมาณของแสงระหว่งพื้นที่ทำงานกับพื้นที่โดยรอบ (ควรจะมากกว่า 2 ต่อ 1 และไม่ควรเกิน 3 ต่อ 1 ) อิทธิพลของแสงที่มีต่อสีที่ใช้ในอาคารความสะดวกในการติดตั้งและบำรุงรักษา เป็นต้น สำหรับปริมาณแสงสว่างที่ต้องการตามบริเวณต่างๆ ให้ห้องสมุดมีดังนี้

บริเวณอ่านหนังสือ ค้นคว้าหรือจนบันทึกลับ	70	แรงเทียน
ชั้นหนังสือ	30	แรงเทียน
บริการจัดหมู่หนังสือและทำบัตรรายการ	70	แรงเทียน
บริการโต๊ะควบคุมทางเข้า-ออก	70	แรงเทียน
ห้องน้ำ-ส้วม	30	แรงเทียน
บริการอ่านวารสารและหนังสือพิมพ์	30	แรงเทียน
ที่แสดงนิทรรศการ	30	แรงเทียน

ระบบการให้แสงสว่างในห้องสมุด จะต้องมีการนำแสงธรรมชาติมาใช้ให้มากที่สุด เพื่อเป็นการประหยัดพลังงานและจะใช้แสงประดิษฐ์ช่วยในกรณีที่มีปริมาณแสงสว่างมีไม่เพียงพอ ซึ่งทั้งการให้แสงสว่างโดยแสงธรรมชาติกับแสงประดิษฐ์นั้นจะต้องหลีกเลี่ยงการให้แสงโดยตรง การให้แสงทางอ้อมจะเหมาะสมกว่า เพราะจะให้แสงที่นุ่มนวลสม่ำเสมอ เกิดเงาตัดกันน้อย เช่น การ

ให้แสงจากโคมไฟชนิดสะท้อนขึ้นเพดานที่จะสะท้อนกลับมาที่บริเวณทำงาน เป็นต้น การให้แสงสว่างที่สม่ำเสมอกระจายทั่วไป ยังช่วยเพื่อประสิทธิภาพในการทำงาน และรักษาสุขภาพสายอีกด้วย

### การปรับอากาศในห้องสมุด

ความสบายและอุณหภูมิที่เหมาะสมย่อมเป็นสิ่งที่คุณใช้ห้องสมุดปรารถนา เพราะถ้าหากอุณหภูมิภายในร้อนอบอ้าวหรือหนาวเกินไป จะทำให้ผู้ใช้ห้องสมุดและเจ้าหน้าที่รู้สึกหงุดหงิดรำคาญและไม่มีสมาธิในการปฏิบัติงานของงาน แต่ถ้าหากภายในห้องสมุดมีการควบคุมอุณหภูมิให้เหมาะสมแล้ว ก็จะทำให้ผู้ใช้ห้องสมุดและเจ้าหน้าที่ที่มีประสิทธิภาพในการทำงานและอยู่ในห้องสมุดได้เป็นเวลานาน

การปรับอากาศจำเป็นจะต้องอาศัยเครื่องปรับอากาศ ซึ่งต้องสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมากแต่ก็ได้ผลคุ้มค่าคือ

1. สามารถควบคุมอุณหภูมิภายในอยู่ระหว่าง 70 - 80 องศาฟาเรนไฮต์ ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่เหมาะสมกับการทำงานของมนุษย์
2. สามารถควบคุมความชื้นของอากาศให้อยู่ในสภาพปกติ
3. สามารถควบคุมระบบการหมุนเวียนของอากาศ
4. ป้องกันเสียงจากภายนอก
5. ป้องกันฝุ่นละอองในอากาศ
6. ทำให้การกระจายอากาศภายในทั่วถึงกัน
7. ทำให้หนังสือ เอกสาร วัสดุทัศนวัสดุต่าง ๆ มีความคงทนอย่างยิ่ง

ระบบปรับอากาศแต่ละระบบก็มีข้อเสียแตกต่างกัน แล้วแต่จะเลือกให้เหมาะสมกับลักษณะ ขนาดของห้องสมุด และลักษณะการใช้งานในห้องสมุดนั้น ๆ

### การป้องกันเสียงในห้องสมุด

เสียงรบกวนในห้องสมุดอาจเกิดจากเสียงรบกวนภายนอก หรือเสียงรบกวนภายในก็ได้ ดังนั้นในการวางผังควรจะแยกส่วนที่ทำให้เกิดเสียงรบกวนออกจากบริเวณอ่านหนังสือหรือบริเวณที่ต้องการความสงบ การใช้วัสดุดูดซับเสียงกรุตามผนังและฝ้าเพดานหรือปูพรมก็ช่วยลดเสียงสะท้อนได้มากเช่นกัน วัสดุดูดซับเสียงที่นิยมใช้ ได้แก่ เซพวีนบอร์ด พรม แผ่นอะคูสติก เป็นต้น นอกจากนี้การใช้ม่านปิดกันผนัง 2 ผนังที่ขนานกันจะทำให้เสียงภายในห้องสมุดดีขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การใช้สีภายในห้องสมุด

การใช้สีภายในห้องสมุดจะต้องสอดคล้องกับกิจกรรมในห้องสมุด ขณะเดียวกันจะต้องไม่ทำลายความสว่างของห้องสมุดนั้นๆ สีที่ใช้ควรเป็นสีที่จืดจางให้ผู้ใช้ห้องสมุดเกิดความรู้สึกสงบเงียบ แต่อาจตกแต่งบางส่วนด้วยสีสดใสเพื่อการเปลี่ยนแปลงบรรยากาศที่สงบเงียบ ให้เกิดความเข้าใจบ้างก็ได้ เช่น การให้สีที่กำพวดและเพดานสีกลาง เพื่อเสริมให้เห็นสีสันของปกหนังสือและป้ายสัญลักษณ์ บอกตำแหน่งของหนังสือต่างๆซึ่งนับเป็นการสร้างความเข้าใจและเน้นความสำคัญของหนังสือเหล่านั้นอีกด้วย นอกจากนี้ เราอาจใช้สีร้อนหรือสีที่มีคุณสมบัติสะท้อนแสงได้ดีในบางส่วน เพื่อแก้ไขปัญหาแสงสว่างให้เพียงพอก็ได้

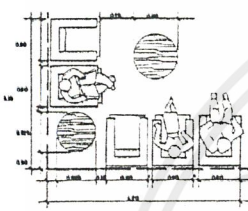
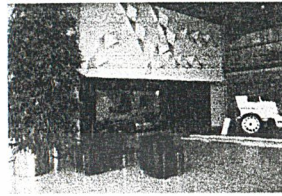
ในการใช้สีภายในห้องสมุดยังควรหลีกเลี่ยงการใช้สีที่มีดทึบอันทำให้เกิดความเบื่อหน่าย ง่วงนอน อึดอัด มีการสะท้อนแสงน้อยอีกด้วย นอกจากนี้ควรหลีกเลี่ยงการใช้สีที่สะท้อนแสงในบริเวณอ่านหนังสือ โดยเฉพาะที่ผนังโต๊ะเพราะที่สะท้อนแสงจะก่อความรำคาญต่อสายตาผู้ใช้ห้องสมุด สีของเฟอร์นิเจอร์ควรจะกลมกลืนกับสีพื้น ผนัง เพดาน และควรเป็นสีอ่อน ซึ่งดูหรูหราและสบายใจกว่าสีทึบ



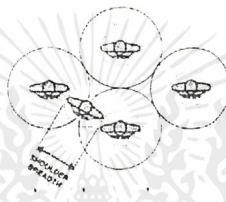
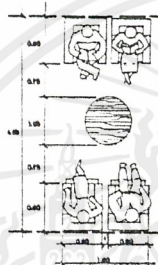
AREA REQUIREMENT

AREA REQUIREMENT HALL

ZONE	ELEMENT	UNIT	CAPACITY	AREA REQUIRE	REMARK
HALL	COUNTER RECEPTION	2.0 ตร.ม.	3	6.0 ตร.ม.	พลาซาด พื้นที่โถง จาก book data
	จำนวนที่จอดรถ	1.2 ตร.ม.	10	12 ตร.ม.	
	โถงจอดเข้า	1.2 ตร.ม.	60	72 ตร.ม.	
	โทรศัพท์สาธารณะ	0.64 ตร.ม.	5	3.2 ตร.ม.	
	ทางเดิน	30% ของพื้นที่		28 ตร.ม.	
	รวมพื้นที่			120.6 ตร.ม.	



ระยะในการจัดเครื่องหรือส่วนที่ก่อกอง



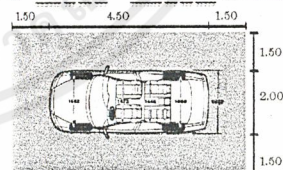
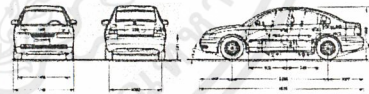
ระยะทางระหว่างบุคคลที่สามารถมองเห็นกันได้โดยไม่มีพรักมีประมาณ 0.80 ม.

A.D.T.  
TAYA TUWICHARANON  
39025217  
INTERIOR ARCHITECTURE

AREA REQUIREMENT

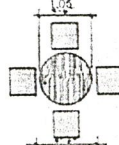
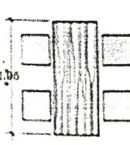
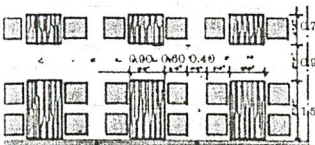
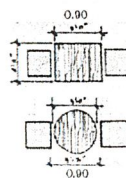
AREA REQUIREMENT SHOW ROOM

ZONE	ELEMENT	UNIT	CAPACITY	AREA REQUIRE	REMARK
SHOW ROOM	counter reception	2.0 ตร.ม.	8	6.0 ตร.ม.	
	ส่วนที่ก่อกอง	1.2 ตร.ม.	10	12 ตร.ม.	
	พื้นที่แสดงรถ	87.5 ตร.ม.	10	876 ตร.ม.	
	ทางเดิน	30% ของพื้นที่		118 ตร.ม.	
	รวมพื้นที่			610 ตร.ม.	



AREA REQUIREMENT CARFETERIA

ZONE	ELEMENT	UNIT	CAPACITY	AREA REQUIRE	REMARK
CARFETERIA	พื้นที่ทานรถ 1 คน	1.5 ตร.ม.	50	75 ตร.ม.	
	counter service ของครัว	20% ของพื้นที่ครัว		4.5 ตร.ม.	
	ครัว	30% ของพื้นที่ รับบริการอาหาร		22.5 ตร.ม.	
	ทางเดิน	30% ของพื้นที่		30.8 ตร.ม.	
	รวมพื้นที่			132.8 ตร.ม.	

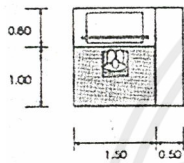


A.D.T.  
TAYA TUWICHARANON  
39025217  
INTERIOR ARCHITECTURE

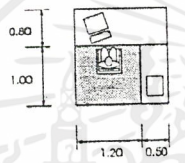
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

AREA REQUIREMENT DESIGN STUDIO

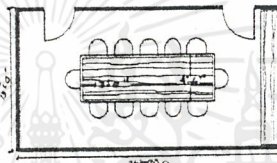
ZONE	ELEMENT	UNIT	CAPACITY	AREA REQUIRE	REMARK
DESIGN OFFICE	DESIGNER STU.	3.6 ตร.ม.	12	43.2 ตร.ม.	พรมเช็ด รองเท้านอก พื้นไม้จาก basic do to แลคพาธจาก case study Haideslan
	ENGINEER STU.	3.6 ตร.ม.	14	50.4 ตร.ม.	
	ห้องพิมพ์ภาพ	10.7 ตร.ม.	2	21.4 ตร.ม.	
	กระดาษเขียนแบบ ขนาด 1:1	8 ตร.ม.	2	16 ตร.ม.	
	โต๊ะทำงาน model	2.88 ตร.ม.	2	5.76 ตร.ม.	
	work bench สำหรับ model	8.80 ตร.ม.	2	16.6 ตร.ม.	
	โต๊ะพักผ่อน	1.2 ตร.ม.	6	7.2 ตร.ม.	
	ตู้เก็บอุปกรณ์	20M ของสิ่งนี้		38 ตร.ม.	
	ทางเดิน	30M ของสิ่งนี้		48 ตร.ม.	
	รวมพื้นที่			340 ตร.ม.	



โต๊ะทำงานออกแบบ



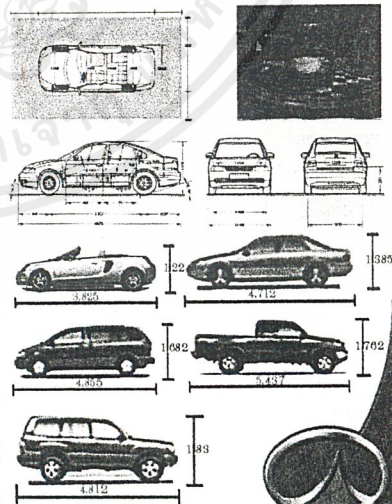
โต๊ะทำงานด้าน computer



ห้องประชุมขนาด 12 ที่นั่ง

AREA REQUIREMENT MUSEUM

ZONE	ELEMENT	UNIT	CAPACITY	AREA REQUIRE	REMARK
MUSEUM	บริเวณทาง เข้ารถคน	บรณวัตถุ	8 ตร.ม.	8	48 ตร.ม.
		พื้นที่ model 1:8	5.76 ตร.ม.	9	34 ตร.ม.
		รถยนต์ขนาด 1:1	55.2 ตร.ม.	1	55.2 ตร.ม.
ประติมากรรม ในประเทศไทย	บรณวัตถุ	8 ตร.ม.	8	38 ตร.ม.	
		พื้นที่ model 1:8	5.76 ตร.ม.	1	5.76 ตร.ม.
		ตู้แสดงแบบจำลอง	2.28 ตร.ม.	4	29 ตร.ม.
ประติมากรรม ต่างประเทศ	บรณวัตถุ	8 ตร.ม.	1	55.2 ตร.ม.	
		ตู้ไฟท์ไฟ	2.88 ตร.ม.	2	5.7 ตร.ม.
	ประติมากรรม เป็นรูป ADT	บรณวัตถุ	8 ตร.ม.	3	18 ตร.ม.
ประติมากรรม ต่างประเทศ	บรณวัตถุ	8 ตร.ม.	7	42 ตร.ม.	
		พื้นที่ model 1:8	5.76 ตร.ม.	11	74.5 ตร.ม.
		บรณวัตถุ (ใหญ่)	18 ตร.ม.	1	18 ตร.ม.
ประติมากรรม ประเทศไทย	บรณวัตถุ	8 ตร.ม.	1	2.88 ตร.ม.	
		รถยนต์ขนาด 1:1	55.2 ตร.ม.	1	55.2 ตร.ม.
		computer	2.88 ตร.ม.	2	5.7 ตร.ม.
โรงภาพยนตร์ ขนาด 12 ที่นั่ง	ที่นั่งต่อ 1 คน	0.78 ตร.ม.	80	67.5 ตร.ม.	
	ห้องฉายหนัง	24 ตร.ม.	1	24 ตร.ม.	

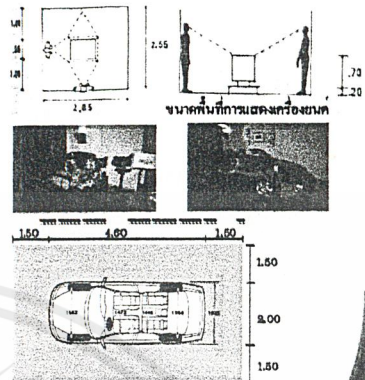


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# AREA REQUIREMENT

## AREA REQUIREMENT MUSEUM

ZONE	ELEMENT	UNIT	CAPACITY	AREA REQUIRE	REMARK
MUSEUM					
ความถี่พื้นฐานของพิพิธภัณฑ์	บอร์ดแสดง	6 ตร.ม.	4	24 ตร.ม.	หมายเหตุ ขนาดพื้นที่ได้จาก basic data และขอยุติการดำเนินการเรื่อง Mercedes Benz museum
	รถคนขนาด 1:1	55.2 ตร.ม.	1	55.2 ตร.ม.	ได้จาก case study
	แพนดงคนหรือ	6.75 ตร.ม.	2	13.5 ตร.ม.	
	บอร์ดอิเล็กทรอนิกส์	9 ตร.ม.	2	18 ตร.ม.	
	ชุดฉากของ	9.3 ตร.ม.	2	18.6 ตร.ม.	
	ปะเจมฟิกคอง	1.2 ตร.ม.	15	18 ตร.ม.	
	โรงงานของพิพิธภัณฑ์	5x ของพื้นที่museum		34.5 ตร.ม.	
	ทางเดิน	30x ของพื้นที่museum		206 ตร.ม.	
	รวมพื้นที่			926.9 ตร.ม.	



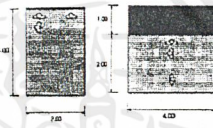
พื้นที่จุดชมไมล์ขนาด 1x5



พื้นที่การตั้งโรงรถรวมบริเวณนี้



พื้นที่การตั้งรถยนต์ คันหนึ่งคัน

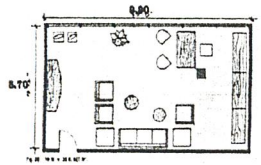
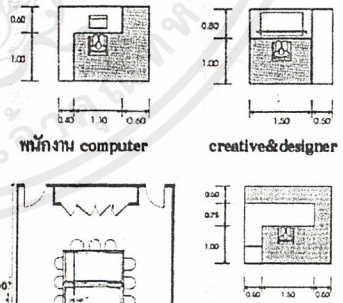


TAYA TUWICHARANON  
39025217  
HYPER ARCHITECTURE

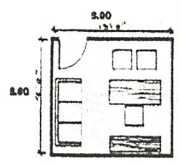
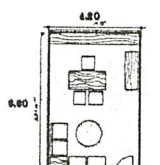
# AREA REQUIREMENT

## AREA REQUIREMENT GENERAL OFFICE

ZONE	ELEMENT	UNIT	CAPACITY	AREA REQUIRE	REMARK
GENERAL OFFICE					
	ห้องประชุมกรรมการ	57 ตร.ม.	1	57 ตร.ม.	หมายเหตุ งดยูนิตที่ได้จาก basic data จำนวน พนักงานได้จาก CASE STUDY ITALDESIGN
	ห้องกรรมการ	28 ตร.ม.	4	112 ตร.ม.	
	เดชาดูการ	5.8 ตร.ม.	5	29 ตร.ม.	
	หัวหน้าแผนก	10.7 ตร.ม.	7	75 ตร.ม.	
	พนักงานทั่วไป	3.35 ตร.ม.	37	125 ตร.ม.	
	ศรีเซทโธษณา	3.8 ตร.ม.	5	22 ตร.ม.	
	ห้องประชุมหัวหน้า	52 ตร.ม.	1	52 ตร.ม.	
	โถงพักผ่อน	1.2 ตร.ม.	5	7.2 ตร.ม.	
	ชายโถงชาย	9 ตร.ม.	2	18 ตร.ม.	
	ทางเดิน	30 x ของพื้นที่รวม		150 ตร.ม.	
	พื้นที่รวม			880 ตร.ม.	



รูปแบบห้องของผู้บริหารระดับสูง



รูปแบบห้องประชุมขนาด 12 ที่นั่ง

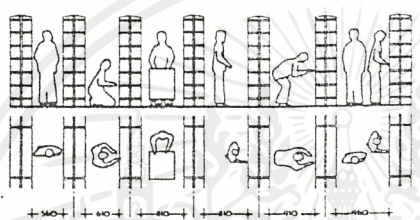
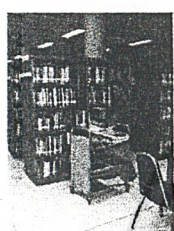
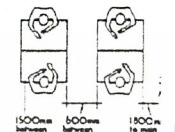
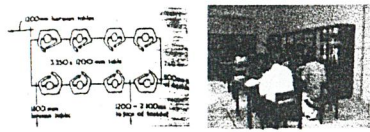


TAYA TUWICHARANON  
39025217  
HYPER ARCHITECTURE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

AREA REQUIREMENT LIBRARY

ZONE	ELEMENT	UNIT	CAPACITY	AREA REQUIRE	REMARK
LIBRARY	โต๊ะบรรณาคำหนังสือ	7 ตร.ม.	1	7 ตร.ม.	
	ชั้นหนังสือ	3 ตร.ม.	15	45 ตร.ม.	
	โต๊ะอ่านหนังสือ	6 ตร.ม.	10	60 ตร.ม.	
	computer	1.5 ตร.ม.	5	7.5 ตร.ม.	
	เคาน์เตอร์เอกสาร	6 ตร.ม.	2	12 ตร.ม.	
	ตู้บัตรหนังสือ	3.2 ตร.ม.	2	6.4 ตร.ม.	
	ทางเดิน	30% ของพื้นที่ของแผนผัง		41.6 ตร.ม.	
	รวมพื้นที่			179.8 ตร.ม.	



TAYA TUWICHARANON  
39025217  
INTERIOR ARCHITECTURE

AREA REQUIREMENT

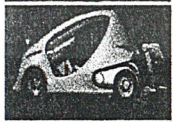
Standard Dimension



Pioneering Age  
Length 2.647 m.  
Width 1.454 m.  
Height 1.623 m.



Old and Middle Age  
Length 3.318 m. (average 3.50 m.)  
Width 1.687 m. (average 1.80 m.)  
Height 2.188 m. (average 2.20 m.)



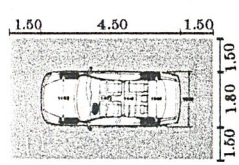
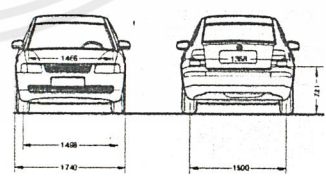
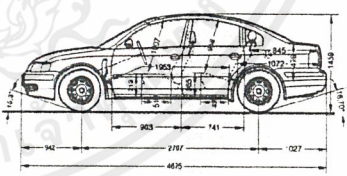
City and concept car  
Length 2.50 m. (average 3.00m.)  
Width 1.54 m. (average 1.50 m.)  
Height 1.29 m. (average 1.50 m.)



ZSide and Luxury car  
Length 4.471 m. (average 4.50 m.)  
Width 1.730 m. (average 1.80m.)  
Height 1.415 m. (average 1.50 m.)



Stationwagon and Van  
Length 4.730 m. (average 4.80m.)  
Width 1.800 m. (average 2.00 m.)  
Height 1.680 m. (average 1.60 m.)



TAYA TUWICHARANON  
39025217  
INTERIOR ARCHITECTURE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บทที่ 5

## วิเคราะห์พฤติกรรม และความต้องการพื้นที่ในการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### วิเคราะห์พฤติกรรม และความต้องการพื้นที่ใช้งาน

#### 5.1 วิเคราะห์พฤติกรรมผู้ให้บริการ

##### พฤติกรรมผู้ให้บริการ

ผู้ให้บริการของโครงการ จะมีทางเข้าสู่ภายในอาคารแยกต่างหากจากโถงทางเข้าหลักโดยทางเข้าจะติดต่อกับบริเวณจอดรถยนต์ด้านหลังอาคารซึ่งจะมีความสะดวกในการควบคุมเรื่องการรักษาความปลอดภัยภายในอาคาร และไม่สร้างความสับสนให้กับผู้เข้ามาใช้บริการด้วย และจะมีการลงเวลาเข้าทำงานที่ทางเข้าแล้วจึงแยกไปตามส่วนต่างๆอันได้แก่

1. สำนักงาน
2. พิพิธภัณฑ
3. ส่วนจัดแสดง
4. ห้องสมุด
5. ร้านอาหาร
6. ส่วนshowroom

สำหรับกลุ่มผู้ที่ปฏิบัติงานภายในโรงงานจะแยกอาคารกันจึงไม่จำเป็นที่จะเข้ามาเกี่ยวกับอาคารสำนักงาน และshowroom

สำหรับผู้ให้บริการด้านอื่นๆ ที่ไม่ใช่พนักงานประจำ อาทิเช่น แม่บ้าน พนักงานรักษาความปลอดภัย พนักงานทำความสะอาด ทางโครงการจะใช้บริการจากบริษัทที่ให้บริการด้านดังกล่าวโดยเฉพาะ

##### 5.1.1 สายการบริหาร และอัตรากำลัง

1. ประธานกรรมการผู้จัดการ (1) + เลขานุการ (1)
2. คณะกรรมการ (4) + เลขานุการ (4)
3. หัวหน้าฝ่ายประชาสัมพันธ์ (1) + เลขานุการ (1)
  - หัวหน้าแผนกประชาสัมพันธ์ และโฆษณา (1)
  - พนักงานประชาสัมพันธ์ (5)
  - พนักงานควบคุมส่วนพิพิธภัณฑ (5)
  - พนักงานควบคุมส่วน showroom (3)
  - พนักงานพิมพ์เอกสาร (4)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พนักงานเดินเอกสาร (2)
- พนักงานติดต่อประสานงานภายนอก (3)
- พนักงานฝ่ายศิลป์ (5)
- พนักงานตรวจ proof (3)
- พนักงานอาร์ตเวิร์ค (5)
- หัวหน้าแผนกส่งเสริมการศึกษา (1)

- หัวหน้าห้องสมุด (1)
- พนักงานบรรณารักษ์ (3)
- พนักงานควบคุมห้องสมุด (5)
- พนักงานซ่อมหนังสือ (2)
- พนักงานจัดหาหนังสือ เอกสาร และข้อมูล(3)
- พนักงานควบคุม computer (2)

4. หัวหน้าฝ่ายการเงิน การบัญชี (1) + เลขานุการ (1)

- หัวหน้าแผนกการเงิน (1)
- พนักงานทำบัญชี (4)
- พนักงานสมุหบัญชี (4)
- พนักงานสถิติ (2)
- พนักงานจ่ายเงินเดือน (2)
- พนักงานทวงหนี้สิน (2)
- พนักงานติดต่อซื้ออุปกรณ์ (3)
- พนักงานขายบัตร (4)
- พนักงานร้านค้า (12)
- พนักงานร้านอาหาร (2)
- พนักงานพิมพ์เอกสาร (4)
- พนักงานเดินเอกสาร (2)

-หัวหน้าแผนกการตลาด (1)

- พนักงานฝ่ายจัดตลาดภายในประเทศ (3)
- พนักงานฝ่ายจัดตลาดภายนอกประเทศ(3)
- พนักงานพิมพ์เอกสาร (4)
- พนักงานเดินเอกสาร (2)
- พนักงานทวงหนี้สิน (3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. หัวหน้าฝ่ายธุรการ และบุคลากร (1) + เลขานุการ (1)

-หัวหน้าแผนกบุคลากร (1)

- พนักงานจัดหาบุคลากร (3)
- พนักงานทำบัญชีรายชื่อ (2)
- พนักงานพิมพ์เอกสาร (4)
- พนักงานเดินเอกสาร (2)
- พนักงานสวัสดิการ (3)
- พนักงานฝ่ายพัฒนาบุคลากร (5)

-หัวหน้าแผนกธุรการ (1)

- พนักงานธุรการ (6)
- พนักงานอาคารสถานที่ (10)
- พนักงานจัดหาเครื่องมือ และอุปกรณ์ (4)
- พนักงานติดต่อประสานงานทั่วไป (4)
- พนักงานพิมพ์เอกสาร (4)
- พนักงานเดินเอกสาร (2)

6. หัวหน้าฝ่ายออกแบบยานยนต์ (1) + เลขานุการ (1)

-หัวหน้าแผนกออกแบบโครงสร้างภายนอก (1)

- พนักงานออกแบบภายนอก (5)
- พนักงานเขียนแบบ computer (3)
- พนักงานทำโมเดลจำลอง (3)

-หัวหน้าแผนกออกแบบโครงสร้างภายใน (1)

- พนักงานออกแบบภายใน (5)
- พนักงานออกแบบสรีรศาสตร์ (2)
- พนักงานเขียนแบบ computer (3)
- พนักงานทำโมเดลจำลอง (3)

7. หัวหน้าฝ่ายวิศวกรรมยานยนต์ (1) + เลขานุการ (1)

-หัวหน้าแผนกวิศวกรรมโครงสร้างภายนอก (1)

- พนักงานออกแบบวิศวกรรมโครงสร้าง (5)
- พนักงานวิศวกรรมอากาศพลศาสตร์ (3)
- พนักงานวิศวกรรมเครื่องกล (4)
- พนักงานเขียนแบบ computer (3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พนักงานทำโมเดลจำลอง (3)
- หัวหน้าแผนกวิศวกรรมโครงสร้างภายใน (1)
- พนักงานออกแบบวิศวกรรมภายใน (5)
- พนักงานวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ (4)
- พนักงานเขียนแบบ computer (3)
- พนักงานทำโมเดลจำลอง (3)

8. หัวหน้าฝ่ายปฏิบัติการโรงงาน (1) + เลขานุการ (1)

-หัวหน้าแผนกปฏิบัติการ (1)

- พนักงานไม้ (3)
- พนักงานดินเหนียว (3)
- พนักงานพลาสติก (3)
- พนักงานโลหะแผ่น (5)
- พนักงานวัสดุภายใน (3)
- ช่างเทคนิคไม้ (2)
- ช่างเทคนิคพลาสติก (2)
- ช่างเทคนิคโลหะศาสตร์ (2)
- ช่างเทคนิคสี (3)
- พนักงานควบคุมวิศวกรรมโครงสร้าง (8)
- พนักงานคุมสต็อก (4)

จำนวนรวมพนักงาน

616 คน

หมายเหตุ จากมาตรฐานเฉลี่ยของการออกแบบยานยนต์กำหนดให้อัตราส่วนระหว่าง ช่างออกแบบ:ช่างโมเดล:ช่างโลหะ:ช่างพลาสติก:ฝ่ายบริหาร มีสัดส่วนเป็น 2:4:1:1:2

5.1.2 เนื้อที่ต่อบุคคล และเนื้อที่ต่อหน่วยงาน

1. การจัดสรรสำนักงานในโครงการแบ่งเป็น

1.1 ห้องทำงานผู้บริหารระดับสูง ได้แก่

ประธานกรรมการ	1 คน
กรรมการ	4 คน
เลขานุการ	5 คน
รีเซพชั่น	2 คน
รวมทั้งสิ้น	12 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประธานกรรมการ	20.00 ตม./คน	1 คน
กรรมการ	16.50 ตม./คน	4 คน
เลขานุการ	10.75 ตม./คน	5 คน
วิชาชีพชั้น	10.75 ตม./คน	2 คน
ประชุม	02.00 ตม./คน	10 คน

$$\begin{aligned} \text{เนื้อที่รวม} &= (20) + (16.50) + (10.75 \times 5) + (2 \times 10) \\ &= 181.25 \text{ ตม.} \\ &= 182.00 \text{ ตม.} \end{aligned}$$

### 1.2 โถงทำงาน ประกอบด้วย

ที่ทำงานผู้จัดการ	4 คน	10.75 ตม. /คน
รองผู้จัดการ	6 คน	10.75 ตม. /คน
หัวหน้าแผนก	4 คน	06.00 ตม. /คน
สมุหบัญชี	1 คน	06.00 ตม. /คน
พนักงาน	12 คน	04.00 ตม. /คน

$$\begin{aligned} \text{เนื้อที่รวม} &= (10.75 \times 10) + (6.00 \times 4) + (6.00) + (12 \times 4) \\ &= 186.00 \text{ ตม.} \end{aligned}$$

1.3 ห้องประชุมใหญ่ 30 ที่นั่ง (กรรมการ + ผู้จัดการ + ผู้ใช้อื่นๆ) 02.00 ตม. /คน  
จะได้พื้นที่ = 60.00 ตม.

1.4 ห้องรับรอง 10 ที่นั่ง (กรรมการ + ตัวแทนฝ่าย + ลูกค้า) 02.50 ตม. /คน  
จะได้พื้นที่ = 25.00 ตม.

## 2. ห้องฝ่ายศิลป์

### 2.1 โถงเขียนแบบนิทรรศการ

จำนวนผู้ใช้	2 คน
พื้นที่ /คน	04.50 ตม.
พื้นที่รวม	0.900 ตม.

### 2.2 พื้นที่ซ่อมแซม

จำนวนผู้ใช้	2 คน
พื้นที่ /คน	05.20 ตม.
พื้นที่รวม	10.40 ตม.

### 2.3 ห้องทำงาน

จำนวนผู้ใช้	6 คน
-------------	------

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่ /คน 04.00 ตรม.

พื้นที่รวม 24.00 ตรม.

#### 2.4 ห้องฝ่ายโฆษณา

หัวหน้าฝ่าย 1 คน 06.00 ตรม./คน

พนักงาน 1 คน 04.00 ตรม./คน

ครีเอทีฟ 2 คน 04.50 ตรม./คน

ช่างอาร์ทเวิร์ค 2 คน 04.50 ตรม./คน

พื้นที่รวม = 6.00 + 4.00 + 9.00 + 9.00

= 28.00 ตรม.

รวมพื้นที่ทั้งหมดของห้องฝ่ายศิลป์ = 71.50 ตรม.

พื้นที่เก็บของ คิดเป็น 10% ของส่วนนิทรรศการ

= 132.00 ตรม.

ดังนั้น คิดเป็น พื้นที่ทั้งหมด = 203.50 ตรม.

#### 3. ห้องสมุด

จำนวนนักศึกษา วิชาวิศวกรรมเครื่องกล และยานยนต์ มีดังนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 30 คน (วิศวกรรมยานยนต์)

20 คน (ออกแบบอุตสาหกรรม)

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 50 คน (วิศวกรรมเครื่องกล)

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 30 คน (วิศวกรรมเครื่องกล)

มหาวิทยาลัยศิลปากร 8 คน (ออกแบบผลิตภัณฑ์)

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

เจ้าคุณทหารลาดกระบัง 30 คน (ศิลปอุตสาหกรรม)

30 คน (วิศวกรรมเครื่องกล)

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

ธนบุรี 90 คน (วิศวกรรมเครื่องกล)

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

พระนครเหนือ 20 คน (วิศวกรรมเครื่องกล)

มหาวิทยาลัยสยาม 40 คน วิศวกรรมเครื่องกล)

มหาวิทยาลัยศรีปทุม 40 คน (วิศวกรรมเครื่องกล)

มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต 60 คน (วิศวกรรมเครื่องกล)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าเฉลี่ยต่อกลุ่มชั้นปี ประมาณ	40 คน
จำนวนที่นั่งสูงสุด	40 ที่นั่ง
สำรวจจำนวนประชากร	10 ที่นั่ง คิดเป็น 20%
ได้ที่นั่งรวม	50 ที่นั่ง
พื้นที่ของผู้อ่านจาก basic data	
ผู้อ่านทั่วไป	02.30 ตรม. /คน
ผู้ค้นคว้าเฉพาะเรื่อง	03.25 ตรม. /คน
เฉลี่ย	02.78 ตรม. /คน
ดังนั้นพื้นที่อ่านหนังสือ	= 2.78 x 50
	= 139.00 ตรม.
จากมาตรฐาน พื้นที่อ่านหนังสือ : พื้นที่หนังสือ เฉลี่ย	
	44.20 : 17.80
ดังนั้น จะมีพื้นที่หนังสือ	= 17.80 x 139
	= 56.00 ตรม.
เนื้อที่ open case stacks	= 6.50 ตรม. : 6 stacks
หรือประมาณ	= 1.10 ตรม. : 1 stack
ดังนั้นจะมีพื้นที่พอวางได้	= 51 stacks
จากมาตรฐานชั้นวางขนาด	0.90 x 02.00 (standard bookstack)
การวางหนังสือ 3/4 ของพื้นที่ทั้งหมดในชั้น	
โดยวางเต็ม 6 ชั้น	
ประเภทหนังสือเทคนิค และวิทยาศาสตร์ จะอยู่ในราวๆ 130 เล่ม	
ดังนั้นได้หนังสือ	= 51 x 130
	= 6630 เล่ม
รวมพื้นที่ส่วนอ่าน และเก็บหนังสือ	= 139 + 56
	= 195.00 ตรม.
พื้นที่ทางเข้าจากมาตรฐาน คิด 15%	= 29.00 ตรม.
รวมพื้นที่ส่วนฝากของ 0.15 ตรม. /คน	= 0.15 x 50
	= 7.50 ตรม.
ส่วนบรรณารักษ์	
ที่ทำงานเจ้าหน้าที่	9 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณารักษ์	1 คน	08.00 ตรม. /คน
เจ้าหน้าที่	4 คน	05.00 ตรม. /คน
เคท์เตอร์	2 คน	05.00 ตรม. /คน
ห้อง	2 คน	02.00 ตรม. /คน
รวม	$= 8 + (6 \times 5) + (2 \times 2)$	
	$= 42.00$ ตรม.	

#### พื้นที่บริการ Reproducing

Microfilm	1 เครื่อง
Xerox	2 เครื่อง

#### ส่วน Data center

Microfilm	5 เครื่อง
Computer terminal	2 เครื่อง
เป็นพื้นที่	$= (5 \times 1) + (2 \times 1.50)$
	$= 8.00$ ตรม.

Circulation 30%  $= 2.40$  ตรม.

รวมเป็นพื้นที่  $= 10.40$  ตรม.

Stock 5% ของพื้นที่ทั้งหมด (ความลึกของห้องไม่เกิน 5.20 ม.)

$$= (276 \times 5) / 100$$

$$= 13.80$$
 ตรม.

พื้นที่รวม  $= 297.90$  ตรม.

หรือประมาณ  $= 298.00$  ตรม.

#### 4. Auditorium

$$\begin{aligned} \text{จำนวนที่นั่ง} &= \text{บริษัทรถยนต์} + \text{หนังสือพิมพ์} + \text{นิตยสาร} + \text{อื่นๆ} \\ &= 24 + 6 + 8 + 8 + 10 \\ &= 56 \end{aligned}$$

ตัวแทนอย่างละ 2 คน

$$= 112 \text{ คน}$$

ดังนั้นบริเวณผู้สื่อข่าวและผู้เกี่ยวข้อง จะมีพื้นที่

$$= 112 \times 0.60$$

$$= 67.20 \text{ ตรม.}$$

ให้ที่นั่งทั้งหมดรวมถึงผู้สนใจอื่นๆ เท่ากับ 150 ที่นั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น บริเวณที่นั่งทั่วไป} &= (150 - 112) \times 0.60 \\ &= 23 \text{ ตรม.} \end{aligned}$$

พื้นที่เวที = พื้นที่รถยนต์โชว์ 1 คัน + พื้นที่แถลงข่าว + พื้นที่จอ media wall ขนาด 53 นิ้ว

$$\text{พื้นที่จอ} = 105.00 \times 81.00 \text{ ซม.}$$

$$\text{จำนวน แนวนอน 6 จอ} = 6.30 \text{ ม.}$$

$$\text{แนวตั้ง 4 จอ} = 3.24 \text{ ม.}$$

$$\text{พื้นที่จอ} = 6.30 \times 1 = 6.30 \text{ ตรม.}$$

$$\text{พื้นที่เวที} = 6.30 \times 4 = 25.20 \text{ ตรม.}$$

$$\text{พื้นที่โชว์รถยนต์} = 66.00 \text{ ตรม./คัน}$$

$$\text{ห้องเครื่อง} = 3 \times 4 = 12.00 \text{ ตรม.}$$

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้นพื้นที่รวม} &= 67.20 + 23 + 6.30 + 25.20 + 66 + 12 \\ &= 199.70 \text{ หรือ } 200.00 \text{ ตรม.} \end{aligned}$$

$$\text{โรงพักคอย 10\%} = 20.00 \text{ ตรม.}$$

$$\text{พื้นที่รวม} = 220.00 \text{ ตรม.}$$

#### 5. โถงทางเข้าและบริเวณสอบถาม

จากการศึกษาโครงการเปรียบเทียบ

พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และท้องฟ้าจำลอง กรุงเทพฯ

พบว่า ส่วนนิทรรศการ มีพื้นที่ประมาณ 68.60 ตารางเมตร

และใน 1 วัน จะมีผู้เข้าชมประมาณ 1015 คน

เปิดบริเวณเวลา 9.0-16.00 น.

$$\text{คิดเป็นชั่วโมง} = 6 \text{ ชั่วโมง } 30 \text{ นาที}$$

จะได้จำนวนผู้เข้าชมเฉลี่ย : ชั่วโมง ประมาณ 165 คน/ชั่วโมง

สำหรับโครงการ มีวัตถุประสงค์ประมาณ 83 ชิ้น

$$\text{เวลาชม : ชิ้น} = 20 \text{ วินาที}$$

อุปกรณ์โสตทัศนศึกษาต่าง ๆ 6 หน่วย หน่วยละประมาณ 4 นาที

และมุมสาธิต ใช้เวลาประมาณคนละ 10 นาที

$$\text{รวมเวลาเข้าชมทั้งหมด} = 27 + 24 + 10$$

$$= 61 \text{ นาที}$$

หรือประมาณ 1 ชั่วโมง

แต่บริเวณนิทรรศการของโครงการมีเพียง 1800 ตารางเมตร คิดเป็น 1 : 3.5 ของโครงการ  
เปรียบเทียบ

ดังนั้น ใน 1 ชั่วโมง จะสามารถรองรับผู้เข้าชมได้ประมาณ 25 คน

ถ้าหากคิดจำนวนผู้เข้าชม : ชั่วโมง เท่ากับ 165 คน

จะมีผู้ชมคั่งค้างอยู่ภายนอก เท่ากับ 110 คนเพื่อรอการหมุนเวียน กิจกรรม

ในบริเวณโรงพักคอยย่อมประกอบด้วย บริเวณยื่น เติม สวนไปมาและที่นั่งพัก โดยเนื้อที่ตามมาตรฐาน = 1.4 ตรม./คน

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น โถงพักคอยจะมีเนื้อที่} &= 110 \times 1.40 \\ &= 15.00 \text{ ตารางเมตร} + \end{aligned}$$

บอร์ดข้อความขนาด 1.20 x 2.00 จำนวน 4 ชุด

เคาน์เตอร์รับบัตรและประชาสัมพันธ์

$$\begin{aligned} &= 1.60 \times 5 \\ &= 8.00 \text{ ตารางเมตร} \end{aligned}$$

ฝากของ

$$\begin{aligned} &= 0.15 \times 110 \\ &= 16.50 \text{ ตารางเมตร} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น พื้นที่รวมของโถงทางเข้า} &= 154 + 4.80 + 8 + 16.50 \\ &= 183.00 \text{ ตารางเมตร} \end{aligned}$$

## 6. CAFETERIA

จากการสำรวจเปรียบเทียบ อัตราส่วนระหว่างพื้นที่นิทรรศการ : พื้นที่ส่วนอาคาร จะได้ดังนี้

โครงการ	พื้นที่นิทรรศการ :	พื้นที่อาคาร
พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์	1600	: 235
ศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย	1000	: 150
มีค่าประมาณ	100%	: 15%

โดยส่วนนิทรรศการของโครงการ มีพื้นที่ใกล้เคียงกัน คือ 1800 ตรม.

ดังนั้น จึงใช้ส่วนนี้มาเปรียบเทียบ

$$15\% \text{ ของ } 154 \text{ ตารางเมตร} = 278 \text{ ตารางเมตร}$$

$$- \text{ ครึ่ง } 30\% = \underline{30 \times 278}$$

$$100$$

$$= 64 \text{ ตารางเมตร}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สแกนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\begin{aligned}
 \text{ดังนั้น คิดเป็นพื้นที่อาหาร} &= 278 - 64 \\
 &= 214 \text{ ตารางเมตร} \\
 \text{เคาน์เตอร์ 20\% ของครัว} &= 13 \text{ ตารางเมตร} \\
 \text{ดังนั้น เหลือพื้นที่อาหาร ประมาณ} &200 \text{ ตารางเมตร} \\
 \text{พื้นที่ในห้องอาหาร รวมเส้นทาง/คน} & \\
 &= 2.00 \text{ ตารางเมตร} \\
 \text{ดังนั้น จะจุได้ประมาณ} &100 \text{ ที่นั่ง}
 \end{aligned}$$

## 7. ร้านค้า

จากการสำรวจ ร้านหนังสือ เอเชียบุ๊คส์ สาขาแลนด์มาร์คพลาซ่า ซึ่งจำหน่ายหนังสือการออกแบบเพียงชนิดเดียว มีพื้นที่ทั้งสิ้นประมาณ 20 ตรม.

พื้นที่จำหน่ายอุปกรณ์ เครื่องมือประกอบ คิดจาก

เครื่องมือ ซึ่งมีขนาดระหว่าง 0.20 - 1.00 เมตร โดยใส่ไว้ในตู้ขนาด 2.00 x 4.00 เมตร 2

ชุด

$$\begin{aligned}
 \text{คิดเป็นพื้นที่} &= (4.00 \times 3) \times 2 \\
 &= 24.00 \text{ ตารางเมตร}
 \end{aligned}$$

พื้นที่ขายของที่ระลึกในตู้ขนาด 2.00 x 2.00 1 ชุด

$$\begin{aligned}
 \text{ดังนั้น พื้นที่รวม} &= 20 + 24 + 6 \\
 &= 50.00 \text{ ตารางเมตร}
 \end{aligned}$$

## 8. SKETCH BODY DESIGN STUDIO 1

- ห้อง SUPERVISOR 1 คน = 16.50 ตรม.

- ห้อง CHIEF DESIGNER 1 คน = 10.50 ตรม.

- บริเวณเขียนแบบ

ผู้ใช้ทั้งหมด = 6 คน

$$\begin{aligned}
 \text{ดังนั้น บริเวณนี้} &= 5 \times 6 \\
 &= 30.00 \text{ ตารางเมตร}
 \end{aligned}$$

- CAD STATION 1 ชุด = 4.00 ตารางเมตร

- โต๊ะ WORKBENCH สำหรับ MODEL

$$= 2.80 \times 3.50$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$= 9.80 \text{ ตารางเมตร}$$

1 ห้อง กำหนดให้มี 2 โต๊ะ (ผู้ใช้ 4 คน)

$$= 9.80 \times 2.00$$

$$= 19.60 \text{ ตารางเมตร}$$

เนื้อที่ทั้งหมด

$$= 16.50 + 10.50 + 30 + 4 + 19.60$$

$$= 80.60 \text{ ตารางเมตร}$$

- ที่เก็บของ จากมาตรฐานงานฝีมือช่าง = 18.8%

$$= \frac{80 \times 18.8}{100}$$

$$100$$

$$= 15.00 \text{ ตารางเมตร}$$

- CIRCULATION = 30 %

ดังนั้น เนื้อที่สุทธิ = 119.60 ตารางเมตร

$$= 120.00 \text{ ตารางเมตร}$$

- SKETCH DESIGN STUDIO 2 (BODY DESIGN)

ไม่มีห้อง SUPERVISOR

ดังนั้น จะได้เนื้อที่ = 120 - 16.50

$$= 103.50 \text{ ตารางเมตร}$$

ดังนั้น เนื้อที่ BODY DESIGN STUDIO

$$= 120 + 103.50$$

$$= 223.50 \text{ ตารางเมตร}$$

## 9. INTERIOR DESIGN STUDIO

- ห้องทำงาน 1 ห้อง = 16.50 ตรม.

ที่ทำงานวิศวกร 4 คน = 4 x 5

$$= 20.00 \text{ ตรม.}$$

- บริเวณตู้เก็บตัวอย่าง = 4 x 1

$$= 4.00 \text{ ตรม.}$$

พื้นที่รวม = 8 + 5 + 12 + 4 + 4

CIRCULATION = 33.00 ตารางเมตร

$$30\% = 10 \text{ ตารางเมตร}$$

ดังนั้น พื้นที่รวม = 33 + 10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

= 43.00 ตารางเมตร

## 11. BODY DESIGN STUDIO

- ห้องทำงานหัวหน้าฝ่าย 1 ห้อง 16.50 ตรม.
- ห้องทำงานวิศวกร 1 ห้อง 10.50 ตรม.
- บริเวณเขียนแบบ 4 ชุด =  $5 \times 4 = 20.00$  ตรม.
- กระดานเขียนแบบเท่าจริง ขนาด  $2 \times 6$  จำนวน 6 ชุด  
=  $6 \times 6 = 36.00$  ตรม.
- MODEL PLATFORM 3.5 x 6 จำนวน 2 ชุด  
CAD STATION =  $21 \times 2 = 42.00$  ตรม.  
= 4.00 ตรม.
- โต๊ะตั้ง MODEL 1 : 5 จำนวน 2 ชุด (ขนาด  $1.2 \times 2.4$ )  
=  $2.88 \times 2$   
= 5.76  
หรือ = 6.00 ตารางเมตร

พื้นที่รวม =  $16.50 + 10.50 + 20 + 36 + 42 + 4 + 6$

CIRCULATION = 135.00 ตารางเมตร

$$= \frac{135 \times 30}{100}$$

100

$$= 40.50 \text{ ตารางเมตร}$$

$$15\% = 20.00 \text{ ตารางเมตร}$$

ดังนั้น พื้นที่รวม = 195.00 ตารางเมตร

เทียบตามสัดส่วนจากการศึกษาโครงการเปรียบเทียบ

อัตราส่วนระหว่าง SKETCH STUDIO กับ DESIGN STUDIO จะเป็น 14 : 22%

จากพื้นที่ SKETCH STUDIO 223 ตรม. = 14%

ดังนั้น 22% จะได้ 350 ตรม.

ดังนั้น จะได้พื้นที่ DESIGN STUDIO ขนาด 195 ตรม. ประมาณ 2 ห้อง

พื้นที่รวม = 390.00 ตารางเมตร

## 12. LOCKER & LAVATORY

- ห้องอาบน้ำ เฉลี่ย 10 คน/ห้อง

มีผู้ใช้

58 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้เป็นชาย	46 คน (80%)
หญิง	12 คน (20%)
ดังนั้น ห้องอาบน้ำชาย	= 5 ห้อง
ห้องอาบน้ำหญิง	= 2 ห้อง
จากมาตรฐาน SHOWER ชนิดมีที่แขวนผ้าอยู่หน้า SHOWER	
1 ชุด	= 1.65 ตารางเมตร
ดังนั้น ห้องอาบน้ำชาย	= 8.20 ตารางเมตร
ห้องอาบน้ำหญิง	= 3.30 ตารางเมตร

- ห้อง WC กำหนดให้ 20 คน : 1 ชุด                      1 ชุด = 1.20 ตรม.

$$\begin{aligned} \text{ห้องชายมี WC} &= 3 \text{ ชุด} \\ &= 1.20 \times 3 = 3.60 \text{ ตารางเมตร} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ห้องน้ำหญิง WC} &= 2 \text{ ชุด} \\ &= 1.20 \times 2 = 2.40 \text{ ตารางเมตร} \end{aligned}$$

- URINAL กำหนดให้ 20 คน : 1 ชุด

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น ห้องน้ำชายมี URENAL} &= 3 \text{ ชุด} \\ \text{คิดเป็นเนื้อที่} &= 0.50 \times 3 = 1.50 \text{ ตารางเมตร} \end{aligned}$$

- อ่างล้างหน้า กำหนดให้ 10 คน : 1 ชุด (1 ชุด = 0.75 ตรม.)

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น ห้องน้ำชายมีอ่างล้าง} &= 5 \text{ ชุด} = 3.75 \text{ ตรม.} \\ \text{ห้องน้ำหญิงมีอ่างล้าง} &= 2 \text{ ชุด} = 1.50 \text{ ตรม.} \end{aligned}$$

- บริเวณผลัดเปลี่ยน 10 คน : 0.70 ตรม.

$$\text{ชาย} = 0.70 \times 46 = 32.20 \text{ ตารางเมตร}$$

$$\text{หญิง} = 0.70 \times 12 = 8.40 \text{ ตารางเมตร}$$

- LOCKER ตามมาตรฐานโรงงาน 1 คนใช้ LOCKER 2 ชุด

$$\text{ขนาดรวม} = 1.75 \times 0.30 \times 0.30$$

$$1 \text{ คนใช้พื้นที่} = 0.30 \text{ ตารางเมตร}$$

$$\text{LOCKER ชาย} = 46 \times 0.30 = 13.80 \text{ ตารางเมตร}$$

$$\text{LOCKER หญิง} = 12 \times 0.30 = 3.60 \text{ ตารางเมตร}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\begin{aligned} \text{รวมพื้นที่ LAVATORY ชาย} &= 8.20 + 3.60 + 1.50 + 3.75 + 32.20 + 13.80 \\ &= 63.00 \text{ ตารางเมตร} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{รวมพื้นที่ LAVATORY หญิง} &= 3.30 + 2.40 + 1.50 + 8.40 + 3.60 \\ &= 19.20 \text{ ตารางเมตร} \end{aligned}$$

$$\text{รวมพื้นที่ทั้งสิ้น} = 82.20 = 83 \text{ ตารางเมตร}$$

### 13. ห้องประชุมแผนก

- บริเวณที่นั่ง

$$\text{ผู้เข้าใช้} = 30 \text{ คน ประกอบด้วยวิศวกรรมและนักออกแบบ}$$

$$\text{เนื้อที่ : คน} \quad 1 \text{ ตรม./คน}$$

ดังนั้น บริเวณที่นั่งได้เนื้อที่ เท่ากับ 30 ตารางเมตร

- กระดานดำและที่ฉายสไลด์ กว้าง 2.00 เมตร

$$\text{พื้นที่} = 2 \times 1 = 2 \text{ ตารางเมตร}$$

- แผ่น MODEL 1:5

$$= 1.20 \times 1 = 1.20 \text{ ตารางเมตร 3 ชุด}$$

$$= 1.20 \times 3 = 3.60 \text{ ตารางเมตร}$$

- COMPUTER TERMINAL 1 ชุด = 4.00 ตารางเมตร

- บอร์ดติดงาน  $1.20 \times 2.40$  จำนวน 4 ชุด

$$= 2.40 \times 4 = 9.60 \text{ ตารางเมตร}$$

- ชุด TELECONFERENCING MONITOR

$$= 0.80 \times 0.60 = 0.48 \text{ ตรม.}$$

$$\text{พื้นที่รวม} = 30 + 2 + 3.60 + 4 + 9.60 + 0.48$$

$$= 54.00 \text{ ตารางเมตร}$$

$$+ \text{CIRCULATION } 30\% = 16.20 \text{ ตารางเมตร}$$

$$\text{ดังนั้น เนื้อที่สุทธิ} = 54 + 16.20$$

$$= 70.20 \text{ ตารางเมตร}$$

### 14. ห้อง LECTURE

จากจำนวนเฉลี่ยของนักศึกษา จะได้ค่าเฉลี่ยชั้นละประมาณ 20 คน กำหนดให้สามารถ

รับนักศึกษาได้ครั้งละ 2 ชั้นเรียน

พื้นที่ : = ชั้นเรียน เป็นดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พื้นที่นั่งเรียน	1 คน	= 1.00	ตารางเมตร
	20 คน	= 20.00	ตารางเมตร
- บริเวณผู้ฝึกสอน	2 คน	= 2 x 4	
		= 8.00	ตารางเมตร
- กระดานเขียน		= 2 x 1	
		= 2.00	ตารางเมตร
ฉากใสลัด		= 2 x 1	
		= 2.00	ตารางเมตร

พื้นที่รวม = 20 + 8 + 2 + 2  
= 32.00 ตารางเมตร

CIRCULATION 30% = 9.60 ตารางเมตร  
= 41.60 ตารางเมตร

หรือเท่ากับ 42.00 ตารางเมตร

2 ห้อง = 42 x 2 = 84.00 ตารางเมตร

15. ห้องสมุดแผนก

ผู้เข้าใช้ 58 คน กำหนดให้ 1 คน : 30 เล่ม

ดังนั้น จำนวนหนังสือ = 58 x 30

= 1740 เล่ม

ที่นั่ง 18% =  $\frac{58 \times 18}{100} = 10.44$

100

= 11 ที่

เฉลี่ย 2.8 ตรม./คน

ดังนั้น พื้นที่นั่ง = 2.80 x 11

= 30.80 ตารางเมตร

- ที่เก็บหนังสือ = 1740/130 = 13.4

= 14 ตู้

คิดเป็นพื้นที่ = 14 x 1.10

= 15.40 ตารางเมตร

- CONTROL 1 คน = 6.00 ตารางเมตร

พื้นที่รวม = 15.40 + 6.00 + 30.80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

= 52.00 ตารางเมตร

CIRCULATION = 15.60 ตารางเมตร

พื้นที่รวม = 52 + 15.60

= 67.60 = 68.00 ตารางเมตร

## 16. โรงปฏิบัติการ

### โรงงานโลหะ

- เครื่องเซาะจิ๊ก  $3.00 \times 3.00 = 9.00$  ตารางเมตร
- สว่าน  $2.60 \times 3.20 = 8.32$  ตารางเมตร
- กรรไกรตัดท่อนเหล็ก  $2.50 \times 3.00 = 7.50$  ตารางเมตร
- เครื่องตัดแผ่นเหล็ก  $3.00 \times 6.00 = 18.00$  ตารางเมตร
- เครื่องเชื่อมโลหะ  $2.80 \times 2.50 = 7.00$  ตารางเมตร
- เครื่องขึ้นรูป  $1.70 \times 2.10 = 3.60$  ตารางเมตร
- CIRCULATION 70%
- รวม  $52.71 + 37.00 = 90.00$  ตารางเมตร

### โรงงานไม้

- เลื่อย  $3.00 \times 5.00 = 15.00$  ตารางเมตร
- เลื่อยวงเดือน  $4.80 \times 7.90 = 38.00$  ตารางเมตร
- เครื่องไสเพลลา  $2.60 \times 5.00 = 13.00$  ตารางเมตร
- เครื่องเจาะนอต  $2.20 \times 4.20 = 9.24$  ตารางเมตร
- เครื่องเซาะ  $4.00 \times 5.00 = 20.00$  ตารางเมตร
- สว่านกด  $1.60 \times 1.60 = 2.56$  ตารางเมตร
- เครื่องไกรก  $2.90 \times 1.60 = 4.64$  ตารางเมตร
- RADIAL ARM SAW  $6.50 \times 1.80 = 11.70$  ตารางเมตร
- เครื่องกลึง  $2.00 \times 3.00 = 6.00$  ตารางเมตร
- โต๊ะช่างไม้  $3.00 \times 4.50 = 13.50$  ตารางเมตร
- 4 ชุด = 54.00 ตารางเมตร
- CIRCULATION 30%

พื้นที่รวม = 174 + 121 = 295.00 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## โรงงานพลาสติก

- เครื่องฉีด =  $2.80 \times 2.80 = 7.80$  ต.ร.ม.
- เครื่องขึ้นรูปสัญญาณ  
=  $2.80 \times 2.70 = 7.80$  ตารางเมตร
- โมลด์ =  $3.00 \times 4.50 = 13.5$  ต.ร.ม.
- เลื่อยตัดพลาสติก  $3.00 \times 5.00 = 15$  ต.ร.ม.
- เครื่องอบความร้อน  $0.6 \times 1.1 = 0.66$  ต.ร.ม.
- CIRCULATION 70% = 31 ต.ร.ม.

พื้นที่รวม =  $45 + 31 = 76$  ตารางเมตร

## ส่วนสำนักงาน

ห้องหัวหน้าฝ่าย 10.75 ตารางเมตร : คน จำนวน 2 หน่วย

ห้องวิศวกร 6.00 ตารางเมตร : คน จำนวน 7 หน่วย

รวมพื้นที่ 63.5 ตารางเมตร : คน

เส้นทางสัญจร 30% = 19 ตารางเมตร

พื้นที่รวมทั้งสิ้น = 82 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ทั้งส่วนนี้ = 743 ตารางเมตร

## 4.2 วิเคราะห์พฤติกรรมผู้รับบริการ

ประเภทของผู้รับบริการ สามารถแบ่งผู้เข้ารับบริการ ได้ดังนี้

1. กลุ่มประชาชนทั่วไป และนักท่องเที่ยว กลุ่มนี้ จะมีวัตถุประสงค์ในการใช้บริการ ของ ส่วนบริการสาธารณะต่าง ๆ เช่น ร้านอาหาร ร้านค้า ห้องสมุด และนิทรรศการ
2. กลุ่มนักเรียนนักศึกษา กลุ่มนี้จะเน้นหนักไปในด้านของส่วนบริการเพื่อการศึกษา เช่น ห้องเรียน หรือสตูดิโอ หรืออาจมาชมนิทรรศการ
3. กลุ่มผู้ศึกษาเฉพาะด้าน ซึ่งจะเป็นนักศึกษาที่ศึกษาในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับการ ออกแบบยานยนต์ กลุ่มนี้จะมีวัตถุประสงค์ในการใช้บริการด้านการศึกษาอย่างมาก เพื่อชมการ สาธิต การบรรยาย การจัดสวนวิชาต่าง ๆ การดูงาน และการฝึกงาน รวมทั้งสามารถใช้บริการด้าน แหล่ง ข้อมูลได้อย่างเต็มที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. กลุ่มผู้เกี่ยวข้องในธุรกิจยานยนต์ ซึ่งในกลุ่มนี้จะสัมพันธ์กับโครงการในด้านธุรกิจ เช่น อาจมาว่าจ้างการออกแบบ การประชาสัมพันธ์สินค้า หรือการใช้บริการห้องประชุมเพื่อ กิจกรรมต่าง ๆ

5. กลุ่มผู้ติดต่ออื่น ๆ ได้แก่บริษัทที่เป็นผู้ป้อนสินค้า (SUPPLIER) ให้กับโครงการฯ หรือบริษัทที่ให้บริการด้านต่าง ๆ แก่โครงการ เช่น บริการรักษาความปลอดภัย บริการรักษาความสะอาด และบริการด้านอาหาร

### กิจกรรมของผู้เข้าใช้บริการ

การให้บริการด้านต่าง ๆ จะกินเวลาตั้งแต่ประมาณ 8.00-16.30 ซึ่งอาจแตกต่างกันไปตาม ประเภทของบริการ

การเข้าชมนิทรรศการ สามารถแบ่งได้เป็น

- รายบุคคล ได้แก่ ผู้ที่เข้ามาในโครงการเพียง 1-3 คน อาจมาเพื่อชมนิทรรศการเพียงอย่างเดียว หรือมีวัตถุประสงค์อื่นร่วมด้วยก็ได้
- ประเภทเป็นหมู่คณะ ได้แก่ กลุ่มนักท่องเที่ยว หรือคณะนักเรียนนักศึกษา ซึ่งจะมีการนัดหมายเวลาล่วงหน้า เพื่อจัดเตรียมการต้อนรับ และการนำชมให้พร้อม

### แผนภูมิแสดงพฤติกรรมของผู้ใช้บริการประเภทต่าง ๆ

1. กลุ่มนักท่องเที่ยวและประชาชนทั่วไป

สอบถาม	ขายบัตร	ร้านค้า	ห้องสมุด
ลอบบี้		เก็บบัตร	นิทรรศการ
		ร้านอาหาร	ห้องโถง

2. กลุ่มลูกค้า และผู้ที่เกี่ยวข้อง

สอบถาม	เลขเซอร์
ลอบบี้	สตูดิโอ

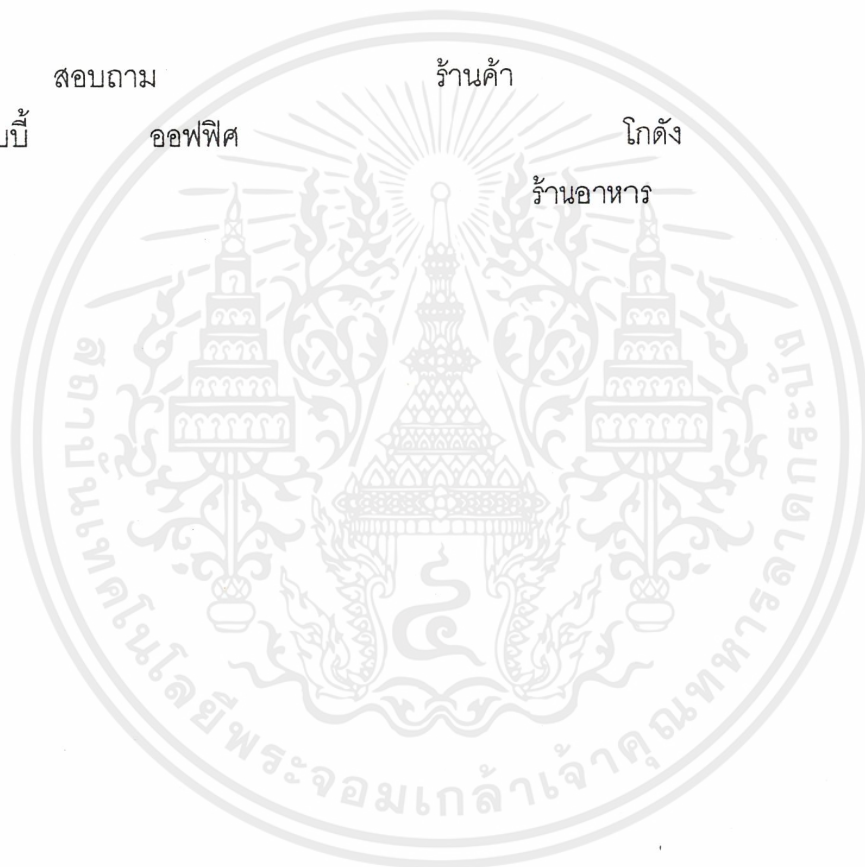
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. กลุ่มลูกค้า และผู้ที่เกี่ยวข้อง

สอบถาม  
ลอบบี้ สำนักงาน

4. กลุ่มผู้มาติดต่ออื่น ๆ


สอบถาม  
ลอบบี้ ออฟฟิศ ร้านค้า โกดัง  
ร้านอาหาร




19

## USER BEHAVIOR


USER TARGET



1. กลุ่มนักเรียน นักศึกษาและบุคคลทั่วไปที่สนใจ



2. กลุ่มนักท่องเที่ยวที่่องการงานขอพบปะจากศูนย์หรือจุดรวมที่เข้าชมศึกษาดูงานด้านต่างๆ



3. กลุ่มของพนักงานประจำ

TIME TABLE

ZONE	TIME	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
HALL																									
EXHIBITION																									
MUSEUM																									
SHOWROOM																									
LIBRARY																									
CATERERIA																									
DESIGN OFF																									
ENGINEER OFF																									
MULTIPURPOSE																									

ZONE	TIME	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
HALL																									
EXHIBITION																									
MUSEUM																									
SHOWROOM																									
LIBRARY																									
CATERERIA																									
DESIGN OFF																									
ENGINEER OFF																									
MULTIPURPOSE																									

WEEKDAY  
WEEKEND  
OVERTIME AND SPECIALTIME

TIME TABLE FOR PEOPLE

ZONE	TIME	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
HALL																									
EXHIBITION																									
MUSEUM																									
SHOWROOM																									
LIBRARY																									
CATERERIA																									
DESIGN OFF																									
ENGINEER OFF																									
MULTIPURPOSE																									

WEEKDAY  
WEEKEND  
OVERTIME AND SPECIALTIME


TIME TABLE FOR OFFICER

ZONE	TIME	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
HALL																									
EXHIBITION																									
MUSEUM																									
SHOWROOM																									
LIBRARY																									
CATERERIA																									
DESIGN OFF																									
ENGINEER OFF																									
MULTIPURPOSE																									

WEEKDAY  
WEEKEND  
OVERTIME AND SPECIALTIME

TIME TABLE FOR BUSINESS


ZONE	TIME	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
HALL																									
EXHIBITION																									
MUSEUM																									
SHOWROOM																									
LIBRARY																									
CATERERIA																									
DESIGN OFF																									
ENGINEER OFF																									
MULTIPURPOSE																									

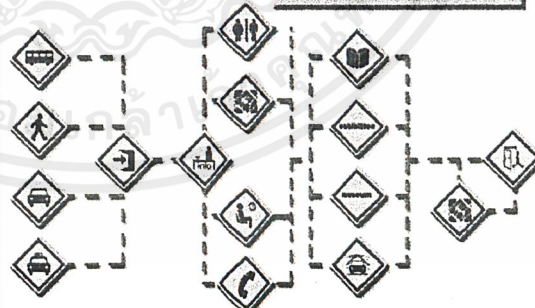


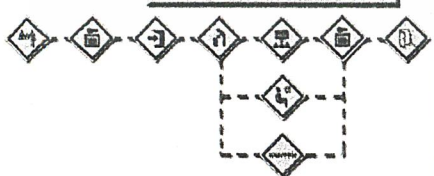
TATA TUWICHARANON  
39025217  
INTERIOR ARCHITECTURE

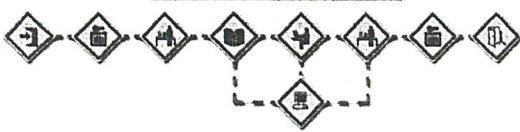
20


## USER BEHAVIOR

EXHIBITION BEHAVIOR


USER BEHAVIOR


MUSEUM BEHAVIOR


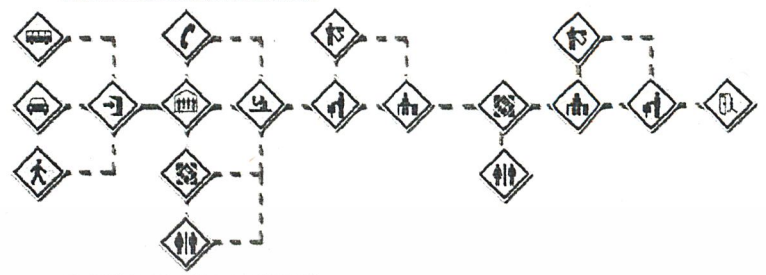
LIBRARY BEHAVIOR




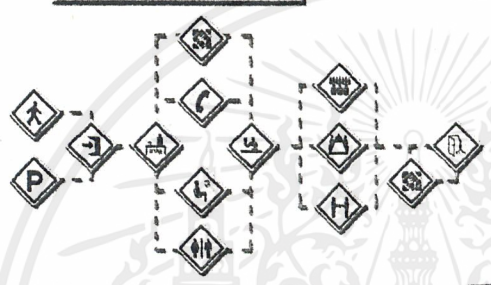
TATA TUWICHARANON  
39025217  
INTERIOR ARCHITECTURE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

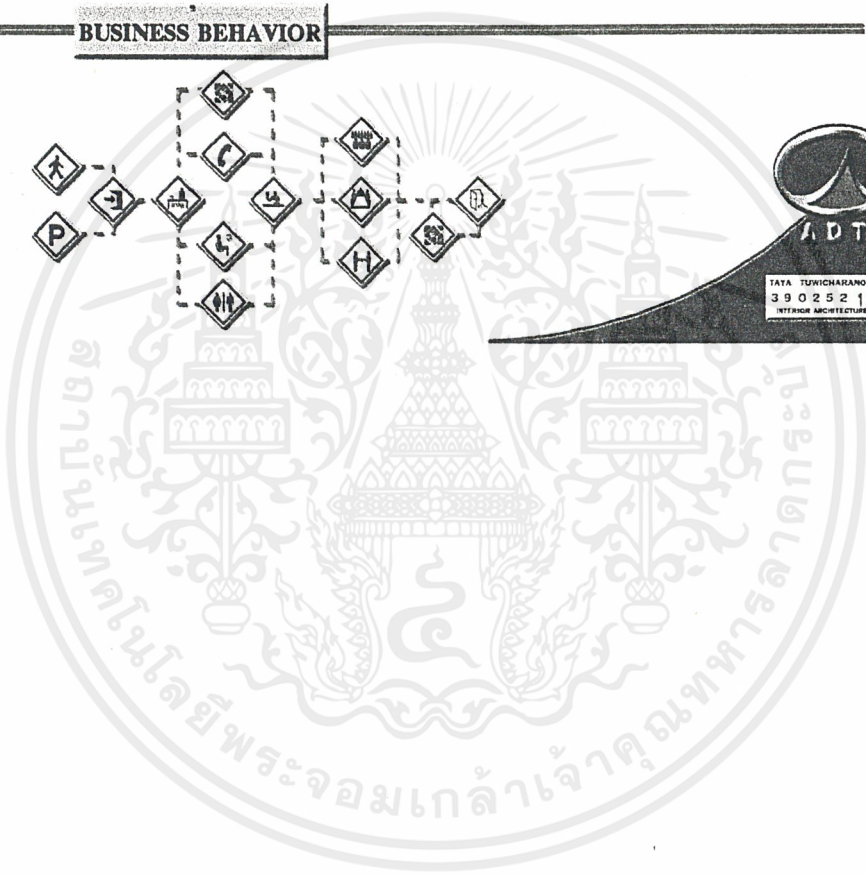
OFFICER BEHAVIOR



BUSINESS BEHAVIOR



TATA TUWICHARANON  
39025217  
WTFHIDE ARCHITECTURE



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บทที่ 6

## ระบบสนับสนุนสภาพแวดล้อม และวัสดุอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 6 ระบบสภาพแวดล้อมภายในและวัสดุอุปกรณ์

### 6.1 ระบบแสงสว่าง

#### ระบบแสงที่ใช้ในพิพิธภัณฑ์ .

การใช้แสงสว่างในพิพิธภัณฑ์นับว่าเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องคำนึงถึงอย่างมาก โดยเฉพาะในส่วนแสงงานซึ่งมีความจำเป็นต้องจัดให้เหมาะสม ทั้งนี้ก็เพื่อการมองเห็นอย่างชัดเจน ตลอดจนการได้บรรยากาศของห้องแสดง นอกจากนี้การเลือกใช้ชนิดของพลังงานยังมีความจำเป็นมาก เพื่อไม่เป็นการทำลายสายตาของผู้เข้าชมการแสดงผลและไม่ทำให้สิ่งที่แสดงเกิดความเสียหายได้

การให้แสงของห้องแสดงงานไม่จำเป็นต้องสว่างเท่าๆกันโดยตลอดเพื่อการจัดที่ได้บรรยากาศและมีความรู้สึกต่างกับภายนอก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเนื้อหาของเรื่องและสิ่งแสดง ปัญหาเรื่องแสงในห้องจัดแสดงเป็นเรื่องสำคัญที่ต้องพิจารณาและตกลงในๆการออกแบบอาคารในปัจจุบัน อาคารพิพิธภัณฑ์ที่มีชื่อเรียกต่าง ๆ หลายแบบคือ SKYLIT MUSEUM และ WINDOWLESS MUSEUM ซึ่งเห็นได้ว่าแบบแรกในระบบแสงธรรมชาติ และหลังใช้ระบบแสงประดิษฐ์เพราะเป็นห้องมืด ไม่มีหน้าต่าง

การให้แสงสว่างโดยทั่วไปของพิพิธภัณฑ์ จะเลือกใช้แสงธรรมชาติอย่างเดียวนั้นไม่เหมาะสม เพราะเป็นการยากแก่การควบคุม แต่อย่างไรก็ตามการให้แสงวิธีหนึ่งวิธีใดนั้น ย่อมมีทั้งข้อดีและข้อเสียอยู่เสมอ แสงวิทยาศาสตร์นั้น แม้จะดีเพียงไรก็ไม่แรงเท่าแสงธรรมชาติ และทำให้เหนื่อยตาเห็น้อยง่ายเพราะไปกระตุ้นเรตินา แต่การใช้แสงธรรมชาติตลอดเวลาก็ไม่เพียงพอ ทางที่ดีควรเป็นแบบผสมระหว่างแสงธรรมชาติและกับแสงวิทยาศาสตร์ เพราะจะได้ไม่ต้องมีวุ่นวายถึงความเปลี่ยนแปลงของธรรมชาติ ซึ่งจะเปลี่ยนแปลงไปตามวันเวลาและฤดูกาล

#### สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการให้แสงสว่างภายในพิพิธภัณฑ์

1. ชนิดของแสงสว่าง ได้แก่ แสงสว่างธรรมชาติ แสงสว่างประดิษฐ์และแสงสว่างผสมระหว่างธรรมชาติและแสงประดิษฐ์

2. คุณสมบัติของการส่องสว่าง แสงสว่างธรรมชาติก่อให้เกิดบรรยากาศตามธรรมชาติและมีชีวิตชีวา ส่วนแสงสว่างประดิษฐ์เป็นแสงสว่างที่คงที่ ขวนให้เบื่อแต่แสงธรรมชาติจะเปลี่ยนไปตามฤดูกาล ตามทิศและแสงจากทิศต่างๆก็ไม่เหมือนกับ เช่น แสงจากทิศเหนือก็มีสีน้ำเงินมาเยือกเย็นเหมาะสำหรับรูปถ่ายและภาพเขียน แสงจากทิศใต้ร้อนกว่า มีสีเหลืองและแดงมากกว่า เหมาะสำหรับประติมากรรม เหริยอนุชาปน์ เป็นต้น ในความสะดวกแล้ว แสงประดิษฐ์จะสะดวกและจัดทำ

ง่ายกว่า แต่ที่คนส่วนมากไม่ค่อยนิยมนั้น เพราะเกี่ยวกับความรู้สึกคนมักรู้สึกว่าเป็นของที่ทำขึ้นไม่ใช่ธรรมชาติ และยังสิ้นเปลืองด้วย ในปัจจุบันการให้แสงสว่างก้าวหน้ามาก ตามธรรมชาตินั้น แสงสว่างประดิษฐ์มีสีแดงและเปลืองมากก็สามารถแก้ไขโดยใช้หลอดสีน้ำเงินได้แต่ต้องเพิ่มแสงไฟฟ้าขึ้นอีก

3. การกำหนดความแรงของแสงสว่าง ได้เคยมีการทดลองกับพิพิธภัณฑสถานต่าง ๆ แต่ก็ไม่สามารถสร้างมาตรฐานได้ว่า ของชนิดใดต้องการแสงสว่างเท่าไร นอกจากนั้นสภาพภูมิประเทศของแต่ละแห่งก็ต่างกัน แต่โดยหลักเกณฑ์และพิพิธภัณฑสถานที่ต้องการแสงสว่างเพียงให้เห็นของต่าง ๆ ชัดเจน แต่ไม่จ้าจนตาพร่ามัว

4. ปรากฏการณ์ที่เกิดจากแสงสว่าง ตามธรรมชาติของแสงสว่างอาจทำให้เกิดตาพร่าและเกิดเงาสะท้อน เฉพาะนั้นทางด้านเทคนิคจากต่อระหว่งละแก้ปัญหาในเรื่องแสงสะท้อนและแสงสว่างในระดับสายตาที่ทำให้ตาพร่า

5. การกระทบของแสงสว่าง วัตถุที่จัดแสดงบางชนิดอาจมีคุณค่าหรือเสียคุณค่าขึ้นอยู่กับ การให้แสงสว่าง แต่ตดยทั่วไปแล้วจะต้องหลีกเลี่ยงไม่ให้แสงสว่างอยู่ในระดับเดียวกับวัตถุ แสงสว่างที่ดีที่สุดสำหรับภาพเขียน, รูปถ่าย, สิ่งติดผนังคือแสงที่มาจากข้างบนหรือเหนือศีรษะ

6. ทางเดินของแสงสว่าง ไม่ว่าจะเป็แสงธรรมชาติหรือแสงประดิษฐ์ก็ตามทางเดินของแสงจะต้องเดินมาที่วัตถุ ไม่ใช่ส่องแสงมาจากคนดู หรือที่พื้นห้องและแสงสว่างจะต้องกระจายทั่วไปถึงพื้นห้องด้วย แต่เทคนิคในปัจจุบันนี้ได้เปลี่ยนแปลงไปหลายแบบ เช่น บางแห่งใช้ห้องมือใช้ไฟฟ้าในตู้จะแสงจัดที่วัตถุให้วัตถุเด่น บางแห่งใช้แสงสว่างธรรมชาติสำหรับความสว่างของห้องและใช้แสงสว่างประดิษฐ์พุ่งไปวัตถุ เป็นต้น

## วิธีปฏิบัติเกี่ยวกับการให้แสงสว่าง

### 1. การให้แสงสว่างตามธรรมชาติ ( NATURAL LIGHT ) มีอยู่ 4วิธี คือ

1.1 การให้แสงสว่างจากด้านบน เหมาะสำหรับสิ่งแสดงวัตถุแต่มีส่วนเสียคือแสงสวนใหญ่จะตกลงที่พื้นห้องมากกว่าผนัง นิยมทำกันโดยให้แสงสว่างเข้าทางหลังคาห้องที่แสดงต้องเป็นห้องที่มีเพดานสูง และผลเสียอีกอย่างหนึ่งคือ เกิดการสะท้อนที่ตู้กระจกจะทำให้รู้สึกว่ที่ห้องแสดงแคบไป และผู้ชมมักจะแหงนดูช่องแสง ทำให้ตาเหนื่อยเร็ว

การให้แสงสว่างจากห้องบน คือการสร้างหลังคาด้วยกระจกอาจจะเป็กระจกทั้งหมดหรือบางส่วน แต่แถบร้อนไม่นิยมใช้ จะใช้กระจกไม่เกิน 6% ของเนื้อที่หลังคาก็ได้ข้อเสียของหลังคากระจกมีอยู่มากเช่น ความร้อน และความชื้นควบคุมปริมาณแสงยาก ยากต่อการทำความสะอาดและการกระจายของแสงสว่างก็ไม่เท่ากัน

1.2 การให้แสงสว่างจากด้านข้าง เป็นแบบที่ใช้กันมาแต่โบราณโดยเฉพาะใช้ในพิพิธภัณฑ์ที่เป็นอาคารแบบเก่า เป็นอาคารที่มีหน้าต่างด้านข้าง ซึ่งบังคับแสงสว่างได้ยากเพราะแสงแผ่ออกมาไม่เท่ากัน ด้านข้างของวัตถุได้รับแสงไม่เพียงพอและเงาของคนดูจะปรากฏที่วัตถุ นอกจากนี้ยังเสียเนื้อที่ผนังด้วย

### เทคนิคการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการให้แสงด้านข้าง

- ก. ควรมีหน้าต่างบานเดียว แม้อ่างจะมีขนาดใหญ่ถึง 24 + 32 เมตรก็ตาม
- ข. ขอบหน้าต่างต้องอยู่สูงกว่าระดับสายตาของผู้ชม
- ค. ขอบหน้าต่างต้องลึก เพื่อไม่ให้มีแสงเฉพาะการห้อง
- ง. ต้องไม่ให้มีอะไรมาบังหน้าต่างกระจก เพราะจุดกระทบของแสงที่ติดอยู่ในระหว่าง 45 - 70
- จ. หน้าต่างต้องกว้าง 1/2 ความกว้างของห้อง และมีความสูง 1/2 ของความลึกของห้องเมื่อมีหน้าต่างประมาณ 25% ของพื้นที่ห้องทั้งหมด จากการแก้ไขมาแล้วแต่ไม่สามารถแก้ไขการเกิดนัยน์ตาพร่าได้อาจแก้ไขได้โดย

ก. การใช้กระจกหน้าต่าง ที่มีแก้วเป็นรูปสามเหลี่ยมเล็กๆ เยื่อออกไปแต่เป็นการสิ้นเปลืองมาก

ข. การใช้กระจกพิเศษป้องกันการสะท้อนแสง คือ กระจกที่มีผ้าไหมบาง ๆ สอดเป็นไส้กลางของกระจก กระจกชนิดนี้เป็นกระจกที่ทึบที่มีแสงเข้ามาได้มีผลเสียคือ กระจกชนิดนี้ทำให้สูญเสียแสงสว่างไปมากเหมือนกัน ปัจจุบันอาจใช้พวกกระจกติดฟิล์ม

นอกจากวิธีที่ได้กล่าวมาแล้ว เราอาจใช้วิธีอื่นง่ายกว่า เพื่อให้แสงที่เข้ามาในห้องได้ผลดียิ่งขึ้น โดยการใส่กระจกแยกแสง หรือตัดเฉพาะตอนส่วนบนของหน้าต่าง หรือทำให้หน้าต่างขนานไปกับผนังน้อยที่สุด

1.3 การให้แสงสว่างจากหน้าต่างค่อนข้างสูง แบบนี้เป็นการให้แสงที่เหมาะสมที่สุด แสงที่ตกลงมาทำมุม 45 และกระจายไปได้ทั้งห้อง จะไม่ทำให้แสงสะท้อนนัยน์ตาพร่า

1.4 การให้แสงสว่างทางอ้อม เป็นการใช้โดยก่อให้เกิด แสงสะท้อน เช่น การให้แสงสว่างมายังผนังสีขาว เพื่อให้สะท้อนออก หรืออาจใช้กระจกมาสะท้อนแสงสว่างเข้ามาในห้องหรือในตู้แสดง การให้แสงสว่างทางนี้ไม่เพียงแต่ใช้กับแสงธรรมชาติ แต่ยังใช้กับแสงประดิษฐ์ได้ด้วย มีการให้แสงหลายลักษณะ การให้แสงสว่างทางนี้จะช่วยให้คนนัยน์ตาไม่พร่ามัว

### เทคนิคในการให้แสงทางอ้อม

ก. การใช้แสงมายังผนังสะท้อนแสงที่เป็นรูปโค้ง ผนังจะกลืนแสงเสียส่วนมากถ้าทาสีขาวจะช่วยให้แสงสว่างออกมาได้ถึง 86 % ปูนธรรมดาเพียง 64%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. อาจใช้แสงส่องจากหลังคา ซึ่งซ้อนกันอยู่หลายชั้น การให้แสงสว่างแบบนี้เหมาะกับประเทศที่มีแสงแดดจัดมาก

ค. ใช้กระจก 2 แผ่น แผ่นหนึ่งติดกับที่อีกแผ่นหนึ่งเคลื่อนไหวไปตามการโคจรของดวงอาทิตย์ แผ่นที่เคลื่อนไหวจะคอยรับแสงจากดวงอาทิตย์ส่งมายังแผ่นที่อยู่กับที่ แผ่นที่อยู่กับที่ส่งไปยังกระจกแผ่นหนึ่งหรือแผ่นอื่น ซึ่งสะท้อนไปยังที่ต้องการ ในเวลาที่มีเมฆมากต้องใช้ไฟฟ้าแทน เหมาะกับประเทศที่มีแสงแดดมากและพวกพิพิธภัณฑ์ที่ไม่ต้องการใช้หน้าต่าง

## 2. การให้แสงสว่างประดิษฐ์

การใช้แสงประดิษฐ์เป็นการสิ้นเปลืองมาก แต่สามารถนำมาใช้ได้ในรูปแบบต่าง ๆ อย่างสะดวก จึงเป็นที่นิยมใช้ในห้องแสดง ซึ่งตามธรรมเนียมติดไปตามเพดานให้ปริมาณแสงกระจายมายังห้องแสดง แต่ถ้าเป็นกรณีผู้แสดงนิยมเอาแสงไฟฟ้าซ่อนไว้ตอนบนของตู้ แล้วกรองด้วยกระจกฝ้าอีกชั้น แต่ด้วยความเหมาะสมในการแสดงวัตถุแต่ละประเภท แสงไฟธรรมดาที่มีปะกันจะทำให้ตาพร่า แสงกระจายไม่เท่ากัน บางครั้งอาจใช้หลอดไฟฟ้าที่ทำให้แสงกระจายออกได้เท่ากัน โดยการให้การสะท้อนจากฉากอีกที กรณีแสงที่ส่องออกมาเฉพาะทางตรงนิยมใช้เมื่อวัตถุอยู่ในความมือแล้วมีแสงพวกนี้รอบ ๆ จะเห็นวัตถุบังหน้าที่แสดงได้อย่างดี

แสงสว่างประดิษฐ์ ได้แก่ แสงไฟฟ้ธรรมดา ส่วนแสงฟลูออเรสเซนต์นั้นใกล้เคียงกับแสงธรรมชาติมาก ในปัจจุบันนี้มี DAYLIGHT ฟลูออเรสเซนต์ ซึ่งนับว่าดีที่สุดสำหรับแสงสว่างประดิษฐ์ แสงไส้ร้อนจะให้แสงที่นุ่มนวล เหมาะในการให้แสงเน้นจุดที่สำคัญ

### คุณสมบัติแสงประดิษฐ์แตกต่างจากแสงธรรมชาติมากแสงประดิษฐ์แบ่งออกเป็น 2 ชนิด

2.1 แสงไฟ INCANDESCENT ความร้อนและแสงจะมีกำลังความส่องสว่างของเสีย ยิ่งกว่าแสงจากดวงอาทิตย์ แสงจากดวงอาทิตย์มีสีน้ำเงินมากกว่า เพื่อแก้ไขแตกต่างกันนี้ จึงใช้หลอด สีขาวปนกับหลอดสีน้ำเงิน แต่ปรากฏว่าเวลาเคลื่อนแสงตัดกันแล้วไม่เท่ากัน เมื่อปรากฏให้เห็นบน เพดาน ความเท่ากันของแสงเสียไป

2.2 แสงไฟ FLUORESCENT เดิมใช้แต่เฉพาะร้านค้าและท้องถนน ไม่เหมาะกับงาน ประเภทงานนั้น เพราะเป็นแสงสว่างที่ไม่มีเงา เหมาะกับงานที่เกี่ยวกับภาพเขียน แต่ภาพจะเสีย ไปตอนที่เงา น้ำมันที่ฉาบอยู่บนภาพเขียนนั้นหายไป สีของไฟทั่วไปคล้ายแสงธรรมชาติมาก และ อาจดัดแปลงให้เหมาะกับศิลปวัตถุได้ และเป็นแสงที่ดีที่สุดสำหรับแสงประดิษฐ์

การใช้แสงประดิษฐ์ทางตรง มีข้อเสียคือแสงที่ส่องมากไม่เท่ากัน ทำให้เกิดเงาแสง สะท้อน และตาพร่า โดยทั่วไปใช้ร่วมกับแสงสว่างทางอ้อม เพื่อแก้ไขเสียซึ่งกันและกัน

ก. ไฟฟ้าธรรมดา เช่น มีโตะกัน มีข้อเสียมากทำให้ตาพร่า แสงกระจายออกไปไม่เท่ากัน แต่บางครั้งเราก็อาจใช้หลอดไฟฟ้าที่ทำให้แสงกระจายออกไปเท่ากันได้ โดยการให้การสะท้อนจาก ฉากอีกทีหนึ่ง

ข. ไฟฟ้าที่ส่องออกมาโดยเฉพาะ ไม่เหมาะสำหรับงานที่เป็นภาพเขียน แต่ถ้าวางเรียง เป็นแนวอยู่พื้น และส่องแสงจากต่ำขึ้นไปสูงก็อาจใช้ได้ แต่ต้องระวังไม่ให้ผู้มาชม เดินผ่านไป ในแนวไฟนี้ เพราะอาจทำให้ตาพร่า โดยมากนิยมให้วัตถุอยู่ในความมืดและใช้แสงไฟพวกนี้โดยรอบ มีวัตถุกัน หน้าไฟจะเห็นวัตถุที่แสงได้อย่างดี แต่ระวังอย่างให้ที่กำบังเคลื่อน

วิธีที่ดีเกี่ยวกับไฟฟ้าธรรมดาและไฟฟ้าที่ส่องออกมาโดยเฉพาะ คือ การทำแนวไฟยาวและใช้ฉากกันระหว่างหลอดไฟฟ้า เพื่อไม่ให้มันตาพร่า ในสหรัฐอเมริกามีการใช้ที่ METROPOLITAN MUSEUM ใน NEW YORK ใช้ไฟฟ้ติดไว้ที่ข้างนอกส่องผ่านหน้าต่างที่บิที่แสงผ่านได้ เราพอรู้ว่าไม่ใช้ธรรมชาติ แต่แสงจะกระจายและสว่างเท่ากันอยู่เสมอ เป็นการสร้างสภาพแบบโบราณ

FLUORESCENT ได้เปรียบกว่า INCANDESCENT ในเรื่องการกระจายแสงออกทางกว้าง ให้ประการต่ำแต่มีสีออกมาด้วยซึ่งไม่ถูกต้อง ในปัจจุบันจึงจำเป็นต้องรวมหลอดสีต่าง ๆ เพื่อจะลดข้อเสียให้น้อยลง INCANDESCENT LIGHT เป็นอีกแบบหนึ่งที่ให้ออกมาอย่างนุ่มนวลและชัดกว่า FLUORESCENT จึงเหมาะสำหรับการให้แสงเน้นจุดที่สำคัญความเข้มของแสงได้ปรับปรุงให้เหมาะสมและแตกต่างไปตามลักษณะความต้องการของแต่ละแห่ง เมื่อต้องการความเข้มมาก ก็เน้นที่แห่งนั้นให้เด่นกว่าที่อื่น โดยการให้แสงที่มากกว่ารอบ ๆ

จากความเจริญของการใช้แสงวิทยาศาสตร์ในพิพิธภัณฑ์ต่าง ๆ สิ่งแรกที่ต้องจำ คือ ความสำคัญที่จะไม่ทำให้เกิดความเบื่อหน่ายในนิทรรศการ เราสามารถใช้วิธีการพักผ่อนสายตาได้โดยการให้แสง ซึ่งสามารถจะมองผ่านออกไปยังภายนอกได้เพื่อการพักผ่อน พิพิธภัณฑ์หลายแห่ง มักออกแบบให้มีมุมมองออกไปข้างนอก เพื่อรับแสงและความสวยงามของธรรมชาติเพื่อการ พักผ่อนที่ ให้ผลจริง ๆ

ฉะนั้นการให้แสงก็เป็นหน้าที่ของผู้เชี่ยวชาญที่จะต้องป้องกัน เพื่อจะวางสิ่งของหรือศิลปวัตถุบางอย่างให้พ้นจากสิ่งที่จะมาทำลายบรรยากาศ

การจัดห้องแสดงที่ทันสมัยและมีประสิทธิภาพนั้น สิ่งที่ต้องคำนึงถึงอีกอย่างหนึ่งคือการจัดห้องแสดงให้เปลี่ยนแปลงได้เรื่อย ๆ หลักการนี้เป็นผลสะท้อนต่อห้องสมุดทุกแห่งและโดยเฉพาะอย่างยิ่งทำให้มีการเตรียมทางด้านไฟฟ้าด้วย เพราะว่าผู้จัดแสดงควรเคลื่อนย้ายได้ ดังนั้น การให้แสงสว่างจึงไม่ควรวางสายไฟตามระบบถาวร แต่ควรใช้ระบบเสียบปลั๊กตามผนัง หรือพื้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับตำแหน่งตัวอยู่ติดผนังหรือตั้งเป็นส่วนแบ่งกันห้อง หรือตั้งอยู่กลางห้อง ให้ห้องจัดแสดงตามธรรมดา ผู้ควรมีลักษณะตั้งเป็นมุมฉาก แต่บางตู้ อาจเป็นแบบโค้งได้ อย่างไรก็ดี ควรติดแสงนีออนในตู้ทั้งหมด ตู้ที่มีลักษณะตั้งเป็นมุมฉากควรติดแผ่นกระจกฝ้าวางกันแสงฝ้าด้านบนติดบานพับทำให้มีการสับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปลี่ยนแสงไฟได้ และสามารถทำความสะอาดขจัดฝุ่นละอองได้ทั่วถึง

อย่างไรก็ดี จะมีอยู่เสมอที่ต้องการให้แสงสว่างแก่รูปภาพ ภาพเขียนและวัตถุอื่น ๆ นอกตู้จัดแสดงเพื่อบรรลุจุดประสงค์นี้ใช้ SPOT LIGHT ส่องตรงไปยังวัตถุ ซึ่งอาจติด SPOT LIGHT ไว้บนเพดาน หรือซ่อนไว้ตามมุมต่าง ๆ และให้มีช่องว่างบนเพดานสัก 4"-5" หรือบางครั้งก็อาจจะใช้ SPOTLIGHT ที่เลื่อนเคลื่อนที่ตามรางได้ซึ่งจะทำให้ได้ผลที่ดียิ่งขึ้น

ไม่ว่าจะเป็นกรณีใดก็ตาม โดยทั่วไปแสงสว่างก็เป็นที่ต้องการอยู่เสมอเมื่อแสดงวัตถุ และเป็นปัจจัยที่ให้ความสว่างแก่อาคาร สิ่งที่ดีที่สุดที่กระทำได้คือติดตั้งแผงไฟให้เพียงพอสำหรับ SPOT LIGHT ที่เพิ่มขึ้นหลาย ๆ ดวง อย่างไรก็ตามเมื่อเปิดไฟฟ้าในตู้แสดงควรปิดไฟในห้องเพื่อหลีกเลี่ยงการสะท้อนแสงเข้ากระจก

การเตรียมเปิดปิดไม่ควรใช้หลักการเปลี่ยนแปลงได้เช่นกัน ดังที่กล่าวไปแล้วข้างต้น SPOT LIGHT ควรเปิดปิดเป็นเอกเทศสามารถทำให้มีโคมไฟฟักดสำหรับ SPOTLIGHT และแยกทำไว้สำหรับแสงอื่นอื่น แล้วทำแผงติดตั้งโคมไฟฟักดไว้ตามเสา

การเตรียมแสงสว่างสำหรับการจัดแสงวัตถุ อาจใช้ระบบไฟฟ้าร่วมกัน เปิดไฟหมดในตอนเช้า และปิดพร้อมกันหมดในตอนเย็น หากแผงติดตั้งโคมไฟฟักดที่เป็นศูนย์กลาง แผงนี้ควรจะติดตั้งไว้ในส่วนที่เจ้าหน้าที่ทำงาน ควรทำหัวข้อละเอียดย่อ ๆ ให้ช่างไฟฟ้าได้รับผิดชอบในการติดตั้งแผงไฟในแผงไฟฟ้า เพื่อว่าการปิด-เปิด ไฟจะได้ตรงกับห้องแสดง

ผลสะท้อนในทางเสื่อมของแสงอุลตราไวโอเล็ต ในแสงไฟฟ้าประดิษฐ์ที่มีต่อวัตถุเป็นปัญหาหนึ่งซึ่งหาทางแก้ไขลดความเสื่อมลงได้ โดยการนำเอากระจกโปร่งแสงมาใช้อย่างกระจกฝ้าวางไว้ได้แสง หรือติดกับหลอดไฟ เพื่อลดแสงอุลตราไวโอเล็ตที่เป็นอันตรายนี้ ถ้าหากต้องการสีพิเศษในการจัดแสดงควรเลือก SPOTLIGHT ที่ใช้กับเลนส์ที่ติดเข้าไปภายหลังได้ตามที่ต้องการ ในทำนองเดียวกันถ้าต้องการลดแสงไฟฟ้าซึ่งสว่างจำกัดควรมีแผ่นกระจกฝ้าปิดกัน

## การให้แสงสว่าง

### แสงสว่างภายในอาคาร

เราสามารถแบ่งแหล่งกำเนิดแสงสว่างของอาคารพิพิธภัณฑน์ได้ ดังนี้

#### 1. แสงธรรมชาติ (NATURAL LIGHT)

เป็นแสงจากธรรมชาติ เหมาะกับส่วนที่ไม่ต้องการเน้นด้วยแสง

#### 2. แสงประดิษฐ์ (ARTIFICIAL LIGHT)

เป็นแสงที่ควบคุมได้ และมีปริมาณตามประสิทธิภาพ ยังแบ่งเป็น

- FLUORESCENT LAMPS
- INCANDESCENT LAMPS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเปรียบเทียบคุณสมบัติของแสงธรรมชาติ และแสงประดิษฐ์ เพื่อนำไปพิจารณาใช้ในการจัดนิทรรศการ

แสงธรรมชาติ	แสงประดิษฐ์
1. เป็นแสงที่กระจายไม่ทำให้เสียสายตา	1. แสงไปกระตุ้นเรตินา มีคุณสมบัติที่ดีสู่แสงธรรมชาติไม่ได้ ทำให้นัยน์ตามเหนื่อยง่าย
2. เป็นแสงที่ให้เห็นถึงสี รูปทรง และผิว	2. มีสีไม่ถูกต้องนัก เช่น หลอดฟลูออเรสเซนต์ แต่แสงจากสปอร์ตไลท์ (จัดว่าเป็นแสงแบบ INCANDESCENT) ก็นับว่าเหมาะสม สำหรับการโชว์วัตถุเพราะสามารถปรับทิศทางและความเข้มได้
3. ควบคุมยาม เปลี่ยนไปตามฤดูกาล วัน เวลา เช่น เวลายืนหรือค่ำ ก็ไม่มีแสงธรรมชาติ แล้ว และในเวลาอากาศมีดครึ้น เป็นต้น	3. สามารถควบคุมได้ตามต้องการ ปรับได้ทั้ง ปริมาตรของแสง ความเข้มของแสงทิศทาง หรือสีสรร โดยใช้เลนส์สีติดเพิ่มเข้าไป หรือเมื่อต้องการปรับความเข้มของแสงก็สามารถใช้สวิตช์ปรับความเข้มของแสงได้ เป็นต้น
4. แสงธรรมชาติ ได้แก่ แสงเหนือ - มีสีออกน้ำเงิน เยือกเย็นเหมาะกับงานจิตรกรรม แสงใต้ - ออกสีเหลือง แดง เหมาะกับงานประติมากรรม	4. โฟฟลูออเรสเซนต์ - ไม่เหมาะกับงานแสดงเหรียญ เพราะไม่ให้เห็นเด่นชัด - พอใช้ได้สำหรับงานแสดงภาพถ่าย แต่มีส่วนที่ทำให้เงา น้ำมันที่ฉาบอยู่บนภาพถ่ายหายไป ไฟสปอร์ตไลท์ - ต้องควบคุมทิศทางและตำแหน่งการติดตั้ง เพื่อไม่ให้เกิดแสงสะท้อนบนภาพ - ใช้ได้ดีกับงานแสดงเหรียญ ให้เงาชัด แต่ก็ควรระวังถึงคุณสมบัติการสะท้อนของผิววัตถุ
5. ประหยัด	5. สิ้นเปลือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ปริมาณแสงสว่าง

หน่วยวัดการส่องสว่างทั่วไปใช้หน่วยวัดเป็นกำลังเทียน (FOOT CANDLE) คือปริมาณแสงสว่างจากดวงไฟด้วยหนึ่งบนพื้นที่ 1 ตารางหน่วย ซึ่งวางไว้ตั้งฉากกับรังสีของดวงไฟ และอยู่ห่างจากดวงไฟ 1 หน่วยระยะ

## ข้อสังเกตในการใช้แสงสว่างภายในห้องนิทรรศการ

1. เลือกใช้แสงสว่างให้เพียงพอและเหมาะสมกับพื้นที่ใช้สอยหรือตามจุดประสงค์ที่ต้องการ
2. การให้แสงสว่างโดยตรงแก่พื้นที่ที่จะเน้นหรือต้องการให้แสงสว่างเป็นพิเศษ เช่น บันไดทางลาด
3. การให้แสงสว่างภายในตู้โดยซ่อนหลอดไฟไว้ และโดยไม่อาศัยแสงจากแหล่งอื่น
4. แสงจากหลอดไฟสปอร์ตไลท์ ส่องเป็นจุดเพื่อทำให้เกิดความสว่างโดยตรงและสะท้อนหรือเพื่อก่อให้เกิดความน่าสนใจ
5. แสงสว่างจากหลอดไฟหลายดวง ส่องไปยังเพดาน ทำให้เกิดความสว่างทั่วพื้นที่นั้น
6. แม้ภายในตู้จะมีแสงไฟอยู่แล้ว การให้แสงส่องลงมาจากด้านบน ก็จะช่วยให้เห็นวัตถุชัดเจนขึ้น แต่ต้องระวังการสะท้อนจากตู้ด้วย
7. การให้แสงโดยตรงแก่วัตถุแสดงภายในตู้แสดง
8. การให้แสงสว่างกับการจัดแสดงที่มีพื้นสองระดับ
9. ใช้แสงไฟจากหลอดไฟสปอร์ตไลท์ ส่องโดยตรงแก่วัตถุแสดง
10. เมื่อให้แสงโดยตรงแก่วัตถุแสดง ก็อาจให้แสงสว่างแก่พื้นที่ด้วย การใช้แสงส่องไปยังเพดานให้สะท้อนตกลงมาโดยทั่ว
11. การใช้แสงแต่ละชนิดให้เหมาะสม หรือช่วยเสริมกัน
12. การใช้แสงไฟต้องคำนึงถึงวัตถุแสดง ลักษณะของที่แสงหรือจุดประสงค์ในการแสดง หรือเน้น
13. การให้แสงสว่างแก่พื้นที่อย่างทั่วถึง พร้อมกับให้ความสว่างแก่วัตถุแสดงโดยตรง ทำให้มองเห็นวัตถุแสดงได้ชัดเจนด้วย ทั้งยังอาจใช้ช่วยสร้างบรรยากาศ เพื่อไม่เกิดความน่าเบื่อหน่าย
14. การให้แสงสว่างอย่างเพียงพอแก่การใช้สอยทั่วไป
15. การวางตำแหน่งดวงไฟตามตำแหน่งที่ต้องการภายในตู้แสดง
16. งานแสดงที่เป็นผนังหรือบอร์ด อาจใช้สปอร์ตไลท์ส่องไปทั่ว ๆ โดยตรงซึ่งต้องระวังในเรื่องการสะท้อนหรือแสงที่จ้าเกินไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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-DIRECT LIGHTING ดวงไฟส่องทั้งทางตรงและทางอ้อม แต่ให้แสงสว่างทางตรงมากกว่า
3. GENERAL DIRECT ดวงไฟชนิดส่องรอบตัว
4. SEMI-INDIRECT LIGHTING ดวงไฟส่องทั้งทางตรงและทางอ้อม แต่ให้ทางอ้อมมากกว่า
5. INDIRECT LIGHTING ดวงไฟส่องทางอ้อม

หลักการให้แสง

1. การให้แสงแบบ DIRECT จากไฟจุดเพียงดวงเดียวเกิดเงามาก
2. การให้แสงแบบ DIRECT จากไฟจุดหลายดวง เงาที่เกิดลดน้อยลง
3. การให้แสงแบบ INDIRECT โดยเพดานเป็นตัวสะท้อนแสง ถึงเกิดแสงกระจายออก ก็ยังมีเงา
4. การให้แสงแบบ INDIRECT โดยการกระจายแสงผ่านตัวกลางโปร่งแสง (มัว) แทบไม่เกิดเงาเลย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ลักษณะการกระจายของแสง

1. DIRECT	10	90-100	จัดแสงให้พอเหมาะแต่สายตา และพยายามใช้
2. INDIRECT	90-100	10	ขจัดแสงจ้าจัด ทั้งทางตรงและ ทางอ้อม
3. SEMI-DIRECT	10-40	60-90	การให้แสงสว่างอันเกิดจากการให้สี
4. SEMI-INDIRECT	40-90	10-40	การจัดระยะดวงไฟ และเลือกใช้ชนิด ของดวงไฟ
5. DIRECT INDIRECT	40-60	40-60	ทำให้เกิดความรู้สึกตามสภาพของส่วน ใช้สอย
6. GENERAL DIFFUSE	40-60	40-60	คำนึงความร้อน (HEAT) อันจะ เกิดจาก ดวงไฟ เพื่อลดกำลังของเครื่องปรับ อากาศ (ถ้ามี) รวมทั้งค่ากระแสไฟฟ้า

ดังนั้น ถ้าขาดไฟชนิดใดชนิดหนึ่งไป จะทำให้การออกแบบนิทรรศการไม่สมบูรณ์เพราะต่างมีความสำคัญเสริมซึ่งกันและกันทั้งสิ้น

หลังจากการพิจารณาถึงการให้แสงแบบ DIRECT และ INDIRECT แล้วให้เรามาพิจารณาถึงไฟที่อยู่ใกล้กับวัตถุมากที่สุด ว่าควรใช้แบบใด หรือมีวัตถุประสงค์ใดบ้าง โดยพิจารณาถึงสิ่งเหล่านี้

1. เป็นไฟที่ใช้แสงที่ไม่ทำให้สีสรรของวัตถุผิดเพี้ยนไป
2. เน้นผิว และรูปร่างของวัตถุได้ชัดเจน
3. มีความเข้มของการส่องสว่างเพียงพอ ที่จะเห็นถึงรายละเอียดของวัตถุ
4. มีวิธีการเน้นวัตถุ วิธีหนึ่ง โดยใช้ไฟฟ้าส่องที่วัตถุ ขณะที่บริเวณรอบ ๆ มืด จึงควรพิจารณาถึงไฟที่เหมาะสมกับวิธีนี้
5. การติดไฟโดยไม่ให้เกิดแสงสะท้อนที่สิ่งของวัสดุโดยติดไฟทำมุมกับเพดานไม่เกิน 35° และระวังการเกิดเงา

## สิ่งที่ควรระวัง

หลีกเลี่ยงการเกิดแสงจ้า ซึ่งเกิดจากสาเหตุดังนี้

- 1) เกิดการติดกันของแสงสว่างมากและที่มีตุมมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2) แสงสว่างจากพื้นที่มองเห็นมีมากเกินไป ซึ่งทำให้มองเห็นไม่ชัด และไม่สบายตา แต่ไม่รบกวนการเห็น
- 3) จุดติดตั้งไม่เหมาะสมและไกลเกินไป ทำให้เกิดแสงจ้า
- 4) เกิดจากการสะท้อนแสงจากวัตถุผิวมัน ทำให้ตาพร่า

### หลักการพิจารณาเลือกชนิดของแสง เพื่อการแสดงนิทรรศการ

1. เลือกให้เข้ากับเนื้อหาเรื่องของสิ่งแสดง และพิจารณาว่าบรรยากาศของส่วนนั้นควรจะเป็นอย่างไร เช่นมืดแล้วมองเห็นเพียงจุดที่ต้องการเน้น
2. คำนึงถึงเวลาที่จัดแสดงนิทรรศการ และสภาพอากาศที่เกิดขึ้น เช่น เวลากลางคืนก็จำเป็นต้องใช้แสงประดิษฐ์อย่างเพียงพอ เป็นต้น
3. ภูมิอากาศของท้องที่หรือประเทศนั้น เช่น ประเทศร้อน ไม่นิยมใช้แสงธรรมชาติจาก SKY LIGHT เป็นต้น
4. เป็นหลักในการพิจารณาสำหรับนิทรรศการมุมหนึ่ง ๆ โดยเฉพาะเท่านั้น โดยพิจารณาว่ามุมนั้นต้องการเน้นอะไร ส่วนไหน เช่น มุมที่ต้องการเน้นแสงสว่างเป็นพิเศษ เน้นจุดนั้นด้วย SPOT LIGHT เป็นต้น
5. การซ่อนหลอดไฟฟ้าฟลูออเรสเซนต์สองโดยตรง จะให้แสงที่หัวสม่าเสมอ
6. ในลักษณะที่ส่องจากด้านบนแต่ให้สะท้อนจากเพดาน ทำให้ได้แสงที่สบายตาขึ้น
7. แสงไฟฟ้าจากเพดานซึ่งมีกระจกฝ้ากัน ทำให้แสงกระจายโดยทั่วไปและไม่จ้าเกินไป
8. การทำให้แสงนุ่มตาและสว่างทั่วถึงโดยการส่องไฟไปสะท้อนเพดานลงมา แต่มีปัญหาเกี่ยวกับแสงสว่างไม่พอ
9. แสงไฟแบบส่องเป็นจุด ให้ความเด่นแต่ให้ความสว่างไม่ทั่วสม่าเสมอ
10. การให้แสงจากหลอดไฟที่ถูกต้อง จะให้ทั้งความสว่างแก่พื้นที่และวัตถุแสดงด้วย
11. การให้แสงสว่างแก่วัตถุแสดงในตู้ ทั้งที่ซ่อนภายในตู้และจากด้านบน ต้องระวังเรื่องการสะท้อนแสงเข้าตาผู้ชม
12. ตำแหน่งของดวงไฟที่ไม่เหมาะสม อาจสะท้อนกระจกของผู้แสดง หรือส่องเข้าตาผู้ชมโดยตรง ทำให้เคืองตาได้
13. ตำแหน่งดวงไฟที่อยู่ด้านหลังผู้ชมอาจทำให้เกิดเงาของผู้ชมบนวัตถุแสดง การซ่อนไฟช่วยป้องกันการส่องเข้าตาผู้ชมโดยตรง
14. การใช้แสงธรรมชาติช่วย ก็ต้องคำนึงถึงตำแหน่งของงานแสดง ซึ่งอาจก่อให้เกิดเงา หากจำเป็นก็อาจใช้แสงประดิษฐ์ส่องช่วงลงเงา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

15. ตู้หรือบอร์ดแสดงงานที่หันหลังและชนิดแหล่งแสดงธรรมชาติ และไม่มีแสงประดิษฐ์ช่วยก่อให้เกิดเงามืด
16. ตำแหน่งงานแสดงที่เหมาะสมจะช่วยให้แสงสว่างเพียงพอและไม่เคืองตา

### อุปกรณ์ในการให้แสงสว่าง

หลอดไฟถือเป็นหัวใจของระบบการให้แสงสว่าง โดยจะเจาะจงชนิดที่มีการเลือกใช้ในงานนิทรรศการ ซึ่งมีหลักการให้แสงโดยอาศัยกระจกหรือเลนส์ภายใน ในการบังคับทิศทางของแสง มักใช้เป็นไฟสำหรับส่องเฉพาะจุดที่นิยมเรียกว่า ไฟสปอตไลท์ (SPOT LIGHT) โดยมีคุณสมบัติและลักษณะ ดังนี้

1. หลอดไฟแบบธรรมดาประเภทมีไส้ (INCANDESCENT LAMP) เป็นหลอดแก้วที่มีการเคลือบสารปรอทด้านในกระเปาะแก้ว เพื่อช่วยในการสะท้อนแสงและบังคับทิศทางของแสงไม่ให้เกิดกระจายออกด้านข้างของหลอด โดยมีการผลิตลักษณะรูปร่างต่าง ๆ เพื่อคุณสมบัติบางประการ เช่น

- หลอดพาราโบลา หรือ PARA (PARABOLIC ALUMINIZED PREFLECTOR) คือหลอดไฟสะท้อนแสงกระเปาะแล้ว จากรูปร่างหลอดไฟที่เป็นพาราโบลา ทำให้เกิดการสะท้อนแสง และลำแสงโดยรวม

- หลอดทรงรี หรือ ER (ELLIPSOIDAL REFLECTOR) จากรูปร่างของหลอดทำให้เกิดการสะท้อนแสง และเกิดจุดรวมแสง (FOCLA POINT) บริเวณหน้าหลอดไฟ

นอกจากนี้ยังมีการผลิตหลอดสะท้อนแสง ที่มีคุณสมบัติพิเศษต่าง ๆ กัน เช่น หลอดสะท้อนแสงแก้วหนา แบบเฉพาะจุดที่ต้องการแสงสว่างมาก แบบส่องกระจายสำหรับบริเวณกว้าง หลอดสะท้อนแสงแก้วหนา ชนิดลำแสงเย็น โดยการให้ความร้อนไหลวนผ่านกลับไปด้านหลังแทน

2. หลอดไฟฮาโลเจน (TUNGSTEN HALOGEN) หลอดไฟนี้กระเปาะทำมาจากควอตซ์ เพราะต้องบรรจุฮาโลเจนที่มีความดันสูง ประสิทธิภาพการส่องสว่าง 20 รูเบน/วัตต์ มีขนาดแตกต่างกันมากมาย ใช้วัตต์สูงมาก อาจการใช้งานค่อนข้างยาว ขณะใช้งานจะมีอุณหภูมิที่ผิวหลอดสูงมาก ทำให้เปราะบาง โดยกระแทกเบา ๆ อาจแตกได้ ตัวหลอดจะมีส่วนสะท้อนแสงรูปถ้วย ซึ่งเป็นเลนส์ครอบหลอดฮาโลเจนอยู่ ช่วยให้การกำหนดลำแสง ซึ่งเกิดจากการสะท้อนของถ้วยเลนส์แสดงหลอดสะท้อนฮาโลเจน ซึ่งมีกำลังไฟ 20 วัตต์ ในแต่ละแบบ มีองศาการส่องสว่างให้เลือก

นอกจากนี้ยังมีอุปกรณ์ปลีกย่อยต่าง ๆ ช่วยประกอบการส่องสว่างของหลอดไฟอีก ซึ่งอุปกรณ์แต่ละชนิดต้องเลือกใช้กับรุ่นต่าง ๆ ของโคมไฟที่ถูกต้องด้วย เช่น

- ฟิลเตอร์ (FILTER) ชนิดที่มีการออกแบบสี ช่วยให้เกิดแสงสีต่าง ๆ ผิดจากแสงสว่างหลอดไฟ หรือมีสารออกแบบลายพิเศษ ช่วยให้เกิดความตื่นตาตื่นใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- อุปกรณ์ที่ช่วยควบคุมปรับขนาดของลำแสงได้
- วางของ SPOT LIGHT สามารถออกแบบให้ยึดติดกับเพดาน แขนวลอย ติดผนังหรือยึดติดกับพื้นก็ได้ โดยใช้ได้กับหลอดไฟทุกชนิด

3. ในปัจจุบันนี้ มีการนำหลอดไฟนีออน (NEON LAMP) ซึ่งเป็นหลอดไฟที่ให้สีส้มที่สวยงาม ซึ่งเป็นผลมาจากก๊าซที่บรรจุอยู่ภายในหลอดหรือฟอสฟอรัสที่ฉาบอยู่ที่ผิวของหลอด หลอดชนิดนี้สามารถหักงอตัวหลอดได้ตามต้องการ แต่การใช้มากเกินไปจะทำให้เกิดแสงจ้าเกินหลอดนีออนมีสีต่าง ๆ มากมาย สร้างบรรยากาศที่แปลกตาออกไป ไม่ค่อยมีความร้อนกระจาย การจุดหลอดต้องการ CONTROL CEAR 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 จะต้องใช้พื้นที่และความลึกของช่องที่เพดานมากขึ้น
4. ไฟสำหรับให้แสงทั่วไปนั้น ต้องใช้เลนส์ที่ให้แสงกระจายติดไว้ใกล้ปากโคมไฟและใช้หลอดชนิด PAR ที่มีประสิทธิภาพตรงตามต้องการในการใช้งาน ซึ่งจะให้แสงสว่างชัดเจนและตัดแสงสว่างที่เกินจากทางด้านข้าง และด้านหลังออกไป
5. การใช้หลอดไฟ INCANDESCENT ธรรมดาชนิดชุน แสงตกกระทบทั้งหมดที่ให้แก่ผนังจะมีเพียง 1 ใน 3 ของผนัง
6. การให้แสงสว่างเฉพาะจุดเพื่อเป็นแสงเน้นเป็นพิเศษ โดยการใช้เลนส์ซึ่งสามารถปรับได้ เพื่อให้แสงสว่างเฉพาะจุดส่องไปเพื่อเน้นรูปที่ต้องการให้เป็นจุดเด่น และมีคุณค่า

### แสงสว่างภายในตู้

การติดตั้งแสงนีออน ไว้ตามด้านบนของตู้ และวางแผ่นกระจกผ่านกรองแสงปิดกันอีกชั้นหนึ่งภายในตู้ เพื่อไม่ให้รบกวนสายตาผู้ชม แผ่นกระจกมีคุณสมบัติในการลดแสงอุลตราไวโอเล็ต ที่จะไปทำลายเอกสารหรือวัตถุต่าง ๆ ให้เสื่อมไปด้วย หลอดไฟควรอยู่เหนือกระจกอย่างเหมาะสมและติดไฟเป็นกลุ่มให้เพียงพอ และสม่ำเสมอทั่วตู้ ด้านบนของตู้ทำเป็นฝาปิด-เปิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในตู้อาจต้องการไฟ 2 ส่วน คือ SPOT LIGHT และส่วนไฟนีออนที่เปิดไฟ อาจติดอยู่ด้านบนหรือด้านข้างของตู้ แต่ควรเดินสายไฟออกทางมุมหลังตู้ยาวออกไปหลาย ๆ ฟุต จนถึงที่เสียบปลั๊กที่ผนังห้องหรือตามพื้นอาคารที่เตรียมไว้

### จิตวิทยาของแสงในการจัดพิพิธภัณฑ์

- **แสงสีขาว** ให้ความรู้สึกกระมัดระวัง ให้ความรู้สึกสงบ สะอาด บริสุทธิ์และให้ความรู้สึกเบาและเย็น
- **แสงสีเหลือง** ใช้กับสิ่งที่ชอบ สนใจ เป็น นน. อุณหภูมิปานกลาง
- **แสงสีแดง** เป็นแสงที่ทำให้เกิดการกระตุ้นและการแสดงออก สำหรับจิตใจที่สับสน เป็นสิ่งที่ดึงดูด

### การออกแบบแสงสว่างกับความกว้างความสูงของห้อง

แสงสว่างเข้าสู่ภายในทางหน้าต่างที่แคบ จะส่งไปได้ไกลมากกว่าทางหน้าต่างที่กว้าง แต่จะทำให้เกิดแสงจ้าเข้าตามากกว่า

ความกว้าง ห้องยิ่งกว้าง แสงสว่างยิ่งลดลง

ความสูง ห้องยิ่งสูง แสงสว่างจะมีมากขึ้น

### ลักษณะต่าง ๆ ของแสงสี

#### ไฟไฟสีเย็น

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

#### ไฟไฟสีแดง

ผนัง	จะเปลี่ยนเป็นสี
1. แดง	แดงมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เหลือง	ส้ม
3. เขียวอ่อน	เทา
4. เขียวเข้ม	แดงเข้มเกือบดำ
5. ม่วง	ม่วงแดง
6. ส้ม	แสด
7. นำเงินอ่อน	ม่วงอ่อน

### ให้ไฟสีเหลืองอมน้ำตาล

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

### 6.2 ระบบเสียง

#### การควบคุมเสียงรบกวน

ปัญหาที่เกี่ยวกับเสียงในอาคารส่วนใหญ่จะหมายถึง เสียงสะท้อน การป้องกัน เสียงสะท้อน มีความสำคัญต่อการควบคุมสภาพแวดล้อมภายในอาคารประการหนึ่ง และยังมีมีความสำคัญสำหรับอาคารหรือห้องบางประเภท เช่น ห้องบรรยาย ห้องเรียน แต่ถึงอย่างไรก็ตามไม่ได้หมายความว่า เสียงสะท้อนจะเป็นสิ่งที่ต้องขจัดออกเสมอไป ในบางโอกาสและบางสถานที่ การเกิดเสียงสะท้อนอย่างเหมาะสม ก็มีส่วนช่วยให้เกิดสภาวะแวดล้อมทางเสียงที่ดี เช่น ในห้องฟังดนตรี การควบคุมเสียงรบกวนก็คือการจัดระยะการบังคับเสียงให้เกิดความเหมาะสมกับโอกาส และสถานที่หนึ่ง ๆ เพื่อให้ได้ภาวะการรับฟังเสียงที่ดี

#### การจัดระบบป้องกันเสียงรบกวน

การป้องกันเสียงสะท้อนในทางสถาปัตยกรรมนั้น มีความต้องการที่สำคัญ 2 ประการ คือ  
ก. เพื่อที่จะให้วัตถุประสงค์ในสิ่งแวดล้อมให้การป้องกันเสียงสะท้อนได้ผลเป็นที่น่าพอใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. เพื่อให้สภาวะการรับฟังชัดเจนยิ่งขึ้น

### ก. สิ่งแวดล้อมในการป้องกันเสียงสะท้อน

- ก. ความเข้มและลักษณะของเสียงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นภายนอกห้อง
- ข. วิธีเสียงต่าง ๆ จะกระจายไปยังจุดต่าง ๆ มาถึงห้องสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับระบบเสียงสะท้อน ขึ้นอยู่กับความมุ่งหมายของการใช้ห้องหรืออาคารนั้น ๆ เป็นสำคัญ

### ข. ภาวะการฟังเสียง

ภาวะการฟังเสียงในห้องจะได้รับผลเป็นที่น่าพอใจนั้นต้องการส่วนต่าง ๆ ดังนี้

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

เสียงเบื้องหลังเกิดขึ้นจากเสียงซึ่งลอดมาจากภายนอกห้อง รวมทั้งเสียงซึ่งเกิดขึ้นในห้องด้วย จำเป็นต้องลงให้เหลือน้อยที่สุด เพื่อจะทำให้การฟังดีขึ้น

สำหรับการจัดติดสก็อตล์บ หรือไนท์คลับอื่น ๆ เสียงสะท้อนกลับที่พอเหมาะจะช่วยให้เสียงดนตรีไพเราะยิ่งขึ้น แต่ต้องไม่มีขึ้นอย่างสม่ำเสมอทั้งห้อง

ส่วนการจัดให้เสียงไปยังผู้ฟังได้ชัดเจน และดังพอนั้นก็เพื่อจะช่วยให้ผู้ฟังดนตรีได้ยินอย่างชัดเจนเหมาะสม โดยทั่ว ๆ ไปแล้วสำหรับห้องเด็ก ๆ เสียงดนตรีจะต้องดังพอซึ่งทั้งนี้ขึ้นอยู่กับควบคุมเสียงว่าต้องการให้เสียงออกมาในลักษณะใด

### มาตรฐานการป้องกันเสียงสะท้อน

มาตรฐานการป้องกันเสียงสะท้อน ขึ้นตรงต่อภาวะการฟังเสียงทั้ง 4 ข้อ ซึ่งได้รวมขึ้นเป็นสูตรและกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เพื่อประโยชน์ในการออกแบบให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

ปัญหาแรกซึ่งเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม และภาวะการฟังเสียงก็คือ การควบคุมเสียงเบื้องหลัง ระดับเสียงนี้เราอนุญาตให้มีในห้องต่าง ๆ ได้ไม่เท่ากัน

การควบคุมเสียงสะท้อนเบื้องหลังมีปัญหาต่อไปนี้คือ

การควบคุมเสียงต่อเนื่อง ได้แก่ การกั้นเสียงให้จางไป แม้ว่าจุดที่เปล่งเสียงจะหยุดแล้วก็ตาม ก็ยังมีเสียงสะท้อนต่อเนื่องอีกชั่วระยะเวลาหนึ่ง เรียกว่า “เวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่อง” ได้แก่ เวลาเป็นนาทิจึงเสียงสะท้อนต่อเนื่องจะจางลงถึงหนึ่งในล้านของความเข้มของเสียงเดิม

สิ่งแวดล้อมของการป้องกันเสียงสะท้อนนั้น ต้องประกอบไปด้วยเวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่อง โดยให้เวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่องอยู่ในเขตจำกัดซึ่งอาจน้อยกว่าเสียงพูดหรือเสียงดนตรี ถ้าหากห้องนั้นตกแต่งด้วยวัสดุเก็บเสียง ซึ่งจะทำให้เวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่อง ใกล้เคียงกับการฟังเสียงพูด ห้องนั้นจะมีสภาพที่เหมาะสมที่สุด

ในกรณีส่วนมาก ห้องที่ทำให้เวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่องมากกว่าเวลาที่กล่าวแล้ว 3 เท่า การป้องกันเสียงสะท้อนจะไม่ได้ผลดี เนื่องจากจะมีเสียงสะท้อนก้องสำหรับความต้องการให้เสียงกระจายไปทั่วห้องอย่างดีนั้น ห้องควรปราศจากจุดสะท้อนและจุดรวมเสียงสะท้อน ซึ่งทำให้เกิดเสียงรบกวนขึ้น

### การดูดเสียง

พลังงานของเสียงประกอบด้วย AIR PRESSURE ซึ่งเกิดจากการไหลตัวของมัชฌิมในรูปแบบะขนาดที่คลื่นเสียงที่ประสาทหูรับได้

ถ้ามีพลังงานของคลื่นเสียงมากพอ อาจทำให้มัชฌิมที่คลื่นเสียงไปกระทบคลื่นได้ เช่น ผนัง วัสดุที่มีพื้นผิวขรุขระเมื่อเวลามีคลื่นเสียงมากกระทบ แรงอัดในอากาศจะขยับเส้นใยของวัสดุนั้น พลังงานของมันจะหมดไป แต่ถ้าคลื่นเสียงกระทบกับวัสดุแข็ง ผิวหน้าเรียบ (SOUND ABSORBING MATERIALS) เช่น ไม้หนา ๆ กำแพงคอนกรีต คลื่นเสียงจะสะท้อนกลับเป็นส่วนใหญ่

### วัสดุดูดเสียง

#### ชนิดของวัสดุดูดเสียง

1. PREFABRICATED ACOUSTICS UNITS เป็นวัสดุดูดเสียงที่สำเร็จรูปรวมทั้ง ACOUSTICS ITEMS มักจะทำเป็นแผ่น ๆ และเจาะรูพรุน
2. ACOUSTICS PLASTER AND SPRAYED ON MATERIAL เป็นวัสดุที่ประกอบด้วยรูพรุน (POROUS) และพวกพลาสติกหรือ วัสดุที่มีใยผสมกัน (BINDER AGENTS) ไล้พื้นด้วย กระบอกลีด หรือฉาบ
3. COUSTICAL BLANKET เป็นวัสดุพวก BLANKET ส่วนใหญ่ทำด้วยผนัง MINERAL, WOOD, WOOL, GLASS FIBER

PREFABRICATED ACOUSTICAL UNITS แบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ

ประเภทที่ 1 : เป็นแผ่นสำเร็จรูป รูพรุน หรือผิวขรุขระ แบ่งเป็น

- ก. ALL MATERIAL UNITS เป็นเม็ดเล็ก ๆ และใช้ยิบซัม หรือเป็นตัวยึด
- ข. ALL MATERIAL UNITS เป็นเม็ดเล็ก ๆ และใช้เป็นตัวยึด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค. MINERAL หรือไส้ไม้อ่อน ๆ ผสม MINERAL BINDER ซึ่งไม่ติดไฟ เช่น แผ่น

ประเภทที่ 2 : เป็นแผ่นสำเร็จรูปที่เจาะรูพูนด้วยเครื่องจักร และมีรูเป็น PATTERN มีระเบียบ แบ่งเป็น

ก. เป็นแผ่นที่มีผิวหนาแข็งและแกร่ง เจาะรูพูนใช้สำหรับเป็นแผ่นปิดหน้าหรือเป็นตัวยึดให้กับวัสดุดูดเสียงที่อ่อนลง เช่น พวง BLANKET เป็นต้น แบบนี้ใช้สีที่ไม่อุดรูพูนทาบหน้าผิวหน้าก็ได้

ข. เป็นแผ่นวัสดุที่มีผิวหน้าอ่อนนุ่มกว่าแบบแรกและเจาะรูพูน สามารถที่จะทาสีได้ โดยไม่ทำให้คุณสมบัติดูดเสียงลดลง

ค. เป็นวัสดุแบบเดียวกัน แต่จะเจาะให้ทะลุเป็นทางยาว หรือทำเป็นร่อง ซึ่งสามารถดูดเสียงได้ดี

ประเภทที่ 3 : เป็นแผ่นที่มีผิวหน้าหยาบ (FISSURED SURFACE) อาจทำได้จากวัสดุหลายชนิด เช่น พวง MINERAL UNIT ที่เป็นเม็ด หรือพวง CORK มีคุณสมบัติดูดเสียงได้ดีเหมือนประเภทที่ 2 วัสดุนี้มีหน้าหยาบและเป็นหลุมเป็นบ่อมาก ทาสีได้

ประเภทที่ 4 : เป็นแผ่นผิวหน้าเป็นใย POLTED FIBER SURFACE แบ่งเป็น

ก. เป็นแผ่นที่ทำด้วยใยไม้บาง ๆ เช่น ใยกับผสมกับ MINERAL BINDER ผิวหน้าที่หึ่งเรียบปานกลางและเรียบ

ข. ทำด้วยไส้ไม้ชนิดอ่อน เช่น ไส้ไม้สน หลู่บปล้อง ฯลฯ วัสดุประเภทนี้ติดได้ง่ายแต่ราคาถูก ดูดเสียงได้ดี มักทำเป็นแผ่นสำเร็จรูปขนาดกว้าง 4 ฟุต ยาว 4, 10, 12 ฟุต ทาสีไม่ได้

ค. ทำด้วยพวง MINERAL FIBERS นำมาตัด ซึ่งทำเช่นเดียวกับจำพวก ACOUSTIC PLASTIC คุณสมบัติขึ้นอยู่กับวัสดุที่ใช้ โดยเฉพาะเมื่อต้องการให้ดูดเสียงที่มีความถี่ต่ำ ๆ จะมีความหนาพอเหมาะ และประหยัดควรหนา  $\frac{1}{2}$  นิ้ว

คุณสมบัติของ ACOUSTIC PLASTER จะดีหรือไม่ ขึ้นอยู่กับความแห้ง หรือ SET ตัวของวัสดุที่ใช้ปูนฉาบ จะต้องมีความหนาในการดูดซึมไม่มากนัก และต้องมีความชื้นพอดีไม่เปียกมากหรือแห้งมาก เพราะถ้าเปียกมากการเกาะกันระหว่างผิวหน้ากับปูนหรือวัสดุที่ฉาบจะไม่เกาะกันดี แต่ถ้าแห้งเกินไป มันจะดูเอาความชื้นจากปูนทำให้เสื่อมคุณสมบัติและร่วง

### การออกแบบห้องเพื่อป้องกันเสียงรบกวน

การได้ยินเสียงมีอยู่ 3 ลักษณะ คือ

1. เสียงจากแหล่งกำเนิดเสียงโดยตรง
2. เสียงสะท้อนจากเพดาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. เสียงสะท้อนจากฝาผนัง

ห้องที่มีการควบคุมเสียงที่ดีควรมีลักษณะ ดังนี้

1. ให้เสียงกระจายได้ทั่วไปและสม่ำเสมอ
2. เสียงสะท้อนจากเพดาน
3. เสียงสะท้อนจากฝาผนัง

ห้องที่มีการควบคุมเสียงที่ดีควรมีลักษณะ ดังนี้

1. ให้เสียงกระจายได้ทั่วไปและสม่ำเสมอ
2. ให้ระดับเสียงดังเพิ่มขึ้นสำหรับผู้ที่นั่งไกลออกไปจากต้นเสียง
3. ให้ระดับเสียงที่ถึงผู้ฟังโดยตรงกับระดับเสียงที่สะท้อนจากผนังต่าง ๆ ถึงผู้ฟังเป็นอัตราส่วนที่เหมาะสม
4. ให้วัสดุที่สะท้อนเสียงได้มาก ให้สะท้อนเข้าสู่หูของผู้ฟังที่อยู่ข้างหลัง
5. ระยะทางของเสียงที่มาจากต้นเสียงโดยตรงถึงหูผู้ฟังต้องสั้น และตรงที่สุด
6. หากเพิ่มระดับเสียงให้ทั่วถึงกัน ห้องเล็กไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องขยายเสียง
7. รูปร่าง และขนาดของห้อง

ก. พยายามหลีกเลี่ยงห้องสี่เหลี่ยมและกำแพงเว้า

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

ค. กำแพงหนาและเพดานโค้งเว้า ทำให้ระบบเสียงไม่ดี

ง. พื้นที่เป็นวงกลมหรือรี ควรจะใช้วัสดุผิวโค้งนูน กรูมนิ่งเพื่อให้เสียงแผ่กระจายไปทั่วถึง

จ. กำแพงนูนช่วยทำให้กระจายเสียงดีขึ้น

ฉ. ระดับเก้าอี้ : ตามปกติคนมีสัมประสิทธิ์ของการดูดกลืนเสียงอยู่แล้ว ฉะนั้นระดับของพื้น

หรือของเก้าอี้ควรให้สูงขึ้น ตามระดับและระยะที่ห่างจากเวทีเพื่อคนนั่งข้างหลังจะได้รับเสียงโดยตรงและมองเห็นได้ชัด เก้าอี้แถวหน้า 2-3 แถว อาจอยู่ในแนวระดับ แต่

ระยะ

ที่จะวางเก้าอี้ในแนวระดับไม่ควรเกิน 35 ฟุต ห้องประชุมมุมที่สูงกว่าแนวระดับไม่ควรน้อยกว่า 8 องศา

ช. เพดาน : เพดานไม่ควรให้สูงเกินไป คนที่อยู่แถวหลังควรจะได้รับเสียงที่สะท้อนเป็นพิเศษ

- ข. กำแพงด้านข้างอย่าให้มีเสียงสะท้อนไปมา (SOUND FLUTTEN) ควรจะให้เสียงกระจายออกไปทั่วถึง คือ กรูโดยพื้นหยาบ
- ฉ. อากาศและความชื้น สามารถดูดเสียงได้

หลักการจัดระบบเสียงภายในห้อง นอกจากจะออกแบบรูปร่างของห้อง การจัดวางเฟอร์นิเจอร์ และการเลือกใช้วัสดุก็มีส่วนสำคัญด้วย

### การทาสีบนแผ่นวัสดุดูดเสียง

การพิจารณาอย่างรอบคอบก่อนทาสีบนแผ่นวัสดุดูดเสียง เป็นสิ่งจำเป็นมาก เพราะวัสดุบางส่วนเมื่อถูกทาสี คุณสมบัติจะเปลี่ยนไป เช่น

- วัสดุที่เป็นแผ่นบาง ๆ ดูดเสียงด้วยการสั่นไหว และวัตถุที่มีรูพรุน ผิวหน้าที่เป็นรูขรุขระ ถ้าการทาสีไม่ไปอุดรูขรุขระผิวอาจใช้สีทุกชนิดทาได้
- วัสดุพวก ACOUSTIC PLASTER หรือ FIBER BOARD เมื่อทาสี สีจะไปเคลือบผิวให้คุณภาพดูดเสียงลดลงมาก จึงควรใช้สีพวก AMILINE DYES อย่างน้อย ๆ GASOLINE หรือ VEROSENE หรือฟั้นแลคเกอร์ ควรงดเว้นการพ่นที่สีประเภท สีน้ำมัน 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 วัสดุเหล่านี้จะช่วยดูดเสียงกระจายต่าง ๆ ไว้ก่อนจะผ่านลงไปยังพื้นโดยตรง การบุผิวหน้าควรจะให้แน่นหนาพอ ส่วนเพดานที่มีช่องอากาศคั่นระหว่างพื้นนั้นจะช่วยกั้นการผ่านเสียงได้อย่างดี

### การป้องกันเสียงดัง

1. หลีกเลี่ยงการออกแบบผนังที่ขนานกันหรือผนังโค้ง เพราะเสียงจะสะท้อนกลับไปกลับมา
2. จัดหาวัสดุดูดซับเสียงมาใช้

3. จัดทำให้นั่งคูชนวนนั้นมีการเจาะทะลุ หรือเปลี่ยนลักษณะผิวของผนังได้ มีความลึกต่างกันในระยะนาม

### การควบคุมเสียง

คุณลักษณะเนื่องจากประสิทธิภาพของผนังและกำแพง โดยการดูดกลืนเสียงประเภทที่คลื่นมาพบอากาศ (AIR BORNE SOUND) เรียกกันว่าการสูญเสียการถ่ายนำเสียง (TRANSMISSION LOSS) ซึ่งต่างกันไปแล้วแต่ขนาดความถี่ของเสียง กำแพงควรมีคุณลักษณะเสียงสภาวะถ่ายนำเสียงราว ๆ 35

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

การควบคุมการถ่ายนำเสียงมาทางพื้นเนื่องจากเสียงคลื่นกระทบ (IMPACT SOUND) หรือเสียงเคลื่อนมาทางอากาศ (AIR BORNE SOUND) ทำได้โดยทำพื้นต้นหนักขนาด 40 –60 หรือนำฝ้าเพดานลอยแขวน จะเป็นฉนวนควบคุมเสียงได้ดีมาก ถ้ายิ่งหนาตัวมากยิ่งขึ้น ทำให้พื้นลอยตัวอยู่เหนือโครงพื้นเดิมอีกชั้น หรือติดตัวสปริงเด็งตัว (STEEL SPRING) ก็ได้ ควรทำการแยกโครงพื้นโครงฝ้าเพดานออกจากกัน หรือมีแผงแผ่นฉนวน (INSULATING BOARD) รองเสียงชั้นหนึ่ง

กำแพงภายนอก ถ้าไม่มีหน้าต่างเปิดแล้ว กำแพงหนา 0.22 ม. เป็นฉนวนกันเสียงได้ 50-55

### การควบคุมเสียงของห้องฟังดนตรี

ปัญหาสำคัญ คือ การป้องกันเสียงระหว่างห้อง ซึ่งติดต่อกัน จะต้องใช้ฝ้าที่กันเสียงได้ไม่น้อยกว่า 50% และกันได้ประมาณ 60 – 65%

ลักษณะของห้องฟังดนตรี ไม่ควรอยู่ในลักษณะสี่เหลี่ยมที่มีด้านเท่า หรือที่เป็นมุมฉาก

ลักษณะที่กล่าวมานี้ เป็นเพียงลักษณะที่เกิดขึ้นจากการมอบเพียงระนาบเดียวในลักษณะที่เป็นจริง เราจะต้องวิเคราะห์ในลักษณะแนวตั้งด้วย แต่โดยหลักการของการพิจารณามักจะอยู่ในหลักการเดียวกันกับข้างต้น ดังได้กล่าวมาแล้ว

เพราะฉะนั้น จะเห็นได้ว่ารูปทรงของห้องตามแนวตั้งก็ควรจะอยู่ในลักษณะที่ไม่ใช่สี่เหลี่ยมจัตุรัส หรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า ควรเป็นรูปหลายเหลี่ยม หรือสี่เหลี่ยมด้านไม่เท่ากัน เพดานควรมีความลดประมาณ 1 : 20

สำหรับวัสดุที่ใช้แต่งห้องฟังดนตรี ไม่ควรมีพรม เพราะพรมจะดูดเสียงความถี่ต่ำมากเกินไป จะทำให้เสียงที่ออกมาจากเครื่องดนตรีนั้นแห้งจนเกินไป ควรจะใช้พรมไม้ หรือกระเบื้องยาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบลักษณะห้องประตู นับว่าเป็นเรื่องที่สำคัญมาก เพราะเมื่อเวลาเปิดประตูเข้าออก เสียงดนตรีหรือคลื่นเสียงจะสามารถเล็ดลอดออกมาได้จะไปรบกวนบริเวณภายนอกการทำห้องเปิดประตูจึงควรทำเป็นประตู 2 ชั้น

### การควบคุมเสียงในห้องโสตทัศนศึกษา

ECHOES เกิดจากคลื่นเสียงโดยตรงกับเสียงสะท้อนที่เกิดจุดต้นเสียงเดียวกันมายังหูของผู้ฟัง ในระยะเวลาต่างกัน 0.06 วินาที หรือเป็นระยะทางประมาณ 65 ฟุต ดังนั้น ระยะที่แตกต่างระหว่างเสียงตรงกับเสียงสะท้อนจึงไม่ควรเกิน 65 ฟุต การสะท้อนเสียงที่ช้าไปนี้ (DELAYED REFRETION) จะทำให้เกิด ECHOES ได้ ระยะที่ต่างกันนี้อยู่ในระหว่าง 50 –65 ฟุต จะทำให้เกิดเสียงซ้อนหรือเสียงพร่า (BLURR)

SOUND FOCI ห้องซึ่งมีผิวโค้งจะมี FOCUSTING EFFECT หลายแหล่ง เมื่อเสียงกระทบผนัง หลังผนังที่เป็น CONJUGATE FOCT ทำให้เสียงสะท้อนไปรวมที่จุด ๆ เดียวกัน และที่จุด ๆ นี้ จะไม่มีเสียงเลย

DEAD SPOT\_\_เป็นผลสืบเนื่องจาก SOUND FOCT เสียงที่ไปรวมกันที่จุด ๆ หนึ่งไม่กระจายออกไปทั่วถึงภายในห้อง ทำให้ส่วนอื่น ๆ ได้ยินเสียงไม่ชัดเจนพอเท่าที่ควร บริเวณเหล่านี้เรียกว่า DEAD SPOT และอาจเกิดขึ้นได้โดยเสียงรบกวนกันเอง เช่น เสียงที่รวมกันเป็นคลื่น จากต้นเสียงรวมกัน หรือปะทะกับคลื่นเสียงสะท้อนกลับ ทำให้เสียงจางไป ขาดความชัดเจน

ROOM FLUTTER เกิดจากผนังด้านข้างขนานกัน จะเห็นได้ชัดจากรูปสี่เหลี่ยมที่ผนังด้านตรงข้ามคู่หนึ่ง กับผนังเรียบเรียบ ทั่ววัสดุสะท้อนเสียงไปมาระหว่างผนังที่สะท้อนเสียง ถ้าผนังคู่นี้ห่างกันตั้งแต่ 50 ฟุตขึ้นไป การ FLUTTER จะเป็นไปอย่างช้า ๆ (LOW FREQUENCY) แล้วค่อย ๆ จางหายไป แต่ถ้าผนังทั้งคู่อยู่ใกล้กัน การสะท้อนเสียงไปมาจะดีขึ้น 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\*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MUSIC STUDIO	0.90	seconds
TALK STUDIO	0.25	"
TALK/SPECIAL STUDIO	0.25	"
MUSIC STUDIO CONTROL ROOM	0.25	"
OTHER CONTROL ROOM	0.15	"
MASTER CONTROL ROOM	0.35	"
AUDIO VISUAL ROOM	0.90	"

จาก AUSTRALIAN STANDARD 2107 – 1977

### การควบคุมเสียงที่จะผ่านเข้ามาตามโครงสร้าง (CONTROL OF STRUCTURE-BORNE NOISE)

การลดเสียงที่ผ่านเข้ามาตามโครงสร้างอาคารเข้าไปยังพื้นที่ที่ต้องการควบคุม พื้นที่ที่ทำการวิเคราะห์หรือควบคุมนี้ จะต้องถูกแยกออกจากโครงสร้างรอบ ๆ การแยกนี้ทำโดยยกหรือแยกพื้นห้องผนัง ฝ้าเพดาน ให้มีความยืดหยุ่นจากโครงสร้างอาคาร

โครงสร้างของ STUDIO จะต้องเป็น FLOATING ROOM อยู่ภายใน FIXED ROOM จะต้องไม่มีส่วนต่อแข็ง (RIGID) ระหว่าง FLOATING ROOM หรือตัว STUDIO กับโครงสร้างรอบ ๆ ดังนั้น ท่อแอร์ ท่อเดินสายไฟ ต้องไม่เป็นตัวเชื่อมโดยตรงระหว่างโครงสร้างลอยตัว และโครงสร้างรอบ ๆ การต่อท่อต่าง ๆ จะต้องมีความยืดหยุ่น (FLEXIBLE) และการต่อสายไฟฟ้า ต้องผ่นสายไฟไม่ให้ตั้งเพื่อไม่ให้เกิดการสั่นสะเทือนผ่านเข้ามาได้

การควบคุมเสียงที่เกิดจากฝีมือ การเคลื่อนย้ายเฟอร์นิเจอร์ หรือเครื่องใช้ในสำนักงาน กำจัดได้โดยปูพรมที่พื้นส่วนที่เป็นสำนักงาน

### การควบคุมเสียงที่ผ่านเข้ามาทางอากาศ (CONTROL OF AIRBORNE NOISE)

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

การใช้ดวงไฟใน STUDIO ไม่ควรใช้หลอดฟลูออโรสเซสเซนต์ เพราะจะมีเสียงรบกวนจาก BALLASTS ควรใช้หลอด INCANDESCENT ในบริเวณนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## SOUND CONTROL

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

### การควบคุมเสียงในโรงละครและห้องประชุม

ความบกพร่องของเสียงในโรงละครหรือห้องประชุม

1. เสียงอูโม่ซ หรือเสียงก้อง
2. เสียงรวมเป็นจุด
3. เสียงกระซิบ
4. จุดอับเสียง

เสียงเดินทางไปถึงหูผู้ฟัง 2 ชนิด

1. เสียงที่เดินทางโดยตรง
2. เสียงที่เดินทางโดยการสะท้อน

เสียงอูโม่ซ หรือเสียงก้อง ถ้าระยะทางของเสียงห่างกัน 65 ซึ่งเป็นเวลาที่ต่างกัน 0.60 วินาที ทำให้เสียงตรงถึงผู้ฟังก่อนและเสียงสะท้อนถึงภายหลัง จึงเกิดเสียงก้อง อาคารก้องจะรุนแรงมาก ถ้าหากห้องเป็นส่วนเว้า แต่จะรู้สึกน้อยลง ถ้าพื้นห้องเป็นส่วนนูนเนื่องจากเสียงสะท้อนเบนไปทางอื่น

เสียงรวมเป็นจุด เกิดจากผิวของเพดานและส่วนอื่น ๆ เป็นส่วนเว้า จะทำให้เสียงรวมกันเป็นจุด ๆ หนึ่ง แก้ได้โดยใช้ผิวนูน เนื่องจากผิวนูนมีคุณสมบัติกระจายเสียง

เสียงกระซิบ เกิดจากเสียงที่ออกจากผู้พูดไปปะทะขอบขอบผนังไว้แล้วสะท้อนกลับมายังผู้พูดอีก ทำให้เสียงที่ดังออกมาทางลำโพงเกิดเป็นเสียงกระซิบ

จุดอับเสียง เกิดจากพื้นเว้าที่เสียงทางตรงและเสียงสะท้อนไปไม่ถึง สำหรับห้องที่มีขนาดใหญ่มากมักจะเกิดขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการออกแบบ ACOUSTIC ภายในโรงภาพยนตร์ โรงละคร หรือห้องฟังดนตรีที่ตึ้นนั้น ผู้ฟังใน  
ทุก ๆ จุด ภายในห้องจะต้องได้ยินเสียงชัดเจนเท่าเทียมกันโดยมี REVERBERTION ที่เหมาะสม

การได้ยินเสียงภายในห้องเป็นผลมาจาก

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

### 1. SHAPE OF ROOM

รูปร่างของห้อง (SHAPE OF ROOM) ควรเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า (SECTANGULAR) หรือรูป  
สี่เหลี่ยมคางหมู (TRAPEZOID) (มีด้านขนานกัน 2 ด้าน) รูปร่างห้องที่ควรหลีกเลี่ยง คือ รูปสี่เหลี่ยม  
จัตุรัส (SQUARE), วงกลม (CIRCULAR) และวงรี (OVAL SHAPE) พื้นที่โค้งกว้าง (LARGE  
CURVED AREAS) จะรวมเสียงเป็นจุดและส่วนยื่นแขนต่าง ๆ จะครอบหรือบังเสียงบางส่วน ซึ่งทั้ง  
สองอย่างนี้เป็นสิ่งทำลายการได้ยินเสียงที่ดี การทำที่นั่งฟังเป็นชั้นบันไดจะให้ผลการได้ยินเสียงดีขึ้น  
การแบ่งผนัง เพดานเป็นส่วนจะช่วยการกระจายเสียงที่สม่ำเสมอ

### 2. SIZE OF ROOM

ขนาดของห้อง (SIZE OF ROOM) การพูดธรรมดาจะได้ยินในระยะประมาณ 20-30 เมตร ใน  
ทิศทางด้านหน้าของผู้พูด 13 เมตร ในทิศทางด้านข้างของผู้พูด และ 10 เมตร ในทิศทางด้านหลัง  
ของผู้พูด คิดเป็นพื้นที่รวมสูงสุดเป็นสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ ไม่ควรเกิน 30,000 ม<sup>3</sup> สำหรับดนตรี โดยไม่ใช่  
เครื่องกระจายและเครื่องขยายเสียงเลย สำหรับความสูงไม่ควรเกิน 5 เมตร ซึ่งจะได้สัดส่วนของห้อง  
ดังนี้ คือ ความสูง : ความกว้าง : ความยาว ดังนี้ คือ 2 : 3 : 5, 1 : <sup>3</sup>2 : <sup>3</sup>4

GOLDEN SECTION 3 : 4 : 8

### 3. ROOM FURNISHINGS AND FINISHINGS

สิ่งตกแต่งภายในห้องและเครื่องเรือน (ROOM FURNISHINGS AND FINISHINGS) โดยทั่ว  
ไป หลังและผนังที่แข็งกลับ จะไม่ช่วยให้ผลการได้ยินเสียงดีเท่า เพดานแบบแขวน และบุด้วยผ้าโดย  
มีช่อง (VOID) แทรกระหว่างกัน ซึ่งจะป็นส่วนที่ทำให้เกิดการกำทอนกับเสียงภายในห้อง ถ้าวัสดุนั้น  
เป็นไม้ หรือ CELOTEX เป็นต้น ในการออกแบบระบบการทำความร้อน และระบายอากาศควรหลีกเลี่ยง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เสียงการลอยตัวของกระแสอากาศร้อนที่จะมากระหว่างต้นกำเนิดเสียงและผู้ฟัง วัสดุดูดซับเสียง ควรจะติดอยู่บนผิวด้านหลังใกล้กับที่นั่งด้านหลังบนผิวโค้ง และบนอวาระเบียงที่ทำด้วยวัสดุแข็งที่บ เป็นค่าการดูดซับเสียงของวัสดุชนิดต่าง ๆ ที่นั่งควรจะเป็นลักษณะขั้นบันไดโดยมีช่วง STEP ทั้งนี้เพื่อให้ทุก ๆ ที่นั่งได้รับเสียงตรง

#### 4. POSITION OF SOURCE OF SOUND

ตำแหน่งของต้นกำเนิดเสียง (POSITION OF SOURCE OF SOUND) ควรจะอยู่ด้านหน้าของแผ่นแข็งสะท้อนเสียง (HARD REFLECTION SURFACE) ถ้ามีต้นกำเนิดเสียงหลาย ๆ จุด แต่ละจุดจะต้องอยู่ใกล้กันในระยะที่เพียงพอ ลำโพงเสียง (SOUND SPEAKER) ที่เป็นต้นกำเนิดเสียงในห้องเดียวกันควรจะอยู่ห่างจากต้นกำเนิดเสียง 34 เมตร และ 24 เมตร สำหรับโรงภาพยนตร์ และห้องฟังดนตรีตามลำดับ

#### 5. REVERBERATION PERIOD

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

REVERBERATION TIME ที่เหมาะสมสำหรับประเภทของห้องชนิดต่าง ๆ ซึ่ง REVERBERATION TIME นี้ จะขึ้นอยู่กับขนาดของห้องและการปรับแผ่นดูดซับเสียงภายในห้อง REVERBERATION TIME ที่ดีที่สุดสำหรับห้องใด ๆ ก็ตาม ขึ้นอยู่กับปริมาตรของห้องและลักษณะการใช้สอย (เช่น ปาฐกถา ดนตรี) ห้องที่ออกแบบเพื่อใช้ในการพูดหรือปาฐกถา จะเพิ่มขึ้นตามปริมาตรของห้องจาก 0.5 ถึง 1.0 วินาที

REVERBERATION TIME เฉลี่ยใน CONCERT HALL ขนาด 2,000-14,000 ม<sup>3</sup> สำหรับดนตรีทุกประเภท 1-7 วินาที พิจารณาจากการดูดกลืนเสียงใน AUDITORIUM ดังนั้น ปริมาตรของ CONCERT HALL ควรจะมากกว่าหรือเท่ากับ 6-7 ม<sup>3</sup> ต่อ 1 ที่นั่ง และไม่เกิน 8-9 ม<sup>3</sup> ต่อ 1 ที่นั่ง ความแตกต่างระหว่าง REVERBERATION TIME ของห้องที่ว่างเปล่ากับพื้นที่มีผู้ชบเต็มจะต้องเท่ากันโดยประมาณ (เพราะที่นั่งควรจะมีค่าการดูดกลืนเสียงเท่ากับคนชม

## วิธีการคำนวณหา REVERBERATION TIME โดย ZELLER

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

$V$  = ปริมาตรของห้อง  
 $A$  = ผลรวมของพื้นที่ดูดซับเสียง

หน่วยเป็นฟุต

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

ผลรวมของพื้นที่ดูดซับเสียงทั้งหมด

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

$A$  = พื้นที่ดูดซับเสียง  
 $X$  = สัมประสิทธิ์การดูดซับเสียง

### 6. SOUND VOLUME

ต้นกำเนิดเสียงแต่ละชนิดมีขนาดสูงสุดของปริมาตรเสียงที่แน่นอน เมื่อปริมาตรของห้องเพิ่มขึ้น ผิวดูดซับเสียงก็จะเพิ่มขึ้น เป็นผลให้ปริมาตรของเสียงน้อยลง

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

### 7. DIFFUSION

ผนังของห้องควรสะท้อนเสียงกระจายสม่ำเสมอ ผนังที่ขนานกันควรจะหลีกเลี่ยงและพื้นผิวที่เรียบควรแบ่งทุก ๆ ระยะ 1 เมตร

### 6.3 ระบบปรับอากาศ

การปรับอากาศ หมายถึง การควบคุมอุณหภูมิ การเคลื่อนไหว ความชื้น และความบริสุทธิ์ของบรรยากาศในเนื้อที่จำกัดที่ใดที่หนึ่ง 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/ลบม.ขึ้นไป มีราคาแพงไม่มีเสียงรบกวน การติดตั้งยุ่งยาก และโยกย้ายลำบากกว่าแอร์แบบหน้าต่าง
3. ระบบ CHILLED SYSTEM ซึ่งแบ่งเป็นชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำและอากาศเหมาะกับอาคารที่มีที่ติดตั้งเครื่อง ระบายความร้อนอยู่ห่างจากตัวอาคารมาก เพราะมีเสียงรบกวน และการสั่นสะเทือนของเครื่อง แต่สามารถเลือกจุดให้ลมเข้า-ลมออกได้ตามต้องการ การดูแลรักษายากกว่าแบบหน้าต่าง และแบบสปลิท

## ระบบปรับอากาศที่เหมาะสมกับโครงการ

ควรใช้ระบบ SPLIT SYSTEM เพราะเหมาะสมกับอาคารที่มีขนาดเล็ก และลักษณะพื้นที่การใช้งานของโครงการ

สำหรับงานขนาดเล็กมักนิยมใช้แอร์สปลิทมากกว่า เพราะติดตั้งง่าย และราคาถูกกว่า แต่แอร์สปลิทมีข้อจำกัดที่ความยาวของท่อน้ำยา ซึ่งจะยาวมากนั้ไม่ได้ (ดีที่สุดประมาณ 6 เมตร) เนื่องจากปัญหาเรื่องกำลังคอมเพรสเซอร์ และมีปัญหาที่เกิดจากการที่น้ำมันหล่อลื่นที่ปนไปกับน้ำยา ซึ่งวิ่งไปแล้วไม่กลับมาและตกค้างอยู่ เพราะท่อน้ำยาวยาวมาก และอาจทำให้คอมเพรสเซอร์ไหม้ได้ นอกจากนี้เครื่องระบายความร้อนเครื่องหนึ่ง ๆ ไม่ควรโยงกันกับเครื่องส่งลมเย็นนี้หลาย ๆ ตัว เพราะจะมีปัญหาเกี่ยวกับการกระจายน้ำยาไปยังเครื่องส่งลมเย็นนี้ แต่ละตัวเครื่องส่งลมเย็นทุกตัวที่ต่อโยงนี้ จะต้องใช้พร้อมกัน และการควบคุมคุณภาพอุณหภูมิเพียงห้องเดียว

ในการหลีกเลี่ยงการใช้ท่อน้ำยาวยาว ๆ นี้ อาจทำได้โดยติดตั้งเครื่องส่งลมเย็นไว้ไม่ห่างจากเครื่องระบายอากาศ เพื่อระบายความร้อน จึงต่อท่อลมจากตัวเครื่องส่งลมเย็นนี้ไปยังบริเวณที่ต้องการปรับอากาศ ท่อลมที่มีความยาวตั้งแต่ 10 เมตร จนถึง 40 เมตร แล้ว แต่กำลังอัดลงของเครื่อง ท่อส่งลมยิ่งยาวจะต้องใช้มอเตอร์ที่มีแรงม้ามากขึ้น ปัญหาในการเดินท่อลมนี้ก็คือ การที่ท่อลมมีขนาดใหญ่ (ประมาณ 0.05 ตารางเมตร/ตัน ถ้าท่อส่งลมส่งและลมกลับ) ทำให้การเดินท่อลมยาว ๆ ลำบาก เพราะท่อต้องเผชิญกับสิ่งกีดขวางนานานับประการ (ในการเดินท่อลมส่ง ยุ่งยากพอสมควรแต่การเดินท่อลมกลับซึ่งมีขนาดใหญ่ เช่นกัน ก็ยังมีความยุ่งยากมากกว่า และในการติดตั้งเครื่องส่งลมเย็นห่างจากบริเวณปรับอากาศ หากจะให้ลมกลับไปยังเครื่องส่งลมเย็น โดยไม่ให้ผ่านบริเวณอื่น ๆ ที่ไม่มีจุดประสงค์ที่จะปรับอากาศตั้งแต่แรก ก็จะต้องอาศัยท่อลมกลับ) การควบคุมอุณหภูมิหรือระบบปรับอากาศ (AIR CONDITIONING)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในปัจจุบันนี้สำนักงานทั่ว ๆ ไป ได้นำระบบปรับอากาศด้วยเครื่องปรับอากาศเข้ามาใช้กันอย่างแพร่หลาย ทั้งนี้ก็เพื่ออำนวยความสะดวกสบายให้แก่ผู้ทำงานอยู่ในสำนักงานนั้น ๆ ซึ่งเป็นส่วนช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้สูงขึ้นด้วย

ประโยชน์ที่ได้รับจากระบบปรับอากาศ

- ควบคุมอุณหภูมิและความชื้นให้มีสภาพปกติและเกิดความสบาย
- ควบคุมระบบหมุนเวียนของอากาศและการกระจายอากาศบริสุทธิ์ไปทั่วพื้นที่
- ป้องกันฝุ่นละอองและป้องกันแบคทีเรียที่อาจทำลายเอกสาร
- ป้องกันเสียงรบกวนจากภายนอก

ระบบเครื่องปรับอากาศที่นิยมใช้ในสำนักงาน แบ่งเป็น 3 ชนิด คือ

### 3.1 UNIT AIR CONDITION

ชนิดนี้ได้แก่ WINDOW TYPE ข้อดีของระบบนี้ก็คือ ราคาถูกกว่าแบบอื่น ๆ แต่มีข้อเสียตรงที่มีเสียงดัง เหมาะสำหรับติดตั้งภายในห้องที่ไม่ใหม่จนเกินไปนัก

### 3.2 SPLIT SYSTEM

เป็นระบบแยกส่วน FANCOIL ออกจาก CONDENSOR เครื่องระบบนี้ดีที่ไม่มีเสียงรบกวนและสามารถควบคุมอุณหภูมิแต่ละห้องได้ด้วย เครื่องระบบนี้อายุการใช้งานนานกว่าแบบแรก แต่ราคาสูงกว่า

### 3.3 CENTRAL AIR CONDITION SYSTEM

ระบบนี้เหมาะสำหรับอาคารขนาดใหญ่และใช้ในพื้นที่ที่กว้างมาก ๆ เครื่องปรับอากาศระบบนี้ดีทุก ๆ ด้าน เงียบที่สุด ปรับได้ง่าย ทนทานหลายปี ค่าบำรุงรักษา และกินไฟน้อย ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งถูกที่สุดแต่ราคาเครื่องแพงที่สุด

## 6.4 การจ่ายกำลังไฟฟ้าและโทรศัพท์ (POWER SERVICE AND SIGNAL)

หัวใจสำคัญอย่างหนึ่งของการจัดสำนักงานคือ ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าและโทรศัพท์เพื่อใช้กับเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในสำนักงาน

ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าและโทรศัพท์ แบ่งออกได้ ดังนี้

### 4.1 การส่งจ่ายกำลังทางพื้นหรือผนัง

โดยสายส่งกำลังส่งผ่านทะลุพื้นขึ้นมาโดยมีท่อร้อยสายไฟ และสายโทรศัพท์ ซ่อนอยู่ใต้พื้นอีกทีหนึ่ง จุดปลายสายที่แยกออกมาจะมีลักษณะเป็นกล่องปลั๊กไฟสำหรับต่อออกไปตามจุดที่ต้องการใช้อีกทีหนึ่ง ระบบนี้นำมาใช้มากในสำนักงานแบบเปิดโล่ง แต่ถ้าเป็นสำนักงานแบบเก่ามักจะเป็นแบบที่ฝังสายไปกับผนังหรือพื้นโดยตรง

### 4.2 การจ่ายกำลังทางเพดาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบนี้การติดตั้งง่ายกว่าแบบแรก ประกอบด้วยสายไฟฟ้า และโทรศัพท์ซึ่งเดินอยู่ในรางเดินไฟภายในเพดาน และจะมีท่อส่งกำลังเล็กต่อลงมาอีกทีหนึ่ง โดยตอนล่างจะมีปลั๊กไฟฟ้าเตรียมไว้ นอกจากนี้ยังสามารถเดินสายส่งกำลังไว้ภายในตัวเฟอร์นิเจอร์ ซึ่งในขณะนี้จะต้องมีการออกแบบเตรียมไว้เป็นพิเศษ

## 6.5 ผนังและแบ่งเนื้อที่ใช้สอยภายในสำนักงาน (WALL AND SPACE DIVIDE)

ในสำนักงานอื่น ๆ ผนังมีหน้าที่สำคัญ คือ

- แบ่งแยก WORKING AREA
- ทำหน้าที่ป้องกันต่าง ๆ
- สมองความต้องการด้านประโยชน์ใช้สอย

### กาเลือกระบบผนัง

การเลือกระบบผนังเพื่อความเหมาะสมด้านประโยชน์ใช้สอยตามความต้องการ มีหลัก  
พิจารณาโดยทั่วไป ดังนี้

- ขนาดที่ต้องการใช้
- น้ำหนักและความแข็งแรง
- กันความร้อนและการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ
- คุณสมบัติการดูดซับเสียง
- ป้องกันไฟ
- ความรวดเร็วในการติดตั้ง
- การดูแลรักษาง่ายและง่ายต่อการเปลี่ยนแปลง

ระบบการแบ่งกัน WORKSPACE ของแต่ละหน่วยงานหรือแต่ละบุคคลภายในสำนักงาน แบ่งตามประเภทและลักษณะของผนังตลอดจนประโยชน์ใช้สอย ได้ดังนี้

#### 1.1 แบ่งกันผนังจริงหรือผนังที่ประกอบในที่ก่อสร้าง

ผนังประเภทนี้ได้แก่ ผนังก่ออิฐฉาบปูน ผนังที่ประกอบจากวัสดุสำเร็จแผ่นใหญ่ จุดประสงค์ก็เพื่อแบ่งกันเป็นห้อง ๆ อย่างถาวร และไม่ต้องมีการการเปลี่ยนแปลงในภายหลัง

#### 1.2 แบ่งกันด้วยผนังสำเร็จรูปที่สามารถเปลี่ยนแปลงเคลื่อนย้ายได้

เป็นระบบผนังที่ผลิตขึ้นเพื่อนำมาประกอบเป็นผนังกันภายในโดยเฉพาะ และอาจมีลักษณะกึ่ง PARTITION การติดตั้งอาจจะมีอุปกรณ์ที่จัดเตรียม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไว้แล้ว ผนังประเภทนี้อาจจะมีโครงสร้างเป็นโลหะแล้วปิดทับด้วยวัสดุพวกไม้ หรือแผ่นตกแต่งอย่างอื่นก็ได้

### 1.3 แบ่งกันด้วยฉากกันเดี่ยว ๆ

มีลักษณะเป็น PARTITION เดี่ยว ๆ ส่วนมากใช้ในสำนักงานแบบเปิดโล่งผนัง หรือ PARTITION แบบนี้สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวกตามการเปลี่ยนแปลงภายในสำนักงาน นอกจากนี้ยังมีการนำวัสดุที่มีคุณสมบัติดูดซับเสียงมาประกอบฉากกัน ดังกล่าวเพื่อลดเสียงรบกวนที่เกิดขึ้น

## 6. การใช้สีภายในสำนักงาน (COLOUR FOR OFFICES)

ปัจจุบันนี้ จะใช้สีอะไรนั้นอยู่ในดุลยพินิจของผู้ออกแบบ

สิ่งที่นำมาใช้สำนักงานทั่วไปควรมีคุณสมบัติ ดังนี้

- ไม่ควรใช้สีที่สะท้อนแสง เช่น สีน้ำมัน
  - ควรใช้สีที่ใกล้เคียงกัน ไม่ว่าจะเป็นวรรณะร้อนหรือเย็น
  - ไม่ควรใช้สีที่จืดชืด หรือหม่นหมองจนเกินไป
- การกำหนดสีภายในสำนักงานนี้มีข้อคิดอย่างหนึ่ง คือ ต้องทราบเสียก่อนว่าสำนักงานนั้นดำเนินการเกี่ยวกับอะไร เป็นสถานที่ที่บุคคลทั่วไปมาติดต่อหรือไม่

## 6.7 การให้ความปลอดภัยจากอัคคีภัย (FIRE SAFETY)

เพื่อความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สินของผู้ใช้อาคาร จึงควรคำนึงถึงความปลอดภัยจากอันตรายต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นได้ในอาคารขนาดใหญ่ และสูงมาก ๆ จะมีทางหนีไฟลงสู่พื้นล่าง นอกจากนี้ที่กล่าวมาแล้วยังมีระบบป้องกันอัคคีภัยภายในอาคารที่ติดตั้งขึ้นภายหลัง ได้แก่ ระบบเตือนภัย และระบบดับเพลิงอัตโนมัติ

ระบบป้องกันอัคคีภัยภายในอาคารประกอบด้วย

- หัวฉีดน้ำอัตโนมัติ (HEAD SERINKLER)
- ที่เก็บอุปกรณ์ดับเพลิง และระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (HOUSE STATION AND FIRE ALARM AUTOMATIC)

7.1 เหตุผลในการเลือกที่ตั้งอาคาร,สภาพแวดล้อม

**11** **SITE ANALYSIS**

สภาพแวดล้อมและแผนที่แสดงที่ตั้งโครงการ



**สถานที่ตั้งโครงการ**

หัวโครงการตั้งอยู่บนพื้นที่ 91 ไร่ บนถนน พระรามที่ 9 ซอยที่ตัดกับถนน ศรีนครินทร์ และคลองถนน กรุงเทพฯ-ชลบุรีสายใหม่

**เหตุผลในการเลือกที่ตั้ง**

เหตุผลในการเลือกพื้นที่ตั้งบริเวณถนน พระรามที่ 9 เนื่องจากถนนเส้นนี้เป็นถนนที่กำลังมีการพัฒนาทางคมนาคมมาก และโดยเฉพาะธุรกิจทาง คำนวณคดี ถือได้ว่าถนนเส้นนี้เป็นแหล่งหนึ่งของธุรกิจรถยนต์กว่า 10 และเหตุผลอีกประการคือการที่เป็นถนนเส้นหลักที่สามารถเชื่อมต่อกับจุดต่างๆทั้งในกรุงเทพฯ และส่วนรอบนอก รวมถึงมีกลุ่มอุตสาหกรรมภาคตะวันออกด้วย ซึ่งจะสร้างความสะดวกในการเดินทางมาของผู้ใช้บริการจากทุกส่วน และสะดวกในการติดต่อขนส่งของจากแหล่งนิคมอุตสาหกรรมโดยง่าย

**สภาพพื้นที่โครงการ**

สภาพพื้นที่โครงการเป็นที่โครงการเป็นพื้นที่ราบขมวดกว้างซึ่งสามารถปรับแต่งพื้นที่ได้โดยง่าย และไม่มีปัญหาการนำดินมาถม เพราะสามารถขุดได้กับทุกทิศ

**ทิศใต้โครงการ** ภายใต้อาคารสามารถมองเห็นวิวทิวทัศน์ที่สวยงาม

**ทิศใต้ถนนศรีนครินทร์** และถนนกรุงเทพฯ-ชลบุรีสายใหม่ ซึ่งมีความสะดวกทางการคมนาคมขนส่งทั้งจราจร, ออกสู่สวนรอบนอกกรุงเทพฯ และนิคมอุตสาหกรรมตะวันออก

**ทิศใต้ถนนพระรามที่ 9** ซึ่งเป็นถนนสายหลักของโครงการพร้อมทั้งทางขึ้นทางสวนสายพระรามที่ 9 รวมถึงอินทราธาราความสะดวกกับการติดต่อในกรุงเทพฯทุกมุมเมือง

**ทิศใต้สวนสาธารณะ** ที่ตั้งขึ้นขึ้นบริเวณสวนสาธารณะที่ 9 ซึ่งไม่สร้างอิทธิพลต่อสภาพแวดล้อมที่มีโครงการ การก่อสร้างจำเป็นต้องมีการนำโครงการเข้ามาแทรกตัวกับที่ที่อาศัยบริเวณใกล้เคียง

**ADT**  
TAYA TUWICHARANON  
39025217  
INTERIOR ARCHITECTURE

**12** **SITE ANALYSIS**

การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมโครงการ

ลมตะวันออกเฉียงเหนือ



ลมตะวันตกเฉียงใต้

**การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมโครงการ**

- สภาพแวดล้อมทางกายภาพ ลักษณะและสภาพของดินบริเวณโครงการเป็นดินประเภทดินปนทรายที่หนักจะเกิดปัญหาการดูดน้ำของดินและอาจเกิดปัญหาด้านน้ำท่วมได้ ซึ่งจะมีการแก้ไขโดยการปรับสภาพให้เป็นดินชั้นดินเหนียว
- ด้านทิศทางแสงสว่างของโครงการจะหันทางด้านคาบเกี่ยวระหว่างสวนและสวนสาธารณะ และสวนสาธารณะ และบริเวณโครงการไม่มีอาคารสูงตั้งขึ้นซึ่งไม่มีปัญหาการรบกวนแสง
- ด้านทิศทางลมเนื่องจากลักษณะบริเวณโครงการวางทางลม และทิศทางไม่มีอาคารสูงใกล้เคียงโครงการซึ่งมีความสะดวกในการระบาย และรับลม
- ด้านสภาพดินฟ้าอากาศ โครงการอยู่ในประเทศเขตร้อนชื้นแถบเขตร้อนชื้นมีอุณหภูมิประมาณ 28-35 องศา ค่อนข้างร้อนและมีฝนตกชุกช่วงเดือนพ.ค.-ค.ค.

**การเดินทางเข้าสู่โครงการ**

ถนนพระรามที่ 9 เป็นถนนหลักของโครงการเป็นถนนที่มุ่งสู่ใจกลางเมืองโดยจะผ่านแหล่งธุรกิจต่างๆ รวมถึงแหล่งธุรกิจรถยนต์บริเวณถนนสายพระรามที่ 9 ซึ่งจะสะดวกในการเดินทางจากด้านในเขตเมืองมาสู่โครงการ

ถนนศรีนครินทร์ เป็นถนนที่เชื่อมระหว่างถนนสุขุมวิท และถนนบางนาตราด ซึ่งเป็นเส้นทางหลักในการออกสู่สวนรอบนอกกรุงเทพฯ ที่ใหญ่ที่สุดที่บริเวณรอบนอกสามารถเดินทางมาใช้บริการได้

ถนนกรุงเทพฯ-ชลบุรีสายใหม่ เป็นถนนที่เชื่อมกับแหล่งนิคมอุตสาหกรรมภาคตะวันออกซึ่งสะดวกในการขนส่งสิ่งของที่ต้องนำเข้ามาในโครงการ

ทางด่วนชั้นที่ 5 พระรามที่ 9 รามอินทรา ซึ่งเป็นทางด่วนที่สามารถเชื่อมกับทุกมุมของกรุงเทพฯ เป็นอีกทางเลือกสำหรับผู้ใช้บริการที่อยู่ไกลเขตมาติดต่อ

**วิธีเดินทางเข้าสู่โครงการ**

**ADT**  
TAYA TUWICHARANON  
39025217  
INTERIOR ARCHITECTURE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# 7.2 เหตุผลในการเลือกอาคาร, สถาปัตยกรรม

15

## BUILDING ANALYSIS

### ลักษณะภายในอาคาร

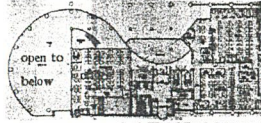
ภายในประกอบด้วย 5 ชั้น โดยแต่ละชั้นมีความสูงประมาณ 4 ม. และส่วนที่มีการเปิดโล่งสูงบริเวณ ทางเข้า และ show room มีความสูง 13 ม. โครงสร้างเป็นแบบเสา และคาน การเชื่อมแต่ละชั้นใช้คานหล่อคอนกรีต มีการจัดสวนของห้องบริเวณคานชั้นทุกชั้นซึ่งสะดวกในการออกแบบระบบงานต่างๆ



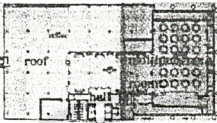
1st FLOOR 2,320 ตร.ม.



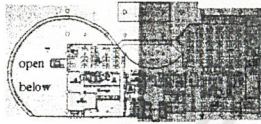
4th FLOOR 3,200 ตร.ม.



2nd FLOOR 2,088 ตร.ม.



5th FLOOR 1,792 ตร.ม.



3rd FLOOR 2,088 ตร.ม.



### เหตุผลในการเลือกอาคาร

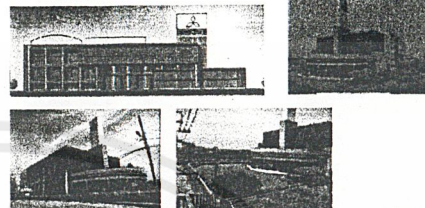
- เป็นอาคารที่เข้ากับ วัฒนธรรมซึ่งเกิดที่บริเวณ location ใช้งานและลักษณะภายนอกอาคารต้องดีลักษณะโครงการคือ
- อาคารใช้วัสดุประเภทกระจกซึ่งช่วยด้านการจัดแสงภายในอาคาร
- ลักษณะอาคารมีรูปทรงเด่น สามารถจำได้ง่ายซึ่งเป็นผลดีกับโครงการ

### การวิเคราะห์อาคารโครงการ

อาคารที่นำมาใช้กับโครงการเดิมเป็นอาคารของบริษัท MMC มีลักษณะสำนักงานใหญ่สาขาจังหวัด ซึ่งเดิมเป็นอาคาร office และ show room ในการขายของ MMC

### ลักษณะอาคารภายนอก

ภายนอกอาคารเป็นอาคารรูปทรง modern เพื่อเข้าเข้ากับภาพลักษณ์ของบริษัท มีความทันสมัยเน้นความโดดเด่น โดยการนำรูปทรงและขนาดเดิมมาขึ้นกัน 3 กอน ซึ่งถือได้ว่าเป็นการปรับโฉมใหม่ และอาคารยังมีลักษณะที่เด่นชัดจากการเป็น landmark และดูทันสมัยมากยิ่งขึ้น



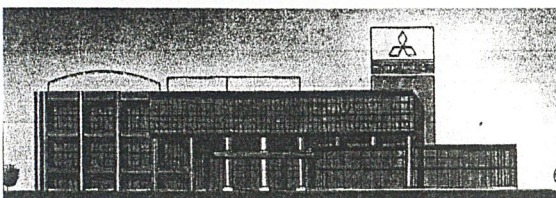
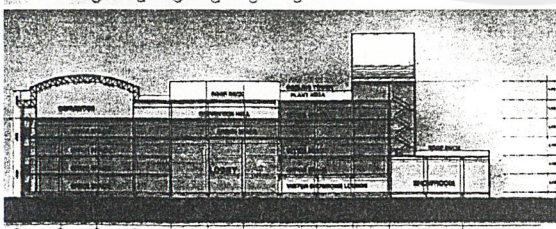
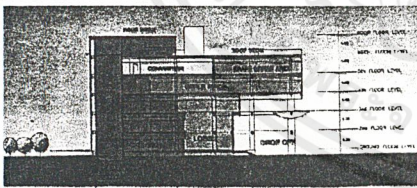
TATA TUWICHARANON  
39025217  
INTERIOR ARCHITECTURE

15-1

## BUILDING ANALYSIS

### CONSTRUCTURE ANALYSIS

อาคารเป็นอาคารขนาด 5 ชั้น ที่ก่อสร้างด้วยระบบ เสาและคาน โดยมีขนาดระหว่างช่วงเสาโดยทั่วไป 8 x 8 ม. เสามีขนาดคก. 80 ซม. และส่วน SHOW ROOM จะมีการระหว่างเสาตามระยะจัดมีวงกลม เสาที่มีขนาด เสาคก. 120 ซม. พื้นเป็นระนาบคส.หนา 20 ซม. มีส่วนโถงทางเข้าที่เชื่อมเชื่อมภายใน 3 ชั้น และส่วน SHOW ROOM ที่มีการทำเพดานสูงถึงพื้นชั้น 3 เพื่อความเหมาะสมตามความต้องการของพื้นที่

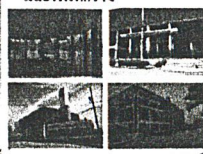


### ข้อดีของอาคาร

เนื่องจากระบบโครงสร้างของอาคารเป็น เสาและคาน ทำให้สามารถปรับเปลี่ยน SPACE ภายในได้ คือสามารถเปิดช่องเชื่อมระหว่างชั้นได้ในบางพื้นที่ และสามารถสร้างจุดยึดกับคานเพื่อแขวนอุปกรณ์ในการแสดงบางอย่างได้

### ข้อเสียของอาคาร

เพราะอาคารระบบ เสาและคาน จึงจำเป็นต้องมีเสามากและ เป็นอุปสรรคในการสร้าง SPACE ที่ต้องการความโปร่ง และพื้นที่กว้าง

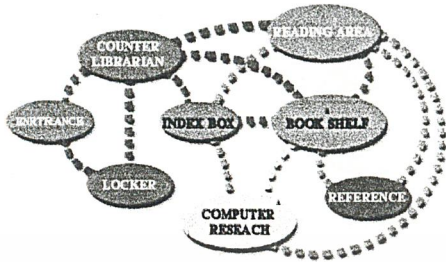


TATA TUWICHARANON  
39025217  
INTERIOR ARCHITECTURE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สรวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

16

# BUBBLE DIAGRAM

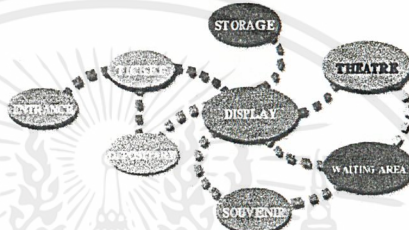


จุดต่อเข้าไป	จุดเชื่อมต่อ	ทิศทาง	
			LOCKER
			COUNTER LIBRARIAN
			INDEX BOX
			BOOKSHELF
			READING AREA
			COMPUTER RESEARCH
			REFERENCE

- มีความสัมพันธ์มากที่สุด
- มีความสัมพันธ์ปานกลาง
- มีความสัมพันธ์น้อย
- มีความสัมพันธ์น้อยมากถึงไม่มี

LIBRARY DIAGRAM

จุดต่อเข้าไป	จุดเชื่อมต่อ	ทิศทาง	
			TICKET
			DEPOSITARY
			DISPLAY
			WAITING AREA
			SOUVENIR
			THEATRE
			STORAGE



- มีความสัมพันธ์มากที่สุด
- มีความสัมพันธ์ปานกลาง
- มีความสัมพันธ์น้อย
- มีความสัมพันธ์น้อยมากถึงไม่มี

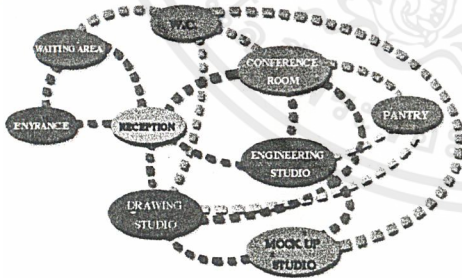
MUSEUM DIAGRAM



TATA TUWICHARANON  
39025217  
INTERIOR ARCHITECTURE

17

# BUBBLE DIAGRAM

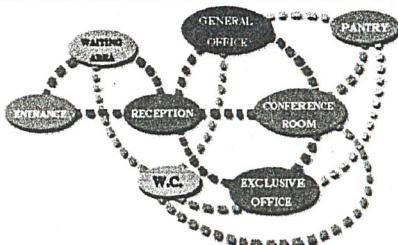


จุดต่อเข้าไป	จุดเชื่อมต่อ	ทิศทาง	
			RECEPTION
			WAITING AREA
			DRAWING STU.
			ENGINEER STU.
			MOCK UP STU.
			CONFERENCE
			PANTRY
			W.C.

- มีความสัมพันธ์มากที่สุด
- มีความสัมพันธ์ปานกลาง
- มีความสัมพันธ์น้อย
- มีความสัมพันธ์น้อยมากถึงไม่มี

DESIGN OFFICE DIAGRAM

จุดต่อเข้าไป	จุดเชื่อมต่อ	ทิศทาง	
			RECEPTION
			WAITING AREA
			EXCLUSIVE OFF.
			GENERAL OFF.
			CONFERENCE
			PANTRY
			W.C.



- มีความสัมพันธ์มากที่สุด
- มีความสัมพันธ์ปานกลาง
- มีความสัมพันธ์น้อย
- มีความสัมพันธ์น้อยมากถึงไม่มี

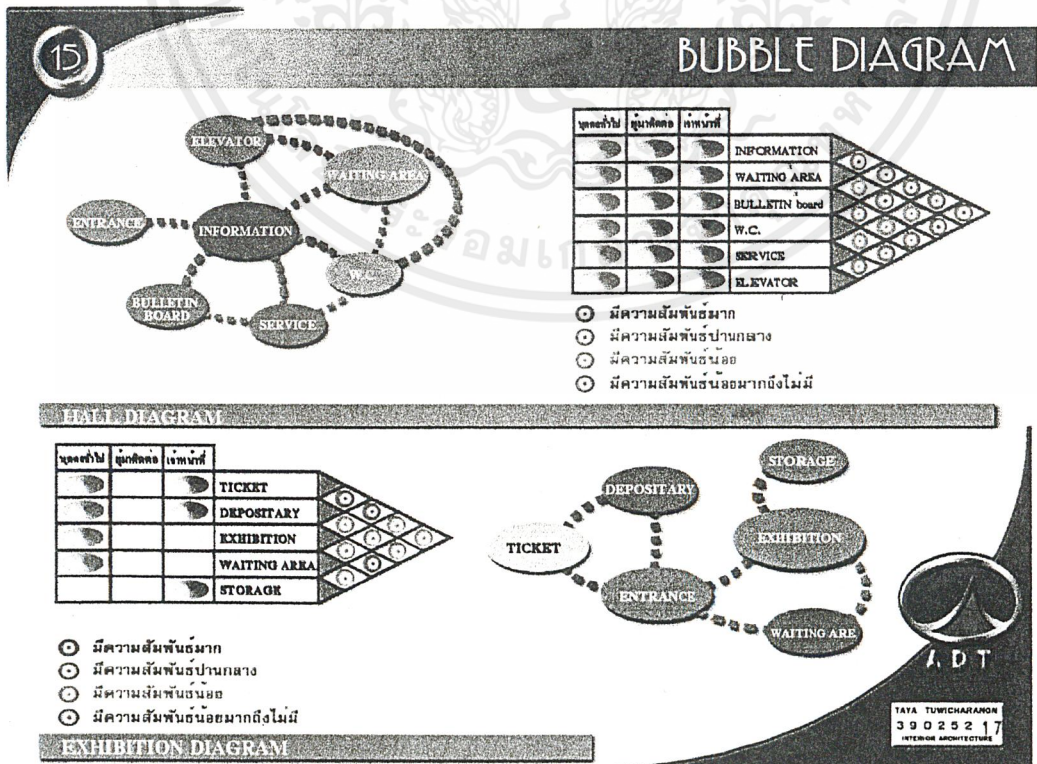
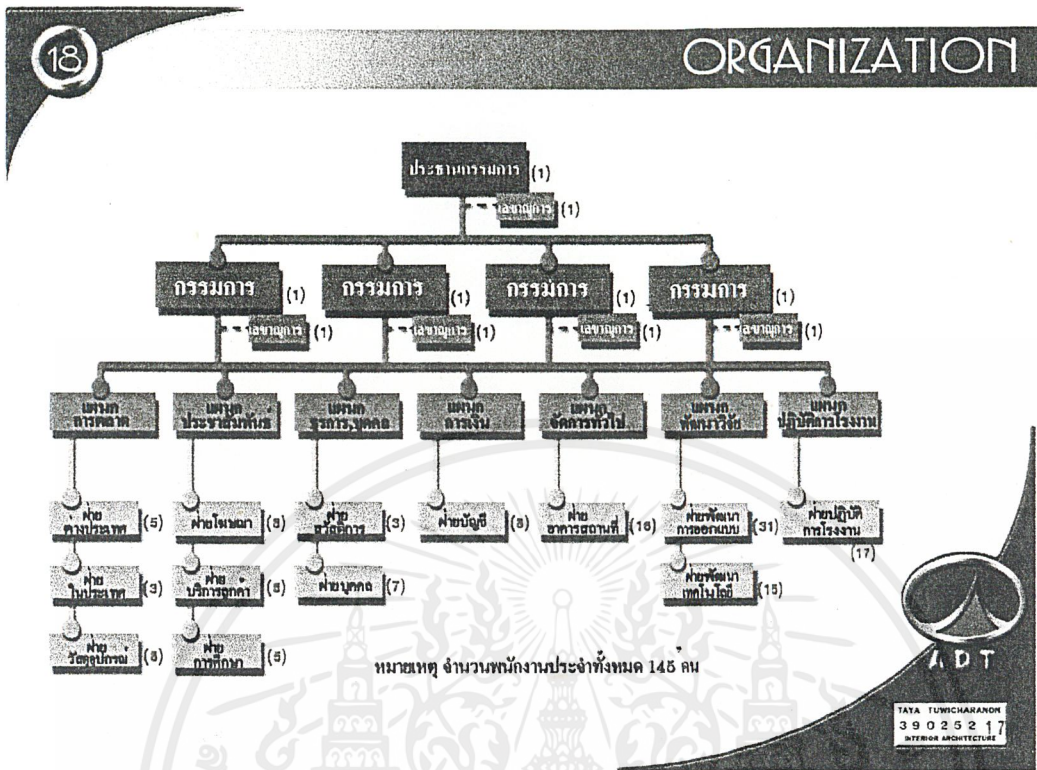
GENERAL OFFICE DIAGRAM



TATA TUWICHARANON  
39025217  
INTERIOR ARCHITECTURE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 7.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของหน่วยงาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# 7.4 การแบ่งกลุ่มความสัมพันธ์ของพื้นที่ และแผนการแบ่งพื้นที่ใช้สอย

14

## BUBBLE DIAGRAM

MAIN BUBBLE DIAGRAM

MAIN RELATION METRIX

พื้นที่	พื้นที่	พื้นที่	พื้นที่
●	●	●	HALL
●	●	●	SHOW ROOM
●	●	●	EXHIBITION
●	●	●	MUSEUM
●	●	●	CARPENTERIA
●	●	●	LIBRARY
●	●	●	DESIGN OFF.
●	●	●	GENERAL OFF.
●	●	●	MULTIPURPOSE RM.

- มีความสัมพันธ์มาก
- มีความสัมพันธ์ปานกลาง
- มีความสัมพันธ์น้อย
- มีความสัมพันธ์น้อยมากถึงไม่มี

FUNCTIONAL DIAGRAM

- แนวทางเดินของผู้ที่ให้บริการ
- แนวทางเดินของพนักงานประจำ
- แนวทางเดินของผู้ที่มติดต
- แนวทางเดินของพนักงานservice

TATA TURICHARANON  
39025217  
INTERIOR ARCHITECTURE

29

## ZONING DIAGRAM

ZONING DIAGRAM

5th FLOOR: 1,792 sq.m.

4th FLOOR: 3,200 sq.m.

3rd FLOOR: 2,088 sq.m.

2nd FLOOR: 2,088 sq.m.

1st FLOOR: 2,920 sq.m.

PIE GRAPH

Zone	Percentage
CONVENTION HALL	11.90 %
HALL	13.91 %
MUSEUM	19.02 %
RESTURANT	5.34 %
BACK OF THE HOUSE	4.44 %
SHOW ROOM	3.27 %
DESIGN OFFICE	24.00 %
GENERAL OFFICE	7.57 %
LIBRARY	5.23 %

พื้นที่โดยรวม 12,088 ตร.ม.

TATA TURICHARANON  
39025217  
INTERIOR ARCHITECTURE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

31


CONCEPT

**PROGRAMETIC CONCEPT**

ชีวิตของคนไทยสามารถพัฒนาไปพร้อมกับเทคโนโลยีนวัตกรรม  
คือการสร้างองค์ประกอบที่ช่วยส่งเสริมความรู้เกี่ยวกับรถยนต์คนไทย  
และต้องสามารถพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจอุตสาหกรรมรถยนต์ได้ด้วยตัวเอง

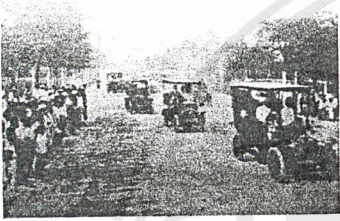
**KEYWORD**

1. PEOPLE LIFE
2. TRANSPORTATION
3. THE EVOLUTION
4. THAI STYLE

CONCEPT

การสร้างเชื่อมโยงระหว่างวิถีชีวิตของคนกับยานยนต์และสร้างความเป็น  
ให้ทั้งสองสามารถพัฒนาเข้าหากัน และมุ่งสู่นวัตกรรมรถยนต์




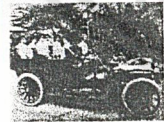



TAYA TUWICHARANON  
3 9 0 2 5 2 1 7  
INTERIOR ARCHITECTURE

31

CONCEPT






LIFE

ชีวิตประจำวันโดยทั่วไปที่คง  
สัมพันธ์กับรถยนต์(เบาะที่ 5)


CONCEPT

เป็นการผสมผสานเพื่อเชื่อมความสัมพันธ์ ระหว่าง ศิลป ความสวยงาม  
เทคโนโลยี ให้สามารถเข้าถึงชีวิตประจำวันของบุคคลทั่วไปได้อย่างลงตัว โดย  
การนำวิธีการทางศิลปะในการจัดวาง และการให้ความรู้สึกทางอารมณ์ของ space  
และ form ต่างๆมาผสมผสานกับรูปแบบที่เป็นวิถีคนทางเทคโนโลยีเพื่อสื่อ  
ถึงความทันสมัยในโลกของนวัตกรรมที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา โดยทั้ง  
หมดจะดึงเรื่องราวของโลกยุคกรรมในรูปแบบที่เข้ากับการใช้ชีวิตประจำวัน  
ของคน เพื่อให้เข้ามาได้สัมผัสถึงความสัมพันธ์กันของยานยนต์กับชีวิต


ART

ศิลปะ ที่สามารถรองรับคน  
ทุกสิ่งให้เกิดความสวยงาม  
และสื่อความรู้จักไม่ว่าจะ  
บนอะไรก็ตาม



TECHNOLOGY

ความเปลี่ยนแปลงที่ช่วยให้นักภาพชีวิตที่ดีขึ้น



TAYA TUWICHARANON  
3 9 0 2 5 2 1 7  
INTERIOR ARCHITECTURE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

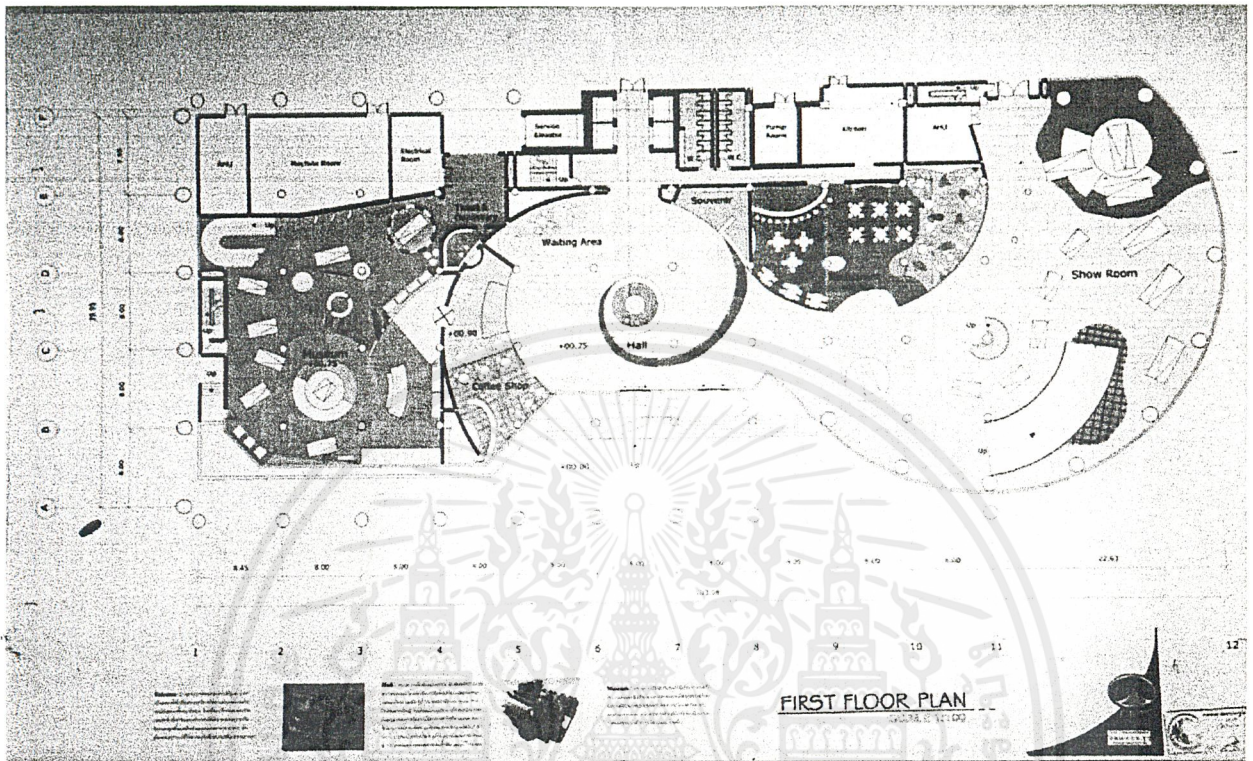


บทที่ ๘

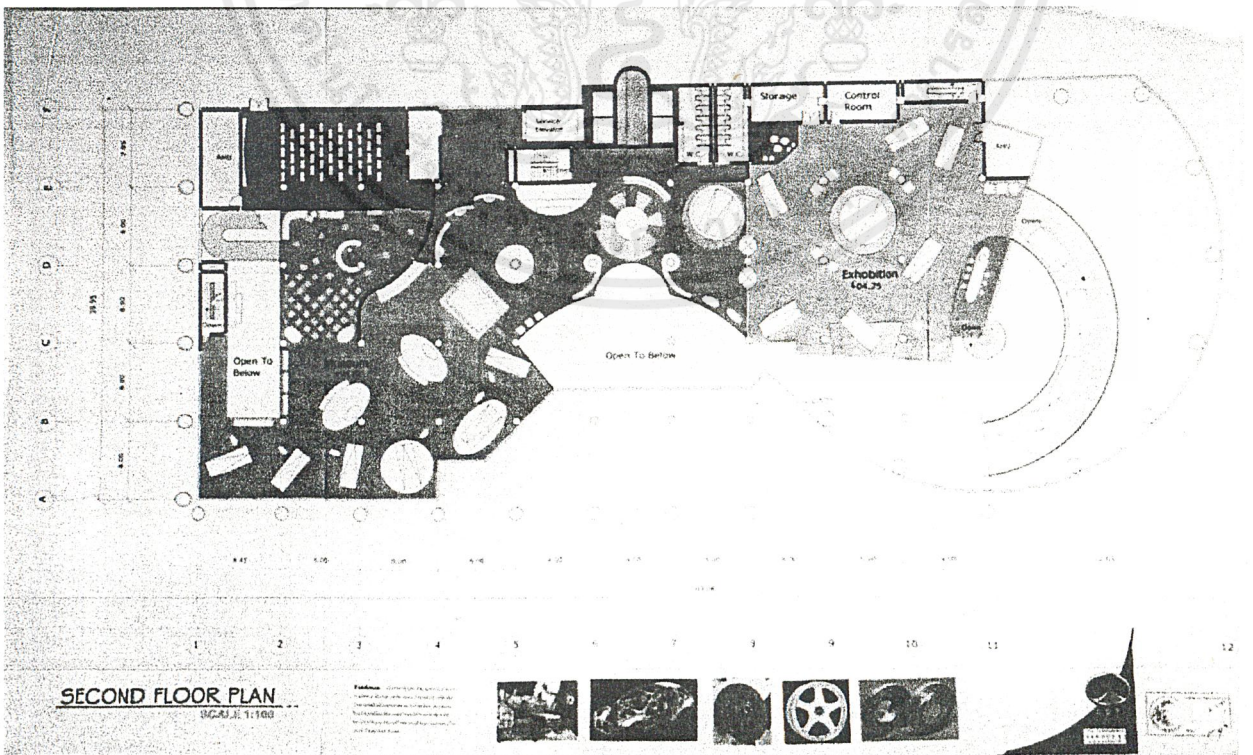
## สรุปผลการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

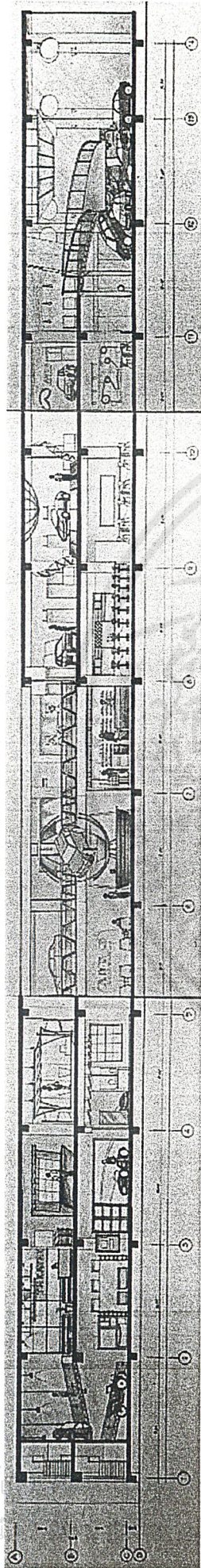
บทที่ 8  
 สรุปผลการออกแบบ



แผนผังบริเวณ ชั้นที่ 1

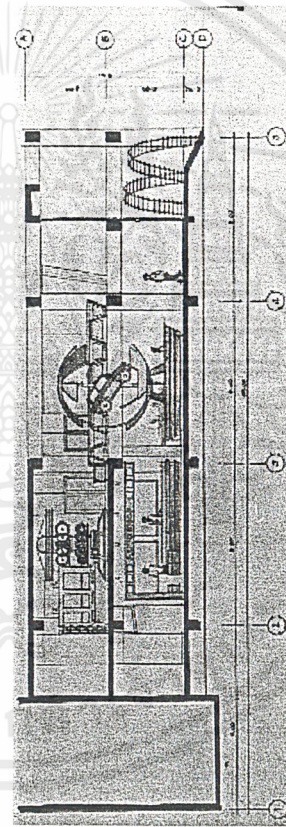


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ **แผนผังบริเวณ ชั้นที่ 2** อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ELEVATION A  
SCALE 1:75

รูปถ่ายที่ 1

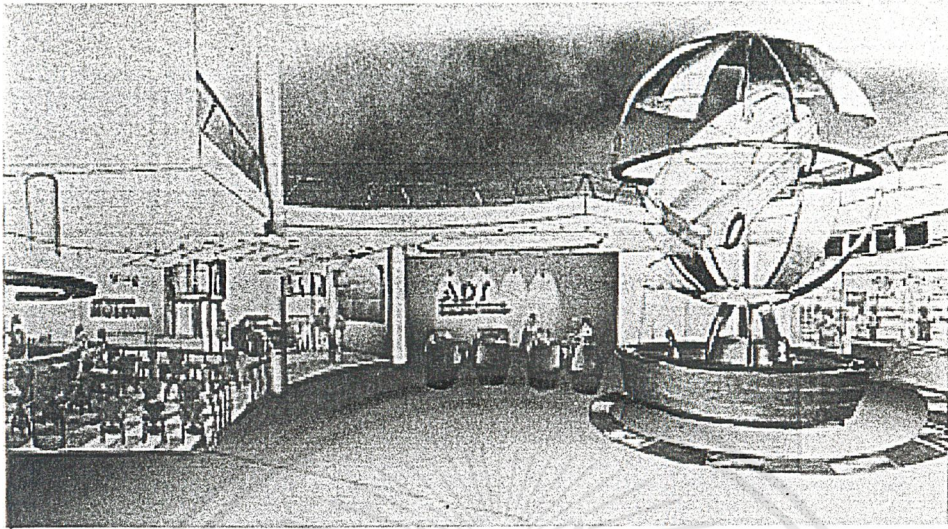


ELEVATION B  
SCALE 1:75

รูปถ่ายที่ 2

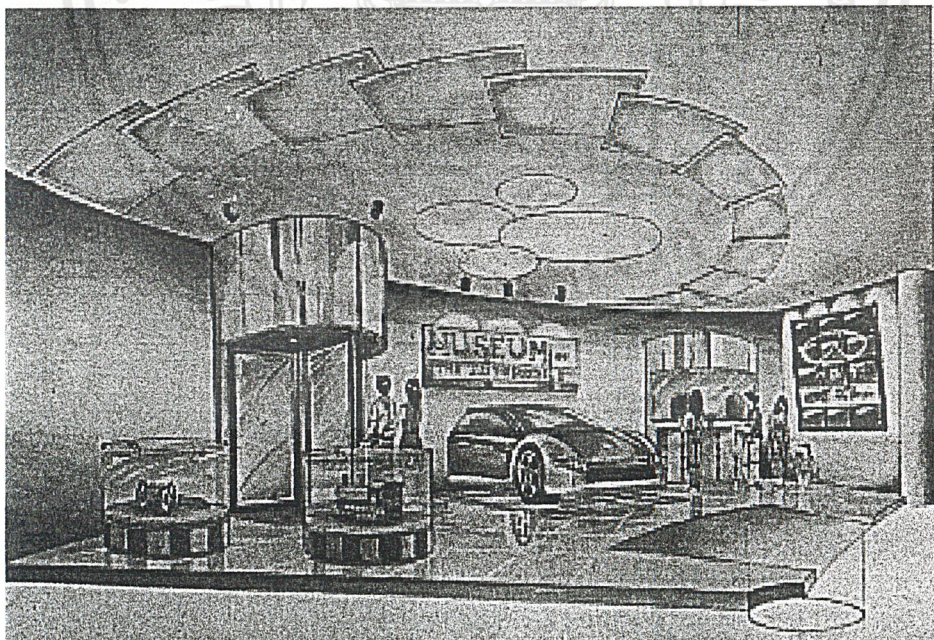
เอกสารนี้  
ไม่ว่ากรณี

ให้บริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้.



PERSPECTIVE Main Hall

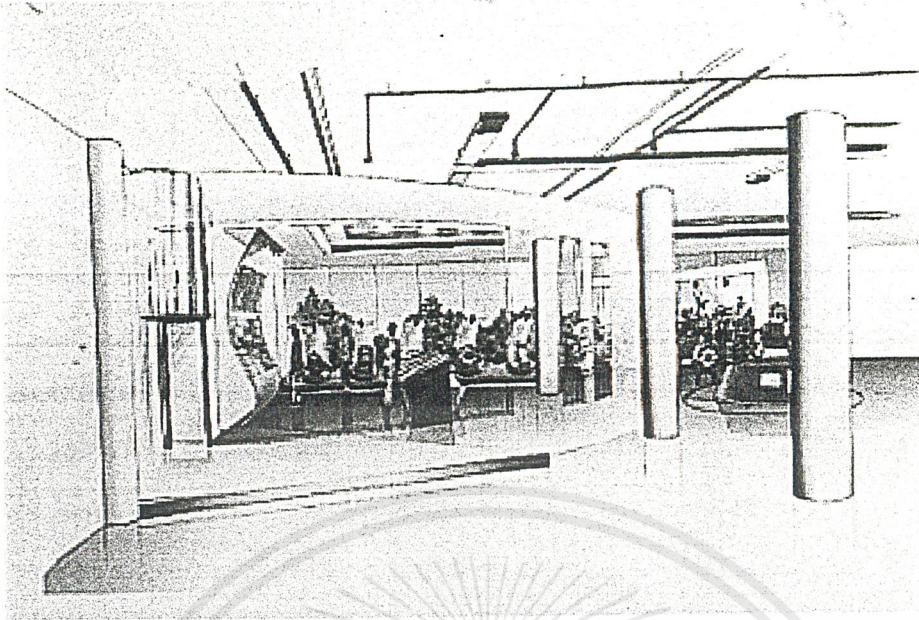
ทัศนียภาพ ส่วน โถงต้อนรับ



PERSPECTIVE Museum

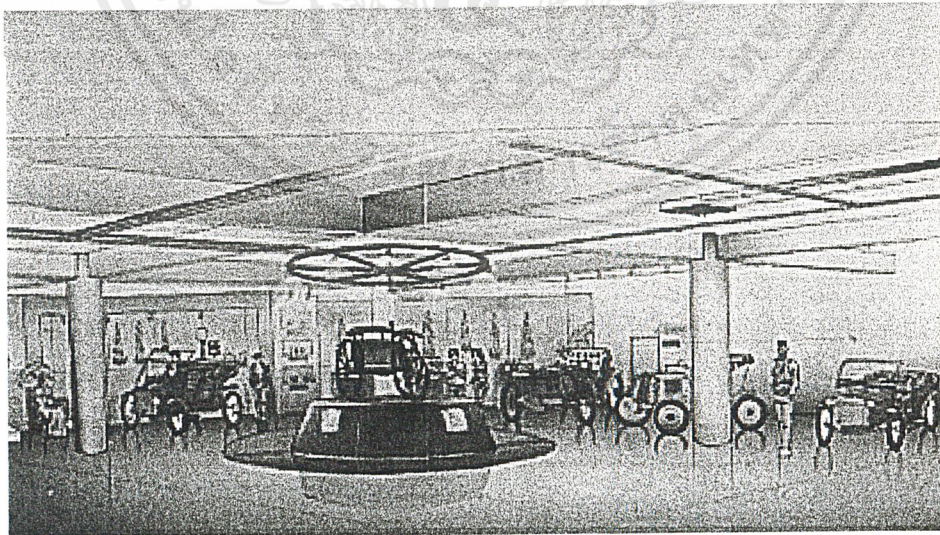
ทัศนียภาพ ส่วน ทางเข้าสู่พิพิธภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



PERSPECTIVE Entrance Hall

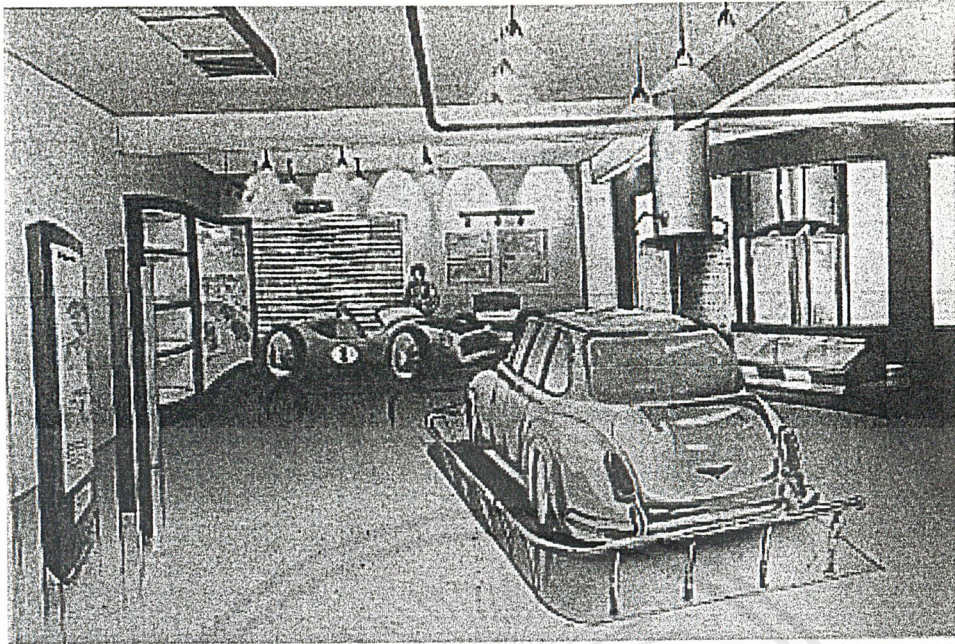
ทัศนียภาพ ส่วน โถงทางเข้ต่านในพิพิธภัณฑ์



PERSPECTIVE History Hall

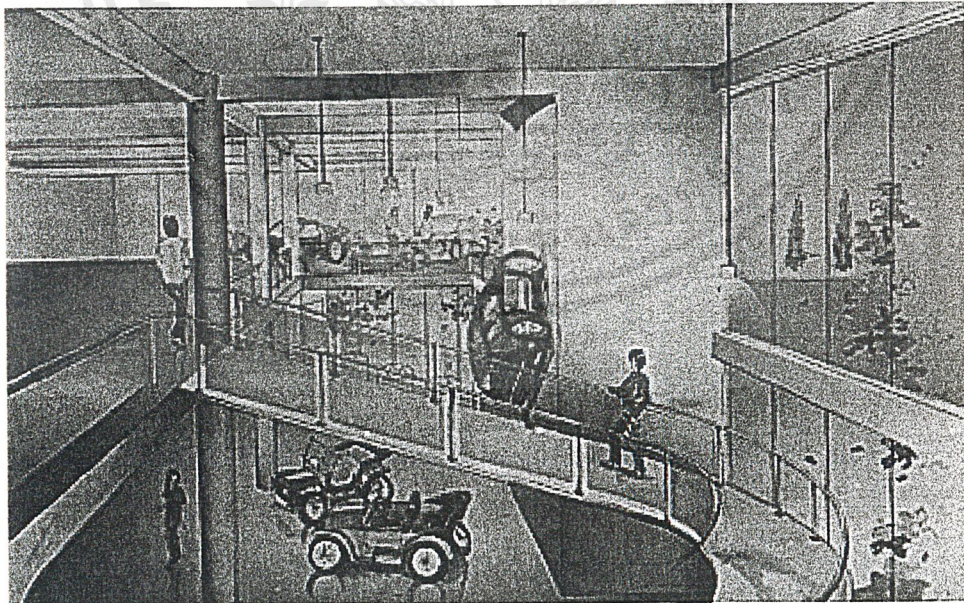
ทัศนียภาพ ส่วน ส่วนแสดงประวัติศาสตร์ยานยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



PERSPECTIVE Hornor Hall

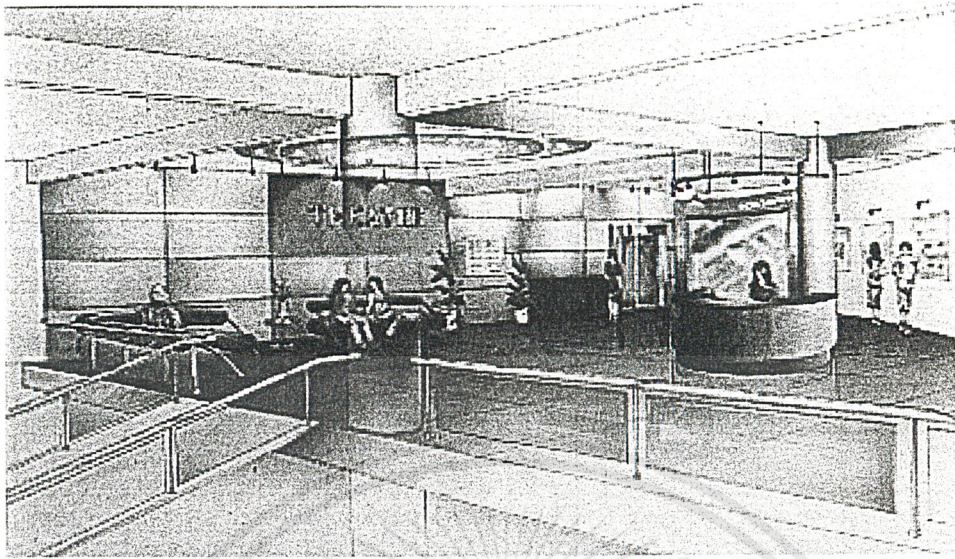
ทัศนียภาพ ส่วน แสดงประวัติศาตร์ยานยนต์ที่สร้างชื่อเสียงไปทั่วโลก



PERSPECTIVE Open to below Space

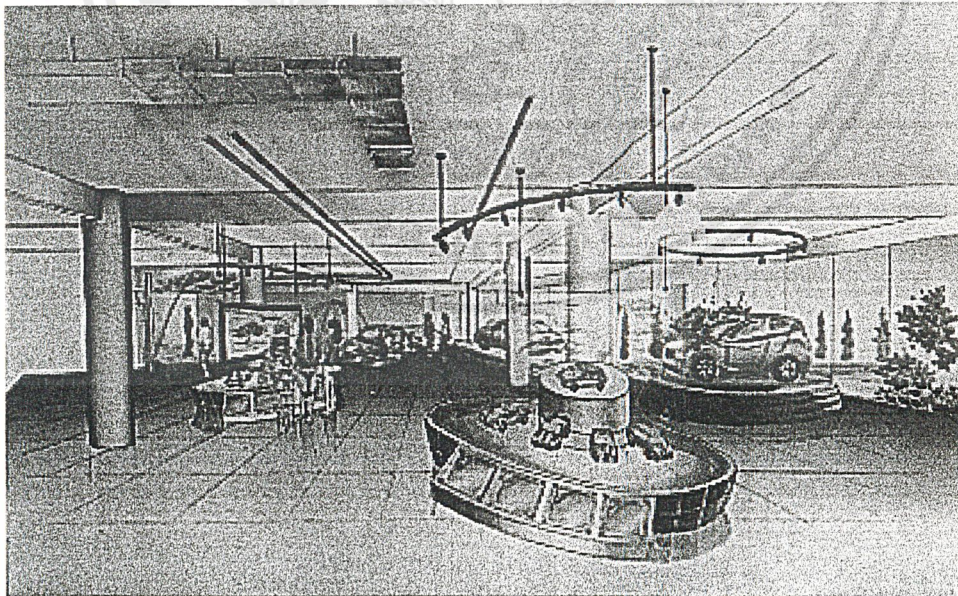
ทัศนียภาพ ส่วน ส่วนเชื่อมเรื่องราวระหว่างอดีตและอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



PERSPECTIVE Theatre

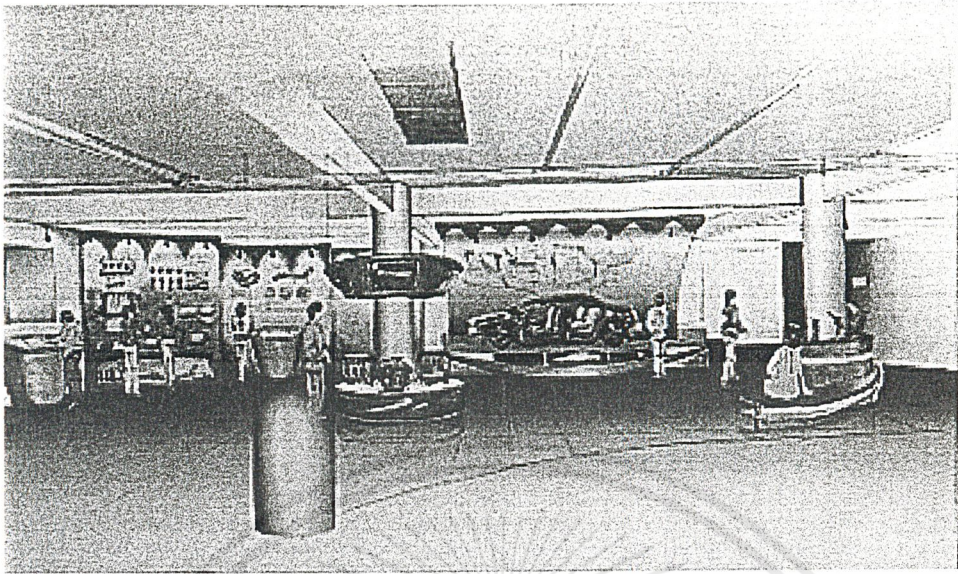
ทัศนียภาพ ส่วน โถงทางเข้าสู่โรงภาพยนตร์แห่งอนาคต



PERSPECTIVE Prototype Hall

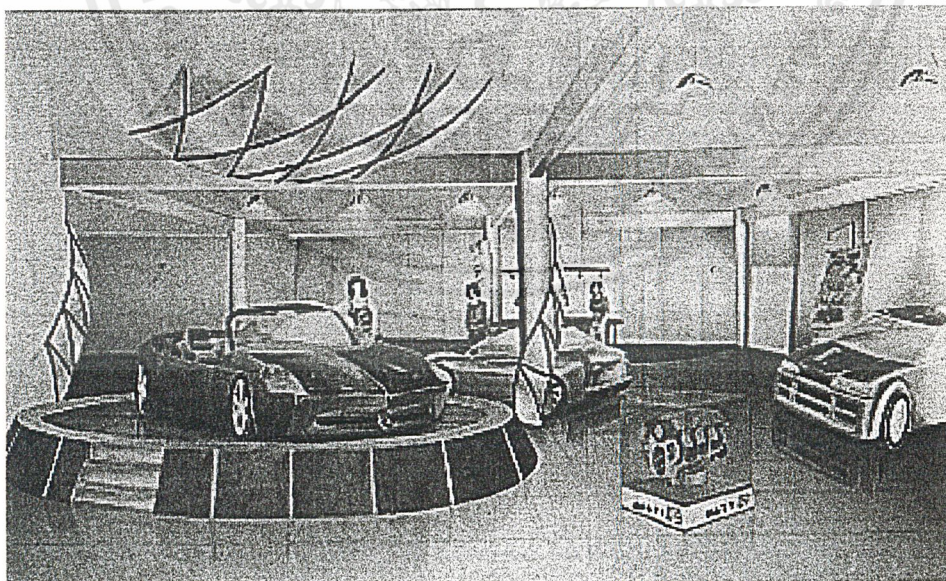
ทัศนียภาพ ส่วน แสดงเรื่องราวของการออกแบบขบวนการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



PERSPECTIVE Accessory Hall

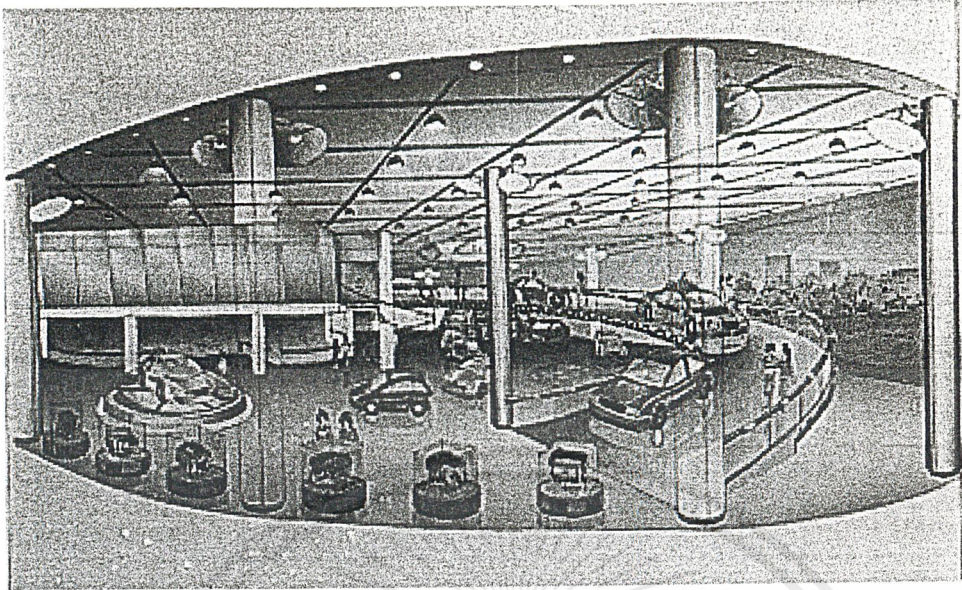
ทัศนียภาพ ส่วน แสดงความรู้เกี่ยวกับยานยนต์



PERSPECTIVE Car Exhibition

ทัศนียภาพ ส่วน แสดงการเปิดตัวยานยนต์รุ่นใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## PERSPECTIVE Showroom

ทัศนียภาพ ส่วน โถงแสดงผลงานออกแบบของโครงการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

- DESIGN&DEVEPMENT GUIDES MUSEUMS AND ART GALLERIES (Geoff Metthews)
- MUSEUM ARCHITECTURE ( Justin Henderson)
- Art4d
- ศิลปะการจัดนิทรรศการ (วัฒนะ จุฑะวิภาต)
- ภาษา
- TIME SAVER
- Building,planning for design standard)
- [www.italdesign.it](http://www.italdesign.it)
- [www.mercedesbenz mesuem.de](http://www.mercedesbenz mesuem.de)
- [www.volvo.com](http://www.volvo.com)
- [www.proton.com](http://www.proton.com)
- นิตยสาร XO automobil
- นิตยสาร automobil racing cars
- นิตยสาร ฟอรั่มล่า
- นิตยสาร กรังด์ปรี
- นิตยสาร ยานยนต์
- ข้อมูลจากสำนักงานสถิติแห่งชาติประจำปี 2540 เรื่อง จำนวนรถยนต์ที่จดทะเบียน