

โครงการออกแบบเสนอแนะสถาปัตยกรรมภายใน
พิพิธภัณฑ์กองทัพอากาศ
(AIRFORCE OF MUSEUM)



นายธีรวัฒน์ ขวัญงาม

รหัส 42020071



ภาควิชาสถาปัตยกรรมภายใน

รับวันที่ 16.02.47

เวลา 14:40

ชื่อผู้รับ: พิชะวินี

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 86602
วัน,เดือน,ปี 25 S.A. 2551

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต (สถาปัตยกรรมภายใน)
ภาควิชาสถาปัตยกรรมภายใน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2546-2547

b.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้
วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
(สถาปัตยกรรมภายใน)

.....คณะบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
(กุลธร เลื่อนฉวี)

คณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์

อ.ฉัตรชัย อินทรโชติ

อ. พวงเพชร รัตนรามา

อ. นรินทร์ เลิศอัสวีวัฒน์

อ.นรินทร์ เสงขกุล

อ.ชุมพร มูรพันธ์

ประธานคณะกรรมการ

กรรมการ

กรรมการ

กรรมการ

กรรมการ



.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(อ.พิยะรัตน์ นันทะ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

บทคัดย่อ

คำนำ

กิตติกรรมประกาศ

บทที่ 1 บทนำ

1 - 20

- ความเป็นมาของโครงการ
- เหตุผลในการเสนอแนะโครงการ
- วัตถุประสงค์ของโครงการ
- ขอบเขตและขอบข่ายโครงการ

บทที่ 2 Case Study

20 - 33

- Air force of museum in Thailand Aircraft 23, Gun 2 Area 8,805sqm
- America Air Museum in U.S.A. Aircraft 17 Area 5,284sqm
- Holocaust Memorial Museum in Washington D.C. Area 10,869sqm
- Kiasma Museum for Contemporary Art Area 12,287sqm
- Minnesota Children's Museum in Downtown Area 5,580sqm
- Misawa Aviation and Science Museum in Japan Area 10,869sqm
- Museum of Naval Aviation in U.S.A Aircraft 170, in 140, out 30 Area 26,190sqm
- Museum History of Flight in London Aircraft 23, ground 10, hang 13 Area 3,213sqm
- Aviation Museum Splash, in Canada Aircraft 55 Area 16,275sqm
- บทสรุปค่าเฉลี่ยพื้นที่

บทที่ 3 ศึกษาองค์ประกอบโครงการพิพิธภัณฑ์กองทัพอากาศ

33 - 38

Site location

- ที่ตั้งและการเข้าถึงโครงการ

Site analysis

- แสงแดด ลม ฝน เสียง

Building analysis

- วิเคราะห์ระบบโครงสร้างและวัสดุ
- อุปกรณ์ประกอบอาคาร
- วิเคราะห์พื้นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4 ข้อมูลพื้นฐานเพื่อการออกแบบ

38 - 144

- การจัดสำนักงาน
- การจัดห้องบรรยาย, ฉายภาพยนตร์
- การจัดห้องสมุด
- การจัดห้องอาหาร
- การจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์
- รูปแบบการจัดแสดง
- การจัดห้องบรรยาย
- การจัดสำนักงาน
- การจัดห้องอาหารและห้องสมุด
- ระบบแสงสว่างและการควบคุมเสียง

บทที่ 5 วิเคราะห์โครงการเสนอแนะ

144 - 172

- วิเคราะห์การตั้งโครงการและสภาพแวดล้อมโดยรอบของโครงการ
- Organization
- Building analysis
- Area requirement
- User วิเคราะห์พฤติกรรมที่จะเกิดขึ้นในโครงการเสนอแนะ
- Behavior
- Function diagram
- Zoning

บทที่ 6 Concept design

172 - 175

บทที่ 7 บทสรุป

175 - 178

- สรุปการออกแบบ

บรรณานุกรม





บทที่ 1 บทนำ

- ความเป็นมาของโครงการ
- เหตุผลในการเสนอแนะโครงการ
- วัตถุประสงค์ของโครงการ
- ขอบเขตและขอบข่ายโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์ โครงการเสนอแนะพิพิธภัณฑสถานที่พิพิธภัณฑ์
 ชื่อนักศึกษา นายธีรวัฒน์ ขวัญงาม รหัส 42020071
 ปีการศึกษา พ.ศ. 2546-2547

อาจารย์ที่ปรึกษา อ.พิยรัตน์ นันทะ (เลขาของกลุ่ม)

อาจารย์ประจำกลุ่ม รศ. อรรถพร เพชรานนท์
 รศ. กฤษฏา อินทรสถิตย์
 ผศ. จัรัส วงศ์เจริญ
 อ. นิรติ โพรแทน

ชื่อนักศึกษา นายธีรวัฒน์ ขวัญงาม รหัส 42020071

ความเป็นมาของโครงการ

พิพิธภัณฑสถานที่พิพิธภัณฑ์ได้มีการจัดขึ้นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2495 ได้เก็บรวบรวมวัตถุสิ่งที่เป็นประวัติศาสตร์ของประเทศไทยที่ควรค่าแก่การเก็บรักษาให้อนุชนทุกยุคทุกสมัยได้มีโอกาสชม

แต่ในปัจจุบันเป็นยุคแห่งการเรียนรู้และรัฐบาลก็มีส่วนสนับสนุนในการศึกษาหาความรู้ต่าง ๆ นอกเหนือจากในห้องเรียน และสถานที่ที่ให้ความรู้ในด้านต่าง ๆ ที่น่าสนใจมีเพิ่มมากขึ้น ซึ่งก็สร้างความสนใจและดึงดูดผู้คนให้เข้าไปศึกษาอย่างมากมาย เช่น พิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์ รัชสิด คลอง 6 ที่มีการจัดองค์ประกอบต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี ทั้งทางด้านสถาปัตยกรรมและข้อมูลภายในที่ทันสมัย แปลกใหม่และครบถ้วน ทั้งนี้เองพิพิธภัณฑสถานที่พิพิธภัณฑ์ก็มีสิ่งที่น่าสนใจ น่าศึกษาหาความรู้มากมาย เช่น ทางด้านกลศาสตร์ ด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งสามารถสร้างแรงบันดาลใจและความประทับใจให้กับผู้เข้าชมได้เป็นอย่างดีดังนั้นการปรับปรุงพิพิธภัณฑสถานให้เป็นที่สนใจของประชาชนเป็นเรื่องที่สมควรจะกระทำเป็นอย่างยิ่งและจะต้องมีครบถ้วนในทุก ๆ ด้าน ทั้งการให้ข้อมูลต่าง ๆ ที่ถูกต้อง ความทันสมัยในการนำเสนอที่สามารถให้ความรู้และความเพลิดเพลินไปได้อย่างพร้อม ๆ กันรวมทั้งจะต้องมีระบบสาธารณูปโภคความสะดวกสบายที่สมบูรณ์แบบด้วย เนื่องด้วยโครงการนี้ยังมีนโยบายที่จะปรับปรุงแต่ด้วยเล็งเห็นข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่มีอยู่ในพิพิธภัณฑสถาน จึงทำโครงการเสนอแนะพิพิธภัณฑสถานที่พิพิธภัณฑ์ เพื่อเสนอแนวทางที่ควรเป็นของโครงการให้มีความสมบูรณ์มากกว่าเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์ของโครงการ

- เสนอแนะสถาปัตยกรรมภายในและภายนอก รูปแบบการจัดแสดง ของอาคารให้มีความทันสมัย สมัยน่าสนใจและสร้างสภาพแวดล้อมภายนอกอาคารให้เกิดความเหมาะสม ส่งเสริมโครงการ
- เสนอแนะองค์ประกอบที่ช่วยส่งเสริมโครงการให้มีความสมบูรณ์ เช่น ห้องสมุดห้องบรรยายที่มีความเหมาะสม ลานต่าง ๆ และที่นั่งเพื่อสนองกิจกรรมที่จะเกิดในโครงการ รูปแบบการนำเสนอข้อมูล
- ศึกษาความบกพร่องของโครงการเดิม เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียจากโครงการศึกษาแนะแนวทาง แก้ไข ให้เกิดความเหมาะสม
- เพื่อจัดแสดงนิทรรศการเกี่ยวกับอากาศยานและเทคโนโลยีการบิน ทั้งในอดีตปัจจุบัน และอนาคตให้เยาวชนและ ประชาชนได้รับทราบข้อมูลและความเข้าใจของเรื่องอากาศยาน พร้อมทั้งได้รับความเพลิดเพลินจากการชมโครงการ
- เป็นสถานที่ท่องเที่ยวและพักผ่อน สร้างความรู้สึก และทัศนวิสัยให้กับสถานที่ราชการ
- ส่งเสริมแหล่งเก็บข้อมูลและความรู้ให้กับเยาวชน และประชาชนทั่วไปได้ศึกษาหาข้อมูลทุก ๆ แง่มุมที่จะได้จากพิพิธภัณฑ์

ที่ตั้งและอาคารพิพิธภัณฑ์กองทัพอากาศ

พิพิธภัณฑ์กองทัพอากาศตั้งอยู่ฝั่งตะวันตกของถนนพหลโยธิน ประมาณกิโลเมตรที่ 24 ในเขตพื้นที่ทางราชการกองทัพอากาศ รวมเนื้อที่ส่วนของพิพิธภัณฑ์ทั้งหมดประมาณ 19,200 ตร.ม. โดยมี

ทิศเหนือ	ติดถนนกานตวีร์ตัน อีกฝั่งของถนนเป็นที่ตั้งกองบัญชาการกองทัพอากาศ
ทิศตะวันตก	ติดพื้นที่กองทัพอากาศ ถัดไปเป็นเขตท่าอากาศยานทหารอากาศ
ทิศใต้	ติดส่วนหน่วยราชการ ทอ.
ทิศตะวันออก	ติดถนนพหลโยธิน และเยื้องกับโรงเรียนนายเรืออากาศ

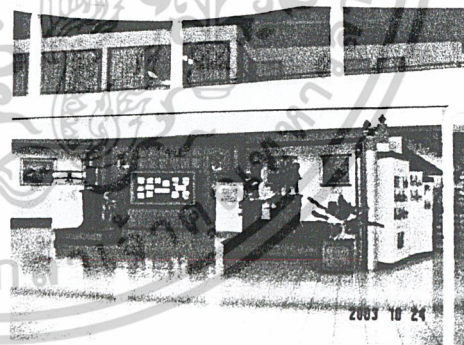
อาคารมีลักษณะเป็นกลุ่มอาคาร ประกอบด้วย

1. อาคารพิพิธภัณฑ์ส่วนหน้า เป็นอาคารคอนกรีตชั้นเดียวภายในโล่ง สูงถึงหลังคา ซึ่งเป็นโครงทรัส (TRUSS) มุงกระเบื้องอาคารมีขนาดกว้าง 30 เมตร ยาว 105 เมตร สูง 10.50 เมตร
2. อาคารทางทิศใต้ของพิพิธภัณฑ์ เป็นอาคารคอนกรีตชั้นเดียวมีขนาดกว้าง 12 เมตร ยาว 57 เมตร สูง 5.90 เมตร
3. อาคารพิพิธภัณฑ์ส่วนหน้าต่อเติมเป็นอาคารคอนกรีตในลักษณะรูปแบบคล้ายอาคารเดิม มีขนาดกว้าง 35 เมตร ยาว 802 เมตร สูง 10.50 เมตร
4. อาคารพิพิธภัณฑ์เพิ่มเติมด้านทิศตะวันตก จำนวน 3 หลังเป็นอาคารแบบโรงเก็บเครื่องบินโครงเหล็กกรุด้วยสังกะสีทั้งหลังหรือแสก้า มีขนาดกว้าง 40 เมตร ย่าง 4 เมตร สูง 15.50 เมตร อาคารส่วนนี้จะใช้เป็นอาคารแสดงเพียง 2 หลัง อีหลังกำหนดให้เป็นโรงปฏิบัติงานของช่างเทคนิค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

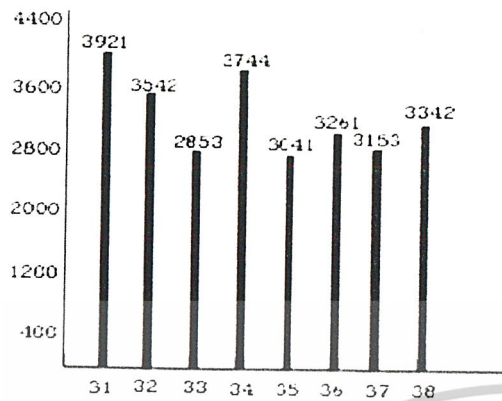
ปัญหาของโครงการเดิม

- การควบคุมดูแลของโครงการไม่ค่อยสะดวกนักเนื่องจากลักษณะของโครงการที่ตั้งอยู่กระจ่ายกัน ทั้งนี้เพราะอาคารแต่ละหลังไม่ได้สร้างมาพร้อมกันเดิมทีโครงการนี้สร้างขึ้นเพื่อเป็นที่เก็บเครื่องบินเท่านั้น และเพิ่งสร้างปรับปรุงให้เป็นพิพิธภัณฑ์กองทัพอากาศในตอนหลัง
- ปัญหาจากตัวอาคารที่ไม่ได้ออกแบบมาเพื่อเป่าพิพิธภัณฑ์โดยเฉพาะซึ่งเดิมที่อาคารส่วนหน้าเป็นโรงเก็บเครื่องบิน (hangar) โดยโครงสร้างเป็นหลัก หลังคาเป็นโครงทรัส (TRUSS) และจากโครงสร้างนี้จึงไม่สามารถรับน้ำหนักอย่างอื่นได้นอกจากหลังคาที่เป็นกระเบื้องยิปซัม จึงไม่สามารถรับกับรูปแบบการนำเสนอที่ทันสมัยซึ่งอาจต้องมีความเกี่ยวข้องกับโครงสร้างได้ จึงทำให้การจัดแสดงพิพิธภัณฑ์นี้ค่อนข้างมีข้อจำกัดทำให้มีรูปแบบที่ไม่น่าสนใจและเนื่องจากอาคารที่เป็นหลักซึ่งสัมผัสกับแดดโดยตรงจึงทำให้อากาศภายในค่อนข้างร้อน ทั้งนี้อาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ผู้เข้าชมมีน้อยกว่าที่ควรจะเป็น
- ปัญหาของเส้นทางการเดินชมพิพิธภัณฑ์ที่มีลักษณะแยกเป็นสองฝั่งเพราะเกิดจากอาคารที่เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาว (รวมอาคารฝั่งขวามือ) มีส่วนต้อนรับอยู่ตรงกลางจึงจำเป็นต้องเลือกว่าจะเดินทางไหนก่อนและยังต้องเดินออกจากอาคารหนึ่งไปอีกอาคารหนึ่งเพื่อชมโครงการ โดยตัวเชื่อมเป็นลานปูนกว้างและร้อนมาก หรือเวลาฝนตกการชมพิพิธภัณฑ์ก็จะหยุดทันทีทั้งนี้จึงทำให้เรื่องราวของการจัดแสดงขาดความต่อเนื่องและการควบคุมการเดินของผู้เข้าชมเป็นไปได้ยาก
- ปัญหาการจัดแสดงการนำเสนอที่ยังเกืออยู่ เช่น เรื่องการควบคุมแสง ทั้งแสงประดิษฐ์และแสงธรรมชาติ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะข้อจำกัดของอาคารหรือการกำหนด Space ที่สร้างความรู้สึกให้เข้าถึงสอดคล้องกับเรื่องราวการจัดแสดง ทำให้ขาดอรรถรสของการชมซึ่งอาจเป็นอีกเหตุผลหนึ่งที่ทำให้พิพิธภัณฑ์นี้มีผู้เข้าชมน้อยในช่วงหลัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถิติผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์กองทัพอากาศ



จากการสอบถามเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบ
สถิติผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์กองทัพอากาศ
ผู้เข้าชมสูงสุด ซึ่งเป็นหมู่คณะ 400 คน
แต่โดยเฉลี่ยแล้วกลุ่มคณะใหญ่สุดอยู่ที่
100-200 คนเป็นส่วนมาก

สำหรับสถิติเฉลี่ย 1 ปีและ 3357 คน
ต่อปี (เฉลี่ยในช่วง 5 ปี) และ 1 เดือน 250 คน
ไป 1 วันก็ 10 คนเฉลี่ยทุกวัน เว้นวันหยุดราชการ
จึงเฉลี่ยจำนวนผู้เข้าชมที่ 200 คน

สถิติผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์กองทัพอากาศสรุปยอดเป็นปี ตั้งแต่ พ.ศ. 2530 - 2537 นำข้อมูลมาจากสมุด
บันทึกลงชื่อผู้เข้าชมฝ่ายทะเบียน (ร.อ ทวีรัตน์ หัวหน้าแผนกทะเบียน) ส่วนสถิติระหว่างปี พ.ศ. 2538 - 2545
อยู่ในระหว่างทำเรื่องขอข้อมูล

สถิติในเครื่องหมายวงเล็บหมายถึงจำนวนผู้เข้าชมบันทึกเฉพาะในวันเด็กของแต่ละปี ซึ่งไม่ได้รวมเข้า
ในสถิติ และไม่นำมาพิจารณาสำหรับสถิติผู้เข้าชม

สำหรับค่าสถิติของผู้เข้าชมโดยทั่วไป จากสถิติที่แสดงไว้ข้างต้น ในปีผู้เข้าชมสูงสุดคือ ปี 2533 จำนวน
3155 คน เฉลี่ยมีผู้เข้าชมเดือนละ 263 คน เฉลี่ยวันละประมาณ 11 คน (263/24 ปีควัน เสาร์ - อาทิตย์ ยกเว้น
วัน เสาร์ - อาทิตย์ ต้นเดือน เปิดชมเวลา 8.00 - 16.00 น. ทุกวันทำการ) ซึ่งในความเป็นจริงก็มีวันที่ไม่มีผู้เข้าชม
เลย จึงนับว่าเป็นสถิติที่ค่อนข้างน้อย ซึ่งอาจมีเหตุหลายประการที่ทำให้มีผู้เข้าชมน้อย (ข้อมูลอยู่ในหัวข้อ ปัญหา
ของโครงการเดิม และข้อเปรียบเทียบเบื้องต้น)

ประเภทผู้เข้าชมและลักษณะการเข้าชมพิพิธภัณฑ์หอ

1. เข้าชมเป็นหมู่คณะ ได้แก่ ครูนักเรียน นักศึกษา ภาครัฐ-สามเณร ทหารและกลุ่มกิจกรรมต่าง ๆ
2. เข้าชมเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มขนาดเล็ก ได้แก่ สื่อมวลชน ประชาชน นักท่องเที่ยว และผู้สนใจ
โดยทั่วไปทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศ

ผู้เข้าชมทั้ง 2 ประเภทนี้อาจจำแนกลักษณะหรือวัตถุประสงค์ในการเข้าชมได้ดังนี้

- เข้าชมประจำปี เพื่อเพิ่มพูนความรู้และประสบการณ์ ได้แก่ คณะนักเรียน สามเณร สถาบัน -
หน่วยงาน นายทหารประวัติศาสตร์
- เข้าชมกิจการเป็นพิเศษ เพื่อเยี่ยมชมหรือเพื่อวัตถุประสงค์พิเศษ ได้แก่ สื่อมวลชน คณะบุคคล
หรือคณะทหารชาวต่างประเทศ
- เข้าชมเพื่อการศึกษา ได้แก่ นักเรียน นักศึกษา ผู้สนใจในด้านการบินทั้งในและต่างประเทศ
สื่อมวลชนด้านการบิน
- เข้าชมเพื่อความเพลิดเพลิน ได้แก่ นักเรียน ประชาชนทั่วไป

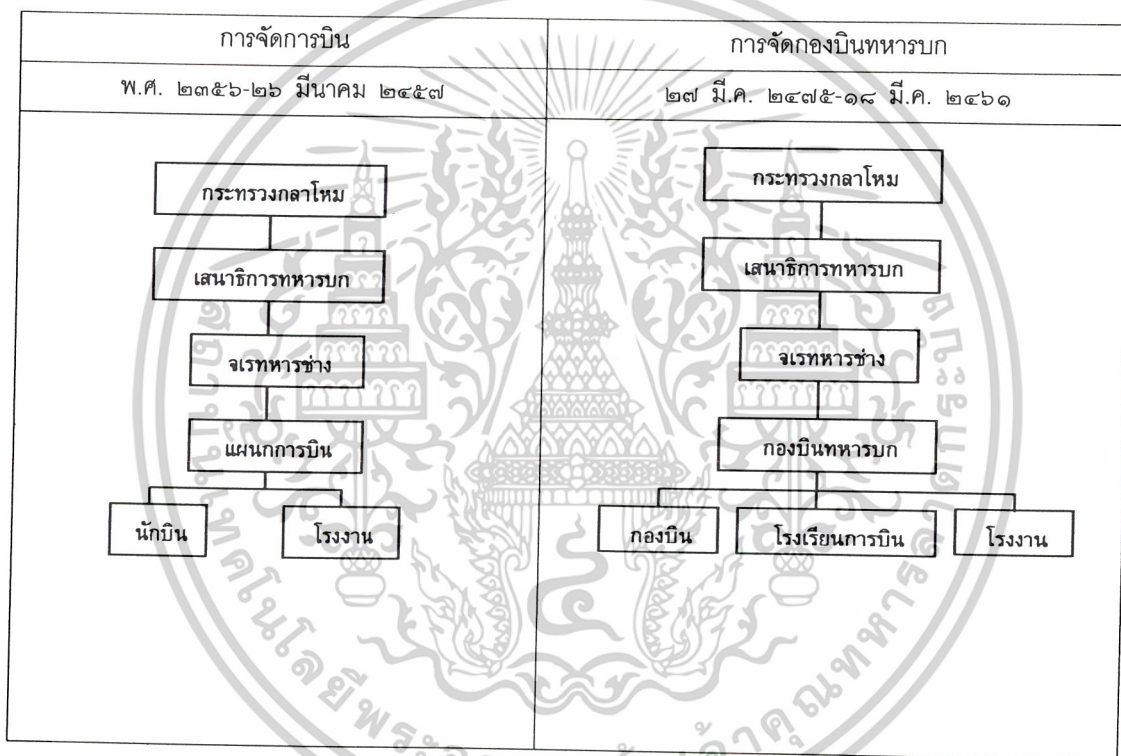
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติกองทัพอากาศ

พระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัวได้ทรงตระหนักถึงการบินในอนาคตและด้วยความสนับสนุนของจอมพลเจ้าฟ้าฯ กรมหลวงพิษณุโลกประชานาถเสนาธิการทหารบกจึงทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้เริ่มกิจการการบินทหารขึ้นในประเทศไทย โดยเริ่มให้กระทรวงกลาโหมส่งนายทหาร 3 นายไปศึกษาการบินในประเทศฝรั่งเศสเมื่อวันที่ 18 มกราคม 2454 ได้แก่

1. พันตรีหลวงศักดิ์ศัลยาวุธ (พลอากาศโทพระยาเฉลิมอากาศ)
2. ร้อยเอกหลวงอาวุธลิขิตกร (พันเอกพระยาเวหาสยานศิลปสิทธิ์)
3. ร้อยโททิพย์ เกตุทัต (นาวาอากาศเอกพระยาทยานพิฆาต)

นายทหารทั้ง 3 นายนี้สำเร็จการบินและเดินทางกลับประเทศไทยพร้อมกับเครื่องบินจำนวน 8 เครื่อง โดยทางเรือเมื่อ พ.ศ. 2456 เครื่องบินทั้ง 8 เครื่องนั้นทางราชการซื้อ 7 เครื่อง และอีกเครื่องหนึ่งนั้นเจ้าพระยาอภัยภูเบศรซื้อให้ทางราชการ นับว่าเป็นยุคเริ่มต้นที่ประเทศไทยได้ก่อตั้งการบินทหารขึ้น ได้ตั้งเป็นแผนกบินและห้อยในบังคับบัญชาของจเรทหารช่าง พลเอกพระเจ้าบรมวงศ์เธอกรมพระกำแพงเพชรอัครโยธินใช้สนามบินมาราชกรีฑาสโมสรสระปทุมเวลานี้เป็นสนามบินพร้อมกับโรงเก็บชั่วคราว



21 มกราคม 2457 กระทรวงกลาโหมได้ประกาศรับบุคคลเข้าเป็นศิษย์การบินเป็นครั้งแรก ซึ่งผู้สมัครส่วนมากเป็นนายทหาร และคัดเลือกได้ 8 นายทำการฝึกเป็นเวลา 7 เดือนโดยที่บริเวณที่ตั้งของแผนกการบินที่สระปทุมเป็นที่คับแคบไม่เหมาะสมและไม่อาจจะ

จึงได้มีคำสั่งให้กองบินทหารบกเป็นกรมอากาศยานทหารบกเป็นหน่วยเทียบเท่ากองพลขึ้นตรงต่อเสนาธิการทหารบกตั้งแต่วันที่ 19 มีนาคม 2461 และจากความเข้มแข็งของเจ้าหน้าที่ที่ประกอบกับความรู้ความสามารถของทหารอากาศที่ได้รับการฝึกและการศึกษาด้านการบินในระหว่มหาสงคราม รวมกับความร่วมมือของประชาชนชาวไทยทั่วประเทศ การบินของประเทศไทยก็ได้เจริญก้าวหน้ากว่าแต่ก่อน ได้รับสมัครศิษย์การบินเพิ่มขึ้นอีก ขยายกิจการสั่งซื้อเครื่องบินและสร้างขึ้นเองด้วย นอกจากกิจการบินทางทหารแล้ว ยังได้ปฏิบัติการเป็นบริการแก่ประชาชน เปิดสายการบินส่งไปรษณีย์ภัณฑ์ระหว่างกรุงเทพฯกับนครราชสีมา โดยเฉพาะในยามที่เกิดโรคระบาดในท้องที่ต่าง ๆ ทางกรมอากาศยานทหารบกก็ได้ใช้เครื่องบินนำนายแพทย์และเวชภัณฑ์ไปทำการบำบัดรักษา กรณีกิจนี้ได้ปฏิบัติมาโดยตลอดในยุคนั้นจนถึงปัจจุบัน ประกฏว่าบรรดาเจ้านายข้าราชการและประชาชนเห็นเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

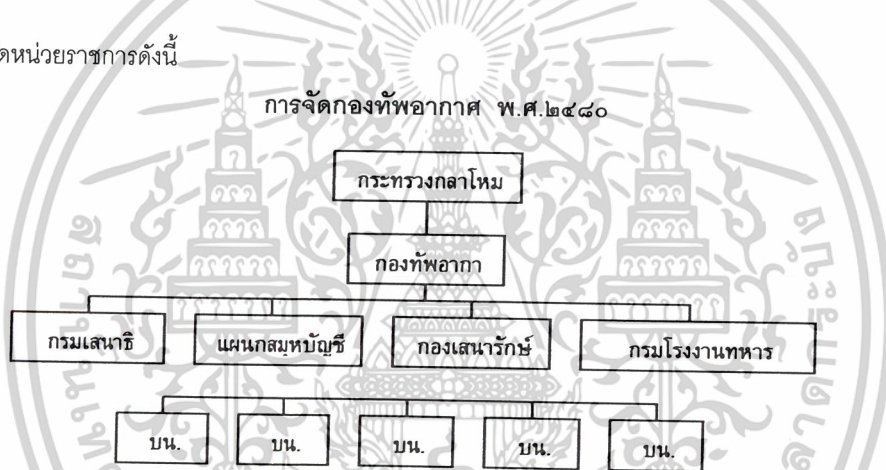
ความสำคัญของการบินจึงได้รวบรวมเงินทองส่งมาบำรุงเป็นจำนวนมาก นอกจากนี้ยังได้ส่งเครื่องบินเดินทางไปเจริญสัมพันธไมตรีกับประเทศใกล้เคียง เช่น อินโดจีนและอินเดีย

ต่อมา เมื่อวันที่ 1 ธันวาคม 2464 กระทรวงกลาโหมมีคำสั่งให้เปลี่ยนชื่อกรมอากาศยานทหารบกเป็น กรมอากาศยาน และได้จัดแบ่งส่วนราชการกรมอากาศยานใหม่เป็น 5 กองคือ

1. กองโรงเรียนการบินเบื้องต้น
2. กองโรงงานกรมอากาศยาน
3. กองบินใหญ่ที่ 1 ตั้งอยู่ที่อำวมะนาว ประจวบคีรีขันธ์
4. กองบินใหญ่ที่ 2 ตั้งอยู่ดอนเมือง
5. กองบินใหญ่ที่ 3 ตั้งอยู่ที่หนองบัว นครราชสีมา

จนกระทั่งถึงวันที่ 12 เมษายน 2478 ได้เปลี่ยนชื่อจากกรมอากาศยานเป็นกรมทหารอากาศและเมื่อ ตุลาคม 2479 ได้แยกกรมทหารอากาศออกจากกรมอากาศยานเป็นกรมอิสระขึ้นตรงต่อกระทรวงกลาโหม มีพระราชโองการโปรดเกล้าฯ แะราชทานยศทหารอากาศใหม่ตั้งที่ใช้อยู่ในปัจจุบันนี้ และได้เปลี่ยนเครื่องแบบจากสีกากแก้วเขียวเป็นสีเทา ในระยะนี้กรมทหารอากาศได้ขยายกิจการขึ้นอีกมาก กระทรวงกลาโหมจึงมีคำสั่งให้ยกฐานะขึ้นเป็นกองทัพเรียกว่า "กองทัพอากาศ" ตั้งแต่ 9 เมษายน 2480 เป็นต้นมา

มีการจัดหน่วยราชการดังนี้



ในระยะปี 2480 กองทัพอากาศอยู่ในระยะที่ปรับปรุง ทางราชการเห็นว่าควรจะต้องแสดงให้เห็นสักครั้งว่า กองทัพอากาศมีความสามารถเพียงไร ทั้งเป็นการโฆษณาไปในตัว เพราะระยะเวลานั้นประชาชนส่วนมากยังไม่รู้จักกองทัพอากาศ จึงได้จัดงานแสดงการบินขึ้นนับเป็นครั้งแรกในประเทศไทยและในทวีปเอเชีย ในปี 2480

หลังจากนั้นได้มีการเปลี่ยนแปลงการจัดกองทัพอากาศอีกหลายครั้ง โดยขยายกิจการออกไปกว้างขวางขึ้นเรื่อย ๆ ได้มีการแยกส่วนราชการออกเป็นส่วน ๆ คือ ส่วนบัญชาการ ส่วนกังรบ ส่วนยุทธบริการ ส่วนการศึกษา และส่วนกิจการพิเศษ ทั้ง 5 ส่วนนี้ยังใช้หลักเกณฑ์ในเรื่องการจัดส่วนราชการมาจนถึงปัจจุบันนี้

ในปัจจุบันการแบ่งส่วนราชการกองทัพอากาศ ใช้ที่มีการเปลี่ยนแปลงครั้งสุดท้ายในปี 2505 เป็นหลัก

ผู้ริเริ่มและดำเนินการกิจการกองทัพอากาศตั้งแต่ต้นถือว่าเป็นบุพการีของกองทัพอากาศมีดังนี้

1. พระบาทสมเด็จพระรามาธิบดีศรีสินทรมหาวชิราวุธ มงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัวทรงพระราชทานกำเนิดกองทัพอากาศ
2. จอมพล สมเด็จพระเจ้าบรมวงศ์เธอเจ้าฟ้ากรมหลวงนครไชยศรีสุรเดช เสนาบดีกระทรวงกลาโหม ทรงริเริ่มสร้างกองกำลังทางอากาศ
3. จอมพลสมเด็จพระเจ้าจักรพงษ์ภูวนาถ กรมหลวงพิษณุโลกประชานารถ ทรงทำนุบำรุงแผนกการบินมาตั้งแต่เริ่มแรก
4. พลเอกพระเจ้าบรมวงศ์เธอ กรมพระกำแพงเพชรอัครโยธินทรงเป็นผู้บังคับบัญชาแผนกการบินตั้งแต่เริ่มแรก
5. พลอากาศโท พระยาเฉลิมอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. พันเอก พระยาเวหาสยานศิลปสิทธิ์
7. นาวาอากาศเอก พระยาทะยานพิฆาต

ประวัติพิพิธภัณฑ์กองทัพอากาศ

พิพิธภัณฑ์กองทัพอากาศได้จัดตั้งขึ้นโดยมีจุดมุ่งหมายในอันที่จะจัดหาและเก็บรักษายุทธภัณฑ์และสันติภัณฑ์ของกองทัพอากาศ ในยุคสมัยที่ผ่านมานับแต่ที่พระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัวทรงพระราชทานกำเนิดการบินไทยในปี พ.ศ. 2456 ทั้งเพื่อจารึกและประกาศเกียรติคุณแห่งวีรกรรมที่บรรพบุรุษกองทัพอากาศได้สร้างไว้เพื่ออนุชนรุ่นต่อ ๆ ไปได้ศึกษาหาความรู้และรำลึกถึง

ในปี พ.ศ.2495 กองทัพอากาศได้มีคำสั่งลงวันที่ 8 กันยายน 2495 แต่งตั้งคณะกรรมการคณะหนึ่งโดยมี พลอากาศโท เพิ่ม ลิ้มปัสวีร์ เป็นประธานกรรมการพิจารณาดำเนินการจัดตั้งพิพิธภัณฑ์กองทัพอากาศ โดยวางแผนจัดหาอาวุธยุทธภัณฑ์และสันติภัณฑ์ตามยุคสมัยอันได้แก่ อากาศยานแบบต่าง ๆ อาวุธยุทโธปกรณ์ เครื่องมือสื่อสาร เครื่องแต่งกาย เก็บรวบรวมไว้โดยใช้โรงงานช่างอากาศที่ 3 (โรงสังกะสีแบบแสงการ์) เป็นที่ตั้งพิพิธภัณฑ์กองทัพอากาศ

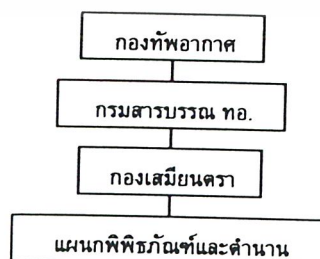
ต่อมาในปี 2502 กองทัพอากาศได้มอบสถานที่และพัสดุพิพิธภัณฑ์ทั้งหมดให้แก่แผนกพิพิธภัณฑ์และตำนาน กองเสียมณฑล กรมสารบรรณทหารอากาศ โดยขอสถานที่โรงเก็บกระสุนวัดตระเวณของกรมสรรพาวุธทหารอากาศซึ่งติดกับพิพิธภัณฑ์ เครื่องยนต์ โดยมีจอมพลอากาศ เจริญเกียรติ วัฒนางกูร อดีตผู้บัญชาการกองทัพอากาศมาทำพิธีเปิดพิพิธภัณฑ์อย่างเป็นทางการ เมื่อวันที่ 27 มีนาคม 2502

แต่เนื่องด้วยมีความจำเป็นต้องมอบพื้นที่บริเวณที่ตั้งอาคารพิพิธภัณฑ์ ฯ เดิมให้ใช้ประโยชน์ในกิจการบินพาณิชย์ กองทัพอากาศจึงได้พิจารณาสร้างอาคารพิพิธภัณฑ์กองทัพอากาศขึ้นใหม่ริมถนนพหลโยธินโดยเริ่มก่อสร้างเมื่อวันที่ 26 มีนาคม 2511 แล้วเสร็จเมื่อวันที่ 15 พฤศจิกายนปีเดียวกัน สิ้นค่าก่อสร้างเป็นเงิน 6,635,000 บาท และเปิดให้ผู้สนใจเข้าชมตั้งแต่วันที่ 4 มกราคม 2512 เป็นต้นมา

พิพิธภัณฑ์แห่งนี้ได้เก็บรวบรวมพัสดุพิพิธภัณฑ์อันมีค่าทางประวัติศาสตร์และหาดูได้ยาก เช่นเครื่องบินแบบเก่า ๆ หลาย ๆ แบบ โดยเฉพาะแบบ บ.ข.10ฮอร์ค 3 มีเหลือเพียงเครื่องเดียวในโลก แล้วยังได้มีโอกาสเชื่อมสัมพันธ์ไมตรีกับต่างประเทศอีกด้วย กล่าวคือ ในโอกาสที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวและสมเด็จพระนางเจ้าพระบรมราชินีนาถเสด็จเยือนสหรัฐอเมริกาพร้อมด้วยสมเด็จพระเจ้าลูกยาเธอเมื่อปี 2503 สมเด็จพระเจ้าลูกยาเธอเจ้าฟ้าวชิราลงกรณ์ (สมเด็จพระบรมโอรสาธิราช เจ้าฟ้ามหาวชิราลงกรณ์) ได้เสด็จพระตำหนักทอดพระเนตรพิพิธภัณฑ์เครื่องบินเมืองแคลิฟอร์เนีย รัฐแคลิฟอร์เนีย หัวหน้าพนักงานพิพิธภัณฑ์ได้ทูลเกล้าถวายพระบรมฉายาลักษณ์และสมุดภาพเครื่องบินต่าง ๆ พร้อมกับทูลของพระราชทาน เครื่องบินแบบ "สปิตไฟร์" ซึ่งกองทัพอากาศไทยเคยมีไว้ประจำการไปไว้ในพิพิธภัณฑ์กองทัพอากาศพร้อมที่จะมอบให้ได้ 1 เครื่อง จึงได้นำทูลเกล้าถวายเพื่อพระราชทานแก่พิพิธภัณฑ์แคลิฟอร์เนียต่อไป

หน่วยงานและสายการบริหาร

ในปัจจุบัน (พ.ศ.2525) พิพิธภัณฑ์กองทัพอากาศมีฐานะเป็นแผนกพิพิธภัณฑ์และตำนานของกรมสารบรรณทหารอากาศ หน่วยงานและอัตรากำลังของพิพิธภัณฑ์ทำให้กิจกรรมของพิพิธภัณฑ์จึงค่อนข้างเล็ก มีน้อยและไม่กว้างขวางแพร่หลาย



แสดงแผนภูมิสายการบริหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัตราค่าจ้าง

หัวหน้าแผนก	1	ตำแหน่ง
นายทหารประจำแผนก	3	ตำแหน่ง
ชั้นประทวน	2	ตำแหน่ง
ลูกจ้างประจำ	6	ตำแหน่ง
และยาม (24 ชั่วโมง)	6	ตำแหน่ง

เมื่อกิจการของพิพิธภัณฑสถาน ทอ. จำมีการขยายตามโครงการแล้ว จึงจำเป็นต้องขยายหน่วยงานและอัตราค่าจ้างมากขึ้น เช่นกัน เพื่อให้สอดคล้องกับกิจกรรมที่กว้างขวางขึ้น ในการเสนอแนะหน่วยงานของพิพิธภัณฑสถาน ทอ. นั้นได้กำหนดให้ยกฐานะพิพิธภัณฑสถาน ทอ. จาก แผนกขึ้นเป็นกอง และจัดสายงานโดยยึดถือตัวอย่างจากหน่วยงานมาตรฐานทางวิชาการการจัดพิพิธภัณฑสถานทั่วไป ซึ่งจะต้องประกอบด้วยหน่วยงานหลัก 3 อย่างคือ งานบริหารและธุรการ งานวิชาการและงานจัดแสดง ในลักษณะตามแผนภูมิ ดังนี้คือ

จำนวนผู้เข้าชมพิพิธภัณฑสถานกองทัพอากาศ

ในการศึกษาเพื่อทางสถิติของผู้เข้าชมพิพิธภัณฑสถานกองทัพอากาศนั้นก็เพื่อประโยชน์ในการนำเข้าสู่การวิเคราะห์พื้นที่การบริการต่าง ๆ ของพิพิธภัณฑสถาน ทอ. เช่น บริเวณโรงพักคอย ห้องสมุด ห้องอาหาร เป็นต้น

สถิติผู้เข้าชมพิพิธภัณฑสถานกองทัพอากาศสรุปยอดเป็นปี ตั้งแต่ปี พ.ศ.

หมายเหตุ สถิติในเครื่องหมายวงเล็บหมายถึงจำนวนผู้เข้าชมบันทึกเฉพาะวันเด็กของแต่ละปี ซึ่งไม่ได้รวมเข้าในสถิติและไม่นำมาพิจารณาสำหรับสถิติผู้เข้าชม

จากการสอบถามเจ้าหน้าที่รวบรวมสถิติผู้เข้าชมของพิพิธภัณฑสถานกองทัพอากาศได้ทราบว่าจำนวนผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะสูงสุดประมาณ 400 คนแต่โดยเฉลี่ยแล้ว หมู่คณะกลุ่มใหญ่จะอยู่ในราว 100-200 คนเป็นส่วนมาก

สำหรับค่าสถิติของผู้เข้าชมโดยทั่วไปจากสถิติที่แสดงไว้ข้างต้นในปีที่มีผู้เข้าชมสูงสุดคือปี พ.ศ.2521 เฉลี่ยมีผู้เข้าชมเดือนละ 261 คน หรือเฉลี่ยวันละ ประมาณ 11 คนเท่านั้น ซึ่งในความเป็นจริงก็มีวันที่ไม่มีผู้เข้าชมเลย จึงนับว่าเป็นสถิติที่ค่อนข้างน้อยเมื่อเทียบกับผู้ชมเป็นหมู่คณะ ซึ่งนอกเหนือจากพิพิธภัณฑสถานอยู่ไกลจากชุมชนใหญ่แล้ว เหตุผลที่สำคัญคือ พิพิธภัณฑสถาน ทอ. ไม่มีกิจกรรมหรือการจัดแสดงที่ต่อเนื่องและน่าสนใจ ทั้งที่สิ่งแสดงก็ดึงดูดใจ อีกทั้งขาดการประชาสัมพันธ์อย่างจริงจัง แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นก็เนื่องจากการขาดหน่วยงานกำลังพลที่เพียงพอ และมีงบประมาณสนับสนุนไม่มากนัก เมื่อเปรียบเทียบสถิติผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะและผู้เข้าชมทั่วไปแล้ว จึงจะถือเอาเกณฑ์ผู้ชมเป็นหมู่คณะ 200 คนเป็นหลักในการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยและบริการของพิพิธภัณฑสถานประเภทผู้เข้าชมและลักษณะการเข้าชมพิพิธภัณฑสถาน ทอ.

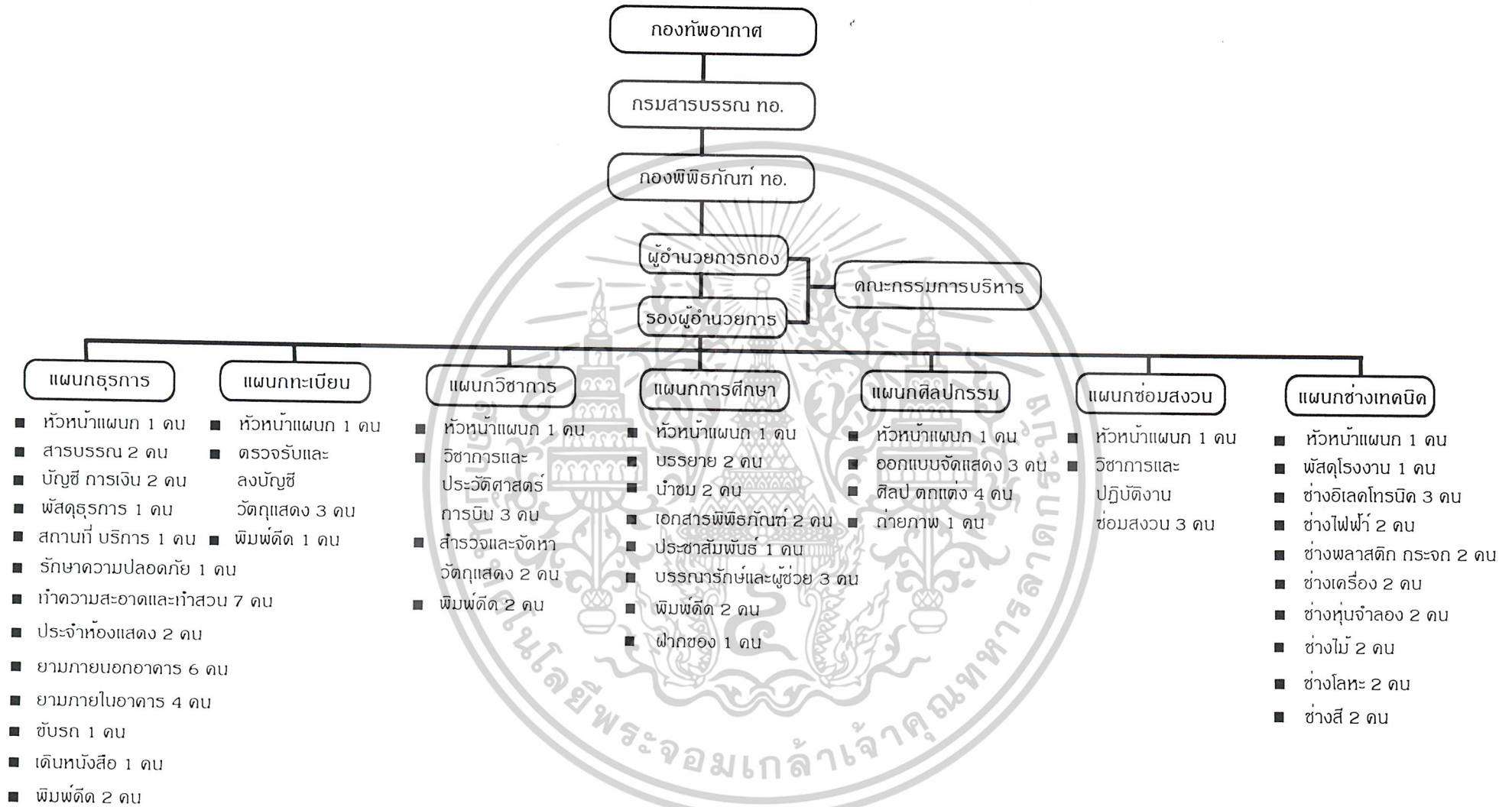
จากสถิติของพิพิธภัณฑสถาน ทอ. สามารถแยกผู้เข้าชมได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. เข้าชมเป็นหมู่คณะ ได้แก่ ครูนักเรียน นักศึกษา ภาครัฐ-สามเณร ทหารและกลุ่มกิจกรรมต่าง ๆ
2. เข้าชมเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มขนาดเล็ก ได้แก่ สื่อมวลชน ประชาชน นักท่องเที่ยว และผู้สนใจโดยทั่วไปทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศ

ผู้เข้าชมทั้ง 2 ประเภทนี้อาจจำแนกลักษณะหรือวัตถุประสงค์ในการเข้าชมได้ดังนี้

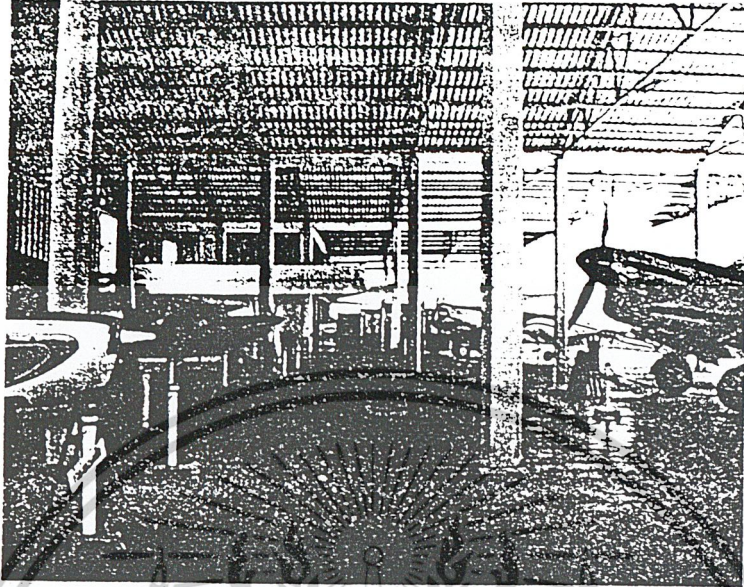
- เข้าชมประจำปี เพื่อเพิ่มพูนความรู้และประสบการณ์ ได้แก่ คณะนักเรียน สามเณร สถาบัน - หน่วยงาน นายทหารประวัติศาสตร์
- เข้าชมกิจการเป็นพิเศษ เพื่อเยี่ยมชมหรือเพื่อวัตถุประสงค์พิเศษ ได้แก่ สื่อมวลชน คณะบุคคล หรือคณะทหารชาวต่างประเทศ
- เข้าชมเพื่อการศึกษา ได้แก่ นักเรียน นักศึกษา ผู้สนใจในด้านการบินทั้งในและต่างประเทศ สื่อมวลชนด้านการบิน
- เข้าชมเพื่อความเพลิดเพลิน ได้แก่ นักเรียน ประชาชนทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

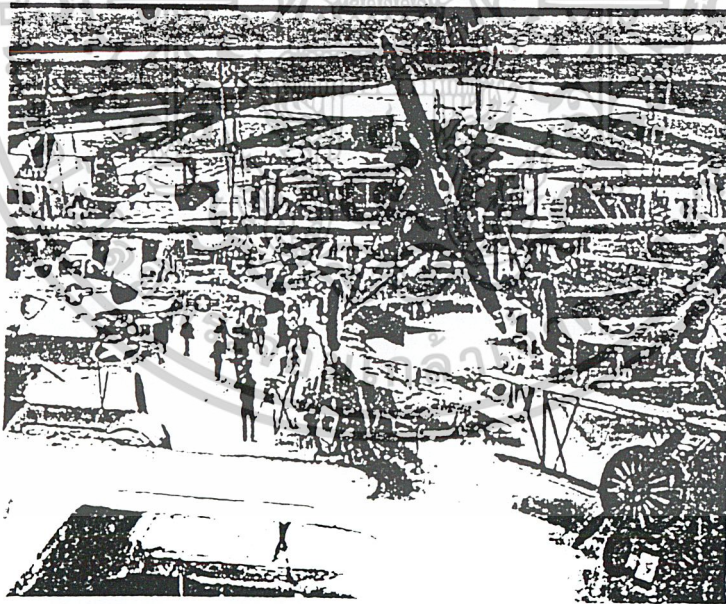


* รวมทั้งหมด 108 คน

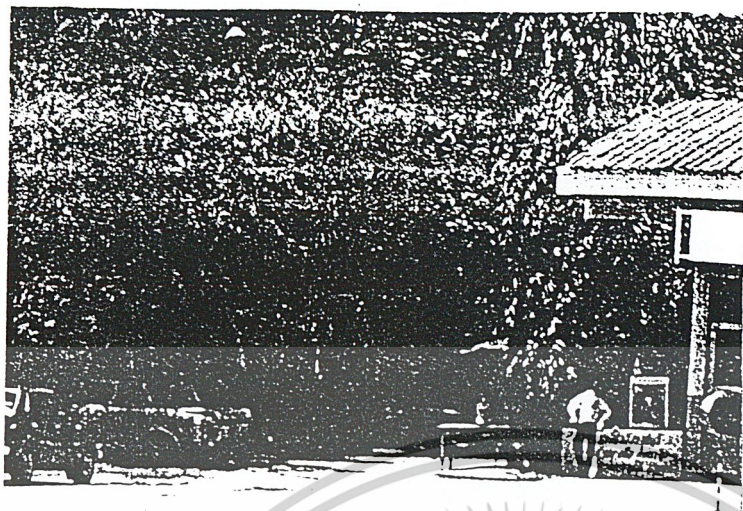
ORGANISATION



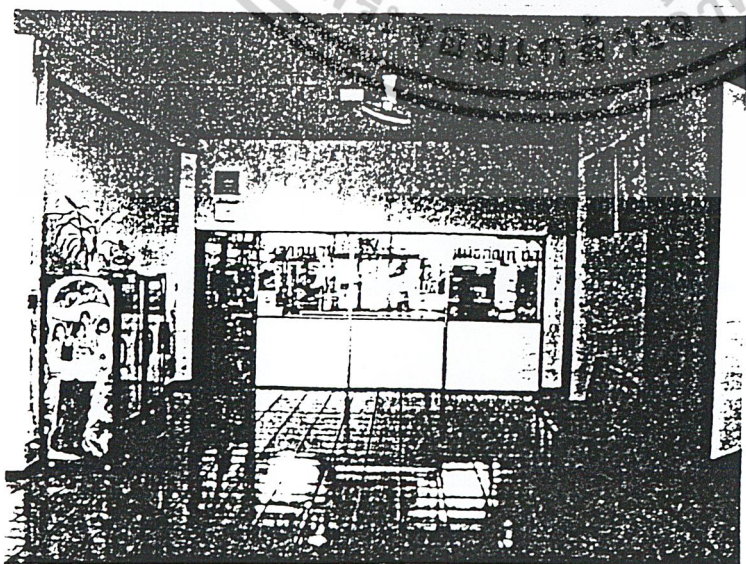
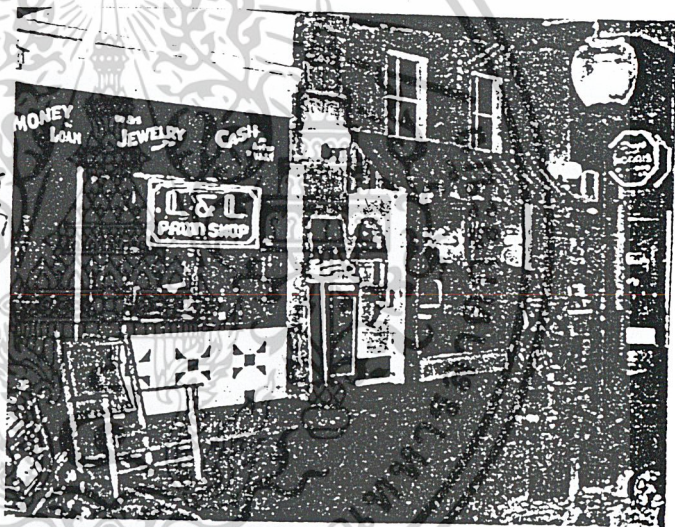
๑ การเปรียบเทียบ ในเรื่อง IMAGE
< รูปบน คือ พิพิธภัณฑสถาน >



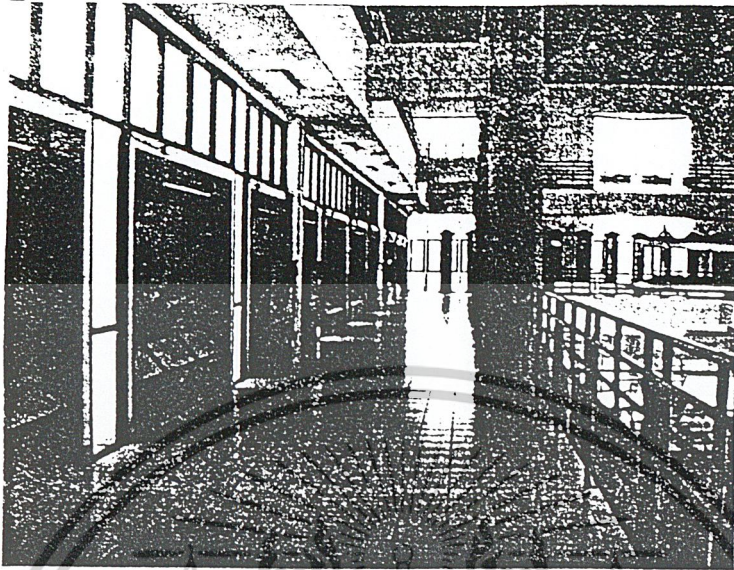
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



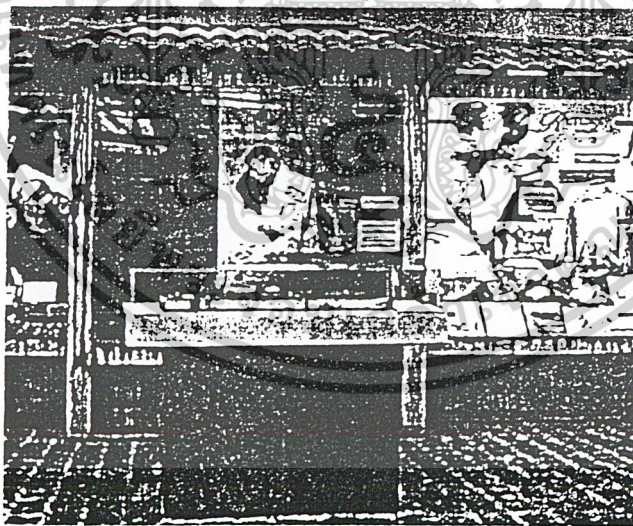
๑) เปรียบเทียบร้านอาหาร
และร้านขายของทั่วไป
< รูปถ่ายแบบ CASE >



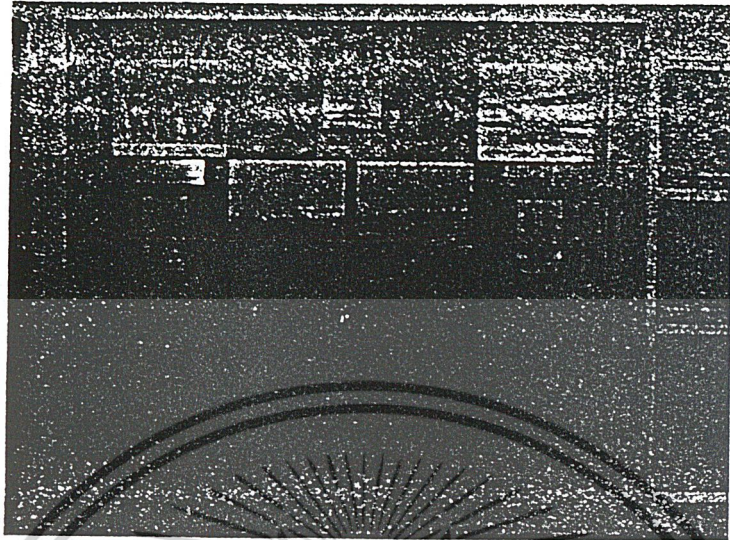
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



๑) เปรียบเทียบ การจัดบอร์ดนิทรรศการ
และ การคุมแสงสว่าง < รูปบนคือ พิพิธภัณฑ์เดิม >



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



๑) เปรียบเทียบ การจัดบอร์ดข้อมูลที่นำ
สนใจกว่า และ การใช้แสงประกอบ
ที่ดีกว่า <รูปแบบคือ พิพิธภัณฑ์เดิม>



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลเครื่องบินและสถิติของพิพิธภัณฑ์กองทัพอากาศ

ประเภทเครื่องบิน

รายการ	การปีกกว้าง (เมตร)	ยาว (เมตร)	สูง (เมตร)	เนื้อที่ (เมตร)
โบอิ้ง พี 12 อี	9.15	6.30	2.92	57.64
ไทเกอร์มอท	8.95	7.29	2.68	65.17
ฮอค 3	9.58	7.14	2.88	68.40
ไปเปอร์ เอล 4	10.75	6.86	2.95	73.81
โบนังซ่า	10.00	7.65	2.35	76.50
ทอ.2	10.00	7.65	2.35	76.50
เอล 5	10.35	7.35	2.16	76.14
แฟร์ไชลด์ 24 เจ	11.08	7.25	2.21	80.21
ชิปมังค์	10.46	7.35	2.13	81.05
คอร์แซร์	10.98	8.13	3.19	913.24
แบร์แคท	10.82	8.61	4.19	93.16
ฮอค 75	11.45	8.79	2.90	100.64
ตาชิกาวา	12.20	8.34	2.84	101.74
สปิตไฟร์	11.23	9.96	3.86	111.85
ยู 10 บี	11.89	9.45	2.69	112.36
ที 6	12.80	8.99	3.56	115.07
ที 6 จี	12.80	8.99	3.56	115.07
กรัมแมนวิดเจียน	12.20	9.48	3.48	115.65
อันนาดอร์เจิต	11.10	11.62	3.84	128.98
เอฟ 86 เอฟ	11.30	11.41	4.44	129.04
ไฟร์ฟลาย	13.57	11.84	4.71	160.66
บีชคราฟท์	15.14	10.70	2.84	161.99
เฮลไดเวอร์	15.16	11.25	5.13	170.39
เอฟ 86 เอล	11.92	14.9*0	4.57	177.60
สการเรดเดอร์	15.92	12.19	4.83	188.57
เนื้อที่รวม 2,739.45 ตารางเมตร				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

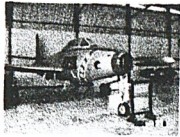
ประเภทเหล็กคอปเตอร์

รายการ	การปักกว้าง (เมตร)	ยาว (เมตร)	สูง (เมตร)	เนื้อที่ (เมตร)
ย.1	3.65	12.00	3.94	43.80
ย.1 ก	3.24	12.00	3.94	39.00
ย. 3	3.55	13.00	4.65	46.15
ย. 5	2.70	8.20	5.18	22.14
ย. 2 ก	2.45	8.80	2.89	21.56
ย. 7	2.35	9.50	2.84	22.32
				เนื้อที่รวม 194.97 ตารางเมตร

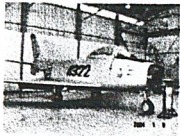
*หมายเหตุ ไม่รวมความยาวของใบพัดที่เกิดลำตัวออกมา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



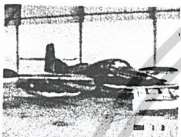
บ.ช.16 เอฟ - 84 จี ธรันเดอร์เจ็ต
(F-84G Thunder jet)



บ.ช. 17 เอฟ-86 เอฟ (Sabrejet)
North American F-86F-30/40 Sabre



บ.ช.18 ช. เอฟ-5 อี (F-5E Tiger II)



บ.จ.6(A-37) Cessna A-37B Dragonfly



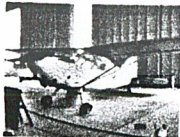
บ.ช.14 สปีดไฟร์ (Spitfire)



บ.ช.15 แบริแคท (Bearcat)
(Grumman F8F-1/1B Bearcat)



บ.ช.11 ฮอว์ค 75 (Hawk 75)
(Curtiss Hawk 75N)



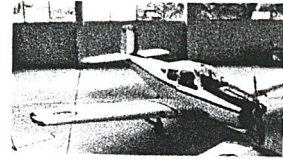
บ.ช.7 โบอิง พี-12 อี (Boeing P-12E)



บ.ฝ.6 ทาชิกาวา (TACHIKAWA)



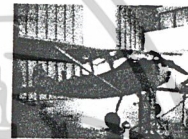
ช.6 ก เบล ยูเอช-1 เอ็น (Bell UH-1H)



บ.ชอ.1 พีแอล-2 (PL-2)



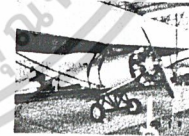
บ.ทอ.4 จันตรา (บ.ฝ.17 Raf-4 Chandra)



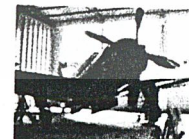
บ.ต.2 โอ-1 เอ (Birdog L-19, O-1A)



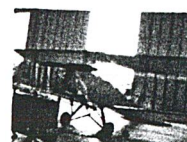
บ.ส.6 กรัมมัน วิดเจียน
(Grumman Widgeon G-44A)
เครื่องบินสื่อสารแบบที่ 6



บ.น.2 บริพัตร (Bripatra)

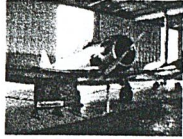


บ.จ.3 (เฮลไดเวอร์)
Curtiss SB2C-5 Helldiver



บ.ฝ.10 ไทเทอร์มอร์

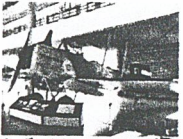
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



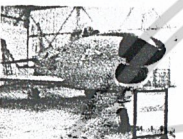
บ.ฝ.8 ที-6 จี (AT-6A,B,C,D,F,G Texan)



บ.ช.10 ฮอว์ค 3 (Curtiss Hawk III)



บ.ก.1 เบรเกต์ (Breguet)



บ.ข.17ก เอฟ-86แอส



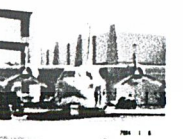
เฮลิคอปเตอร์แบบที่ 1 SIKORSKY HO4S



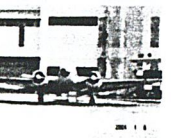
เฮลิคอปเตอร์แบบที่ 1ก SIKORSKY HO4S



เป้าอากาศ TUD-1OB AERIAL TOW TARGET

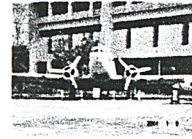


บ.ล.4 (C-123B) เครื่องบินลำเลียงแบบที่ 4



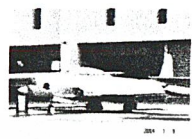
บ.ล.1 (C-45 BEECHCRAFT A-18)

เครื่องบินลำเลียงแบบที่ 1



บ.ล.2 (C-47 DOKOTA A-18)

เครื่องบินลำเลียงแบบที่ 2



บ.ต.33 (BT-33)

เครื่องบินตรวจการและฝึกแบบที่ 33



บ.ต.1 (PERCIVAL PRNCE)

เครื่องบินตรวจการแบบที่ 1



เฮลิคอปเตอร์ แบบที่ 2ก (ฮ.2)



เฮลิคอปเตอร์ แบบที่ 7



บ.ฝ. 17



บ.ฝ. 18

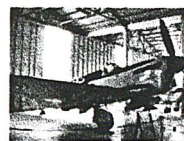


เครื่องบินโจมตีและฝึกแบบที่ 13 ถึง 28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



อ.3 SIKORSKY S-55
(เฮลิคอปเตอร์ แบบที่ 3)



บ.จ.4 ไพร์ฟลาย เครื่องบินโจมตีแบบที่ 4



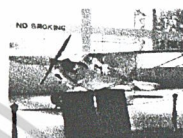
อ.5 (H-43H)



บ.ส. 4 สตีดลัน (แอล 5) เครื่องบินสื่อสารแบบที่ 4



บ.ส. 9 ชิพมังก์ (CHIPMUNK) เครื่องบินฝึกแบบที่ 9



บ.ส. 3 (ไพเพอร์แอล 4) เครื่องบินสื่อสารแบบที่ 3



เครื่องบินโจมตีแบบที่ 1 (บ.จ.1/ เคอร์แซร์ V-93S)



บ.ส. 5 โบอิงซ่า เครื่องบินสื่อสารธุรกิจแบบที่ 5



เครื่องบินขับไล่แบบที่ 17 (บ.ข.17 F-5A)



บ.ท.1 (ยู-10บี) เครื่องบินธุรการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

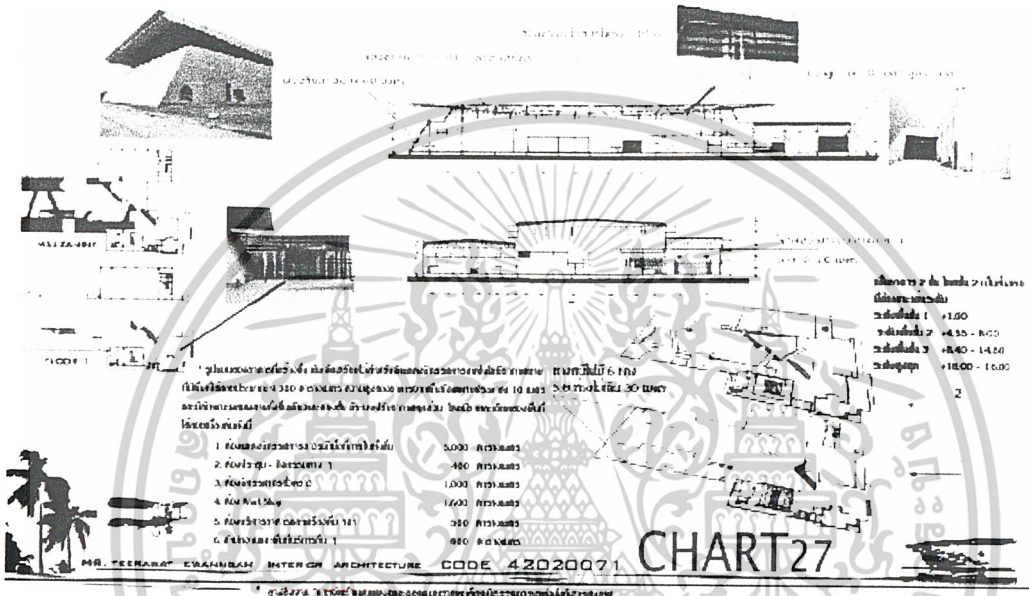
ปืนและเครื่องบินจำลอง

ลำดับ	ประเภท	จำนวน	ลำดับ	ประเภท	จำนวน
ประเภทปืนกลอากาศ			ประเภทอื่น ๆ		
1	วิเกอร์ 8 ม.ม.	2	26	ปืนครก 52 ม.ม.	1
2	วิเกอร์ชั้น 8 ม.ม.	4	27	อาวุธจรวดติดอากาศยาน	2
3	วิเกอร์ชั้น 8 ม.ม.	4	28	ลูกระเบิดทำลายญี่ปุ่น 250 กก.	1
4	วิเกอร์ชั้น 12,7 ม.ม.	4	29	ลูกระเบิดทำลายญี่ปุ่น 100 กก.	1
5	วิเกอร์ชั้น 12,7 ม.ม.	4	30	ลูกระเบิดเพลิงญี่ปุ่น 12 กก.	1
6	เมดเลน 20 ม.ม.	4	31	ลูกระเบิดสังหารญี่ปุ่น 15 กก.	1
7	เลวิส 8 ม.ม.	4	รายการเครื่องมือติดต่อสื่อสาร		
8	เลวิส 3 อัดโนมิตี 20 ม.ม.	2	32	เครื่องส่งสนาม 100 วัตต์	1
9	อิสปาโน แบบ 2 อัดโนมิตี 20 ม.ม.	6	33	เครื่องส่งวิทยุประจำที่ 200 วัตต์	1
10	แบบญี่ปุ่น 7.7 ม.ม.	4	34	เครื่องส่งสนาม 15 วัตต์	1
11	แบบญี่ปุ่น 7.7 ม.ม. ติดคู่	4	35	เครื่องส่งวิทยุแบบ ม.จลเขต	1
12	บราวน์แบบญี่ปุ่น 12.7 ม.ม.	4	MODEL AIR CRAFT		
13	บราวน์แบบญี่ปุ่น 20 ม.ม.	4	1	นิเออร์ปอดแบบแรกที่มีในประเทศไทย	1
14	เลวิสแบบญี่ปุ่น 7.7 ม.ม.	4	2	บ.ท.1 เบร์เกต (แบบ 24)	1
15	วิเกอร์ชั้น 7.7 ม.ม.	4	3	บ.ท. 2 บริฟเตอร์ (บ.ส.แบบ 21)	1
16	วิเกอร์ แบบ 1 0.30 นิ้ว	2	4	บ.ท. 4 นากาซึมา (แบบ 61)	1
17	เมดเลน 8 ม.ม.	1	5	บ.ท.3 สปีด แบบ 7	1
18	บราวน์แบบ 2 0.30 นิ้ว	6	6	บ.ท.1 นิเออร์ปอด 13 ตร.ม.	1
ประเภทปืนกล			7	บ.ท.4 นิเออร์ปอดเดอลาจ (แบบ 19)	1
19	วิเกอร์ ชั้น 8 ม.ม.	5	8	บ.ท.6 บูลด็อก	1
20	โคลท์ 8 ม.ม.	4	9	บ.ท.8 ไฮร์เกิล	1
21	เมดเลน 8 ม.ม.	4	10	บ.ท.13 ฮายาบุซา (แบบ 14)	1
ประเภทปืนเล็กยาว			11	บ.ท.2 นาโกย่า (แบบ 26)	1
22	เมาเซอร์แบบญี่ปุ่น 8 ม.ม.	4	12	บ.ท.1 นิเออร์ปอด 23 ตร.ม.	1
23	แบบญี่ปุ่น 8 ม.ม.	4	13	บ.ท.4 แอฟโร	1
24	เอนฟิลด์ 0.30 นิ้ว	3	14	บ.ท.3ก ไปเปอร์คัสเปเชียล (พี.เอ.11)	1
25	สปริงฟิลด์	6	15	บ.ท.2 เรียวินด์เดอลุกซ์ (แบบ 92)	1
			16	บ.ท.1 บีชคราฟท์ เอ - 18 (แบบซี 45)	1
			17	บ.ท.1 เพอร์ซิวัลปรีนซ์	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาคารที่เสนอแนะ

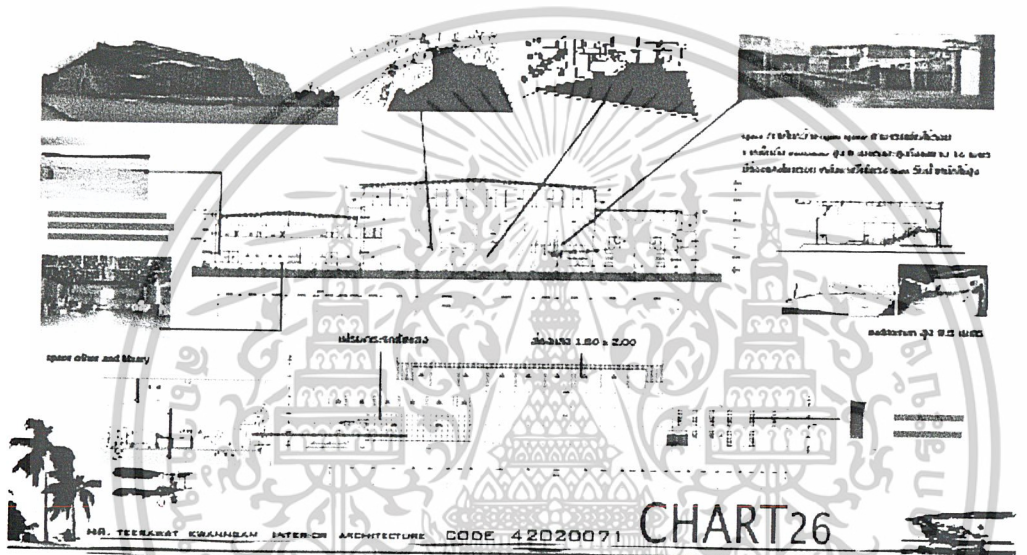
อาคารพิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีสารสนเทศนี้ ตั้งอยู่ในบริเวณเดียวกันกับพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ (Science Museum) เทคโนโลยีคลองหน้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี รูปแบบของอาคารทำร่องขึ้นเดิม จัดเตรียมไว้สำหรับนิทรรศการเทคโนโลยีอากาศยานที่มีพื้นที่ใช้สอยประมาณ 9,300 ตารางเมตรความสูงของอาคารจากพื้นเพดานประมาณ 10.00 เมตร โดยมีสองชั้นซึ่งชั้นสองนั้นมีลักษณะเป็นชั้นลอยที่สามารถใช้จัดแสดงได้ มีระบบปรับอากาศทุกส่วน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

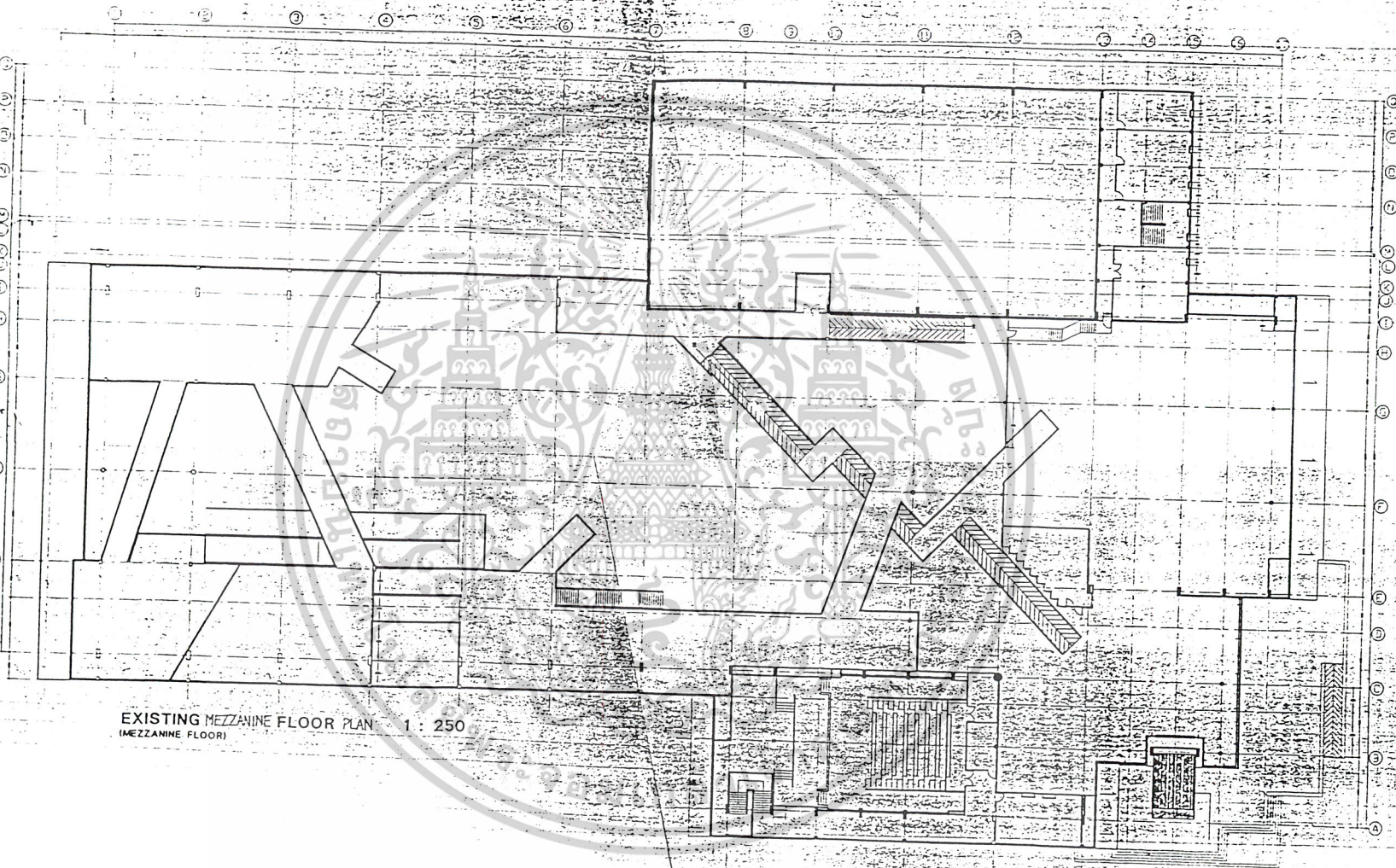
ข้อดีที่เลือกใช้อาคาร

เนื่องด้วยเดิมอาคารนี้ออกแบบสร้างขึ้นเพื่อเป็นพิพิธภัณฑ์อากาศยานจึงเหมาะที่สุดที่จะนำมาใช้รองรับหรือทดแทนอาคารพิพิธภัณฑ์กองทัพอากาศเดิม และลักษณะของอาคารภายนอกที่มีรูปแบบที่ทันสมัย เป็นที่น่าสนใจ ซึ่งมีพื้นที่ใช้สอยมากกว่าโครงการเดิมเพื่อรองรับการจัดแสดงที่จะมีเพิ่มขึ้นในอนาคต โดย โครงสร้างของอาคารที่ออกแบบมาใช้เป็นพิพิธภัณฑ์โดยเฉพาะ ย่อมสามารถรองรับรูปแบบการจัดแสดงที่ทันสมัย หรือลดข้อจำกัดแสดงที่ใช้ในอาคารเดิมพร้อมทั้ง อาคารยังมีห้องบรรยายที่อยู่ในโครงการและห้องน้ำที่มีความเหมาะสมกว่าโครงการเดิม และมีระบบเครื่องปรับอากาศ ซึ่งเป็นส่วนอำนวยความสะดวกสบายให้แก่ผู้เข้าชมโดยเฉพาะคนไทย และยังเรื่องการควบคุมในเรื่องการจัดแสดงการบังคับทิศทางชมรวมถึงการดูแลรักษาของโครงการทำได้ง่ายขึ้นเพราะอาคารมีคามเป็นหนึ่งเดียว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

86602



EXISTING MEZZANINE FLOOR PLAN 1 : 250
(MEZZANINE FLOOR)

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ขอบเขตของโครงการ

- ขอบเขตของพิพิธภัณฑ์ทั้งหมดมีประมาณ 37 ไร่ หรือ 60,000 ตารางเมตร โดยมีเนื้อที่ที่เป็นอาคาร 10,500 ตารางเมตร ที่เหลือเป็นลานจัดแสดงและพื้นที่ landscape โดยรอบอาคาร
 - เนื้อที่ส่วนอาคารมีการแบ่งตามโครงการดังนี้
1. อาคารพิพิธภัณฑ์เดิม (อยู่ทางซ้ายมือเข้าจากถนนพหลโยธิน) มีเนื้อที่ประมาณ 3,150 ตารางเมตร
 2. อาคารฝ่ายบำรุงและจัดการตั้งอยู่ทางซ้ายมือของอาคารพิพิธภัณฑ์เดิมมีเนื้อที่ประมาณ 600 ตารางเมตร
 3. อาคารพิพิธภัณฑ์สร้างใหม่ เชื่อมติดกับพิพิธภัณฑ์เดิมไปทางขวามือ มีเนื้อที่ประมาณ 3,494 ตารางเมตร
 4. อาคารโรงเก็บหมายเลข 1 ซึ่งอยู่ด้านหลังส่วนพิพิธภัณฑ์ ระยะห่าง 40 เมตร มีเนื้อที่ประมาณ 1,600 ตารางเมตร
 5. อาคารโรงเก็บหมายเลข 2 อยู่ถัดไปทางซ้ายของโรงเก็บหมายเลข 1 มีเนื้อที่ประมาณ 3,494 ตารางเมตร
 6. ลานจอดและแสดงเครื่องบินที่อยู่กลางแจ้ง

ขอบเขตการทำวิทยานิพนธ์

1. ตัวอาคาร	ปรับการจัดวางตัวอาคารให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมพร้อมทั้งปรับสิ่งก่อสร้างสภาพแวดล้อมให้เข้ากับอาคารพื้นที่ 4,600 ตร.ม.
2. นิทรรศการถาวร	นำเครื่องบินจำนวน 25 ลำ เครื่องบินจำลอง 17 ลำ อาวุธและเครื่องมือสื่อสารจำนวน 35 ชิ้น เจ้าจัดแสดงภายในพื้นที่ 4,600 ตร.ม.
3. นิทรรศการชั่วคราว	จัดแสดงข้อมูลข่าวสารที่ให้ความรู้ความบันเทิง เช่นข่าวสารในกองทัพ หรือเทศกาลประจำปี พื้นที่ 600 ตร.ม.
4. ห้องบรรยาย	ออกแบบตกแต่งให้มีความสอดคล้องเหมาะสมกับการใช้สอยพร้อมระบบต่าง ๆ ที่ทันสมัย พื้นที่ 800 ตร.ม.
5. ส่วนต้อนรับ	ออกแบบตกแต่งบริเวณโถงทางเข้า ให้มีความสวยงามและเหมาะสมกับเรื่องราวของโครงการ พื้นที่ 600 ตร.ม.
6. ร้านของที่ระลึก	ออกแบบตกแต่งให้มีความน่าสนใจดึงดูดลูกค้า เข้ากับพิพิธภัณฑ์ พื้นที่ 100 ตร.ม.
7. ลานกิจกรรม	จัดลานสำหรับวางเครื่องบิน 6 ลำลานสำหรับชมการแสดงสดในเทศกาลต่าง ๆ และลานสำหรับพักผ่อน
8. บริการอาหารและเครื่องดื่ม	ออกแบบตกแต่งรูปแบบของร้าน พื้นที่ 600 ตร.ม.
9. ที่ทำงานเจ้าหน้าที่และห้องสมุด	ออกแบบและจัดวาง Zoning ให้มีความเหมาะสมพื้นที่ 1,800 ตร.ม. (แบ่งเป็น 2 ชั้น ๆ ละ 900 ตร.ม.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวความคิดพื้นฐานการจัดนิทรรศการ

1. นิทรรศการต้องกระตุ้น สร้างความสนใจ ให้ผู้เข้าชมเกิดความอยากรู้และสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้กับชีวิตได้
2. นิทรรศการต้องส่งเสริมประสบการณ์ในการเรียนรู้แก่ผู้เข้าชมโดยเนื้อหาสาระที่น่าเสนอให้สามารถเข้าใจได้โดยง่าย มีความต่อเนื่อง
3. การจัดนิทรรศการ ต้องให้มีมาตรฐานในระดับสากลซึ่งสามารถเทียบเคียงได้กับพิพิธภัณฑ์หรือศูนย์วิทยาศาสตร์ที่มีชื่อเสียงในปัจจุบัน
4. การจัดนิทรรศการต้องใช้วิธีการและการสื่อที่สามารถแสดงความหมายให้เข้าใจได้โดยง่ายชวนให้ติดตามไม่ให้เกิดความเบื่อหน่าย
5. การออกแบบและการใช้ส่วนประกอบของการแสดงต่าง ๆ ในนิทรรศการต้องคำนึงถึงความสวยงาม เข้ากับเรื่องราว มีความคงทนง่ายในการบำรุงรักษาเหมาะสมกับประเทศไทย
6. นิทรรศการต้องกระตุ้นส่งเสริมจินตนาการ และพัฒนาการในด้านที่ดีเกี่ยวกับเรื่องราวที่จัดแสดง
7. การจัดเรื่องราวนิทรรศการจะแบ่งเป็น 3 กลุ่มเรื่องหลักที่สำคัญ และมีจุดเชื่อมกันที่ต่อเนื่อง
 - 7.1 เรื่องราวประวัติศาสตร์ การเริ่มต้นวิทยาการทางการบิน การพัฒนาการเทคโนโลยีการบินจนถึงปัจจุบัน และบุคคลสำคัญที่มีความเกี่ยวข้อง
 - 7.2 เรื่องราวในปัจจุบัน เหตุการณ์ต่าง ๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกับเรื่องอากาศยาน รวมทั้งเทคโนโลยีให้ที่เกิเกิดขึ้นในปัจจุบัน
 - 7.3 เรื่องราวในอนาคต การสร้าง ทฤษฎีใหม่ต่าง ๆ และความก้าวหน้าในเรื่องการบินทั้งในและนอกโลก แนวโน้มความเป็นไปทางการบินของประเทศไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บทที่ 2 Case Study

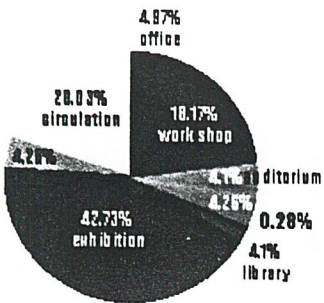
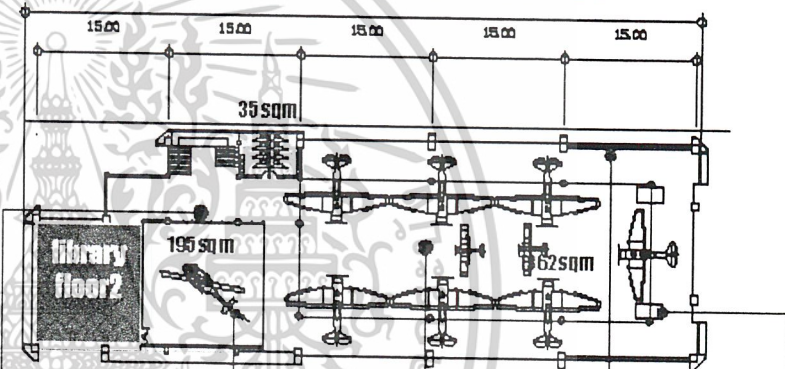
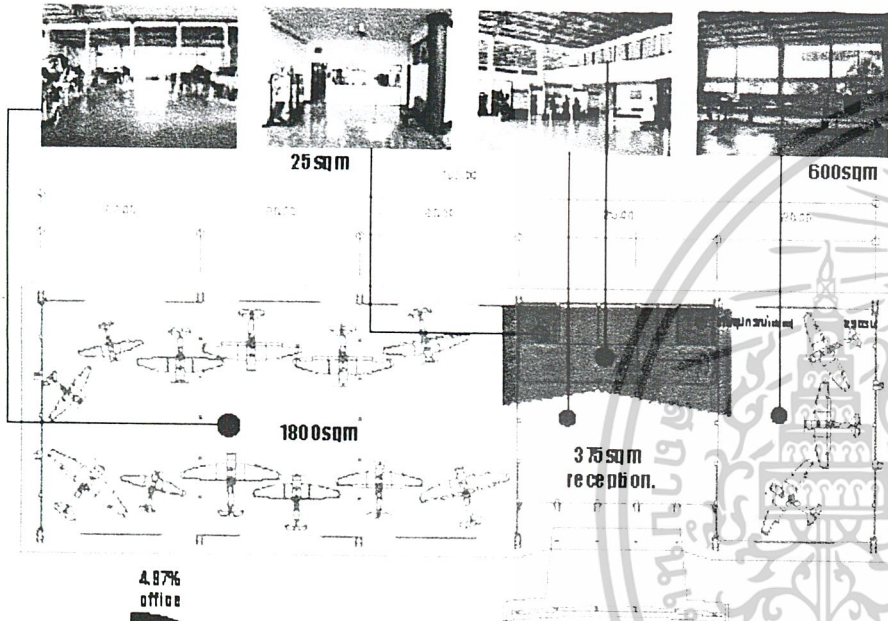
- Air force of museum in Thailand Aircraft 23' Gun 2 Area 8,805sqm.
- America Air Museum in U.S.A. Aircraft 17 Area 5,284sqm.
- Holocaust Memorial Museum in Washington D.C. Area 10,869sqm.
- Kiasma Museum for Contemporary Art Area 12,287sqm.
- Minnesota Children's Museum in Downtown Area 5,580sqm.
- Misawa Aviation and Science Museum in Japan Area 10,869sqm.
- Museum of Naval Aviation in U.S.A. Aircraft 170, in 140, out 30 Area 26,190sqm.
- Museum History of flight in London Aircraft 23, ground 10, hang 13 area 3,213sqm.
- Aviation Museum Splash, in Canada Aircraft 55 Area 16,275sqm.

บทสรุปค่าเฉลี่ย

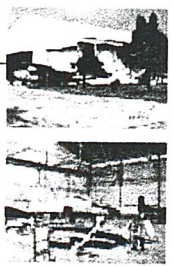
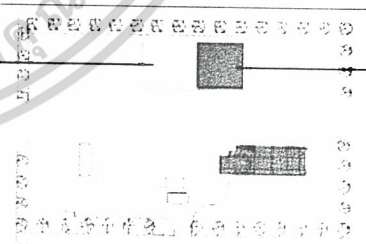
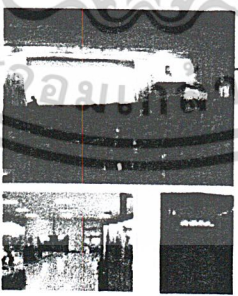
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ประกอบการเรียนการสอนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ROYAL THAI AIRFORCE MUSEUM

พิพิธภัณฑ์กองทัพอากาศตั้งอยู่ที่ ถนน พหลโยธิน เขต บางเขน กรุงเทพฯ
จัดแสดงเครื่องบินเก่ามีค่า และเรื่องราวต่าง ๆ ของกองทัพอากาศ มีเครื่องบิน
มากกว่า 40 ลำ อยู่ในอาคาร 23 ลำ
อาคารแสดงเครื่องบินมี 2 อาคาร ซ้ายมีขีปนาวุธแบบโรงเก็บเครื่องบิน
มีเนื้อที่ 3,150 ตรม. มีเครื่องบิน 15 ลำ ซ้ายอาคารขวามือเป็นอาคารสูง 3 ชั้น
เปิดทะเลถึงกันบนตมมีเนื้อที่ 2,000 ตรม. มีเครื่องบิน 8 ลำ เครื่องร่อน 2 ลำ



Element	area(sqm)	averages
Office	438	4.97%
Work shop	1,800	18.17%
Auditorium(180sqm)	360	4.1%
Lobby	376	4.26%
Library	168	4.1%
Cafeteria		
Store(gift shop)	26	0.28%
Permanent Exhibit	3762	42.73%
Temporary Exhibit	376	4.26%
Ramp(circulation)	1764	20.03%
Service		



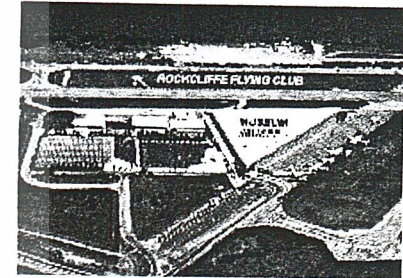
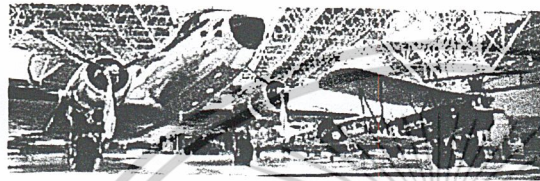
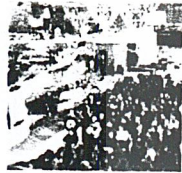
MR. TEERAWAT KWANNAM INTERIOR ARCHITECTURE CODE 42020071

CHART05

*ข้อมูลจากเจ้าหน้าที่พิพิธภัณฑ์กองทัพอากาศ และการเก็บข้อมูลโดยตรง

CASE STUDY

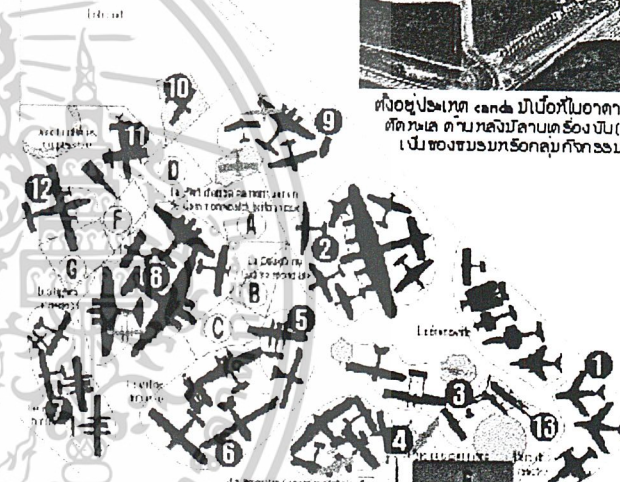
*Canada aviation of museum



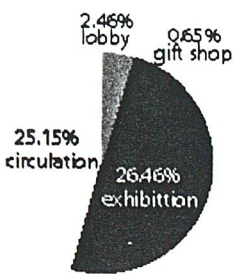
	Element	area(sq.m)	averages
Private	Office		
	Work shop		
	Auditorium		
Semi-Private	Lobby	400	2.46%
	Library		
	Cafeteria		
	Store(gift shop)	106	0.65%
Public	Permanent Exhibit	4307	26.46%
	Temporary Exhibit		
	Ramp(circulation)	4093	25.15%
	Service		



บ่อจัดแสดงที่มีการจัดองค์ประกอบที่สวยงามแล้ว
ใช้แสงธรรมชาติส่องผ่านกระจกและร้านขายของที่ระลึก
ที่มีความน่าสนใจดึงดูดและสวยงาม



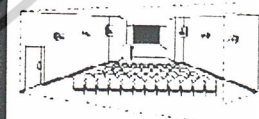
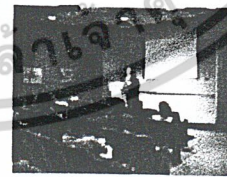
ตั้งอยู่ประเทศ Canada มีเนื้อที่อาคารรวม 16275 ตร
เมตร โดย ตัวอาคารมีลานเครื่องบิน (rockcliffe flying club
เป็นของชมรมที่รอลูกกิจกรรมของ พิพิธภัณฑ์)



Total 16275sqm



กิจกรรมหรือชมรม เช่น ชมรมเครื่องบินบังคับวิทยุ
ที่ช่วยส่งเสริมให้พิพิธภัณฑ์ เกิดความน่าสนใจให้ความรู้ความบันเทิง
แก่เยาวชนและผู้สนใจ ได้สัมผัสกับการบินของจริง สร้างแรงบันดาลใจ
และความผูกพันรักกับวิชาการบิน



ห้องบรรยายหรือสัมมนาขนาดเล็ก
มีที่นั่ง 50 ที่

- ① 754 9
- ② 706.5 7
- ③ 300 6
- ④ 314 6
- ⑤ 201 3
- ⑥ 830 3
- ⑦ 300 3
- ⑧ 640 5
- ⑨ 314 3
- ⑩ 30 1
- ⑪ 13 1
- ⑫ 12 1
- ⑬ 12 2



MR. TEERAWAT KWANNAM INTERIOR ARCHITECTURE CODE 42020071

CHART09

First humans to fly
Montgolfier Brothers

RENAISSANCE AND RIVALRY

Rapping machines
Frost Ornithopter

WWW HUMMER AGE

First powered flight
in Britain
Samuel F Cody

HEROIC AGE

First transatlantic
crossing
Vickers Vimy

World speed record
Supermarine 86B

WWW

First jet aircraft
Gloster E28/39

JET AGE

Largest passenger
aeroplane Boeing 747

Renaissance genius
Leonardo da Vinci

First human glider
Otto Lilienthal

First sustained
powered flight
Wright Brothers

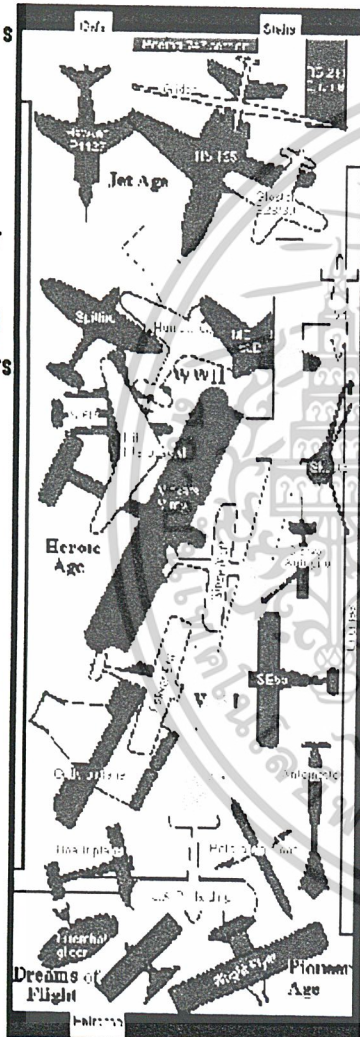
First to cross the
Channel
Louis Bleriot

First woman solo
flight to Australia
Amy Johnson

Battle of Britain
Spitfire, Hurricane

First VTOL fighter
P1127

First supersonic
passenger jet
Concorde



CASE การจัดแสดงตามเรื่องราวต่าง ๆ สำหรับเหตุการณ์ตามปี ค.ศ.
พิพิธภัณฑ์เครื่องบิน เมือง ลอนดอน ประเทศ อังกฤษ พื้นที่จัดแสดง 3,213 ตรม.
มีเครื่องบินแสดง 23 ลำ (แขวน 13ลำ) มีบอล่งแสดง เครื่องยนต์และอุปกรณ์ต่าง ๆ
อยู่ทางผนัง ซ้าย-ขวา มีทางเดินยกระดับกว่า 2.50 เมตร



การวางเครื่องบินจัดแสดง มีเครื่องบินที่ต่างระดับ สามารถวางโฉบซ้อนกันได้



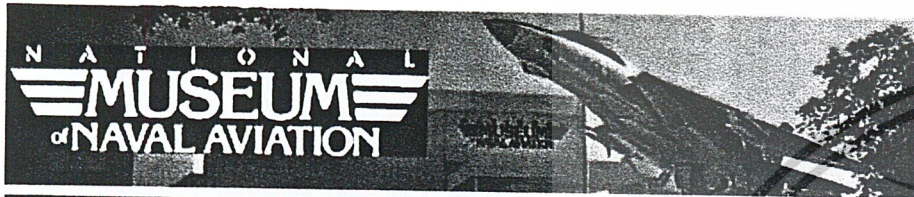
Element	area (sqm)	averages
Office		
Work shop		
Auditorium		
Lobby		
Cafeteria		
Store (gift shop)		
Permanent Exhibit	1446	45%
Temporary Exhibit		
Ramp (circulation)	225	7%
Public toilets		

total 3213sqm



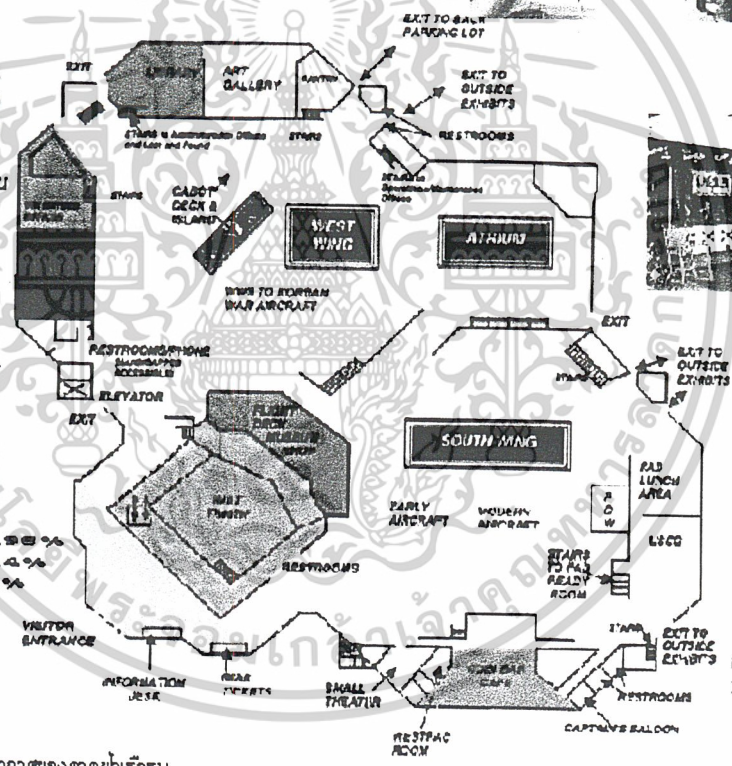
CASE STUDY

* The National Museum of Naval Aviation

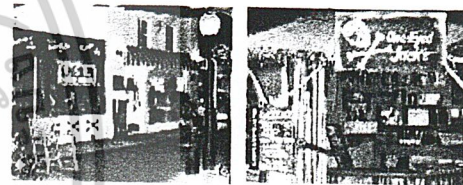


NATIONAL MUSEUM OF NAVAL AVIATION
 1750 Radford Blvd. Pensacola, FL 32508
 Free Admission
 Open 9 AM to 5 PM Daily
 Local Phone: 850-453-2389
 Fax: 850-457-3032

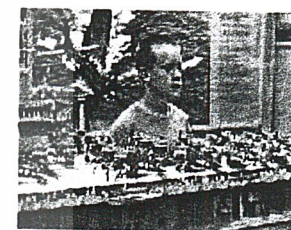
museum naval aviation มีพื้นที่อาคาร 2,6190 ตรม
 เนื้อที่รอบโครงการ 23 ไร่เศษ มีเครื่องบิน 170 ลำจัดแสดง
 ในอาคาร 140 ลำนอกอาคาร 30 ลำมี 2 ชั้น ส่วน west wing
 จัดแสดงเกี่ยวกับ สงครามโลกครั้งที่ 2 ถึงสงครามเกาหลี
 ส่วน south wing จัดแสดงเรื่องราวก่อนสงครามโลก และส่วน
 atrium ซึ่งจะเป็นตัวเชื่อม มีเครื่องบินแขวนมากมาย



การจัดเฟอร์นิเจอร์ที่โปร่ง ภูมิทัศน์ภายนอก
 ภายในและองค์ประกอบที่สวยงาม

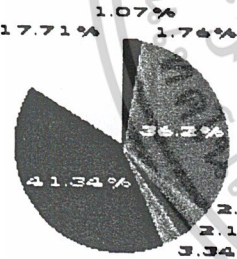


ร้านขายของที่ระลึกและบาร์ ที่มีภาชนะสร้าง
 บรรยากาศคล้ายเดินชมพิพิธภัณฑ์ดาช

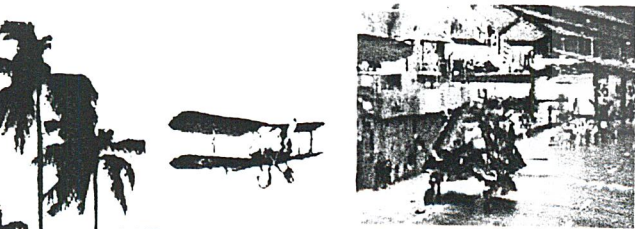


การจัดเฟอร์นิเจอร์ MODEL เรือรบเรือรบเครื่องบิน
 ที่ปีนเรื่องราวด้วยต้น สร้างความรู้สึกถึงเรื่องราว

Element	area(sq.m)	averages
Office	380	1.07%
Work shop	460	1.74%
Auditorium	2024-160	36.2%
Lobby	780	2.98%
Library	660	2.14%
Cafeteria	876	3.34%
Store(gift shop)	700	2.67%
Permanent Exhibit	10827	41.34%
Temporary Exhibit		
Ramp(circulation)	4639	17.71%
restrooms		



total 3393sqm



การจัดห้องบรรยากาศของตกแต่งเรือรบ
 ใต้ตุนรู้สึกถึง ความยิ่งใหญ่ของเรือรบที่
 สามารถบรรจุเครื่องบินได้หลายลำ

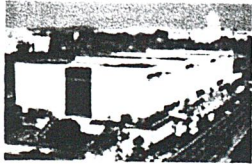
CHART08

MR. TEERAWAT KWANNBAM INTERIOR ARCHITECTURE CODE 42020071

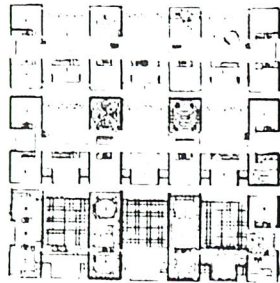
www.National Museum Of Naval Aviation.com

CASE STUDYZONING

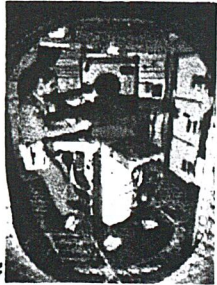
the national air and spaces u.s.a.



NATIONAL MALL

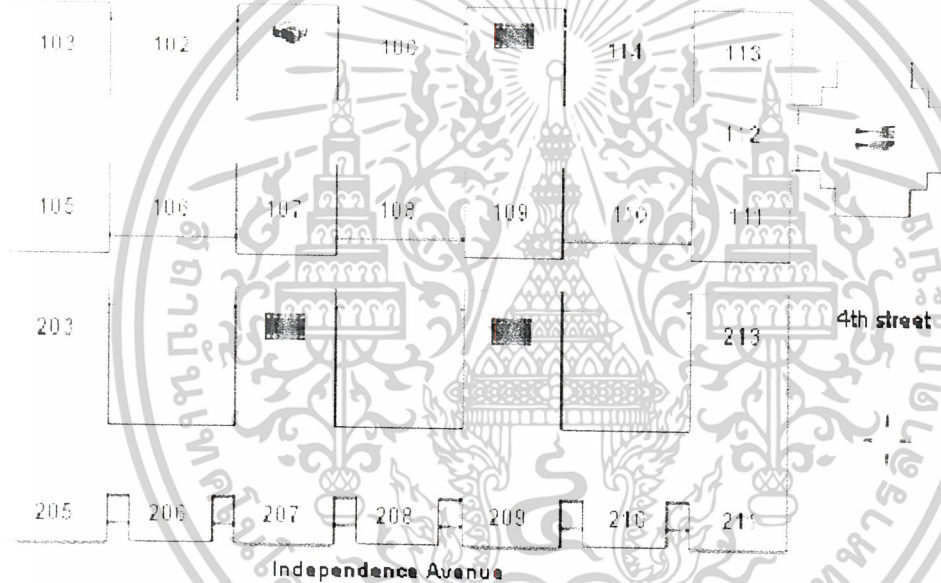


- ขนาดพื้นที่ 1,200,000 ตร.
- 1. อาคารนิทรรศการ
- 2. พิพิธภัณฑ์
- 3. พิพิธภัณฑ์
- 4. หอศิลป์
- 5. หอศิลป์
- 6. หอศิลป์
- 7. หอศิลป์
- 8. หอศิลป์
- 9. หอศิลป์
- 10. หอศิลป์



จัดแสดงนิทรรศการทางอากาศ
มาตั้งแต่สงครามโลกครั้งที่ 1
จนถึงสงครามเวียดนาม
สงครามโลกครั้งที่ 2
จัดแสดงนิทรรศการทางอากาศ

- Museum Shop
- Albert Einstein Planetarium
- Wright Place Restaurant
- Lockheed Martin IMAX Theater



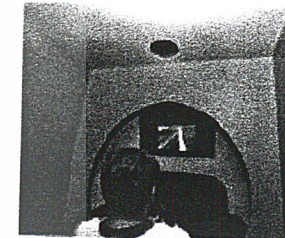
- | | |
|-------------------------------|-----------------------------------|
| 100 Milestones of Flight | 112 Lunar Exploration Vehicles |
| 102 Air Transportation | 113 Rocketry & Spaceflight |
| 103 Flight Simulators | 203 Sea-Air Operations |
| 104 West End Gallery (Closed) | 205 WWII Aviation |
| 105 Golden Age of Flight | 206 WWI: The Great War in the Air |
| 106 Jet Aviation | 207 Exploring The Planets |
| 107 Early Flight | 208 Pioneers of Flight |
| 108 Welcome Center | 209 The Wright Brothers |
| 109 How Things Fly | 210 Apollo To The Moon |
| 110 Looking At Earth | 211 Closed |
| 111 Explore The Universe | 213 Beyond The Limits/GPS |



เครื่องจำลองการบิน สำนัความสุกทุกยานไปพร้อมกับ
เครื่องบิน



งานช่างของในพิพิธภัณฑ์ มีของมากมาย และการจัดวาง
ที่ถึงทุกความสนใจ



เกมจำลองการบินเครื่องบิน ฝึกทุกความสนใจ
สำหรับเด็ก



MR. TEERAWAT KWANNBAM INTERIOR ARCHITECTURE CODE 42020071

CHART 10

*แต่งโดย BARBARA ANGLE HABER ซึ่งหนังสือ THE NATIONAL AIR AND SPACE MUSEU (38,39,64,65,89)

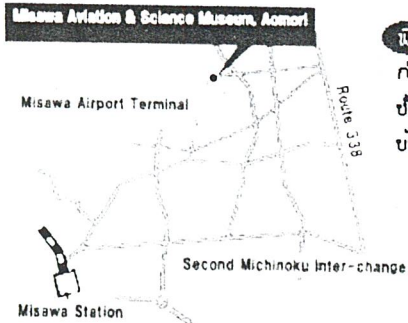
* Misawa Aviation and Science Museum

Misawa Aviation & Science Museum, Aomori (tentative name)

Introducing the Outline of the Facilities

Opening in Misawa City in 2003

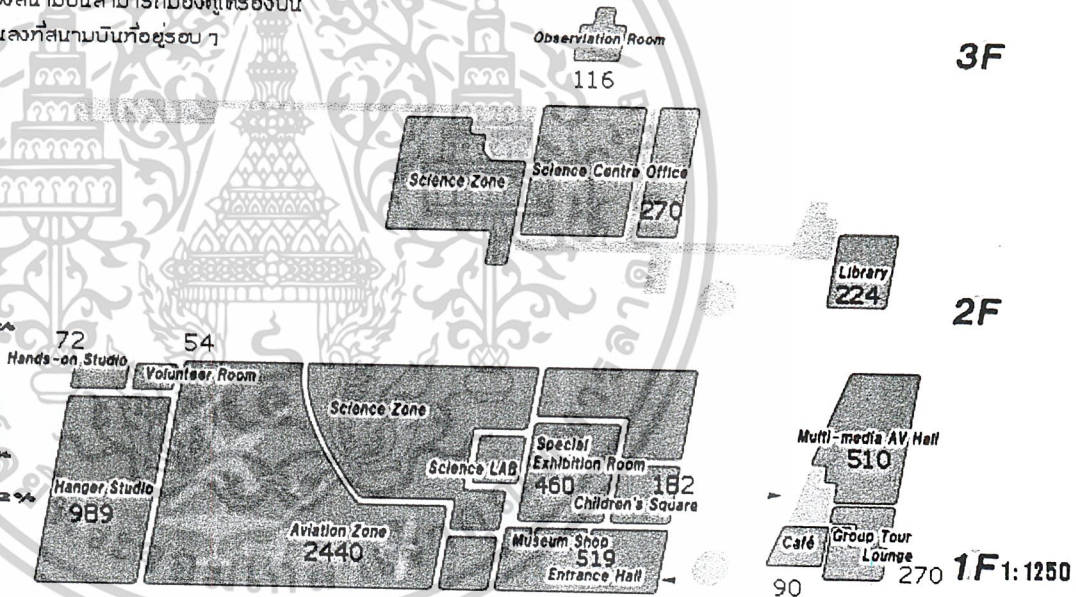
Location: Kitayama 158, Misawa, Misawa City, Aomori
Materials: Metal Frames, Steel Reinforced Concrete
Dimensions: 2-story building with one part being 3 stories
Area: 10,869.sqm



พิพิธภัณฑ์เครื่องบิน และวิทยาศาสตร์ที่เมือง Misawa ประเทศญี่ปุ่น กำลังสร้างจะเปิดปลายปี 2003 อาคารมี 3 ชั้นโดยชั้น 2,3 เป็นแบบเปิด ชั้นสุดท้ายเป็นเหมือนหอสังเกตการณ์ของสนามบินสามารถมองดูเครื่องบิน บ้างลำโต และยังมีมองเห็นเครื่องบินขึ้นลงที่สนามบินที่อยู่รอบ ๆ

Element	area (sqm)	averages
Office	370	4.36%
Work shop	1116	10%
Auditorium	610	5.24%
Lobby	671	5.23%
Library	224	3.62%
Cafeteria	170+90	6.5%
Store(gift shop)	62	0.86%
Permanent Exhibit	2440	39.4%
Temporary Exhibit	460	7.45%
Ramp(circulation)		
Children's square	182	2.9%

total 6164sqm



Children's Square

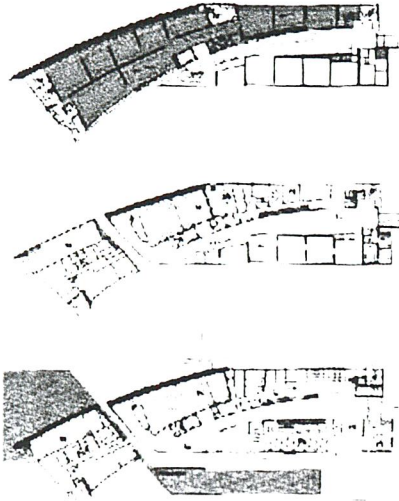
สวนเปิดสำหรับเด็ก มีโรงรถโดยรอบ

CHART14

MR. TEERAWAT KWANNAM INTERIOR ARCHITECTURE CODE 42020071

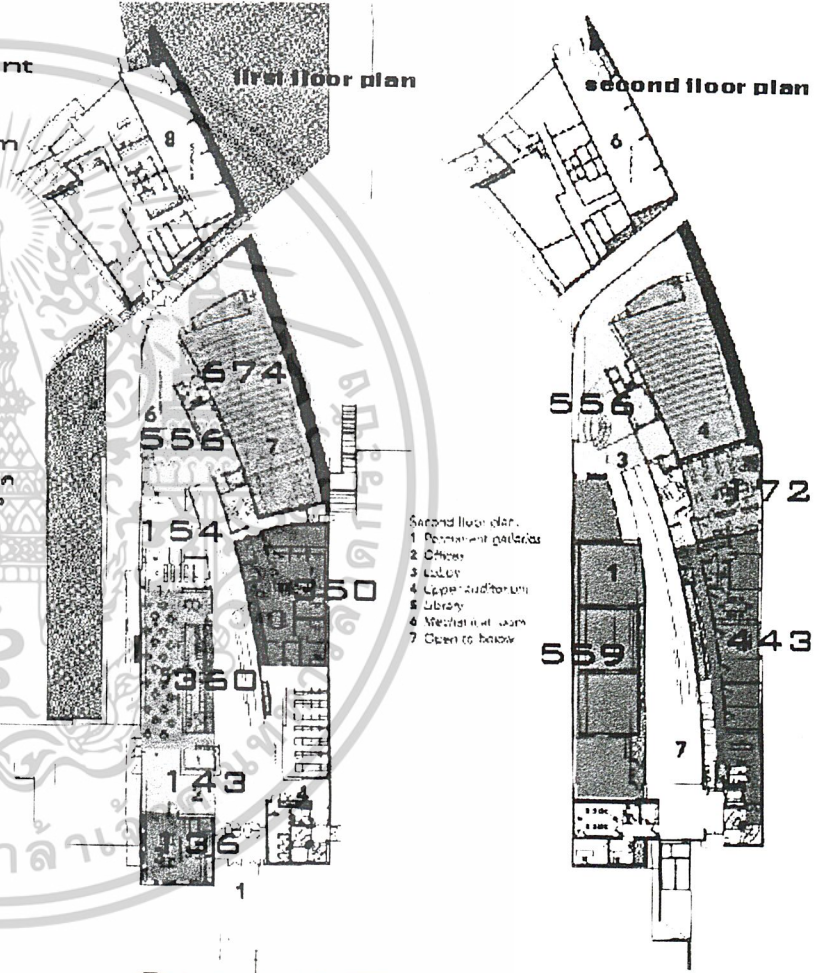
CASE STUDY

*kias museum for contemporary art



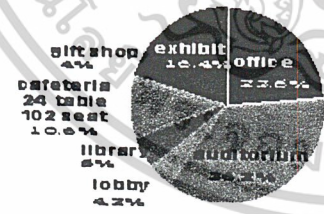
Site
The building is located in central helsinki Across from the parliament building and near Eliel Saarinen's

the museum consists of 3,483 sqm gallery space and 8,804 sqm of service and support facilities



- First floor plan
1. Entry
 2. Reception
 3. Bookstore
 4. Gift shop
 5. Cafeteria
 6. Auditorium lobby
 7. Auditorium
 8. Mechanical room

- Second floor plan
1. Permanent galleries
 2. Office
 3. Lobby
 4. Upper Auditorium
 5. Library
 6. Meeting room
 7. Open to below



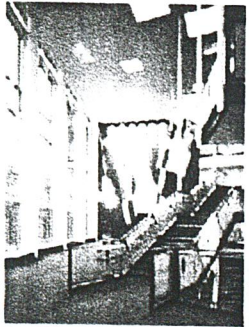
Element	area (sqm)	average
Private		
Office	793	23.6%
Work shop		
Public		
Auditorium	556-674	26.2%
Lobby	143	4.2%
Library	172	5%
Cafeteria	360	10.6%
Other		
Store (gift shop)	136	4%
Permanent Exhibit	2320	18.89%
Temporary Exhibit		
Ramp (circulation)		
Children square		

total 12267sqm

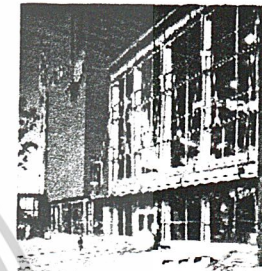
CHART12

MR. TEERAWAT KWANNAM INTERIOR ARCHITECTURE CODE 42020071

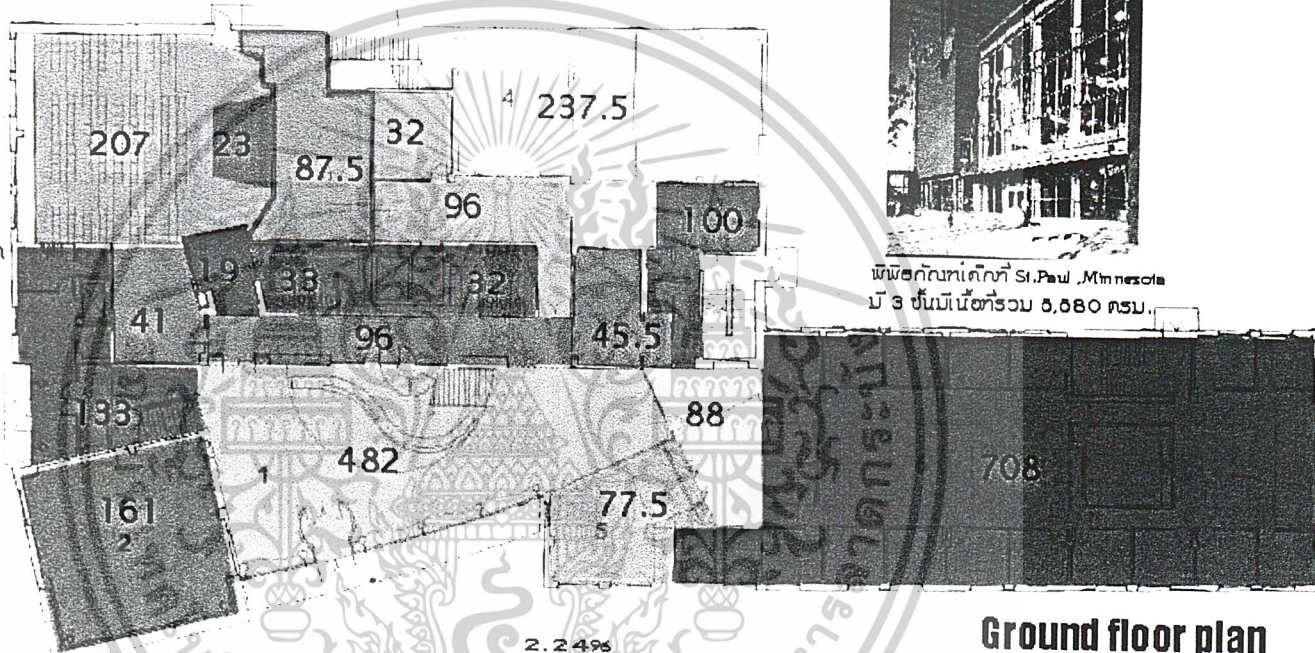
* MINNESOTA CHILDREN'S MUSEUM



ภายในออกแบบดูแล้วสนุกสนาน
ด้วย สันทิทหลากหลายและรูปทรง
ทั้ง 4 เหลี่ยม วงกลม และเส้นทแยง
สร้างบรรยากาศที่ทันสมัย



พิพิธภัณฑ์เด็กที่ St. Paul, Minnesota
มี 3 ชั้น มีเนื้อที่รวม 8,880 ตรม.



Ground floor plan

1. ENTRY LOBBY
2. MUSEUM STORE
3. AUDITORIUM
4. SERVICE ENTRANCE
5. LUNCHROOM
6. ADMINISTRATION OFFICE

Element	area(sq.m)	Average
Office	758	14.37%
Work shop		
Auditorium	468	10.77%
Lobby	482-258	14.05%
Library		
Cafeteria	77.6	1.39%
Store(gift shop)	294	6.37%
Permanent Exhibit	1,506	28.49%
Temporary Exhibit	126	2.24%
Ramp(circulation)		
Service	298	5.27%

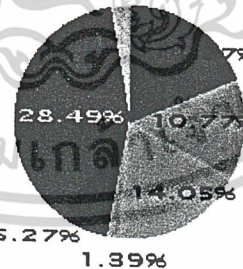
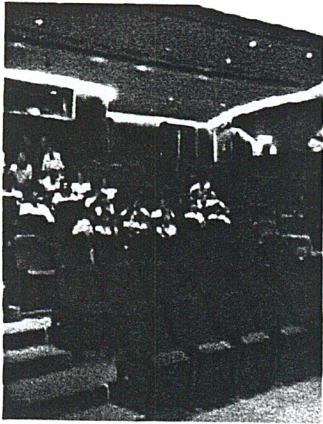


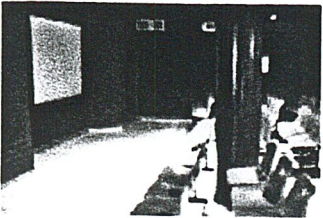
CHART12



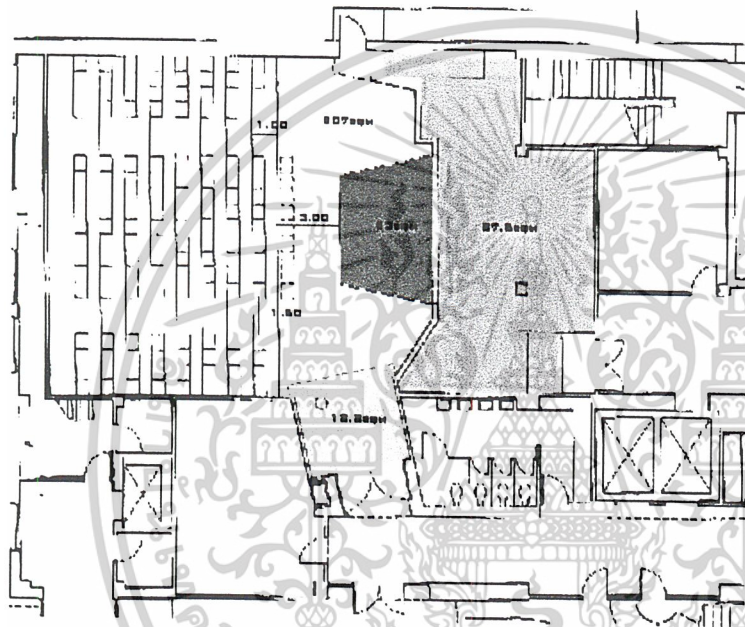
*MINNESOTA CHILDREN'S MUSEUM



ห้อง ห้องของ เรือ ขยาย มหาวิทา ชาติ ยศ โยว ดิส มีที่นั่ง 200 ที่



ห้อง ห้องของ เรือ ขยาย พิพิธภัณฑสถาน เลข ๘๘ มีที่นั่ง ประมาณ 80 ที่

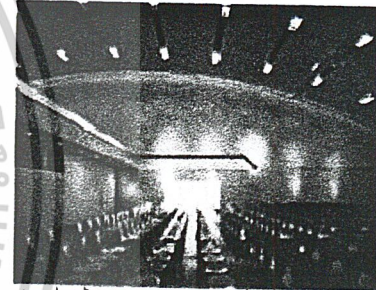
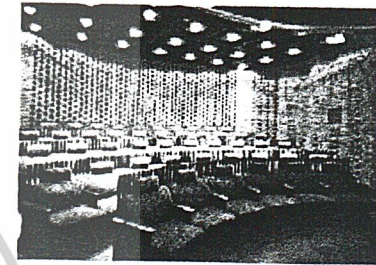


DRESSING

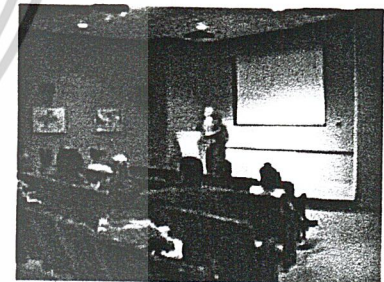
HALL

STAGE

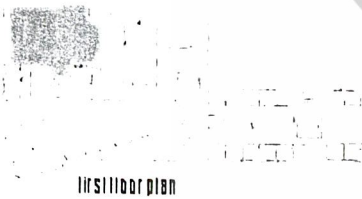
element	area sqm
hall	18.8
seat area	207
stage	23
dressing room	87.5



ห้อง ห้องของ เรือ ขยาย ชาติ ไทย ใน ต่าง ประเทศ มีที่นั่ง มากกว่า 200 ที่



ห้อง ห้องของ เรือ ขยาย Canada Aviation of Museum มีที่นั่ง 80 ที่



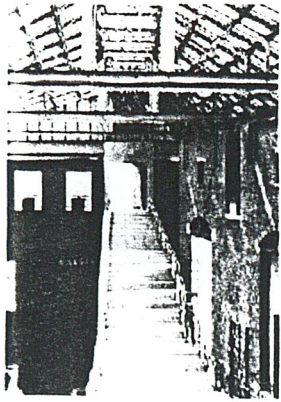
illustration

MR. TEERAWAT KWANNAM INTERIOR ARCHITECTURE CODE 42020071

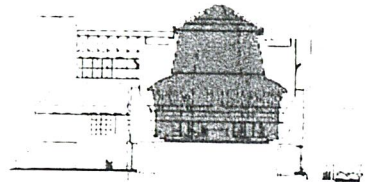
CHART 13

*Stephen A. Kliment, Series Founder and Edition, MUSEUMS, 204-211

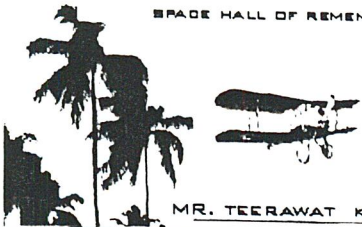
CASE STUDY



พิพิธภัณฑ์ HOLOCAUST MEMORIAL
อยู่ที่ Washington D.C., U.S.A. แสดงถึง
ความทรงจำของสงครามโลกครั้งที่ 2
แสดงบรรยากาศของบ้านเมืองกับชีวิต
ความเป็นอยู่สังคมในสมัยสงครามโลก

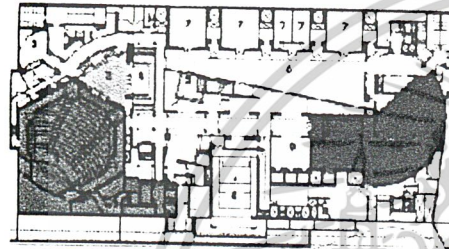


SPACE HALL OF REMEMBRANCE

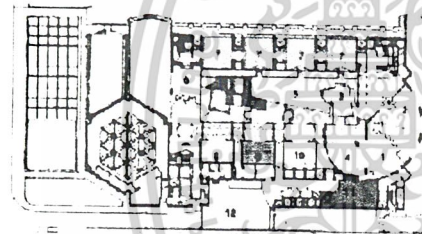


MR. TEERAWAT KWANNBAM INTERIOR ARCHITECTURE CODE 42020071

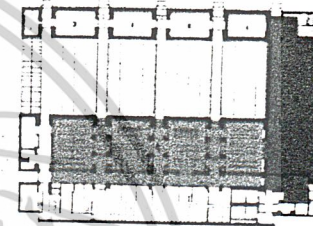
*THE U.S. HOLOCAUST MEMORIAL MUSEUM



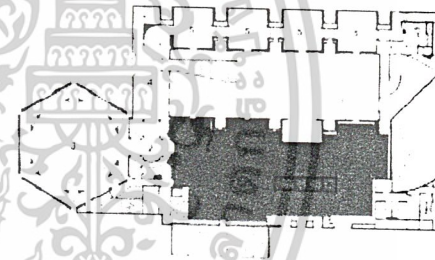
- Concourse level
1. Way off The ash
 2. Theat lobby
 3. Green room
 4. Amphitheath
 5. Stairs up to hall of Witness
 6. Education center
 7. Classroom
 8. Cinema
 9. Elevator lobby
 10. Temporary exhibition



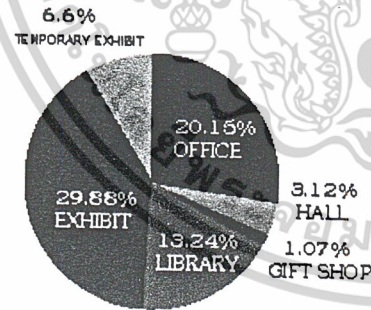
- First floor plan
1. East entry
 2. Group entry
 3. Stairs
 4. Hall of Flags
 5. Hall of Witness
 6. West entry
 7. Temporary exhibition
 8. Patrons' Lounge
 9. coatroom
 10. Elevator Lobby
 11. Bookstore
 12. Loading dock



- Fifth floor
1. Library archive
 2. Administration
 3. Conference
 4. Photo archive
 5. Survivor registry
 6. Tower of Life



- second floor
1. Permanent exhibit
 2. Antechamber
 3. Hall of Remembrance
 4. Gallery of Flags
 5. Hall of Learning



ELEMENT	AREA SQM
HALL OF WITNESS	6758SQM
HALL OF REMEMBRANCE	5408SQM
PERMANENT EXHIBIT	32408SQM
TEMPORARY EXHIBIT	7208SQM
HALL OF LEARNING	3248SQM
EDUCATION/CONFERENCE	3888SQM
LIBRARY/ARCHIVE	14408SQM
THEATER (414 SEAT)	4938SQM
CINEMA (178 SEAT)	186.58SQM
BOOK STORE	116.58SQM

TOTAL 81248SQM

CHART 09

ZONE	Section / Function	Airforce of museum In Thailand Aircraft 23, Gun 2 Area 8,805sqm		Aviation Museum Splash In Canada Aircraft 55 Area 16,275sqm		Museum History of Flight In London Aircraft 23, ground 10, hang 13 Area 3,213sqm		Museum of Naval Aviation In U.S.A Aircraft 170, In 140, out 30 Area 26,190sqm		Msawa Aviation and Science Museum In Japan Area 10,869sqm		America Air Museum In U.S.A Aircraft 17 Area 5,284sqm		Minnesota Children's Museum in Downtown Area 5,580sqm		Kasra Museum For Contemporary Art Area 12,287sqm		Holocaust Memorial Museum in Washington D.C. Area 10,869sqm		Project Present 9,300sqm	
		Averages	Area																		
Private	Office	438						280	270		396		796	350+443		2,190		9.10 %	846.28		
	Work Shop	1,600					460	1,115										10.06 %	935.78		
Public	Lobby+Hall	375		400			750	571		156		482+258	556		340			4.97 %	462.19		
	Auditorium+Media	360					2,024+150	510				465	674					6.70 %	623.38		
	Gift Shop+Store	25		105			700	52				294	136		116.5			1.70 %	157.97		
	Cafeteria						875	90+270				77.5	360					2.76 %	256.89		
	Libery	168					560	224					172		1,440			5.05 %	469.32		
	Permanent Exhibition	3,762		4,307		1,446	12,856	2,440		3,620		1,566	2,320		3,240			37.04 %	3,444.31		
Temporary Exhibition	375						460					125			720			3.58 %	332.67		
Circulation	1,764		4,093		225	4,639												17.47 %	1,625.15		





บทที่ 3 ศึกษาองค์ประกอบโครงการพิพิธภัณฑ์กองทัพอากาศ

Site location

- ที่ตั้งและการเข้าถึงโครงการ

Site analysis

- แสงแดด ลม ฝน เสียง

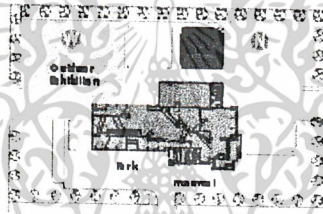
Building analysis

- วิเคราะห์ระบบโครงสร้างและวัสดุ
- อุปกรณ์ประกอบอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
วิเคราะห์พื้นที่
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

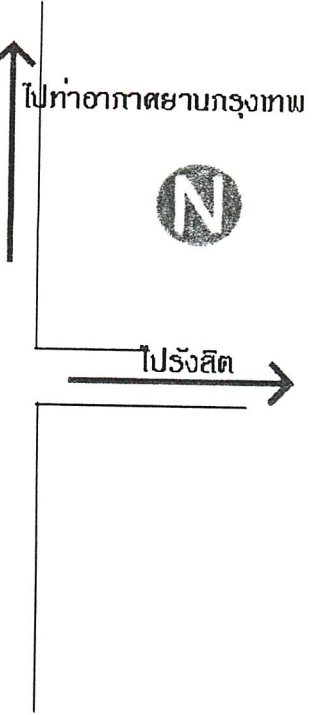


พิพิธภัณฑ์กองทัพอากาศ



← ไปเกษตร-ลาดพร้าว

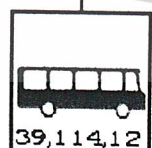
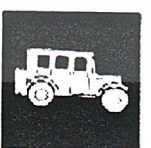
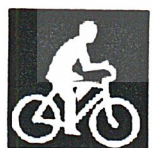
ถนนพหลโยธิน

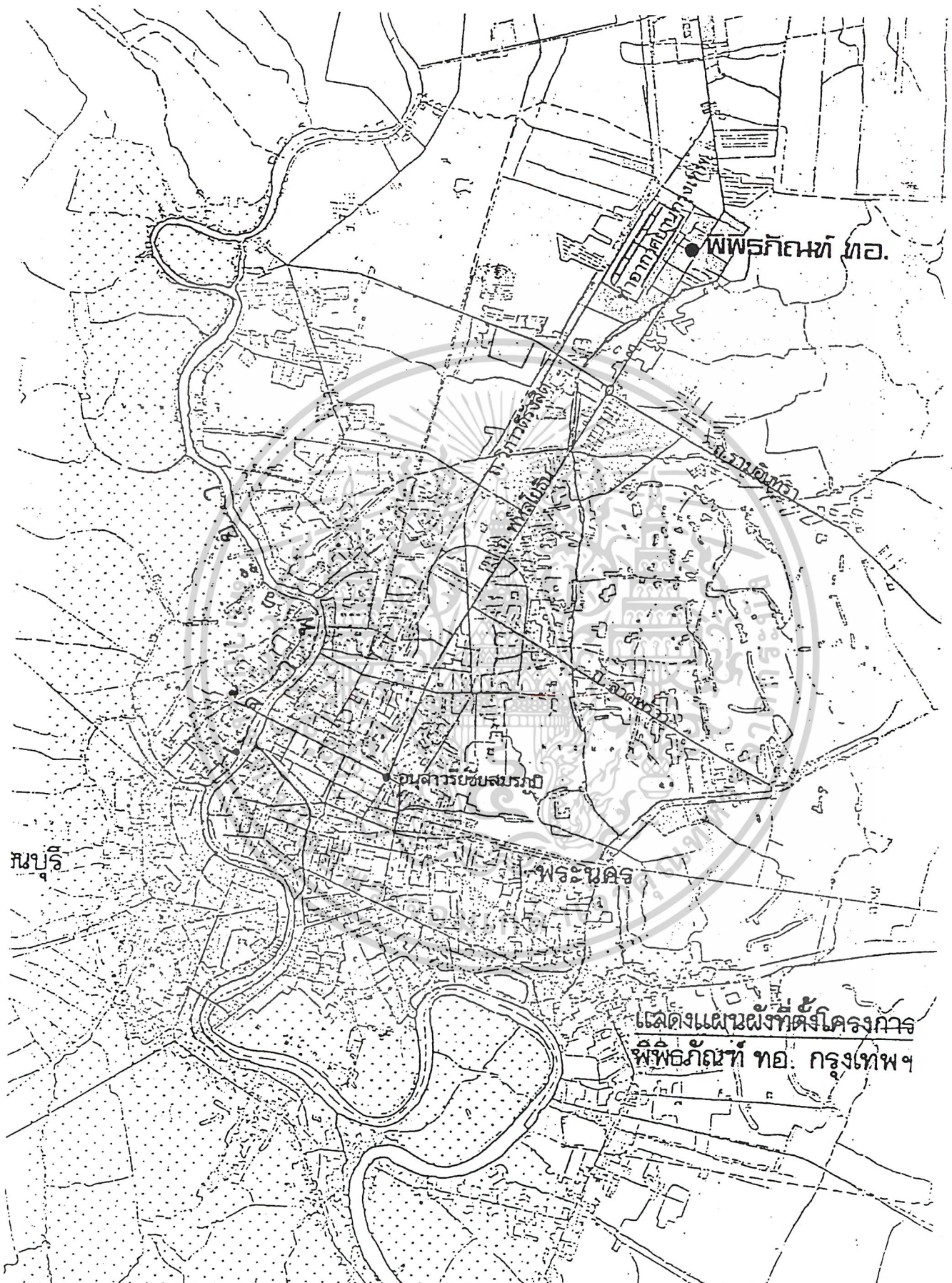


ที่ตั้งอาคาร

ตั้งอยู่บริเวณท่าอากาศยานกรุงเทพ ตั้งอยู่ฝั่งตะวันตกของถนนพหลโยธิน
 ประมาณกิโลเมตรที่ 24 ในเขตพื้นที่ราชการของกองทัพอากาศ
 ทัศนียภาพ ทัศนียภาพที่สวยงามของถนน เป็นที่ตั้งกองบัญชาการกองทัพอากาศ
 ทัศนียภาพ ทัศนียภาพของกองทัพอากาศตั้งไปเป็นเขตท่าอากาศยานทหารอากาศ
 ทัศนียภาพ ทัศนียภาพราชการของกองทัพอากาศ
 ทัศนียภาพ ทัศนียภาพพหลโยธิน และเชื่อมกับโรงเรียนนายเรืออากาศ
 รวมพื้นที่ของพื้นที่บริเวณทั้งหมด 52,069 ตารางเมตร

การเข้าถึงโครงการ





หนองปรือ

พพรภักดี ทอ.

อนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ

พระนคร

แสดงแผนผังที่ตั้งโครงการ
พืพพรภักดี ทอ. กรุงเทพฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับนักเรียนเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรณีไปใช้

1:500

1:500

ทางออกแสดง ป.ทาง
OUT DOOR EXHIBITION

ทางออก
ทางขึ้น

280.004

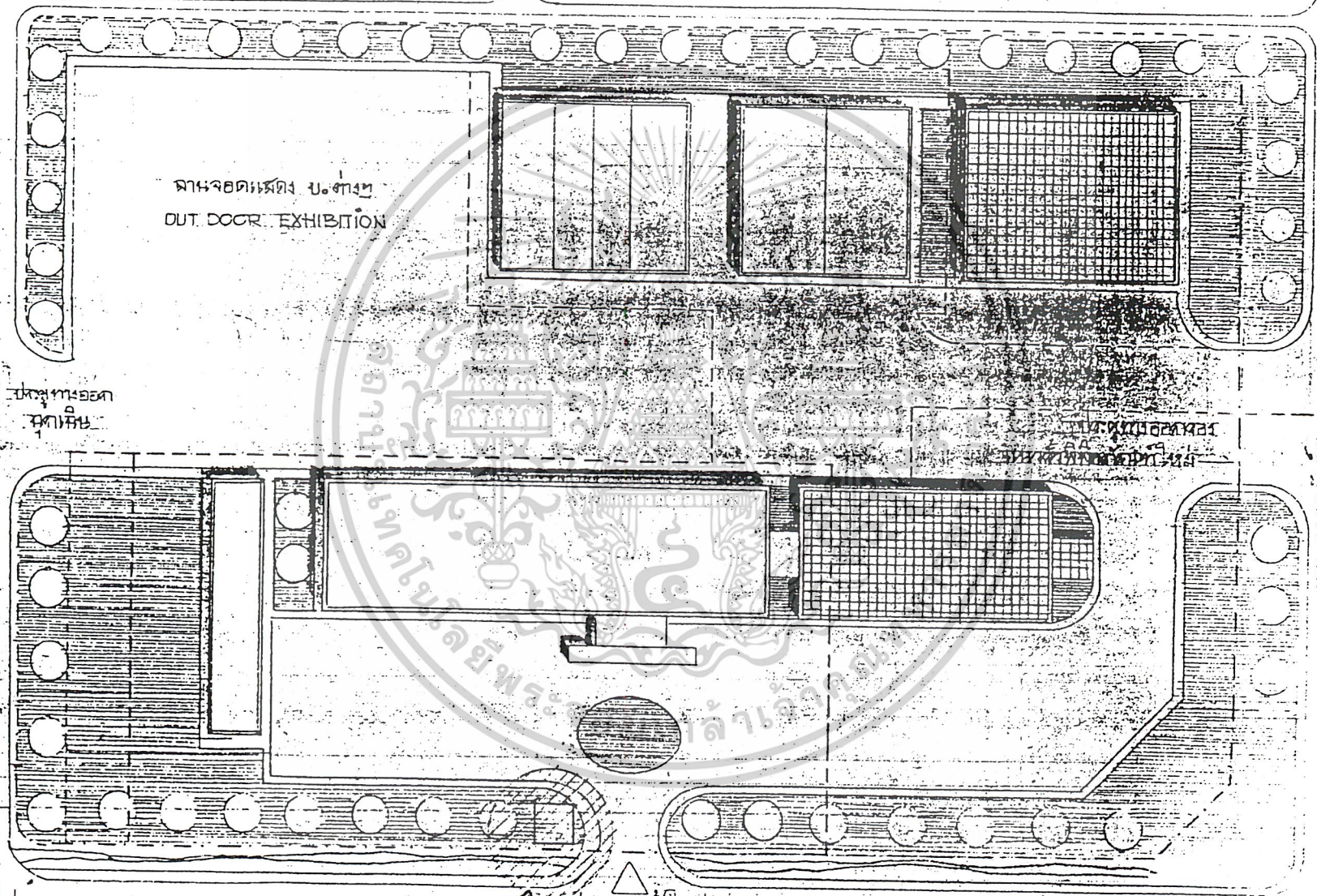
280.005

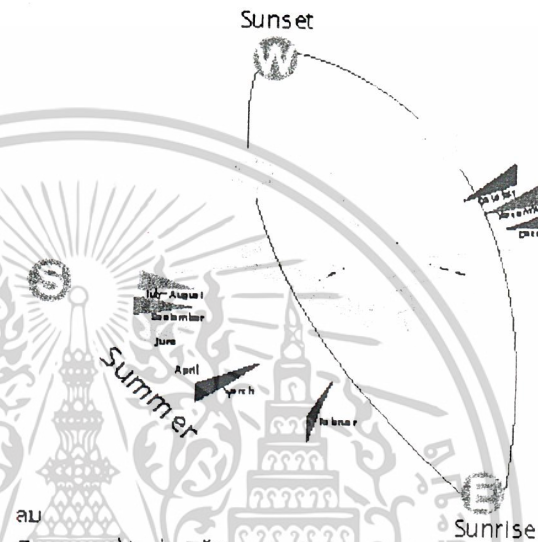
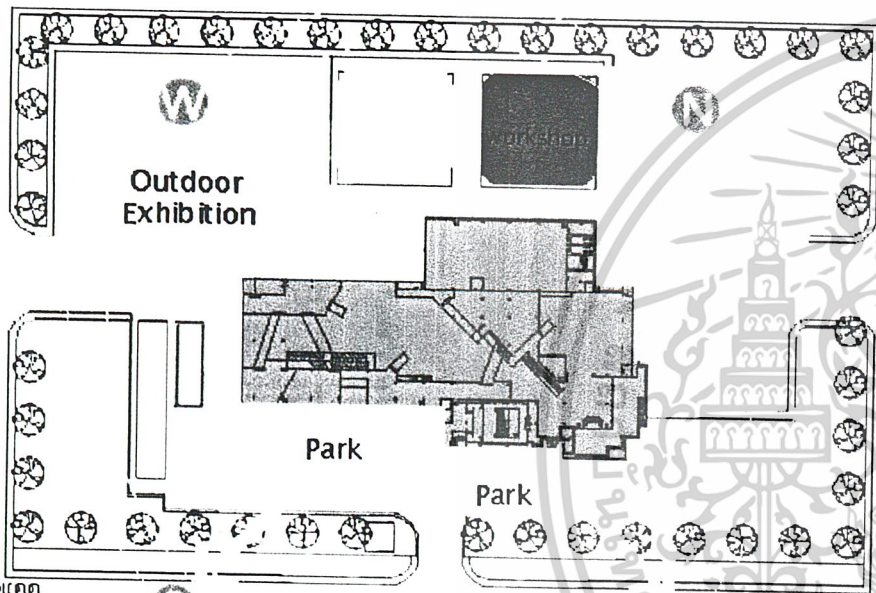
ทางออก
ทางขึ้น

1:500

ทางออก
(58.004)

1:500





ลม
ทิศทางลมที่พัดผ่านได้รับลมประจำถิ่นทางทิศตะวันตกเฉียงใต้
ลักษณะเป็นลมประจำจะได้รับผลกระทบจากทางทิศตะวันออก เนื่องเหนือในฤดูร้อนจะมีอากาศที่อบอ้าว
และฤดูหนาวจะหนาวในช่วงเดือนตุลาคม-มกราคมตามปกติลมจะพัดพาความชื้นเข้ามาภายในโครงการ
ลักษณะคล้ายคลึงกับเขตรองทัพ

แสงแดด
SUN

ในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายน มีอากาศร้อนจัด อุณหภูมิที่วัดได้ เฉลี่ย 23-38 องศาเซลเซียส
ฤดูหนาวพระอาทิตย์ในช่วงของปีที่มีผลต่ออากาศมากที่สุด ช่วงนี้ของปีดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ออกไปทางทิศใต้ทำให้แสงอาทิตย์สะท้อนกลับที่อาคาร
เข้าสู่ผนังอาคารดังนั้นในช่วงหน้าหนาวส่วนอาคารทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ และตะวันออก ต้องได้ร้อนตลอดวัน
ก่อนอาคาร คือ ทิศ ทิศทางทิศตะวันออกและทิศตะวันตก (ยึดทางเข้าด้านหน้าเป็นระนาบหลัก)
อาคารจะได้รับความร้อนทั้งจากผนังและทางด้านหลังตามข้อฉากประกอบกับโครงสร้าง DETAIL สถาปนิกได้ออกแบบเพื่อป้องกัน
ความร้อนโดยยื่นปีกหลังคา ลมหมุนของพระอาทิตย์และการนำแสงสว่างมาใช้ภายในแบบ (Indirect) เพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุดในแง่อาคาร HI TECH สมัยใหม่เพื่อประหยัดพลังงาน

ฝน
ฝนในประเทศไทยโดยปกติได้รับลมมรสุม ตะวันตกเฉียงใต้ ซึ่งเริ่มฤดูฝนตั้งแต่ เดือน พฤษภาคม-ตุลาคมมีฝนตกหนักในช่วงเดือนสิงหาคม-กันยายน
รอบอาคารนั้นฝนและลมฝน มีผลกระทบต่อบ้านน้อย เนื่องจากลมจะเข้ามาทางด้านหน้าของอาคารเป็นหลัก และลดกำลังลงเนื่องจากกำแพงอาคาร
ได้รับการออกแบบมาเป็นอย่างดี ได้มีการแก้ไขออกแบบด้วยการยื่นชายคาจากส่วนโถงทางเข้าเพื่อป้องกัน ฝ้าหลังคา





บทที่ 4 ข้อมูลพื้นฐานเพื่อการออกแบบ

การจัดสำนักงาน

- การจัดห้องบรรยาย, ฉายภาพยนตร์
- การจัดห้องสมุด
- การจัดห้องอาหาร
- การจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์
- รูปแบบการจัดแสดง
- การจัดห้องบรรยาย
- การจัดสำนักงาน
- การจัดห้องอาหารและห้องสมุด
- ระบบแสงสว่างและการควบคุมเสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดสำนักงาน

ระบบการจัดสำนักงานต่าง ๆ เกิดขึ้นเพื่อความมุ่งหมายที่จะเป็นส่วนประกอบที่จะอำนวยความสะดวกในการทำงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ในการเลือกใช้ระบบหนึ่งระบบโดยย่อมต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมของสำนักงานเฉพาะประเภท ๆ ซึ่งอาจพิจารณาจากหลักเกณฑ์ตัวอย่างต่อไปนี้ได้แก่

- ลักษณะและขนาดของอาคาร
- ลักษณะการใช้เนื้อที่สำหรับพื้นที่ทำงานภายในอาคาร
- การจัดองค์การและการบริหารงานภายในหน่วยงานนั้น ๆ
- จำนวนพนักงานในปัจจุบันและที่คาดว่าจะได้ในอนาคต
- ระบบการติดต่อสื่อสารภายในสำนักงานทั้งทางตรงทางโทรศัพท์
- ความต้องการด้านกายภาพ (สภาพแวดล้อมภายในสำนักงาน)

สำนักงานพิพิธภัณฑ์ของกองทัพอากาศ แม้ว่าจะเป็นสำนักงานทางราชการ ซึ่งมีกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ควบคุมอยู่ก็ตาม แต่ในเรื่องหลักการแล้วก็ไม่สามารถนำเอาแบบการจัดสำนักงานมาพิจารณาและศึกษาตามความเหมาะสมได้

ประเภทของการจัดสำนักงาน แบ่งได้เป็น 2 ระบบคือ

1. การจัดแบบแยกเป็นห้องหรือส่วนโดยเฉพาะ Individual room system
2. การจัดแบบเปิดโล่ง Open lay – out system

1. การจัดแบบแยกเป็นห้องหรือส่วนโดยเฉพาะ Individual room system

เป็นที่นิยมทำการมากในประเทศแถบยุโรปและแม้กระทั่งในประเทศเรา โดยมีกฎเกณฑ์ว่าในการติดต่อเข้าถึงห้องต่าง ๆ จะถูกกำหนดโดยการใช้ทางเดินร่วม (Corridor) เป็นทางเชื่อมระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ ลักษณะเช่นนี้จะมีข้อดีอยู่ที่การทำงานมีความเป็นส่วนตัวอยู่มากและทำงานได้อย่างสบาย แต่ต้องเสียค่าใช้จ่ายสูง ทั้งยังสิ้นเปลืองเนื้อที่โดยใช้เหตุ เรื่องความปลอดภัยและอัคคีภัยจะต้องระมัดระวังเป็นอย่างมาก เพราะแยกเป็นสัดส่วนซึ่งยากแก่การทราบเหตุโดยฉับพลัน การจัดวางผังเฟอร์นิเจอร์ส่วนใหญ่จะมีลักษณะเรียงเป็นแถวหรือการจัดแบบเรขาคณิต เนื่องจากต้องการเน้นความเป็นระเบียบ

นอกจากการจัดแยกเฉพาะยังสามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะได้แก่

1.1 จัดแบ่งเป็นห้องเดี่ยวสำหรับบุคคล (Cellular)

ถือเป็นรูปแบบที่เป็น Tradition ของการจัดสำนักงานประเภทนี้ และจะพบมากในสำนักงานที่มีความลึกไม่มาก (Dept of space ประมาณ 12 เมตร) ประกอบด้วยสองส่วนสำคัญคือ โถงทางเดินร่วมภายใน และห้องทำงานเล็ก ๆ หลาย ๆ ห้อง

1.2 จัดแบ่งเป็นห้องสำหรับการทำงานเป็นกลุ่ม (Group space individual)

ประกอบด้วยการทำงานเป็นทีม ประมาณ 10 – 15 คนต่อห้อง ขนาดกลางหนึ่งห้อง การจัดเตรียมพื้นที่ที่พอเหมาะสำหรับห้องทำงานในลักษณะนี้จะต้องมี Dept of space ประมาณ 15 - 20 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเปรียบเทียบความแตกต่างด้านประโยชน์ใช้สอย

จัดแบ่งเป็นห้องเดียวสำหรับบุคคล	จัดแบ่งเป็นห้องสำหรับทำงานเป็นกลุ่ม
<ol style="list-style-type: none"> 1. เหมาะสำหรับสำนักงานบริหารที่ต้องการความเป็นส่วนตัวโดยเฉพาะทั้งการทำงานส่วนตัว และการต้อนรับแขก 2. ไม่เหมาะกับการทำงานที่เป็นทีมเพราะต้องแยกกันทำให้การติดต่อประสานงานไม่สะดวกล่าช้า 3. ใช้ได้ดีเมื่อเน้นถึงความสามารถของบุคคลและเป็นสำนักงานที่ต้องการคนทำงานจำนวนน้อย 	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีความเหมาะสมกับงานบริหารชั้นสูง เช่นกัน แต่ควรคำนึงถึงขนาดของห้องว่าใหญ่เกินไปหรือไม่ 2. เหมาะกับการทำงานเป็นทีมที่ต้องมีการติดต่อประสานงานกันอย่างใกล้ชิดแต่จะต้องกำหนดขนาดของห้องให้แน่นอนซึ่งก็ขึ้นอยู่กับจำนวนสมาชิก 3. ขึ้นอยู่กับความสามารถในการทำงานร่วมกันและการควบคุมดูแล

สรุปและเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของการจัดสำนักงานแบบแยกห้องเฉพาะ

ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> 1. การทำงานมีลักษณะเป็นส่วนตัวทำงานได้อย่างสบาย ไม่จำเป็นต้องกังวลกับคนทำงานในแผนกอื่น 2. เน้นถึงความเป็นระเบียบ และตำแหน่งหน้าที่ 3. ทำให้ผู้ทำงานใช้สมองในการทำงานและตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ ปราศจากการรบกวนจากภายนอก 4. เหมาะสำหรับการทำงานที่ต้องการประสิทธิภาพสูง โดยเฉพาะสำนักงานที่ดำเนินธุรกิจด้านบริหารเป็นส่วนใหญ่ 5. การควบคุมสภาพแวดล้อมภายใน ทำได้ง่ายไม่ค่อยมีปัญหาสลับซับซ้อนนัก 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างสูงเนื่องจากต้องมีการกันผนังแบ่งเป็นห้อง ๆ ยังสิ้นเปลืองเนื้อที่โดยใช่เหตุ 2. ทำการโยกย้ายเปลี่ยนแปลงได้ยากเมื่อมีการขยายหน่วยงานในอนาคต 3. ต้องคอยระมัดระวัง เพื่อป้องกันการเกิดอัคคีภัยเป็นอย่างมาก เพราะการแยกห้องยากต่อการป้องกันและทราบเหตุได้โดยฉับพลัน 4. ขาดความเป็นกันเอง ตลอดจนการติดต่อประสานงานกับพนักงานในหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เกิดความล่าช้า 5. จำเป็นต้องใช้โถงทางเดินกลางเป็นตัวกำหนดเส้นทางติดต่อ

รายการเฟอร์นิเจอร์ที่จำเป็นสำหรับสำนักงานแบบแยกเป็นห้องโดยเฉพาะ

1. โต๊ะกลางและเก้าอี้ทำงานสำหรับพนักงานและระดับผู้บริหาร
2. เก้าอี้สำหรับต้อนรับแขกผู้มาติดต่อ ณ. ที่ทำงานในระดับผู้บริหาร หรือหัวหน้าพนักงาน
3. เฟอร์นิเจอร์สำหรับต้อนรับแขก ประกอบด้วย เก้าอี้นั่งสบาย โซฟา และโต๊ะกลางหรือโต๊ะข้าง ส่วนใหญ่ใช้ในห้องที่ต้องการการปรึกษาหารือกันเป็นการส่วนตัว
4. ตู้เก็บเอกสารเฉพาะบุคคลและสำหรับส่วนรวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- โต๊ะพิมพ์ดีด สำหรับพนักงานพิมพ์ดีดที่ไม่รวมกับโต๊ะทำงานทั่วไป ซึ่งจะมีขนาดเล็กกว่าเฟอร์นิเจอร์ที่นอกเหนือจากนี้แล้วแต่ความร้องการของงานแต่ละประเภทในสำนักงานนั้น ๆ ส่วนลักษณะเฟอร์นิเจอร์แบบต่าง ๆ นั้นจะได้กล่าวถึงในหัวข้อต่อไป

ลักษณะและประโยชน์ใช้สอยโดยทั่วไปของเฟอร์นิเจอร์สำหรับสำนักงานแบบแยกเฉพาะห้อง

- เฟอร์นิเจอร์ใน work space เช่น โต๊ะทำงาน ตู้เก็บเอกสารของพนักงานทั่วไปจะมีรูปทรงที่มีลักษณะเหมือนกันหมด หรือเป็นส่วนใหญ่ แต่สำหรับระดับผู้บริหารจะมีลักษณะที่แสดงถึงฐานะ ความภูมิฐาน ตลอดจนให้ความสะดวกสบาย
- ขนาดและรูปของเฟอร์นิเจอร์ทั่วไปจะมีขนาดตามมาตรฐานของการใช้งานส่วนใหญ่ เช่น โต๊ะทำงานขนาด $0.75 \times 1.50 \times 0.75$ วัสดุที่ใช้ประกอบด้วย ไม้แต่งผิวและโลหะที่เป็นหลักส่วนใหญ่
- เฟอร์นิเจอร์สำหรับผู้บริหารจะมีขนาดและรูปทรงที่ใหญ่กว่าปกติ เช่น โต๊ะทำงานขนาด $0.90 \times 2.00 \times 0.75$ เนื่องจากต้องใช้เป็นที่ที่ต้อนรับแขก นอกจากนั้นแล้วยังอาจใช้วัสดุพิเศษเพิ่มขึ้น เป็นต้นว่า โลหะที่มีลักษณะเป็นมันวาว ทองเหลือง หนั และ กระฉกเพื่อแสดงถึงความภูมิฐานดังที่กล่าวมาแล้ว ปกติเฟอร์นิเจอร์สำหรับพนักงานระดับผู้บริหารโดยทั่วไปจะมีลักษณะพิเศษดังกล่าวไม่ว่าเป็นการจัดสำนักงานประเภทใดก็ตาม
- เฟอร์นิเจอร์ส่วนใหญ่ออกแบบใช้เฉพาะแต่ละบุคคล ไม่สามารถใช้ร่วมกันหรือดัดแปลงให้ใช้ประโยชน์อย่างอื่นได้ เช่น โต๊ะทำงาน ตู้เก็บเอกสาร
- ขนาดของเฟอร์นิเจอร์ส่วนใหญ่จะต้องสอดคล้องกันกับ พื้นที่ภายในห้องหนึ่งๆ โดยเฉพาะห้องที่มีขนาดถ้าใช้เฟอร์นิเจอร์ที่มีขนาดใหญ่เกินไปอาจจะทำให้เสียเนื้อที่ใส่สอยภายในและเกิดความคับแคบขึ้นได้
- รูปทรง และขนาดของเฟอร์นิเจอร์ จะเป็นไปตามการออกแบบภายในส่วนทำงานหนึ่ง ๆ โดยไม่คำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงภายหลัง
- เฟอร์นิเจอร์ส่วนใหญ่ที่มีโครงสร้างที่ค่อนข้างแน่นหนาโดยคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอยอย่างเต็มที่ทำให้มีรูปทรงที่บดบัง ลักษณะ Mass Form และยังมีน้ำหนักมาก เนื่องจากไม่ต้องการให้มีการเคลื่อนย้ายหารไม่จำเป็น
- เฟอร์นิเจอร์บางประเภทไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้เนื่องจากเป็นแบบเช่น ตู้เก็บเอกสารในห้องผู้บริหาร ห้องประชุม

2. การจัดแบบเปิดโล่ง Open lay – out system

การจัดสำนักงานในระบบนี้ จะตัดปัญหาเรื่องการใช้ทางเดินติดต่อภายในระหว่างห้องของแต่ละหน่วยออกไป สามารถใช้เนื้อที่ใส่สอยของห้องทั้งหมดได้อย่างเต็มที่โดยไม่มีผนัง หรือฉากมาบังกันสายตา หรือมาเบียดยั้งเนื้อที่ในการทำงานออกไป ทำหราคาค่าก่อสร้างถูกลงไปด้วยแต่จะต้องคำนึงถึงระบบระบายอากาศ เพราะต้องใช้เครื่องปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพสูง และสิ่งที่ต้องคำนึงถึงอีกอย่างหนึ่งคือ ระบบการให้แสงสว่าง

การจัดรูปแบบหรือการวางผังของเฟอร์นิเจอร์มักจะขึ้นอยู่กับสัดส่วนของการแบ่งเนื้อที่ที่กำหนดไว้ โดยถือเอาหลักของการใช้เนื้อที่ใส่สอยของคนทำงานต่อ 7 คน ว่าใช้เนื้อที่เท่าไรมาเป็นเกณฑ์แล้วจึงแบ่งเนื้อที่นั้นออกมาคำนวณเส้นแบ่ง ว่าในช่วงหนึ่ง ๆ จะใช้คนทำงานสักกี่คน และก่อนที่จะกำหนดสัดส่วนต่าง ๆ ลงไปจำเป็นต้องให้แน่ใจเสียก่อนถึงความต้องการและประโยชน์ใช้สอยว่าจะมีการผิดพลาดเกิดขึ้นภายหลังหรือไม่ เนื้อที่สำหรับผู้ทำงานทั่วไปกับระดับผู้บริหารควรจะแยกเป็นสัดส่วนต่างหากโดยเฉพาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดผังแบบเปิดเป็นการจัดภายในสำนักงานแบบไม่ต้องมีทางเดินเชื่อมภายในที่กว้างขวาง การจัดแบบนี้ระบบไฟฟ้าที่ต้องใช้มีมากพอและการถ่ายเทอากาศก็ต้องดีด้วยการจัดผังแบบนี้มักจะขึ้นอยู่กับการแบ่งเนื้อที่ของห้องภายในชั้นต่าง ๆ ที่จะจัดเป็นสำนักงานนั้นจะรองรับเนื้อที่ที่กว้างขวางพอ การจัดให้เป็นห้องเล็กห้องนั้นมักจะไม่ค่อยทำกัน ถ้าจะมีก็ต้องมีแต่ห้องผู้จัดการ หรือห้องระดับผู้อำนวยการเท่านั้น ฉะนั้นการจัดแบบนี้จึงเป็นการจัดแบบประหยัดในด้านราคา ทั้งมีความเหมาะสมในด้านเนื้อที่ การจัดผังก็มักจะทำให้เปลี่ยนแปลงเคลื่อนย้ายได้ แต่ก็มีข้อเสียอยู่เหมือนกันคือ มีปัญหาเกี่ยวกับเรื่องเสียง เพราะไม่มีผนังกันทึบ แต่ก็พอมีทางแก้ปัญหาได้โดยการออกแบบเพดาน ผนังห้องให้สามารถช่วยเก็บเสียงหรือป้องกันการสะท้อนเสียงได้บ้าง

การจัดสำนักงานแบบนี้จะส่งผลให้พนักงานมีประสิทธิภาพในการทำงานสูงซึ่งพอจะกล่าวได้ว่าขึ้นอยู่กับความรับผิดชอบและความเคยชินของพนักงานในแต่ละแห่งการจัดห้องแบบเปิดตลอด นับได้ว่าเป็นการยกเลิกการใช้ทฤษฎีแบบมีทางภายในอาคารได้โดยสิ้นเชิงจะมีก็แต่ทางเดินติดต่อในระหว่างชั้นเท่านั้น ผลที่ได้รับมากที่สุดในการจัดแบบเปิดนั้น ก็คือการประหยัดเนื้อที่ ซึ่งเนื้อที่สุทธิในการจัดสำนักงานทั่ว ๆ ไป สำหรับพนักงานใช้เนื้อที่ 7.50 - 8.50 ตารางเมตร/2คน ผู้เชี่ยวชาญชาวเยอรมันผู้หนึ่งได้เคยแถลงไว้ว่า เนื้อที่อาจจะลดมาเหลือ 4 - 5 ตารางเมตรได้ในกรณีของการวางผังแบบนี้ Work Place กำหนดขนาดเนื้อที่ที่ใช้สอย 5 - 8 ตารางเมตร ซึ่งรวมเนื้อที่ของตู้เก็บเอกสารเข้าไปด้วยและระยะที่กำหนดให้ระหว่างโต๊ะต่อโต๊ะเป็น 1 เมตรหรือ 1.30 เมตร ขนาดของโต๊ะจะเป็น 0.75 x 1.50 เมตร ถ้ามีห้องเป็นส่วนตัวก็ยังสามารถขยายหรือเปลี่ยนแปลงขนาดห้องได้ตามที่ต้องการ ทั้งทางความกว้างและความลึก

การจัดสำนักงานแบบนี้จัดเป็นสำนักงานสมัยใหม่ซึ่งยังสามารถแบ่งลักษณะการจัดวางผังแบบออกไปได้อีกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

2.1 การจัดแบบเปิดตลอด (Open plan)

เป็นการวางผังแบบเปิดโล่งตลอดธรรมดาหลักโดยทั่วไปก็เพื่อต้องการให้ได้พื้นที่ใช้สอยอย่างเต็มที่ และเน้นในเรื่องการติดต่อภายในหน่วยงานเพื่อความสะดวก และรวดเร็วยิ่งขึ้นแต่การจัดวาง Lay-out เฟอร์นิเจอร์ยังคงจัดวางลักษณะเรขาคณิตเพื่อความเป็นระเบียบซึ่งคล้ายกับการวาง Lay-out ภายในสำนักงานแบบแยกห้องเฉพาะแต่มีขนาดห้องที่กว้างขวางกว่าเท่านั้น การจัดแบบนี้อาจจะทำให้เกิดความสับสนขึ้นได้เนื่องจากไม่มีผนังกันระหว่างส่วนทำงานหรือมีเพียงตู้เก็บเอกสารคั่น และยังทำให้เกิดความเบื่อหน่ายได้โดยง่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสำนักงานที่มีพนักงานมาก ต้องทำงานในพื้นที่เดียวกัน

2.2 การจัดแบบแลนด์สเคป (Landscape office)

เป็นแนวความคิดในการจัดแบบเปิดจากระบบเก่า ซึ่งได้มีผู้นำไปพัฒนาโดยคิดเพิ่มเติมจนได้หลักการที่จะทำให้การจัดสำนักงานรวมถึงสภาพภายในและบริหารดีขึ้น ซึ่งแนวความคิดนี้เกิดขึ้นประมาณปี ค.ศ. 1960 ได้นำมาใช้ในแถบประเทศทางยุโรปและอเมริกาโดยมีแนวความคิดไปในทางการติดต่อประสานงานระหว่างพนักงานในที่ทำงานเป็นหลักใหญ่ (เป็นการติดต่อโดยตรง หรือทางโทรศัพท์) ลักษณะการจัดโต๊ะทำงานจะเป็นแบบการจัดกลุ่ม โดยเลือกให้ผู้มาติดต่อกันมากที่สุดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน การจัดโต๊ะจะไม่เป็นแถวทางเดินไม่ตรงตลอด ไม่เป็นมุมฉาก แต่จะโค้งวนไปมาระหว่างหมวดหมู่ของกลุ่มแยกส่วนต่าง ๆ ให้แยกจากกัน เพื่อกันความสับสน และใช้ผนังเตี้ยซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงโยกย้ายได้ง่ายเป็นตัวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะทั่วไปและคุณสมบัติโดยส่วนรวมของเฟอร์นิเจอร์คล้ายกับที่ใช้ในสำนักงานแบบเปิดตลอด แต่ยังมีองค์ประกอบบางอย่างที่จะต้องนำมาพิจารณาออกเหนือไปจากที่ได้กล่าวไปแล้ว โดยแสดงถึงลักษณะความเป็น Landscape office ได้แก่

1. เฟอร์นิเจอร์บางประเภท เช่น โต๊ะทำงานสามารถออกแบบให้มีรูปแบบต่าง ๆ ตามลักษณะการใช้งาน จุดประสงค์ก็เพื่อให้การทำงานสะดวกขึ้นและเพื่อความคล่องตัวในการสัญจรภายใน Work Area นั้น ๆ
2. เฟอร์นิเจอร์บางอย่างเป็นโต๊ะทำงานทั่วไป ตู้เก็บเอกสาร ออกแบบให้ใช้ร่วมกันได้
3. การใช้ Low Partition หรือจากกันตลอดจนกระดานต้นไม้ที่สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก
4. ลักษณะเฟอร์นิเจอร์ทั่วไปมีลักษณะโปร่ง เบา เคลื่อนย้ายได้สะดวก เพื่อง่ายต่อการจัดเปลี่ยนแปลงภายในสำนักงาน และง่ายต่อการทำความสะอาดพื้นที่ที่ใช้งานซึ่งเน้นถึงความยืดหยุ่น อยู่ตลอดเวลา

ลักษณะและประโยชน์ใช้สอยโดยทั่วไปของเฟอร์นิเจอร์ในสำนักงานแบบเปิดโล่ง

1. เน้นรูปแบบที่เรียบง่าย เหมาะกับการจัดสำนักงานสมัยใหม่
2. โต๊ะทำงาน และเฟอร์นิเจอร์บางชิ้นออกแบบให้มีขนาดเดียวกัน หรือขนาดมาตรฐานทั่วไปเพื่อการเปลี่ยนแปลงการจัดภายใน ในอนาคต
3. เฟอร์นิเจอร์ทั่วไปเป็นแบบลอยตัว
4. การทำงานที่ต้องมีตู้เก็บเอกสารส่วนตัวอาจจะจัดให้ลักษณะของโต๊ะทำงานเป็นรูป T-SHAPE ซึ่งประกอบด้วย โต๊ะทำงานทั่วไปและตู้เก็บเอกสารหรือโต๊ะพิมพ์ดีด
5. รูปแบบของเฟอร์นิเจอร์จะเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมปะส่วนใหญ่ เพื่อสะดวกในการจัดและให้ดูเป็นระเบียบ
6. สิ่งที่ควรคำนึงถึงโดยที่ควรไปก็คือ ความคงทนแข็งแรง ประโยชน์ใช้สอย และความสวยงามด้วย
7. ใช้ตู้เก็บเอกสารหรือ Partition เตี้ยที่สามารถเคลื่อนย้ายได้เป็นตัวแบ่งกันเพื่อความสับสนระหว่างหน่วยงานและเพื่อความเป็นส่วนตัว
8. ใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติในการดูดซับเสียงกับเฟอร์นิเจอร์บางอย่าง นอกเหนือไปจากผนังและเพดาน เช่น ใช้กับ Partition หรือตัวบานปิด - เปิด ของตู้
9. เฟอร์นิเจอร์ทั่วไปออกแบบให้สามารถใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงและเน้นถึงความสะดวกสบาย
10. ในสำนักงานสมัยใหม่ มีการออกแบบส่วนทำงานในลักษณะ Work station เพื่อทำให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงานสูง
11. การใช้วัสดุและการ Finish จะต้องมีคุณสมบัติคงทน แข็งแรง ไม่เก็บความร้อนพื้นบนของโต๊ะทำงานจะต้องไม่สะท้อนแสงมากนัก การใช้สีแต่งผิวก็เช่นเดียวกันจะต้องไม่ทำให้เกิดความแตกต่าง ระหว่างพื้นโต๊ะทำงานที่ทำมากเกินไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเปรียบเทียบลักษณะการจัดภายในและประโยชน์ใช้สอยของสำนักงานแบบเปิดตลอดและแบบแลนดส์เคป

สำนักงานแบบเปิดตลอด	สำนักงานแบบแลนดส์เคป
<ol style="list-style-type: none"> 1. เน้นเรื่องการใช้พื้นที่และการติดต่อภายใน ทั้งทางตรงและทางโทรศัพท์ 2. เหมาะสมกับหน่วยงานที่มีพนักงานจำนวนมากและต้องการที่จะควบคุมการติดต่อประสานงานภายในอย่างทั่วถึงโดยสะดวกและรวดเร็ว 3. การทำงานใน Open Plan ที่มีพนักงานจำนวนมากบางครั้งไม่เหมาะสมกับการทำงานที่ต้องการ และต้องติดต่อปรึกษาหารือกันเป็นส่วนตัว เนื่องจากไม่มีการกั้นผนังนอกจากจะต้องกั้นห้องเฉพาะ 4. ในสำนักงานที่มีสำนักงานจำนวนมาก ทำงานอยู่ใน Floor เดียวกันอาจทำให้ดูสับสนระหว่างหน่วยงานถ้าไม่มีการกั้นส่วน 5. การจัด Lay-out ของเฟอร์นิเจอร์ทั่วไปจะเป็นแบบเรขาคณิต ซึ่งจัดเป็นระเบียบแต่ถ้ามีจำนวนมากเกินไปก็ทำให้หน้าเบื่อหน่าย 6. ส่วนทำงานสำหรับผู้บริหาร หัวหน้าพนักงานจะแยกออกไปต่างหากโดยจัดเป็นห้องเฉพาะ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. เน้นเรื่องการติดต่อประสานงานระหว่างพนักงานในที่ทำงานเป็นหลักใหญ่โดยเฉพาะในกลุ่มทำงานเดียวกัน 2. เน้นเรื่องการยืดยุ่น (Felicitation) ตลอดจนระยะเวลาการทำงาน 3. Landscape สามารถทำให้เห็นลักษณะ Grouping Privacy เพื่อเฉพาะบุคคลได้โดยใช้ Partition เตี้ยที่เคลื่อนย้ายได้ 4. ผู้มีติดต่อสามารถทำความสะดวกกว่า เนื่องจากคำนึงถึงการติดต่อทั้งจากภายนอกและภายในเป็นสิ่งสำคัญ 5. สร้างบรรยากาศการทำงานที่ดีเพราะคำนึงถึงบรรยากาศและความต้องการด้านจิตใจ และด้านกายภาพ 6. การจัดวางผังเฟอร์นิเจอร์จะไม่เน้นแถวตามเรขาคณิต ทางเดินจะไม่ตรงตลอดเนื่องจากการจัดโต๊ะทำงานจัดแบบเป็นกลุ่ม แต่จัดให้เฟอร์นิเจอร์ภายในกลุ่มหันไปโน้ทิศทางเดียวกันก็ทำให้ดูเป็นระเบียบดีขึ้น

สรุปและเปรียบเทียบข้อดี - ข้อเสียของการจัดสำนักงานแบบเปิดโล่ง

ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> 1. ไม่มีผนังกั้นช่วยประหยัดค่าก่อสร้าง 2. ง่ายต่อการโยกย้ายเปลี่ยนแปลงตามความต้องการทั้งตามความกว้างและความลึก 3. มีความเหมาะสมของการใช้พื้นที่อย่างคุ้มค่า ซึ่งนับได้ว่าเป็นผลที่ได้รับมากที่สุด 4. การติดต่อประสานงานทั้งภายในและกับบุคคลภายนอกเป็นไปด้วยความรวดเร็วมีความคล่องตัว 5. สร้างความกันเองในกลุ่มทำงานเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน 6. ไม่ต้องมีทางเดินเชื่อมระหว่างแผนกกว้างเกินความจำเป็น ช่วยให้พื้นที่เพิ่มขึ้น 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ส่วนใหญ่ขาดลักษณะความเป็นส่วนตัวคนที่ทำงานอยู่ต้องคอยกังวลกับคนทำงานในแผนกอื่น 2. มีปัญหาเกี่ยวกับการควบคุมสภาพแวดล้อมทั่วไปภายในสำนักงาน เช่น เสียงรบกวนการให้แสงสว่างและระบบปรับอากาศ ต้องมีคุณภาพดี และให้แสงสม่ำเสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างไรก็ตามข้อเสียดังกล่าวก็ไม่อาจสรุปได้เป็นที่แน่นอนเสมอไป เนื่องจากยังสามารถนำแนวทางอื่น ๆ อีกหลาย ๆ ด้านมาแก้ปัญหาดังกล่าวได้ เช่น ปัญหาการควบคุมสภาพแวดล้อมภายในปัจจุบันสามารถนำเทคโนโลยีทางด้านวิทยาศาสตร์มาแก้ปัญหาดังกล่าวได้เป็นอย่างดี และการทำงานร่วมกันใน Open Space อาจช่วยให้พนักงานมีความกระตือรือร้นในหน้าที่การงานของตนเองอยู่ตลอดเวลา

การจัดสำนักงานแบบ Landscape ก็เป็นแนวทางหนึ่งที่ต้องการคลี่คลายปัญหาของการทำงานร่วมกัน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงานสูงขึ้น นอกจากนี้แล้วการจัดสำนักงานก็ไม่ใช่ว่าวิธีการอย่างใดอย่างหนึ่งมาใช้เสมอไป แต่จะแนะนำแต่ละอย่างมาใช้ร่วมกันก็ได้ซึ่งต้องแล้วแต่ความเหมาะสม

ระบบการจัดสำนักงานกับโครงการพิพิธภัณฑ์ ทอ.

เมื่อได้พิจารณาถึงข้อดีข้อเสียของระบบการจัดสำนักงานแต่ละประเภท และศึกษาถึงความเหมาะสมทั้งในด้านลักษณะความสัมพันธ์ของหน่วยงานและลักษณะของอาคาร จึงเลือกใช้ระบบการจัดสำนักงานเป็นแบบแยกเป็นห้องเฉพาะหรือส่วนเฉพาะโดยมีส่วนทำงานเป็นกลุ่มของแผนกหนึ่งๆ และมีบางส่วนเป็นแยกเฉพาะบุคคล เช่น ส่วนทำงานของผู้บริหารระดับสูงห้องประชุม เป็นต้น

ระบบดังกล่าวจะให้ลักษณะที่เป็นระเบียบ ทั้งในด้านสถานที่และด้านตำแหน่งหน้าที่ทางราชการทหาร

การควบคุมสภาพแวดล้อมและความปลอดภัยในสำนักงาน

OFFICE ENVIROMENT AND SECURITY

1. การควบคุมเสียงภายใน (ACOUSTIC)

เสียงรบกวนต่างๆภายในสำนักงานทั่วไป จะเกิดผลเสียต่อบุคคลต่างๆที่สำนักงานอยู่ โดยเฉพาะทำให้ขาดสมาธิในการทำงาน มีผลต่อประสิทธิภาพของงาน

1.1 ควบคุมเสียงภายใน คือการควบคุมระดับเสียงและการป้องกันเสียงสะท้อนที่เกิดขึ้นภายในสำนักงานให้อยู่ระดับที่พอเหมาะ

1.2 ควบคุมเสียงภายนอก คือการป้องกันเสียงรบกวนที่เกิดขึ้นจากภายนอกอาคาร เช่น เสียงรถยนต์ สำหรับการควบคุมเสียงภายในสำนักงานนั้น จะต้องพิจารณาตามส่วนต่างๆภายในอาคาร การควบคุมเสียงดังกล่าว ได้แก่

ก. การป้องกันเสียงสะท้อนที่เพดาน (CEILING ACOUSTIC)

ทำได้โดยการใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติดูดซับเสียง ประกอบด้วยฝ้าเพดาน หรือออกแบบระบบเพดานในลักษณะต่างๆตามความเหมาะสม

ข. การป้องกันเสียงสะท้อนที่พื้น (FLOOR ACOUSTIC)

การใช้พรมก็เป็นอีกวิธีหนึ่งที่สามารถลดเสียงรบกวนภายในสำนักงานได้เป็นอย่างดี และเป็นวิธีที่ดีที่สุดวิธีหนึ่งที่น่าสนใจในปัจจุบัน เนื่องจากพรมเป็นวัสดุปูพื้นที่มีการดูดซับเสียงมากกว่าวัสดุชนิดอื่นๆ

ค. การป้องกันเสียงสะท้อน ณ. ที่มีพื้นผิวตั้งตรง (VERYICAL SURFACE)

พื้นผิวที่ตั้งตรง ได้แก่ ผนัง ฉากกั้นและเฟอร์นิเจอร์ต่างๆ สามารถควบคุมเสียงได้โดยการใช้วัสดุดูดซับเสียง เช่นเดียวกับกับเพดาน ตลอดจนออกแบบให้ผนังมีลักษณะป้องกันการสะท้อนของเสียง ระบบสำนักงานที่เปิดโล่งมีการนำเอาวัสดุดูดซับเสียงมาใช้กับเฟอร์นิเจอร์บางส่วน เช่น ฉากกั้น หรือที่หน้าบานเปิด ตู้ลอย เก็บเอกสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การให้แสงสว่าง (LIGHTING)

จุดมุ่งหมายในการออกแบบระบบไฟฟ้าและการให้แสงสว่างภายในสำนักงานโดยทั่วไปก็เพื่อให้มีส่วนเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน มีความปลอดภัยเหมาะสมกับการใช้สอยในบางโอกาสก็อาจต้องมีความสวยงามด้วย เป็นต้น

- 2.1 แหล่งกำเนิดแสงติดตั้งกับเพดานโดยตรง
- 2.2 ให้แสงส่องขึ้นเพดานโดยใช้เพดานช่วยกระจายและเพิ่มไฟเฉพาะจุด
- 2.3 รวมระบบแสงเข้ากับเฟอร์นิเจอร์

2.1 แหล่งกำเนิดแสงติดตั้งกับเพดาน

วิธีนี้ใช้หลอด FLUORESCENT ผังหรือติดตั้งกับเพดานโดยตรงและมีฝาครอบหลอดไฟดังกล่าวเป็นฝาครอบโปร่งแสงเป็นตัวกรองแสงและช่วยลดแสงจ้าหรืออาจจะเป็นตะแกรง โลหะครอบหลอดไฟดังกล่าวเพื่อป้องกันการมองแหล่งกำเนิดแสงโดยตรงอีกวิธีหนึ่งก็คือติดตั้งหลอดไฟไว้ในเพดานโดยใช้แผ่นฝ้าเพดานทั้งหมดเป็นตัวกระจายแสงซึ่งฝ้าเพดานดังกล่าวจะมีลักษณะเป็นวัสดุโปร่งแสง

2.2 ให้แสงส่องขึ้นเพดานโดยใช้เพดานช่วยกระจายแสง และ เพิ่มไฟเฉพาะจุด

จัดได้ว่าเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุดของระบบการให้แสงภายในสำนักงาน โดยติดตั้งแหล่งกำเนิดแสงให้อยู่ต่ำกว่าระดับเพดานแล้วส่องแสงขึ้นเพื่อให้แสงสะท้อนลงจากเพดาน (เพดานจะมีลักษณะเรียบตลอด) และอาจจะเพิ่มไฟเฉพาะจุด เช่น โคมไฟ ณ บริเวณโต๊ะทำงาน ตู้เก็บเอกสาร แล้วแต่ความต้องการ

2.3 รวมระบบแสงเข้ากับเฟอร์นิเจอร์

เป็นระบบที่ใช้กับสำนักงานสมัยใหม่ ที่มีการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ลักษณะพิเศษโดยติดตั้งแหล่งกำเนิดแสงรวมเข้ากับตัวเฟอร์นิเจอร์ดังกล่าว ปกติจะติดตั้งตรงส่วนบนเพื่อให้แสงส่องขึ้นเบื้องบน และไปสะท้อนที่เพดาน และแสงบางส่วนก็จะส่องลงมาสู่เบ้องล่างสู่พื้นที่ทำงานที่ต้องการ

3. การควบคุมอุณหภูมิ หรือ ระบบปรับอากาศ (AIR CONDITION)

ในปัจจุบันนี้สำนักงานทั่วไป ได้นำระบบปรับอากาศโดยเครื่องปรับอากาศเข้ามาใช้กันอย่างแพร่หลาย ทั้งนี้เพื่ออำนวยความสะดวกสบายให้ผู้ทำงานอยู่ในสำนักงานนั้นๆ ซึ่งก็เป็นส่วนช่วยให้เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานสูงขึ้นด้วย

ประโยชน์ที่ได้รับจากระบบปรับอากาศ

- ควบคุมอุณหภูมิและความชื้นให้มีสภาพปกติและเกิดความสบาย
- ควบคุมระบบหมุนเวียนของอากาศและการกระจายอากาศบริสุทธิ์ไปทั่วพื้นที่
- ป้องกันฝุ่นละอองและป้องกันแบคทีเรียอันจะเกิดอันตรายต่อการเก็บเอกสาร
- ป้องกันเสียงรบกวนจากภายนอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบเครื่องปรับอากาศที่นิยมใช้ในสำนักงาน แบ่งเป็น 3 ชนิด

3.1 UNIT AIR CONDITION

ชนิดนี้ได้แก่ WINDOW UNIT ข้อดีของระบบนี้ก็คือ ราคาถูกกว่าแบบอื่นๆ แต่มีข้อเสียตรงที่มีเสียงดัง เหมาะสำหรับติดตั้งภายในห้องที่ใหญ่ตนเกินไปนัก

3.2 SPLIT SYSTEM

เป็นระบบแยกส่วนCOMPRESSOR ออกจาก FAN COIL เครื่องระบบนี้ดีที่ไม่มีเสียงรบกวนและสามารถควบคุมอุณหภูมิในแต่ละห้องได้ด้วย อายุการใช้งานนานกว่าแบบแรก แต่เสียราคาสูงกว่า

3.3 CENTRAL AIR CONDITION SYSTEM

ระบบนี้เหมาะสมสำหรับอาคารขนาดใหญ่ และใช้ในพื้นที่ที่กว้างมากๆ เครื่องปรับอากาศระบบนี้ดีทุกๆ ด้านคือ เย็นที่สุด ปรับได้ง่าย ทนทานหลายปี ค่าบำรุงรักษาและกินไฟน้อย ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานถูกที่สุดแต่ราคาเครื่องแพงที่สุด

4. การจ่ายกำลังไฟ และ โทรศัพท์ (POWER SERVICE AND SIGNAL)

หัวใจสำคัญอย่างหนึ่งของการจัดสำนักงานก็คือ ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้า และโทรศัพท์ เพื่อใช้กับเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ภายในสำนักงาน

ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าและโทรศัพท์ แบ่งออกได้ดังนี้

4.1 การส่งจ่ายกำลังทางพื้นหรือผนัง

โดยสายส่งกำลังส่งผ่านทะลุพื้นขึ้นมาโดยมีท่อร้อยสายไฟและสายโทรศัพท์สอดอยู่ใต้พื้นอีกทีหนึ่ง จุดปลายสายที่แยกออกมาจะมีลักษณะเป็นกล่องปลั๊กไฟเรียกว่า สำหรับต่อออกไปตามจุดที่ต้องการใช้อีกทีหนึ่ง ระบบนี้นำมาใช้มากในสำนักงานแบบเปิดโล่ง แต่ถ้าเป็นสำนักงานแบบเก่าจะเป็นแบบที่ฝังสายไฟกับผนังหรือพื้นโดยตรง

4.2 การส่งจ่ายกำลังทางเพดาน

ระบบนี้ง่ายในการติดตั้งกว่าแบบแรก ประกอบด้วยสายไฟฟ้า และโทรศัพท์ ซึ่งเดิมจะอยู่ในรางเดินไฟภายในเพดานและจะมีท่อส่งกำลังเล็กต่อออกมาอีกทีหนึ่ง ซึ่งด้านล่างจะมีปลั๊กไฟฟ้าเตรียมไว้

นอกจากนี้ยังสามารถเดินสายส่งกำลังไว้ภายในเฟอร์นิเจอร์ ซึ่งในกรณีนี้จะต้องมีการออกแบบเตรียมไว้เป็นพิเศษ

5. ผนังและการแบ่งเนื้อที่ใช้สอยภายในสำนักงาน (WALL AND SPACE DIVIDE)

ในสำนักงานหนึ่งๆ ผนังมีหน้าที่สำคัญคือ

- แบ่งแยก WORKING AREA
- ทำหน้าที่ป้องกันต่างๆ
- สนองความต้องการด้านประโยชน์ใช้สอย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเลือกระบบผนัง

การเลือกระบบผนังเพื่อความเหมาะสมด้านประโยชน์ใช้สอยตามความต้องการมีหลักพิจารณาโดยทั่วไปดังนี้

- ขนาดที่ต้องการใช้ดังนี้
- น้ำหนักและความแข็งแรง
- กันความร้อนและการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ
- คุณสมบัติในการดูดซับเสียง
- ป้องกันไฟ
- ความรวดเร็วในการติดตั้ง
- ดูแลรักษาง่ายและง่ายต่อการเปลี่ยนแปลง

ระบบการแบ่งกัน WORK SPACE ของแต่ละหน่วยงานหรือแต่ละบุคคลภายในสำนักงานแบ่งตามประเภทและลักษณะของผนังตลอดจนประโยชน์ใช้สอยได้ดังนี้

5.1 แบ่งกันผนังจริงหรือผนังที่ประกอบในที่ก่อสร้าง

ผนังประเภทนี้ได้แก่ ผนังก่ออิฐฉาบปูน ผนังที่ประกอบจากวัสดุสำเร็จแผ่นใหญ่ จุดประสงค์ก็เพื่อแบ่งกันเป็นห้องๆ อย่างถาวร และไม่ต้องมีการเปลี่ยนแปลงในภายหลัง

5.2 แบ่งกันด้วยผนังสำเร็จรูปที่สามารถเปลี่ยนแปลงเคลื่อนย้ายได้

เป็นระบบผนังที่ผลิตขึ้นเพื่อประกอบเป็นผนังกันภายในโดยเฉพาะและอาจมีลักษณะกึ่ง PARTITION การติดตั้งอาจจะมีอุปกรณ์ที่จัดเตรียมไว้แล้ว ผนังประเภทนี้อาจจะมีโครงสร้างเป็นโลหะและปิดทับด้วยวัสดุพวกไม้ หรือแผ่นตกแต่งอย่างอื่นก็ได้

5.3 แบ่งกันด้วยฉากเดียว

มีลักษณะเป็น PARTITION ง่ายๆส่วนมากใช้ในสำนักงานแบบเปิดโล่ง ผนังหรือ PARTITION แบบนี้สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวกตามการเปลี่ยนแปลงภายในสำนักงาน นอกจากนั้นยังได้มีการนำวัสดุที่มีคุณสมบัติดูดซับเสียงมาประกอบจากกันดังกล่าวเพื่อลดเสียงรบกวนที่เกิดขึ้น

6. การใช้สีภายในสำนักงาน (COLOURED FOR THE OFFICE)

ปัจจุบันนี้จะใช้สีอะไรก็ได้ซึ่งอยู่ในดุลยพินิจของผู้ออกแบบ เพราะไม่ต้องกังวลว่าสีที่ใช้จะมีอิทธิพลต่อบรรยากาศในสำนักงานหรือไม่ เนื่องจากว่าได้นำระบบปรับอากาศมาใช้ ซึ่งผิดกับสมัยก่อนที่ยังไม่มีการปรับอากาศการใช้สีจึงต้องพิจารณากันมาก เช่น ไม่ใช้สีที่ตัดกันอย่างรุนแรง หรือไม่ใช้สีจืดจางจนเกินไป

สีที่นำมาใช้ในสำนักงานทั่วไปควรมีคุณสมบัติดังนี้

- ไม่ควรใช้สีที่สะท้อนแสง เช่น สีน้ำมัน
- ควรใช้สีที่มีสีใกล้เคียงกัน ไม่ว่าจะเป็นวรรณะร้อน หรือเย็น
- ไม่ควรใช้สีที่จัดชิด หม่นหมองจนเกินไป
- การกำหนดสีภายในสำนักงานนั้นมิใช่ออกอย่างหนึ่งคือ ต้องทราบเสียก่อนว่าสำนักงานนั้นดำเนินการเกี่ยวกับอะไร เป็นสถานที่ที่บุคคลทั่วไปมาติดต่อหรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. การให้ความปลอดภัยจากอัคคีภัย (FIRE SAFETY)

เพื่อความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สินของผู้ใช้อาคาร จึงควรวางแผนถึงความปลอดภัยจากอันตรายต่างๆที่เกิดขึ้นเป็นอย่างดี ในอาคารขนาดใหญ่และสูงมากๆ และมีทางหนีไฟลงสู่พื้นล่าง และอาจจะมีบันไดหนีไฟชั้นสุดท้ายซึ่งทำเป็นลานไว้สำหรับจอดรถเฮลิคอปเตอร์ นอกจากนี้ที่กล่าวมาแล้วยังมีระบบป้องกันอัคคีภัยภายในอาคารที่ติดตั้งขึ้นมาภายหลัง ได้แก่ ระบบเตือนภัย และระบบดับเพลิงอัตโนมัติ

ระบบป้องกันอัคคีภัยภายในอาคารประกอบด้วย

- หัวฉีดน้ำอัตโนมัติ (HEAD SPRINKER)
- ที่เก็บอุปกรณ์ดับเพลิงและระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิง (HOUSE STATION AND FIRE ALARM AUTOMATIC)

ห้องประชุม (ห้องบรรยาย – ฉายภาพยนตร์)

โดยทั่วไปในห้องประชุมขนาดใหญ่จะมีอยู่ 2 ลักษณะคือ

1. แบบมีชั้นลอย (BSLCONY)
2. แบบไม่มีชั้นลอย

แบบมีชั้นลอย สามารถคนได้มากกว่าแต่ในด้านระบบจะเสียไปหากไม่มีการจัดระบบเสียงที่ดี โดยเฉพาะที่นั่งได้ชั้นลอยเพราะเสียงอาจเข้าไปได้ไม่ถึงหรือไม่ได้พอ

ส่วนประกอบของห้องประชุมควรมีดังนี้

1. โถงทางเข้า (LOBBY) บริเวณเนื้อที่นี้จะต้องมีขนาดพอเหมาะกับจำนวนคนซึ่งจะคับคั่งมากในช่วงรอคอยก่อนเข้าห้องประชุม โดยประมาณแล้วจะมีขนาดประมาณ 1/6 ของพื้นที่นี้
2. ส่วนพักการบรรยาย (LOUNGE) ระหว่างการหยุดพักการบรรยายชั่วคราวควรมีที่นั่ง โทรศัพท์ น้ำเย็นและใกล้กับห้องน้ำ ส่วนนี้อาจใช้ร่วมกับโถงทางเข้าก็ได้
3. ส่วนที่นั่งฟัง-ชมการบรรยาย เลือกลักษณะแถวที่นั่งที่เหมาะสมกับขนาดและลักษณะของห้องประชุม การจัดระยะห่างระหว่างแถวก็ไม่ควรน้อยจนอึดอัด
4. ห้องฉายภาพยนตร์ ห้องควบคุมแสงเสียง
5. ห้องน้ำ ชาย-หญิง อาจอยู่ในส่วนโถงหรือส่วนพักการบรรยาย
6. เวที ขนาดของเวทีขึ้นอยู่กับประเภทหรือกิจกรรมของห้องประชุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะการจัดที่นั่งที่อยู่ 3 แบบ

1. **แบบที่นั่งแถวเดียวตลอด (COMMON ONE BANK)** ไม่เหมาะที่จะใช้กับห้องประชุมที่กว้างเพราะเข้าออกลำบาก ระหว่างแถวควรกว้างอย่างน้อย 32" หรือ 80 ซม. (วัดจากพนักหลังของแถวหน้าถึงพนักหลังของแถวต่อไป) และทางเดินสองข้างทางต้องกว้างพอให้คนเดินสวนกันได้สบาย คือกว้างไม่ต่ำกว่า 1.50 ม. การจัดที่นั่งแบบนี้เหมาะกับห้องประชุมซึ่งแต่ละแถวมีที่นั่งไม่เกิน 20 ที่ ในประเทศไทย (ไม่เกิน 14 ที่ในต่างประเทศ) และหากมีหลายแถว ก็ต้องคำนึงถึงระดับของพื้นที่คืออาจเป็นพื้นยกระดับเป็นชั้นบันไดหรือพื้นลาดเอียง
2. **แบบที่นั่ง 2 ตอน (TWO BANK ROW)** มีทางเดินอยู่ตรงกลางและมีทางเดิน 2 ข้างทางของแต่ละแถวด้วย แบบนี้นิยมใช้ในโรงแรมหรือสภของประเทศไทย เพราะสะดวกในการเข้า-ออกของผู้ที่นั่ง ทางเดินแต่ละทางกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 ม.
3. **แบบที่นั่ง 3 ตอน (THREE BANK ROW)** สำหรับห้องประชุมขนาดใหญ่มีทางเดิน 2 ข้างของแต่ละตอน แต่ถ้าต้องการประหยัดเนื้อที่ก็มีทางเดิน 2 ทางเท่านั้นเพราะปลายแถวข้างหนึ่งของตอนแถวด้านข้างติดกำแพง ทางเดินต้องกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 ม.

เพื่อประโยชน์ในการมองเห็นและการฟังที่ชัดเจนโดยตรง เพื่อให้มีการบังคับระหว่างผู้นั่งแถวต่อแถว จึงควรจัดพื้นให้มุมเอียงไม่น้อยกว่า 8 องศา โดยประมาณ พื้นที่เริ่มเอียงถ้าไกลจากเวทีมากเท่าใดความเอียงลาดในตอนหลังก็เตี้ยลงมาเท่านั้น แต่ถ้าความเอียงลาดในตอนหลังจะทำให้โรงสั่นจุกน้อยและสิ้นเปลืองมาก ถ้าพื้นที่จำเป็นต้องเอียงลาดมากควรจะทำเป็นขั้นๆ คือ ถ้าระดับต่างกันระหว่างแถวเกินกว่า 3 องศา ขึ้นไปควรทำเป็นขั้นๆ

ในการจัดที่นั่งเราอาจจัดที่นั่งให้เอียงกันเพื่อให้ด้านหลังมองข้ามศีรษะผู้นั่งแถวหน้าไปได้ ดังนั้นเราจึงไม่สามารถกำหนดจุดเอียงที่แน่นอนลงไปได้

ส่วน BACONY นั้น ระยะที่มองสะดวกที่สุดคือ มุมมอง 30 องศาระดับสายตา กับผู้แสดงเวที
แบบของเก้าอี้ (TYPE OF SEAT) การสร้างและตกแต่งเก้าอี้ การตกแต่งเก้าอี้ การทำเบาะที่นั่งควรเป็นสปริงซึ่งทำได้ ประหยัดและนั่งสบาย นอกจากนี้จะต้องคำนึงถึงการแก้ไขเสียงสะท้อนด้วย

ขนาดของเก้าอี้ ที่นั่งควรออกแบบให้กว้างพอ ทำด้วยวัสดุทนไฟ พับได้ ขณะพับไม่ควรทำให้เกิดเสียง ระยะของข้างหน้าถึงข้างหลังจะเปลี่ยนแปลงได้เล็กน้อย ขนาดที่นั่งธรรมดาที่ใช้ทั่วไป ช่องที่นั่งไม่มีเท้าแขน ควรกว้าง 18 นิ้ว ระยะห่างระหว่างหลังพนักพิง (PITCH BACK) เปลี่ยนไปตามมุมมองของการมองไปยังจุดเด่นในการมอบนเวที (CENTER OF INTEREST) PITCH BACK ซึ่งกว้างมากใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับส่วนที่อยู่ใกล้กับเวทีหรือที่นั่งชั้นบน ในการจัดที่นั่งบนพื้นที่ติดฝาผนัง จะต้องเว้นที่ระหว่างเก้าอี้ กับผนังอย่างน้อย 1 นิ้ว

การออกแบบพื้นและความลาดเอียง ในการออกแบบพื้นของห้องประชุม หรือโรงมหรสพต้อง พิจารณาถึงสิ่งดังต่อไปนี้

1. จำเป็นต้องพิจารณาถึงสัดส่วนของร่างกายคนด้วย ความมาตรฐานในท่านั่ง คำนึงถึงที่นั่งที่ เอียงเป็นมุมกับจอ และผลที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไร
2. จะต้องวางระดับของที่นั่งผู้ดูให้มองผ่านช่องโหลของผู้ดูแลหน้า และมองข้ามไหล่ ศีรษะของ ผู้ที่นั่งดูอยู่ในแถวต่อไป โดยเห็นภาพชัดเจนบนจอ

ประเภทของพื้นลาด แบ่งออกเป็น 3 ประเภทคือ

1. ทางลาดเดี่ยว (SINGLE SLOPE) ควรมีที่นั่งไม่เกิน 22 แถว อาจคนได้ประมาณ 200 คน จอควรมีประมาณ 12-15 ฟุต ขอบล่างควรสูงกว่าระดับพื้น 32 นิ้ว ที่นั่งแถวแรกห่างจากจอ ประมาณ 84 นิ้ว ส่วนความลาดแถวที่ 1-7 ไม่จำเป็นต้องลาดตั้งแต่ แถวที่ 7 ขึ้นไปมีความต่าง กับขอบความลาดประมาณ 3 นิ้วต่อแถว
2. ทางลาดสองทาง (DOUBLE SLOPE) พื้นที่ชนิดนี้ควรสูงกว่าแบบแรก คือสูงประมาณ 84 นิ้ว ความลาดที่ทางเข้าเวทีทำเป็นทางลาด ไม่นิยมทำเป็นขั้น จำทำความลาดไปถึงเวทีและ จะยก STAGE เป็น PLATFORM ต่างหากก็ได้
3. ลาดสองทางมี STADIUM เฉพาะ STADIUM จะต้องยกพื้นขึ้นให้สูงขึ้นขนาดพื้นศีรษะ ซึ่ง ควรมีขนาดอย่างน้อย 7 ฟุต และความลาดบนเป็นมุมไม่เกิน 35 องศา STEP ให้ได้ประมาณ เท่ากับความลาดทางเดี่ยว นอกจากนี้เราต้องพิจารณาถึงว่า เก้าอี้มีแนวตรงกับความลาด ของพื้นต้องมากแต่วางเยื้องกับความลาดก็มีน้อยดังนั้นห้องประชุมหรือโรงมหรสพควรมี ดังนี้

ขนาดเล็กใช้ SINGLE SLOPE

ขนาดกลางใช้ DOUBLE SLOPE OR DOUBLE SLOPE WITH STADIUM

ขนาดใหญ่ใช้ DOUBLE SLOPE WITH STADIUM

แนวการมอง (SIGHT LINES)

คุณภาพของการมองในห้องประชุมที่มองไปยังเวทีหรือจอขึ้นอยู่กับการศึกษาสิ่งต่างๆ ดังต่อไปนี้คือ

1. มุมมองในแนวราบจากผู้ชมไปยังเวทีที่จะทำมุมต่อกันประมาณ 60 องศา เพราะมนุษย์จะสามารถ เหลียวมองได้สูงที่สุด 60 องศาจากข้อมูลสัดส่วนมนุษย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. จากการพิจารณาความสามารถในการมองและความทรงจำจะขึ้นอยู่กับตำแหน่งของที่นั่งว่าจะอยู่ในส่วนใดซึ่งภายในห้องประชุมหนึ่งจะสามารถแบบออกได้เป็นระดับต่างๆดังต่อไปนี้
- FRONT CENTRE
 - MIDDLE CENTRE
 - MIDDLE SIDE
 - FRONT SIDE
 - REAR SIDE
 - REAR CENTRE
3. แนวทางที่มองเห็นได้อย่างชัดเจนของที่นั่งควรอยู่ในระยะที่ทำมุมประมาณ 100 องศากับจุดศูนย์กลางของเวที

4. คำนี้ถึงการออกแบบพื้นและความลาดของพื้นเพื่อยกระดับการมองในการออกแบบพื้นในห้องประชุมหรือห้องบรรยายนิยมใช้ 2 วิธีคือ
- พื้นเอียง (INCLINED FLOOR)
 - ความลาดเอียงของพื้นเป็น 5 ซม. / 1 ระยะห่างจากกึ่งกลางถึงกึ่งกลางของเก้าอี้เป็น 0.80 เมตร
 - พื้นแบบขั้นบันได (STEPPED FLOOR)
 - ใช้ความสูงของแต่ละชั้นเป็น 0.25 ม. ระยะห่างจากจุดศูนย์กลางถึงจุดกึ่งกลางของเก้าอี้เป็น 32 นิ้วหรือ 0.80ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบเสียงของห้องบรรยายหรือโรงละคร (ACOUSTIC DESIGN OF AUDITORIUM) ความต้องการเกี่ยวกับการออกแบบห้องบรรยายหรือโรงละครมีดังนี้

1. เสียงดังสม่ำเสมอในทุกส่วน
2. เสียงต้องกระจายทั่วถึง
3. ระยะเวลาการสะท้อน เสียงที่เหมาะสมกับการฟัง
4. ไม่ควรมีเสียงรบกวน ดังนี้คือ เสียงต้อง
 - a. เสียงก้อง
 - b. เสียงรวมกันเป็นจุดๆไม่กระจาย
 - c. จุดที่เสียงเดินทางมาไม่ถึง (อับเสียง)
 - d. เกิดระดับเสียงที่ไม่ประสานกลมกลืนกัน
5. เสียงหรือการสั่นสะเทือนที่รบกวนต้องขจัด
6. การออกแบบ AUDITORIUM ที่ต้องคำนึงถึงในเรื่องของเสียง
 - 6.1 การที่จะให้เสียงดังพอต้องนึกถึงพลังงานเสียงที่เสียไปเมื่อมีระยะทางเข้ามาเกี่ยวข้องกับมีการดูดกลืนเสียง โดยเก้าอี้บุนวมและหมวกคน การดูดกลืนเสียง $= 0.5 \text{ M}^2\text{-SABIN}$ ระยะทางไกลเสียงจะเบา ต้องจัดให้คนฟังอยู่ใกล้ต้นกำเนิดเสียง
 - 6.2 ยกต้นกำเนิดเสียง เพื่อให้เสียงส่งถึงผู้ฟังโดยตรง
 - 6.3 พื้นสำหรับผู้ฟังต้องยกกระดาน หรือลาดขึ้น (1/8) หรือทำเป็นขั้นๆ
 - 6.4 ควรจัดให้มีการสะท้อนรอบๆต้นกำเนิดเสียงด้วยวัสดุช่วยสะท้อนเสียง
 - ก. เพดาน คิดระยะตามแบบเรขาคณิต พื้นผิวสะท้อนเสียงควรมีขนาดพอๆกับช่วงคลื่นของเสียง เช่น เสียงสะท้อนต้องวางในลักษณะที่เกิด GAP ของเวลาไม่เกิน 30 MILISEC
 - ข. ฉนวนบริเวณใกล้ต้นเสียงควรเป็นผ้าแข็ง เพื่อช่วยสะท้อนเสียงไปสู่ผู้ดูไกลๆ อีกทางหนึ่ง
 - ค. วัสดุช่วยสะท้อนเสียง ได้แก่ PLASTER PLYWOOD
 - 6.5 พื้นทีและปริมาตรห้องควรมีขนาดเล็กที่สุดเพื่อย่นระยะทางและการสะท้อน เพื่อลดการเสียพลังงานของเสียงที่เดินทางผ่านอากาศห้องสำหรับการบรรยาย 80-150 ฟุต³ / ที่นั่ง
 - 6.6 ฝาไม้ควรขนานกัน เพื่อลดการสะท้อนของเสียงโดยเฉพาะในบริเวณใกล้ต้นกำเนิดเสียง ถ้าเกิดเสียงสะท้อนก้องจะเกิดการรบกวนต้นกำเนิดเสียงทำให้เสียงด้อยประสิทธิภาพไปได้
 - 6.7 ผู้ฟังและผู้ชม ควรอยู่ในตำแหน่งที่เห็นและฟังได้ดี
 - 6.8 กรณีที่มีต้นกำเนิดเสียงหลายชนิด การออกแบบที่จะได้ยินโดยทั่วควรมีวัสดุสะท้อนเสียงอยู่ล้อมรอบต้นกำเนิดแต่ละอัน
 - 6.9 กรณีที่ห้องกว้างมากควรจะนำลำโพงมาประกอบด้วยก็ได้
 - 6.10 การกระจายของเสียง เกิดได้โดย
 - ก. ความไม่ราบเรียบ เช่นส่วนยื่นของโครงสร้างจากเพดานและการตกแต่งภายใน
 - ข. การใช้ DIFFUSER เพื่อให้เกิดกระจายเสียงสำคัญสำหรับห้องดนตรี ห้องประชุม เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการออกแบบเพื่อให้มีสภาพเสียงที่ดี ป้องกันการผิดพลาด ควรใช้รายการเพื่อการพิจารณาคือ

1. ควรเลือกในที่เงียบที่สุดถ้าทำได้
2. สำรควดูว่าต้องใช้ขนาดกันเสียงอย่างไร ขนาดใด จึงจะเหมาะสมกับความต้องการในเรื่องความเงียบ
3. การจัดวางห้องต่างๆในอาคาร
4. เลือกใช้วิธีการก่อสร้างเพื่อที่จะให้ผลดีในเรื่องขนาดกันเสียง
5. การควบคุมเสียงรบกวนภายในอาคาร
6. การออกแบบรูปร่าง ขนาดห้อง ซึ่งสามารถทำให้ผู้ดูได้ยินกันทั่วถึง
7. การเลือกใช้วัสดุประเภท ดูดเสียงและสะท้อนเสียง รวมทั้งในการสร้างเนื่องจากได้รักษาสภาพของเสียงเมื่อเกิดการจางหายไปในระดับที่เหมาะสม
8. การตรวจสอบเกี่ยวกับวิธีการใช้ วัสดุกันการสะท้อนเสียงหรือวัสดุต่างๆซึ่งมีคุณค่าในเรื่องการป้องกันดังกล่าว
9. การทดสอบเมื่ออาคารเสร็จว่าการกระจายเสียงและการดูดซับเสียงตลอดจนการป้องกันการสะท้อนเสียงต่างๆว่าได้ผลเป็นอย่างไร
10. การจัดวางเครื่องถ่ายทอดเสียง (SOUND AMPLIFICATION) ซึ่งเป็นเรื่องของ ENGINEER โดยเฉพาะ
11. มอบคำแนะนำให้แก่ผู้ใช้อาคารในเรื่อง
 - ก. ความสะอาด ตกแต่ง
 - ข. ระวังการตกแต่งที่ทำลายเรื่องเสียง
 - ค. ควรระวังเรื่องการดูแลรักษา

องค์ประกอบในการควบคุมเสียงในห้องบรรยาย

1. รูปร่างของห้อง
ห้องบรรยายหรือห้องปฐกถา ควรจะเลือกวางแปลนซึ่งอาจจะเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือสี่เหลี่ยมคางหมูตามแนวทางของเสียง รูปทรงของห้องในลักษณะที่เป็นวงกลมหรือรูปไข่จะไม่ทำให้เกิดการกระจายเสียงได้ดี แต่ลักษณะความเป็นโค้งของรูปทรงของห้องที่ก่อให้เกิดการรวมตัวของเสียงและแผ่ที่เขวมนำไว้เพื่อกระจายเสียงสะท้อนทั้งสองส่วนนี้จะช่วยให้เสียงกระจายไปอย่างสม่ำเสมอหรือส่วนหักของผนัง เพดานก็มีส่วนช่วยได้มาก
2. ขนาดของห้อง
โดยทั่วไปห้องที่ใช้ในการปฐกถาจะมีระยะห่าง 20-30 เมตร ในทางตรง ทางด้านข้าง 13 เมตร และด้านหลัง 10 เมตร อัตราส่วนระหว่างความสูง, ความกว้างและความยาวที่สามารถนำมาใช้ได้คือ สูง, กว้าง, ยาว เป็น 2,3,5 หรือ 3,4,8 ก็ได้ และเฉลี่ยแล้วความจุประมาณ 3.5 ตร.ม. ต่อ 1 คน
3. ส่วนตกแต่งและเฟอร์นิเจอร์
โดยทั่วไปวัสดุสำหรับดูดกลืนเสียงจะติดตั้งไว้ในตำแหน่งด้านหลัง บนผนังหลังคาหรือผนังด้านข้างเพื่อดูดกลืนเสียงที่ไม่ต้องการ วัสดุที่ดูดเสียงนั้นมี 3 ชนิดใหญ่ๆคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. PREFABRICATED ACOUSTIC UNITS

เป็นวัสดุดูดเสียงสำเร็จรูปที่ทำเป็นแผ่นๆเจาะรูพรุน ผิวหน้าขรุขระ วิธีใช้ โดยติดไปบนวัสดุโครงสร้างโดยตรง

ข. ACOUSTIC PLASTER AND SPRAYED ON MATERIAL

เป็นวัสดุที่ประกอบด้วยรูพรุน เป็นพวกพลาสติก หรือวัสดุที่มีใยผสมกัน วิธีใช้โดยวิธีพ่นด้วยกระบอกฉีดหรือฉาบ

ค. ACOUSTIC BLANKET

เป็นวัสดุพวก BLANKET ซึ่งส่วนใหญ่ทำด้วย ขนสัตว์ ไฟเบอร์และอื่น ๆ ใช้ปะหรือประกอบกับวัสดุที่เป็นแผ่นแข็งเสียก่อนแล้วจึงปิดลงไปบนโครงสร้างอีกทีหนึ่ง

ในการทาสีลงบนวัสดุดูดเสียง จะต้องพิจารณาอย่างรอบคอบเสียก่อน เพราะวัสดุบางชนิดเมื่อถูกทาสีคุณสมบัติจะเปลี่ยนไป และการทาสีก็ควรใช้สีควรจะใช้การพ่นมากกว่าใช้แปรงเพราะการพ่นทำให้อุณหภูมิกระจายทั่วไปและเกาะแน่นดีกว่า

สำหรับการกันเสียงของฝ้าผนังนั้นสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 แบบ คือ

ก. SINGLE HOMOGENOUS PARTITION

เป็นผนังชั้นเดียว ใช้วัสดุแข็งก่อสร้างคือ อิฐหนา 9 นิ้ว คอนกรีตหนา 6 นิ้ว

ข. SINGLE INHOMOGENOUS PARTITION

เป็นผนังวัสดุเป็นโพรงใช้ ซึ่งมีช่องอากาศอยู่ภายในทั่วไปผนังแบบนี้เบากว่าแบบแรก แต่มีคุณสมบัติคล้ายกัน

ค. DOUBLE PARTITION

เป็นผนังหนาหรือบาง 2 ชั้น แต่เว้นมีช่องอากาศระหว่างกลางและป้องกันเสียงที่เล็ดลอดออกมา ระหว่างรอยต่อของผนังกับพื้นหรือเพดานโดยการรองด้วยวัสดุที่ยืดหยุ่นได้

ง. COMPLEX PARTITION

เป็นแบบ STUD PARTITION จะมีช่องอากาศระหว่างผนังหรือไม่มีก็ได้ ผิวหน้าใช้วัสดุที่เรียบ เช่น ผนังไม้ขัดตะ หรือระแนงฉาบปูนพลาสติกหรือปิดบน RIGID FRAME เป็นผิวหน้าที่ช่วยให้แข็งแรงขึ้นและมีคุณสมบัติในการป้องกันเสียงที่มีความถี่สูงได้ดีมาก การติดตั้งใช้ตอกตะปูยึดติดกับ STUD ถ้าต้องการให้ผนังทั้งสองห่างกันมาก ควรใช้ผนังแบบ DOUBLE STUD โดยใช้วัสดุกันเสียงอื่นๆใส่ระหว่างผนังทั้งสองหรือใช้วัสดุกันเสียงปิดผิวหน้าผนัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาเรื่องการสะท้อนเสียงในห้องประชุม

พาดานราบ

พาดานทำมม

พาดานชนิดทำมมที่เหมาะสมจะให้เนื้อที่ใช้สอยเพื่อสะท้อนเสียงได้มากกว่าแบบพาดานราบซึ่งจะช่วยให้เสียงสะท้อนไปทั่วถึงและถึงแถวผู้ฟังส่วนหลังห้องได้ดีกว่า



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบผนังด้านข้างเพื่อสะท้อนเสียงอย่างเหมาะสม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบเสียงรอบทิศทาง

ระบบเสียงรอบทิศทางเป็นสิ่งที่ควบคู่กับภาพยนตร์ระบบซีเนรามา ห้องประชุมห้องบรรยายหรือห้องปาฐกถาขนาดใหญ่การวางลำโพงจึงมีความสำคัญมากในการวางแผนจะมีลำโพงหลัง 5 เครื่อง วางระยะห่างเท่าๆกัน ชั้นล่างข้างจอโปรเจกต์ด้านละ 1 เครื่อง ด้านหลังผู้ชมอีกด้านละ 1 เครื่อง รวมลำโพงระบบเสียงรอบทิศทางนี้ประมาณ 13 เครื่อง

การให้แสงสว่าง

การที่จะสามารถมองเห็นวัตถุหรือบุคคลได้ก็เพราะมีแสงไฟกระทบวัตถุนั้นแล้วสะท้อนมาสู่สายตา ดังนั้นการให้แสงสว่างที่ดีจะต้องมีความสบายตามีประสิทธิภาพ หากต้องการให้แสงสม่ำเสมอทั่วไป แสงสว่างก็ต้องลงเท่าๆกัน หรือถ้าจะให้เห็นส่วนใดเป็นพิเศษก็กำหนดให้มีความสว่างพอดีกับจุดนั้น ในการให้แสงสว่างในห้องบรรยายหรือห้องปาฐกถามีจุดประสงค์หลักอยู่ 3 ประการ คือ

1. ให้แสงเพื่อทัศนวิสัย (VISIBILITY)

เป็นการให้แสงสว่างเพียงพอเพื่อการมองเห็นที่นั่ง หรืออ่านสื่อบัตรได้เท่านั้นโดยที่ไม่ทำให้เกิดเงา ดังนั้นจึงนิยมซ่อนดวงไฟหรือใช้ไฟที่มีแรงเทียนน้อยติดอยู่ที่เพดานโดยให้แสงผ่านช่องบนเพดานลงมา ปริมาณของแสงที่ใช้ประมาณ 3-5 ฟุตคาน์แสงไฟสีขาวจึงเป็นแสงที่เหมาะสมที่สุด

นอกจากนี้ควรมีแสงไฟพิเศษเพื่อความสะดวกและปลอดภัยเช่นตามริมที่นั่งด้านนอกสุดหรือแนวทางเดิน ชั้นบันได ตามประตูทางออกทุกแห่งจะต้องมีแสงไฟอยู่ข้างนอก ซึ่งถือเป็นข้อหนึ่งในการป้องกันอัคคีภัย

2. การให้แสงเพื่อการตกแต่ง (DECORATION)

เป็นการตกแต่งสถานที่เพื่อความสวยงาม เช่น บริเวณห้องโถงใหญ่ที่มีไว้ใช้สำหรับพักผ่อน อาจใช้โคมแขวนที่เป็นช่องใหญ่อยู่กลางเพื่อความโอ่อ่าหรือไฟหย้อยจากเพดาน ถ้าไม่สูงเกินไปโดยหย้อยเป็นระยะๆก็ได้ โดยให้แสงที่เย็นตาไม่จ้าจนเกินไปนัก ทำให้พินิจดูความงามของโคมนั้นได้อีกด้วยในการให้ไฟที่ผนังและเพดานก็เช่นเดียวกัน ควรให้สีของแสงไฟกลมกลืนกันและช่วยเสริมสีของผนังหรือเพดานให้เด่นยิ่งขึ้น

3. ให้แสงเพื่ออารมณ์ (MOOD)

เป็นการใช้แสงไฟเพื่อกระตุ้นให้ผู้ชมเกิดอารมณ์ร่วม ใช้กับรายการพิเศษซึ่งอาจใช้ไฟหน้าเวทีเปิดสลับลีหรือฉายสลับลีซ้อนกันทำให้เกิดการผสมของแสงสีที่น่าสนใจ

ตารางประกอบที่ 9. การให้แสงสว่างที่จุดต่างๆบริเวณห้องปาฐกถา

ห้องต่างๆ	กำลังเทียน
ห้องฉายภาพยนตร์	70
ห้องชมการแสดง	1-2
ห้องทำงานฝ่ายบริหาร	100
ห้องโถงสุบบุหรี	10
ห้องน้ำ	30
บริเวณที่พักคอย	5
บริเวณโชว์แผ่นภาพ วาละเอียตอื่นๆ	5
เฉลียง บันได	20
ทางเดินทั่วไป	10
บริเวณจอดรถ	1
ห้องเก็บของ	20

สำหรับการให้แสงสว่างบนเวทีหรือบนจอภาพยนตร์จะให้ประมาณ 10-20 กำลังเทียนส่วนความสว่างเฉลี่ยของจอที่ฉายด้วยฟิล์มขาว-ดำประมาณ 8 เฟอร์เซ็นต์และฟิล์มสีเป็น 15 เฟอร์เซ็นต์เมื่อมองจากที่นั่งของผู้ชมควรจะสว่างพอๆกับความสว่างบนจอขณะที่นั่งกำลังฉายอยู่ แต่เมื่อมองจากเวที (หน้าจอ) ไปยังที่นั่งจะต้องมืด ดังนั้นในการออกแบบจะทำได้โดยให้ผนังและเพดานเป็นแนวรูปตัววี ดังแสดงในภาพ ซึ่งจะช่วยให้ผิวหน้าของแต่ละแนวหันหน้าประจันกับผู้ชม-ผู้ฟังในมุมที่ทำให้เกิดการสะท้อนแสงจากจอไปยังจอไปยังจออีกจนทำให้ภาพบนจอมีผิวของผนังกับเพดานจะเป็นสีอะไรก็ได้ แต่ต้องมีค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงประมาณ 50 % และผิวของผนังหรือเพดานที่หันหน้าประจันกับจอควรเป็นสีเทาที่มีค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงไม่เกิน 10 %

แนวของผนังหรือเพดานอาจออกแบบให้เล็กหรือใหญ่ขึ้นอยู่กับการต้องการของผู้ออกแบบอาจให้มันเล็กในที่หนึ่ง สิ่งที่ต้องระวังให้มากก็คือ มุมของเพดานหรือผนังที่ทำกับจอ

ความสว่างในห้องชมควรจะเป็น 5 กำลังเทียนและความสว่างของดวงไฟไม่ควรจะเท่ากันทุกดวงเพื่อว่าหนังได้ฉายเวลาฉายภาพยนตร์และเพื่อให้ได้ภาพที่ตีบนจอควรปรับความสว่างรอบๆจอให้เท่ากับบนจอในขณะที่กำลังฉาย แม้ว่าจะทำได้อย่างรวดเร็วอย่างไรก็ตาม แต่โดยทั่วไปจะตั้งให้มีความสว่างใกล้เคียงกับภาพขาว-ดำ

ในทางประหยัดเกี่ยวกับการใช้แสงไฟสามารถทำได้โดยการติดตั้งดวงโคมไว้ที่เพดานเพื่อขจัดแสงที่ลอดมาจากจอและแถวไฟที่อยู่ใกล้จอควรดับเมื่อฉายภาพยนตร์

สัมประสิทธิ์ของการสะท้อนแสงต่างๆในห้องชม		
พื้น	10	เปอร์เซ็นต์
ส่วนบนของที่นั่ง	20	เปอร์เซ็นต์
ด้านหลังของที่นั่ง	40	เปอร์เซ็นต์
ผนังข้าง กับ เพดาน	10	เปอร์เซ็นต์
แผ่นผิวหน้าจอ	10	เปอร์เซ็นต์
แผ่นผิวหน้าผู้ชม	50	เปอร์เซ็นต์
แผ่นผิวขนานกับจอ	20	เปอร์เซ็นต์ (เช่นผนังด้านหลังห้อง)
ห้องโถง	30	เปอร์เซ็นต์

การควบคุมแสงสะท้อน

ในการควบคุมแสงสะท้อนจะเน้นหนักไปทางวัสดุที่เลือกใช้คือคำนึงถึงประสิทธิภาพในการสะท้อนแสงของวัสดุว่าวัสดุแต่ละชนิดมีประสิทธิภาพในการสะท้อนแสงดีหรือเลวเพียงใดแล้วจึงนำมาใช้ในแต่ละสถานที่เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมซึ่งสามารถแบ่งออกได้ดังนี้

- ก. การสะท้อนของวัสดุผิวหน้าเรียบมันแต่ทึบ ดัน ซึ่งจะสะท้อนเป็นจุดๆ เช่นหินอ่อน กรอบเคสลิ
- ข. การสะท้อนของวัสดุที่มีผิวหน้า เรียบ หยาบ ดัน ซึ่งสะท้อนแสงในลักษณะที่กระจายเท่ากันหมด เช่น คอนกรีต
- ค. การสะท้อนของวัสดุผิวหน้าเรียบมัน และโปร่งใส เช่นกระจก

ในการควบคุมแสงเราสามารถทำได้ 5 วิธีคือ

1. การให้แสงทางอ้อม (INDIRECT LIGHTING)
จะให้แสงประมาณ 90-100 เปอร์เซ็นต์ ได้จากเพดานสะท้อนไปที่ผนัง
2. การให้แสงโดยตรง (DIRECT LIGHTING)
ให้แสง 90-100 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธีส่องตรงไปตรงจุดที่ให้แสง
3. การให้แสงกึ่งทางอ้อม (SEMI-DIRECT LIGHTING)
ให้แสงประมาณ 60-90 เปอร์เซ็นต์ โดยส่องไปที่เพดาน
4. การให้แสงกึ่งโดยตรง (SEMI-DIRECT)
ให้แสงประมาณ 60-90 เปอร์เซ็นต์ โดยส่องลงส่วนบนเพดานสะท้อนขึ้นลง
5. การให้แสงแบบกระจายทั่วไป (GENERAL DIRECT)
ให้แสง 40-60 เปอร์เซ็นต์ แสงส่องลง-ขึ้น เท่ากัน

จอภาพยนตร์ (SCREEN)

จอภาพยนตร์ที่ดีควรเป็นจอที่ทำมาจากโลหะ การติดตั้งต้องคำนึงถึงการสะท้อนแสง เช่น ถ้ามุมของการฉายภาพเป็นมุมในระบบซีเนรามาก็ต้องให้จอภาพยนตร์เอียงโค้งเล็กน้อย เพื่อให้แสงจากจอกระจายได้ทั่วถึง

ขนาดของจอขึ้นอยู่กับระยะของแต่ละแถวถึงจอ รวมทั้งความกว้างของแต่ละแถว ถ้ากำหนดให้จอมีความสูง 1 หน่วย ระยะของแต่ละแถวถึงจอตั้งแต่แถวแรกจะต้องห่าง 4.65 ม. เป็นอย่างต่ำ 5.20 ม. ขนาดทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พอดี และ 5.25 ม. เป็นอย่างมากแฉวงหลังต่อไปเป็นเท่าใดก็หาขนาดของจอภาพตามนี้ มุมที่จัดว่าเห็นภาพได้ดี คือ 60 องศา จากระดับผู้ชมจากระดับแนวดิ่งของมุมบนของจอภาพ แฉวงหน้าสุดทำมุม 35 องศา ก็ยังนับว่าอยู่ในทัศนวิสัยที่มองเห็นได้ แต่ส่วนใหญ่นิยมใช้มุม 40 องศา

การวางจอภาพสำหรับระบบซีเนรามา ความสูงของจอต้องตั้งให้สูงที่สุดและต่ำสุดติดพื้นล่างเท่าที่จะทำได้ แต่เพื่อมิให้คนที่นั่งแฉวงหลังมองภาพส่วนล่างจอไม่ได้ ก็แก้ไขโดยการยกระดับพื้นตอนหน้าใกล้จอให้สูงขึ้น แล้วลดส่วนล่างสุดของจอให้ติดพื้นดินโดยการลาดเอียงออกมา ข้อสำคัญของระบบนี้ก็คือจะไม่มีความร้อนที่ลาดจากลงมาจะตอกกับที่ยกระดับพื้นข้างหน้าและส่วนบนสุดของจอก็เช่นกัน จะจรดกับเพดานและใช้มันน้อยบังไว้ซึ่งวิธีนี้ผู้ชมจะเห็นภาพได้เต็มจอ โดยทั่วไปความสูงของจอประมาณ 9.75 ม. รัศมีความโค้งของจอประมาณ 10.80 ม.

ระยะความโค้งของจอภาพนั้น จะต้องเป็นส่วนที่ทำมุม 146 องศา ที่จุดศูนย์กลางของความโค้งจอ ถ้าลากเส้นแบ่งครึ่งจะได้มุมละ 7 องศาที่ตายตัว ส่วนข้างละ 60 องศา ส่วนที่เหลือข้างละ 13 องศา นั้นปรับได้ตามความเนื้อที่พอเหมาะ แต่จากการทดลองปรากฏว่ารัศมีความโค้งทำมุม 146 องศา ใกล้เคียงทำให้เกิดความโค้งที่พอเหมาะ กับสายตาคนธรรมดาที่สุด

ในการออกแบบ AUDITORIUM ที่ใช้เป็นโรงภาพยนตร์อย่างเดียวจอจะต้องอยู่สูงกว่าเวที 24" มุมที่เกิดจากเส้นที่ลากระหว่างสายตาไปยังส่วนบนสุดของจอเป็น 60 องศา กับเส้นสายตาไปยังพื้นเวที (วัดจากแฉวงหน้าสุด)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุด

ห้องสมุดเป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญสำหรับสถาบันหรือสถานศึกษาโดยทั่วไป เพราะนอกจากจะเป็นแหล่งเก็บรวบรวมข้อมูล หนังสือ และ เอกสารความรู้ต่าง ๆ ยังเป็นแหล่งพักผ่อนให้ความเพลิดเพลินได้อีกด้วย

พิพิธภัณฑ์กองทัพอากาศถือเป็นสถาบันทางการศึกษาประเภทหนึ่งที่มีวัตถุประสงค์ที่จะเสนอสาระความรู้โดยเฉพาะทางด้านการบิน และ อวกาศ จึงมีห้องสมุดเฉพาะสำหรับเป็นแหล่งศึกษาค้นคว้าทางการบิน และ อวกาศควบคู่ไปกับการจัดแสดงสำหรับผู้สนใจทั่วไป และ เจ้าหน้าที่ของพิพิธภัณฑ์

ลักษณะของห้องสมุดเฉพาะ จะมีการเสนอสาระจากหนังสือ เอกสาร หลักฐานหรือทัศนูปกรณ์ต่าง ๆ อยู่ในขอบเขตเฉพาะเจาะจงวิชาการด้านหนึ่ง ๆ เช่น ห้องสมุดดนตรี หรือห้องสมุดการบิน แต่โดยทั่วไปแล้วมีจุดประสงค์ และ หลักการเช่นเดียวกับห้องสมุดทั่วไปซึ่งจะแยกกล่าวต่อไปดังนี้

ส่วนประกอบที่สำคัญและการจัดวางตำแหน่งในห้องสมุด

ที่ทำงานของเจ้าหน้าที่ห้องสมุดได้แก่

- บรรณารักษ์ห้องสมุด
- เจ้าหน้าที่รับ - จ่ายหนังสือ

โต๊ะรับ-จ่ายหนังสือ ควรจัดไว้ใกล้ทางเข้า-ออก เพื่อสะดวกแก่ผู้มาติดต่อทั้งยังช่วยให้

เจ้าหน้าที่ควบคุมการนำหนังสือออกจากห้องสมุดได้ดี

ส่วนอ่านหนังสือ ต้องให้มีขนาด และ แสงสว่างที่เพียงพอสม่ำเสมอ และควรสามารถป้องกัน เสียงรบกวนจากภายนอกได้ด้วย พื้นห้องก็ควรใช้วัสดุเก็บเสียง โต๊ะอ่านหนังสือไม่ควรจัดให้แน่นเกินไป เพื่อการสัญจรที่สะดวก อาจจัดที่นั่งแทรกตามชั้นหนังสือเพื่อเป็นการผ่อนแรงและสะดวกในการหยิบหนังสือจำนวนมาก โต๊ะตัวหนึ่ง ๆ ควรตั้งห่างกันประมาณ 5-6 ฟุต

ตู้หรือชั้นเก็บหนังสือ ในห้องสมุดขนาดเล็กมักวางเรียงไปตามผนังห้องเพื่อไม่ให้กินเนื้อที่สำหรับอ่าน ทั้งเจ้าหน้าที่ก็ยัดดูแลได้ทั่วถึง แต่การจัดวางไว้กลางห้องหรือข้าง ๆ (ซึ่งวางระยะห่าง 4-5 ฟุต) ก็เพื่อให้ส่วนเก็บหนังสือและส่วนอ่านหนังสือเป็นสัดส่วนมากขึ้น

ชั้นวางวารสารและหนังสือพิมพ์ ควรตั้งอยู่ใกล้ทางเข้าหรือที่ ๆ เห็นและหยิบได้ง่าย ขณะเดียวกัน ไม่ไกลจากการดูแลของเจ้าหน้าที่นัก

ชั้นหนังสืออ้างอิง ควรอยู่ใกล้บรรณารักษ์ เพื่อจะได้ให้คำแนะนำแก่ผู้ใช้อาจแยกเป็นประเภท ๆ เช่น หนังสือกฎหมายแยกไว้ต่างหากพร้อมที่นั่งอ่านในกรณีที่มีเนื้อที่มาก

ตู้บัตรรายการหนังสือ ควรอยู่ในที่เห็นได้จากทางเข้า และ ใกล้กับเจ้าหน้าที่บริการตอบคำถามหรือ โต๊ะรับ - จ่ายหนังสือ เพื่อสามารถสอบถามและค้นหาหนังสือได้สะดวก

ส่วนแสดงข่าวสาร ฤดูกาล เพื่อเสนอข่าวสารของห้องสมุดหนังสือใหม่ และ โดยทั่วไปควรอยู่ใกล้ บรรณารักษ์หรือโต๊ะเจ้าหน้าที่

ชั้นวางหนังสือสารคดีเบา ๆ อาจจัดรวมกับวารสารและหนังสือพิมพ์ ควรจัดมุมหนึ่งซึ่งแยกจากหนังสือทั่วไป เพราะหนังสือประเภทนี้มีผู้ใช้มาก อาจเป็นการรบกวนสมาธิของผู้อ่านหนังสือโดยทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนประกอบอื่น ๆ ห้องสมุดอาจมีส่วนประกอบนอกเหนือไป เช่น
ห้องเก็บหนังสือหายาก หนังสือโบราณหรือหนังสือที่นับวันจะสูญหายไป
ห้องโสตทัศนศึกษา เป็นห้องฉายไลด์-ภาพยนตร์ หรือบรรยายทางวิชาการ
ห้องอ่านไมโครฟิล์ม สำหรับอ่านไมโครฟิล์มที่เจ้าหน้าที่ได้ถ่ายไว้เกี่ยวกับหนังสือ เอกสารที่หาไม่มีอีก
 แล้วหรือที่ไม่อาจจัดหาไว้ในห้องสมุดได้
ห้องเก็บภาพ สำหรับจัดเก็บภาพวาด ภาพถ่าย สำคัญต่าง ๆ หรือใช้ประกอบการศึกษาค้นคว้า
ส่วนแสดง สำหรับแสดงนิทรรศการเล็ก ๆ หรือข่าวสารห้องสมุด
เครื่องอัดสำเนา ควรอยู่ในบริเวณหนังสืออ้างอิงหรือในสวนของเจ้าหน้าที่

หลักการจัดวางครุภัณฑ์ในห้องสมุด

การจัดวางครุภัณฑ์ในห้องสมุดนั้น ต้องคำนึงถึงความสัมพันธ์กับผู้ใช้และหน่วยงานเจ้าหน้าที่ โดยมีหลักเกณฑ์ในการวางครุภัณฑ์ภายในห้องพอสังเขป ดังนี้

1. ให้ความสะดวกแก่การควบคุมดูแล เช่น โต๊ะรับ-จ่ายหนังสือควรอยู่ใกล้ทางเดินเข้า-ออก
2. ให้ความสะดวกในการสัญจรภายใน เว้นทางเดินระหว่างโต๊ะถึงเก้าอี้ชั้นหนังสือให้พอเพียง
3. จัดที่นั่งอ่านหนังสือให้เพียงพอ
4. ให้มีระเบียบ ดูงามตาไม่เบียดเสียดจนแน่น สี และ แบบกลมกลืนกันกับอาคารหรือแบบเดียวกันภายในห้อง
5. คำนึงถึงความเหมาะสมในการวางครุภัณฑ์ชนิดต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความสะดวกสบายเห็นง่ายสะดวกตา

ขนาดเครื่องครุภัณฑ์ของห้องสมุด

ขนาดของชั้นหนังสือทั่วไป

- ชั้นหนังสือชนิดไม้ สูง 1.55 เมตร
 - ชั้นหนังสือชนิดโลหะ สูง 2.1 - 2.15 เมตร ฐานสูง .10 เมตร
- ความลึก .21 - .25 เมตร สำหรับหนังสือทั่วไป
 ถ้าเป็นชั้นที่วางได้ 2 แถว ลึก .40 - .60 เมตร
 ถ้าเป็นชั้นที่วางติดไปกับฝาห้องแต่ละช่องไม่เกิน 1.00 เมตร

ชั้นวางนิตยสาร วารสาร

โดยทั่วไปมีลักษณะเช่นเดียวกับชั้นหนังสือทั่วไป แต่ชั้นวางควรเอียงลาดลงมามีค้ำ สำหรับกันนิตยสารไม่ให้ตกลงมา ขนาดโดยทั่วไป คือ สูง 1.5 เมตร กว้าง .90 - .92 เมตร และ ลึก .40 - .45 เมตร และเพื่อไม่ให้นิตยสารงอพับควรใส่แท้นิตยสาร

ที่วางหนังสือพิมพ์แบบลอยตัว

สูง	.75 เมตร
กว้าง	.90 - .92 เมตร
ลึก	.65 - .66 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม้หนีบหนังสือพิมพ์มีหลายแบบ แต่ทำในเมื่อไทยเป็นแบบไม้กลมยาว 36" เป็นด้ามเสีย 6" ผ่าเป็นเสี้ยวตามยาวสำหรับสอดหนังสือพิมพ์ เข้าไปรวมตรงปลาย และ รััดด้วยยาง

โต๊ะอ่านหนังสือ

คำนึงถึง

1. สัดส่วนให้มีความสูงพอดีกับที่อ่านได้อย่างสบาย
2. ต้องมีเนื้อที่สำหรับวางหนังสือ และ ที่หลาย ๆ แบบ เพื่อวางหนังสือต่างขนาดกันแล้วแต่ละบุคคล โดยเฉพาะโต๊ะเดี่ยวหรับคนใช้หนังสือเพื่อการศึกษาค้นคว้า
3. ขนาดของโต๊ะควรได้สัดส่วนกับห้อง ความกว้างมาตรฐานคือ 26" ยาวแล้วแต่เนื้อที่ของห้อง
4. ผิวโต๊ะควรให้ทำความสะอาดได้ง่าย ไม่ใช้วัสดุที่สะท้อนแสงหรือเป็นเงาวิบจะทำให้อ่านไม่สบายตา

ขนาดความสูงโดยทั่วไป	.75 เมตร
กว้าง	.90 เมตร
โต๊ะสี่เหลี่ยมผืนผ้า	1.50 - 2.32 เมตร
กว้าง	1.05 เมตร

โต๊ะสำหรับวางพจนานุกรม

โต๊ะสำหรับวางพจนานุกรมหรือหนังสือเล่มใหญ่ ทำหลายชั้น ตอนบนเอนลาดตอนล่างเป็นชั้นสำหรับวางหนังสือเล่มใหญ่ ๆ ได้

ความสูง	1.00 - 1.10 เมตร
กว้าง	.60 เมตร
ลึก	.30 เมตร

รถเข็นหนังสือ

ลักษณะเดียวกับชั้นวางหนังสือหรือที่อื่น ๆ สำหรับใส่หนังสือเพื่อเข็นไปยังชั้นวางหนังสือหรือ ที่อื่น ๆ เพื่อความสะดวกสบาย รถเข็นควรมี 3 ล้อ คือล้อหลัง 2 ล้อ ล้อหน้า 1 ล้อเพื่อความสะดวกสบายในการเข็น เลี้ยวโค้ง

ขนาดมาตรฐานของรถเข็นคือ

รถ กว้าง .37 - .40 เมตร ยาว .75 เมตร สูง .90 เมตร

สำหรับขนาดใหญ่ กว้าง .35 - .36 เมตร ยาว 1.00 เมตร สูง 1.08 - 1.10 เมตร

ชนิดที่จะเก็บเข้าไปได้โต๊ะรับจ่ายหนังสือ กว้าง .55 เมตร ยาว .65 เมตร สูง .74 - .75 เมตร

ตู้บัตรรายการ

เป็นตู้ซึ่งประกอบด้วยลิ้นชักมาตรฐานสำหรับใส่บัตรรายการหนังสือ คือขนาด 3" , 5" ลิ้นชักนี้วางซ้อนกันเป็นชั้น ๆ ตู้บัตรรายการมีหลายขนาดแล้วแต่จำนวนลิ้นชัก 5, 10, 15 (แถวละ 5 ลิ้นชักเรียงตามความยาว และ 3, 6, 9 แถวละ 3 ลิ้นชักเป็นตู้เหล็ก) ตู้มีลิ้นชัก 5 ลิ้นชักเรียงกันเป็นแถวยาว กว้าง 33" ลึก 19" ความสูงแล้วแต่ลิ้นชักที่เพิ่ม ตู้มีเพียง 5 - 6 แถวซ้อนกัน ๖25 - 30 ลิ้นชัก) สูง 25" - 30" มีหลายแถว ขาสสูง 10" จำนวนลิ้นชักมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับจำนวนหนังสือในห้องสมุด หนังสือเล่มหนึ่งต้องการบัตร อย่างน้อย 3 ใบ ลิ้นชักมาตรฐานยาว 14.35" จุบัตรราว 1,000 - 1,200 บัตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดเนื้อที่ใช้สอยในห้องสมุดเนื้อที่ 1 ตารางเมตรต่อ 1 คน

1. ห้องอ่านหนังสืออ้างอิง	2.25 ตารางเมตร
2. ห้องอ่านหนังสือสำรอง	2.25 ตารางเมตร
3. ห้องอ่านหนังสือวารสารปัจจุบันหนังสือพิมพ์	3.60 ตารางเมตร
4. ห้องอ่านหนังสือวารสารเย็บเล่ม	2.25 ตารางเมตร
5. ห้องอ่านหนังสือทั่วไป	2.25 ตารางเมตร
6. ห้องอ่านไมโครฟิล์ม	3.60 ตารางเมตร
7. ห้องโสตเดียว	1.00 ตารางเมตร
8. โต๊ะ	
- ระยะระหว่างโต๊ะต้องไม่น้อยกว่า	1.50 เมตร
- ระยะระหว่างเก้าอี้	1.20 เมตร
9. ที่ทำงานของเจ้าหน้าที่	12.00 ตารางเมตร/คน
ที่ทำงานบรรณารักษ์	9.00 ตารางเมตร/คน
ที่ทำงานเสมียนพิมพ์ติด	9.00 ตารางเมตร/คน
10. ที่เก็บหนังสือ	
- ที่เก็บในห้อง	110 เล่ม/ 1 ตารางเมตร
- หนังสือในห้อง	160 เล่ม/ 1 ตารางเมตร

แสงสว่างในห้องสมุด

เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งในการเลือกใช้ชนิดและกำลังส่องสว่างให้เหมาะสมกับกิจกรรมในห้องสมุด ทั้งนี้เพื่อประสิทธิภาพและความสะดวกสบายตาเป็นสำคัญ โดยแสงสว่างจะต้องกระจายทั่วถึงบริเวณต่าง ๆ เช่นในบริเวณชั้นหนังสือ ควรให้แสงสว่างส่องลงมาระหว่างชั้นอย่าให้อยู่เหนือชั้น เพื่อไม่ให้เกิดเงาทาบเป็นมมมืดทำให้ขาดความชัดเจนในการอ่านชื่อหนังสือ

การให้ความเข้มของการส่องสว่าง ณ จุดต่าง ๆ ในห้องสมุด

- ส่วนอ่านหนังสือ คั่นคว่ำ บันทึกลับ	70 ฟุต-กำลังเทียน
- ส่วนอ่านหนังสือทั่วไป	30 ฟุต-กำลังเทียน
- บริเวณชั้นหนังสือ	30 ฟุต-กำลังเทียน
- บริเวณช่องหนังสือ เย็บเล่ม	50 ฟุต-กำลังเทียน
- ส่วนจัดหมู่หนังสือ และ ทำบัตรรายการ	70 ฟุต-กำลังเทียน
- ที่รับ - จ่ายหนังสือ	70 ฟุต-กำลังเทียน
- โต๊ะนั่งคั่นคว่ำ	70 ฟุต-กำลังเทียน
- บริเวณอ่านวารสาร หนังสือพิมพ์	30 ฟุต-กำลังเทียน
- บริเวณแสดงนิทรรศการหนังสือ	30 ฟุต-กำลังเทียน
- ห้องเก็บของที่ต้องใช้สายตา	10 ฟุต-กำลังเทียน
- ห้องเก็บของที่ไม่ต้องใช้สายตา	5 ฟุต-กำลังเทียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้สีในห้องสมุด

นอกจากในเรื่องของแสงแล้ว การเลือกใช้สีก็จำเป็นต้องคำนึงถึง เนื่องจากผู้ใช้บริการจะต้องอยู่ในห้องสมุดเป็นเวลานานพอสมควร การใช้สีจึงควรเลือกสีที่สบายตาแต่ไม่ก่อให้เกิดความเฉื่อยชา ง่วง และ เบื่อหน่าย สีเขียวของต้นไม้ประดับในห้องสมุดก็เป็นส่วนสำคัญอย่างหนึ่งที่จะใช้พักสายตาได้ หรืออาจจะมีส่วนที่สามารถมองออกไปสู่สวนสีเขียวของสวนภายนอกได้ก็จะเป็นการดี

ห้องอาหาร

ระบบการบริการอาหารในลักษณะของร้านอาหารสามารถแบ่งได้เป็นประเภทๆ ตามลักษณะการให้บริการได้ ดังนี้

1. จัดเป็นแบบร้านอาหาร คือการจัดบริเวณจำหน่ายอาหารออกเป็นร้าน ๆ แต่ละร้านมีบริเวณประกอบอาหารของตนเอง ลักษณะการให้บริการคือประกอบอาหาร และ ส่งอาหารตามที่ถูกคำสั่งถึงโต๊ะอาหาร
2. จัดแบบขายเป็นช่อง ๆ คือการจัดบริเวณจำหน่ายอาหารออกเป็นช่อง ๆ จำหน่ายอาหารที่ปรุงเรียบร้อยแล้ว หรืออาจจะมีการประกอบอาหารตามสั่งบ้าง ระบบนี้ส่วนใหญ่ลูกค้าต้องบริการตัวเอง ตั้งแต่การซื้ออาหารและชำระเงิน

ทั้ง 2 ระบบข้างต้นนี้ มีข้อดี ในด้านที่สามารถเลือกหรือสั่งอาหารได้ตามความต้องการ และจะมีการแข่งขันกันในการให้บริการ และ คุณภาพของอาหาร แต่ในช่วงที่มีผู้ใช้บริการจำนวนมากอาจจะเกิดความไม่เรียบร้อยหรือสับสนในการให้ และ รับบริการทั้งอาจต้องใช้บริการจำนวนมากในบริการด้าน ต่าง ๆ เช่นส่งอาหารหรือ เก็บภาชนะตามโต๊ะ

โดยสรุปแล้วการบริการในลักษณะทั้ง 2 ระบบนี้ จะเกิดความสะดวกในกรณีที่มีผู้ใช้บริการในแต่ละช่วงไม่มากนัก

3. จัดแบบคาเฟ่ที่เรีย เป็นระบบการให้บริการอาหารที่ประกอบสำเร็จรูปหรือกึ่งสำเร็จรูป ผู้ใช้บริการต้องช่วยตัวเอง โดยต้องเข้าแถวกันเดินไปรับอาหารจากเคาน์เตอร์บริการ ซึ่งจะจัดแบ่งอาหารแต่ละประเภทไว้เป็นระเบียบ จนถึงปลายเคาน์เตอร์ซึ่งเป็นส่วนชำระเงิน

ระบบนี้เหมาะสำหรับผู้ใช้บริการจำนวนมาก เนื่องจากลักษณะการให้บริการจะทำให้เกิดความเป็นระเบียบทั้งในการให้ และ รับบริการ ซึ่งจะมีผลทำให้เกิดความรวดเร็วในการให้บริการ และ ไม่เกิดความสับสนวุ่นวาย แต่ข้อเสียก็จะมีในกรณีคุณภาพของอาหาร และ บริการ เนื่องจากเป็นระบบผูกขาดในการบริการอาหารทุกชนิด อยู่ในความรับผิดชอบของผู้ที่เป็นผู้จัดการคาเฟ่ที่เรีย นอกจากนี้ก็อาจจะมีควมล่าช้าในแถวรับบริการได้อาหารผู้ตักอาหาร หรือพนักงานคิดเงินไม่มีความชำนาญพอ

4. จัดแบบแคนทีน การบริการในระบบนี้ไม่มีการจำหน่ายอาหารหนัก แต่เป็นอาหารว่างสำเร็จรูป เครื่องดื่มเบา ๆ หรือ มีอุปกรณ์ปรุงอาหารแบบง่าย ๆ ผู้ใช้บริการสามารถสั่งอาหารมารับประทานได้โดยไม่ต้องรอคอยเป็นเวลานาน แคนทีนสามารถบริการได้ตลอดวัน และ จัดเป็นมุมเล็ก ๆ ได้ตามจุดต่าง ๆ ของสถานที่ทั้งในและนอกอาคาร เช่น ตามจุดพักผ่อน หรือ มุมหนึ่งมุมใด ของแคนทีน เหมาะสำหรับบริการในจุดที่มีการพักผ่อนพักผ่อน และ ผู้ใช้บริการครั้งละไม่มาก และ ต้องการอาหารเบา ๆ

ระบบห้องอาหารทั้ง 4 ประเภทนี้จะใช้กับสถานที่ใดก็ได้แล้วแต่ความเหมาะสมและลักษณะการให้บริการเฉพาะแห่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับพิพิธภัณฑ์กองทัพอากาศ ซึ่งมีห้องอาหารเป็นองค์ประกอบหนึ่งเมื่อพิจารณาประเภทของสถานที่และจำนวนผู้ใช้ที่มีจำนวนมากพอสมควร จึงเลือกใช้ระบบบริการอาหารแบบคาเฟ่ที่เรีย เนื่องจากบริการอาหารได้สำหรับคนจำนวนมาก โดยมีความเป็นระเบียบไม่ยุ่งวุ่นวาย รวมทั้งมีความสะดวกและรวดเร็วในการบริการ

ลักษณะการดำเนินงานของคาเฟ่ที่เรีย

การดำเนินงานโดยทั่ว ๆ ไปแบ่งได้เป็น 3 ส่วนดังนี้คือ

1. ส่วนทำงาน หมายถึงส่วนครัวทั้งหมด ซึ่งเป็นพื้นที่สำหรับเตรียม - ปูรอง อาหารและ ชำระล้าง แยกเป็นส่วนไม่ปะปนกับส่วนอื่น ๆ
2. ส่วนให้บริการ เป็นส่วนสำคัญที่สุดของระบบคาเฟ่ที่เรีย ที่จะแสดงถึงประสิทธิภาพในการให้บริการ และ อาหารจากครัวจะต้องถูกลำเลียง มายังส่วนนี้ได้อย่างสะดวกและใช้ระยะทางสั้นที่สุด
3. ส่วนรับประทานอาหาร เป็นส่วนใช้สอยของผู้รับบริการ

ส่วนทำงาน

ส่วนบริการนี้ ได้แก่ส่วนที่เป็นที่ทำงานเจ้าหน้าที่และพนักงาน ซึ่งหมายถึงครัว และ ห้องเก็บของ (ส่วนบริการครัว ขนาดของครัวจะแตกต่างกันไปมากน้อยขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ที่ใช้อำนวยความสะดวกเช่น เตาหุงต้ม หากเป็นแก๊สหรือน้ำมัน ซึ่งไม่ส่งความร้อนกระจายออกมามากนัก ก็สามารถลดเนื้อที่ลงมาได้บ้าง ตรงกันข้ามหากใช้เตาฟืนหรือเตาถ่านที่มีปัญหาในการใช้มาก ทำให้จำเป็นต้องเพิ่มเนื้อที่ในส่วนประกอบอาหารเพื่อความสะดวกในการทำงานรวมทั้งความปลอดภัยด้วย

ขนาดของครัวไม่ควรใหญ่หรือเล็กเกินไป หากใหญ่มากการทำงานจะล่าช้าเพราะต้องเสียเวลาเดินไปมาระหว่างส่วนต่าง ๆ เป็นการเสียเวลาและแรงงานโดยใช่เหตุ แต่หากเล็กเกินไป การทำงานจะไม่สะดวก และอาจเกิดอุบัติเหตุ การชนข้าวของเสียหายได้ ฉะนั้นจึงควรพิจารณาปัจจัยต่าง ๆ ให้รอบคอบในการกำหนดพื้นที่ใช้สอยของครัว

ครัวที่เป็นที่ประกอบอาหาร จึงจำเป็นต้องเป็นสถานที่ที่สะอาด เป็นระเบียบเรียบร้อย อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จัดตั้งต้องวางให้ถูกต้อง ถูกตำแหน่งตามประโยชน์ใช้สอยเฉพาะตัว มิฉะนั้นและครัวจะเป็นแหล่งที่มาของเชื้อโรคที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพลักษณะที่ดีได้ จึงควรระมัดระวังในการวางผังครัว ลักษณะของครัวทำได้หลายรูปแบบคือ รูปตัวยู ตัวแอล แบบเส้นตรง แบบสี่เหลี่ยมผืนผ้าแต่ในครัวขนาดใหญ่ แบบสี่เหลี่ยมผืนผ้าจะใช้งานได้ดีที่สุด

ส่วนต่าง ๆ ในครัวและขนาดเนื้อที่ความต้องการ

การจัดแบ่งส่วนและขนาดเนื้อที่นั้นไม่มีกฎเกณฑ์แน่นอนขึ้นอยู่กับขนาดของคาเฟ่ที่เรีย หรือ ความต้องการเฉพาะของแต่ละแห่งแต่ก็มีข้อมูลที่สามารถเปรียบเทียบเป็นตัวอย่างเป็นตัวอย่างได้แบ่งเนื้อที่ครัว ดังนี้คือ

1. ส่วนเตรียมอาหาร

- | | | |
|--------------------|----|-----------------|
| - เตรียมของแห้ง | 4% | ของเนื้อที่ครัว |
| - เตรียมผัก | 7% | ของเนื้อที่ครัว |
| - เตรียมเนื้อสัตว์ | 4% | ของเนื้อที่ครัว |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- | | |
|--|---------------------|
| 2. <u>ส่วนประกอบอาหาร</u> | |
| - ของหวาน (รวมทั้งผลไม้และเครื่องดื่ม) | 12% ของเนื้อที่ครัว |
| - ของคาว (รวมทั้งหุงข้าว) | 20% ของเนื้อที่ครัว |
| 3. <u>ส่วนเก็บอาหารเพื่อเตรียมบริการ</u> | 6% ของเนื้อที่ครัว |
| 4. <u>ส่วนล้างจาน</u> | 10% ของเนื้อที่ครัว |
| 5. <u>ทางเดิน</u> | 37% ของเนื้อที่ครัว |

นอกจากนี้ยังมีส่วนบริการของครัว โดยมีรายละเอียดดังนี้

- | | |
|---|---------------------|
| 1. <u>ที่รับประทานอาหาร</u> | 10% ของเนื้อที่ครัว |
| 2. <u>ที่เก็บอาหารสด</u> | |
| - เก็บอาหารแห้ง | 10% ของเนื้อที่ครัว |
| - เก็บผัก | 6% ของเนื้อที่ครัว |
| - เก็บเนื้อสัตว์ | 4% ของเนื้อที่ครัว |
| - เก็บเครื่องดื่ม | 5% ของเนื้อที่ครัว |
| 3. <u>ที่เก็บขยะ</u> | 5% ของเนื้อที่ครัว |
| 4. <u>ที่ทำงาน</u> | 5% ของเนื้อที่ครัว |
| 5. <u>ส่วนบริการอื่น ๆ เช่น ห้องน้ำ ห้องเปลี่ยน</u> | 20% ของเนื้อที่ครัว |
| <u>เครื่องแต่งตัว ห้องพักผ่อน - รับประทานอาหาร</u> | |
| <u>ของพนักงาน</u> | |
| รวม | 65% ของเนื้อที่ครัว |

เนื้อที่เคาน์เตอร์บริการอาหาร ประมาณ 20 % ของเนื้อที่เตรียมอาหารหรือถ้ามีบริการอาหาร 2 แถว มีเนื้อที่ 80 ตารางเมตร

ส่วนบริการ

ส่วนบริการของคาเฟ่เรีย หมายถึง บริเวณเคาน์เตอร์บริการอาหาร ลักษณะการใช้บริการนั้นจะเริ่มตั้งแต่ผู้ให้บริการหยิบถาดใส่อาหาร เดินเลือกถาดไปตามร่องที่เคาน์เตอร์ รับประทานอาหารที่ต้องการ โดยมีพนักงานบริการตักอาหารและส่งอาหารให้ แล้วจึงชำระเงินที่โต๊ะแคชเชียร์ที่ปลายเคาน์เตอร์จึงยกถาดไปยังโต๊ะเครื่องปรุง หยิบช้อนส้อม (หรือหยิบพร้อมถาด) เดินไปเลือกที่นั่งรับประทานตามที่จัดไว้ตามใจชอบ

การจัดบริเวณเคาน์เตอร์บริการอาหาร จะต้องมึเนื้อที่จัดตั้งอาหาร และ อุปกรณ์ทั้งหลายให้เพียงพอ กับความต้องการ สามารถให้บริการได้ทันทั่วทั้งที่ สะดวก รวดเร็วและปลอดภัย เช่น การอุ่นอาหารให้ร้อนจัดอยู่ตลอดเวลา ซึ่งปัจจุบันนิยมใช้ไอน้ำ เพราะอาหารจะดูสุกอยู่ตลอดเวลาไม่แห้งง่าย ซึ่งทำให้ไม่น่ารับประทาน เช่น สลัด แซนวิช ตู้แช่อาหารเย็นบางชนิด เช่น ไอศกรีมต่าง ๆ เป็นต้น อุปกรณ์เหล่านี้ต้องจัดตั้งอย่างเป็นระเบียบตามลำดับให้สะดวกในการตักหรือหยิบบริการ การส่งอาหารจากผู้บริการถึงผู้บริโภค อาหารประเภทใดที่จัดให้หยิบเอง ต้องจัดวางอยู่ในตำแหน่งที่สะดวกแก่การหยิบ

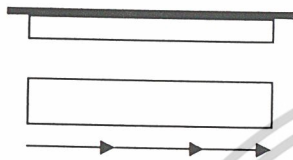
นอกจากนั้นการลำเลียงอาหารมาเพิ่มเติมต้องให้ทันเวลาไม่ขาดระยะ จนผู้บริโภคต้องเสียเวลารอคอย เพราะการบริการแบบนี้ถ้ามีการคอยเพียงชั่วเวลานิดเดียว หมายถึง ผู้บริโภคอื่น ๆ อีกหลายสิบคนต้องรอคอยไปด้วย ดังนั้นเพื่อให้บริการที่ดีควรจัดตำแหน่งเคาน์เตอร์ให้ติดต่อกับครัว แหล่งสุดท้ายของส่วนบริการนี้คือที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

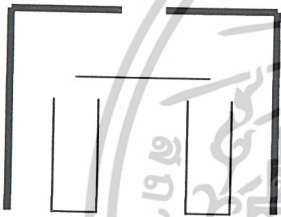
จ่ายเงิน (CASHIER) ต้องคิดเงินให้รวดเร็ว ถูกต้องและแม่นยำด้วย อย่างไรก็ตาม ความรวดเร็วในการบริการขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่น ๆ ได้แก่แบบของเคาน์เตอร์ ทำให้คล่องตัวในการเดินรับอาหารมากน้อยอย่างไร และการตัดสินใจเลือกอาหารของผู้ใช้บริการ ซึ่งประการหลังนี้ อาจต้องอาศัยขั้นตอนบางอย่างช่วย เช่น

1. แจกรายการจำแนกประเภทอาหาร อาหารพิเศษประจำวัน ชี้แจงล่วงหน้าแก่ผู้รับบริการโดยแจ้งราคาไว้ด้วย เพื่อช่วยในการตัดสินใจเลือกอาหารไว้ล่วงหน้า
2. การบริการของเคาน์เตอร์ขาย ด้วยการจัดประเภทของอาหารแต่ละประเภทเป็นช่อง ๆ ของเคาน์เตอร์เพื่ออำนวยความสะดวก

แบบของการจัดเคาน์เตอร์บริการอาหาร



1. แบบตัวโอ บริการผู้บริโภคนได้แถวเดียว อาจเป็นเคาน์เตอร์ไม่ยาวนักสำหรับบริการผู้บริโภคนจำนวนไม่มากนัก แต่ถ้ามีจำนวนมากก็จะใช้ได้ในกรณีที่มีพื้นที่อำนวยให้ทางด้านยาวขยายได้อย่างเต็มที่



2. แบบตัวยู เหมาะสำหรับพื้นที่ที่มีความกว้างน้อย และสามารถขยายออกทางด้านยาว และอาจจัดให้มีถึง 2 เคาน์เตอร์หากมีพื้นที่ในลักษณะเดียวกันอยู่ใกล้กันซึ่งจะทำให้บริการผู้บริโภคนได้ 2 แถว เป็นการทุ่นเวลาและบริการได้มา แต่ก็ต้องใช้พนักงาน 2 ชุด

3. แบบตัวแอล ลักษณะการใช้สอยคล้ายแบบตัวโอ คือ บริการได้แถวเดียวเหมาะสำหรับพื้นที่ที่มีความกว้างน้อย แต่สามารถขยายออกทางด้านยาว

4. แบบตัวโอ สามารถให้บริการผู้บริโภคนได้ 2 แถว ทำให้บริการผู้บริโภคนได้คราวละจำนวนมาก และประหยัดเวลาการรอคอย แต่การนำอาหารมาเพิ่มเติมจากครัวทำได้ไม่สะดวก เนื่องจากไม่มีส่วนเชื่อมต่อกับครัวและยังต้องใช้พนักงาน 2 ชุดด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดวางภาชนะบริเวณเคาน์เตอร์บริการอาหาร

การจัดวางภาชนะและอาหารบนเคาน์เตอร์บริการอาหาร จะองจัดไว้ให้ถูกต้องตามขั้นตอนของการเข้ารับอาหารผู้บริโภค โดยเริ่มต้นจากผู้บริโภคเข้าแถว แล้วมาหยิบถาดอาหารที่ต้นเคาน์เตอร์ แล้วเลื่อนถาดมารับอาหาร ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีราวขนานไปตามเคาน์เตอร์ เพื่อใช้วางถาด ราวนี้ควรมีความกว้างพอดีกับถาดที่รับอาหาร

ควว	...	สลัด	...	หวาน	...	เครื่องดื่ม	...	คิดเงิน
-----	-----	------	-----	------	-----	-------------	-----	---------

ข้อสังเกต

ผังแสดงการเรียงลำดับอาหารบนเคาน์เตอร์

สำหรับอาหารที่บรรจุภาชนะก้นลึก ควรให้มีช่องเปิดบนเคาน์เตอร์สำหรับ

ตั้งภาชนะลงไปในเคาน์เตอร์ควรมีลักษณะโปร่งเพื่อให้สะดวกในการเข็นรถใส่จานหรืออาหารเข้าไปตั้งได้ เป็นการประหยัดทั้งเวลา และ แรงงาน

อาหารที่ต้องการเสิร์ฟร้อน อาจใช้ถาดอุ่นอาหารตั้งไว้ข้างใต้ ถ้าเป็นอาหารแห้ง ควรใช้โต๊ะอุ่นอาหารแบบไฟฟ้าหรือแก๊ส บริเวณตั้งอาหารเสิร์ฟควรมีกระจกโค้งบังเรียกว่า เพื่อให้ให้ถูกหลักอนามัยที่ดี ป้องกันการจามใส่อาหารซึ่งเป็นที่น่ารังเกียจแก่ผู้อื่นอีกด้วย

ส่วนรับประทานอาหาร (DINING AREA)

ส่วนรับประทานอาหารเป็นส่วนบริการที่จัดไว้ให้กับผู้บริโภคโดยเฉพาะ และเป็นส่วนสุดท้ายของผู้บริโภค โดยทั่วไปขนาดของบริเวณรับประทานอาหารสาธารณะจะขึ้นอยู่กับจำนวนผู้เข้าใช้สูงสุดที่เข้ามารับประทานอาหารเช้าและคราว ในคาเฟ่ที่เรียกขานหน่วยงานบางแห่ง หากมีผู้บริโภคเป็นจำนวนมาก การลดขนาดของบริเวณรับประทานอาหารสามารถทำได้โดยแบ่งเวลารับประทานอาหารออกเป็น 2-3 ผลัด คือจัดให้มีเวลาหยุดพักกลางวันให้ต่างกันประมาณ 20-30 นาที เพราะผู้บริโภคส่วนมากจะใช้เวลาในการรับประทานอาหารเช้าประมาณ 20-30 นาที

ดังนั้น ในการหาขนาดของส่วนรับประทานอาหารจะคิดจากจำนวนผู้เข้าใช้บริการในเวลากลางวันที่คาดว่าจะมารับประทานอาหาร และ มีการเตรียมที่ไว้สำหรับการโยกย้ายที่นั่งของแต่ละคนในช่วงระยะเวลาของอาหารมื้อนี้ (2 ½ - ครั้งใน 2 ชม. เป็นอัตราเฉลี่ยที่ดี) ดังนั้นจึงต้องเตรียมที่นั่งให้พอกับความจำเป็น เราจึงควรใช้ขนาดเนื้อที่ต่อคนคุณเข้าไปจึงจะได้พื้นที่ทั้งหมดที่ใช้ในการรับประทานอาหารอย่างพอเหมาะ

ขนาดเนื้อที่รับประทานอาหารต่อคนนั้นมีกำหนดตั้งแต่ต่ำสุด 0.83 ตร.ม./คน จนกระทั่งสูงสุด 1.50 ตร.ม./คน แต่ขนาดที่เหมาะสมกับคนไทยก็คือ ประมาณ 1 ตร.ม./คน

การหาขนาดบริเวณรับประทานอาหารอีกวิธีหนึ่งก็คือ คำนวณดูจำนวนที่นั่งโดยคุณจำนวนผู้เข้าใช้ที่คิดว่าจะเข้าแถวมารับประทานอาหารภายใน 1 นาที (7 คน เป็นอัตราเฉลี่ยสำหรับคาเฟ่ที่เลือกสั่งอาหารจากเมนูเดียว) ด้วยจำนวนเวลาที่ผู้บริโภคใช้รับประทานอาหารเช้า (20 - 30 นาที)

โดยทั่ว ๆ ไปบริเวณรับประทานอาหารนี้ จะจัดที่นั่งไว้ 1/2 ถึง 1/3 ของจำนวนผู้เข้าใช้ทั้งหมด ซึ่งทำให้ไม่ต้องแย่งที่นั่งและสามารถรับประทานอาหารได้อย่างสะดวกสบาย ไม่รีบร้อน

หลักในการจัดแสดง

ปรัชญาการจัดแสดงของพิพิธภัณฑ์สมัยใหม่ ถือเป็นหลักว่า นิทรรศการจะต้องเข้าหรือส่งเสริมให้เกิดผลิตโนทางที่ตั้งงาม ส่งเสริมทัศนคติที่ดี ส่งเสริมรสนิยมสูง เกิดความเข้าใจ เห็นคุณค่าเกิดความรู้สึกนึกคิดจินตนาการ มีชีวิตชีวา เกิดความรื่นรมย์เพลิดเพลิน

พิพิธภัณฑ์สถานแต่ละประเภทอาจใช้เทคนิคการจัดแสดงแตกต่างกัน แต่โดยหลักการที่เป็นพื้นฐานแล้ว มีหลักการอย่างเดียวกัน ดังนี้

1. **ความสำคัญของการจัดแสดงอยู่ที่วัตถุ** นิทรรศการของพิพิธภัณฑ์สถานต่างกับนิทรรศการโดยทั่วไปคือ เน้นความสำคัญที่วัตถุ ส่วนคำบรรยายหรือส่วนประกอบอย่างอื่นเป็นเพียงองค์ประกอบที่ช่วยให้วัตถุที่จัดแสดงมีความสำคัญและมีความหมายสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ การจัดแสดงที่เน้นองค์ประกอบเหนือเทคนิคต่าง ๆ จึงเป็นการจัดแสดงที่ผิดหลักการ

ศิลปวัตถุที่มีความงามในตัว ยังมีความสำคัญอย่างยิ่งที่จะต้องเน้นให้ศิลปวัตถุเด่น องค์ประกอบจะมีเพียงจากหลัง สี และ แสง ที่เสริมความงามให้เป็นจุดเด่นและเกิดความประทับใจมากที่สุด

การจัดแสดงของพิพิธภัณฑ์สถานเป็นการนำวัตถุที่มีความสำคัญออกแสดง ไม่ว่าจะเป็พิพิธภัณฑ์สถานประเภทใดความสำคัญมากที่สุดอยู่ที่วัตถุ

2. **การให้เรื่องราวความรู้เกี่ยวกับวัตถุที่จัดแสดง** องค์ประกอบวัตถุที่จะทำให้อวัตถุมีความหมาย ความสำคัญจะต้องมีคำบรรยาย และ การจะให้คำบรรยายอย่างไร ใช้เทคนิคอะไรนั้นอยู่ที่ความเหมาะสมและเรื่องที่จัดแสดง พิพิธภัณฑ์สถานประเภทวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ วิทยาจะใช้องค์ประกอบ เช่น ตัวหนังสือ บรรยาย แผนที่ ภาพถ่าย แผ่นผังและอื่น ๆ เพื่อให้เรื่องราวเกี่ยวกับวัตถุที่จัดแสดง

3. **การจัดแสดงวัตถุจะต้องมีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน** ให้เรื่องราวขั้นตอนไปตามลำดับจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง ให้ผู้ชมเข้าใจเรื่องราวติดต่อกัน ฉะนั้นการจัดแสดงจึงต้องมีหัวข้อ เป็นหัวเรื่องใหญ่ หัวเรื่องย่อย ซึ่งความสัมพันธ์ประสานกันเป็นลำดับ

4. **ให้ความประทับใจ** ความเพลิดเพลิน ความชื่นชม เป็นความสำคัญและคุณค่าของวัตถุให้ผู้ชมได้ยอมรับว่าที่พิพิธภัณฑ์สถานรวบรวม สงวนรักษา และ จัดแสดงไว้ไม่มีคุณค่าสูงควรแก่การคุ้มครองรักษาให้คงอยู่ตลอดไป

5. **การจัดแสดงต้องถือหลักจัดอย่างง่าย ๆ (ZIMPLICITY)** คือไม่จัดแสดงให้ดูซับซ้อนพิสดารสับสน แต่จะต้องวางแผนออกแบบให้พอเหมาะพอดีไม่มากไม่น้อย ถ้าหากจัดให้เกะกะรก ไม่เป็นระเบียบหรือดูซับซ้อนจะทำให้ขาดความสำคัญ คนดูจะเบื่อหน่ายขาดความสนใจและไม่เกิดความประทับใจ การใช้หลักการจัดอย่างง่าย ๆ แต่ดูมีความสำคัญมีรสนิยมสูง จะทำให้เกิดความประทับใจ ให้ความรู้สึกเห็นคุณค่าและไม่เบื่อหน่ายแม้จะเข้าชมอีกหลาย ๆ ครั้งก็พอใจทุกครั้ง

6. **ให้ความปลอดภัยแก่วัตถุ** จะใช้วิธีการหรือเทคนิคใดก็ตามจะต้องพิจารณาว่าการจัดแสดงนั้นจะทำให้วัตถุเสียหายหรือไม่ และปลอดภัยจากโจรกรรมหรือไม่ หน้าที่ของพิพิธภัณฑ์สถานจะต้องคุ้มครอง สงวนรักษาวัตถุให้คงอยู่ตลอดไป การจัดแสดงจะต้องระมัดระวังในเรื่อง อุณหภูมิ ความชื้น ความเย็น ฝุ่นละออง ความชื้น แสงสว่าง ซึ่งจะทำให้วัตถุเสียหายเสื่อมสภาพได้ นอกจากนั้นในการใช้เทคนิคการจัดแสดง เช่น ติดวัตถุไว้บนผนังตู้จะต้องระมัดระวังว่าจะใช้วัสดุอะไรวัตถุจึงไม่เสียหาย

สิ่งมีค่า เครื่องเพชร เครื่องทอง สมัยก่อนจัดแสดงในห้องม่านงในห้องลูกกรง ซึ่งทำให้ขาดความน่าสนใจไม่น่าดู ในปัจจุบันมีวัสดุที่จะจัดทำตู้ได้อย่างปลอดภัย และ สวยงามเช่น ตู้กระจกปลอดภัยระสุน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(BULLET PROUD GLASS) หรือตู้เพลกซิกลาส (PLEXI GLASS) ชนิดหนา เป็นต้น และ ยังมีระบบสัญญาณภัย (BURGALARM) ช่วยอีกด้วยการจัดแสดงสมัยใหม่ จึงสวยงามน่าชม

สรุปได้ว่าหลักสำคัญที่เป็น BASIC PRINCIPLES ก็คือ ให้ความสำคัญแก่วัตถุ ให้ความสำคัญสัมพันธ์ของเรื่องราว คำบรรยายเหมาะสมพอดี องค์ประกอบไม่ว่า แสง สี และ GRAPHIC ART ใด ๆ ให้พอเหมาะพอควร ไม่มากเกินไปและไม่น้อย และ ต้องให้ความสำคัญแก่วัตถุ การให้ความสำคัญกับสิ่งที่ออกแบบ เช่น ตู้ แทน ฐาน องค์ประกอบเป็นการผิดหลักวิชาอย่างยิ่ง

หลักทั่วไปในการออกแบบนิทรรศการ

นอกจากหลักการจัดแสดงข้างต้นแล้ว ในเรื่องเกี่ยวกับการออกแบบจัดแสดงก็เป็นสิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึงควบคู่กันไป

หลักการออกแบบนิทรรศการ

ในการออกแบบนิทรรศการควรวัดหลักพาณิชยศิลป์ (COMMERCIAL ART) โดยยึดเอาการออกแบบโครงสร้างเป็นสำคัญ มิฉะนั้นแล้วทุกส่วนจะหมดความหมายไป และ นอกจากนี้ควรจะต้องยึดองค์ประกอบในการออกแบบจัดแสดงต่อไปนี้ คือ

1. ความเด่น เช่น ความเด่นของเส้น ทิศทาง แบบ รูปร่าง ขนาด และ สีที่ใช้ทั้งนี้เพื่ดึงดูดความสนใจของผู้ชมให้เกิดขึ้นนาน ๆ
2. ความไม่ซ้ำซาก อย่าจัดรูปแบบหรือขนาดหรือสีให้ซ้ำซาก จะทำให้ผู้ชมเบื่อหน่าย
3. ความสมดุลย์ เพื่อไม่ให้ความสนใจของผู้ชมออกจากเรื่องที่แสดง อาจจะต้องจัดตั้งความสนใจนั้นไว้ในความสมดุลแบบใดแบบหนึ่ง คือ
 - 1) การจัดส่วนสองข้างของแบบที่แสดง ให้เท่ากันแบบเขียนลายไทย (SYMMETRY BALANCE)
 - 2) การจัดส่วยของแบบที่แสดงให้มีส่วนเท่ากัน หรือ มีความสมดุลทางด้านสายตา (ASSYMETRY BALANCE) หรือความรู้สึก เช่นภาพวิว
4. ความต่อเนื่องหรือความกลมกลืนกันในการจัดแสดง ต้องจัดให้มีการต่อเนื่อง หรือ กลมกลืนกัน อันจะทำให้ผู้ชมเกิดความรู้สึกไม่เบื่อหน่าย อย่างที่ให้ความคิดของผู้ชมกระโดดเป็นห่วง ๆ จะทำให้ความสนใจสับสน และ เบื่อหน่าย ในการจัดให้มีการกลมกลืนกันนี้จะต้องมีความงดงามเป็นระเบียบเรียบร้อยรวมอยู่ด้วย ซึ่งควรพิจารณาในสิ่งต่อไปนี้
 - 1) ความกลมกลืนกันในรูปแบบ
 - 2) ความกลมกลืนกันในเรื่องผิว
 - 3) ความกลมกลืนกันในเรื่องขนาด
5. สัดส่วน ควรระมัดระวังไม่ให้เกิดความทึบขึ้นคือ อย่าจัดวางของเสียจนแน่น ไม่ช่องว่าง ไม่มีระยะ จะทำให้ดูรุงรังไม่โปร่งตา ทั้งยังทำให้ความคิดความสนใจสับสน เกิดความรู้สึกอึดอัด สัดส่วนที่ว่านี้ไม่ได้หมายความว่าเพียงแต่รูปร่าง ขนาด ระยะของวัตถุที่นำมาจัดเท่านั้นแต่รวมทั้งตัวหนังสือที่ใช้อธิบายงานแสดงด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. การเน้น ต้องรู้จักเน้นต่างจุดสุดยอดให้เด่นที่สุด เพื่อให้ผู้ชมเกิดความรู้สึกความเข้าใจ และ เกิดความคิดรวบยอดขึ้นในการที่จะเห็นจุดเด่นนั้น จะต้องถามตัวเองว่าจะย้ายอะไร จะย้ายอย่างไร ย้ายมากน้อยเพียงไร และ ย้ายตรงไหน

วิธีการเน้นจุดเด่น ได้แก่

1) เน้นด้วยเส้น โดยใช้เส้นนำสายตาไปสู่จุดเด่นที่ต้องการเห็นนั้น เช่น การโยงเส้นจากวัตถุที่แสดงไปสู่ข้อความที่ต้องการให้ผู้ชมทราบ

2) เน้นด้วยสี โดยการใช้วัสดุที่มีสีเด่น หรือ ใช้สีเป็นฉากหลัง เพื่อให้วัสดุเด่นขึ้นมาหรือใช้สีตัดกัน (CONTRAST)

3) เน้นโดยการใช้ SPACE คือเอาสิ่งของวัสดุหรือสิ่งที่ต้องการเน้นตั้งไว้ในที่ ๆ เด่นโดยไม่มีสิ่งใดมาแข่ง เช่น การติดภาพไว้บนผนังเพียงภาพเดียว หรือการติดตั้งจรวดไว้กลางห้อง ยังมีแนวการออกแบบเพื่อดึงดูดผู้ชมในส่วนนั้น โดยแบ่งผู้ชมเป็น 2 พวก คือ ผู้ชมที่สนใจ และ ผู้ชมที่ไม่สนใจนักเพียงเดินผ่าน มีการจัดแท่น ฐาน หรือชั้นแสดงงาน เป็น 3 แบบ ได้แก่

- โทว์แบบหันออก (FACEING OUT) ไม่ได้ให้ความสะดวกกับผู้ชมที่สนใจเท่าที่ควร แต่เป็นกีดดูผู้ชมที่ไม่สนใจ การจัดแบบนี้ส่วนมากจะมีขนาดเล็ก

- แบบหันออกหาผู้ชม (FACEING OUT WARD) ให้ความสะดวกแก่ผู้ชมที่สนใจได้แก่การจัดแบบนี้มุ่งสำหรับผู้ชมผู้ใหญ่ สะดวกในการให้คำแนะนำแก่ผู้สนใจ การจัดแบบนี้จะสะดวกในการเสนอเรื่อง และการเจรจาตกลงตามหลักใช้ ขนาดปานกลาง

- แบบผู้ชมเดินเข้ามา (FACEING INSIDE) ให้ความสะดวกแก่ผู้ชมที่สนใจ และมีเป้าหมายเฉพาะรายจึงมีการชักชวนให้เขากล้าเดินเข้ามาดู มีการป้องกันสิ่งรบกวน เพื่อให้ผู้สนใจมีสมาธิกับการศึกษาสินค้านั้น

เทคนิคการจัดแสดง

โดยหลักการพื้นฐาน (BASIC PRINCIPLES) การจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์สถานทุกประเภทยึดหลักการเดียวกัน แต่เทคนิคในการจัดแสดงแตกต่างกันไปตามประเภทของวัตถุ เช่น พิพิธภัณฑ์สถานศิลปะย่อมใช้เทคนิคในการให้สีพื้นหลัง ให้แสงเพื่อส่งเสริมความงามของศิลปวัตถุ ส่วนพิพิธภัณฑ์สถานวิทยาศาสตร์ ต้องใช้เทคนิคการจัดแสดงที่จะให้เกิดความรู้ ความเข้าใจในเรื่องราวของวัตถุ จึงต้องมีคำบรรยาย แผนที่ แผนผัง ภาพวาด และ อื่น ๆ เป็นองค์ประกอบ ดังนั้นจึงมีวิธีการและเทคนิคต่าง ๆ ได้แก่

1. **เทคนิคการจัดแสดงเพื่อความงาม (AESTHETIC-PRESENTATION)** เป็นเทคนิคที่ใช้ในการจัดแสดงศิลปวัตถุของพิพิธภัณฑ์สถานศิลปะและหอศิลป์ เทคนิคอยู่ที่การจัดวางรูปห้อง ให้สีพื้นหลัง ให้แสงสว่างแก่วัตถุ แบบตู้และแท่นที่เหมาะสมประณีตสวยงาม

การเน้นความงามของวัตถุ องค์ประกอบจะต้องเป็นส่วนช่วยส่งเสริมให้งามเด่นยิ่งขึ้น แต่ไม่ใช่จัดแสดงให้องค์ประกอบกลายเป็นส่วนสำคัญยิ่งกว่าวัตถุ จะสังเกตได้ว่าในพิพิธภัณฑ์สถานศิลปะจะไม่พบการเขียนป้ายบรรยาย รูปถ่าย แผนที่ แผนผัง ประกอบวัตถุแต่จะแยกอยู่ส่วนหนึ่ง จะไม่มีสิ่งใดมาอยู่ใกล้รบกวนสายตาผู้ชม สิ่งที่เด่นและดึงดูดความสนใจผู้ชมคือ ศิลปวัตถุ องค์ประกอบที่ใช้เช่น สีพื้นหลัง จะต้องเป็นสีที่ช่วยส่งเสริมวัตถุให้ดูเด่น ไม่ใช่สีจืดจาง แม้สี แต่เป็นสีผสมที่เข้ากับวัตถุได้ดีที่สุด การให้สีพื้นหลังแสดงถึงรสนิยมและความเข้าใจในอิทธิพลของสี ต้องเลือกใช้สีที่เหมาะสมกับวัตถุ หรืออาจใช้สีกลางคือสีอ่อน ๆ

ขาวหม่น (OFF WHITE) เช่นเครื่องถ้วยจีนสมัยราชวงศ์ซ้องที่เคลือบสีขาวล้วน ใช้สีพื้นหลังตู้เป็นผ้าสักหลาด ทอสีขาวจะให้ความสวยงามน่าชมอย่างมาก

วัสดุพื้นหลังก็เป็นสิ่งสำคัญ ศิลปวัตถุบางชนิดอาจจะเหมาะสมกับวัสดุพื้นหลังประเภทหนึ่ง แต่ไม่เหมาะกับอีกประเภทหนึ่ง เช่น วัตถุเล็ก ๆ ถ้าเลือกวัสดุพื้นหลังเป็นผ้าเนื้อหยาบย่อมไม่เหมาะสม ควรจะเป็นผ้าเนื้อละเอียด ได้แก่ ผ้าไหมหรือผ้าสักหลาดอ่อนเนื้อละเอียด เป็นต้น

แสงที่ใช้กับศิลปวัตถุก็เช่นเดียวกันมีความสำคัญมากสำหรับพิพิธภัณฑ์สถานศิลปะบางวัตถุต้องการแสงสว่างจ้าตรง บางวัตถุต้องแสงด้านข้าง เช่นแสงสำหรับงานประติมากรรม ต้องไม่ทำให้งานดูแบบขาดความตื่นลึกหรือแสงเงา ในบางพิพิธภัณฑ์จัดแสดงด้วยเทคนิคต่าง ๆ ที่ก่อให้เกิดความประทับใจ เช่น ห้องมืดใช้ไฟส่องตรงไปที่วัตถุ ให้แสงทั่ว ๆ ไปสลัว ๆ ลักษณะเช่นนี้ ผู้ชมจะเพลิดเพลินแต่ไม่สามารถดูรายละเอียดของวัตถุที่แสดงได้เลย

2. เทคนิคการจัดแสดงให้ความรู้ (INSTRUCTIONAL PRESENTATION) อาจจะเรียกว่าการจัดแสดงให้เกิดปัญหา (INTELLECTUAL PRESENTATION) เป็นการจัดแสดงที่ใช้คำบรรยาย ภาพถ่าย ภาพเขียน แผนที่ แผนภูมิ หรือ องค์ประกอบอื่น ๆ ที่จะให้เรื่องราวเกี่ยวกับเรื่องที่จัดแสดงนั้น ๆ พิพิธภัณฑ์สถานต่าง ๆ นอกจากประเภทศิลปะแล้วจะใช้การจัดแสดงเพื่อให้ความรู้เป็นหลักสำคัญ เทคนิคของการใช้ องค์ประกอบเพื่อบรรยายให้เรื่องราวมีวิธีการต่าง ๆ เช่น การใช้ภาพถ่ายขนาดใหญ่มากเป็นพื้นหลัง ใช้ศิลปะทางกราฟิก (GRAPHIC ART) สำคัญอยู่ที่องค์ประกอบนี้ได้แก่การจัดแสดงเครื่องมือมนุษย์ยุคหิน ดิน หินแร่ เครื่องจักร วัตถุทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

3. เทคนิคการจัดแสดงตามสภาพธรรมชาติ (NATURAL CONTEXT PRESENTATION) การจัดแสดงวัตถุโดยจัดให้เห็นตามสภาพจริงตามธรรมชาติของวัตถุนั้น ส่วนใหญ่เป็นการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์สถานประวัติศาสตร์ (NATURAL HISTORY MUSEUM) โดยใช้เทคนิคจัดฉากละคร (DIORAMA TECHNIQUE) หลักการสำคัญก็คือ จัดแสดงให้เหมือนจริงตามธรรมชาติมากที่สุด การใช้ DIORAMA TECHNIQUE นี้มีทั้งขนาดจริงและขนาดย่อ เช่นจัดแสดงสัตว์เป็นกลุ่มของสัตว์ตามสภาพที่อยู่ของสัตว์นั้น ๆ เรียกว่า HABITAT GROUP จัดให้สัตว์อยู่ในอิริยาบถธรรมชาติเขียนฉากหลังเป็นธรรมชาติ ผู้ชมจะรู้สึกเหมือนเห็นสัตว์เหล่านั้นในปัจจุบัน ๆ

หลักสำคัญที่เป็นหลักการพื้นฐานของการจัดแสดง HABITAT GROUP คือต้องแสดงข้อเท็จจริงที่ถูกต้องละเอียดประณีตเหมือนจริงที่สุด ผู้จัดแสดงต้องศึกษาชีวิตสัตว์ จิตวิทยา ความเป็นอยู่ของสัตว์แต่ละชนิดที่จัดแสดง รวมทั้งความเป็นอยู่สภาพแวดล้อม ตัวสัตว์เป็นหนังหุ้มหนังเรียกว่า MOUNTED ANIMAL ไม่ใช่สตัฟฟ์ แต่ปั้นรูปสัตว์แล้วเอาหนังหุ้มเย็บให้ประณีต นอกจากนี้ไม่ทำนองเดียวกันก็ใช้เทคนิคนี้กับพิพิธภัณฑ์หุ่นขี้ผึ้ง หรือการจัดแสดงที่แสดงเรื่องราวหรือจากเหตุการณ์ทางประวัติศาสตร์

4. เทคนิคการจัดแสดงตามสภาพจริง (AUTHENTIC SETTING PRESENTATION) พิพิธภัณฑ์สถานประวัติศาสตร์ วัฒนธรรม ศิลปะ นิยมการจัดแสดงตามสภาพเป็นจริงตามสมัยเรียกว่า PERIOD ROOM TECHNIQUE เช่น บ้านประวัติศาสตร์ บ้านบุคคลสำคัญ ในบ้านนั้นแต่ละห้องเคยอยู่ในสภาพใดก็คงไว้ในสภาพจริงทุกประการ หรือการจัดแสดงเครื่องเรือนสมัยต่าง ๆ ศิลปะพื้นเมือง บ้านเรือน ชีวิตความเป็นอยู่ โดยการนำเข้าจัดแสดงในอาคารพิพิธภัณฑ์แทนที่จะจัดแสดงกลางแจ้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทคนิคการจัดแสดงตามสภาพจริง ทำให้ผู้ชมเพลิดเพลินและเรียนรู้ได้โดยง่าย โดยไม่ต้องบรรยายด้วยข้อความยืดยาว

5. เทคนิคการจัดแสดงแบบกดปุ่ม (PUSH BUTTON PRESENTATION) การจัดแสดงสำหรับเยาวชน นิยมให้เด็กได้ใช้ประสาททั้งหมด ไม่ใช่เพียงแต่ดู อาจจะใช้ตา หู มือกดปุ่ม หรือหมุนก็ได้ หลักการนี้ได้พิจารณาความต้องการทางจิตวิทยาของเด็ก ซึ่งไม่สามารถอยู่นิ่งโดยการใช้สายตายาวเดี่ยว ธรรมชาติของเด็กต้องการจับต้องและถ้าได้ฟังเสียงก็จะตื่นเต้นสนใจและสนุกสนาน

แต่เทคนิคกดปุ่มนี้ จะต้องระมัดระวังความพอดีพอควร เพื่อให้สมวัตถุประสงค์เร้าความสนใจให้ใช้ประสาทอื่นนอกจากตา แต่ถ้าใช้การกดปุ่มมากเกินไปก็จะผิดวัตถุประสงค์ คือเด็กจะมีแต่ความสนุกตื่นเต้น ไม่ได้เรียนรู้อะไรเลย

การจัดแสดงโดยอาศัยเทคนิคทางโสตทัศนียภาพมีความสำคัญมาก พิพิธภัณฑสถานได้อาศัยเครื่องเสียง เครื่องแสง ประกอบการจัดแสดงอย่างแพร่หลาย เช่น การจัดแสดงที่มีฉากภาพยนตร์เล็ก ๆ ฉายอัตโนมัติอยู่ข้างตู้แสดง เมื่อกดปุ่มจะมีภาพยนตร์เกี่ยวกับเรื่องราวที่จัดแสดงเป็นภาพยนตร์สั้น ๆ มีหูฟังเสียงบรรยาย หรืออาจจะเป็นการฉายสไลด์อัตโนมัติ

เรื่องเสียงและกลิ่นก็อาจใช้ในบางกรณี เช่น ห้องแสดงเรื่องนกก็อาจมีเสียงร้องของนก การเลือกใช้เทคนิคการจัดแสดงวิธีใดก็ตาม จะต้องใช้อย่างเหมาะสมและดัดแปลงปรับปรุงอยู่เสมอ และที่สำคัญก็คือจะใช้เทคนิคใดต้องมีวัตถุประสงค์แน่ชัดและเข้าใจในหลักการของเทคนิคแต่ละวิธี

นอกจากเทคนิคทั้ง ๕ ประการข้างต้นแล้ว ยังมีเทคนิคปลีกย่อยอื่น ๆ ซึ่งต้องอาศัยช่างกราฟิกหรือช่างเทคนิคที่มีความสำคัญ ได้แก่ สีสายในตู้แสดง วิธีการเขียนหรือพิมพ์ข้อความบรรยายวัตถุ การฉีกภาพถ่ายประกอบเรื่องราวบนผนังตู้ การทำอุปกรณ์ต่าง ๆ ประกอบการจัดแสดง การให้แสงสว่างแก่วัตถุ สิ่งเหล่านี้หากไม่ระมัดระวังให้ละเอียดแล้วอาจทำให้การจัดแสดงนั้นลดความสำคัญลงได้ ความประณีตมีส่วนอย่างมากที่จะช่วยให้การจัดแสดงมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นและเพิ่มคุณค่าของเรื่องราวและวัตถุที่จัดแสดงด้วย ผู้ออกแบบหรือภัณฑารักษ์จำเป็นจะต้องติดตามผลิตผลทางเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่ออกสู่ตลาด เพื่อนำมาพัฒนากิจการพิพิธภัณฑสถานนั้นอยู่เสมอ

นอกจากการจัดแสดงแล้วยังมีเทคนิคอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการแสดงด้วย เช่น การคิดสัญญาณเตือนภัย การป้องกันและต่อต้านอัคคีภัย การติดเครื่องป้องกันโจรกรรม การควบคุมรักษาความปลอดภัย เป็นเรื่องสำคัญไม่น้อยไปกว่าเรื่องอื่น ๆ

อีกประการหนึ่งก็คือการสงวนรักษาวัตถุ วัตถุบางอย่างต้องใช้กรรมวิธีทางด้านเคมีหรือเครื่องป้องกันเป็นพิเศษ ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยช่างอนุรักษ์ให้คำแนะนำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบห้องแสดง

การออกแบบห้องแสดงนั้นจะต้องจัดทำภายหลังที่ได้ศึกษาหรือเรียบเรียงแนวนิทรรศการเรียบร้อยแล้ว โดยปกติห้องแสดงของพิพิธภัณฑ์สถานต่าง ๆ มักมีการเปลี่ยนแปลงเรื่องราวและแบบลักษณะของห้องแสดงอยู่เสมอ เพื่อเป็นส่วนที่จะกระตุ้นประชาชนให้อยากเข้าชมพิพิธภัณฑ์มากขึ้น เมื่อการจัดแสดงหมุนเวียนเรื่อย ๆ เช่นนี้ ผู้ออกแบบห้องแสดงจะต้องปล่อยให้ห้องแสดงมีความอิสระ สามารถเปลี่ยนแปลงสภาพภายในได้อย่างกว้างขวาง

ในการออกแบบห้องแสดงไม่ว่าจะเป็นนิทรรศการประจำ หรือนิทรรศการพิเศษก็ตามสิ่งที่ช่วยให้ห้องแสดงเปลี่ยนรูปร่างได้ดีที่สุดนั้นคือแผง (PANEL) ทำด้วยไม้อัดหรือวัสดุที่มีน้ำหนักเบาสามารถเคลื่อนย้ายได้หรือแผงที่ทำด้วยโครงไม้บุด้วยผ้าและทาสีตามแบบต่าง ๆ

หลักสำคัญของกาออกแบบรูปร่างห้องแสดงนั้น ก็ไม่จำกัดแบบรูปลักษณะแน่นอนแต่อย่างใด หากแต่มากนัก้อยตามเรื่องราวที่จัดแสดงนั้น ๆ โดยปกติแผงตอนหนึ่งจะไปใช้ในการจัดแสดงเรื่องราวเพียงตอนเดียวเท่านั้น ไม่ควรจัดเรื่องราวหลายตอนในแผงเดียวกันเพราะจะทำให้ผู้ชมเกิดความสับสนในการชม แผงชั่วคราวอาจทำเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสเล็ก ๆ ซึ่งก็ยังคงเป็นแบบต่าง ๆ หลายรูป แต่ทั้งนี้จะต้องคำนึงหลักสำคัญต่าง ๆ เช่น

1. การจัดตู้หรือแผงในห้องแสดงประจำหรือชั่วคราวก็ตามไม่ควรปล่อยให้ห้องโล่งจนมองดูเกิดความอ้างว้าง ห้องแสดงที่โล่งจะทำให้ผู้ชมรีบเดินผ่านไปอย่างรวดเร็ว โดยไม่ได้พิจารณาเรื่องราวและวัตถุต่าง ๆ มากเท่าที่ควร หายที่สุดเมื่อเดินจบห้องแสดงแล้วจะไม่ได้อะไรจากการแสดง แต่การวางแผนมากน้อยเพียงไรนั้น ต้องพิจารณาในหัวข้อย่อยในหัวข้อใหญ่ว่ามีมากน้อยเพียงใดและวัตถุอะไรบ้างที่ควรแยกออกจัดแสดงโดด ๆ เพื่อเพิ่มความสง่างาม
2. การวางแผนอีกเรื่องไปอย่างไรก็ตามควรจะได้เรียงลำดับเรื่องราวของเรื่องที่จัดแสดงซึ่งอยู่ในดุลยพินิจของผู้ออกแบบว่าจะอะไรเป็นเรื่องที่หนึ่ง อะไรเป็นเรื่องที่สองและที่สามตามลำดับจนสุดสิ้นการแสดง
3. ขนาดของแผงตลอดจนสิ่งที่ใช้ทำแผงจะมีความหนักเบามากน้อยเพียงไรนั้นขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของห้องแสดง ควรจะได้มีการเปลี่ยนแปลงสีของแผงต่าง ๆ บ้างตามความเหมาะสม แต่วรรณะของสีไม่ควรดูฉูดฉาด ควรมีความเย็นตาสบายใจชวนแก่การมอง
4. เนื้อที่ระหว่างแผงแต่ละตอนไม่ควรน้อยจนผู้ชมต้องเบียดเสียดยึดยึดกันหากแต่ควรมีช่องว่างให้ผู้ชมเคลื่อนไหวไปมาอย่างสะดวก และเคลื่อนไหวไปได้โดยแบบรูปของแผงโน้มนำคนโดยอัตโนมัติ ซึ่งปัญหาความเคลื่อนไหวของผู้ชมนี้ ภัณฑารักษ์หรือผู้ออกแบบจะต้องศึกษาให้ถี่ถ้วนก่อนที่จะสรุปผล เพราะหากการจัดรูปห้องแสดงบังคับจนเกินไปจะทำให้ผู้ชมรู้สึกว่าเหมือนถูกขังตัวเองในคุกและเคลื่อนไหวไปตามแถวแบบนักโทษ
5. มั่งของห้องแสดงแต่ละตอนมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน โดยที่ผู้ชมมีอิสระที่จะเคลื่อนไหวไปตามความต้องการของผู้ออกแบบเลือกชมเอาตามความสนใจของตนเอง ระหว่างแผงแต่ละแผงควรมีเนื้อที่มากพอที่จะหมุนหรือแหวกการจรรยาภายในได้สะดวก โดยที่ไม่รู้สึกว่ามีกรบับบังคับ ทั้งนี้เพราะตระหนักต่อความจริงว่า ผู้ที่ชมนั้นมีความต้องการและพื้นฐานทางการศึกษากับวัตถุประสงค์แตกต่างกันย่อมมีอิสระที่จะเลือกศึกษาเรื่องราวตามที่ตนสนใจ

บรรยากาศของห้องแสดง

ในการจัดนิทรรศการประเภทใดก็ตาม สิ่งสำคัญที่จะต้องระมัดระวังเป็นอย่างยิ่งก็คือบรรยากาศของห้องแสดงจะต้องสัมพันธ์กับความต้องการของประชาชนในห้องนั้นต่าง ๆ ซึ่งมีรสนิยมการเข้าชมพิพิธภัณฑ์สถานเป็น 3 แบบคือ

- เข้าชมเพราะต้องการหาความเพลิดเพลิน
- เข้าชมเพราะต้องการหาความงาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เข้าชมเพราะต้องการศึกษาค้นคว้า

ผู้ชมทั้งสามประเภทนี้ความต้องการไม่เหมือนกัน การจัดแสดงที่ตึ้นนั้นจะต้องคล้อยตามรสนิยมของคนทั้ง 3 กลุ่ม กล่าวคือห้องแสดงจะต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

1. เข้าใจในด้านความงาม (AESTHETIC) ความงามของวัตถุและองค์ประกอบของห้องแสดงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะฉะนั้นในการจัดแสดงวัตถุต่าง ๆ จะต้องถือว่าเรื่องนี้เป็นสิ่งสำคัญ ห้องแสดงใดที่แห้งแล้งไม่สร้างความสนใจแล้ว ห้องแสดงนั้นจะไม่ตื่นเต้นและเป็นที่น่าสนใจของคนมากนัก

2. เข้าใจให้เพลิดเพลิน (ROMANTIC) ความเพลิดเพลินเป็นคุณสมบัติที่สำคัญยิ่งอีกประการหนึ่งของห้องแสดงต่าง ๆ เพราะเพียงความงามของวัตถุหรือห้องแสดงอย่างเดียวจะทำให้ผู้ชมเกิดความเบื่อหน่ายไม่อยากจะเดินดูเดินชมนานเท่าที่ควร ด้วยเหตุนี้ห้องแสดงจึงควรเข้าใจในด้านความเพลิดเพลินด้วย

3. เข้าใจให้เกิดความอยากรู้อยากเห็นอยากรู้ (INTELLECTUAL) ความอยากรู้อยากเห็นเป็นเรื่องสำคัญมาก เพราะเป้าหมายของห้องแสดงที่สำคัญที่สุดคือการให้ความรู้แก่ประชาชนที่ชม หากพิพิธภัณฑ์สถานแห่งใดที่มีแต่ความงามและความเพลิดเพลินเท่านั้น แต่ขาดการกระตุ้นผู้ชมให้เกิดความอยากรู้อยากเห็นแล้วย่อมไม่ประสบความสำเร็จในการจัดแสดง การกระตุ้นให้เกิดความอยากรู้อยากเห็นนั้นกระทำได้หลายวิธี เช่น

(1) ออกแบบลักษณะของห้องแสดงให้เข้าใจ เป็นขั้นเป็นตอน ไม่อ้ำอึ้งหรือโล่งจนเกินไป เมื่อเดินเข้าไปในห้องแสดงตอนหนึ่งก็เห็นตอนสองและตอนสามตามลำดับ ห้องแสดงที่ยาวเกินไปจะทำให้เกิดความอ้ำอึ้งและไม่สร้างความสนใจ ในขณะที่เดียวกันห้องแสดงที่เรียงเป็นแถวยาวโดยไม่มีขั้นตอนก็ไม่ชวนแก่การชมด้วย

(2) คำอธิบายวัตถุ เป็นส่วนสำคัญที่สร้างความอยากรู้อยากเห็นของผู้ชม พิพิธภัณฑ์สถานหลายแห่งได้ตั้งปัญหาเป็นคำถามแก่ผู้ชมเพื่อจะหยุดและอ่านคำตอบ สัมพันธ์เช่นนี้ตลอดเวลาเป็นส่วนหนึ่งในการสร้างความอยากรู้อยากเห็น ตัวอย่างเช่น ในการแสดงของพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ พระนคร อาคารมหาสุรสิงหนาท ซึ่งแสดงศิลปะและวัฒนธรรมก่อนไทยหากมีคำถามว่า แผ่นดินไทยเป็นของใครก่อนคนไทยเข้ามา อาจช่วยให้ผู้ชมอยากทราบคำตอบและเข้าไปแสวงหาในห้องแสดงมากขึ้นได้

ทั้งสองประการนี้ล้วนแต่เป็นสิ่งสร้างความสนใจให้ผู้ชมอยากรู้อยากเห็น การจัดพิพิธภัณฑ์สถานไม่ว่าชนิดใดแบบใด จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการจัดแสดงที่เกี่ยวข้องกับความงาม ความเพลิดเพลินและให้ความรู้ หากไม่เช่นนั้นแล้วจะทำให้ห้องแสดงประสบความสำเร็จได้ยาก

การติดต่อภายในพิพิธภัณฑ์

การติดต่อภายในอาคารพิพิธภัณฑ์ ควรจัดให้มีความสัมพันธ์กันตลอดตั้งแต่ภายนอกอาคารจนถึงภายในอาคาร รวมทั้งการอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ในการเข้าชมการจัดแสดงและหน่วยงานต่าง ๆ ของพิพิธภัณฑ์ การติดต่อภายในแบ่งเป็นส่วนใหญ่ ๆ 3 ส่วนดังนี้

1. การติดต่อทั่วไป (สำหรับประชาชนทั่วไป ผู้เข้าชม)
2. การติดต่อของส่วนราชการ (สำหรับเจ้าหน้าที่ฝ่ายจัดแสดง)
3. การติดต่อของเจ้าหน้าที่ (สำหรับเจ้าหน้าที่ฝ่ายบริหาร)

1. การติดต่อทั่วไป สามารถแบ่งกลุ่มผู้ชมงานเป็น 4 กลุ่ม คือ

- 1.1 ประชาชนทั่วไป
- 1.2 นักท่องเที่ยว
- 1.3 นักวิชาการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 นักเรียน นักศึกษา

การจัดการติดต่อทั่วไปนี้ ควรให้ติดต่อโดยตรงจากทางเข้าด้านหน้าเป็นทางเข้าใหญ่ซึ่งสามารถมองเห็นได้ง่าย การจัดให้ผู้ชมมีทางเข้าทางเดียวโดยไม่ให้เดินสวนกลับมาได้ทำให้ผู้ชมดูงานได้ทั่วถึง และทำให้การไหลเวียนภายในห้องแสดงเป็นไปโดยตลอด การควบคุมก็จะทำได้ง่าย แต่จะทำให้เกิดความเบื่อหน่ายโดยเฉพาะผู้ชมที่ต้องการดูงานเป็นกลุ่มเจาะจงชมงานอย่างใดอย่างหนึ่ง ควรแก้ปัญหาด้านการจัดการติดต่อให้สะดวกคล่องตัวโดยรอบ สำหรับผู้ชมที่ไม่ต้องการเดินชมติดต่อโดยตลอด ควรจัดให้มีทางเดินใหญ่ผ่านห้องแสดงงานที่สำคัญ ซึ่งแสดงงานเป็นกลุ่มและมีทางย่อย (MINOR ROUTE) ในแต่ละกลุ่มให้ผู้ชมเลือกดูงานแสดงได้สะดวก

ในส่วนจุดจบของงานแสดง ควรมีเส้นทางกลับไปยังจุดทางเข้าได้โดยตรงสำหรับผู้ชมที่ไม่ต้องการจะชมอีกก็สามารถกลับออกไปได้โดยไม่ต้องอยู่รวมกันให้เกิดความแออัดในระหว่างผู้ชมที่กำลังชมงานอยู่และผู้ที่ต้องการกลับออกไป

2. การติดต่อของส่วนบริการ

สำหรับทางเข้าออกของสิ่งของ ควรจัดให้อยู่ทางด้านข้างหรือด้านหลังของอาคาร อาจมีทั้งทางแนวดิ่งและแนวระดับ สามารถนำไปสู่ห้องแสดงห้องเก็บของหรือห้องประกอบได้โดยตรงและควรมีลิฟท์สำหรับสิ่งของใหญ่ ๆ หนัก ๆ โดยให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมและสะดวกในการเคลื่อนย้ายจากส่วนโรงปฏิบัติงานไปยังส่วนแสดง

3. การติดต่อของเจ้าหน้าที่

ในอาคารเล็ก ๆ เจ้าหน้าที่อาจใช้ทางเข้าใหญ่ร่วมกับผู้ชมได้ แต่ในอาคารใหญ่ควรจัดให้มีทางเข้าสำหรับเจ้าหน้าที่โดยเฉพาะ สำหรับฝ่ายบริหารสามารถที่จะติดต่อกับหน่วยงานแผนกซ่อม ออกแบบ และส่วนเก็บวัสดุแสดงได้ เพื่อความสะดวกในการควบคุมดูแล

การกำหนดเส้นทางเดินในห้องแสดง

มีหลักการที่ควรพิจารณาในการกำหนด ได้แก่

- มักกำหนดเป็นวงกลม แต่มักเกิดจากผู้ชมเดินเป็นวงเอง
 - มีการเดินเป็นวงโดยเข้าออกประตูเดียวกัน
 - ถ้าเป็นห้องมี 2 ประตู ประตูทางออกเป็นจุดสนใจให้ผู้ชมรู้ว่าควรจะไปทางไหน แต่ประตูทางเข้าออกไม่ควรห่างกันเกินไป
 - ทางออกที่อยู่คนละฟากของห้องจะทำให้กำแพงด้านขวาได้รับความสนใจมาก ถ้าทางออกอยู่ทางซ้ายมือห้องนี้จะได้รับความสนใจถึงพื้นที่ $\frac{3}{4}$ ของห้องจะได้รับความสนใจมาก ประตูทางออกควรอยู่ใกล้มุมห้องห่างจากกลางกำแพงได้มากที่สุด ดังนั้นจากที่กล่าวมาแล้วข้างต้น สรุปได้ว่าส่วนที่ควรคำนึงถึงในการติดตั้งประตูคือ
1. การมี 2 ประตูเป็นทางเข้าและออก
 2. ประตูไม่ควรอยู่บนแกนกลางของห้อง
 3. ประตูไม่ควรจะอยู่ในที่ ๆ ผู้ชมจะออกมาก่อนชมการแสดงได้หมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดที่ถูกต้องหลักแต่ลักษณะการจัดตำแหน่ง
ของประตูทำให้ผู้ชมชมงานไม่ถึงถึง

ทางเดินไม่สับสนมีทางออกที่
ผู้ชมออกมาก่อนชมหมดไม่ได้

ห้องแสดงที่มีทางออกมากไป
และอยู่ในช่วงที่ผู้ชมยังชมงาน
ไม่ทั่วถึง

ห้องแสดงที่จัดประตูไว้ก่อน
ที่ผู้ชมชมงานหมด ทำให้ชม
งานไม่ถึงถึง

ห้องแสดงที่ดีกว่า มีประตู
ทางออกที่จัดไว้เหมาะสม
ไม่ทำให้ผู้ชมออกก่อนจะ
ชมงานได้ทั้งหมด

การจัดทางเข้า-ออกสำหรับห้องหมู่ 3
ห้องที่มีหลายประตูทำให้การสัญจรสับสน

ถ้าเป็นห้องแสดงที่มีทางเข้า-ออกทางเดียว
ให้มีการจัดกลุ่มห้องที่เหมาะสมและสัญจรไม่
สับสน

ยังมีปัญหาอีกประการหนึ่งคือ ประเภทผู้ชมที่มักเบื่อน่ายเมื่อมีการแสดงที่มาก มักจะไม่เดินตามเส้นทางที่กำหนดให้
ซึ่งต้องสร้างความน่าสนใจอย่างต่อเนื่องในเส้นทางให้มีการแสดงที่ตื่นเต้นเร้าใจ ดึงดูดใจผู้ชมเป็นระยะ ๆ ตลอดเส้นทาง
ที่กำหนด

เส้นทางที่กำหนดให้ผู้ชม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เส้นทางที่ผู้ชมใช้จริง

เส้นทางที่มีการจัดเครื่องดึงดูดใจ
ผู้ชมเป็นระยะ ๆ ตลอดเส้นทาง

ดังนั้นการจัดทางสัญจรที่สมบูรณ์ควรคำนึงถึง

1. เส้นทางที่ผู้ชมเคยชิน
 2. ไม่ควรมีประตูมากกว่า 2 ประตู แต่ถ้าจัดให้มี 2 ประตูไม่ควรจัดให้ประตูทางออกอยู่ในแกนกลางของห้อง หรืออยู่ในระหว่างทางที่ผู้ชมยังชมงานแสดงไม่หมด
 3. เรื่องที่ให้รายละเอียดสำหรับผู้ที่ต้องการศึกษาควรอยู่ทางด้านซ้ายของห้อง
 4. มีการจัดเครื่องดึงดูดใจผู้ชมตลอดเส้นทางที่จัดแสดง
 5. มีการแบ่งส่วนของห้องจัดแสดงสำหรับผู้ชมส่วนใหญ่ และประเภทส่วนน้อยที่ต้องการศึกษาอย่างละเอียด
 6. ควรมีการจัดที่สำหรับพักผ่อน พักสายตา หรือคลายความตึงเครียด ได้แก่ ที่นั่งพัก โมบายล์ (MOBILE) หรือเป็นการจัดแสดงใหญ่ ๆ ก็ควรมีส่วนที่จำหน่ายเครื่องดื่ม มีการจัดต้นไม้ ในกรณีนี้ควรจัดให้ผู้ชมมีความรู้สึกสบายเต็มที่ อาจใช้เป็นที่สนทนาวิสาสะหรือถกเถียงระหว่างผู้ชมเองเกี่ยวกับการแสดงก็ได้
- นอกจากทั้ง 6 ประการดังกล่าวนี้แล้ว ก็อาจพิจารณาจัดวางแนวทางสัญจรภายในพิพิธภัณฑ์สถานโดยการกำหนดแนวทางในการชมสิ่งแสดงตามหลักจิตวิทยาของมนุษย์ ดังแสดงในภาพต่อไปนี้

จัดภายในห้องเล็กโดยกำหนดทางเข้า
ออกสู่ห้องแสดงอื่น ๆ ให้ผู้ชมติดตาม

พื้นที่แสดงกว้าง ๆ กับด้วยแผงกั้นส่วนซึ่ง
เป็นสิ่งแนะนำแนวทางในการเดินผู้ชมจะ
รู้สึกมีอิสระในการชมมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นการชี้แนวทางโดยการจัดเนื้อหาที่ว่าง
ให้ผู้ชมรู้สึกเองและติดตามด้วยความ
เพลิดเพลิน

ชักนำผู้ชมโดยการนำสิ่งที่น่าสนใจแสดง
เป็นระยะตามกำหนดจนถึงส่วนสำคัญ (CLIMEX)

ในการจัดแสดงเพื่อให้ความรู้หรือให้รายละเอียดของวัตถุที่จัดแสดงนั้น จะต้องจัดให้มีส่วนร่วมสำหรับคำ
บรรยายหรือข้อมูลวัตถุซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่ควรคำนึงถึงในการจัดวางเช่นกัน โดยมีข้อสังเกตการจัดวางวัตถุแสดงและ
รายละเอียดหรือคำบรรยายวัตถุดังนี้

1. การวางวัตถุขนานไปกับข้อมูลของวัตถุมีผลคือ
ในบางครั้งผู้ชมอาจไม่เดินผ่านช่องทางที่กำหนดไว้ ซึ่งจะทำให้ผู้ชมมีความเข้าใจน้อยกว่า
ที่ควร
2. การวางวัตถุเป็นกลุ่มและวางข้อมูลของวัตถุไว้
เป็นช่วง ๆ จะทำให้คนดูสับสนไม่ทราบว่
คำอธิบายอันไหนเป็นของวัตถุ
3. การวางข้อมูลคำบรรยายไว้ติดกับวัตถุแต่ละชิ้น
ทำให้ง่ายแก่การทำความเข้าใจและทำให้ง่าย
ต่อการเคลื่อนย้ายจัดที่ตั้งใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. และ 5. เป็นการจัดส่วนพิเศษสำหรับให้ข้อมูลรายละเอียดแก่ผู้ชมที่สนใจอย่างจริงจังซึ่งจะให้ประโยชน์มาก แต่สำหรับผู้ชมที่ไม่สนใจมากนักเข้าก็จะรู้สึกเบื่อและเพียงแต่เดินผ่านเท่านั้น

แนวทางการจัดวางผังและทางสัญจรภายในพิพิธภัณฑ์สถาน

การวางผังและจัดเส้นทางสัญจรภายในพิพิธภัณฑ์สถานที่เหมาะสมจะเป็นสื่อสำคัญอันหนึ่งที่จะนำผู้ชมไปยังที่จัดแสดง การแบ่งโซน จัดกลุ่ม และการเตรียมทางผ่านก็เป็นองค์ประกอบใหญ่ที่จะให้ความสะดวกในการชม การที่จะให้ผู้ชมเห็นถึงประโยชน์แท้จริงของการจัดแสดงนั้น ผู้จัดหรือผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงการจลลำดับของสิ่งที่แสดงให้ดี จะสามารถบังคับผู้ชมให้เดินไปตามเส้นทางที่กำหนดโดยไม่รู้ตัว และไม่มีทางหลีกเลี่ยงด้วย เพราะยากที่จะฝืนใจเดินออกนอกเส้นทาง

ได้มีการกำหนดเส้นทางสัญจรที่ใช้ภายในพิพิธภัณฑ์สถานไว้เป็น 2 ลักษณะดังนี้

1. เส้นทางที่ถูกกำหนดแน่นอน โดยการพิจารณาหรือสังเกตจากการจัดลำดับสิ่งที่จะจัดแสดง อาจแบ่งตามลักษณะของทางเข้าและออกได้เป็น 2 ลักษณะดังนี้

- 1.1 เส้นทางที่ถูกกำหนดแน่นอนโดยมีทางเข้า-ออกแยกกัน ได้แก่

- 1.1.1 การแสดงที่ต่อเนื่อง
ที่มีเพียงด้านเดียว

- 1.1.2 การแสดงที่รื้อถอนได้
ชมได้ทั้ง 2 ด้าน

- 1.2 เส้นทางที่ถูกกำหนดแน่นอนมีทางเข้าและออกอยู่ประชิดกัน

- 1.2.1 การแสดงที่ต่อเนื่อง
ชมได้ทั้ง 2 ด้าน

- 1.2.2 การแสดงที่ชมได้ทั้ง
2 ด้านจัดแบบขดลวด

2. เส้นทางที่ไม่กำหนดแน่นอน (ผืนแปรได้) มีทางเข้า-ออกประชิดกัน

แบ่งเป็น

- 2.1 แบบเส้นทางตัดกัน (INTERSECTION PATH)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 แบบเส้นทางแยกออก (PATH BRANCHING OFF)

2.3 แบบเส้นทางที่ตัดกันและแบ่งออก (PATH INTERSECTING AND BRANCHING OFF)

นอกจากการกำหนดเส้นทางทั้ง 2 แบบใหญ่ข้างต้นแล้ว ยังมีหลักการจัดเส้นทางสัญจรอีกแนวทางหนึ่งที่คำนึงถึงผู้ชมเป็นหลักใหญ่และการจัดเส้นทางแบบไม่กำหนดแน่นอน ซึ่งเมื่อไม่มีการกำหนดเส้นทางแน่นอนแล้ว โอกาสที่ผู้ชมจะชมงานไม่ทั่วถึงจึงมีมากขึ้น จึงต้องสามารถจัดให้มีสื่อที่ดีที่จะดึงดูดใจผู้ชมให้ดูโดยตลอด โดยธรรมชาติแล้วผู้ชมมักเลือกทางเดินเอง จะเปลี่ยนทางเดินโดยอัตโนมัติเนื่องจากเดินตามความเคยชินคือ เดินเวียนขวาไปซ้ายเป็นส่วนใหญ่ ในการจัดเส้นทางสัญจรในแนวทางนี้จะต้องคำนึงถึงผู้ชม 2 ส่วนต่อไปนี้

1. ความต้องการของผู้ชมส่วนใหญ่
2. ความต้องการของผู้ชมส่วนน้อย

สำหรับความต้องการของผู้ชมส่วนใหญ่คือ การแสดงที่จัดไว้อย่างเป็นระเบียบ ซึ่งช่วยลดความสับสน และความต้องการของผู้ชมส่วนน้อยคือ จะต้องจัดเป็นจุดดึงดูดความสนใจผู้ชมทั้ง 2 กลุ่มนี้มีผลต่อการจัดเส้นทางสัญจร โดยอาจใช้หลักการจัดด้วยการใช้บริเวณรอบนอกสำหรับผู้ชมส่วนใหญ่และส่วนในควรจัดเป็น ORIENTATION SPACE สำหรับผู้ชมส่วนน้อยหรือผู้สนใจเป็นพิเศษได้อ่านหรือทบทวน ผู้ชมที่ไม่สนใจอะไรเป็นพิเศษก็เดินผ่านไปอย่างรวดเร็ว ถ้าเป็นห้องที่ไม่มี ORIENTATION SPACE การจัดแสดงเพื่อคนส่วนน้อยก็ควรจัดเอาไว้ทางด้านซ้ายของห้องแสดง (กำหนดจากความเคยชินของผู้ชม) ดังตัวอย่างของห้องแสดงในแนวทางนี้ดังภาพต่อไปนี้

จากตัวอย่าง จะมีการแบ่งส่วนเพื่อผู้ชมส่วนใหญ่และผู้ชมส่วนน้อยจะมีส่วน ORIENTATION SPACE และยังมี ส่วน STUDY EXHIBIT รวมทั้งมีส่วนพัก

ความเคยชินของผู้ชม (VISITOR BEHAVIES) นั้น FEBINSON, MELTON และคนอื่น ๆ ได้ค้นพบว่า SPACE ของพื้นด้านหน้าทางซ้ายมือเมื่อเข้าไปในห้องจะเป็นการแสดงของสิ่งที่มีความสำคัญน้อย เพื่อผู้ชมจะได้ใช้สิทธิ์ของผู้ชมได้อย่างเต็มที่ และเพื่อให้การจัดการแสดงเป็นที่น่าสังเกตควรเข้าประตูโดยเลี้ยวขวา หรือทวนเข็มนาฬิกา วิธีที่จะบังคับให้เดินไปทางซ้ายจะไม่สำเร็จเลยยกเว้นประเทศอังกฤษที่เคยชินในการไปซ้ายก่อน

มุมมองการมอง (ขอบเขตการมอง)

ในการจัดแสดงนิทรรศการทุกประเภท สิ่งสำคัญอีกอย่างหนึ่งที่ต้องคำนึงถึงเช่นกัน ได้แก่ เรื่องของความ สะดวกสบายในการชมงานแสดง ซึ่งขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพในการมองของมนุษย์

แสดงให้เห็นว่ามนุษย์สามารถที่จะเลือกชมงานแสดงได้โดยรอบตัว ภาพนี้แสดงโดย HERRBERT BAYER ใน

ปี 1938

แสดงขอบเขตการมองเห็นของมนุษย์ในแนวราบของที สายตาปกติมีสองตามุมที่สามารถแลเห็นได้ประมาณ 120° แต่ต้องหันศีรษะ จึงใช้ค่าเพียง 40° ซึ่งมองได้ สะดวกสบายโดยไม่ต้องหันศีรษะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสดงมุมมองทางด้านตั้งของมนุษย์ มีค่า 27°
 เหนือและใต้ระดับสายตา เป็นมุมมองที่สบาย
 ในการมอง โดยไม่ต้องก้มหรือเงยศีรษะ
 (มุม 27° นี้เป็นมุมสูงสุดเมื่อมองโดยยกอกตา
 ขึ้นและลง)

ขนาดของวัตถุจัดแสง
 (สูงเป็น ซม.)

ระยะห่างจากวัตถุ
 ที่จะให้ผลดีในการมอง

(ระยะเป็น ซม.)

ระดับพื้น

ระดับสายตา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดของตู้แสดง (TYPE OF SHOWCASE)

จัดแบ่งออกเป็นหลายชนิดตามลักษณะและหน้าที่การใช้งาน วัสดุและเพื่อการเคลื่อนย้ายสะดวกง่ายดาย ฯลฯ

1. TABLE SHOWCASE เป็นแบบที่เหมาะสมที่สุดสำหรับจัดแสดงวัตถุขนาดเล็กซึ่งจัดเพื่อให้สามารถมองเห็นได้โดยรอบและแม้แต่ด้านบนของวัตถุ
2. UP RIGHT SHOWCASE ตู้จัดแสดง (UP RIGHT SHOWCASE) แบบนี้มี 3 แบบใหญ่ๆ คือ
 - FREE STANDING SHOWCASE
 - UPPING WALL SHOWCASE
 - INSET SHOWCASE
 - FREE STANDING SHOWCASE ตู้ขนาดใหญ่แบบนี้จะช่วยได้มากสำหรับการจัดแบ่งห้องแสดงเป็น SECTION ถ้าด้านยาวด้านหนึ่งของตู้เป็นด้านทึบ ด้านนี้จะเป็นด้านหลังหรือเป็น BACK GROUND ซึ่งสามารถใช้เป็นที่ติดแสดงได้ (DISPLAY PANEL)
 - UPPING WALL SHOWCASE ออกเป็นชั้นเป็นครั้งแรกเพื่อที่จะใช้สำหรับจัดแสดงวัตถุที่มีลักษณะเป็นไปในทางสูง ด้านหลังของตู้ไม่จำเป็นต้องคิด
 - INSET SHOWCASE อยู่ที่ระดับพื้นหรือเหนือระดับพื้น เหมาะอย่างยิ่งสำหรับพิพิธภัณฑ์ที่มีผนังด้านหนึ่งที่สามารถเคลื่อนย้ายได้และไม่ต้องการตกแต่ง เพื่อดึงดูดความสนใจสามารถจัด SHOW ได้ง่าย
3. SHOWCASE EQUIPPED WITH PANELS AND DRAWERS แบบชนิดนี้มีราคาแพง โดยเฉพาะการทำ การประกอบส่วนต่างๆ จะต้องมีการออกแบบเป็นอย่างดี ตู้แบบนี้สามารถใช้ประโยชน์มากมาย เช่น
 - 3.1 ใช้น้ำหนักสำหรับจัดแสดงน้อย
 - 3.2 การเลือกใช้วัตถุสามารถเห็นได้จากการดึงดูดใจผู้เข้าชมโดยสามารถให้ความรู้ความเข้าใจแก่ผู้เข้าชม ธรรมดาได้
 - 3.3 สามารถที่จะควบคุมต่อต้านแสงที่รบกวนได้

การออกแบบตู้แสดงสำหรับใส่วัตถุขนาดต่างๆ ต้องมีความมั่นคงแข็งแรง สะดวกในการเคลื่อนย้าย ป้องกันโจรกรรม และบางครั้งห้องสามารถควบคุมอุณหภูมิได้ด้วย ควรให้สัมพันธ์กับผู้ชมว่าตู้ไหนเป็นตู้แรก ตู้ที่สอง ที่สาม ตามลำดับและยังต้องคำนึงถึงระดับสายตาของผู้ชมด้วย การออกแบบตู้จัดแสดงเป็นสิ่งสำคัญมากที่สุดในการสร้างสรรค์ พิพิธภัณฑ์สถานให้มีประสิทธิภาพ การเตรียมตู้จัดแสดงให้เหมาะสม สถาปนิกควรเป็นผู้ออกแบบเป็นพิเศษรวมทั้งเป็นผู้ กะประมาณการใช้จ่ายในการจัดตั้ง พิพิธภัณฑ์สถานไม่ควรใช้ตู้เก่าๆ ซึ่งไม่กล่าวรายละเอียด หลักสำคัญต่อไปนี้ เป็นข้อควรคำนึงถึงในการออกแบบตู้ให้มีประสิทธิภาพในพิพิธภัณฑ์สถาน

การออกแบบตู้

เป็นสิ่งสำคัญยิ่งที่ช่วยเสริมสร้างพิพิธภัณฑ์สถานให้ทันสมัยอย่างเห็นได้ชัด คือความสง่างามและองค์ประกอบ ในห้องแสดง ซึ่งประกอบด้วยขนาดต่างๆ ของตู้ การออกแบบและรูปแบบที่เหมาะสม สีไม้ขัดตา และการเลือกใช้แผงไม้ อย่างรอบคอบเป็นความประทับใจเบื้องต้นของพิพิธภัณฑ์สถานสมัยใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดของตู้ที่เหมาะสม

ขนาดของตู้แตกต่างกันไปจากวัตถุที่จัดแสดง อย่างไรก็ตามพบว่าตู้ขนาดยาวมีประโยชน์มาก ความยาว 4 (1.20) หรือ 6 (1.80) หรือ 8 (2.80) ภายในด้านหน้าของตู้ติดตั้งน็อนดัดแสงน็อนดัดตู้ควรมีความลึกด้านในอย่างน้อย 2 (0.60) และ 2'6" (0.75) กระจกตู้ควรงสูงถึง 4 (1.20) ถึงแม้ขนาด 4'6" (1.65) จะเป็นสัดส่วนที่ดีสำหรับวัตถุขนาดใหญ่แต่กระจกต้องมีน้ำหนักมากขึ้นและราคาก็สูงด้วย

ฐานล่างของตู้ควรงสูง 2 (0.60) เพื่อให้เด็กเล็กๆ ได้เห็นภายในตู้ อย่างไรก็ตามถ้ากระจกเปิดปิดด้านหน้า พึงจำไว้ว่าเมื่อตู้มีขนาดใหญ่ขึ้นกระจกที่เปิดปิดย่อมมีความลำบากขึ้น ด้วยเหตุนี้จึงเป็นเหตุผลอันที่จูงใจให้ทำความสะดวกและเปลี่ยนวัตถุจัดแสดงน้อยลงเพราะฉะนั้นการใช้กระจกจะเลื่อนดีกว่าหากเปลี่ยนใช้กระจกบานพับกว้าง 6 หรือมากกว่านั้นก็ได้แต่จำเป็นต้องใช้ขายึดกระจกสำหรับเปิดตู้

ตู้ที่มีลักษณะตั้งเป็นมุมฉาก

ตู้ลักษณะที่ตั้งเป็นมุมฉากใช้ประโยชน์มากที่สุดกับแผนผังพิพิธภัณฑ์สถานที่แสดงให้เห็นเพราะว่าสามารถจัดวางตู้ชิดผนังได้ ส่วนด้านข้างและด้านหลังอาจเป็นแผ่นไม้เรียบแข็งแรงสามารถแขวนวัตถุได้หรือวางวัตถุไว้กับพื้นตู้ แผงไม้ที่ต่อวางไว้ในตู้ใช้เป็นที่ทำชั้นวางวัตถุเป็นที่ติดวัตถุและคำบรรยายโดยไม่ทำให้ดูเสียหาย โดยทั่วไปแล้วถ้าตู้มีลักษณะเป็นรูปโค้งควรจัดไว้กลางห้อง

กระจกเปิด-ปิดหน้าตู้

เมื่อใช้ตู้มีลักษณะตั้งเป็นมุมฉากกระจกตู้ด้านหน้าควรเป็นบานที่เปิด-ปิดได้ จะติดบานพับหรือใช้บานเลื่อนไปมากก็ได้ ทางด้านหน้าการติดบานพับกระจกไม่ว่าจะติดด้านล่างหรือด้านบนหรือด้านข้างของตู้ย่อมเป็นประโยชน์ทั้งสิ้น อย่างไรก็ตามสิ่งที่มีปัญหาด้านความคงทนและโครงสร้างบางที่กระจกเปิด-ปิดหน้าตู้ที่ใช้ในพิพิธภัณฑ์สถานก็เป็นปัญหาอีก เพราะกระจกหน้าตู้แบบธรรมดาที่สุดถูกที่สุดเป็นกระจก 2 แผ่นไม่ติดกรอบให้เลื่อนไปมา แนวกระจกซ้อนกันอยู่ประมาณ 2" กลางตู้ กระจกเลื่อนที่มีใช้อยู่ 2 แบบคือ

แบบที่ 1 กระจกเลื่อนไปตามรางมีช่องว่าง $\frac{1}{4}$ " ระหว่างแผ่นกระจกทั้งสองแบบนี้ไม่ควรใช้เพราะฝุ่นละอองเข้าตู้ได้

แบบที่ 2 กระจกเลื่อนชนกันตรงขอบกระจกพอดี โดยสันขอบของบานกระจกจะทับกันสนิทพอดี ฝุ่นละอองจะไม่เข้าไปภายในตู้ (ต้องอาศัยความละเอียดประณีตในการทำ) รอยกระจกจะไม่ขีดสายตาเวลาที่ดูวัตถุที่จัดแสดงในตู้ จึงจำไว้ว่ากระจกเลื่อนที่ใช้ในการจัดแสดงวัตถุขนาดใหญ่ได้และติดกุญแจแบบพิเศษทั้งสองแบบนี้ควรจะใช้แบบที่ 2 จะเหมาะกว่าแบบที่ 1

แสงสว่างภายในตู้

การติดตั้งแสงน็อนดัดได้ตามด้านบนของตู้และวางแผ่นกระจกฝ้ากรองแสงปิดกันอีกชั้นหนึ่งภายในตู้เพื่อไม่ให้เกิดรอยคราบน้ำคราบน้ำมัน ฝุ่นกระจกมีคุณสมบัติในการลดแสงอุลตราไวโอเล็ตที่จะไปทำลายเอกสารหรือวัตถุต่าง ๆ ให้เสื่อมเสียไปด้วย หลอดไฟควรอยู่เหนือกระจกอย่างเหมาะสมและติดไฟเป็นกลุ่มให้เพียงพอและสม่ำเสมอทั่วตู้ ด้านบนของตู้ทำเป็นฝาเปิด-ปิดสำหรับเวลาเปลี่ยนหลอดไฟ

ภายในตู้อาจต้องการไฟสองส่วนคือ ส่วน SPOTLIGHT และส่วนไฟน็อนดัดสวิทช์เปิด-ปิดไฟอาจติดตั้งอยู่ด้านบนหรือข้างตู้ แต่ควรเดินสายไฟออกทางมุมหลังตู้ยาวออกไปหลาย ๆ ฟุตจนถึงที่เสียบปลั๊กที่ผนังห้องหรือตามพื้นอาคารที่เตรียมไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การป้องกัน PROTECTION

ผู้แสดงควรที่จะสามารถป้องกันจากสิ่งเหล่านี้

ฝุ่นละออง (DUST) แมลง (INSECT) ของกระจุกตัวและฝ้าด้านที่ติดบานพับตลอดจนโครงสร้างทั้งหมดควรทำให้น้ำมันหนาเพื่อไม่ให้ฝุ่นละอองและแมลงเข้าไปในตัว ควรมียาป้องกันและขับไล่แมลงไว้ในตู้

ขโมย (THIEF) การรักษาความมั่นคงและปลอดภัยป้องกันโดยมีการ ประตูเปิด-ปิดและใช้อุปกรณ์อื่น ๆ ช่วยป้องกัน เช่น MACTERKEY ELECTRIC ALARM ผู้แสดงควรมีการติดกุญแจที่มีคุณภาพดีเพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการลักลอบขโมยวัตถุ อย่างไรก็ตามตู้กระจกบานเลื่อนหรือแบบติดบานพับก็มีปัญหาในการเลือกใช้กุญแจที่เหมาะสม ปัจจุบันมีการใช้กระจกแบบที่ทำให้มีความแข็งแรงมากขึ้นตามกรรมวิธีทางเคมี (โพลี หรือ พลาสติกกลาส) ที่มีความคงทนและแข็งแรงมาก น้ำหนักเบาซึ่งลดอันตรายลงได้ในกรณีการทำกระจกแตก

ภูมิอากาศ (CLIMATE) ให้อยู่ในสภาพที่พอเหมาะพอดีไม่เป็นอันตรายต่อวัตถุจัดแสดง

ผู้ชมงาน (VISITORS) ต้องระมัดระวังป้องกันวัตถุให้พ้นจากการจับต้องและไม่ควรจัดตั้งขวางทางเดินชม

อัคคีภัย (FIRE) เลือกใช้วัสดุซึ่งไม่ติดไฟหรือป้องกันไฟ

แสง (LIGHT RAY) ควรติดตั้งพิเศษด้วยกระจกกรองแสง

ความสะดวกในการเคลื่อนย้ายเปลี่ยนแปลงของผู้แสดง (FLEXIBILITY)

แยกเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่

1. INTERNAL ADAPTABILITY ออกแบบตู้แสดงให้เหมาะสมเพื่อความสะดวกรวดเร็วและเป็นไปได้ง่าย คล่องแคล่วสำหรับการจัดตกแต่งภายในที่แปลกแตกต่างกันไปตามความต้องการของสิ่งแสดงที่แตกต่างกัน

2. EXTERNAL ADAPTABILITY ควรมีการติดตั้งตำแหน่งตู้แสดงให้สัมพันธ์กับสถานที่ที่ทั่วไป ปัญหาอยู่ที่ว่าทำอย่างไรจึงจะเคลื่อนย้ายได้สะดวกที่สุดเมื่อต้องการเปลี่ยนแปลงห้องแสดงอยู่เสมอ ถ้าใช้มาตรฐานตู้สูง 6 " (0.15) ก็ควรติดลูกล้อไว้ช่วงใต้เพื่อสะดวกในการเคลื่อนย้ายและควรติดลูกล้อแบบกลมซึ่งทำให้เคลื่อนย้ายได้สะดวกกว่าลูกล้อธรรมดา

ความสะดวกสบายในการชมวัตถุแสดง (THE VISITOR'S COMFORT)

ควรพิจารณาวางตำแหน่งที่ตั้งตู้ให้สัมพันธ์กันและสามารถช่วยลดความเบื่อหน่ายของผู้ชม (MUSEUM FATIGUE) อันได้แก่

- ความสบายตาในการชม (EASE OF VISION) ได้แก่การคำนึงถึงระยะห่างมากที่สุดซึ่งจะยากแก่การมองเห็นให้ชัดเจนได้ ระยะความสูงที่ผู้ชมสามารถจะมองเห็นได้ชัดเจนการจัดทิศทางการวางตู้แสดงซึ่งไม่ทำให้กระจกสะท้อนแสงเข้าตาผู้ชมทำให้นัยน์ตาพร่ามัว

- ความสบายทางกายภาพ (PHYSICAL COMFORT) ควรมีราวมือจับ (HAND RAIL) หรืออุปกรณ์อื่น ๆ ซึ่งผู้ชมสามารถจับหรือพียงได้เมื่อต้องการที่จะชมอย่างละเอียดหรือบันทึกไว้

ส่วนเก็บของ (STORAGE)

จะต้องมีส่วนเก็บตู้แสดงสำรองซึ่งยังไม่ได้นำออกมาใช้

ความคงทนและการบำรุงรักษา (MAINTENANCE)

อุปกรณ์ส่วนประกอบของตู้ควรมีความแข็งแรง มีระบบที่ดี มีการควบคุมสภาพอุณหภูมิ แสง และควรมีลักษณะที่เหมาะสมสำหรับเมืองร้อน (TROPICAL COUNTRIES)

การผลิต (MANUFACTURE)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การประดิษฐ์หรือออกแบบทำตู้แสดงควรคำนึงถึงปัญหาต่าง ๆ และจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการวางแผนงานซึ่งจะต้องได้รับคำแนะนำจากผู้ผลิตที่มีความรู้ความชำนาญ บางครั้งพิพิธภัณฑ์สถานอาจใช้วิธีว่าจ้างบริษัทใดบริษัทหนึ่งเป็นการถาวรแต่ต้องเป็นบริษัทที่มีความชำนาญซึ่งจะต้องมีการประสานงานอย่างใกล้ชิดกับผู้ออกแบบจัดแสดงของพิพิธภัณฑ์สถาน และทางพิพิธภัณฑ์ก็ควรมีการกำหนดแบบของตู้แสดงให้ได้มาตรฐานใช้ได้ทั่วไป

การจัดแสดง (DISPLAY)

การจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์ปัจจุบันจะต้องมีการประสานงานกันอย่างใกล้ชิด เช่น ฝ่ายเทคนิค ภัณฑารักษ์ ผู้เชี่ยวชาญ ฝ่ายบริการ เป็นต้น หน้าที่ทำหน้าที่จัดควรจะ

- ฝึกหัดการทำงานให้เป็นไปตามแผนงานที่วางไว้
- มีความรู้เกี่ยวกับการใช้เครื่องมือซึ่งจะไม่ทำให้วัตถุเสียหายได้
- ต้องมีความระมัดระวังและพยายามช่วยกันรักษาป้องกันความเสียหายซึ่งอาจเกิดขึ้น

การควบคุมดูแล (ADMINISTRATIVE CONTROL)

วัตถุประสงค์การตรวจสอบสภาพลงทะเบียนถ่ายรูปหรือ SKETCH และบันทึกรายละเอียดไว้เรียบร้อยแล้ว ควรมีสถานที่เก็บอย่างดีและมีการดูแลรักษาเป็นพิเศษ เพื่อป้องกันอุบัติเหตุขณะที่กำลังจัดการตรวจสอบหรือบันทึก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดูแสดงและการสะท้อนของผิวกระจก

ดูผิวกระจกจะเกิดจากการสะท้อนแสงมากน้อยขึ้นอยู่กับตำแหน่งที่ตั้ง ความเอียงลาดเป็นวิธีเดียวที่แก้การสะท้อนแสงจากต้นกำเนิดแสงได้ ภาพต่อไปนี้จะแสดงการแก้การสะท้อนแสงเมื่อจุดกำเนิดแสงอยู่ในที่ต่าง ๆ

เมื่อตั้งดูกระจกตรงข้ามหน้าต่าง ให้เอียงผิวกระจกทำมุมแหลมกับพื้นห้อง

เมื่อตั้งดูเบื้องหน้าต่างต่าง ให้เอียงกระจกออกจากหน้าต่างเข้าหาผู้ดู

ดูที่หันหน้าเข้าหากัน ให้เอียงกระจกทำมุมซึ่งกันและกันอย่างวางขนานกัน

เมื่อแสงเข้าทางเบื้องบนและอยู่เบื้องหลังผู้ดูไม่ต้องเอียงกระจก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสงสว่างภายในอาคาร

แสงสว่างภายในอาคารทั่วไปมี 2 วิธี คือ

1. แสงธรรมชาติ (NATURAL) ประหยัดพลังงาน สบายตา แต่ต้องกรองแสงลดปริมาณแสงความร้อน
2. แสงประดิษฐ์ (ARTIFICIAL LIGHT) ได้แก่ แสงจากหลอดไฟต่าง ๆ

หลักในการให้แสงสว่างธรรมชาติ

- จัดปริมาณแสงให้พอเหมาะ ปราศจากแสงจ้าสะท้อนเข้าตา วิธีลดแสงจ้าควรปลูกต้นไม้และใช้สีในอาคารช่วย คือไม่ทาสีสว่างหรือมือเกินไป
- เมื่อแสงส่องโดยตรง จะเกิดปริมาณความร้อนที่จะสะท้อนสู่พื้นเข้ามาในอาคารวิธีการลดแสงสะท้อนโดยทำชายคายยื่นออกไปรอบ ๆ ตัวยอาคาร หรือปลูกต้นไม้ช่วยกรองแสง
- จัดให้มีแสงเข้าได้ทุกส่วนของอาคาร และมีการกระจายของแสงที่สม่ำเสมอซึ่งการใช้แสงสว่างทางธรรมชาติไม่เพียงพอ จำเป็นที่จะต้องนำแสงประดิษฐ์มาช่วย ซึ่งปริมาณแสงต้องเพียงพอเหมาะกับกิจกรรมของห้อง
- ไม่ควรให้แสงเข้ามาทางเดียว ทำให้ไม่สบายตา ควรมีแสงส่องเข้ามาถึงอีกด้านหนึ่ง
- การควบคุมแสงภายในอาคารทำได้โดยการติดม่านปรับแสง บานเกล็ด นอกจากนี้ใช้กระจกตัดแสงสามารถลดแสงได้ดี แต่ควรอยู่ในด้านที่ไม่รับแสงแดดโดยตรงเพื่อป้องกันความร้อนเข้าสู่อาคาร
- การให้แสงมีความสำคัญต่อตำแหน่ง เครื่องเรือน เช่น โต๊ะ ตู้ และจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องจัดปริมาณแสงให้พอเหมาะแก่การทำงานแต่ละชนิด

ปริมาณแสงสว่าง

หน่วยวัดการส่องสว่าง ทั่วไปใช้หน่วยวัดเป็นกำลังเทียน (FOOT - CANDLE) คือปริมาณแสงสว่างจากดวงไฟดวงหนึ่งบนพื้นที่ 1 ตารางหน่วย ซึ่งวางไว้ตั้งฉากกับรังสีของดวงไฟ และอยู่ห่างจากดวงไฟ 1 หน่วยระยะ

ปริมาณความส่องสว่างของห้องชนิดต่าง ๆ

- บริเวณที่พักคอย สถานีต่าง ๆ	30	แรงเทียน
- ห้องจำหน่ายตั๋ว	100	แรงเทียน
- สำนักงานทั่วไป	30 - 100	แรงเทียน
- ทางเดินบันได	20	แรงเทียน
- ห้องอาหาร	10 - 50	แรงเทียน
- ครุฑ	30 - 70	แรงเทียน

แสงประดิษฐ์

- INCAN LAMP
- FLUOR LAMP

ชนิดของดวงโคมและการกระจายแสง (LIGHT DISTRIBUTION)

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. GENERAL DEFFUSE ส่องขึ้น 40 – 60 % ส่องลง 40 – 60 %

FLUORESCENT DISTRIBUTION

1. DIRECT
2. SEMI DIRECT
3. GENERAL DIFFUSING
4. INDIRECT
5. OVER ALL LIT CEILINGS การทำไฟใต้เพดานให้แผ่กระจายโดยใช้ LOUVERS ช่วย
6. EXTERIOR

LIGHTING METHODS (INCANDESCENT)

1. การใช้ดวงโคมติดเพดาน
2. การใช้ดวงโคมห้อยลงมา
3. การใช้ดวงโคมติดผนัง
4. การใช้ดวงโคมซ่อน
5. การใช้ดวงโคมตั้งโต๊ะ
6. การใช้ดวงโคมภายนอก เช่น ในสวน ไฟถนน

LIGHTING METHODS (FLUORESCENT)

หลักการให้แสงไฟฟ้าประดิษฐ์

1. ให้แสงสว่างพอเหมาะกับสายตา พยายามใช้ INDIRECT LIGHTING
2. ไม่มีแสงจ้า (GLARE) ทั้งแสงจ้าโดยตรงและแสงสะท้อน
3. การให้แสงสว่างอันเกิดจากการให้สี
4. การจัดระยะดวงไฟและการเลือกใช้ชนิดของดวงไฟ
5. ให้เกิดความรู้สึกตามสภาพของส่วนที่ใช้สอย
6. คำนึงถึงความร้อน (HEAT) ทำให้ลดขนาดเครื่องปรับอากาศ (ถ้ามี) รวมทั้งประหยัดค่าไฟฟ้า

การให้แสงสว่างในห้องนิทรรศการ

การให้แสงสว่างที่เหมาะสมในการแสดงนิทรรศการเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งที่สามารถเน้นบรรยากาศและคุณค่าของห้องนิทรรศการ รวมทั้งในด้านความชัดเจนในการชมด้วย โดยทั่วไปการให้แสงจะมี 2 วิธี คือ ใช้แสงจากธรรมชาติ และให้แสงประดิษฐ์หรือแสงไฟฟ้า ทั้ง 2 ชนิดนี้มีข้อดีข้อเสียในตัวเองโดยเปรียบเทียบได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสงธรรมชาติ (NATURL L.)	แสงประดิษฐ์ (ARTIFICIAL L.)
<ul style="list-style-type: none"> - เป็นแสงที่กระจายไม่ทำให้นัยน์ตาพร่าหรือเหนื่อยตา - ให้แสงสีรูปทรงและผิวของวัตถุตรงตามธรรมชาติ - ควบคุมได้ยากเพราะเปลี่ยนไปตามวันและฤดูกาล - ประหยัด 	<ul style="list-style-type: none"> - มีความแรงทำให้เหนื่อยตาเร็ว แต่ทำให้เกิดความเด่นชัด - ให้แสงสีไม่ถูกต้องนัก - ควบคุมได้ทั้งความเข้มและทิศทางของแสง - สิ้นเปลือง

การให้แสงเพื่อให้ได้ผลสมบูรณ์จึงควรใช้แสงทั้ง 2 ชนิดควบคู่กันไปเพื่อแก้ข้อเสียของกันและกัน นอกจากนี้ การเลือกชนิดของแสงสำหรับนิทรรศการอาจพิจารณาจาก

1. เลือกให้เข้ากับเนื้อหาของสิ่งที่แสดง และพิจารณาว่าต้องการความเด่นชัด หรือบรรยากาศ อย่างไร หรือส่วนใดต้องการเป็นพิเศษ
2. คำนึงถึงเวลาและสภาพอากาศที่จัดนิทรรศการ เช่น ในเวลากลางคืนก็จำเป็นต้องมีแสงไฟที่พอเพียง
3. คำนึงถึงการสะท้อนแสงของวัตถุ
4. ในกรณีที่ใช้แสงธรรมชาติ ต้องพิจารณาว่าวัตถุใดเหมาะกับแสงธรรมชาติหรือไม่อย่างไร

แสงธรรมชาติ

คุณสมบัติของแสงธรรมชาติจากทิศเหนือจะให้สีน้ำเงินมากที่สุด ดูเยือกเย็นและเหมาะกับการแสดงที่เป็นภาพเขียน แต่แสงจากทิศใต้มีสีเหลืองแดงมากกว่า จึงดูร้อนกว่า ด้วยเหตุนี้จึงเหมาะกับงานปั้น

การให้แสงสว่างธรรมชาติเข้ามาใน EXHIBITION มี 4 วิธี

1. การให้แสงสว่างจากด้านข้าง จากด้านนี้เราได้แสงสว่างจากหน้าต่างที่อยู่ในระดับต่ำแสงสว่างพวกนี้ทำให้ด้านหลังวัตถุได้รับแสงไม่เพียงพอ เกิดมีแสงสะท้อนทำให้ผู้ชมตาพร่าเมื่อมองออกไปนอกหน้าต่าง และทำให้เงาของผู้ชมปรากฏที่วัตถุ

เทคนิคในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการใช้แสงสว่างจากด้านข้าง

- ก. ควรมีหน้าต่างบานเดียว แม้ห้องจะมีขนาดใหญ่ โดยให้หน้าต่างกว้าง $\frac{1}{2}$ ของความกว้างของห้องและสูง $\frac{1}{2}$ ของความยาวของห้อง
- ข. ขอบหน้าต่างต้องอยู่สูงกว่าระดับตาของผู้ชม
- ค. กรอบหน้าต่างต้องลึกเพื่อไม่ให้มีแสงเฉาะกลางห้อง
- ง. ต้องไม่ให้อะไรมาบังหน้าต่างกระจก เพราะจุดกระทบของแสงที่ติดอยู่ระหว่าง $45^\circ - 70^\circ$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทคนิคการแก้ไขแสงสว่างที่มากเกินไป

- ก. การใช้กระจกหน้าต่างที่มีแก้วเป็นรูปสามเหลี่ยมเล็กๆ ยื่นออกไปแต่สิ้นเปลือง
- ข. การใช้กระจกพิเศษป้องกันการสะท้อนแสง คือกระจกที่มีผ้าไหมบางสอดเป็นไส้กลางของกระจก กระจกชนิดนี้เป็นกระจกที่บีมี่แสงลอดเข้ามาได้แต่ผู้ชมไม่สามารถมองเห็นทะลุออกไปภายนอกได้ มีผลเสียคือ กระจกชนิดนี้ทำให้สูญเสียแสงสว่างไปมากเหมือนกัน

นอกจากวิธีดังกล่าวแล้ว เราอาจใช้วิธีอื่นที่ง่ายกว่าเพื่อให้แสงที่เข้ามาในห้องได้ผลดียิ่งขึ้น โดยการใช้กระจกแยกแสงหรือ THERMOLUN เฉพาะตอนส่วนบนของหน้าต่าง หรือทำให้หน้าต่างขนานกับผนังน้อยที่สุดหรือใช้กระจกติดฟิล์มกรองแสง

2. การให้แสงสว่างจากด้านบน แสงสว่างจากด้านบน ได้แก่แสงที่มาจากเหนือศีรษะ ประโยชน์ที่ได้คือ ควรเป็นสิ่งที่แสดงทางวัตถุมากที่สุด แต่มีส่วนเสียคือ แสงสว่างส่วนใหญ่ที่จะตกที่พื้นห้องมากกว่าผนัง และเกิดการสะท้อนที่ตู้กระจกเรียบทำให้ความรู้สึกคิดว่าพื้นที่นิทรรศการแคบลงไป ผู้ชมมักหงุดหงิดของแสงทำให้นัยน์ตาเหนื่อยเร็ว การแก้ไขต้องทำห้องให้สูงมากแต่เป็นการสิ้นเปลือง ลักษณะส่วนใหญ่ของแสงได้จากหลังคกระจกจะเป็นทั้งหมดหรือบางส่วนก็ได้ แถบประเทศร้อนไม่นิยมใช้ แต่อาจใช้กระจกแผ่นเล็กๆ ทั้งหมดไม่เกิน 6 % ของเนื้อที่หลังคา

3. การให้แสงสว่างจากหน้าต่างค่อนข้างสูง เป็นการที่ให้แสงเหมาะที่สุด แสงที่ตกลงมาทำมุม 45° และกระจายไปได้ทั่วทั้งห้อง หน้าต่างที่สวยมากจะไม่ทำให้เกิดแสงสะท้อนและนัยน์ตาพร่า

- ก. ถ้ามีแสงสะท้อนต้องทำผนังให้สูงไว้
- ข. แสงชนิดนี้เหมาะกับการแสดงสิ่งปั้น จะให้โดยการทำส่วนกลางของอาคารสูงกว่าส่วนข้าง แสงชนิดนี้ตามแบบอียิปต์โบราณ

แสงจากด้านข้างที่สูงนี้ อาจใช้เพดานหรือฉากแขวนอยู่กลางห้องเพื่อกระจายแสงด้วย ฉากนี้สร้างขึ้นในอาคารโดยไม่ต้องเปลี่ยนแปลงผนังเลย ต่อมามีการดัดแปลงให้ดีขึ้น คือมีการทำหลังคาเอียง ทำด้วยกระจกเพื่อให้แสงสว่างส่องมายังผนังได้ และต่อมาอีกก็มีผนังตั้งได้จากอยู่บนหลังคา เพื่อกันไม่ให้แสงสว่างโดยตรงส่องลงมาทางกระจกนั้นได้ แสงสว่างที่ส่องลงมาได้ก็เป็นเพียงแสงสะท้อน ทั้งนี้เพื่อแก้ความไม่สม่ำเสมอของแสงสว่าง

สำหรับประเทศในเขตร้อนในบางที่กระจกทำตั้งฉากได้ และกำแพงที่ใช้กันแสงเหนือบานกระจกซึ่งหันไปทางเหนือ ก็จะได้รับแสงสว่างจากทางทิศใต้ กำแพงนี้ทำสีน้ำเงินละบานกระจกไม่มีเกร็ด แต่กำแพงที่รับแสงเหนือและบานกระจกหันไปทางทิศใต้ ทำสีชมพูทั้งนี้เพื่อแก้ความไม่สม่ำเสมอของแสง ซึ่งจะทำให้แสงสว่างส่องลงไปทั่วพื้นห้อง

4. การให้แสงสว่างจากธรรมชาติโดยทางอ้อม การให้แสงสว่างทางนี้ช่วยทำให้สายตาไม่พร่ามัว

- ก. การให้แสงมายังผนังสะท้อนแสงที่เป็นรูปโค้ง ผนังจะกลืนแสงเสียเป็นส่วนมากถ้าหาสีชาขาวจะส่งความสว่างออกมาได้ถึง 86% ปูนฉาบธรรมดาเพียง 64%
- ข. อาจใช้แสงลอดจากหลังคา ซึ่งซ้อนกันอยู่หลายชั้น การให้แสงสว่างแบบนี้เหมาะกับประเทศที่แสงแดดจัด
- ค. ใช้กระจกเงา 2 แผ่น แผ่นหนึ่งติดอยู่กับที่ อีกแผ่นหนึ่งเคลื่อนไหวไปตามการโคจรของดวงอาทิตย์ แผ่นที่เคลื่อนไหวจะคอยรับแสงจากดวงอาทิตย์ส่งมายังแผ่นที่อยู่กับที่ แผ่นที่อยู่กับที่ก็จะส่งไปยังกระจกแผ่นอื่นซึ่งสะท้อนไปที่ๆต้องการในเวลาไม่สมควรต้องใช้ไฟฟ้าแทน เหมาะกับประเทศที่มีแสงแดดมากและพิถีพิถันที่ไม่ต้องการใช้หน้าต่างแสงประดิษฐ์

แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

- ก. ไฟฟ้าจากหลอด INCANDESCENT เป็นหลอดแก้วมีขั้วหลอดภายในอาจเคลือบหลอดด้วยสี หรือซิลิกา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อทำให้เกิดแสงสีต่างๆ (แสงเดิมเป็นสีนวล) ไล่หลอดทำด้วยใยสังเคราะห์ ความร้อนและแสงมีกำลังความส่องสว่างของสี แดงยิ่งกว่าแสงของดวงอาทิตย์ แสงของดวงอาทิตย์มีสีน้ำเงินมากกว่า เพื่อแก้ข้อแตกต่างนี้จึงใช้หลอดสีขาวปนกับหลอด สีน้ำเงินแต่ปรากฏว่าเวลาเคลื่อนแสงตัดกันแล้วไม่เท่ากัน เมื่อปรากฏให้เห็นบนเพดาน ความเท่ากันของแสงเสียไป

ข. ไฟฟ้าจากหลอด INCANDESCENT เดิมใช้แต่เฉพาะร้านค้าและท้องถนนไม่เหมาะกับงานประเภทงานบ้าน เพราะเป็นแสงสว่างที่ไม่มีเงา เหมาะกับงานที่เกี่ยวข้องกับภาพเขียน แต่ภาพจะเสียไปตอนที่เงาน้ำมันฉาบอยู่บนภาพเขียน นั้นหายไป สีของไฟทั่วไปคล้ายแสงธรรมชาติมาก และอาจดัดแปลงให้เหมาะกับศิลปะวัตถุได้ และเป็นแสงที่ดีที่สุด สำหรับแสงประดิษฐ์

ชนิดของหลอด FLUORESCENT

- | | |
|------------------------|--|
| 1. STANDARD COOL WHITE | ให้แสงสีขาวนวล |
| 2. DULUXE COOL WHITE | ให้แสงสีขาวอมแดง |
| 3. STANDARD WARM WHITE | ให้แสงสีขาวอมเหลืองแจ่มใส |
| 4. DULUXE COOL WHITE | ให้แสงสีขาวเหลืองอมแดงเรื่อๆ |
| 5. WHITE | ให้แสงสีเหลืองอ่อนๆ |
| 6. DALIGHT | ให้แสงสีฟ้าอ่อนๆ คล้ายแสงธรรมชาติในเวลากลางวัน |
| 7. SOFT WHITE | ให้แสงสีชมพูอ่อน |

FLUORESCENT ได้เปรียบกว่า INCANDESCENT ในเรื่องการกระจายแสงออกทางที่กว้างและให้ประกายต่ำ แต่มีสีออกมาด้วยซึ่งไม่ถูกต้อง ในปัจจุบันจึงจำเป็นต้องรวมหลอดสีต่างๆ เพื่อลดข้อเสียให้น้อยลง INCANDESCENT เป็นแบบหนึ่งที่ทำให้แสงเงาออกมาอย่างนุ่มนวลและชัดกว่า FLUORESCENT จึงเหมาะสำหรับการให้แสงเน้นจุดสำคัญ ความเข้มของแสงได้ปรับปรุงให้เหมาะสมและแตกต่างไปตามลักษณะความต้องการของนิทรรศการแต่ละแห่ง เมื่อต้องการความเข้มมากก็เน้นให้เด่นกว่าที่อื่นโดยการให้แสงที่มากกว่ารอบๆ

แสงประดิษฐ์อาจจำแนกออกได้ตามลักษณะการใช้แสงได้ดังนี้

1. วิธีติดตั้งแบบให้แสงทางตรง (DIRECT) ให้แสงจากหลอดไฟส่องไปยังวัตถุแสดงโดยตรง เหมาะสำหรับ การเน้นให้รูปทรง 3 มิติ แต่ทำให้หมยเงาเมื่อ
 2. วิธีติดตั้งแบบให้แสงทางอ้อม (INDIRECT) ให้แสงจากหลอดไฟส่องไปกระทบฉากหรือวัตถุอื่นๆ แล้ว สะท้อนไปยังวัตถุแสดง เป็นการกระจายแสงออกให้เกิดความกลมกลืนทั่วไปไม่เน้นเฉพาะ ช่วยให้อบายตาด้วย
- นอกจากนี้ แสงจากภายนอกก็เป็นสิ่งสำคัญในการพักผ่อนสายตาจากการชม ควรมีการออกแบบให้มีมุมมอง ออกไปข้างนอกหรือสวนเพื่อรับแสง และความงามของธรรมชาติด้วย
- หลักการพิจารณาเลือกชนิดของแสง เพื่อแสดงนิทรรศการ

1. เลือกให้เข้ากับเนื้อหาเรื่องของสิ่งแสดง และพิจารณาว่าบรรยากาศของส่วนนั้นจะเป็นอย่างไร เช่นมีดสลัว มองเห็นเพียงจุดที่ต้องการเน้น
2. คำนึงถึงเวลาที่จัดนิทรรศการ และสภาพอากาศที่เกิดขึ้น เช่น เวลากลางคืนก็จำเป็นต้องใช้แสงประดิษฐ์ อย่างพอเพียง เป็นต้น
3. ภูมิอากาศของท้องที่หรือประเทศนั้น เช่น ประเทศร้อน ไม่นิยมใช้แสงธรรมชาติ SKY LIGHT เป็นต้น
4. เป็นหลักในการพิจารณาสำหรับนิทรรศการมุมหนึ่งๆ โดยเฉพาะเท่านั้น โดยพิจารณาว่ามุมนั้นต้องการเน้น อะไร ส่วนไหน เช่น มุมที่ต้องการเน้นแสงสว่างเป็นพิเศษ เน้นจุดนั้นด้วย SPOT LIGHT เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อสังเกตในการใช้แสงสว่างภายในห้องนิทรรศการ

1. เลือกใช้แสงสว่างให้เพียงพอและเหมาะสมกับพื้นที่ใช้สอยหรือตามจุดประสงค์ที่ต้องการ
2. การให้แสงสว่างโดยตรงแก่พื้นที่ๆ จะเน้นหรือต้องการให้แสงสว่างเป็นพิเศษ เช่น บันได ทางลาด
3. การให้แสงสว่างภายในตู้โดยซ่อนหลอดไฟไว้ และโดยไม่อาศัยแสงจากแหล่งอื่น
4. แสงจากหลอด SPOT LIGHT ส่องเป็นจุดเพื่อให้เกิดความสว่างโดยตรงและสะท้อน หรือเพื่อก่อให้เกิดความน่าสนใจ
5. แสงสว่างจากหลอดไฟลายดวง ส่องไปยังเพดาน ทำให้เกิดความสว่างทั่วพื้นที่
6. แม้ภายในตู้จะมีแสงไฟอยู่แล้ว การให้แสงส่องลงมาจากด้านบน ก็จะช่วยให้เห็นวัตถุแสดงชัดเจนขึ้น แต่ต้องระวังการสะท้อนจากกระจกตู้ด้วย
7. การให้แสงโดยตรงแก่วัตถุแสดงภายในตู้แสดง
8. การให้แสงสว่างกับการจัดแสดงที่มีพื้นสองระดับ
9. ใช้แสงไฟจากหลอด SPOT LIGHT ส่องโดยตรงต่อวัตถุแสดง
10. เมื่อให้แสงโดยตรงแก่วัตถุแสดง ก็อาจให้แสงสว่างแก่พื้นที่ด้วย การใช้แสงส่องไปยังเพดานให้แสงสะท้อนตกลงมาโดยทั่ว
11. การใช้แสงแต่ละชนิดให้เหมาะสม หรือช่วยเสริมกัน
12. การให้แสงไฟต้องคำนึงถึงวัตถุแสดง ลักษณะของตู้แสดงหรือ จุดประสงค์ในการแสดงหรือเน้น
13. การให้แสงสว่างแก่พื้นที่อย่างทั่วถึง พร้อมกับให้ความสว่างแก่วัตถุแสดงโดยตรงทำให้มองเห็นวัตถุแสดงได้ชัดเจนด้วย ทั้งอาจช่วยสร้างบรรยากาศ เพื่อไม่ให้เกิดความน่าเบื่อหน่าย
14. การให้แสงสว่างอย่างเพียงพอแก่การใช้สอยทั่วไป
15. การวางตำแหน่งดวงไฟตามตำแหน่งที่ต้องการภายในตู้แสดง
16. งานแสดงที่เป็นผนังหรือบอร์ด อาจใช้ SPOT LIGHT ส่องเป็นช่วงๆ โดยตรง ซึ่งต้องระวังในเรื่องการสะท้อน หรือแสงที่จ้าเกินไป
17. การซ่อนหลอด FLUORESCENT ส่องโดยตรงจะให้แสงที่ทั่วสม่ำเสมอ
18. แสงจากหลอด FLUORESCENT โดยตรงจากด้านบน
19. ในลักษณะที่ส่องจากด้านบนแต่ให้สะท้อนจากเพดาน ทำให้ได้แสงที่สบายตาขึ้น
20. แสงไฟจากเพดานซึ่งมีกระจกฝ้ากัน ทำให้แสงกระจายโดยทั่วไปและไม่จ้าเกินไป
21. การทำให้แสงนมตาและสว่างทั่วถึงโดยการส่องไฟไปสะท้อนเพดานลงมา แต่จะมีปัญหาเกี่ยวกับแสงสว่างไม่พอ
22. แสงไฟแบบส่องเป็นจุด ให้ความเด่นแต่ให้ความสว่างไม่ทั่วสม่ำเสมอ
23. การให้แสงจากหลอดไฟที่ถูกต้อง จะให้ทั้งความสว่างแก่พื้นที่และวัตถุแสดงด้วย
24. การให้แสงสว่างแก่วัตถุแสดงในตู้ ทั้งที่ซ่อนภายในตู้และจากด้านบน ซึ่งต้องระวังเรื่องการสะท้อนแสงเข้าตาผู้ชม
25. ตำแหน่งของดวงไฟที่ไม่เหมาะสม อาจสะท้อนกระจกของตู้แสดง หรือส่องเข้าตาผู้ชมโดยตรงอาจทำให้เคืองตาได้
26. ตำแหน่งดวงไฟที่อยู่ด้านหลังผู้ชมอาจทำให้เกิดเงาของผู้ชมบนวัตถุแสดง การซ่อนไฟช่วยป้องกันการส่องเข้าตาผู้ชมโดยตรง
27. การใช้แสงธรรมชาติช่วย ก็ต้องคำนึงถึงตำแหน่งของงานแสดง ซึ่งอาจก่อให้เกิดเงา หากจำเป็นก็อาจใช้แสงประดิษฐ์ส่องช่วยลบเงา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

28. ตู้หรือบอร์ดแสดงงานที่หันหลังและชิดแหล่งแสงธรรมชาติ และไม่มีแสงประดิษฐ์ช่วยก่อให้เกิดเงามืด
29. ตำแหน่งงานแสดงที่เหมาะสมจะช่วยให้แสงสว่างเพียงพอและไม่เคืองตา

การควบคุมเสียงรบกวน

ปัญหาที่เกี่ยวกับเสียงในอาคารส่วนใหญ่จะหมายถึง เสียงสะท้อน การป้องกันเสียงสะท้อนมีความสำคัญต่อการควบคุมสภาพแวดล้อมภายในอาคารประการหนึ่ง และยังมีผลสำคัญสำหรับอาคารหรือห้องบางประเภท เช่น ห้องบรรยาย ห้องเรียน แต่ถึงอย่างไรก็ไม่ได้หมายความว่า เสียงสะท้อนจะเป็นสิ่งที่จะต้องจัดออกไปเสมอ ในบางโอกาสและบางสถานที่ กาเกิดเสียงสะท้อนอย่างเหมาะสม ก็มีผลช่วยให้เกิดสภาพแวดล้อมทางเสียงที่ดี เช่น ในห้องฟังดนตรี การควบคุมเสียงรบกวนก็คือ การจัดระยะการบังคับเสียงให้เกิดความเหมาะสมกับโอกาสและสถานที่หนึ่งๆ เพื่อให้ได้ภาวะการรับฟังเสียงที่ดี

อาคารที่ออกแบบป้องกันเสียงสะท้อนได้อย่างสมบูรณ์ จะต้องใช้สถาปนิกและวิศวกรที่ชำนาญ ประกอบกับวิทยาการต่างๆ ทางด้านเทคนิค ถ้าหากสร้างอาคารขึ้นมาแล้วเกิดปัญหาทางด้านเสียงเนื่องจากสถาปนิกไม่ได้คำนึงถึงมาก่อนก็จะเป็นการยากที่จะมาแก้ไขได้ใหม่ ซึ่งเป็นการสิ้นเปลืองมากทั้งยังอาจจะไม่สามารถควบคุมเสียงสะท้อนได้ดีเท่ากับอาคารที่วางผังป้องกันไว้แล้วอย่างถูกต้อง

การจัดระบบป้องกันเสียงรบกวน

การป้องกันเสียงสะท้อนในทางสถาปัตยกรรมนั้นมีความต้องการที่สำคัญ 2 ประการ

1. เพื่อที่จะให้วัตถุประสงค์ในสิ่งแวดล้อมให้การป้องกันเสียงสะท้อนได้ผลเป็นที่น่าพอใจมากที่สุด
 2. เพื่อให้สภาวะการรับฟังชัดเจนยิ่งขึ้น
 1. สิ่งแวดล้อมในการป้องกันเสียงสะท้อน
 - ก. ความเข้มและลักษณะของเสียงต่างๆ ที่เกิดขึ้นภายในห้อง
 - ข. จิตีเสียงต่างๆ จะกระจายไปยังจุดต่างๆ หมดถึงห้อง
- สิ่งแวดล้อมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบเสียงสะท้อน ขึ้นอยู่กับความมุ่งหมายของการใช้ห้องหรืออาคารนั้นๆ

เป็นสำคัญ

2. ภาวะการฟังเสียง

ภาวะการฟังเสียงในห้องจะได้รับผลเป็นที่พอใจนั้นต้องการส่วนต่างๆ ดังนี้

1. เสียงเบื้องหลัง (BACKGROUND NOISE) จะต้องมึระดับต่ำพอ
2. การขจัดเสียงสะท้อนกลับซึ่งต่อเนื่องกันหลายครั้งหลายหน
3. การกระจายเสียงไปในที่ว่างในห้องให้เหมาะสม
4. ให้เสียงไปยังผู้ฟังชัดเจนและดังพอ

เสียงเบื้องหลังเกิดขึ้นจากเสียงซึ่งลอดมาจากภายในห้อง รวมทั้งเสียงซึ่งเกิดขึ้นในห้องด้วย จำเป็นต้องตัดลงให้เหลือน้อยที่สุด เพื่อจะทำให้การฟังดีขึ้น

สำหรับการจัดติสโก้กลับ หรือในท้คลับอื่นๆ เสียงสะท้อนกลับที่พอเหมาะจะช่วยให้เสียดนตรีเพราะยิ่งขึ้น แต่ต้องไม่มีขึ้นอย่างสม่ำเสมอทั้งห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนการจัดให้เสียงไปถึงผู้ฟังได้ชัดเจน และดังพอนั้นก็เพื่อจะช่วยให้ผู้ฟังดนตรีได้อย่างชัดเจนเหมาะสม โดยทั่ว ๆ ไปแล้วสำหรับห้องเล็ก ๆ เสียงดนตรีจะต้องดังพอ ซึ่งทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความคุมเสียงว่าจะต้องการให้เสียงออกมาในลักษณะใด

มาตรฐานในการป้องกันเสียงสะท้อน

มาตรฐานในการป้องกันเสียงสะท้อนขึ้นตรงต่อภาวะการฟังเสียงทั้ง 4 ข้อ ซึ่งได้รวมกันขึ้นเป็นสูตร และกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เพื่อประโยชน์ในการออกแบบให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

ปัญหาแรกซึ่งเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม และภาวะการฟังเสียงก็คือ การควบคุมเสียงเบี่ยงหลัง ระดับเสียงนี้เราอนุญาตให้มีในห้องต่าง ๆ ได้ไม่เท่ากัน

การควบคุมเสียงสะท้อนเบี่ยงหลังมีปัญหาต่อไปนี้ คือ

การควบคุมเสียงต่อเนื่อง ได้แก่การกั้นเสียงให้จางไป แม้ว่าจุดที่เบี่ยงเสียงจะหยุดแล้วก็ตามก็ยังมีเสียงสะท้อนต่อเนื่องอีกชั่วระยะหนึ่ง เรียกว่า "เวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่อง" ได้แก่ เวลาเป็นวินาที ซึ่งเสียงสะท้อนต่อเนื่องจะจางลงถึงหนึ่งในล้านของความเข้มของเสียงเดิม

สิ่งแวดล้อมของการป้องกันเสียงสะท้อนนั้นต้องประกอบไปด้วยเวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่อง โดยให้เวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่องอยู่ในเขตจำกัดซึ่งอาจน้อยกว่าเสียงพูดหรือเสียงดนตรี ถ้าหากห้องนั้นประดับด้วยวัสดุเก็บเสียง ซึ่งจะให้เวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่องราว ๆ เดียวกับการฟังเสียงพูดห้องนี้จะมีสภาพที่เหมาะสมที่สุด

ในกรณีส่วนมาก ห้องที่ให้เวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่องมากกว่าเวลาที่กล่าวแล้ว 3 เท่า การป้องกันเสียงสะท้อนจะไม่ได้ผลดี เนื่องจากจะมีเสียงสะท้อนก้อง และเพราะสำหรับความต้องการให้เสียงกระจายไปทั่วห้องอย่างดีนั้นห้องควรปราศจากจุดเสียงสะท้อนและจุดรวมเสียงสะท้อน ซึ่งทำให้เกิดเสียงรบกวนขึ้น

การดูดเสียง

พลังงานของเสียงประกอบด้วย AIR PRESSURE ซึ่งเกิดจากการไหวตัวของมัชฌิมในรูปและขนาดที่คลื่นเสียงที่ประสาทหูรับได้

ถ้ามีพลังงานของคลื่นเสียงมากพอ อาจทำให้มัชฌิมที่คลื่นเสียงไปกระทบสั่นได้ คลื่นเสียงจะหมดพลังลง ถ้ากระทบกับมัชฌิมที่สั่นได้ดี (SOUND ABSORBING MATERIALS) เช่น ผนังผิวขรุขระเมื่อเวลามีคลื่นเสียงมากระทบ แรงอัดในอากาศจะยับยั้งเส้นโยนนั้น พลังงานของมันจะหมดไปแต่ถ้าเสียงกระทบกับวัสดุแข็งผิวหน้าเรียบ (SOUND ABSORBING MATERIALS) เช่น ไม้หนา ๆ กำแพงคอนกรีต คลื่นเสียงจะสะท้อนกลับเป็นส่วนใหญ่

ชนิดของวัสดุดูดเสียง

1. PREFABRICATED ACCUSTIC UNITS เป็นวัสดุดูดเสียงที่สำเร็จรูป รวมทั้ง ACOSTIC ITEM มักจะทำเป็นแผ่น ๆ และเจาะรูพรุน
2. ACOUSTIC PLASTER AND SPRAYED ON MATERIAL เป็นวัสดุที่ประกอบด้วยรูพรุน (POROUS) และพวกลาสติก หรือ วัสดุที่มีใยผสมกัน (BINDER AGENT) ไล้พื้นด้วยกระบอกรัด หรือ ฉาบ
3. ACOUSTICAL BLANKETS เป็นวัสดุพวก BLANKET ส่วนใหญ่ทำด้วยขน MINERAL WOOD WOOL GLASS FIBERS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PREFABRICATED ACOUSTICAL UNITS

แบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ

ประเภทที่ 1 เป็นแผ่นสำเร็จรูป รูปทรงแปดเหลี่ยม หรือผิวขรุขระแบ่งเป็น

- ก. ALL MATERIAL UNIT เป็นเม็ดเล็ก ๆ และใช้ยิปซัม หรือ LIMES เป็นตัวยึด
- ข. ALL MATERIAL UNIT เป็นเม็ดเล็ก ๆ และใช้ PORTLAND CEMENT เป็นตัวยึด
- ค. MINERAL หรือไส้ไม้อ่อน ๆ ผสมกับ MINERAL BINDER ซึ่งไม่ติดไฟ เช่นแผ่น SOFTTONS

ประเภทที่ 2 เป็นแผ่นสำเร็จรูปที่เจาะรูพรุนด้วยเครื่องจักร และมีรูปเป็น PATTERN มีระเบียบแบ่งเป็น

- ก. เป็นแผ่นที่มีผิวหนาแข็งแกร่ง เจาะรูพรุนใช้สำหรับเป็นแผ่นปิดหน้า หรือเป็นตัวยึดให้กับวัสดุดูดเสียงที่อ่อนนุ่ม เช่น พวง BLANKET เป็นต้น แบบนี้ใช้สีที่ไม่อุดรูพรุนทาบนผิวหน้าก็ได้
- ข. เป็นแผ่นวัสดุที่มีผิวหน้าอ่อนนุ่มกว่าแบบแรกและเจาะรูพรุน สามารถที่จะทาสีได้โดยไม่ทำให้คุณสมบัติดูดเสียงลดลง
- ค. เป็นวัสดุแบบเดียวกันกับ ข. แต่จะเจาะให้ทะลุเป็นทางยาว หรือทำเป็นร่องซึ่งสามารถดูดเสียงได้ดี

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

ประเภทที่ 4 เป็นแผ่นผิวหน้าเป็นใย (TOLTED FIBER SURFACE) แบ่งเป็น

- ก. เป็นแผ่นทำด้วยใยไม้บาง ๆ เช่น ใยกับผสมกับ MINERAL BINDER ผิวหน้าที่ทั้งเรียบปานกลางและเงียบ
- ข. ทำด้วยไส้ไม้อ่อนชนิดอ่อน เช่น ไส้ไม้อ่อน หน้าปล้อง ฯลฯ วัสดุประเภทนี้ติดไฟได้ง่ายแต่ราคาถูก ดูดเสียงได้ดี มักทำเป็นแผ่นสำเร็จรูปขนาดกว้าง 4 ฟุตยาว 4, 10 และ 12 ฟุต ทาสีไม่ได้
- ค. ทำด้วยพวง MINERAL FIBERS ที่นำมาอัด ซึ่งทำเช่นเดียวกับจำพวก ACOUSTIC PLASTIC AND SPRAYED ON MATERIAL ขึ้นอยู่กับวัสดุที่มักใช้ความหนา วิธีการแข็งตัวของวัสดุที่ใช้โดยเฉพาะดูดเสียงที่มีความถี่ต่ำ ๆ มีความหมายพอเหมาะและประหยัด ควรหนา $\frac{1}{2}$ "

คุณสมบัติของ ACOUSTIC PLASTER จะดีหรือไม่ขึ้นอยู่กับความแห้งหรือการตัวของวัสดุที่ใช้ปูนฉาบ จะต้องมีความหนาในการดูดซึมไม่มากนัก และต้องมีความชื้นพอดี ไม่เปียกมากหรือแห้งมาก เพราะถ้าเปียกมากการเกาะกันระหว่างผิวหน้าของผนังกับปูนหรือวัสดุที่ฉาบจะไม่เกาะกันดี แต่ถ้าแห้งเกินไปก็จะดูดเอาความชื้นจากปูนทำให้เสื่อมคุณภาพและร่วน

การออกแบบของห้องเพื่อป้องกันเสียงรบกวน

การได้ยินเสียงมีอยู่ 3 ลักษณะ คือ

1. เสียงจากแหล่งกำเนิดเสียงโดยตรง
2. เสียงสะท้อนจากเพดาน
3. เสียงสะท้อนจากฝาผนัง

ห้องที่มีการควบคุมเสียงที่ควรจะมีลักษณะ ดังนี้

1. ให้เสียงกระจายได้ทั่วไปและสม่ำเสมอ
2. ให้ระดับเสียงดังเพิ่มขึ้นสำหรับผู้ที่นั่งไกลออกไปจากต้นเสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ให้ระดับเสียงที่ถึงผู้ฟังโดยตรงกับระดับเสียงที่สะท้อนจากผนังต่าง ๆ ถึงผู้ฟังเป็นอัตราส่วนที่เหมาะสม
4. ใช้วัสดุที่สะท้อนเสียงได้มาก ให้สะท้อนเข้าสู่หูของผู้ฟังที่อยู่ข้างหลัง
5. ระยะทางของเสียงที่มาจากต้นเสียงโดยตรงถึงผู้ฟังต้องสั้น และตรงที่สุด
6. หาทางเพิ่มระดับเสียงให้ทั่วถึงกัน ห้องเล็กไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องขยายเสียง
7. รูปร่าง และ ขนาดของห้อง

ก. พยายามหลีกเลี่ยงห้องสี่เหลี่ยมและกำแพงเว้า

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

ค. กำแพงหนาและเพดานโค้งเว้า ทำให้ระบบเสียงไม่ดี

ง. พื้นที่เป็นวงกลมหรือรี ควรจะใช้วัสดุผิวโค้งนูน กระจายเสียงแผ่กระจายไปทั่วถึง

จ. กำแพงนูนช่วยทำให้การกระจายเสียงดีขึ้น

ฉ. ระดับเก้าอี้ ตามปกติคนมีสัมประสิทธิ์ของการดูดกลืนเสียงอยู่แล้ว ฉะนั้นระดับของพื้นหรือของเก้าอี้ควรให้สูงขึ้นตามระดับและระยะที่ห่างจากเวที เพื่อคนนั่งข้างหลังจะได้รับเสียงโดยตรงและมองเห็นได้ชัด เก้าอี้แถวหน้า 2-3 แถวอาจจะอยู่ในแนวระดับ แต่ระยะที่จะวางเก้าอี้ในแนวระดับไม่ควรเกิน 35 ฟุต ห้องประชุมมุมที่สูงกว่าแนวระดับไม่ควรน้อยกว่า 8 องศา

ช. เพดาน เพดานไม่ควรให้สูงเกินไป คนที่อยู่แถวหลังควรจะได้รับเสียงที่สะท้อนเป็นพิเศษ

ซ. กำแพงด้านข้างอย่าให้มีเสียงสะท้อนไปมา (SOUND FLUTTEN) ควรจะให้เสียงกระจายออกไปทั่วถึง คือ กระจายโดยพื้นหยาบ

ญ. อากาศและความชื้น สามารถดูดเสียงได้

หลักการจัดระบบเสียงภายในห้อง นอกจากจะออกแบบรูปร่างของห้อง การจัดวางเฟอร์นิเจอร์และการเลือกใช้วัสดุที่มีส่วนสำคัญด้วย

วัสดุที่มีคุณสมบัติในการดูดกลืนเสียง (SOUND ABSORBING MATERIAL)

วัสดุก่อสร้างทุกชนิดจะมีคุณสมบัติในการดูดกลืนเสียงได้ไม่มากก็น้อยขึ้นอยู่กับลักษณะของผิว ความหนา และความแน่นของวัสดุ

วัสดุที่เก็บเสียงที่ทำขายแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท

1. ประเภทแผ่นสำเร็จรูป ซึ่งรวมทั้ง ACORUSTICS TILE เป็นวัสดุที่ทำเป็นรูปพรม และมีวัสดุเก็บเสียงอยู่ด้านหลัง
2. พวงฉาบหรือพ่น
3. ชนิดที่เป็นผืนยืดหยุ่นได้ เช่น MINERAL WOOL GLASS FIBER

การทาสีบนแผ่นวัสดุดูดเสียง

การพิจารณาอย่างรอบคอบ ก่อนทาสีแผ่นวัสดุดูดเสียงเป็นสิ่งจำเป็นมากเพราะวัสดุบางชนิด เมื่อถูกทาสีจะเปลี่ยนคุณสมบัติได้

- วัสดุที่เป็นแผ่นบาง ๆ ดูดเสียงด้วยการสั่นไหวตัว และวัสดุที่มีรูพรมผิวหน้าเป็นรูขรุขระ ถ้าการทาสีไม่ไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุดรบนผิว อาจใช้สีทุกชนิดทาได้

- วัสดุพวก ACOUSTIC PLASTIC หรือ FIBER BOARD เมื่อทาสีจะไปเคลือบผิวให้คุณสมบัติดูดเสียงลดลง และจะลดลงมากที่สุดเมื่อใช้ดูดเสียงที่มีความถี่ประมาณ 500 ครั้ง ต่อ นาที จึงควรใช้สีพวก AMILINE DYES อย่างอ่อน ๆ GASOLINE หรือ VEROSENE STAIN หรือพ่นแล็กเกอร์ใน ๆ ควรเว้นสีประเภทสีน้ำมัน สีน้ำ วานิช CALEIMINE DISTEMPER

การใช้สีควรพ่นมากกว่าใช้ทาด้วยแปรง เพราะการพ่นทำให้อณูของสีกระจายทั่วไม่เกาะกันแน่น

การดูดเสียงโดยวิธีอื่น ๆ

ABSORPTION BY PATCHES OF MATERIAL

การใช้วัสดุดูดเสียงลดความดังของเสียงนั้นขึ้นอยู่กับให้นำเอาวัสดุมาติดตั้งภายในห้องที่ต้องการโดยการติดต่อกันอย่างกระจายทั่วไป

เพื่อให้คุณสมบัติในการดูดเสียงดีที่สุด ควรกระจายติดตั้งวัสดุเป็นแผ่นเล็ก ๆ แทนการติดตั้งวัสดุที่มีพื้นที่เท่ากันแต่ติดเป็นแผ่นใหญ่ ๆ แผ่นเดียว จากการค้นพบวัสดุดูดเสียงชนิดหนึ่งหนา 1 นิ้ว เนื้อที่ 48 ตารางฟุต หรือขนาด 6 ฟุต X 8 ฟุต จะมีคุณภาพน้อยกว่านำมาตัดเป็นชิ้นเล็ก ๆ แล้วนำมาจัดเป็น MASS

การลดเสียงที่มีความถี่ต่ำ ๆ ควรใช้วัสดุที่เป็นแผ่นใยไม้อัด กระดาษอัด ไม้อัด หรือพลาสติก เป็นฝ้าเพดาน หรือไม้บังผนังตามปกติวัสดุเหล่านี้มีคุณสมบัติในการสะท้อนเสียงได้ดี ถ้าทำให้แข็งหรือเป็น MASS เช่น ติดแนบกับโครงสร้างอย่างมั่นคง หรือปะติดกับผนังคอนกรีต ถ้าติดแน่น วัสดุเหล่านี้ให้สามารถเคลื่อนไหวได้ เช่น ปะหน้าวัสดุที่อ่อนตัวได้พวก MINERAL BLANKET หรือทำให้มีช่องอากาศอยู่เบื้องหลังวัสดุหรือโดยวิธี STOP CEMENTING กับ PANEL โดยตรงแล้วจะกลับมีคุณสมบัติดูดเสียงที่มีความถี่ต่ำ ๆ ได้ดี แต่จะดูดกลืนได้มากน้อยเพียงไรขึ้นอยู่กับระยะของช่องอากาศ และคุณภาพของวัสดุอ่อนตัว

ประเภทของผนังที่ใช้กันเสียง

1. SINGLE HOMOGENEOUS PARTITION

เป็นผนังชั้นเดียว ใช้วัสดุเป็น SOLID NONPORON ขนาดที่ประหยัด คือ ใช้อิฐหนา 22.5 ซม. หรือคอนกรีตหนา 15 ซม.

2. SINGLE INHOMOGENEOUS PARTITION

เป็นผนังชั้นเดียว ใช้ HOLLOW TILES ซึ่งมีช่องอากาศอยู่ภายในทั่วไปผนังแบบนี้เบากว่าแบบแรก แต่มีคุณสมบัติคล้ายกัน

3. DOUBLE PARTITION

เป็นผนังหนา ๆ อาจทำให้เป็นตัว INSULATOR ได้ดีขึ้น โดยแยกออกเป็นผนังบาง ๆ 2 ชั้น แต่มีช่องอากาศระหว่างกลาง

การยึดระหว่างผนังทั้ง 2 นั้นถ้าห่างมากความมั่นคงจะลดลง สำหรับผนังหนัก ๆ อาจทำให้ห่างกันได้มากขึ้นและไม่ต้องการให้ช่องอากาศมากนัก เช่น ผนังที่มีน้ำหนักประมาณ 20 ปอนด์/ ตารางฟุต ควรจะวางให้ห่างกันอย่างน้อย 0.75 ซม. แต่ผนังที่เบาต้องวางห่างกันมาก ๆ เช่น ผนังต่างกระจุก 2 แผ่น ขนาดกระจุก 21 ออนซ์ จะต้องห่างกันอย่างน้อย 15 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การป้องกันเสียงที่ดี ๆ ที่รอยต่อของผนังกับผนังพื้น เพดาน ควรจะรองด้วยวัสดุที่ยืดหยุ่นได้ อาจใช้ POROUS MATERIAL เช่น COCK หรือ FELT STRIP แล้วจึงใช้ PLASTIC หรือ

4. COMPLEX PARTITION

เป็นแบบ STUD PARTITION จะมีช่องอากาศระหว่างผนังหรือไม่มีก็ได้ ผิวหน้าใช้วัสดุที่เรียบเช่น แผ่นไม้ขัดแตะ หรือระแนงฉาบปูน PLASTER BOARD FIBER BOARD ปิดบน RIGID FRAME WESK เป็นผิวหน้าที่ช่วยให้แข็งแรงขึ้น และมีคุณสมบัติในการป้องกันเสียงที่มีความถี่สูงได้ดีมากการติดตั้งใช้ดอกตารูปยึดติดกับ STUD

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

การกันเสียงของพื้นและเพดาน

เสียงรบกวนที่ผ่านตามพื้นและเพดานหลายชนิด เช่น คลื่นเสียงต่าง ๆ ที่มีอากาศเป็นสื่อ ไม่ค่อยจะมีปัญหา นัก เพราะส่วนมากพื้นจะกันเสียงชนิดนี้ได้ดีพอควร ช่วยกันเสียง AIR BORNED นี้ได้ ในโครงสร้างมักจะมีช่องอากาศช่วยกันคลื่นเสียงได้ดี เสียงที่ผ่านไปตามโครงสร้างเป็นสื่อ STRUCTURE - BORNED SOUND เช่น เสียงที่ผ่านพื้นไปยังเบื้องล่าง เสียงเดิน ของตก เสียงเครื่องดนตรี เสียงเหล่านี้จะผ่านไปตามโครงสร้างที่ทำด้วยวัสดุแข็ง ๆ ได้ดี

การแก้ไข ใช้วัสดุที่กันเสียงได้เป็นผิวหน้า เช่น กระเบื้องยาง พรม หรือวัสดุพวก FELT วัสดุเหล่านี้จะช่วยดูดเสียงกระทบต่าง ๆ เอาไว้ก่อนจะผ่านลงไปยังพื้นโดยตรง การบุผิวหน้าควรจะให้นูนหนาพอ

เพดานมีช่องอากาศชั้นระหว่างพื้นนั้น จะช่วยกันการผ่านเสียงได้อย่างดี



สัมประสิทธิ์ของการดูดเสียงของวัสดุก่อสร้าง

วัสดุที่ใช้	สัมประสิทธิ์ของการดูดเสียงตามความถี่		
	128	512	2048
ผนังอิฐทาสี	0.012	0.017	0.023
ผนังอิฐไม่ทาสี	0.024	0.030	0.049
พรมธรรมดา	0.09	0.20	0.27
พรมสักหลาด	0.10	0.37	0.27
ผ้าปูต่าง ๆ			
ชนิดเบา 10 ออนซ์ / ตร. หลา	0.04	0.11	0.30
ชนิดกลาง 14 ออนซ์ / ตร. หลา	0.06	0.13	0.40
ชนิดหนัก 18 ออนซ์ / ตร. หลา	0.10	0.50	0.82
พื้นคอนกรีต	0.01	0.015	0.02
ไม้	0.05	0.03	0.03
กระเบื้องยาง		0.03 - 0.08	
หินอ่อนหรือกระเบื้องเคลือบ	0.01	0.01	0.015
ปูนฉาบบนกระเบื้องเคลือบหรืออิฐ	0.13	0.023	0.04
ผ้าไม้ขนาด 1/2 " - 1 " ไม้อัด			
ขนาด 1/16 " - 1/8 "	0.08	0.06	0.055
เก้าอี้ไม้ดัด		0.25	
เก้าอี้บุผนัง		1.6 - 3.0	
ม้านั่งไม้		0.40	
ภายในเวที (ขึ้นอยู่กับตกแต่ง)		0.25 - 0.75	
ที่นั่งในโรงมหรสพบุวมหรือหนัง		0.50 - 1.00	
วัสดุต่างๆ ที่ใช้กันอยู่ทั่วไปมีสัมประสิทธิ์ของการดูดกลืนเสียงที่มีความถี่ 512 ไส้เกิดดังนี้			
พรม	1.2		
ผ้าปูหนา	0.4 - 0.6		
PLOSTER	0.025		
คน	0.44		
กระจกหรือแก้ว	0.025		
CELOTEX	0.36		
HAIR FELT	0.75		
ไม้ที่ทำน้ำมันวานิช	0.03		
เก้าอี้ที่บุ	0.30		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดระบบปรับอากาศ

การปรับอากาศหมายถึงการควบคุมอุณหภูมิการเคลื่อนไหว ความชื้น และความบริสุทธิ์ของบรรยากาศในเนื้อที่จำกัดที่ใดที่หนึ่ง ซึ่งไม่ได้หมายถึงการทำให้อากาศเย็นลงอย่างเดียว แต่รวมถึงการปรับอากาศให้ร้อนขึ้นได้เช่นเดียวกันด้วย สำหรับในประเทศร้อน เช่น ประเทศไทยจะกล่าวได้ถึงเฉพาะการปรับอากาศให้เย็นลง คือ

- ส่วนอัดอากาศหรือเพิ่มความดัน (COMPRESSOR)
- ส่วนระบายความร้อน (CONDENSING UNIT)
- ลิ้นลดความร้อน (EXPANTION VALVE)
- ส่วนทำความเย็น (FAN COIL UNIT)
- FAN COIL UNIT สำหรับเครื่องขนาดเล็ก
- AIR HANDLING UNIT สำหรับเครื่องขนาดใหญ่

หลักการทำความเย็นโดยทั่วไป

หลักการทำความเย็นโดยทั่วไปจะประกอบด้วย วงจรน้ำยาซึ่งมีอยู่ 2 ส่วน ส่วนหนึ่งมีความดันสูง อีกส่วนหนึ่งมีความดันต่ำ

ส่วนที่ระบายความร้อนจะอยู่ในส่วนที่มีความดันสูงและส่วนที่ทำความเย็นจะอยู่ในภาคที่มีความดันต่ำ โดยมีคอมเพรสเซอร์คั่นอยู่ระหว่างภาคที่มีความดันต่ำไปยังภาคที่มีความดันสูง และลิ้นความดันระหว่างภาคที่มีความดันสูงไปยังภาคที่มีความดันต่ำ

น้ำยาก่อนที่จะผ่านลิ้นความดัน จะมีสภาพที่เป็นของเหลวที่มีความดันสูงเมื่อผ่านลิ้นลดความร้อนแล้วจะแปรสภาพเป็นละอองน้ำยาที่มีความดันต่ำและจะระเหยกลายเป็นไอไปพร้อมทั้งดูดความร้อนเข้ามาทำให้ส่วนที่นำความเย็นมีอุณหภูมิต่ำลง

ตัวกลางที่ทำหน้าที่รับความเย็นจากส่วนที่ทำความเย็นสำหรับการปรับอากาศคือ ลมและน้ำ เช่นเดียวกันตัวกลางที่จะช่วยระบายความร้อนออกจากส่วนที่ระบายความร้อนจะเป็นลม หรือน้ำก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวกลางที่ทำหน้าที่รับความเย็นสำหรับระบบหน้าต่างและระบบแยกส่วน คือ ลมซึ่งเครื่องจะทำให้ลมเย็นเสียก่อนแล้วเป่าเข้าไปในห้องโดยตรง ส่วนระบบчилเลอร์ ชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำ จะทำให้น้ำที่ร้อนเป็นเย็นเสียก่อนแล้วจึงส่งน้ำเย็นด้วยปั๊มน้ำเข้าไปยังเครื่องส่งลมเย็นในห้อง ซึ่งจะทำหน้าที่ดูดลมภายในห้องเข้ามาผ่านท่อน้ำเย็นแล้วเป่าออกไปเป็นลมเย็นอีกทีหนึ่งน้ำที่ระบายความร้อนจะทิ้งไปเลย หรือนำกลับมาใช้ใหม่ก็ได้ โดยจะใช้ COOLING TOWER (ทำหน้าที่ช่วยทำให้น้ำเย็นลงก่อนที่จะหมุนเวียนไประบายความร้อนที่เครื่องใหม่อีก) โดยมีปั๊มน้ำเป็นอุปกรณ์รับน้ำหมุนเวียน (ดังรูป)

ชนิดของระบบปรับอากาศ

สามารถแบ่งออกเป็น 5 ระบบ คือ

1. แบบสปลิต (AIR COOLED SPLIT SYSTEM)
2. แบบหน้าต่าง (WATER COOLED DIRECT EXPANSION SYSTEM)
3. แบบชอลดลแร์ ระบายความร้อนด้วยอากาศ (AIR COOLED CHILLED WATER SYSTEM)
4. แบบчилเลอร์ ระบายความร้อนด้วยน้ำ (WATER COOLED CHILLED WATER SYSTER)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. space ในช่องฝ้าเพดาน ซึ่งในการเดินท่อลมสำหรับส่งลมเย็นไปยังจุดต่างๆ ในทางปฏิบัติจะต้องการประมาณ 0.30-0.60 ม. ซึ่งเป็น Clear space ระหว่างใต้ห้องคานและแผ่นฝ้าเพดาน
2. ช่อง shaft สำหรับระบบต่างๆ เช่น การเดินท่อน้ำยา ท่อไฟฟ้าของระบบปรับอากาศ หรือท่อน้ำสำหรับ Chilled water หรือท่อน้ำสำหรับ condensor water และท่อสำหรับน้ำทิ้ง ควรปรึกษาวิศวกรออกแบบระบบ ปรับอากาศเพื่อกำหนดขนาดของ shaft ได้ถูกต้อง
3. ขนาดของเครื่องเป่าลมเย็นหรือห้องเครื่องใหญ่ ห้องเครื่องเป่าลมเย็น และลมกลับ ส่วนห้องเครื่องใหญ่นั้น ขนาดของห้องจะขึ้นอยู่กับขนาดของเครื่องทำความเย็นที่ใช้ในอาคาร

การเคลื่อนไหวของอากาศภายในห้องขึ้นอยู่กับ

1. แรงที่เกิดจากใบพัด
2. คุณลักษณะตามธรรมชาติของอุณหภูมิ ซึ่งส่วนใหญ่เครื่องปรับอากาศจะอยู่บนหลังคาตึก อากาศจะเย็นต่ำลง และอากาศร้อนที่จะลอยตัวสูงขึ้น กลับคนไปยังเครื่องปรับอากาศ

ส่วนความเร็วของอากาศภายในท่อที่ไม่ทำให้เกิดเสียงรบกวน และผลดีควรอยู่ในเกณฑ์ 6000 อากาศที่ส่งผ่านท่อควรมีอุณหภูมิต่ำกว่าอากาศภายในห้อง 20-30 องศาฟาเรนไฮด์เพื่อชดเชยกับความร้อนภายนอกที่แทรกซึมเข้ามาในเขตประตู

หัวจ่ายลม (AIR SUPPLY) หน้ากากกลมโดยทั่วไป จะเรียกรวมๆ กันว่า

- หน้ากากจ่ายลม SUPPLY AIR GRILLE
- หน้ากากกลมกลับเรียกว่า RETURN AIR GRILLE
- หน้ากากติดเพดาน AIR DIFFUSER
- หน้ากากติดข้างฝ้า AIR REGISTER

สำหรับการเลือกใช้หน้ากาก สำหรับโครงการนี้ จะใช้ลักษณะติดเพดานคือ ชนิดติดเพดาน AIR DIFFUSER เท่าที่มีอยู่ในขณะนี้คือ มีแบบสี่เหลี่ยมซึ่งมีทั้งแบบ สี่เหลี่ยมจัตุรัส และแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า แบบ SLOT และในบางแห่งเจาะฝ้าเป็นรู ใช้แทนหัวจ่ายซึ่งมองเห็นจะไม่เห็น

ลมกลับ (RETURN AIR SYSTEM) ลมที่เป่าออกแล้วจะต้องถูกดูดกลับเข้าเครื่องเพื่อทำให้เย็นจึงถูกส่งไปเป่า เนื่องจาก ลมภายนอกห้องร้อนกว่าลมเก่า ตัวเราใช้ลมจากภายนอกทั้งหมด เครื่องจะต้องมีขนาดใหญ่มาก จึงจะได้อากาศที่มีอุณหภูมิต่ำตามความต้องการ ส่วนเรื่องอากาศบริสุทธิ์ถ้าติดตั้งดูดอากาศเก่าออกไป อากาศใหม่ก็จะแทรกตัวเข้ามา ดังนั้นจึงต้องให้ลมที่เป่าออกไปสามารถเดินทางกลับเข้าเครื่องได้อีก

การกระจายลมในห้องและความรู้สึกสบาย

ในการทำความเย็น อากาศที่ได้ปรับภาวะแล้ว ที่จะไหลผ่านช่องทางเข้าไปในห้องมีอุณหภูมิและความชื้นต่ำ ส่วนในการทำความอบอุ่นและความชื้นสูง ซึ่งแตกต่างจากอุณหภูมิและความชื้นของอากาศภายในห้องเมื่ออากาศที่ปรับภาวะแล้วได้เข้าไปถึงบริเวณที่คนอาศัยโดยขณะเดียวกันก็ผสมร่วมกับอากาศภายในห้องจนกระทั่งความเร็วเฉลี่ยลดลงถึง 0.12 - 0.025 m/s และมีอุณหภูมิและความชื้นใกล้เคียงกับอากาศภายใน ผลของการปรับอากาศที่ต้องการจึงจะสำเร็จ เพราะฉะนั้นเมื่อความแตกต่างในการกระจายของอุณหภูมิในบริเวณที่คนอาศัยเป็น 1.5 องศาเซลเซียสหรือมากกว่า การเปลี่ยนแปลงขึ้นลงของอุณหภูมิจะขึ้นอยู่กับเวลา หรือเมื่อความเร็วลมในเขตที่คนอาศัยน้อยกว่า 0.1 m/s อากาศจะเฉื่อย ผู้คนที่อาศัยจะรู้สึกอึดอัด ไม่สบาย แต่ถ้าความเร็วลมพุ่งออกมาแรงเกินไปจะเกิด Cold Draft คือ ภาวะทำให้ผู้คนที่รู้สึกเย็นเป็นบางแห่ง เนื่องจากการระบายความร้อนออกไปมากกว่าปกติ เพราะอุณหภูมิของอากาศไม่สม่ำเสมอหรือเพราะกระแสลมในห้องโดยเฉพาะกระแสลมที่มีอุณหภูมิต่ำ และมีความเร็วสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากอากาศที่ดูดเข้ามาใกล้กับช่องทางดูด มีความเร็วลมเมื่อห่างออกไปจากช่องทางดูดความสัมพันธ์ของช่องทางดูดกับช่องทางออก จึงมีผลกระทบต่อการกระจายลมภายในห้อง เมื่อพิจารณาการกระจายลมในทั่วทั้งห้อง ในทางปฏิบัติทั่วไปนิยมพิจารณาการกระจายลมออก และการดูดลมกลับแยกกัน และมีมาตรการระวังไม่ให้ลมที่จ่ายเข้าไปในบริเวณที่มีคนอาศัยมีอุณหภูมิแตกต่างกันมาก หรือมีความเร็วมาก เมื่อความเร็วช่องทางดูดที่ทางเข้าสูงเกินไป หรือเมื่อพื้นที่ทางดูดเล็ก ผู้อยู่อาศัยใกล้กับช่องทางดูดจะรู้สึกว่ามีกระแสลมเย็น

การจัดแนวท่อลม

ท่อลม คือ ท่อที่อากาศออกจากพัดลมของเครื่องปรับอากาศถูกส่งผ่านไปยังช่องทางออก หรือท่อจากช่องทางดูด หรือท่อจากช่องทางอากาศภายในถูกดูดผ่านไปยังเครื่องปรับอากาศ การจัดแนวท่อลมระหว่างเครื่องปรับอากาศและช่องทางออกหรือทางเข้าอาจแบ่งเป็น 3 แบบ ดังนี้

1. ระบบท่อลมประธาน (Trunk Air System) มีระบบท่อแกนกลาง ง่าย ราคาถูก
2. ระบบท่อลมเฉพาะหัวจ่าย (Individual Air Duct System) เป็นระบบที่ท่อลมต่อระหว่างเครื่องปรับอากาศกับหัวจ่ายแต่ละหัว เป็นระบบที่นิยมควบคุมปริมาณของอากาศ ที่แต่ละหัวจ่ายได้ที่จุดใกล้เคียงกับเครื่องปรับอากาศ แต่ระบบนี้ค่าติดตั้งแพง ต้องการพื้นที่มาก
3. ระบบท่อลมวง (Loop Air Duct System) เป็นระบบที่มีท่อลมต่อระหว่างท่อลมประมาณ 2 ท่อ เป็นระบบที่สามารถปรับสมดุลปริมาณของอากาศที่ช่องทางออกที่ใกล้กับปลายทางเป็นระบบที่นิยมใช้ในโรงงานและบ้านพักอาศัย แต่ระบบนี้ไม่ควรนำไปใช้ที่ภาวะความร้อนของเครื่องปรับอากาศต่างกัน เช่น ด้านตะวันออก - ตะวันออก เป็นต้น

ลักษณะของหน้ากากจ่ายลม แบบมาตรฐานที่นิยมมี 2 แบบ คือ

1. แบบฝังเพดาน (Ceiling Diffusor) แบบสี่เหลี่ยม (Square), แบบวงกลม (Circular) และแบบ (Slot)
2. แบบฝังผนัง (wall diffusor)

ตำแหน่งที่ตั้งหอทำน้ำเย็น (installation of cooling tower)

ตำแหน่งสำหรับทำ cooling tower จะต้องเป็นตำแหน่งที่ cooling tower ทำงานได้ดีปราศจากปัญหายุ่งยากใดๆ ในบางกรณีตำแหน่งที่ตั้ง cooling tower อาจถูกบังคับโดยความสวยงามของอาคาร แต่ในบางกรณีก็มักมีปัญหาเกี่ยวกับอุปสรรครอบๆ อาคาร เช่น มีผนังที่อยู่ใกล้ๆ ทำให้ปริมาณลมที่ผ่าน cooling tower น้อยลง หรือแก๊สไอเสียจากปล่องไฟอาจถูกดูดเข้าไปใน cooling tower ทำให้เกิดการกัดกร่อนเป็นสนิมโดยตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสม ได้แก่

1. อยู่ห่างจากแก๊สไอเสีย
2. ไม่ส่งเสียงรบกวนบริเวณรอบๆ
3. สะอาด ปราศจากฝุ่นและสิ่งสกปรก
4. ใกล้เครื่องทำความเย็นมากที่สุด
5. ไปรงการถ่ายเทอากาศที่ดีและไม่มีผลกระทบจากอาคารข้างเคียง
6. กว้างพอที่จะสามารถทำการติดตั้ง ตรวจสอบบำรุงรักษาได้สะดวก

4.2.2 ระบบแสงสว่าง

ระบบแสงสว่างในการจัดนิทรรศการ

โดยทั่วไปแล้วการใช้แสงสว่างในอาคารพิพิธภัณฑ์ก็เหมือนกับอาคารอื่นๆ ยกเว้นแต่ห้องจัดแสดงเท่านั้น ซึ่งมีลักษณะพิเศษ ในปัจจุบันอาคารพิพิธภัณฑ์มีชื่อเรียกกว้างๆ หลายแบบ เช่น SKYLIGHTED

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MUSEUM, WINDOW LOES MUSEUM เป็นต้น โดยแบบแรกใช้แสงธรรมชาติ และแบบหลังใช้ระบบแสงประดิษฐ์ เพราะเป็นห้องมืด ไม่มีหน้าต่าง แต่ทั่วไปแล้วพิพิธภัณฑ์ต่างๆ จะใช้แสงแบบผสม คือ ทั้งแสงธรรมชาติและแสงประดิษฐ์ นอกจากนี้ความนิยมเรื่องแสงสว่างก็เปลี่ยนไปด้วย เช่น ก่อนนี้เคยนิยมใช้แสงสว่างตามธรรมชาติที่ส่องมาจาก ทิศเหนือ แต่เปลี่ยนมาเป็นทิศใต้แบบนี้ เป็นต้น

เทคนิคเกี่ยวกับการใช้แสงสว่าง

1. ชนิดและแสงสว่าง ได้แก่ แสงสว่างธรรมชาติ แสงสว่างประดิษฐ์ และแบบผสมทั้ง 2 อย่าง

2. คุณสมบัติของแสงสว่างธรรมชาติ ก่อให้เกิดบรรยากาศตามธรรมชาติและมีชีวิต ในส่วนแสงสว่างประดิษฐ์ เป็นแสงที่อาจทำให้คนดูเบื่อได้ แต่แสงธรรมชาตินั้นบังคับไม่ได้ มีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล ตามทิศทาง และแสงจากทิศต่างๆจะไม่เหมือนกันเช่น แสงจากทิศเหนือมีสีน้ำเงินมาก เยือกเย็น ส่วนแสงจากทิศใต้ร้อนกว่ามีสีแดงและสีเหลืองมากกว่า เป็นต้น ในด้านความสะดวกแล้ว แสงประดิษฐ์สะดวก และจัดทำได้ง่ายกว่า หากแต่เสียคุณค่าความรู้สึก

3. การกำหนดความแรงของแสงสว่างไม่สามารถสร้างมาตรฐานได้ว่าพิพิธภัณฑ์ต่างๆ ต้องการแสงสว่างพอให้เห็นของต่างๆ ชัดเจน แต่ไม่จ้าจนตาพร่า คือ ต้องการแสงที่อ่อนนุ่ม

4. ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นจากแสงสว่างตามธรรมชาติ แสงสว่างอาจทำให้ตาพร่าเกิดเงาสะท้อน ฉะนั้นในด้านเทคนิค จึงต้องระวังเรื่องเหล่านี้ด้วย

5. การกระทบของแสงสว่าง วัตถุจัดตั้งบางชนิดจะมีคุณค่า หรือเกิดความงามได้โดยให้แสงสว่าง เช่น การกระทบของแสงสว่างสำหรับงานประติมากรรมควรอยู่ระหว่าง 0 – 45 องศา และงานจิตรกรรมระหว่าง 45-75 องศา แสงสว่างที่ดีที่สุดสำหรับภาพเขียนนั้น คือ แสงสว่างที่มาจากข้างบนหรือเหนือศีรษะ

6. ทางเดินของแสงสว่าง ไม่ว่าจะใช้แสงธรรมชาติหรือแสงประดิษฐ์ก็ตาม ทางเดินของแสงควรจัดให้ลงมาที่วัตถุ แสงสว่างในห้องจัดแสดง โดยทั่วไปมี 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. แสงธรรมชาติ สิ่งที่ควรคำนึงถึงในการนำแสงธรรมชาติมาใช้ ได้แก่

ก. การใช้แสงสว่างจากด้านข้าง

เมื่อได้รับแสงสว่างที่อยู่ในระดับต่ำ ทำให้ด้านข้างหลังของวัตถุได้รับแสงไม่พอเพียงเมื่อออกนอกหน้าต่างจะมีแสงจ้า ทำให้ตาพร่า เกิดเงาผู้ชมปรากฏบนวัตถุและเปลืองเนื้อที่ จึงควรแก้ปัญหาโดย

- มีหน้าต่างบานเดียว แม้ห้องจะมีขนาดใหญ่ถึง 24 x 32 เมตร ก็ตาม
- ขอบหน้าต่างต้องอยู่สูงกว่าระดับสายตาผู้ชม
- ขอบหน้าต่างต้องลึก เพื่อไม่ให้แสงเกิดเงาเฉพาะกลางห้อง
- ต้องไม่ให้มีอะไรมาบังหน้าต่างกระจก เพราะจุดกระทบของแสงที่อยู่ในระหว่าง 45 – 70 องศา
- หน้าต่างต้องกว้างเป็น $\frac{1}{2}$ ของความกว้างของห้อง และมีความสูง $\frac{1}{2}$ ของความลึกของห้อง

ข. การให้แสงสว่างจากด้านบน เป็นการให้แสงสว่างมาจากเหนือศีรษะ ควรใช้กับวัตถุมากกว่า แต่มีส่วนเสีย คือ แสงส่วนใหญ่จะตกที่พื้นห้องมากกว่าผนัง และเกิดการสะท้อนที่ตู้กระจกเรียบ ทำให้เกิดความรู้สึกว่าเนื้อที่แสดงงานแคบลง ผู้ชมมักแหงนมองช่องแสง ทำให้นัยน์ตาดำมืดเร็ว การแก้ไขต้องทำให้ห้องสูงมาก แต่ก็เป็นการสิ้นเปลือง ลักษณะส่วนใหญ่ของแสงได้จากหลังคากระจก จะเป็นทั้งหมดหรือบางส่วนก็ได้ แถบประเทศร้อนไม่ค่อยใช้ แต่อาจใช้กระจกแผ่นเล็กๆ ทั้งหมด ไม่เกินร้อยละ 6 ของเนื้อที่หลังคา

ค. การให้แสงสว่างจากหน้าต่างค่อนข้างสูง แบบนี้เป็นการให้แสงที่เหมาะสมที่สุด แสงที่ตกลงมาทำมุม 45 องศา และกระจายไปทั่วห้องไม่ทำให้เกิดแสงสะท้อนและนัยน์ตาพร่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง. การให้แสงธรรมชาติโดยทางอ้อม

- การให้แสงมายังผนังสะท้อนแสงที่เป็นรูปโค้ง ผนังจะสิ้นแสงเสียงมากถ้าทาสีขาวจะช่วยส่งความสว่างออกมาได้ถึงร้อยละ 86 ผนังฉาบธรรมดาเพียงร้อยละ 64
- อาจใช้แสงบอดจากหลังคาซึ่งซ้อนหลายชั้น แสงสว่างแบบนี้เหมาะกับประเทศที่แสงแดดจัด
- ใช้กระจก 2 แผ่น แผ่นหนึ่งติดกับที่ และอีกแผ่นหนึ่งเคลื่อนไหวไปตามการโคจรของดวงอาทิตย์ แผ่นที่เคลื่อนไหวจะคอยรับแสงจากดวงอาทิตย์ที่ส่งมายังแผ่นที่อยู่กับที่ และส่งไปยังกระจกแผ่นหนึ่งหรือแผ่นอื่น ที่ซึ่งสะท้อนไปยังที่ที่ต้องการ ในเวลาที่มีเมฆมากต้องใช้ไฟฟ้าแทน เหมาะแก่ประเทศที่มีแสงแดดมาก และพวกพิพิธภัณฑ์ที่ไม่ต้องการใช้หน้าต่าง
- ห้องที่มีความกว้าง - แสงสว่างยิ่งลดลง
- ห้องที่มีความสูง - แสงสว่างจะมากขึ้น

2. แสงประดิษฐ์

อุปกรณ์ในการให้แสงสว่าง

1. หลอดไฟแบบธรรมดาประเภทมีไส้ (Incandescent Lamp) เป็นหลอดแก้วที่มีการเคลือบสารปรอทด้านใน กระเปาะแก้ว เพื่อช่วยในการสะท้อนแสงและบังคับทิศทางของแสงไม่ให้กระจายออกด้านข้างของหลอด โดยมีการผลิตลักษณะรูปร่างต่างๆ เพื่อให้คุณสมบัติบางประการ
 - หลอดพาราโบลาหรือ PAR (parabolic aluminized reflector) คือหลอดไฟสะท้อนแสงกระเปาะแก้ว จากรูปร่างหลอดไฟที่เป็นพาราโบลาทำให้เกิดการสะท้อนแสงและลำแสงโดยรวม
 - หลอดทรงรี หรือ ER (ellipsoidal reflector) จากรูปร่างของหลอดทำให้เกิดการสะท้อนแสง และเกิดจุดรวมแสง (Focal point) บริเวณหน้าหลอดไฟ

นอกจากนี้ยังมีการผลิตหลอดสะท้อนแสงที่มีคุณภาพพิเศษต่างๆ กัน เช่น หลอดสะท้อนแสงแก้วหนาแบบเฉพาะจุดที่ต้องการแสงสว่างมาก แบบส่องกระจายสำหรับบริเวณกว้าง หลอดสะท้อนแสงแก้วหนาชนิดลำแสงเย็น โดยการให้ความร้อนไหลวนผ่านกลับไปด้านหลังแทน
2. หลอดไฟฮาโลเจน (Tungsten Halogen) หลอดไฟนี้กระเปาะทำมาจากควอตซ์ เพราะต้องบรรจุก๊าซฮาโลเจนที่มีความดันสูง ประสิทธิภาพการส่องสว่าง 20 รูเมน/วัตต์ มีขนาดแตกต่างกันมากมายใช้วัตต์สูงมาก อายุการใช้งานค่อนข้างยาว ขณะใช้งานจะมีอุณหภูมิที่ผิวหลอดสูงมาก ทำให้เปราะบาง โดยกระทบเบาๆ อาจแตกได้

ระบบการให้แสงสว่าง

- | | |
|------------------------|---|
| 1. GENERAL LIGHTING | คือการให้แสงสว่างอย่างสม่ำเสมอทั่วไปบนพื้นที่ที่กำหนด |
| 2. LOCALIZED GENERAL | คือการให้แสงสว่างเข้าเฉพาะพื้นที่ และลากลงในบริเวณรอบๆ |
| 3. LOCAL LIGHTING | คือการให้แสงสว่างเข้าเฉพาะแห่ง เช่น การให้แสงสว่างธรรมชาติเข้าในอาคาร |
| 4. SUPPLEMENTARY LIGHT | คือการเพิ่มดวงไฟต่างๆ ขึ้นในห้องเฉพาะจุดที่ต้องการเป็นพิเศษ |

การกระทบของแสง

วัตถุซึ่งตั้งแต่แสงจะมีคุณค่าขึ้นอยู่กับการให้แสงสว่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สำหรับประติมากรรม อยู่ระหว่าง 0 – 45 องศา

- สำหรับงานจิตรกรรม อยู่ระหว่าง 45 – 70 องศา

สิ่งที่ต้องหลีกเลี่ยงคือ การให้แสงอยู่ระดับเดียวกับวัตถุ แสงที่ดีที่สุดสำหรับภาพเขียน คือแสงที่มาจากข้างบน หรือ เหนือศีรษะ ฉะนั้น หอศิลป์ หรือ พิพิธภัณฑ์สถานศิลป์ จึงมักใช้แสงจากหลังคา

แสงกับการสะท้อนแสงลงบนวัตถุสีต่างๆ

ประเทศไทยในแถบร้อนมีแสงสว่างแรงกล้าตลอดปี จะต้องมีการควบคุมหรือการกรองแสงให้เหมาะสมในการใช้สี ในอาคารจึงควรจะได้ทราบถึง ค่าอัตราการสะท้อนแสงของสีต่างๆ ในอาคารด้วยดังรายการต่อไปนี้

4.2.3 ระบบเสียงและการควบคุม

การป้องกันเสียงสะท้อนในทางสถาปัตยกรรมนั้น มีความต้องการที่สำคัญ 2 ประการ คือ

ก. สิ่งแวดล้อมในการป้องกันเสียงสะท้อน

1. ความเข้ม และลักษณะของเสียงต่างๆ ที่เกิดขึ้นภายนอกห้อง
2. วิธีเสียงต่างๆ จะกระจายไปยังจุดต่างๆ มาถึงห้อง สิ่งแวดล้อมต่างๆ ที่เกี่ยวกับระบบเสียงสะท้อน ขึ้นอยู่กับความมุ่งหมายของการใช้ห้องหรืออาคารนั้นๆ เป็นสำคัญ

ข. ภาวะการฟังเสียง

ภาวะการฟังเสียงในห้องจะได้รับผลเป็นที่พอใจนั้นต้องการส่วนต่างๆ นั้น ดังนี้

1. เสียงเบื้องหลัง (BLACKGROUND NOISE) จะต้องมีระดับต่ำพอ
2. การขจัดเสียงสะท้อนกลับ ซึ่งต่อเนื่องกันหลายครั้งหลายหน
3. จัดการกระจายเสียงไปในที่ว่าง ในห้องที่เหมาะสม
4. ให้เสียงไปยังผู้ฟังชัดเจนและดังพอ

มาตรฐาน การป้องกันเสียงสะท้อน

มาตรฐานการป้องกันเสียงสะท้อนขึ้นตรงต่อภาวะการฟังเสียงทั้ง 4 ข้อ ซึ่งได้รวมกันขึ้นเป็นสูตร และกฎเกณฑ์ต่างๆ เพื่อประโยชน์ในการออกแบบให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

การลดเสียงที่มีความถี่ต่ำ ควรใช้วัสดุที่เป็นแผ่นไม้อัด กระดาษอัด ไม้อัดหรือพลาสติก เป็นฝ้าเพดาน หรือ ไม้บุผนังตามปรกติวัตถุเหล่านี้มีคุณสมบัติในการสะท้อนเสียงได้ดี ถ้าทำให้แข็ง เช่น ติดแนบกับโครงสร้างอย่างมั่นคง หรือปะติดผนังคอนกรีต ถ้าติดแผ่นวัตถุเหล่านี้ไม่สามารถเคลื่อนไหวได้ เช่น ผนังวัตถุหย่อนตัวได้ทำให้มีช่องอากาศอยู่เบื้องหลังวัตถุ โดยตรงแล้วจะมีคุณสมบัติดูดเสียงที่มีความถี่ต่ำๆ ได้ดี แต่จะดูดได้มากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับระยะของช่องอากาศและคุณภาพของวัตถุอ่อนตัว

การเกิดและป้องกันเสียงก้อง

เสียงก้องเกิดจากการที่เสียงสะท้อนกลับไปกลับมาระหว่างผนังคู่ขนาน และผนังตรงข้ามหรือผนังที่ผิวโค้งวัสดุดูดซึมเสียงประเภทที่มีผิวหน้าโปร่ง

วัสดุดูดซึมเสียงประเภทที่มีผิวหน้าโปร่ง สามารถโปร่งพูนได้ตั้งแต่ 5 – 50% หรือมากกว่านั้น ซึ่งตามกฎแล้ว มันจะสามารถดูดซึมเสียงที่มีความถี่สูงและสามารถกันเสียงสะท้อนได้ด้วย ส่วนวัตถุที่เป็นโลหะก็ต้องนำมาตกแต่งผิวหน้าด้วยวัสดุดูดซึมเสียง

การดูดซึมเสียง พลังงานเสียงประกอบด้วย (AIR PRESSPE) ซึ่งเกิดจากการไหวตัวของโมเลกุลในรูปและขนาดที่คลื่นเสียงที่ประสาทรูรับได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้ามีพลังงานของคลื่นเสียงมากพอ อาจทำให้มีขมึนคลื่นเสียงไปกระทบสั้นได้เมื่อเวลามีคลื่นเสียงมาก แรงอัดในอากาศจะขยับเส้นโยนั้น พลังของมันจะหมดไปแต่ถ้าเสียงกระทบกับวัตถุแข็ง ผิวหน้าเรียบ (SOUND MATERIALS) เช่น ไม้หนาๆ กำแพง คอนกรีต คลื่นเสียงจะสะท้อนกลับเป็นส่วนใหญ่

การดูดเสียงโดยวิธีอื่น ๆ

ABSORPTION BY DATCHER OF MATERIALS เป็นวิธีการดูดเสียงด้วยเสียงช่วยลดความดังของเสียงลง ขึ้นอยู่กับการนำเอาวัตถุมาติดตั้งภายในห้องที่ต้องการโดยการติดต่อย่างกระจายทั่วไป

เพื่อให้คุณสมบัติในการดูดเสียงที่ดีที่สุด การกระจายติดตั้งวัตถุเป็นแผ่นเล็กๆ แทนการติดตั้งวัตถุที่มีพื้นที่เท่ากัน แต่คิดเป็นแผ่นใหญ่เป็นแผ่นเดียว จากการค้นพบวัตถุดูดเสียงชนิดหนึ่งหนา 1 นิ้ว เนื้อที่ 48 ตารางฟุต จะมีคุณสมบัติ น้อยกว่า นำมาตัดเป็นชิ้นๆ แล้วนำมาจัดใหม่

ข้อดีและข้อเสียของแต่ละระบบ

1. แบบหน้าต่างราคาถูกติดตั้งง่ายและสามารถโยกย้ายเปลี่ยนสถานที่ได้ง่ายดี แต่มีข้อเสีย คือ ไม่สวยงามมีเสียงดังรบกวนในอาคารใหญ่ ๆ จึงจำเป็นต้องมีวิศวกรควบคุม ดังนั้นการใช้แอร์แบบหน้าต่างจึงเป็นการยุ่งยากมาก เพราะการซ่อมบำรุงรักษากระจายไม่สามารถรวมไว้ให้เป็นจุดเดียวได้
2. แบบสปลิท ขนาดเครื่องตั้งแต่ 20,000 บีทียู/ชม. ขึ้นไป ราคาพอๆกับแอร์หน้าต่าง แต่เงียบกว่า และการติดตั้งยุ่งยากกว่า และโยกย้ายลำบากมากกว่าแอร์แบบหน้าต่าง
3. แบบซิลเลอร์ชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศเหมาะสำหรับบ้านที่มีสถานที่สำหรับติดตั้งเครื่องระบายความร้อนอยู่ห่างจากตัวบ้านมาก ๆ การติดตั้งและการดูแลรักษาดีกว่าแอร์หน้าต่าง และแอร์สปลิทมาก

เปรียบเทียบแอร์สปลิท กับ ซิลเลอร์

สำหรับงานขนาดเล็กมักนิยมใช้แอร์สปลิทมากกว่า เพราะติดตั้งง่ายและราคาถูกกว่า แต่แอร์สปลิทมีข้อจำกัดที่ความยาวของท่อน้ำยาซึ่งยาวมากไม่ได้ (ดีที่สุดประมาณ 6 เมตร) เนื่องจากปัญหาเรื่องกำลังคอมเพรสเซอร์ และมีปัญหาที่เกิดจากการที่น้ำมันหล่อลื่นที่นำไปกับน้ำยาซึ่งวิ่งไปแล้วไม่กลับมา และตกค้างอยู่เพราะท่อน้ำยายาวมาก และอาจทำให้คอมเพรสเซอร์ไหม้ได้ นอกจากนี้เครื่องระบายความร้อนเครื่องหนึ่ง ๆ ไม่ควรจะโยงกันกับเครื่องส่งลมเย็นนี้หลาย ๆ ตัว เพราะจะมีปัญหาเกี่ยวกับการกระจายน้ำยาไปยังเครื่องส่งลมเย็นนี้ แต่ละตัวเครื่องส่งลมเย็นทุกตัวที่ต่อกันนี้จะต้องใช้พร้อมกัน และการควบคุมคุณภาพอุณหภูมิมีเพียงห้องเดียว การที่ท่อน้ำยายาวทำให้ต้องใช้เทคนิคการเดินท่อที่ต้องดูราคาท่อและราคาน้ำยาแพงและโอกาสที่น้ำยาจะรั่วก็มีมากขึ้นอีกด้วย

ในการหลีกเลี่ยงการใช้ท่อน้ำยายาว ๆ นี้ อาจทำได้โดยติดตั้งเครื่องส่งลมเย็นไว้ไม่ห่างจากเครื่องระบายความร้อนก็เป็นอันว่าพ้นอันตรายแล้วจึงต่อท่อลมจากตัวเครื่องส่งลมเย็นนี้ไปยังบริเวณที่ต้องการปรับอากาศ ท่อลมที่มีความยาวตั้งแต่ 10 เมตร จนถึง 40 เมตร หรืออาจจะมากกว่า แล้วแต่กำลังอัดลมของเครื่องท่อส่งลมยิ่งยาวก็ยิ่งจะต้องใช้มอเตอร์ที่มีแรงม้ามากขึ้น ปัญหาใหญ่ในการเดินท่อลมนี้ก็คือ การที่ท่อลมมีขนาดใหญ่ (ประมาณ 0.05 ตร.ม./ตัน สำหรับท่อส่งลมและลมกลับ) ทำให้การเดินท่อลมยาว ๆ ลำบากเพราะท่อต้องผูกมัดกับสิ่งกีดขวางนานับประการ (ในการเดินท่อลมส่งยุ่งยากพอสมควร แต่การเดินท่อลมกับซึ่งมีขนาดใหญ่เช่นกัน ก็ยังมีความยุ่งยากมากกว่า และในการติดตั้งเครื่องส่งลมเย็นห่างจากบริเวณปรับอากาศ หากจะให้ลมกลับไปยังเครื่องส่งลมเย็นโดยไม่ให้ผ่านบริเวณอื่น ๆ ที่ไม่มีจุดประสงค์ที่จะปรับอากาศตั้งแต่แรกก็จะอาศัยท่อลมกลับ)

สำหรับซิลเลอร์ ซึ่งเป็นระบบที่ทำน้ำเย็นแล้วจึงส่งน้ำเย็นไปยังเครื่องที่ส่งลมเย็นต่าง ๆ ระยะห่างระหว่างเครื่องส่งลมเย็นกับเครื่องซิลเลอร์ จะเป็นเท่าใดก็ได้ ถ้าไกลมากก็เพียงแต่ใช้ปั๊มที่มีแรงดันสูงขึ้น และเพิ่มขนาดของท่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำเท่านั้นเอง ถึงราคาจะแพงขึ้นแต่ก็ไม่เป็นผลจะทำให้เครื่องเสียได้ เครื่องซิลเลอร์เครื่องหนึ่ง ๆ จะสามารถจ่ายน้ำเย็นไปยังเครื่องส่งลมเย็นได้หลาย ๆ ตัว

WATER COOLED CHILLED WATER SYSTEM เป็นระบบที่เหมาะสมกับโรงแรม โรงพยาบาล และอาคารขนาดใหญ่อื่น ๆ

องค์ประกอบที่สำคัญของระบบปรับอากาศชนิดนี้ คือ

1. COMPRESSOR
2. CONDENSER
3. FAN
4. FILTER DRIER
5. EXPANSION
6. COOLER TUBE
7. LOW TEMPERATURE CUT - OFF
8. WATER TUBE TEMPERATURE 45 ° F
9. VALVE
10. FAN COIL
11. PUMP

หลักการของเครื่องปรับอากาศในระบบ WATER COOLED WATER SYSTEM

ก็คือ ส่งความเย็นไปตามท่อส่งโดยใช้น้ำเป็นตัวกลางนำ กล่าวคือ เครื่องทำความเย็นจะทำให้เย็นแล้วบีบส่งไปตามท่อซึ่งหุ้มด้วยฉนวนส่งไปยังส่วนต่างๆ ในอาคารที่ต้องการปรับอากาศโดยจะมีอุปกรณ์ที่เรียกว่า UNIT หรือ AIR HANLING UNIT เปลี่ยนสภาพจากน้ำเย็นเป็นลมโดยผ่านน้ำเย็นไปในคอยล์เล็ก ๆ ภายใน FAN COIL UNIT นั้นและเป่าลมผ่านคอยล์เป็นลมเย็นออกมา น้ำเย็นจะหมุนเวียนกลับไปยังเครื่องทำความเย็นเพื่อให้เย็นขึ้นอีก ระบบนี้ให้การประหยัดในการปฏิบัติงาน อีกทั้ง FAN COIL นั้นยังสามารถให้ความเย็นได้อย่างรวดเร็วและให้ความสะดวกในการเปิด - ปิดเฉพาะส่วนได้ โดยแยก FAN COIL หลายๆ ตัวตามจุดต่างๆ ควบคุมอุณหภูมิด้วย THERMOSTAT ที่จะติดไว้สำหรับตั้งอุณหภูมิของอากาศภายในห้องโดยมักจะต่อเชื่อมกับสวิทช์ของพัดลมใน FAN COIL นั้นๆ พัดลมที่มักใช้โดยทั่วไปจะมีความเร็ว 3 จังหวะ ส่วนอาคารที่มีขนาดใหญ่ เช่น โถงแสดงงาน โถงประชุม ห้องอาหาร ตลอดจนห้อง LOBBY หรือ LOUNGE ซึ่งมีพื้นที่ใหญ่มากและเป็นไปไม่ได้ที่จะใช้ FAN COIL UNIT เป่าลมโดยตรง เพราะพื้นที่มากกว่าลมจากจุด ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เดียวจะไปได้ทั่วถึง ในกรณีเช่นนี้ ระบบที่ใช้ก็ยังเป็นชุดของ FAN COIL อยู่เช่นกันหากแต่จะเป่าลมเย็นจาก FAN COIL ไปในท่อที่อากาศ (AIR DUCT) ซึ่งจะเดินเชื่อมโยงกันเป็น NET WORK และมีช่องปล่อยลมเย็น (DIFFUSER) อยู่กระจายไปที่จะทำหน้าที่กระจายลมเย็นไปตามห้องนั้น ๆ การควบคุมอุณหภูมิก็ทำโดย THERMOSTAT และความเร็วของพัดลมในส่วน FAN COIL นั้นๆ นั่นเอง

การระบายอากาศในส่วนที่ได้รับการปรับอากาศนั้น ทำได้โดยการหมุนเวียนอากาศผ่านส่วน FAN COIL UNIT โดยที่ส่วน FAN COIL UNIT นั้นจะมีการทิ้งอากาศที่ใช้ในห้องออกแบบส่วนสู่อากาศภายนอกและจะดูดเข้าอีกจากอากาศบริสุทธิ์ภายนอก RETURN AIR ภายในห้องกลับส่วน FAN COIL นั้นอาจทำได้โดยใช้ RETURN AIR DUCT เดินบนส่วนในเพดานไปยังส่วน FAN COIL หรืออาจทำเป็น GRILL ที่ห้อง FAN COIL เลยก็ได้ ถ้าผนังของห้อง FAN COIL อยู่ติดกับผนังห้องนั้นๆ แต่ทั้งนี้ก็ต้องแล้วแต่ความพอดีพอเหมาะในประการต่าง ๆ กัน เช่น ระยะทางในการ RETURN AIR หรือประโยชน์ใช้สอยของพื้นที่นั้น เช่น ห้องอาหาร การทำ RETURN จะต้องคิดถึงกลิ่นที่มาจากเคาน์เตอร์ หรือ ครั้วที่อยู่ติดกันไม่ให้มีทิศทางไปสู่อบริเวณที่ผู้คนนั่งรับประทานอาหาร เป็นต้น การทำ AIR RETURN ในกรณีนี้จึงอาจให้ส่วน RETURN AIR ไปอยู่ทางส่วนใกล้ครั้ว เป็นต้น การดูดอากาศจากภายนอกเข้ามานั้น ไม่ควรที่จะให้ส่วน AIR INTAKE อยู่ใกล้กับส่วน EXHAUST ของครั้วเพราะจะดูดเอากลิ่นที่ระบายออกจากครั้วเข้าไปอีก

หลักในการพิจารณาใช้ท่อลมในอาคารลักษณะต่าง ๆ

1. ใช้การปรับอากาศพร้อมกันหมด

การปรับอากาศที่ใช้ท่อลม เป็นการปรับอากาศสำหรับห้องขนาดกลางจนถึงห้องขนาดใหญ่บางทีก็มีแบ่งย่อยออกเป็นห้องย่อย ๆ ในกรณีเช่นนี้ ห้องย่อย ๆ เหล่านี้ ควรมีความต้องการใช้การปรับอากาศพร้อมกัน เพราะถึงแม้บางขณะในบางห้องอาจมีความต้องการใช้การปรับอากาศพร้อมกัน เพราะถึงแม้บางขณะในบางห้องอาจมีความต้องการใช้แต่ท่อลมยังคงทำหน้าที่ส่งลมให้ห้องนั้นอยู่นั่นเอง และเครื่องปรับอากาศชุดใดชุดหนึ่งยังคงจ่ายไปตามบริเวณที่คิดว่า จะใช้การปรับอากาศในเวลาเดียว

2. ต้องการให้มีความประหยัดและสวยงาม

การปรับอากาศสำหรับที่บางแห่งถ้าไม่ใช้ท่อลม ก็ต้องใช้เครื่องปรับอากาศส่งลมเย็นขนาดเล็กหลาย ๆ ตัว เพื่อให้การกระจายลมเย็นส่งไปได้ทั่วทั้งห้อง ถ้าเป็นเครื่องปรับอากาศระบบแยกส่วน SPLIT SYSTEM ซึ่งมีเครื่องระบายความร้อน CONDENSING UNIT และเครื่องส่งลมเย็นหลาย ๆ ตัว หมายความว่า จะต้องเดินท่อลมระหว่างเครื่องทั้งสอง และต้องเดินท่อน้ำยาและท่อน้ำทิ้งหลาย ๆ ชุด โดยเฉพาะสำหรับอาคารบางแห่งอาจจะมีทั้งเครื่องระบายความร้อนและเครื่องส่งลมเย็นเพียงไม่มากเครื่องนัก แต่ก็ต้องเปลืองน้ำยามากขึ้นเช่นกัน

สำหรับเครื่องที่ใช้ประกอบกับท่อลมการติดตั้งอาจจะทำเพียงชุดเดียว ค่าของกับค่าแรงจึงมักถูกกว่าการที่เอาเครื่องส่งลมเย็นไปตั้งไว้ที่มุมใดมุมหนึ่งโดยการกันห้องปิดเสียก่อนแล้วจึงต่อท่อลมไปยังสถานที่ต่าง ๆ โดยการที่ซ่อนท่อไว้ด้านใน หรือเดินท่อลมไว้แล้วตีกลองไม้อัดแต่จะต้องเสียค่าเดินท่อลมหรือค่าตีกลองเพิ่มขึ้นอีกต่างหากเพิ่มขึ้นอีก แต่เมื่อเทียบราคาแล้วจะถูกกว่าอยู่นั่นเอง ข้ำยังดูเรียบร้อยและสวยงามกว่าอีกด้วย

3. ต้องการกระจายลมให้ทั่ว

ท่อลมเป็นตัวช่วยพาลมไปที่ต่าง ๆ ได้ทั่วถึง หัวจ่ายแต่ละแห่งสามารถเป่าลมไปตามแนวราบได้ไม่ต่ำกว่า

2-3 เมตร

4. ต้องการควบคุมสภาพอากาศ

ห้องบางประเภทใช้ห้องคอมพิวเตอร์ หรือโรงงานบางแห่ง เช่น โรงงานทอผ้าจำเป็นต้องใช้ท่อลมควบคุมให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุณหภูมิและความชื้นคงที่ จึงต้องใช้ท่อลมสำหรับควบคุมอุณหภูมิให้สม่ำเสมอทั่วบริเวณ อุปกรณ์ที่ช่วยในการควบคุม เช่น อุปกรณ์ให้ความร้อน (HEATER) อุปกรณ์เพิ่มหรือลดความร้อน (HUMIDIFIER หรือ DEHUMIDIFIER) รวมทั้งอุปกรณ์กำจัดฝุ่น ยังสามารถติดตั้งในระบบท่อลม นอกจากนี้การปรับปริมาณอากาศบริสุทธิ์จะทำได้ง่ายกว่าอีกด้วย

สิ่งที่ควรสำรวจก่อนการออกแบบท่อลม

1. จะมีการตีฝ้าหรือไม่ ถ้ามีระยะห่างของช่องฝ้าเป็นเท่าใด โดยเฉพาะอย่างยิ่งตรงที่แคบที่สุด คือตรงที่มีความจำเป็นที่จะต้องมีท่อลม ซึ่งจะต้องนำมาประกอบในการพิจารณากำหนดขนาดและแนวท่อ ถ้าท่อลมจะเดินลอย ซึ่งอาจจะเดินอยู่ในหรือนอกอาคารได้ส่วนมากจะตีกองปิดกันท่อเสียหาย และเพื่อความสวยงามอีกด้วย
2. โครงสร้างหลังคา ใช้ประกอบการพิจารณาว่าจะแขวนท่อลมอย่างไร
3. ตำแหน่งต่าง ๆ เช่นตำแหน่งคาน อาจจะกำหนดได้จากตำแหน่งของเสา เพราะเสาคงทำหน้าที่รับคาน ตำแหน่งหลอดไฟ แผ่นฝ้าและบริเวณที่ต้องการปรับอากาศ เช่น ตำแหน่งคนนั่ง ฯลฯ เพื่อจะได้เลือกช่องส่งของลมเย็นได้อย่างเหมาะสม
4. ประเภทของห้อง ถ้าเป็นห้องทำงานก็สามารถกำหนดขนาดท่อลมและหัวจ่ายให้เล็กเพื่อความประหยัดได้ แต่ถ้าเป็นห้องเก็บเสียงนอกจากจะให้ท่อลมและหัวจ่ายใหญ่แล้ว ยังจะต้องเพิ่มกล่องลดเสียง (SOUND ATTENUATION) อีกด้วย
5. สภาพของห้องจะต้องทราบว่าควรจะให้เป่าลมไปไกลถึงแค่ไหน การกระจายลมจึงจะทั่วถึง ในบริเวณที่มีความร้อนมาก เช่น คนมากหรือโดนแดด ก็ควรปล่อยลมเย็นตรงนั้นให้มาก ๆ รายละเอียดอื่น ๆ นอกจากนี้ควรต้องศึกษาประกอบบ้างจะเป็นการดียิ่งขึ้น

ประการที่สำคัญคือ จะต้องทราบว่าเครื่องส่งลมเย็นจะตั้งอยู่ตรงส่วนใดของอาคารที่สำหรับตั้งเครื่องควรอยู่ใกล้เครื่องระบายความร้อนถ้าเป็นเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนเพื่อลมที่ปล่อยออกมาจะได้กลับเข้าเครื่องได้โดยสะดวกในการดูแลรักษา

ลักษณะการออกแบบช่องลมกลับ

สำหรับบริเวณที่เปิดโล่ง หรือบริเวณกันห้องไม่ถึงฝ้าเพดานจะมีช่องเปิดติดต่อไปจนถึงตัวเครื่องส่งลมเย็นได้ก็ไม่มีปัญหา แต่สำหรับห้องต่าง ๆ ที่แยกกันเป็นอิสระ ต้องจัดทางลมให้มีทางลมกลับ ซึ่งมีอยู่ 3 วิธี

1. เจาะช่องแล้วใส่หัวลมกลับเป็นบานประตู หรือผนังที่ลมเป่าออกจากหัวจ่ายจะกลับไปเข้าเครื่องโดยผ่านช่องนี้
2. เจาะตรงช่องใส่หัวลมกลับบนฝ้า โดยมีหัวลมกลับอันหนึ่งอยู่บนห้องและอีกอันหนึ่งอยู่นอกห้อง ลมจะกลับไปเข้าเครื่องโดยผ่านเข้าไปทางฝ้าหัวลมกลับอันที่อยู่ในห้องแล้วไปทะลุออกที่หัวลมกลับอันที่อยู่นอกห้อง ถ้าจะให้ดีควรจะทำท่อลมระหว่างท่อลมกลับทั้งสองอันนี้ด้วย เพื่อป้องกันไม่ให้ลมได้รับความร้อนจากอากาศที่อยู่ภายในฝ้า วิธีนี้ดีกว่าวิธีแรกตรงที่สามารถป้องกันไม่ให้เสียงภายนอกห้องลอดมาได้เหมือนวิธีที่ 1 แต่ค่าใช้จ่ายก็สูงกว่าด้วย
3. เดินท่อลมกลับจากห้องต่าง ๆ กลับไปยังเครื่องส่งลมเย็น

การถ่ายเทอากาศโดยใช้ท่อ

ตามธรรมชาติของอากาศแล้ว อากาศเย็นจะตกสู่ที่ต่ำและอากาศร้อนจะลอยตัวสูงขึ้น ดังนั้นการหมุนเวียนของอากาศภายในจะได้ผลหรือไม่ย่อมขึ้นอยู่กับตำแหน่งของหัวจ่ายแอร์และท่อดูดอากาศกลับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยทั่วไปหัวจ่ายมักจะอยู่ในตำแหน่งที่สูง อาจติดอยู่กับผนัง เพดาน หรือฝ้า เปิดลงมาจากเพดานแล้วพัด อากาศออกไปขนานกับเพดานไปกระทบผนังด้านตรงข้าม จากนั้นอากาศก็จะเริ่มลงสู่ที่ต่ำและถูกดูดกลับท่อดูดอากาศ กลับ ซึ่งจะมีผลทำให้อากาศภายในห้องเคลื่อนไหวอยู่ตลอดเวลา

การเคลื่อนไหวของอากาศภายในห้องขึ้นอยู่กับ

1. แรงที่เกิดจากใบพัด
2. คุณลักษณะตามธรรมชาติของอุณหภูมิซึ่งส่วนใหญ่เครื่องปรับอากาศจะอยู่บนหลังคาตึก อากาศเย็นจะต่ำลงและอากาศร้อนจะลอยตัวสูงขึ้นไปยังเครื่องปรับอากาศ

ส่วนความเร็วของอากาศภายในท่อที่ไม่ทำให้เกิดเสียงรบกวนและได้ผลดีควรอยู่ในเกณฑ์ 6000 อากาศที่ส่งผ่านท่อควรมีอุณหภูมิต่ำกว่าอากาศภายในห้อง $20^{\circ} - 30^{\circ}$ ฟาเรนไฮด์ เพื่อชดเชยกับความร้อนภายนอกที่แทรกซึมเข้ามา หรือเข้ามาในขณะที่เปิดประตู

หัวจ่ายลม (AIR SUPPLY)

หน้ากากลมโดยทั่ว ๆ ไปจะเรียกรวม ๆ กันว่า

- หน้ากากจ่ายลมเรียกว่า SUPPLY AIR GRILLE
- หน้ากากลมกลับเรียกว่า RETURN AIR GRILLE
- หน้ากากติดเพดานเรียกว่า AIR DIFFUSER
- หน้ากากติดข้างฝ้าเรียกว่า AIR REGISTER

ชนิดของหัวจ่ายที่มีใช้ในปัจจุบัน แยกออกเป็น 2 ชนิดใหญ่ ๆ คือ

1. ชนิดติดเพดาน AIR DIFFUSER
เท่าที่มีอยู่ในขณะนี้คือ มีแบบสี่เหลี่ยมซึ่งมีทั้งแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส และแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้าแบบ SLOT และ

ในบางแห่งเจาะผ้าเป็นรูใช้แทนหัวจ่ายซึ่งมองเห็น ๆ จะไม่เห็น

2. ชนิดติดข้างฝ้า AIR REGISTER

ชนิดนี้มักจะทำให้ใบปรับลมเอียงทำมุมได้ $0^{\circ} - 22^{\circ}$ หรือ 45° และมีใบปรับลมทั้งแนวนอนและแนวตั้ง เพื่อให้หันได้ทิศทางลมละปรับลมให้พุ่งไม่ถึงตำแหน่งที่ต้องการได้ หัวจ่ายแบบนี้จะใช้กันน้อยที่ไม่สามารถเดินท่อลมในฝ้าได้ เช่น ในกรณีที่ต้องการเดินท่อลอยแล้วตีกล่องไม้ หัวจ่ายจะต้องติดอยู่ข้างกล่อง หรือเดินท่อแบบฝ้าแห้งแล้วเจาะช่องใส่หัวจ่ายเป่าลมเข้ามาในห้อง ลักษณะการเป่า เป่าในแนวราบ กล่าวกันว่าความเร็วของลมที่มาปะทะตัวคนไม่ควรเกิน 50 ฟุต / นาที สำหรับที่ ๆ คนเพียงแต่เดินผ่านไปมาไม่ควรเกิน 120 ฟุต / นาที และมักจะเลือกให้มีระยะเป่าที่ระดับสูงจากพื้น 6 ฟุต - $\frac{3}{4}$ ของความกว้างของห้อง คือระยะเป่าของ REGISTER ไม่ควรเกิน 10 เมตร

ลมกลับ (RETURN AIR SYSTEM)

ลมที่เป่าออกแล้วจะต้องถูกดูดกลับเข้าเครื่อง เพื่อให้เย็นแล้วจึงถูกส่งไปเป่า เนื่องจากลมภายนอกห้องร้อนกว่าลมเก่า ตัวเราใช้ลมจากภายนอกห้องทั้งหมด เครื่องจะต้องมีขนาดใหญ่มากจึงได้อากาศที่มีอุณหภูมิต่ำตามที่ต้องการ ส่วนเรื่องอากาศบริสุทธิ์ถ้าติดพัดลมดูดอากาศเก่าออกไปอากาศใหม่จะแรกตัวเข้ามา ดังนั้นจึงต้องให้ลมที่เป่าออกไปสามารถเดินทางกลับเข้าเครื่องได้อีก

ภาพแสดงลักษณะของหัวจ่ายและหน้าากากท่อลมกลับ



LIGHT FIXTURE WITH PERIMETER DIFFUSER

LINER DIFFUSER

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(BASEBOARD UNITS ARE SIMLAR)

PERFORATED SOUND ARSORBING PANELS

PERFORATED DIFFUSER

(FOR LAY INCELLING SYSTEMS OR
PLASTER CONSTRUCTION)

ตารางประกอบที่ 10 การเลือกขนาดของหัวจ่าย (REGISTER) ให้เหมาะสมกับห้องต่างๆ

ประเภทใช้งาน

ความเร็วที่ปะไม่ควรเกิน

ห้องสมุด

ห้องบันทึกเสียง

ห้องผ่าตัด

ห้องออกอากาศ

โบสถ์

ที่อยู่อาศัย

ห้องนอนโรงแรม

ห้องพักผ่อน

ที่ทำงานสวนตัว

ธนาคาร

โรงภาพยนตร์

คอฟฟี่ช็อป

ห้องเรียน

ภัตตาคาร

สโตร์

สถานที่ทำงาน

อาคารสาธารณะ

ห้องครัว

โรงงาน

ยีนเนเซียม

500 ฟุต / นาที

750 ฟุต / นาที

1000 ฟุต / นาที

1500 ฟุต / นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โกดัง

ห้างสรรพสินค้า

แสดงการติดตั้ง REGISTER บนผนังในโอกาสต่างๆ

POOR

BETTER

ในกรณีเพดาน COFFERS ควรลด REGISTER ให้ต่ำลงพื้น COFFERS

CEILING BEAMS

ในกรณีเพดานแบบ CEILING BEAMS ควรวาง REGISTER ให้พ้นทิศทางเดียว

HIGH CEILING

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพดานสูงควรลด REGISTER ให้ต่ำไม่ควรสูงตามเพดาน

แสดงลักษณะของลมที่เป่าออกจากหัวจ่ายที่ติดบนผนังห้องและแสดงความแตกต่างในการทำงานของหัวจ่ายประเภท

STRAIGHT THROW , FAN SHAPED THROW

ความยาวห้อง

ความกว้างห้อง

ช่อง REGISTER ควรตั้งต่ำลงมาจากเพดาน เพื่อป้องกันแนวรอยเปื้อนของฝุ่นผงสกปรก

ระยะห่างของช่อง REGISTER (S) ควรจะเป็นประมาณ T/3 สำหรับ STRAIGHT THROWS และประมาณ T สำหรับ FAN SHAPED

T

S

PLAN VIEW แสดงลักษณะการจ่ายลมแบบ STRAIGHT THROWS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

T

S

FAN SHAPED THROWS สามารถจะจำลองได้ดีเป็น 2 เท่า

จิตวิทยาประกอบการออกแบบตกแต่งภายใน

การศึกษาจิตวิทยาประกอบการออกแบบตกแต่งภายในอาคาร บก.ทอ. นับเป็นสิ่งสำคัญที่จะขาดเสียมิได้ เพราะเป็นส่วนหนึ่งที่จะต้องพิจารณาควบคู่ไปกับขั้นตอนการออกแบบ ช่วยให้งานออกแบบเสร็จสมบูรณ์และมีบรรยากาศดีขั้น และตอบสนองประโยชน์ให้สอยให้กับโครงการได้อย่างเต็มที่ ดังนั้นในการศึกษาจิตวิทยาการออกแบบเบื้องต้น จึงควรพิจารณาถึงหลักต่าง ๆ ที่สำคัญ ๆ ดังนี้

อิทธิพลของสภาพแวดล้อมที่มีต่อจิตวิทยา

มนุษย์เรายู่กับธรรมชาติมาเป็นเวลานานนับพันปีมาแล้ว โดยที่มนุษย์เรานั้นมีการรับรู้และตอบสนองสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติตลอดเวลา เช่นมีความรู้สึกร้อนหนาวเหมือน ๆ กันกับคนที่อยู่ภายใต้สภาพแวดล้อมเดียวกัน จึงอาจกล่าวได้ว่าสภาพแวดล้อมไม่ว่าจะในลักษณะใด ๆ ก็ตามต่างก็มีอิทธิพลต่อจิตใจมนุษย์ และบันดาลให้เกิดการกระทำในสิ่งต่าง ๆ ที่คล้ายคลึงกัน ตัวอย่างง่าย ๆ เช่นพืชเป็นส่วนประกอบของธรรมชาติ พืชมีสีเขียว ซึ่งทำให้มนุษย์มีความรู้สึกถึงความชุ่มชื้น ความเจริญงอกงาม มนุษย์ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในสีเขียวเป็นพิเศษโดยไม่รู้ตัว เช่นเดียวกันด้วยสายตาที่บอกให้รู้ว่าเป็นสีแดงเป็นส่วนใหญ่ สีแดงจึงให้ความรู้สึกในแง่ของความร้อนแรง เราใจ ตื่นเต้น ในขณะที่เดียวกันเลือดของมนุษย์ก็มีสีแดง ดังนั้นสีแดงจึงให้ความรู้สึกที่มากลัวหวาดเสียวและอันตราย แต่ธรรมชาติก็ยังรวมเอาสิ่งที่แตกต่างรวมเข้าด้วยกันทำให้เกิดความรู้สึกที่แปลกใหม่ไปได้อีกหลาย ๆ รูปแบบ เช่น ต้นไม้สีเขียวแต่ออกดอกสีแดงผลสีเหลืองเหล่านี้เป็นต้น ซึ่งสิ่งเหล่านี้มีอิทธิพลทำให้จิตใจมนุษย์แปรปรวนไปในลักษณะอื่น ๆ ต่าง ๆ กันได้ สภาพแวดล้อมของวัตถุก็เป็นอีกประการหนึ่งที่มีผลต่อความรู้สึกทางด้านต่าง ๆ ของมนุษย์ได้เช่นกัน เนื่องจากการที่มนุษย์ต้องปรับตัวให้เข้ากับธรรมชาติจึงทำให้เกิดการสร้างสรรคสิ่งประดิษฐ์ เพื่ออำนวยความสะดวกสบายในการดำรงชีวิต สิ่งประดิษฐ์เหล่านี้เองทำให้เกิดรูปแบบการดำเนินชีวิตภายใต้สิ่งเหล่านี้จึงกลายเป็นสภาพแวดล้อมของมนุษย์เอง เช่นคนที่ดำเนินชีวิตอยู่ภายในบริเวณเมืองอุตสาหกรรมจะเห็นได้ว่าการดำเนินชีวิตและวิวัฒนาการทางวัตถุ จะแตกต่างไปจากคนที่อยู่ในบริเวณเมืองกสิกรรม

สภาพแวดล้อมทางสังคมก็เช่นเดียวกัน เนื่องจากมนุษย์เรายาศัยอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งย่อมต้องมีสิ่งยึดเหนี่ยวที่จะทำให้อยู่ร่วมกันได้โดยสันติ สิ่งเหล่านี้ก็คือกฎเกณฑ์ที่มนุษย์ต่างคิดค้นกันขึ้นมา ได้แก่ จารีตประเพณี ศาสนา กฎหมาย และ ลัทธิการเมือง เป็นต้น ทำให้เป็นกรอบจำกัดในการดำเนินชีวิตและการสร้างสรรค์ในทางวัตถุที่ต่างกันอย่างออกไปในสังคมของแต่ละกลุ่ม ทำให้เกิดความต้องการในการดำเนินชีวิตเป็นลักษณะเฉพาะสิ่งเหล่านี้ อันได้แก่ อิทธิพล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติและทางวัตถุ ซึ่งทำให้เกิดปัญหาทางจิตวิทยาขึ้น การแก้ปัญหาเหล่านี้ย่อมนำไปสู่การออกแบบที่ตรงตามเป้าหมายได้อย่างดีที่สุด

กล่าวโดยสรุปแล้วจะเห็นได้ว่า อิทธิพลของสภาพแวดล้อมมีผลต่อจิตวิทยาอันเป็นผลที่ต้องคำนึงถึงในเบื้องต้นของการออกแบบ คือ

1. อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ
2. อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมทางวัตถุ
3. อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมทางสังคม

ประสาทรับรู้ของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ

จิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบตกแต่งภายในนั้น มนุษย์สามารถที่จะรับรู้ได้ทางประสาทที่สำคัญ คือ

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

ประสาทสัมผัสทางนัยน์ตาคำคัญที่สุดที่จะให้ความรู้สึกทางด้านจิตใจมนุษย์ผู้อยู่อาศัยและเมื่ออยู่อาศัยแล้วก็ย่อมมีความสัมผัส การสัมผัสกับรูปร่างวัตถุ หรืออุณหภูมิมีความสำคัญ ในกรณีที่ไม่สามารถใช้นัยน์ตาได้อย่างเต็มที่ ประสาทหูสำคัญในด้านความรู้สึกบันเทิง ซึ่งเป็นที่สร้างความสุขให้แก่มนุษย์ในแง่การอยู่อาศัยเช่นกัน

ความสัมพันธ์ระหว่างประสาททั้งสามกับการออกแบบ

การออกแบบจัดได้ว่าเป็นส่วนหนึ่งของศิลปะซึ่งเป็นการรวมเอากิจกรรมและปฏิภาณกรรมมาสัมพันธ์กับความเป็นอยู่ของมนุษย์ ดังนั้นองค์ประกอบของสิ่งเหล่านี้จึงเป็นสิ่งที่อิทธิพลต่อมนุษย์ในด้านจิตวิทยา ซึ่งเป็นผลซึ่งนำมาพิจารณาในด้านของการออกแบบได้องค์ประกอบดังกล่าวคือ

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

1. เส้น

คือสิ่งแสดงของของเขตของวัตถุและสามารถแสดงอารมณ์เป็นตัวทำให้เกิด FORM ในขั้นแรกและ SENSE เปลี่ยนแปลงไป

ลักษณะของเส้นมีหลายชนิดคือ

- เส้นตรงตั้ง (VERTICAL LINE) แสดงถึง ความมั่นคง ความสูงและตรงสง่า ภูมิฐานมั่นคง เช่น เสากрик
- เส้นตรงราบ (HORIZONTAL LINE) แสดงถึง ความราบเรียบยาวและกว้างผ่อนคลายความรู้สึกสงบ
- เส้นโค้ง (CURVE LINE) แสดงถึง ความอ่อนหวาน นุ่มนวล
- เส้นเฉียง (DIAGONAL) แสดงถึง ความเอียง ไม่ตรง ล้ม
- เส้นซิกแซก (ZIG - ZAG) แสดงถึง ความขยุกขยิกและรุนแรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เส้นลูกคลื่น (WAVE LINE) แสดงถึง ความเคลื่อนไหว
- เส้นกากบาท (CROSS L.) แสดงถึง ความรู้สึกขัดแย้ง
- เส้นขดวงกลม (CIRCLE L.) แสดงถึง ความรู้สึกหมุนเวียน มึนงง

2. สี

เกิดผลทางจิตวิทยาโดยสัมผัสทางจักษุทำให้เกิดความรู้สึกภายใน (กล่าวโดยละเอียดในเรื่องอิทธิพลของสี ในบทที่ 6 หัวข้อ 6.5)

3. แสงและเงา

เป็นตัวทำให้เกิดน้ำหนักแบ่งน้ำหนักได้ถึง 9 ระดับ เกิดจากความสูง-ต่ำของวัตถุ

4. มวลและรูปทรง

คือปริมาตรที่กินพื้นที่ในอากาศ

มวล คือ ปริมาตรซึ่งเป็นรูปทรงธรรมชาติ หรือเรขาคณิตที่ละเอียดซับซ้อนกว่า

5. ช่องว่าง

คือเนื้อที่ว่างเปล่าที่เกิดจากการจัดเส้น สี แสง เงา และรูปทรง เป็นช่องว่างที่ให้ประโยชน์แก่รูปทรงนั้น ๆ

6. ผิว

คือ ลักษณะที่ทำให้เกิดความรู้สึกต่าง ๆ แก่ผู้พบเห็นทางกาย คือ การสัมผัสและทางใจ คือ ทำให้อยากติดตามเลื่อมใสและเคารพนับถือ

7. ลาย

คือ ลักษณะการใช้เส้น สีแสงเงา มวล รูปทรง ช่องว่าง และผิวมารวมกัน นำมารวมกัน ลายในการออกแบบต้องพอดี ไม่มากหรือน้อยจนเกินไป มิฉะนั้นแล้วจะก่อให้เกิดความรู้สึกที่ไม่สบายตา อึดอัด หรือเว้งว่างจนเกินไป

คุณลักษณะของสี

สีโดยทั่วไปมีคุณลักษณะต่าง ๆ ที่สำคัญ ดังนี้

1. สีมียุคุณลักษณะที่สำคัญ 3 ประการ คือ

- HUE
- VALUE
- CHROMA

2. สีจะช่วยให้ทัศนวิสัยที่แจ่มใสที่สุด เมื่อนำมาใช้ดังนี้

- สีอ่อนตัดกับสีแก่ (ค่าแปรเปลี่ยนของสี)
- สีสดใสที่ตัดกับสีสดใส
- สีอ่อนตัดกับสีสดใส
- สีอ่อนตัดกับสีเย็น

3. สีที่ตัดกันเองอยู่แล้วตามปกติ

- สีดำบนพื้นเหลือง
- สีเหลืองบนพื้นดำ
- สีแดงบนพื้นขาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สีเหลืองบนพื้นน้ำเงิน
 - สีส้มบนพื้นน้ำตาล
 - สีชมพูบนพื้นดำ
4. สีสามารถทำให้เห็นเป็นว่าเข้ามาใกล้หรือห่างออกไปได้ ตามปกติสีอุ่นซึ่งได้แก่สีแดงส้ม และสีเหลืองดูอยู่ห่างออกไปจากผู้ดู
5. สีที่เมื่อเราใช้ในเนื้อที่มาก ๆ แล้วไม่น่าดูนั้น ถ้าใช้แต่เพียงเล็กน้อยอาจจะทำให้น่าสนใจขึ้น และอาจเสริมความน่าดูให้แก่สีอื่น ๆ ได้
6. เมื่อใช้สีเข้มจัดคู่กับสีอ่อนจัด จะทำให้แลเห็นเด่นชัดมีชีวิตชีวากว่าใช้สีที่มีค่าของความเข้มหรือจางใกล้เคียงกันมาก
7. สีที่มีความสดใสพอ ๆ กันเมื่อใช้ด้วยกันจะช่วยดึงดูดความสนใจได้เร็วกว่าใช้ในการออกแบบป้ายโฆษณาอื่น ๆ
8. หลักในเรื่องความเด่นของสี มีอยู่ว่าควรจะต้องมีสีชนิดใดชนิดหนึ่งที่ปรากฏเด่นออกมามากกว่า จะเป็นสีอุ่นหรือสีเย็นก็แล้วแต่ การใช้สีที่ไม่น่าดูอย่างหนึ่งก็คือ แต่ละสีใช้ปริมาณเท่ากันไม่หมด ถ้าให้ปริมาณหรือเนื้อที่ของสีเปลี่ยนไป สีที่กินที่มากย่อมเด่นกว่า นอกจากนี้ขึ้นอยู่กับค่าแปรเปลี่ยนและความสดในของสีอีกด้วย

ตัวอย่างสีที่มีปฏิริยาต่อความรู้สึกของมนุษย์โดยตรง

สีเทา	- ให้ความรู้สึกเคร่งขรึม สุภาพ ผู้ดี เรียบร้อย เจียบสงัด
สีดำ	- ให้ความรู้สึกลึกลับ มีด ทุกข์โศก น่ากลัว
สีขาว	- ให้ความรู้สึกสะอาด บริสุทธิ์ ปราศจากมลทิน
สีแดง	- ให้ความรู้สึกตื่นเต้น ไร้ใจ สนุก อันตราย อบอุ่น
สีเหลือง	- ให้ความรู้สึกเปรี้ยว ร่าเริง ดีใจ มีอำนาจ ความมั่งคั่ง
สีแสด	- ให้ความรู้สึกมั่งคั่งสมบูรณ์ ความสวย ความสุข ความหวานและอบอุ่น
สีน้ำเงิน	- ให้ความรู้สึกสุภาพ ถ่อมตน หนักแน่น เยือกเย็น
สีม่วง	- ให้ความรู้สึกความเศร้า มีฐานันดรศักดิ์
สีเขียว	- ให้ความรู้สึกร่าเริง สดชื่น กระชุ่มกระชวย

แต่ที่จริงแล้วอิทธิพลของสีที่กระทบจิตใจของเรา จะรู้สึกไม่เหมือนกันทุกคน ทั้งนี้เพราะบางคนพอใจสีหนึ่งแต่อาจจะเกลียดอีกสีหนึ่ง ในขณะที่อีกคนหนึ่งชอบสีที่คนแรกเกลียดจึงอาจวิเคราะห์ผลของสีต่าง ๆ ดังนี้

สีน้ำเงิน	- เป็นสีที่ดึงดูด สงบเย็น ทำให้เกิดสมาธิ เป็นที่นิยมชมชอบของพวกที่มีความรู้
สีเหลือง	- ไร้ใจตื่นเต้น ช่วยให้เกิดความคิด บุคคลที่ชอบพูดโอ้อวดแต่เรื่องของตัวเองมักชอบสีนี้อยู่มาก
สีเหลืองสด	- แสดงถึงความเจริญรุ่งเรือง ความมั่งคั่งสมบูรณ์ บางคนบอกว่าเป็นการแสดงท่าทางเป็นนาย ขลาดกลัว และเชื่องโหด
สีเขียวใบไม้	- ทำให้จิตใจสงบเยือกเย็น
สีกุหลาบ	- ทำให้จิตสดชื่นกระชุ่มกระชวย
สีขาว	- ชาวจีนถือว่าเป็นเครื่องหมายไว้ทุกข์ แต่อเมริกันถือว่าเป็นความหมายของความบริสุทธิ์ร่าเริง ถ้าอยู่โดยลำพังโดดเดี่ยวให้ความรู้สึกเย็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สีน้ำตาล - เป็นสีอุ่นไม่ให้ความพักผ่อน ถ้าใช้โดดเดี่ยวจะให้ความรู้สึกหด
 สีม่วง - ให้ความสงบ ความเป็นจริง และทำให้ง่วง บางคนว่าแสดงถึงความจงรักภักดี ให้ความสง่าภาคภูมิใจ
 ความเป็นเจ้านาย ความกล้าหาญ แต่บางคนมีทัศนคติว่าสีม่วงเป็นสีแห่งความเศร้า ลึกลับ ราคะและ
 ความทุกข์ทรมาน
 สีเทา - ให้ความรู้สึกเศร้าและเย็น
 สีแดง - เป็นสีที่จับใจของนักกีฬา ไม่ว่าจะหญิงหรือชาย ชอบสีแดงมากในประเทศญี่ปุ่นแสดงถึงไฟและการทำลาย
 ล้าง เป็นที่นิยมของชาวอินเดีย บางคนแสดงถึงความกล้า และกระตุ้นกำลังใจ พวกออกหัดมีความชอบ
 โนมเอียงไปทางสีแดง
 สีดำ - ถ้าใช้สีดำและสีขาวตัดกันจะทำให้เกิดความกระปรี้กระเปร่ามีชีวิตชีวา

สีที่รับเอาอิทธิพลของแสงไฟฟ้าเข้ามาผสมด้วย

ด้วยอิทธิพลของแสงไฟ โครงสร้างที่วางไว้ในสถานที่นั้น ๆ อาจเกิดผลผันแปรไป คือ เข้มขึ้นหรือสว่างขึ้น
 อาจจะมีตกลงในที่สุดดูสลับเลื่อนกลางจนกระทั่งหายไปก็ได้

เพื่อมิให้เกิดข้อผิดพลาดจากปฏิกิริยาของไฟดังกล่าวแล้ว ก่อนที่จะวางโครงสีใด ควรจะคิดกำลังของสีเมื่อแสง
 ไฟไว้ด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งสภาพของแสงไฟในสถานที่นั้น ๆ โดยวางโครงสีแล้วเอามาทดลองดูในแสงไฟแท้ ๆ ของ
 มัน เปรียบเทียบดูว่าจะเกิดผลตามที่ต้องการหรือไม่ ซึ่งวิธีนี้เป็นวิธีที่ดีที่สุดยิ่งกว่าจะมากะเอาหรือคาดคะเนเอาเอง

ด้วยเหตุนี้จึงไม่ลำบากอะไรในการจัดสรรสีกับแสงไฟให้ถูกกลมกลืนกัน เพราะควรจะวางโครงสีในส่วนที่สว่าง
 จัดให้ถูกต้อง ให้เหมาะสมกับความต้องการของบุคคลทั่วไป มิใช่เพื่อความต้องการของตัวเอง คือ เมื่อการติดตั้งใกล้จะ
 สำเร็จ ควรจัดโครงสีให้มีส่วน สัมพันธ์กับแสงสว่างของไฟในที่นั้น ๆ พร้อมกันไปด้วย

ถ้าแสงไฟที่ใช้เป็นไฟฟ้ามรวมจากการจัดสรรสีเพื่อให้เหมาะสมกลมกลืนกับแสงไฟมีลักษณะ ดังนี้

- สีแดงจะดูกระจ่างสดใส ส่วนสีแดงเข้มจะมีสีค่อนข้างไปในทางสีแดง ๆ (VERMILIAN)
- สีม่วงแดงและสีม่วงเม็ดมะปราง ผสมกับไฟฟ้าแล้วจะหนักไปในทางสีแดง
- สีม่วงครามจะออกมาเป็นสีม่วงครามจนดูค่อนข้างเป็นสีเทา
- สีเหลืองจะเปลี่ยนเป็นสีส้มเล็กน้อย ถ้าแสงสว่างจัดสีเหลืองจะถูกกลืนหายไปเลยทีเดียว

ไฟ

ใช้ไฟสีแดง (RED LIGHT) ผანสีต่าง ๆ จะเปลี่ยนสีเป็น ดังนี้

ผานสี	จะเปลี่ยนสีเป็น
1. แดง	จะเปลี่ยนสีเป็นแดงมากขึ้น
2. เหลือง	จะเปลี่ยนสีเป็นส้ม
3. เขียวอ่อน	จะเปลี่ยนสีเป็นออกเทา ๆ
4. เขียวเข้ม	จะเปลี่ยนสีเป็นแดงเข้มเกือบดำ
5. สีม่วง	จะเปลี่ยนสีเป็นม่วงแดง
6. สีส้ม	จะเปลี่ยนสีเป็นแสด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. สีน้ำเงินอ่อน จะเปลี่ยนสีเป็นม่วงอ่อน

ใช้ไฟสีฟ้า (BLUE LIGHT) ผงสีต่าง ๆ จะเปลี่ยนสีเป็น ดังนี้

ผงสี	จะเปลี่ยนสีเป็น
1. แดง	จะเปลี่ยนสีเป็นม่วง
2. เหลือง	จะเปลี่ยนสีเป็นเขียว
3. เขียวอ่อน	จะเปลี่ยนสีเป็นน้ำเงิน
4. เขียวเข้ม	จะเปลี่ยนสีเป็นเขียวเข้มออกน้ำเงิน
5. สีม่วง	จะเปลี่ยนสีเป็น
6. สีส้ม	จะเปลี่ยนสีเป็นน้ำตาลหรือดำ
7. สีน้ำเงินอ่อน	จะเปลี่ยนสีเป็นสีน้ำเงิน

ใช้ไฟฟ้าสีเหลืองอมน้ำตาล (UNDER AMBER LIGHT)

1. ผงสีแดง	จะเปลี่ยนสีเป็นส้ม
2. ผงสีเหลือง	จะเปลี่ยนสีเป็นเหลืองชัดขึ้น
3. ผงสีน้ำเงินอ่อน	จะเปลี่ยนสีเป็นเทาหรือเทาอ่อน
4. ผงเขียวเข้ม	จะเปลี่ยนสีเป็นเขียวออกเทาหรืออ่อนกว่า
5. ผงเขียวอ่อน	จะเปลี่ยนสีเป็นเขียวออกเทาหรือสีจืดกว่า
6. ผงสีม่วง	จะเปลี่ยนสีเป็นม่วงแดงหรืออ่อนกว่า
7. ผงสีส้ม	จะเปลี่ยนสีเป็นสีส้มค่อนข้างเหลือง

ใช้ไฟฟ้าสีเขียว (GREEN LIGHT)

1. ผงสีแดง	จะเปลี่ยนสีเป็นเทาอมน้ำตาล
2. ผงสีเหลือง	จะเปลี่ยนสีเป็นเขียว
3. ผงสีเขียวยเข้ม	จะเปลี่ยนสีเป็นเขียวยิ่งขึ้น
4. ผงสีม่วง	จะเปลี่ยนสีเป็นGRAY BLUE GREEN
5. ผงสีส้ม	จะเปลี่ยนสีเป็นเหลืองเทา
6. ผงสีน้ำเงิน	จะเปลี่ยนสีเป็นเขียวอมน้ำเงิน

วัสดุตกแต่ง

วัสดุที่ใช้กับอาคารประเภทสาธารณะ เช่น อาคารสมาคมจะต้องมีคุณสมบัติที่สะอาดตา คงทนถาวรและราคาไม่แพงนัก จะต้องเป็นวัสดุที่ดูแลรักษาทำความสะอาดง่ายด้วย เพื่อประหยัดค่าดูแลรักษา วัสดุที่เลดูไม่เบื่อง่ายได้แก่ วัสดุประเภทหิน ไม้ อิฐ โลหะ กระຈก และผ้า ดังจะกล่าวถึงวัสดุที่ใช้บ่อยที่สุดและเหมาะสมดังต่อไปนี้

1. วัสดุประเภทหิน

เหมาะสำหรับผนังภายในและภายนอก หินที่ใช้ควรเป็นหินประเภทเนื้อละเอียดสามารถขัดให้เป็นมันได้ ควรหลีกเลี่ยงหินที่มีเนื้ออยู่ยงรูระ เพื่อความทนทานต่อสภาพดินฟ้าอากาศและใช้กับผนังและพื้นที่ใช้งาน สมบุกสมบันตลอดจนเนื้อที่ที่คนพลุกพล่าน เนื่องจากหินทนทานต่อการสัมผัสและทำความสะอาดง่าย

เหตุผลสำคัญที่เลือกใช้หินก็เนื่องจากหินมีคุณสมบัติที่ให้ความงดงามเป็นที่ประทับใจมีค่าและดู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรูหรา ดังนั้น สถานที่ที่เหมาะสมแก่การใช้หินมากที่สุดของอาคาร ได้แก่ บ้านโศกทางเข้าบริเวณทางเข้าบริเวณทางเข้าผนังด้านทางเข้า เป็นต้น หินที่นิยมใช้ได้แก่

หินอ่อน หินอ่อนสามารถทนสกปรกได้ดี ทนต่อสารเคมีได้บ้างบางชนิด มักใช้กับผนังภายในเป็นส่วนมาก หินอ่อนให้ลักษณะที่มีค่ากว่าหินประเภทอื่น ๆ มีสีให้เลือกหลายสี เช่น สีชมพู สีเทา สีขาว สีฟ้า

หินแกรนิต ส่วนมากใช้กรุผนังหรือพื้นทางเดินต่าง ๆ เนื่องจากเป็นหินที่แข็งที่สุด เนื้อแน่นและทนทานเมื่อขัดให้เงาจะมีลักษณะคล้ายหินอ่อนและบำรุงรักษาความสะอาดได้ง่าย

หินชนวน หินชนวนมีสีต่าง ๆ ให้เลือก ได้แก่ สีดำ สีฟ้า สีเทา และสีน้ำตาล มีราคาแพงอยู่บ้าง แต่ประหยัดค่าบำรุงรักษาได้ดี

หินหล่อ ได้แก่วัสดุประเภทหินผสมกับซีเมนต์ ราคาค่าน้อยกว่าหินแท้ แต่มีความงดงามทนทานและบำรุงรักษาได้ง่ายเท่ากับหินแท้

ส่วนหินชนิดอื่น ๆ ที่มีได้นำมากล่าว ณ ที่นี้ได้แก่ LIMESTONE TRAVERTINE และ FIELD STONE

2. วัสดุประเภทดินเผา

วัสดุประเภทดินเผา เช่น อิฐ กระเบื้องและ TERRA COTTA สามารถใช้กรุพื้นและผนังของโรงพักคอย ราคาถูกกว่าหิน ทนทานดินฟ้าอากาศทนการสึกกร่อน บำรุงรักษาง่ายตลอดจนมีสีและลายให้เลือกได้กว้างขวางกว่า ดังจะกล่าวเป็นชนิดต่อไปนี้

อิฐ อิฐสามารถนำมาใช้ได้โดยสีธรรมชาติของมัน หรือทาสีทับก็ได้ ซึ่งใช้ได้ทั้งภายในและภายนอกอาคาร สีธรรมชาติของอิฐมีสีแดง แสด เหลือง เทา หรือขาว ราคาถูกกว่าหินถ้าหากใช้อย่างถูกวิธีก็จะได้ความคงทนและง่ายต่อการบำรุงรักษา

กระเบื้อง กระเบื้องดินเผาใช้เป็นวัสดุกรุต่าง ๆ มีสี พื้นผิวและลายให้เลือกมากมาย ส่วนมากใช้กรุเสา ผนัง และพื้น สามารถใช้กับห้างสรรพสินค้าได้เป็นอย่างดี และยังมีราคาถูกอีกด้วย

3. วัสดุประเภทผสมเหลว

วัสดุผสมเหลวไม่ว่าจะเป็นวัสดุที่ใช้เชื่อมต่ออิฐหรือใช้ฉาบหน้าของผนังและพื้นย่อมเป็นวัสดุที่ใช้กันมาก และจำเป็นสำหรับอาคาร เนื่องจากการรู่วัสดุบนผนังหรือพื้นย่อมต้องการวัสดุผสมเหลวเหล่านี้ เช่น อิฐ หิน กระเบื้อง TERRAZZO และ TERRA COTTA เป็นต้น วัสดุผสมเหลวเหล่านี้ยังแบ่งออกเป็น

PLASTER AND STUCCO ปูนฉาบ เป็นวัสดุที่คงทนและประหยัดมากที่สุดและยากแก่การ

ดูแลรักษา งานฉาบต้องใช้เวลาทำให้ส่วนอื่น ๆ ของอาคารสกปรกทั้งยังไม่อ่อนตัวต่อการเปลี่ยนแปลงอีกด้วย ดังนั้น PLASTER AND STUCCO จึงไม่ควรใช้กับผนังกันโดยทั่วไป แต่เหมาะกับผนังซึ่งอยู่โดยรอบอาคาร ซึ่งเป็นผนังชั้นนอกไม่ต้องการเปลี่ยนแปลงอีกต่อไป ทั้งยังเหมาะสมกับการตกแต่งผนังภายนอกที่จะให้ผิวเรียบราบเหมาะกับการติดป้ายชื่อร้านและเครื่องหมายอื่น ๆ แต่ปัญหาที่สำคัญก็คือ จะต้องทาสีบ่อย ๆ และเมื่อสีที่ทาทับหนาขึ้นผาผนังอาจเกิดร้าวรอยร้าวหรือสีที่ทาอาจลอกออกมาทำให้ไม่น่าดู

คอนกรีตเปลือย ปัจจุบันอาคารต่าง ๆ มักนิยมตกแต่งผนังในลักษณะคอนกรีตเปลือยฉาบด้วยสีปูน ดังนั้นคอนกรีตในอดีตซึ่งใช้เป็นเพียงวัสดุ ปัจจุบันก็มีบทบาทมากในการตกแต่งซึ่งให้ความรู้สึกที่แข็งแรง ทึบ มีพื้นผิวหยาบเป็นธรรมชาติ และแสดงความจริงใจออกมา แต่ข้อเสียของคอนกรีตคือดูแลรักษาลำบาก ไม่สามารถได้รับการสัมผัสบ่อย ๆ อาจทำสีฉาบสกปรก และต้องทาสีใหม่เสมอ ทั้งยังให้ความรู้สึกที่เป็นอันตราย ไม่สามารถเข้าใกล้ได้ ดังนั้นคอนกรีตเปลือยจึงมักใช้เฉพาะภายนอกอาคารเป็นส่วนใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หินขัด การทำพื้นหินขัด ได้แก่การนำเอาเม็ดหินอ่อนผสมกับปูนแล้วขัดด้วยเครื่องให้เรียบ ซึ่งใช้กันมาก และได้ผลดีตามห้างสรรพสินค้า และเพื่อป้องกันการแตกร้าวในพื้นที่กว้าง เนื่องจากการยึดหดตัว จะต้องแบ่งพื้นที่ ออกเป็นตารางและฝังเส้นทองเหลืองไว้ อาจใช้เส้นอลูมิเนียมหรือพลาสติกได้ สามารถที่จะแบ่งสลับกันโดยผสมสีลงใน ปูนขาว ให้ความสวยงาม ทนทาน ทำความสะอาดง่าย ทั้งยังสามารถใช้กับผนังและเสาได้อีกด้วย

4. ไม้

ไม้เป็นวัสดุที่สำคัญอีกชนิดหนึ่ง ซึ่งขาดเสียไม่ได้ในการออกแบบ ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นวัสดุกรุผนัง พื้น ตลอดจนเครื่องเรือนและอุปกรณ์โดยทั่วไป โดยใช้ผลิตภัณฑ์ เช่น ไม้จริง ไม้อัด แผ่นป้องกันความร้อน ป้องกันเสียงสะท้อน เป็นต้น ประโยชน์สำคัญที่ได้จากการใช้วัสดุประเภทไม้ คือ มีความอ่อนตัวต่อการเปลี่ยนแปลงได้ดี สามารถก่อสร้างได้เร็วราคาถูก สามารถรื้อถอนและนำมาประกอบใหม่ได้ง่าย ซึ่งหาวัสดุที่มีคุณลักษณะเหมือนไม้ได้ยาก มาก ทั้งยังทำความสะอาดง่าย ราคาถูก ให้ความงดงาม และความรู้สึกที่อ่อนนุ่มตามธรรมชาติอีกด้วย ไม้ยังแบ่ง ออกเป็นประเภท ดังนี้

ไม้ธรรมชาติ ไม้ธรรมชาติสามารถแปรรูปให้เข้ากับงานได้ง่าย มีความน่าสนใจความงดงามและมีลายในตัวของมันเอง สามารถนำมากรุผนังภายในอาคารหรือมาใช้ในการทำโครงผนัง และเครื่องเรือนต่าง ๆ ได้

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

ไม้อัดมีคุณลักษณะพิเศษ คือ โครงสร้างแข็งแรง สามารถนำมาย้อมสีเคลือบแบบแลค แลคเกอร์ หรือพ่นสีให้มีสภาพทนทานได้ ไม้อัดจึงนับว่าเป็นประโยชน์มากไม่ว่าจะกรุผนังหรือทำเครื่องเรือนก็ตาม

ได้แก่ วัสดุซึ่งอัดประสานกันจากเศษไม้ หรือเยื่อไม้ลักษณะเป็นแผ่นมีขนาดต่าง ๆ นำหนักเบาราคาถูก สามารถนำมาใช้กับผนังภายในอาคารได้ผลดี เมื่อเคลือบสีแล้วมีความคงทน และทำความสะอาดได้ง่ายเช่นกัน

5. วัสดุกรุผนัง

วัสดุเหล่านี้ได้แก่ กระดาษปิดผนัง แผ่นวีเนียร์ ไม้อัด โฟโต้วอล เป็นต้น วัสดุเหล่านี้สามารถนำมาตกแต่งบางส่วนของผนังเพื่อดึงดูดความสนใจ แต่ปัญหาที่เกิดขึ้นก็คือ วัสดุเหล่านี้ดูแลรักษาความสะอาดลำบาก แต่ปัจจุบันใช้วัสดุกรุผนังชนิดที่ทำจากพลาสติก จึงตัดปัญหานี้ออกไป

6. โลหะ

ปัจจุบันโลหะเป็นเทคโนโลยีในความก้าวหน้า ไม่ว่าจะเป็นวัสดุกรุใช้ในโครงสร้างหรือใช้ใน อุปกรณ์เครื่องใช้ต่าง ๆ ก็ตาม โลหะพื้นฐานที่ใช้กันมากก็ได้แก่ เหล็กกล้า เหล็กปลอดสนิม อลูมิเนียม แมงกานีส โลหะผสมของอลูมิเนียม ตลอดจนวัสดุประเภทบรอนซ์ ซึ่งสามารถขึ้นรูปได้เป็นแผ่น หรือหล่อเป็นรูปร่างลักษณะต่าง ๆ โลหะที่จะกล่าวในที่นี้ มีดังนี้ คือ

เหล็กกล้า โดยมากเหล็กกล้าใช้ในโครงสร้างของตึกโดยทั่วไป นำมาใช้กับกรอบกระจกหน้าต่าง แต่ส่วนใหญ่เหล็กกล้ามักซ่อนตัวอยู่ในโครงสร้างทั่วไป เช่น ในเสา คาน ตลอดจนพื้นคอนกรีต เป็นต้น

เหล็กปลอดสนิม โลหะผสมชนิดเดียวที่สามารถทนต่อสภาพอากาศทุกชนิดได้ก็คือ เหล็กปลอดสนิม ทำความสะอาดง่าย ให้ความสวยงาม ใช้กรรมังและเสาคอลดจนใช้ประดิษฐ์ตัวอักษร ป้ายชื่อร้านได้ด้วย ซึ่งเป็นที่นิยมมากในปัจจุบัน

อลูมิเนียม โลหะชนิดนี้ให้ความสวยงาม และนำมาใช้กับหน้าร้านเป็นเวลานานแล้ว เช่น กรอบกระจกชนิดต่าง ๆ สามารถนำมาประกอบเป็นเครื่องเรือนได้ด้วย

บรอนซ์ บรอนซ์เป็นโลหะที่แข็งและได้รับความนิยมมาเป็นเวลานานในการใช้ตกแต่งหน้าร้าน ภายใต้อาคาร เช่น เติมน้ำพุพาด เป็นต้น บรอนซ์ให้สีเป็นธรรมชาติมีคุณค่าแต่ราคาแพง และต้องดูแลรักษาบ่อย ๆ จึงไม่นิยมใช้เท่ากับอลูมิเนียม แต่อาจใช้เพื่อแสดงความหรูหราฟุ่มเฟือยได้

7. วัสดุอื่นๆ ได้แก่

กระจก มีบทบาทสำคัญในการตกแต่งห้างสรรพสินค้าเป็นอย่างมาก เช่น ใช้เป็นกระจกหน้าร้าน ใช้กับตู้โชว์กระจก ตลอดจนใช้วัสดุอื่น ๆ เพื่อผลิตผนังโปร่งแสงและทนไฟได้ ส่วนกระจกเงาก็มีบทบาทสำคัญมิใช่น้อย เช่น ใช้กรุเสาเพื่อให้โปร่งใสร่วมกับไม้มีเสว ใช้ตรวจสอบพฤติกรรมของลูกค้าในซูเปอร์มาร์เก็ต เป็นต้น

ผ้า วัสดุประเภทผ้ามีหลาย สี และแบบให้เลือกมากมาย ใช้ทำผ้าม่านกรุและบุเครื่องเรือน เป็นวัสดุที่มีความสำคัญในการตกแต่งอีกชนิดหนึ่ง มักอยู่ในรูปของการตกแต่งชั่วคราวชั่วคราว

พลาสติก พลาสติกเป็นวัสดุใหม่และทันสมัยมาก ทนน้ำ และล้างได้ เป็นวัสดุที่ทนทานและราคาไม่แพงนัก วัสดุพวกไฟโม่ก็มักมีบทบาทในการทำเครื่องเรือนมากเช่นกัน เป็นวัสดุที่สามารถตัดโค้งงอได้ตามใจชอบ จึงเหมาะที่จะนำมากรุผนังประตูและพื้นโตะ กันน้ำและทนความร้อนได้ดี

ดังนั้น พลาสติกจึงสามารถนำมาใช้ได้ทั้งผนังและเพดาน เนื่องจากน้ำหนักเบา สามารถผลิตเป็นกล่องเพื่อป้องกันการชำรุดเสียหายของสินค้าได้ นอกจากนี้จะป้องกันน้ำ เสียง และไฟแล้ว ยังมีสีและกรรมวิธีอื่น ๆ ที่ช่วยให้การตกแต่งสะดวกยิ่งขึ้น

วัสดุเคลือบและการย้อมไม้ สีทาเป็นวัสดุที่คงทนน้อยที่สุด การทาสีในจุดที่แออัดมักมีการสัมผัสบ่อยทำให้ต้องการทาสีใหม่บ่อย ๆ ดังนั้น บริเวณเหล่านี้ควรกรุวัสดุชนิดอื่นที่มีความคงทนต่อความสกปรกแทน เช่น ไม้ หิน โลหะ หรือพลาสติก วัสดุเคลือบ เช่น แลคเกอร์สามารถให้ความคงทนมากกว่าสีทา สามารถลดค่าดูแลรักษาได้ด้วย

ข้อเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของวัสดุที่ใช้

วัสดุที่ใช้ตกแต่งภายในอาคารโดยเฉพาะในเขตที่อยู่ในภูมิอากาศที่ร้อน ควรเป็นวัสดุที่สามารถป้องกันความชื้นได้ กับกันแมลงปลวกและเชื้อราที่จะเกิดขึ้น โดยเฉพาะวัสดุที่ใช้ภายนอกห้องสมุด เพราะจะใช้เป็นเวลานาน และควรจะมีคุณภาพที่ดีด้วย ต้องคำนึงถึงการป้องกันความร้อน แสงจากธรรมชาติ แสงสะท้อนจากวัสดุและเงา สี รูปฟอร์ม ผิวหน้า ลวดลาย ในเขตเมืองร้อนวัสดุที่ใช้จะมีราคาไม่แพงนักส่วนมากจะนำวัสดุพื้นเมืองท้องถิ่นมาใช้ โดยเฉพาะไม้ นิยมใช้กันมาก อย่างไรก็ตาม ไม้มีข้อบกพร่องได้พยายามนำวัสดุแปลก ๆ และใหม่ ๆ มาใช้ในเขตเมืองร้อนได้ผลบ้าง เช่น พลาสติก วัสดุทางวิทยาศาสตร์อย่างอื่น ดังนั้น ก่อนทำการออกแบบจึงจำเป็นต้องพิจารณาถึงข้อดีข้อเสียของวัสดุแต่ละชนิดเสียก่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุ	ข้อดี	ข้อเสีย
<u>ไม้</u>	เป็นวัสดุที่หาง่ายในเขตร้อน แข็งแรงสวยงาม เก็บความร้อนได้น้อย ลวดลายสวยงามเหมาะที่จะใช้ตกแต่งเฟอร์นิเจอร์ ราคาไม่แพงนัก	จะเสื่อมคุณภาพได้โดยน้ำ ความร้อน อากาศ แสง การทำสีไม่ ผุพังเร็ว เพราะเชื้อรา ปลวก มอด แมลง กัดไซ้ ต้องหาวิธีป้องกัน กรรมวิธีเผาไม่ดีพอ เนื้อไม้แน่นทำให้น้ำซึมเข้าไป รวมทั้งแมลงต่าง ๆ
<u>อิฐ</u>	มีความคงทนต่อสภาพดินฟ้าอากาศ นำความร้อนต่ำ ทนต่อการเผาไหม้	ไม่แน่นทำให้น้ำซึมเข้าไป รวมทั้งแมลงต่าง ๆ
<u>หิน</u>	สามารถนำมาใช้ได้กับสภาพในเขตร้อน แข็งแรงทนน้ำ เหมาะกับการตกแต่ง ทำกำแพงกันดิน จัดสวน	ค่าขนส่งแพงและแตกร้าวได้
<u>ซีเมนต์</u>	ทนทานและเข้ากับสภาพภูมิประเทศต่าง ๆ ได้ดี ทั้งมีความสวยงาม	มีความชื้น ดูดความร้อนได้รวดเร็ว
<u>ไม้ไผ่</u>	สะดวกต่อการตกแต่ง ทำให้เป็นธรรมชาติได้ง่าย ถ้าตัดแปลงโดยอัดเป็นแผ่นสำเร็จรูปมีความแข็งแรงทนทาน เหนียวแน่นทำประโยชน์ได้มาก	เก่าและผุพังได้ง่ายโดยเร็ว แมลงเจาะไซ้ได้
<u>คอนกรีตบล็อก</u>	ไม่แตกร้าวในเมืองร้อนแห้งแล้ง กรรมวิธีการผลิตและการก่อสร้างทำได้ง่าย ประหยัดทนการเผาไหม้ นำ	อมความชื้นต้องฉาบปูนอาจแตกร้าวได้เนื่องจากการยึด - หดตัวได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	ความร้อนต่ำเหมาะสำหรับการทำ ผนังรับน้ำหนักโดยไม่ต้องมีเสาหรือ เหล็กเสริม	
<u>ยิปซั่ม</u>	สามารถคงคุณภาพที่ดีได้ในระยะ เวลานานแม้ในที่มีอากาศร้อนจัด กันความร้อนได้ดี	เปราะ หลุดแตกง่าย
<u>อลูมิเนียมและ โลหะผสมอลูมิเนียม</u>	แข็งแรงทนทานต่ออากาศร้อน ไม่ เป็นสนิม มีความสามารถในการ สะท้อนสูง น้ำหนักเบา สะดวกในการ ขนส่งไม่ต้องระวังในการแตกหัก ผลิตให้มีขนาดเล็กและบางมากได้	ราคาแพง
<u>กระจก</u>	กันน้ำ, ฝุ่น, ฝน ปลอดภัยจากเชื้อรา เหมาะสำหรับใช้ในกรณีที่ต้องการแสง ธรรมชาติ ถ้าเป็นกระจก 2 ชั้น จะ กระจายแสงได้ดีและช่วยกรองความ ร้อน ส่วนกระจกบานเกล็ดช่วยให้ ภายในห้องรับลมได้โดยป้องกันฝน ถ้าฉาบผิวในด้วยแผ่นฟิล์มซุบสาร เคมีอลูมิเนียมจะสะท้อนความร้อน ออกไปได้ดีโดยที่ยังได้รับแสงเข้า สู่ภายในห้อง	แตกง่ายโดยเฉพาะที่ทำเป็น แผ่นใหญ่ ๆ ไม่เหมาะกับ สภาพที่มีลมพายุแรง เป็นตัว นำความร้อนที่ดี
<u>ไฟเบอร์กลาส</u>	คงทนถาวรไม่ผุพังได้ง่าย ทนต่อ การเผาไหม้ ใช้ทำแผงกันห้องที่ แข็งแรง มีโครงสร้างเสร็จในตัว โดยไม่ต้องมีกรอบโครง	ราคาแพง
<u>พลาสติก</u>	เหมาะกับงานตกแต่งและฉาบปะ ทำพื้นหน้า ทำท่อน้ำก็ดี ทนต่อแรง ลม ฝน ความชื้น ยืดหยุ่นต่อความ เค็มและทำได้หลายสี	เมื่อถูกความร้อนจัดจะโค้งงอ และร้าวได้ มีการขยายตัว แมลงอาจเจาะกินได้ ผิวของ พลาสติกจะเสื่อมและเก่าได้ เร็วด้วยฝุ่นและทราย
<u>สีทา</u>	ให้ความสวยงามยิ่งขึ้น มีหลายสี ให้เลือก ช่วยสะท้อนแสงโดยเฉพาะ สีอ่อน ทำให้เกิดความสว่างภายใน ห้องมากขึ้น	ซีดเก่าเร็วเมื่อถูกความร้อน แตกร้าวง่ายด้วยความเปียก ชื้นและความแห้งแล้งของ อากาศ สีขาวจะเก่าเร็วต้อง ทาทับบ่อย ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>กระเบื้องยาง</u>	มีความนุ่ม สามารถเก็บเสียงได้ พอสวมควร สะอาดเรียบมีความคงทน กันความร้อน ผิวไม่ลื่น แลดูใหม่เสมอ ราคาไม่แพงนัก และมีหลายสี	ร้อนหลุดได้ในที่ที่มีความชื้น เกิดรอยขีดข่วนได้ง่าย ต้องทำความสะอาดอยู่เสมอ
<u>ไม้อัด</u>	มีอายุทนกว่าไม้ธรรมชาติ ทนต่อสภาพดินฟ้าอากาศ ไม่ยืด-หด เมื่อใช้ในร่ม ดัดแปลงโค้งงอได้ เป็นรูปต่าง ๆ ทนต่อสารเคมี เช่น กรด กะลือ ต่าง น้ำหนักเบา ตอกตะปูไม่แตก เหนียว และมีลวดลายต่าง ๆ ที่สวยงามอีกด้วย	ถ้าอยู่ในที่ชื้นและแห้งแล้งใน กลางแจ้ง จะโค้งงอและแตก แยก ดูดสีและสิ่งขีดข่วนทำให้ เป็ลือง
<u>กระดาดชานอ้อย</u> (เซโกลเท็กซ์)	เก็บเสียงและความร้อนได้ดี น้ำหนักเบา มีขนาดแผ่นที่เท่ากัน ใช้ทำผนังได้	ติดตั้งง่าย ถูกน้ำอยู่ง่าย
<u>แมสซิไนท์</u>	เป็นแผ่นบางกว่ากระดาดชานอ้อย บางชนิดเจาะรูหรือมีลายหลายอย่าง ดัดโค้งได้ ไม่ดูดสี เก็บเสียงได้บ้าง ใช้ในงานเช่นเดียวกับกระดาดชานอ้อย	ข้อเสียเช่นเดียวกับกระดาดชานอ้อย
<u>เซฟวิงบอร์ด</u>	มีความคงทนต่อสภาพดินฟ้าอากาศไม่ยืดหด ตอกตะปูไม่แตกมีลายไม้ดงามพอควร ตก แต่งงานประเภทเดียวกับไม้อัด	ไม่ทนต่อน้ำ ทำให้ยุ่ยได้ มีความเปราะ ปลอดภัยกับดูดสีและสิ่งขีดข่วนน้ำยาต่าง ๆ
<u>ทีโอบอร์ด</u>	มีส่วนเคลือบน้ำยาและแบบพอกแผ่น มีความแข็งแรงไม่บิดงอ ผิวหน้ามีความทนทาน	ผิวหน้าเรียบทาสีไม่ได้เพราะ บังคับสีอยู่ในตัว ไม่เหมาะที่จะทำฝ้าเพดาน ราคาแพงกว่าเซฟวิงบอร์ดเล็กน้อย
<u>เซลโลกรีต</u>	เป็นใยไม้ซึ่งผสมน้ำยาป้องกันปลวก เก็บเสียง ป้องกันความร้อนได้ดี ไม่บิดงอและยุ่ยหรือผุง่าย ทนแดดทนไฟ	ผิวหน้าแข็งอาจแตกได้บ้าง เป็นรอยร้าวระหว่างรอยต่อของแผ่น
<u>กระดาดปิดผนัง</u>	เป็นวัสดุที่ช่วยตกแต่งให้เกิดความสวยงาม สะอาดตามีคุณค่ายิ่งขึ้น เหมาะกับการปิดผนังภายในห้องที่	ราคาแพง ถูกน้ำและความชื้น จะยืดพอง โหนมีไฟง่ายและรักษาความสะอาดยาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>อะคูสติก</u>	<p>มีความหรรษา ป้องกันเสียงได้ เก็บเสียงได้ดี มีเนื้อนุ่ม ป้องกัน ความร้อน น้ำหนักเบา บุผนัง ทาสีได้ มีความคงทนไม่บิดงอ ตกตะปุ่นไม่แตก เลื่อยได้ตามต้อง การ ติดตั้งง่าย</p>	<p>มองเห็นรอยต่อ ถูกน้ำย่อย ดูดสี</p>
<u>พรม</u>	<p>ช่วยเก็บเสียงได้ดี แก้เสียงสะท้อน ให้นุ่มนวล มีความอ่อนนุ่มน่าสัมผัส ส่งเสริมคุณค่าของสถานที่ให้ดูสง่างาม ใช้เน้นจุดสำคัญ เหมาะสำหรับทำ พื้นห้องทำงาน ห้องนอน มีสี แบบ ลวดลายให้เลือกมากมาย</p>	<p>ราคาแพง ทำความสะอาดยาก สกปรกง่าย ติดไฟง่าย</p>
<u>ม่าน</u>	<p>ป้องกันความร้อน เสียงสะท้อน สามารถลดความเข้มของแสงสว่าง ให้ห้องลงได้ เมื่อไม่ต้องการแสง มาก บางชนิดเป็นวัสดุทางวิทยา- ศาสตร์ก็ใช้ได้ดี สามารถรับแสง ได้ตามต้องการ ถ่ายเทอากาศได้ โดยการรูดม่าน</p>	<p>สีซีดจางได้เมื่ออยู่ในที่ที่มีแดด จัดหรือมีความร้อน ติดไฟง่าย</p>

นอกจากวัสดุที่ยกเป็นตัวอย่าง ดังกล่าวข้างต้นก็ยังมีวัสดุประเภทและชนิดอื่น ๆ อีก เช่น กระเบื้องดินเผา วัสดุพ่น วัสดุกรุต่าง ๆ ซึ่งต่างก็มีคุณสมบัติ ข้อดีข้อเสีย จำเป็นต้องมีการศึกษาและนำไปใช้งานให้เหมาะสมกับ ลักษณะงานแต่ละประเภท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางการออกแบบ

ในการดำเนินงานเพื่อเป็นพื้นฐานในการวางแผนทางการออกแบบปรับปรุงตามโครงการนั้น ได้วางขั้นตอนในลักษณะดังนี้คือ

1. การรวบรวมข้อมูลประกอบการออกแบบทั้งที่เป็นข้อมูลเฉพาะของโครงการและข้อมูลจากการศึกษาในด้านต่าง ๆ ได้แก่
 - ผลกระทบต่าง ๆ ที่เกิดจากโครงการการคาดคะเนผลที่จะได้รับ
 - ข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวกับโครงการ เช่น โครงสร้างหน่วยงาน วัตถุประสงค์ต่าง ๆ
 - ภูมิศาสตร์และผลกระทบตามธรรมชาติและสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อที่ตั้งและส่งผลกระทบต่อออกแบบ ได้แก่ ทิศทาง แดด ลม
 - โครงการที่สามารถนำมาเป็นตัวอย่างโดยเฉพาะพิพิธภัณฑ์ทางการบิน
 - วิชาการทางด้านพิพิธภัณฑ์ จิตวิทยาของผู้ชมและการศึกษาจุดสนใจของวัตถุแสดง
 - ความรู้ทางเทคนิค เช่น คุณสมบัติของวัสดุอุปกรณ์ แสง เสียง สี และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
2. การวิเคราะห์ข้อมูล โดยการนำข้อมูลดิบที่ได้มาศึกษาหาความสัมพันธ์เกี่ยวข้อง เลือกและปรับปรุงหาแนวทางที่จะสรุปในการแก้ปัญหาให้เหมาะสมสำหรับโครงการ
3. การวางแผนทางการออกแบบ โดยการนำผลสรุปที่วิเคราะห์ที่ได้เป็นพื้นฐานในการวางแผนทางการศึกษาข้อมูลพื้นฐานของโครงการจะสามารถแบ่งการวางแผนทางการออกแบบออกเป็น 3 ลักษณะอัน

ในการศึกษาข้อมูลพื้นฐานของโครงการจะสามารถแบ่งการวางแผนทางการออกแบบออกเป็น 3 ลักษณะอันเกิดจาก

1. ผลทางด้านภูมิศาสตร์ของที่ตั้งและสถาปัตยกรรมของอาคารโครงการ
2. การก่อให้เกิดความดึงดูดใจที่เกี่ยวกับองค์ประกอบและการจัดพิพิธภัณฑ์ให้มีความสมบูรณ์แบบและน่าสนใจขึ้น
3. แนวทางสำหรับองค์ประกอบทั่ว ๆ ไป เช่น สำนักงานในประการที่ 1 ผลกระทบที่มีต่ออาคารอื่นเกิดจากที่ตั้งโครงการนั้นมืออยู่ 2 ประการคือ ความร้อนจากทิศตะวันตกในยามบ่ายและคลื่นเสียงของอากาศยานจากบริเวณท่าอากาศยานกรุงเทพฯ ทางด้านตะวันตกเช่นกัน จากการศึกษาพบว่าวิธีที่สะดวกและได้ผลพอสมควรในการผ่อนคลายนผลกระทบทั้ง 2 ประการนี้ได้แก่ สวนและการปลูกแนวต้นไม้เพื่อกำบังแสงอาทิตย์และเสียงรบกวน โดยเฉพาะทางด้านทิศตะวันตก ในการออกแบบบริเวณภายนอกอาคารจะจัดให้มีบริเวณปลูกแนวไม้ยืนต้นได้แก่ ต้นสน ซึ่งสามารถให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ร่วมเงาแก่อาคารได้ ขณะเดียวกันก็จะทำหน้าที่คล้ายกำแพงกันเสียงรบกวนจากท่าอากาศยาน สำหรับเรื่องเสียงรบกวนจากท่าอากาศยานดังกล่าวแม้ว่าจะมีผลเสียอยู่บ้าง แต่สำหรับโครงการนี้แล้วเสียงอากาศยานก็เป็นส่วนหนึ่งที่จะสร้างบรรยากาศทางการบินได้ส่วนหนึ่งด้วย

ในส่วนของตัวอาคาร การหลีกเลี่ยงการเปิดช่องแสงหรือช่องทางด้านตะวันตกเป็นสิ่งที่ต้องคำนึงถึง โดยเฉพาะอาคารแสดงพิพิธภัณฑ์ (ส่วนหน้า) ซึ่งหันด้านยาวของอาคารรับแสงอาทิตย์อย่างเต็มที่ ขณะเดียวกันในส่วนที่เกี่ยวกับวัสดุ และระบบระบายอากาศ เป็นสิ่งสำคัญจำเป็นต้องเลือกใช้วัสดุซึ่งช่วยสะท้อนความร้อนหรือเสียง หรืออย่างน้อยไม่เป็นวัสดุที่นำความร้อนเข้าสู่อาคารอย่างรวดเร็ว วัสดุพิเศษเช่น แผ่นฉนวนป้องกันความร้อนก็อาจนำมาใช้ช่วยได้ รวมทั้งการจัดระบบการระบายอากาศที่ต่อเนื่องและถูกต้อง

ในส่วนที่เกี่ยวกับสถาปัตยกรรมนั้น ตามโครงการขยายพิพิธภัณฑ์ ทอ. นั้นกำหนดให้มีอาคารต่อเติมและเพิ่มเติมขึ้น จึงมีลักษณะเป็นกลุ่มอาคาร ซึ่งจำเป็นต้องมีความสัมพันธ์ต่อกันได้ แนวทางในส่วนนี้ ได้แก่ การจัดตำแหน่งขององค์ประกอบที่เสนอให้มีขึ้นจากเดิมเข้ามาในอาคารต่าง ๆ อย่างเหมาะสม เพื่อให้เกิดความต่อเนื่องในการติดต่อสัมพันธ์กัน ซึ่งจำเป็นต้องศึกษาจากผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของหน่วยงานขององค์ประกอบ การวิเคราะห์เนื้อที่ใช้สอย รวมทั้งหลักวิชาการทางพิพิธภัณฑ์เป็นพื้นฐาน

อีกประการหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับลักษณะอาคารแสดงนิทรรศการโดยเฉพาะอาคารส่วนเพิ่มเติมซึ่งเป็นโรงเก็บเครื่องบิน โครงสร้างเหล็กบุสังกะสีทั้งหมด แม้จะให้บรรยากาศที่สมจริงเกี่ยวกับการบิน แต่มีปัญหาทางด้านความสวยงาม ความร้อนภายในอาคารและการควบคุมต่าง ๆ เนื่องจากไม่ใช่ออกแบบมาเพื่อใช้ในการจัดแสดง การปรับปรุงให้มีความเหมาะสมขึ้นนั้นได้วางแนวทางอย่างกว้าง ๆ ไว้ เช่น

- คงสภาพของโครงสร้างอาคาร แต่ปรับปรุงหรือเปลี่ยนวัสดุกรุผิวที่เป็นผนังและหลังคาให้เหมาะสมเพื่อป้องกันผลกระทบทางที่ตั้งซึ่งกล่าวมาแล้ว และให้เกิดความสวยงามมากขึ้น เช่น การทาสี การซ่อมแซมส่วนสึกหรอให้อยู่ในสภาพดีดั้งเดิม
- การเสริมเพิ่มเติมในส่วนที่เป็นการตกแต่งภายใน เพื่อปิดทับโครงสร้างหรือผนังเดิม โดยเฉพาะที่อยู่ในมุมมองของผู้ชมนิทรรศการ เช่น ผนังสำหรับเป็นฉากหรือจัดแสดงนิทรรศการ การสร้างประตูทางเข้า-ออกใหม่เพื่อความเหมาะสม ทางเชื่อมต่อกับอาคารอื่น ๆ
- การคำนึงถึงวัสดุและการระบายอากาศ เมื่อมีการใช้เครื่องทำความเย็น
- ในส่วนผิวภายนอกอาคารก็สามารถตกแต่งให้ดึงดูดใจได้ เช่น การเขียนภาพลวดลาย รวมถึงการใช้สีที่เร้าใจ
- อาคารแสดงนิทรรศการที่อยู่ด้านหน้าซึ่งจะมีการต่อเติมออกไปนั้น มีลักษณะที่สมบูรณ์กว่า แต่สำหรับส่วนภายในต้องมีการออกแบบ โดยมีแนวทางที่คล้ายคลึงกับอาคารโรงเก็บเครื่องบิน

ในประการที่สอง ที่เกี่ยวกับการสร้างสิ่งดึงดูดใจสำหรับพิพิธภัณฑ์นั้นมุ่งไปในเรื่องการจัดแสดงของพิพิธภัณฑ์ การจัดแสดงนี้นับว่าอากาศยานเป็นสิ่งดึงดูดความสนใจอยู่แล้ว การวางแนวทางการออกแบบจัดแสดงจึงเป็นการหาองค์ประกอบอื่น ๆ ที่จะช่วยในอากาศยานเด่นมากขึ้น ได้แก่

- การวางผังให้มีเนื้อที่โล่งพอที่จะให้เกิดมุมมองอากาศยานที่เด่นชัด
- การศึกษาวิธีจัดแสดงอากาศยานในทิวทัศน์ องค์ประกอบหรือฉากที่เร้าใจซึ่งต้องเข้าใจในจิตวิทยาและความสนใจของผู้ชมต่ออากาศยาน เช่น แขนงลอย การแสดงอุปกรณ์ของอากาศยานควบคู่ไป การเปิดให้เห็นโครงสร้าง หรือเครื่องยนต์กลไกต่าง ๆ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขณะเดียวกันจัดให้สิ่งเสริมประกอบการชม เพื่อไม่ให้ผู้ชมเกิดความชินชาต่อการชมอากาศยานเร็วเกินไป ได้แก่ การจัดแสดงบอร์ดนิทรรศการที่เกี่ยวกับการบิน ประวัติเครื่องบินและส่วนประกอบที่น่าสนใจอื่นๆ แทรกอยู่เป็นช่วง ๆ

การจัดวางผังและทางเดินสัญจรภายในนับเป็นสิ่งสำคัญในอันที่จะผ่อนคลายความเมื่อยล้าและเบื่อน่ายได้ประการหนึ่ง ซึ่งได้วางแนวทางได้ดังนี้

- การวางผังที่ง่าย ๆ ไม่ซับซ้อน มองเห็นเส้นทางสัญจรได้เด่นชัดพอสมควร และให้เกิดความรู้สึกเชิญชวนให้เดินชมตามเส้นทางที่กำหนด ความสำคัญจึงอยู่ที่มีสิ่งดึงดูดใจเป็นระยะตลอดเส้นทาง
- แบ่งกันพื้นที่ซึ่งมีขนาดกว้างใหญ่ให้เป็นสัดส่วนขึ้น ทั้งนี้เพื่อมิให้ผู้ชมมองเห็นสิ่งแสดงได้ทั้งหมดอย่างง่ายดาย อันจะทำให้ขาดความสนใจในส่วนแสดงบางส่วนได้ ทั้งนี้ช่องทางสำหรับเดินเชื่อมต่อห้องจะมีส่วนสำคัญในการกำหนดเส้นทางสัญจร เพื่อให้มีผลต่อการชมอย่างทั่วถึงและต่อเนื่อง รายละเอียดอยู่ในเรื่องการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ

นอกจากนี้ปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องและวางเป็นแนวทางด้วยได้แก่

- รูปแบบของอุปกรณ์จัดแสดงให้เป็นรูปทรง ผิวพื้น และสีที่เรียบง่าย ให้อ름และไม่ข่มวัตถุแสดง
- บรรยากาศที่โล่งดูสบายตา
- สี ใช้สีโทนเย็นและดูสว่างเป็นหลัก
- แสงสว่าง เปิดช่องแสงสว่างธรรมชาติให้มากที่สุด โดยเฉพาะด้านตะวันออก ใช้แสงไฟฟ้าช่วยให้มีความสว่างโดยทั่วถึง และใช้ดวงไฟแบบส่องเป็นจุดส่องให้เกิดความสว่างเป็นพิเศษแก่วัตถุแสดงหรือ โดยอาศัยหลักเกณฑ์จากข้อมูลในหัวข้อการใช้แสงสำหรับนิทรรศการ

และสิ่งที่ต้องคำนึงถึงอีกสิ่งหนึ่งคือ การให้ความปลอดภัยแก่วัตถุแสดงและงานแสดง เช่น รั้วกันการใช้แสงไฟฟ้าอย่างถูกต้อง เป็นต้น

ประการที่สาม แนวทางในส่วนองค์ประกอบทั่วไป ได้แก่ สำนักงานพิพิธภัณฑ ห้องสมุด ห้องบรรยาย ห้องอาหาร โถงพักคอยจะกล่าวอย่างสรุปโดยย่อดังนี้คือ

- คำนึงถึงความสัมพันธ์ของหน่วยงานภายใน หรือระหว่างองค์ประกอบซึ่งจะมีผลต่อการวางผังและเส้นทางสัญจร
- การวางผัง ที่เป็นสัดส่วนและรูปแบบง่าย ๆ ไปรุ่งโล่งไม่อัด และเปิดทางสัญจรที่เด่นชัดและสะดวก
- รูปแบบของการตกแต่ง วัสดุเฟอร์นิเจอร์เรียบง่าย ใช้วัสดุที่มีความทนทานแต่มีความเด่นในตัว

- ใช้สีโทนเย็นและดูสว่างโดยทั่วไป สีสดใสบ้างสำหรับเฟอร์นิเจอร์และสิ่งประดับตกแต่ง
- คำนึงถึงกฎระเบียบทางราชการที่เกี่ยวข้อง เช่น วัสดุภัณฑ์มาตรฐาน
- สำนักงานราชการ พื้นที่ทำงานกับชั้นยศทางทหาร
- ใช้ข้อมูลทางวิชาการ หรือประยุกต์ใช้ เพื่อให้เกิดประโยชน์ใช้สอยที่เหมาะสมกับโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์สู่การออกแบบ

ขั้นตอนก่อนเข้าสู่การออกแบบนั้น จะต้องสามารถกำหนดพื้นที่การใช้สอยภายในอาคารโครงการอย่างคร่าว ๆ โดยอาศัยการวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ของหน่วยงานหรือองค์ประกอบ รวมทั้งพฤติกรรม เพื่อจัดกลุ่มส่วนที่ต้องติดต่อสัมพันธ์กันมากน้อย ซึ่งจะนำผลดังกล่าว (ตารางความสัมพันธ์) เป็นแนวทางในการกำหนดเส้นทางสัญจรที่จะต่อเนื่องไปสู่ส่วนต่าง ๆ อย่างเหมาะสมตามความสัมพันธ์ (แผนภูมิเส้นทางสัญจร) เมื่อนำเอาผลมาวิเคราะห์ไปพิจารณา ร่วมกับผังพื้นอาคารโครงการจริง จะสามารถกำหนดพื้นที่เป็นสัดส่วนโดยอาศัยผลการวิเคราะห์หาพื้นที่ใช้สอยประกอบด้วย สัดส่วนพื้นที่ที่ได้จะใช้เป็นแนวทางในการออกแบบในขั้นรายละเอียดต่อไป

แผนภูมิดังกล่าวได้นำเสนอในหน้าต่อไปเป็นลำดับขั้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปการออกแบบ

โครงการพิพิธภัณฑ์ ทอ.นี้ เป็นการออกแบบเพื่อปรับปรุงให้พิพิธภัณฑ์มีความสมบูรณ์แบบมากขึ้น โดยมีการเสริมองค์ประกอบที่จำเป็นเข้าสู่อาคารของโครงการ ในลำดับแรกของการออกแบบจึงเป็นการจัดวางตำแหน่งขององค์ประกอบดังกล่าวในอาคาร ให้เกิดความเหมาะสม ทั้งนี้โดยอาศัยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์และปัจจัยอื่น ๆ ประกอบด้วย

1. สำนักงานพิพิธภัณฑ์

1.1 การวางผัง ได้เลือกใช้การจัดสำนักงานแบบเปิดเป็นแผนก ๆ และแบบปิดสำหรับส่วนผู้บริหารระดับสูง และส่วนที่มีความจำเป็นเช่น ห้องผู้อำนวยการ ห้องประชุม เป็นต้น

การจัดวางครุภัณฑ์ อุปกรณ์ เน้นความไม่อึดแอ เปิดเส้นทางสัญจรที่ชัดเจนและสะดวก ส่วนทำงานของแต่ละคนมีความเป็นส่วนตัวพอสมควร แต่สามารถติดต่อประสานงานกันภายในแผนกและระหว่างแผนกได้ดีพอ โดยได้พิจารณาจากความสัมพันธ์มากน้อยของการติดต่อเป็นเกณฑ์

1.2 ครุภัณฑ์ ได้แก่ ชุดโต๊ะ - เก้าอี้ทำงาน โดยจัดแบ่งเป็น 3 ระดับดังนี้

1.2.1 ระดับนายทหารชั้นผู้ใหญ่ ได้แก่ ผู้อำนวยการและรองผู้อำนวยการ เลขานุการ ประกอบด้วย โต๊ะทำงานไม้ขนาด 0.70 1.50 เมตร วัสดุและการประดับตกแต่งเป็นพิเศษ ใช้ประกอบกับเก้าอี้สำนักงานแบบมีเท้าแขน ปรับหมุนได้ และชั้นหรือตู้ด้านข้างด้านหลัง รวมทั้งชุดโซฟารับแขก ตู้เอกสาร ทั้งนี้ในระดับนี้จะเป็นห้องทำงานแบบเฉพาะเป็นสัดส่วน

1.2.2 นายทหารระดับหัวหน้าแผนก โต๊ะ - เก้าอี้ ลักษณะเดียวกับ 1.2.1 แต่เป็นแบบเรียบง่าย มีตู้ด้านข้าง ด้านหลัง ตู้เอกสาร แต่ไม่มีชุดโซฟาและที่ทำงานอยู่ในแผนก

1.2.3 นายทหารทั่วไป โต๊ะ - เก้าอี้ทำงานเช่นเดียวกัน 1.2.2 ไม่มีตู้ด้านข้างหรือด้านหลัง แต่มีตู้เอกสารเฉพาะหรือร่วมกัน

1.2.4 ระดับชั้นประทวน ได้แก่พนักงานพิมพ์ดีด ให้โต๊ะขนาด 0.6 1.00 เมตร เก้าอี้สำนักงาน ปรับหมุนได้

นอกจากนี้ จะมีชั้น ตู้เอกสารและอุปกรณ์ร่วมกันในแผนกตามความจำเป็นและเหมาะสม

อนึ่ง สำหรับแผนกการออกแบบจัดแสดงชุดโต๊ะ - เก้าอี้ทำงานมีลักษณะออกแบบพิเศษบ้าง แต่ส่วนใหญ่ไม่แตกต่างจากชุดทำงานทั่วไป โดยมีขนาด 0.80 1.50 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนในห้องปฏิบัติงานอื่น ๆ เช่น ศิลปกรรม ห้องทดลอง ห้องมืด ก็จัดครุภัณฑ์ตามความเหมาะสมจำเป็นและหลักเกณฑ์เฉพาะ

สรุปในด้านรูปแบบแล้ว เป็นแบบเรียบง่าย ใช้สีขาวเป็นหลัก และใช้สีสดสำหรับผ้าหุ้มเก้าอี้ทำงาน หรือชุดรับแขก พักคอย

1.3 พื้น ปูกระเบื้องยางสีน้ำเงิน

1.4 เพดาน ติดฝ้าวัสดุแผ่นเรียบอะคูสติคทาสีขาว ป้องกันในเรื่องเสียงสะท้อนด้วย

1.5 ผนังกันสวน มีทั้งผนังก่ออิฐฉาบปูนสูงจรดเพดาน และผนังแบบโครงคร่าววกรูวัสดุแผ่นเรียบ หรือไม้อัดสูงในระดับ 2.50 เมตร สำหรับส่วนที่ต้องการให้ดูโปร่ง

1.6 สีและบรรยากาศ ใช้สีขาวโดยทั่วไปเพื่อเน้นความโปร่งเบาสะอาดตา และเพิ่มความสว่างแก่ห้อง ใช้ต้นไม้ในร่มเข้ามาประดับ

1.7 แสง อาศัยแสงธรรมชาติที่เข้ามาทางหน้าต่างที่มีมาก ประกอบหลอดไฟฟ้าฟลูออเรสเซนต์ติดตั้งซ่อนกับเพดาน

1.8 การปรับอากาศ ติดตั้งเครื่องทำความเย็นแบบแยกส่วนเป็นช่วง ๆ สำหรับส่วนสำนักงานที่แยกอยู่ในอาคารพิพิธภัณฑ (ส่วนวิชาการ การศึกษา และทะเบียนวัตถุ) ทำความเย็นวางระบบปรับอากาศแบบศูนย์รวมร่วมกับส่วนอื่น ๆ ของอาคารนี้

2. ห้องสมุดเฉพาะการบิน - อวกาศ

2.1 การวางผัง ตำแหน่งที่เลือกเพื่อจัดเป็นห้องสมุดนั้น อยู่ในส่วนที่สามารถจะให้บริการทั้งเจ้าหน้าที่ทางวิชาการของพิพิธภัณฑ (โดยติดกับสำนักงานวิชาการ การศึกษา มีช่องทางเข้า-ออกเฉพาะ) และผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ ผู้สนใจค้นคว้าทั่วไป โดยเข้าออกทางประตูหลัก ซึ่งเชื่อมโยงกับส่วนโถงทางเข้าพิพิธภัณฑด้วย

การวางผังภายในนั้น ได้จัดให้เป็นสัดส่วนแบบง่าย ๆ มีส่วนโถงทางเข้า ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ ชั้นเก็บหนังสือ และส่วนนั่งอ่านหนังสือ มีการติดต่อกันโดยสะดวก การจัดวางครุภัณฑ์ต่าง ๆ ไม่ให้เกิดความแออัดเกินไป

2.2 ครุภัณฑ์

2.2.1 ชั้นเก็บหนังสือ โครงไม้กรุไม้อัดมะบับ ลงแลคเกอร์ด้าน มีขนาด 0.90 2.00 เมตร ลึก 0.30 เมตร

2.2.2 โต๊ะ - เก้าอี้อ่านหนังสือ ขาและโครงเป็นโลหะชุบโครเมียม พื้นโต๊ะเป็นโครงไม้กรุไม้อัดมะบับ ลงแลคเกอร์ด้าน มีขนาด 1.00 1.50 เมตร ส่วนเบาะและพนักพิงเก้าอี้เป็นฟองยางหุ้มผ้า ทั้งนี้ต้องการให้ชุดเก้าอี้ดูโปร่งเบา

2.2.3 โต๊ะ - เก้าอี้ทำงาน ตามลักษณะที่กล่าวในหัวข้อสำนักงาน ส่วนที่เป็นเคาน์เตอร์ควบคุม ก็ใช้รูปแบบคล้ายคลึงชุดทำงาน คือเรียบง่าย

2.3 พื้น ปูกระเบื้องยางสีครีม

2.4 เพดาน เปิดโล่งเห็นโครงหลังคาและท่อจ่ายลมของระบบปรับอากาศ

2.5 ผนังกันสวน ผนังคอนกรีตสูง 3.00 เมตร กันแยกจากส่วนสำนักงานวิชาการ ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่เป็นผนังโครงคร่าวปิดด้วยไม้อัดมะบับสีธรรมชาติแล้วลงด้วยแลคเกอร์ด้าน

2.6 สีและบรรยากาศ สีธรรมชาติของไม้อัดมะบับ และสีขาวในส่วนผนังโดยทั่วไป บรรยากาศที่โล่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สบายจะมองเห็นทัศนียภาพภายนอกได้โดยผนังกระจกด้านทิศตะวันออก และบางจุดประดับต้นไม้ไว้ภายในห้องสมุด

2.7 **แสง** รับแสงธรรมชาติจากด้านทิศตะวันออกอย่างเต็มที่ ซึ่งส่วนอ่านหนังสือก็จัดอยู่ในส่วนนี้ แต่ทั้งนี้ก็ติดตั้งหลอดไฟฟ้าลู่ออเรสเซนส์ แขนงหย้อยจากโครงหลังคาเป็นแนวเพื่อให้แสงสว่างพอเพียงด้วย

3. ส่วนโถงทางเข้าพิพิธภัณฑ์, โถงพักคอยและส่วนนิทรรศการชั่วคราว

พื้นที่เหล่านี้มีลักษณะการจัดวางผังที่โล่งเป็นส่วนใหญ่ ทั้งนี้เนื่องจากเป็นส่วนที่จัดรับผู้เข้าชม โดยเฉพาะที่มาเป็นหมู่คณะขนาดใหญ่

3.1 การวางผัง

โถงทางเข้า จากส่วนนี้จะสามารถไปเดินสู่โถงพักคอย, ห้องบรรยายภาคฉายภาพยนตร์และส่วนนิทรรศการชั่วคราว (ซึ่งติดกับห้องสมุด) ผังส่วนใหญ่จัดให้โล่งและมีสวนห้องสุขา, ร้านขายของที่ระลึก, ตู้โทรศัพท์สาธารณะ, เคาน์เตอร์สอบถามและชุดที่นั่งพักคอย 2 ชุด นอกจากนี้ก็มีบันไดโค้งขึ้นไปชั้นลอย ซึ่งเป็นส่วนบรรยายสำหรับหมู่คณะกลุ่มเล็ก

โถงพักคอย มีส่วนเก้าอี้ที่นั่งสำหรับนั่งพักหรือพักคอยก่อนเข้าห้องบรรยาย ฉายภาพยนตร์ โดยจัดแสดงเครื่องบินและเครื่องบินในบริเวณนี้เพื่อสร้างบรรยากาศด้วย

โถงแสดงนิทรรศการชั่วคราว เป็นพื้นที่ติดกับโถงพักคอย นิทรรศการชั่วคราวสามารถจัดวางรูปทรงงานแสดงอย่างเป็นอิสระ และสามารถใช้น้ำที่คลุมไปถึงส่วนพักคอยได้

3.2 **เฟอร์นิเจอร์** อุปกรณ์ ในส่วนโถงทางเข้าจัดเก้าอี้พักคอยไว้ 2 ชุด (ชุดละ 6 ตัว) เป็นเก้าอี้รับแขกพองยางหุ้มผ้า เคาน์เตอร์สอบถามเป็นแบบเรียบง่าย

บริเวณพักคอยมีชุดนั่งพัก 2 ส่วนคือ เก้าอี้แบบโครงโลหะวางที่นั่งไฟเบอร์กลาสขนาด 0.40 0.40 เมตร จัดวางเป็นแนวรูปสี่เหลี่ยมล้อมรอบฐานคอนกรีตซึ่งตั้งแสดงเครื่องบิน (แบบทอ. 2) อีกส่วนหนึ่งเป็นที่นั่งแบบฐานคอนกรีตวางแผ่นไม้เนื้อแข็งขัดเรียบทาแลคเกอร์มัน เป็นแนวสี่เหลี่ยมล้อมรอบต้นไม้ ทั้งนี้ต้องการให้มีลักษณะที่ดูสบายแบบง่าย ๆ เพื่อการนั่งพัก

3.3 **พื้น** ปูกระเบื้องยางสีเหลี่ยมสี่เหลี่ยมทั้ง 3 ส่วน

3.4 **เพดาน** เปิดโล่งเห็นโครงสร้างหลังคาและท่อจ่ายอากาศของระบบปรับอากาศ

3.5 **สีและบรรยากาศ** ลักษณะภายในให้ความรู้สึกโล่ง และให้ความรู้สึกของโครงสร้างด้วยโครงสร้างหลังคาเหล็ก ช่วยเสริมบรรยากาศทางด้านวิทยาศาสตร์การบินเป็นอย่างดี

สี ใช้สีน้ำเงินเข้มกับส่วนหลังคาทั้งหมด ส่วนอื่น ๆ ใช้สีโทนกลาง ใช้สีสดของภาพประดับ, ป้ายข้อความรวมทั้งสีของเครื่องบินที่แสดงหรือเฟอร์นิเจอร์

3.6 **แสง** แสงธรรมชาติจากผนังกระจกด้านตะวันออก และใช้แสงไฟฟ้าช่วยให้ความสว่างโดยทั่วไป รวมถึงการใช้ไฟส่องเป็นจุดตามตำแหน่งงานแสดงและเครื่องบินเป็นส่วน ๆ ไป

4. ห้องบรรยาย - ฉายภาพยนตร์

4.1 **การวางผัง** ที่นั่งผู้ชมจัดเป็น 3 ตอน จำนวน 200 ที่นั่ง ห้องฉายภาพยนตร์และเวที

4.2 **ที่นั่งผู้ชม** ขาเป็นโครงโลหะยึดต่อกับพื้นที่นั่งเป็นไฟเบอร์กลาสสีขาวยึดกับโครงด้วยสกรู มีขนาด 0.4 0.4

เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 เวที โครงคอนกรีตเสริมเหล็กยกพื้นสูงจากระดับพื้นห้อง 0.80 เมตร ลึก 3.5 เมตร

4.4 ห้องฉายภาพยนตร์ เป็นห้องสี่เหลี่ยมผืนผ้า โครงคอนกรีตเสริมเหล็กยกพื้นสูงจากระดับพื้นห้อง 1.20 เมตร ผนังอิฐฉาบปูนเรียบ ขนาดห้อง 3.50 5.00 เมตร

4.5 พื้น ปูกระเบื้องยางสีน้ำเงินเข้ม

4.6 เพดาน เปิดโล่งเห็นโครงหลังคา, ท่อจ่ายอากาศเย็นของระบบปรับอากาศมีแผ่นสำหรับสะท้อนเสียงยึดติดกับโครงหลังคาเป็นแนว โดยวางเป็นมุมสะท้อนตามระยะใกล้ - ไกล เวที

4.7 ผนังห้อง เป็นผนังที่กักอริฐฉาบปูน ผนังด้านในกรุวัสดุอะคูสติคดูดซับเสียง แต่ทรากรวัสดุเรียบแข็งสำหรับสะท้อนเสียงเป็นช่วง ๆ และช่วยตกแต่งผนังด้วย

4.8 สี ใช้สีโทนสว่างเช่น ขาวอมเทาโดยทั่วไป และสีสดใสจากเก้าอี้ที่นั่งพื้นห้องและวัสดุตกแต่ง

4.9 แสง ดวงไฟยึดติดกับโครงหลังคาเป็นแนว ให้ความสว่างทั่วไป และไฟส่องเป็นจุดสำหรับเวที

5. ห้องอาหาร (คาเฟ่เรีย)

5.1 การวางผัง แบ่งเนื้อที่เป็น 2 ส่วนใหญ่ คือครัว, เคาน์เตอร์บริการอาหารและส่วนที่นั่งรับประทานอาหาร ในอัตราส่วนประมาณ 1/2 โดยมีสวนสาอยู่ด้านหลังด้วย ผังเป็นแบบง่าย ๆ ซึ่งมีทางสัญจรที่สะดวก แนวของโต๊ะ - ที่นั่ง ไม่ขัดกันจนอึดอัด (สามารถบริการได้ประมาณ 70 ที่นั่ง) ส่วนครัวอยู่ด้านหลังและเชื่อมกับส่วนเคาน์เตอร์บริการอาหาร ซึ่งวางเป็นแนวตามยาวและอยู่ใกล้ทางเข้า - ออกด้วย

5.2 เฟอร์นิเจอร์

5.2.1 ชุดโต๊ะ - เก้าอี้รับประทานอาหาร ขาและโครงเป็นโลหะชุบโครเมียมพื้นโต๊ะเป็นโครงไม้ปิดไม้อัดยางทับด้วยไฟไม้อัดสีขาว ส่วนที่นั่งพนักพิงเป็นไฟเบอร์กลาส

5.2.2 เคาน์เตอร์บริการอาหาร, เคาน์เตอร์ปรุงอาหารด้านหลังและตู้ลอย

ส่วนใหญ่เป็นโครงคร่าวกรุผิวนอกด้วยแผ่นสแตนเลส เพื่อง่ายต่อการทำความสะอาดและทนทาน ซึ่งรวมทั้งที่ใช้ในห้องครัวด้วย

5.3 พื้น ปูกระเบื้องยางสีครีม

5.4 เพดาน ติฝ้าวัสดุแผ่นเรียบทาสีขาว

5.5 ผนัง ผนังก่ออิฐฉาบปูน

5.6 สีและบรรยากาศ ทาสีน้ำมันสีขาวโดยทั่วไป ผนังในส่วนนั่งรับประทานอาหารเป็นหน้าต่างกระจกใส ซึ่งสามารถมองเห็นบรรยากาศภายนอกได้ดี เช่น อาคาร พิพิธภัณฑสถาน หอศิลป์ และเครื่องบินที่จอดแสดงกลางแจ้งด้วย

5.7 แสง แสงธรรมชาติจากหน้าต่างกระจกเกือบโดยรอบห้อง และติดตั้งหลอดฟลูออเรสเซนต์ฝังในฝ้าเพดาน เน้นความสว่างเป็นพิเศษสำหรับบริเวณเคาน์เตอร์บริการอาหาร

5.8 การทำความเย็น ใช้เครื่องทำความเย็นในระบบแยกส่วนเป็นช่วง ๆ

6. ห้องแสดงนิทรรศการถาวร (อาคารส่วนหน้า)

6.1 การวางผัง อาคารส่วนนี้มีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าได้จัดเนื้อที่เป็น 4 ส่วนใหญ่ ๆ โดยอาศัยแบ่งตามช่วงเสา ใช้กำแพงเบา, ผนังกันส่วเป็นตัวแบ่ง และใช้ประโยชน์ในการจัดแสดงไปในตัว ทั้งนี้เพื่อความเป็นระเบียบ,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัดส่วน และผลทางด้านจิตวิทยาในการชมบางประการ เช่น การเดินผ่านงานแสดงบางส่วนอย่างรวดเร็วแต่ในอีกด้านหนึ่ง การแบ่งเนื้อที่และเส้นทางเดินชมจำเป็นต้องจัดแจ้งและต่อเนื่องโดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีขนาดใหญ่

ผังส่วนนี้จึงวางในลักษณะเรียบง่ายไม่สับสน แต่ให้สามารถเดินชมงานแสดงและวัตถุแสดงได้ทั่วถึง อีกประการหนึ่งก็คือ ให้เกิดความโล่งและมีเนื้อที่เพียงพอสำหรับมุมมองเครื่องบินที่จัดแสดงที่เป็นขนาดค่อนข้างใหญ่ และมีความเด่นด้วย ซึ่งจัดแสดงทั้งในลักษณะต่าง ๆ เช่น ตั้งกับพื้นห้อง, บนพื้นที่ยกสูง, บนฐานที่ยกลอย จนกระทั่งยึดแขวนกับโครงสร้างอาคารสูงพิเศษ ส่วนงานแสดงอื่น ๆ เช่น ความรู้ทางการบินก็จัดเป็นส่วนหรือมุม ในเส้นทางเดินชมเครื่องบินเป็นระยะ ๆ

6.2 อุปกรณ์จัดแสดง สำหรับการจัดแสดงเครื่องบินนั้น นอกจากการแขวนกลางอากาศแล้วก็จะเป็นการตั้งบนแท่น หรือพื้นซึ่งบางเครื่องจะประกอบกับการจัดฉากให้มีลักษณะสมจริงสมจังประกอบหุ่นคน อุปกรณ์ของเครื่องบินและอื่น ๆ แท่นแสดงมีลักษณะเรียบง่ายไม่ซับซ้อน

นอกจากนั้น จะมีอุปกรณ์เช่น ตู้ หรือ แท่นแสดงในส่วนที่เป็นงานแสดงความรู้ทางการบิน ซึ่งทั้งหมดจะมีรูปแบบเรียบง่ายและใช้สีดำเป็นพื้นรวมทั้งบอร์ดหรือแผงแสดงงาน

6.3 พื้นและเพดาน พื้นบางส่วนจะมีการยกระดับด้วย แต่ทั้งหมดจะปูด้วยกระเบื้องยางสีน้ำเงินเข้มทั้งหมด ส่วนเพดานโล่งเห็นโครงหลังคาและท่อจ่ายของเครื่องปรับอากาศ

6.4 ผนังกันเสียง เป็นผนังโครงสร้างเบา สูงในระดับไม่เกิน 3 เมตร และส่วนใหญ่ใช้เป็นบอร์ดแสดงงานด้วย

6.5 บรรยากาศและสี สีส่วนใหญ่เป็นสีเทา สีขาวและสีของวัสดุเองทั้งนี้ต้องการให้วัตถุแสดงมีความเด่นในส่วนของโครงสร้างโลหะของหลังคาภายในและวัสดุกรุหลังคาด้วย ใช้สีกรมท่าเข้มบรรยากาศโดยทั่วไปให้เกิดความโล่งกว้างเป็นหลัก การจัดแสดงนิทรรศการทางสาระความรู้ควบคู่กันไปกับการแสดงเครื่องบินซึ่งจะเป็นสิ่งเข้าใจและสนใจไปตามเส้นทาง

6.6 แสง ผังกระจกทางด้านทิศตะวันออกจะให้แสงธรรมชาติได้ในส่วนหนึ่งและใช้แสงไฟฟ้าช่วยโดยทั่วไป ในส่วนบอร์ดแสดงนิทรรศการใช้หลอดไฟแบบฟลูออเรสเซนต์ซ่อนไว้ด้านบนรวมทั้งภายในตู้แสดงต่าง ๆ ส่วนเครื่องบินใช้ไฟสปอร์ตไลท์ส่องโดยตรงในระยะไม่ใกล้เกินไปนัก ลักษณะทั่วไปจึงเป็นไปในลักษณะการเน้นความสว่างเป็นจุด ๆ ในส่วนที่ไม่ต้องการเน้นจะเป็นแสงสว่างเท่าที่จำเป็นแก่การสัญจร

6.7 อื่น ๆ ใช้ระบบปรับอากาศแบบศูนย์รวมมีท่อและหัวจ่ายเดินไปยังส่วนต่าง ๆ

7. ห้องแสดงนิทรรศการ (อาคารโรงเก็บเครื่องบินทั้ง 2 หลัง)

7.1 การวางผัง จากลักษณะที่เป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสอีกทั้งอากาศยานที่จัดแสดงในส่วนนี้มีขนาดค่อนข้างใหญ่ การจัดวางผังจึงให้มีลักษณะเป็นโถงแสดงโล่งใหญ่ โดยแบ่งมุมแสดงเป็นส่วนใหญ่ ๆ ไม่สับสน ส่วนใหญ่จะเป็นการจัดวางตำแหน่งของอากาศยาน และแทรกด้วยนิทรรศการหรือตู้แสดงวัตถุ หลักเกณฑ์ทั่วไปเช่นเดียวกับห้องแสดงส่วนหน้าคือ ให้มีที่โล่งพอแก่มุมมองสำหรับเครื่องบิน สำหรับห้องแสดงหลังหนึ่ง (ใน 2 หลัง) มีส่วนแสดงเกี่ยวกับจรวดด้วยซึ่งในส่วนนี้ก็จะมีการแบ่งแยกด้วยผนังเป็นสัดส่วนแยกไป (จากเรื่องยุคเครื่องบินไอพ่น)

7.2 อื่น ๆ ในส่วนการออกแบบอื่น ๆ นั้นยึดถือหลักเกณฑ์เช่นเดียวกับห้องแสดงส่วนหน้าเป็นส่วนใหญ่

อนึ่ง เดิมอาคารแองการนี้เป็นโครงเหล็กกรุผิวด้วยสังกะสีทั้งหลัง แต่เพื่อให้เหมาะสมทั้งด้านความ

สวยงามและด้านป้องกันความร้อนจากแสงอาทิตย์ จึงได้เปลี่ยนวัสดุกรุผนังหลังคาเป็นแผ่นมุงกระเบื้อง รวมทั้งส่วนที่เป็นผนังสองด้าน (ด้านที่เป็นประตูบานเลื่อนคงไว้แต่ตัดแปลงเสริมให้มีทางเข้าสู่ห้องนิทรรศการเป็นแบบประตูกระจกกรอบโลหะอลูมิเนียม)

ผลที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการ

ผลที่คาดว่าจะได้รับก็คือ การบรรลุถึงวัตถุประสงค์ของโครงการที่ตั้งไว้ ในการที่จะยกระดับมาตรฐานของพิพิธภัณฑ์กองทัพอากาศ ให้มีความสมบูรณ์มากขึ้น หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ สามารถเพิ่มสถิติผู้เข้าชมและผู้ให้บริการของพิพิธภัณฑ์ ซึ่งแน่นอน ผลที่จะได้รับโดยเกี่ยวเนื่องกันย่อมเป็นผลดี อันได้แก่

- ทำให้พิพิธภัณฑ์ ทอ. เป็นศูนย์กลางอีกแห่งหนึ่งทางด้านการศึกษาค้นคว้า โดยเฉพาะทางการบิน ที่มีความสมบูรณ์พอสมควร
- เป็นแหล่งส่งเสริมและเผยแพร่วิทยาการ - ข่าวสารด้านการบิน รวมถึงกิจกรรมของกองทัพอากาศให้แพร่หลาย อันจะเป็นการเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ โดยเฉพาะต่อเยาวชนของชาติ รวมทั้งสร้างความเข้าใจอันดีต่อหน่วยงานของกองทัพอากาศ
- มีการเสนอรูปแบบการจัดแสดงและกิจกรรมซึ่งน่าสนใจ สามารถดึงดูดความสนใจและสร้างความประทับใจแก่ผู้เข้าชม ขณะเดียวกันก็ให้สาระความบันเทิงมากกว่าเป็นเพียงสถานที่เก็บรักษาวัตถุแสดง
- เป็นสถานที่ที่คนศึกษา พักผ่อนหย่อนใจ ที่รู้จักแพร่หลาย

ทั้งนี้ ในปัจจุบันวิทยาการทางการบินและข่าวสารต่าง ๆ มีการเผยแพร่อย่างกว้างขวางในประเทศของเรา เป็นสิ่งที่จุดประกายความสนใจและความคิดสร้างสรรค์ให้แก่ผู้สนใจ โครงการพิพิธภัณฑ์ ทอ. จะเป็นส่วนหนึ่งที่จะสามารถตอบสนองและเพิ่มพูนปัญญาให้ทันต่อวิทยาการของโลกที่ไม่หยุดยั้ง

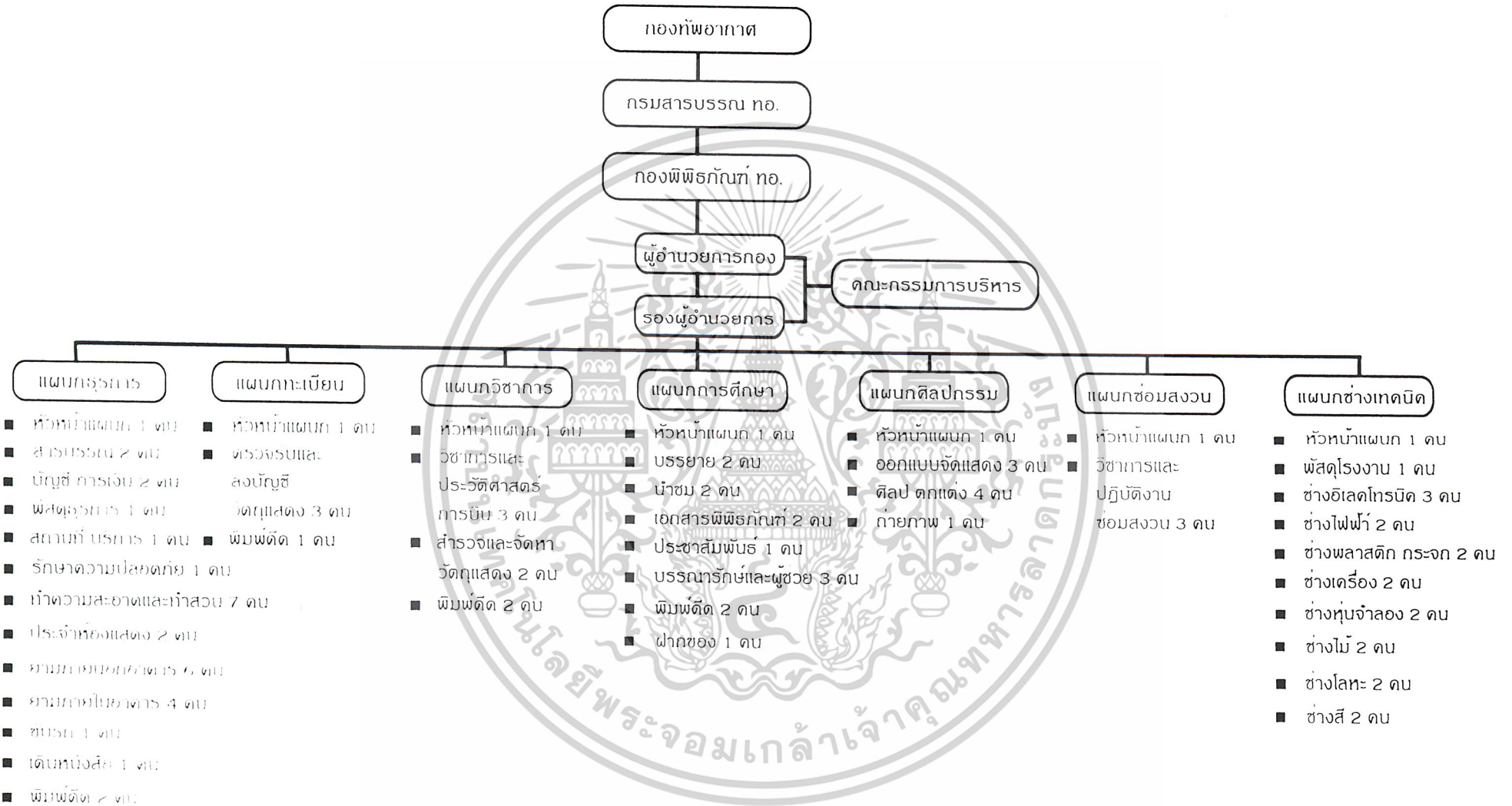
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บทที่ 5 บทวิเคราะห์โครงการเสนอแนะ

- วิเคราะห์การตั้งโครงการและสภาพแวดล้อมโดยรอบของโครงการ
- Organization
- Building analysis
- Area requirement
- User วิเคราะห์พฤติกรรมที่จะเกิดขึ้นในโครงการเสนอแนะ
- Behavior
- Zoning

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



* รวมทั้งหมด 108 คน

ORGANISATION

พฤติกรรมผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์ โดยทั่วไป

ผู้เข้าชมไม่ว่าจะเป็นหมู่คณะหรือเฉพาะบุคคลจะมีพฤติกรรมในลักษณะเป็นขั้นตอน ดังนี้

1. เข้าสู่โถงทางเข้าเพื่อ
 - ผูกของ
 - ติดต่อสอบถามเจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์
 - รับคู่มือการชมหรือข้อบัตรผ่านประตู
 - ใช้บริการโทรศัพท์ ห้องน้ำ ชายของที่ระลึก หรือพักคอย ชื่อของที่ระลึก
2. ในกรณีที่ เป็นหมู่คณะ จะมีปฐมนิเทศและบรรยายก่อนเข้าชมนิทรรศการ หากมาเป็นเฉพาะบุคคลจะเข้าชมภาพยนตร์ หรือฟังบรรยายในรอบที่จัดหรือในโอกาสพิเศษ
3. เข้าชมนิทรรศการ การสาธิต ตลอดจนคำอธิบายจากเจ้าหน้าที่นำชม
4. มีการพักผ่อนอิริยาบถ หรือนั่งพักผ่อนในบางช่วง
5. หลังจากชมเสร็จสิ้นแล้วอาจจะกลับมายังโถงทางเข้าอีกครั้งเพื่อรับฝาก เข้าห้องน้ำชื่อของที่ระลึก หรือเดินทางกลับ
6. อาจใช้บริการของห้องอาหารและห้องสมุดก่อนเดินทางกลับ

การใช้เวลาในการเข้าชมพิพิธภัณฑ์ ผู้ชมแต่ละคนจะใช้เวลาต่างกันไปตามความสนใจมากน้อยและจุดประสงค์ในการเข้าชม

พฤติกรรมของเจ้าหน้าที่

มีลักษณะดังนี้คือ

- ก่อนเวลา 8.30 น. มาถึงพิพิธภัณฑ์อาจมีการรับประทานอาหารเช้า
- 8.30 – 12.00 น. เริ่มชื่อทำงานและเข้าปฏิบัติงานตามหน้าที่
- 12.00 – 13.00 น. รับประทานอาหารกลางวัน
- 13.30 -16.30 น. ปฏิบัติงานจนเลิกงานและกลับบ้าน

ส่วนพฤติกรรมของเจ้าหน้าที่แต่ละตำแหน่งจะได้กล่าวโดยละเอียดในเรื่องการวิเคราะห์พื้นที่ต่อไป

พฤติกรรมผู้มาติดต่อพิพิธภัณฑ์

จะเข้ามาติดต่อโดยตรงกับสำนักงานส่วนต่าง ๆ ของพิพิธภัณฑ์ หรือติดต่อผ่านทางส่วนประชาสัมพันธ์ก่อน และอาจมีการใช้บริการของห้องสมุดห้องอาหาร หรือเข้าชมพิพิธภัณฑ์ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พฤติกรรมของเจ้าหน้าที่พิพิธภัณฑ

ตำแหน่ง / หน้าที่	จำนวน	พฤติกรรม	องค์ประกอบ	พื้นที่
คณะกรรมการบริหาร - วางนโยบายแนวทางการ - ให้คำปรึกษาแนะนำผู้อำนวยการ - สนับสนุนในการจัดหางบประมาณ เพิ่มเติม	14	- พักคอยและเตรียมเอกสารการ ประชุม - นั่งประชุมกรรมการ	- โต๊ะเก้าอี้ ประชุม กรรมการ - ชุดที่นั่งพักคอย	19.60
ผู้อำนวยการ - วางแผนดำเนินงานตามนโยบายของ คณะกรรมการบริหาร - ควบคุมรับผิดชอบการบริหารงานของ พิพิธภัณฑทั้งหมด - ตรวจสอบและจัดหางบประมาณ	1	- นั่งประชุมกรรมการบริหาร - นั่งทำงานด้านแผนงานบริหาร และเอกสารกับโต๊ะทำงาน - พุดคุยผู้มาติดต่อ	- โต๊ะเก้าอี้ทำงาน - ส่วนเก็บเอกสาร - เก้าอี้ผู้มาติดต่อ - ชุดรับแขก	15.60
รองผู้อำนวยการ - ปฏิบัติงานแทนผู้อำนวยการในบาง โอกาส - ร่วมวางแผนดำเนินงานของพิพิธภัณฑ ควบคุมรับผิดชอบช่วยผู้อำนวยการ	1	- เช่นเดียวกับผู้อำนวยการ	- โต๊ะเก้าอี้ทำงาน - ส่วนเก็บเอกสาร - เก้าอี้ผู้มาติดต่อ	15.60
หัวหน้าแผนกธุรการและเลขานุการ พิพิธภัณฑ - ควบคุมและรับผิดชอบงานธุรการ - รวบรวมสถิติและผลงานของ พิพิธภัณฑเพื่อจัดทำรายงาน - จัดระเบียบวาระเอกสารและบันทึกผล การประชุมกรรมการ	1	- นั่งทำงานกับโต๊ะ - นั่งประชุมในห้องประชุม - พุดคุยกับผู้มาติดต่อรวมถึง คณะกรรมการบริหารที่มาประชุม - เดินตรวจตราทั้งในสำนักงาน ธุรการและบริเวณทั่วไปของ พิพิธภัณฑ	- โต๊ะเก้าอี้ทำงาน - ส่วนเก็บเอกสาร - เก้าอี้ผู้มาติดต่อ	8.12
เจ้าหน้าที่บัญชี – การเงิน - ทำบัญชีรายรับ – รายจ่าย - รวบรวมหลักฐานการเงิน - ตรวจสอบบัญชี – การเงิน	2	- นั่งทำบัญชีและตรวจสอบบนโต๊ะ	- โต๊ะเก้าอี้ทำงาน - ตู้เก็บเอกสาร	11.00
เจ้าหน้าที่สารบรรณ - รับหนังสือติดต่อ, ไปรษณียภัณฑของ พิพิธภัณฑและแจกแจงเพื่อส่งไปตาม หน่วยงานปริญบุคคลต่าง ๆ ภายใน พิพิธภัณฑ - รวบรวมหนังสือติดต่อไปรษณียภัณฑ เพื่อดำเนินการจัดส่ง - รับ – ส่งหนังสือติดต่อของหน่วยงาน	2	- นั่งตรวจสอบทำงานกับโต๊ะ - ยืนรับ, ตรวจสอบหนังสือติดต่อและ ไปรษณียภัณฑของพิพิธภัณฑ - รวบรวมหนังสือติดต่อภายในเพื่อ จัดให้พนักงานเดินหนังสือจัดส่ง	- โต๊ะเก้าอี้ - ตู้เก็บเอกสาร - เคาเตอร์หรือโต๊ะ รับ ส่งหนังสือ ไปรษณียภัณฑ	11.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายในพิพิธภัณฑ์				
- ตรวจสอบและจัดเก็บสำเนาหลักฐานหนังสือติดต่อต่าง ๆ				
ตำแหน่ง / หน้าที่		พฤติกรรม	องค์ประกอบ	
เจ้าหน้าที่พิมพ์ดีด - พิมพ์หนังสือราชการ	2	- นั่งพิมพ์ดีดกับโต๊ะ	โต๊ะเก้าอี้พิมพ์ดีด	5.92
เจ้าหน้าที่พัสดุราชการ - รับ - จ่ายพัสดุราชการ - ทำบัญชีเบิกจ่าย รับพัสดุราชการ	1	- นั่งทำงานกับโต๊ะ - หยิบพัสดุราชการจากส่วนเก็บเพื่อ การเบิกจ่าย - ยืนตรวจสอบพัสดุในส่วนเก็บ	- โต๊ะเก้าอี้ - เคาน์เตอร์รับจ่าย พัสดุราชการ	5.50
เจ้าหน้าที่สถานที่ - ร้านค้า - ควบคุมและรับผิดชอบในด้านความ สะอาดและความเรียบร้อยของ สถานที่และสาธารณูปโภคภายใน พิพิธภัณฑ์ - ควบคุมผู้เข้ามาดำเนินกิจการร้านค้า ทุกประเภทในพิพิธภัณฑ์ให้เป็นไป ตามระเบียบข้อบังคับ	1	- นั่งทำบัญชีและตรวจสอบบนโต๊ะ	- โต๊ะเก้าอี้ทำงาน - ตู้เก็บเอกสาร	5.50
เจ้าหน้าที่เดินหนังสือ - รับ- ส่งหนังสือระหว่างหน่วยงาน	1	- พักคอยรอรับ - ส่งหนังสือจาก เจ้าหน้าที่สารบรรณ - เดินส่งหนังสือ	- เก้าอี้พักคอย	1.70
พนักงานทำความสะอาด - ทำความสะอาดภายในและรอง ๆ อาคาร - เปิด - ปิดประตูส่วนและอาคารต่าง ๆ	4	- กวาด - เช็ดถูทำความสะอาด - ทิ้งขยะ - เดินเปิด - ปิดประตู	- ห้องหรือส่วนเก็บ อุปกรณ์ทำความสะอาด	7.04
พนักงานทำสวน - บำรุงรักษาและตกแต่งต้นไม้และสวน ของพิพิธภัณฑ์	3	- ตัดหญ้า ปูปลูกต้นไม้ กวาดเศษ ใบไม้ใบหญ้า	ห้องหรือส่วนเก็บ อุปกรณ์ทำสวน	5.28
เจ้าหน้าที่ขับรถ - ขับรถรับ - ส่งบริการเจ้าหน้าที่หรือ สิ่งของอุปกรณ์	1	- ขับรถ	- ส่วนหรือลานจอด รถ	1.70
หัวหน้าแผนกทะเบียนวัตถุแสดง - ตรวจสอบรับผิดชอบทะเบียนและการ ลงทะเบียนสิ่งแสดง - ตรวจสอบหรือยืมสิ่งแสดง	1	- นั่งทำงานด้านตรวจสอบทะเบียน กับโต๊ะ - เดินตรวจสอบทะเบียนทั้งในห้อง	- โต๊ะเก้าอี้ทำงาน - ส่วนเก็บเอกสาร - เก้าอี้ผู้มาติดต่อ	8.12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

		แสดงและส่วนเก็บวัตถุแสดง - ยื่นควบคุมการรับ – ยืมวัตถุแสดง และการลงทะเบียน		
--	--	--	--	--

ตำแหน่ง / หน้าที่	จำนวน	พฤติกรรม	องค์ประกอบ	พื้นที่
ผู้ช่วยหัวหน้าแผนก - ลงทะเบียนวัตถุสิ่งแสดง - ทำบัญชีและการรับยืมสิ่งแสดง	3	- นั่งทำงานด้านทะเบียนกับโต๊ะ - เดินตรวจสอบทะเบียนทั้งในห้อง แสดงและส่วนเก็บวัตถุ - ตรวจสอบการรับ – ยืมวัตถุ	- โต๊ะเก้าอี้ทำงาน - ตู้เก็บเอกสาร	16.50
เจ้าหน้าที่พิมพ์ติดแผ่นทะเบียนวัตถุ - พิมพ์รายงาน ,เอกสารทางวิชาการ และหนังสือติดต่อ	1	- นั่งพิมพ์ติดกับโต๊ะ	- โต๊ะเก้าอี้พิมพ์ติด	2.96
หัวหน้าแผนกวิชาการ - กำหนดหัวข้อและวางแผนการ วิจัยค้นคว้าทางวิชาการและจัดหาสิ่ง แสดง - ควบคุมการรวบรวมผลการวิจัย ค้นคว้า - ให้ข้อมูลทางวิชาการแก่ผู้สนใจ	1	- นั่งทำงานกับโต๊ะ - เดินทางออกสำรวจวัตถุจัดแสดง ในบางโอกาส	- โต๊ะเก้าอี้ทำงาน - ตู้เก็บเอกสาร - เก้าอี้ผู้มาติดต่อ	8.12
เจ้าหน้าที่วิทยาการбин - ศึกษา ค้นคว้าและวิจัยความก้าวหน้า และเทคโนโลยีทางการบิน อวกาศทั้ง ในและต่างประเทศทั้งด้าน ประวัติศาสตร์การบิน - รวบรวมผลงานการศึกษา วิจัยจัดทำ เป็นรายงาน	3	- นั่งทำงานกับโต๊ะ - เดินทางไปศึกษาค้นคว้านอก สถานที่ในบางโอกาส	- โต๊ะเก้าอี้ทำงาน - ตู้เก็บเอกสาร	16.5
เจ้าหน้าที่สำรวจและจัดหาวัตถุจัดแสดง - สำรวจและจัดหาวัตถุจัดแสดง - รวบรวมผลงานสำรวจและจัดทำเป็น รายงาน	2	- นั่งทำงานกับโต๊ะ - เดินทางไปสำรวจนอกสถานที่ - เดินตรวจตราห้องสมุด	- โต๊ะเก้าอี้ทำงาน - ตู้เก็บเอกสาร	11.00
เจ้าหน้าที่พิมพ์ติด - พิมพ์รายงาน ,เอกสารทางวิชาการ และหนังสือติดต่อ	2	- นั่งพิมพ์ติดกับโต๊ะ	- โต๊ะเก้าอี้พิมพ์ติด	5.92
หัวหน้าแผนกการศึกษา - กำหนดหัวข้อและวางแผนการจัด	1	- นั่งทำงานกับโต๊ะ	- โต๊ะเก้าอี้ทำงาน	8.12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<p>แสดงและการบรรยาย</p> <ul style="list-style-type: none"> - ควบคุมการจัดแสดงและห้องสมุด - เป็นบรรณารักษ์ของนิตยสารของพิพิธภัณฑ์ 		<ul style="list-style-type: none"> - เดินตรวจตรากับเตรียมการและจัดแสดง - บรรยาย 	<ul style="list-style-type: none"> - ผู้เก็บเอกสาร - แก้อื้อผู้มาติดต่อ 	
<p>วิทยาการบรรยาย</p> <ul style="list-style-type: none"> - เตรียมและจัดการบรรยาย , สาธิต, ทดลอง - บรรยายพิเศษตามห้องแสดงหรือตามสถาบันต่าง ๆ - ช่วยงานเอกสาร , คู่มือการชม 	2	<ul style="list-style-type: none"> - นั่งทำงานกับโต๊ะ - ยืนหรือนั่งบรรยายและสาธิต ทดลองทั้งในห้องบรรยายและห้องแสดง 	<ul style="list-style-type: none"> - โต๊ะเก้าอี้ทำงาน - ผู้เก็บเอกสาร 	11.00
ตำแหน่ง / หน้าที่	จำนวน	พฤติกรรม	องค์ประกอบ	พื้นที่
<p>เจ้าหน้าที่นำชม</p> <ul style="list-style-type: none"> - นำชม , อธิบายและตอบคำถามผู้ชม - ช่วยงานเอกสาร, คู่มือการชม 	2	<ul style="list-style-type: none"> - เดินนำในการชมอธิบายและตอบคำถามตามห้องแสดง - นั่งทำงานกับโต๊ะ 	<ul style="list-style-type: none"> - โต๊ะเก้าอี้ทำงาน - ผู้เก็บเอกสาร 	3.52
<p>เจ้าหน้าที่เอกสาร</p> <ul style="list-style-type: none"> - จัดทำคู่มือการชม, เอกสาร, สิ่งพิมพ์เผยแพร่กิจการ, นิตยสารของพิพิธภัณฑ์ 	2	<ul style="list-style-type: none"> - นั่งทำงานกับโต๊ะ - ติดต่อกาพิมพ์รูปเล่ม 	<ul style="list-style-type: none"> - โต๊ะเก้าอี้ทำงาน 	3.52
<p>เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์</p> <ul style="list-style-type: none"> - ด่วนรับและตอบคำถามผู้มาติดต่อและผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์ รวมทั้งทางโทรศัพท์และแจกคู่มือ 	1	<ul style="list-style-type: none"> - นั่งหรือยืนต้อนรับตอบคำถามจากหลังเคาน์เตอร์ประชาสัมพันธ์. - นั่งทำงานด้านเอกสารสถิติและพูดโทรศัพท์ติดต่อที่เคาน์เตอร์ 	<ul style="list-style-type: none"> - เคาน์เตอร์ประชาสัมพันธ์ในโรงพักคอย - ผู้เก็บเอกสาร 	2.15
<p>เจ้าหน้าที่พิมพ์ดีด</p> <ul style="list-style-type: none"> - พิมพ์รายงานเอกสารและหนังสือติดต่อของแผนก 	2	<ul style="list-style-type: none"> - นั่งพิมพ์ดีดกับโต๊ะ 	<ul style="list-style-type: none"> - โต๊ะเก้าอี้พิมพ์ดีด 	5.92
<p>บรรณารักษ์ห้องสมุด</p> <ul style="list-style-type: none"> - ควบคุมดูแลห้องสมุด - จัดทำหนังสือภาพ สไลด์ - ทำบัตรรายการหนังสือ 	1	<ul style="list-style-type: none"> - นั่งทำงานกับโต๊ะลงบัญชีหนังสือ - นั่งตรวจรับหนังสือใหม่ - ติดต่อจัดซื้อหนังสือ 	<ul style="list-style-type: none"> - โต๊ะเก้าอี้ทำงาน - ตู้เอกสารและชั้นหนังสือ - แก้อื้อผู้มาติดต่อ 	8.52
<p>ผู้ช่วยบรรณารักษ์</p> <ul style="list-style-type: none"> - ดูแลห้องสมุด - เก็บหนังสือเข้าชั้น - พิมพ์บัตรรายการหนังสือ - ทำหลักฐานการยืม - รับคืนหนังสือ 	2	<ul style="list-style-type: none"> - นั่งทำงานประจำเคาน์เตอร์ - ยืนทำหลักฐานการยืม - รับคืนหนังสือ - นั่งพิมพ์ดีดบัตรรายการหนังสือ - เช็นรถเข็นเก็บหนังสือนำเข้าชั้น 	<ul style="list-style-type: none"> - เคาน์เตอร์ทำงาน - โต๊ะเก้าอี้พิมพ์ดีด - รถเข็นเก็บหนังสือ 	5.85

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นพิเศษ (ปกติไม่มีการยืมหนังสือ) - บริการถ่ายเอกสาร				
หัวหน้าแผนกศิลปกรรม - วางแผนและคอยควบคุมการออกแบบ จัดแสดง	1	- นั่งทำงานกับโต๊ะ - เดินตรวจการออกแบบของ เจ้าหน้าที่ออกแบบ - ควบคุมการจัดแสดงในส่วนงาน ออกแบบ	- โต๊ะเก้าอี้ทำงาน - ตู้เก็บเอกสาร	8.12
เจ้าหน้าที่ออกแบบจัดแสดง - ออกแบบและเขียนแบบการจัดแสดง	3	- นั่งทำงานกับโต๊ะเขียนแบบ	- โต๊ะเก้าอี้เขียนแบบ - ตู้เก็บแบบและ กระดาษ - ตู้เก็บอุปกรณ์ เขียนแบบ	10.80

ตำแหน่ง / หน้าที่	จำนวน	พฤติกรรม	องค์ประกอบ	พื้นที่
เจ้าหน้าที่ถ่ายภาพ - ถ่ายภาพวัตถุแสดงไว้เป็นหลักฐาน - ถ่ายภาพหนึ่งประกอบการจัดแสดงและ กิจกรรมของพิพิธภัณฑ์ - ล้างอัดขยาย ภาพถ่าย	1	- นั่งทำงานกับโต๊ะ - ล้างอัดขยาย ในห้องมืด	- โต๊ะเก้าอี้ทำงาน - ตู้เก็บอุปกรณ์ - ห้องมืดพร้อม อุปกรณ์	3.60
เจ้าหน้าที่ศิลป์และตกแต่ง - วางแผนและควบคุมการทำงานของ ช่างศิลป์ผู้ช่วย - ปฏิบัติงานช่างศิลป์	4	- ทำงานกับโต๊ะทำงาน - ปฏิบัติงานศิลป์ จิตรกรรมและ ประติมากรรม	- โต๊ะเก้าอี้ทำงาน	14.40
หัวหน้าแผนกซ่อมสงวนรักษา - วางแผนและควบคุมการสงวนรักษา วัตถุแสดงออกตามหลักวิชาการ - ศึกษาวิจัยหาเทคนิคในการสงวนรักษา	1	- นั่งทำงานกับโต๊ะ - ควบคุมตรวจตราการทำงานของ เจ้าหน้าที่สงวนรักษา	- โต๊ะเก้าอี้ทำงาน - ตู้เก็บอุปกรณ์	8.12
เจ้าหน้าที่สงวนรักษา - ปฏิบัติงานสงวนรักษาวัตถุแสดงตาม หลักวิชาการ	3	- ทำงานเอกสารกับโต๊ะทำงาน - ปฏิบัติงานสงวนรักษาวัตถุแสดง ทั้งในห้องแสดงและในโรง ปฏิบัติงาน	- โต๊ะเก้าอี้ทำงาน	5.28
หัวหน้าแผนกช่างเทคนิค - รับผิดชอบควบคุมการซ่อมแซมและ งานช่างทั้งหมดทั้งส่วนแสดงและ	1	- นั่งทำงานกับโต๊ะ - เดินตรวจการทำงานของช่าง	- โต๊ะเก้าอี้ทำงาน - ตู้เก็บเอกสาร	8.12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สาธารณูปโภคทั่วไป - จัดหาและตรวจตราวัสดุ อุปกรณ์		- ติดต่อและตรวจสอบการจัดซื้อ อุปกรณ์		
เจ้าหน้าที่พัสดุอุปกรณ์โรงงาน - รับจ่ายพัสดุอุปกรณ์โรงงาน - ทำบัญชีการเบิกจ่าย – รับ รายงาน ความเสียหายของพัสดุ อุปกรณ์	1	- นั่งทำงานกับโต๊ะ - รับจ่ายพัสดุอุปกรณ์แก่ช่างเทคนิค - เดินตรวจตราเครื่องมืออุปกรณ์ ภายในโรงปฏิบัติงาน	- โต๊ะเก้าอี้ทำงาน - ตู้เก็บเอกสาร	3.60
ช่างอิเล็กทรอนิกส์ - ควบคุมซ่อมแซมเครื่องฉายภาพยนตร์ ภาพนิ่ง แสง เสียง เมื่อมีการบรรยาย - จัดทำ ซ่อมสิ่งแสดงทางอิเล็กทรอนิกส์	3	- นั่งควบคุมระบบเครื่องเสียง แสง ภาพยนตร์ ภาพนิ่ง ในห้อง บรรยาย - ปฏิบัติงานซ่อมแซมจัดทำหรือ ควบคุมสิ่งแสดงทางอิเล็กทรอนิกส์	- โต๊ะเก้าอี้ ปฏิบัติงานใน ห้องบรรยาย - โต๊ะเก้าอี้ ปฏิบัติงานใน ส่วนปฏิบัติงาน	10.80
ช่างเทคนิคอื่น ๆ ประกอบด้วยช่างไม้ ช่างไฟฟ้า ช่างโลหะ ช่างสี ช่างยนต์ ช่างกระจก- พลาสติก ช่างหุ่นจำลอง ผู้ช่วยช่างเทคนิคแต่ละประเภท - ปฏิบัติงานซ่อม สร้าง ติดตั้งอุปกรณ์ สิ่งแสดงหรือครุภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับสาย งานของช่างแต่ละประเภท	14	- ปฏิบัติงานช่างโดยทั่วไปทั้งด้าน สาธารณูปโภค หน่วยงานและการ จัดแสดง	- โต๊ะเก้าอี้ทำงาน - พื้นที่ปฏิบัติงาน - พื้นที่สำหรับ เครื่องจักร – อุปกรณ์ช่าง	50.40

การวิเคราะห์เนื้อที่ห้องสมุด

กำหนดให้มีจำนวนหนังสือ เอกสารด้านการบิน อวกาศ ประมาณ 3000 เล่ม

1. พื้นที่ส่วนชั้นเก็บหนังสือ

ชั้นหนังสือชนิดกว้าง 30 cm ลึก 30 cm สูง 180 cm

จุหนังสือได้ประมาณตู้ละ 100 เล่ม

ใช้เนื้อที่ตู้ 0.72 ตร.ม.

2. พื้นที่ส่วนอ่านหนังสือ

กำหนดให้มีที่นั่งอ่านหนังสือสำหรับ 40 คน

โต๊ะอ่านหนังสือชนิด 4 ที่นั่ง ใช้เนื้อที่ 5.98 ตร.ม./โต๊ะ

ใช้โต๊ะ 10 ตัวเป็นเนื้อที่ $5.98 \times 10 = 59.80$ ตร.ม.

3. พื้นที่ส่วนเจ้าหน้าที่ห้องสมุด

บรรณารักษ์ใช้เนื้อที่ส่วนทำงาน 8.25 ตร.ม.

เคาน์เตอร์ควบคุม สำหรับ 2 คน 9 ตร.ม.

รวมเนื้อที่ใช้สอยพื้นฐานทั้ง 3 ส่วน 114.65 ตร.ม.

ส่วนเก็บหนังสือ อุปกรณ์คิด 15 % ของเนื้อที่ใช้สอยพื้นฐาน 17.19 ตร.ม.

คิดเป็นเนื้อที่ใช้สอย $114.65 + 17.19 = 131.84$ ตร.ม.

รวมกับเนื้อที่สัญจรภายในห้องสมุดอีก 30 % ของเนื้อที่ใช้สอย 39.55 ตร.ม.

ห้องสมุดควรมีพื้นที่อย่างน้อย $131.84 + 39.55 = 171.39$ ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์เนื้อที่โรงพืชรถยนต์

ผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะสูงสุดเฉลี่ย 200 คน

ใช้เนื้อที่ $0.8 \times 200 = 160$ ตร.ม.

และจัดที่นั่งพักคอยอีก 50 ที่นั่ง 60 ตร.ม.

เคาน์เตอร์ฝากของสำหรับเจ้าหน้าที่ 2 คน 4.3 ตร.ม.

เคาน์เตอร์ประชาสัมพันธ์สำหรับเจ้าหน้าที่ 2 คน 4.3 ตร.ม.

ร้านขายของที่ระลึก 24 ตร.ม.

เจ้าหน้าที่บรรยายและนำชม 4 คน 22 ตร.ม.

ห้องสุขาชาย

- ส้วม 3 ที่นั่ง 4.5 ตร.ม.

- โถปัสสาวะ 4 ที่ 1.68 ตร.ม.

- อ่างล้างมือ 4 ที่ 2.24 ตร.ม.

เนื้อที่ห้องสุขาชาย อย่างน้อย 8.45 ตร.ม.

ห้องสุขาหญิง

- ส้วม 4 ที่นั่ง 6 ตร.ม.

- อ่างล้างมือ 4 ที่ 2.24 ตร.ม.

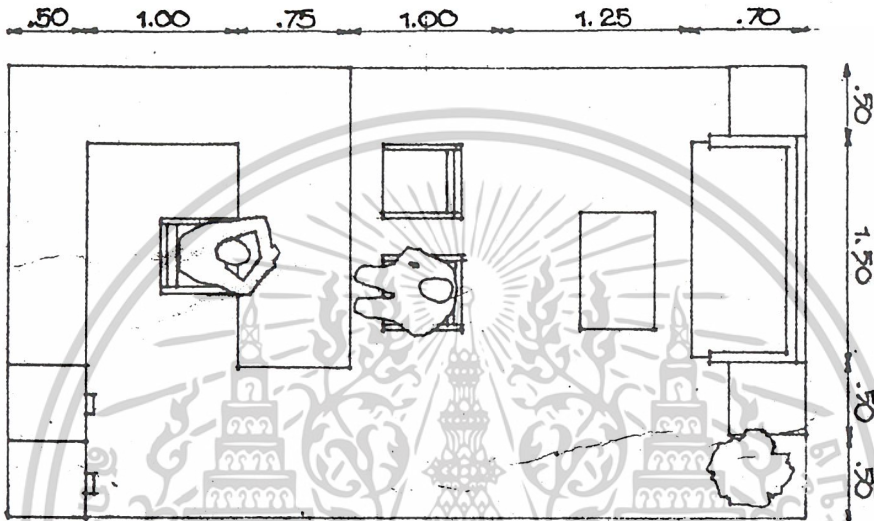
เนื้อที่ห้องสุขาหญิง 8.25 ตร.ม.

การวิเคราะห์เนื้อที่ห้องบรรยาย - ฉายภาพยนตร์

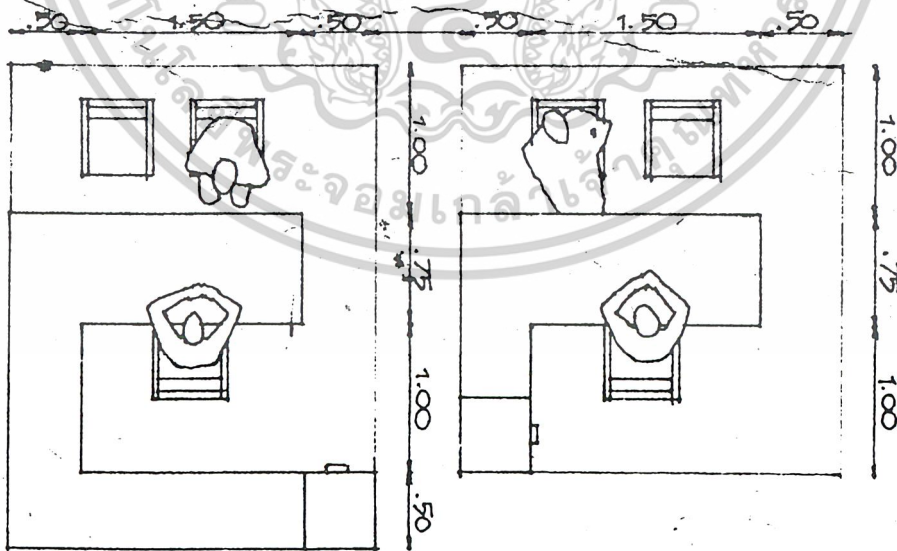
ใช้เกณฑ์ผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะสูงสุด 200 คน

1. เนื้อที่นั่งชม / คน 0.5 คน ตร.ม. คิดเป็นเนื้อที่สำหรับนั่งชม $200 \times 0.5 = 100$ ตร.ม.
2. ห้องฉายภาพยนตร์และควบคุม 17.5 ตร.ม.
3. เวทีคิดเป็น 50 % ของเนื้อที่ที่นั่ง

การวิเคราะห์เนื้อที่ใช้สอยของโครงการ



๑. **คูอ่านนวยการและรองคูอ่านนวยการพิพิธภัณฑ**
 ๓.๕๐ ๕.๒๐ ๑๕.๖ ตร.ม. / หนวย



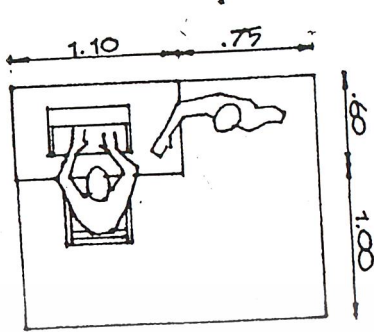
๒. **เลขาธิการหัวหนาแผนก**

๓.๕๐ ๓.๒๔

๓. **นายทหารสัฎฐาบัตร**

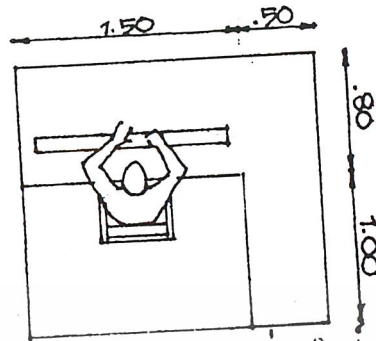
๒.๐๐ ๒.๗๕

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ประโยชน์ด้านการค้า
 ๕.๑๒ ตร.ม. / หนวย ๕.๕ ตร.ม. / หนวย
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

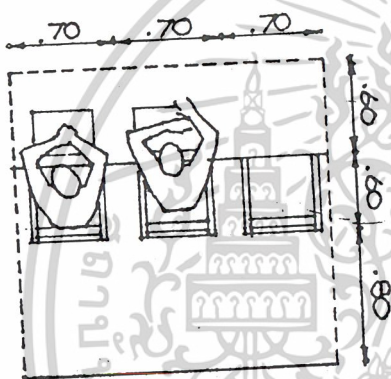


๔. พิมพ์ดีด

๑.๖๐ ๑.๘๕ ๒.๕๖ ตร.ม./หน่วย ๑.๘๐ ๒.๐๐ ๓.๖ ตร.ม./หน่วย

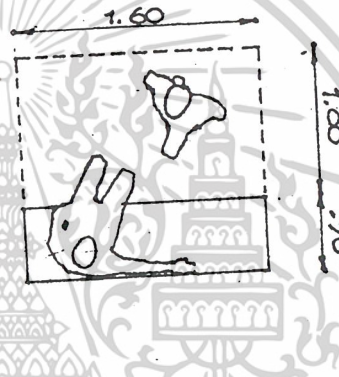


๕. ออกแบบ , ซางศิลป์



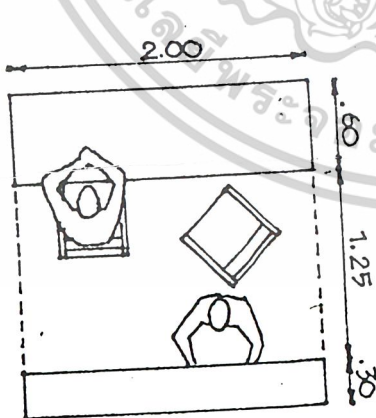
๖. ประชุม

๐.๗๐ ๒.๐ ๑.๕๖ ตร.ม./คน



๗. นิ่งพักคอย

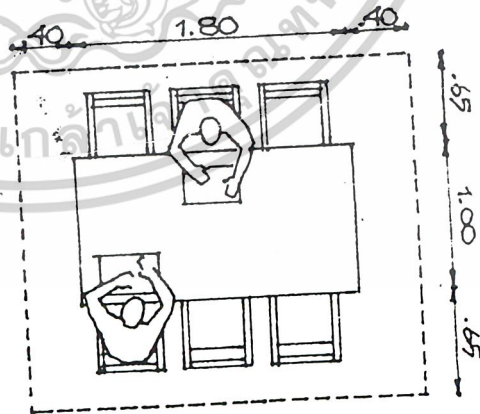
๑.๕๐ ๑.๖๐/๒คน ๑.๒๐ ตร.ม.



๘. ประชาสัมพันธ์ปากของ

๒.๐๐ ๒.๑๕/๒คน

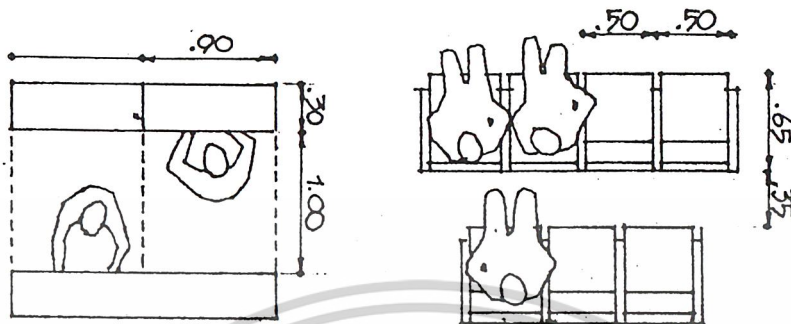
๒.๑๕ ตร.ม./คน



๙. โต๊ะอ่านหนังสือสำหรับ

๕คน (๖คน)

๒.๓๐ ๒.๖๐ ๕.๘๘ ตร.ม./โ



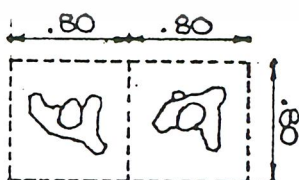
๑๐. ชั้นเก็บหนังสือ

๑๑. ที่นั่งชมภาพยนตร์-บรรยาย



๑๒. โต๊ะรับประทานอาหาร ๔ ที่นั่ง

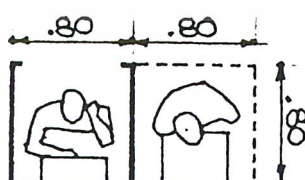
๑.๖๕ ๒.๑๕ ๓.๕๕ ตร.ม./โต๊ะ



๑๓. ทางสัญจรในโรงพักคอย

๐.๔๐ ๐.๔๐

๐.๖๔ ตร.ม./คน

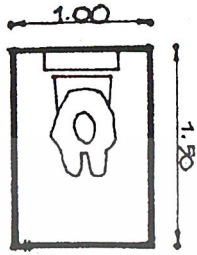


๑๔. ตู้โทรศัพท์, ที่กินน้ำ

๐.๔๐ ๐.๔๐

๐.๖๔ ตร.ม./หน่วย

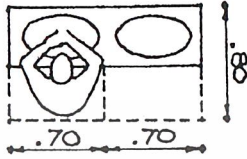
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



๑๕. ห้องสุชา

๑.๐๐ ๑.๕๐

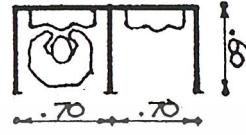
๑.๕๐ ตร.ม./หน่วย



๑๖. อ่างล้างมือ

๐.๗๐ ๐.๘๐

๐.๕๖ ตร.ม./หน่วย



๑๗. ที่ปัสสาวะชาย

๐.๖๐ ๐.๓๐

๐.๑๘ ตร.ม./หน่วย

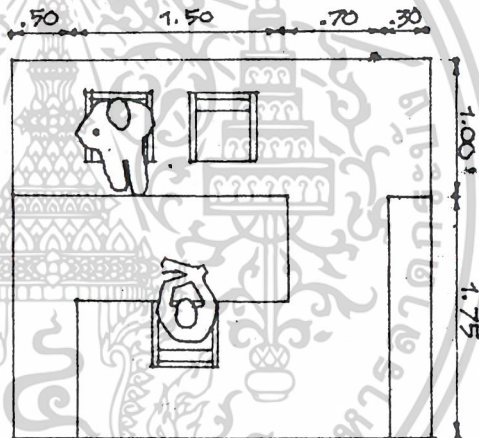
๑๘. ๑๘.๑๘



๑๘. ฉีกเกอร์เก็บของ

๐.๓๖ ๑.๕๐

๐.๕๔ ตร.ม./คู่



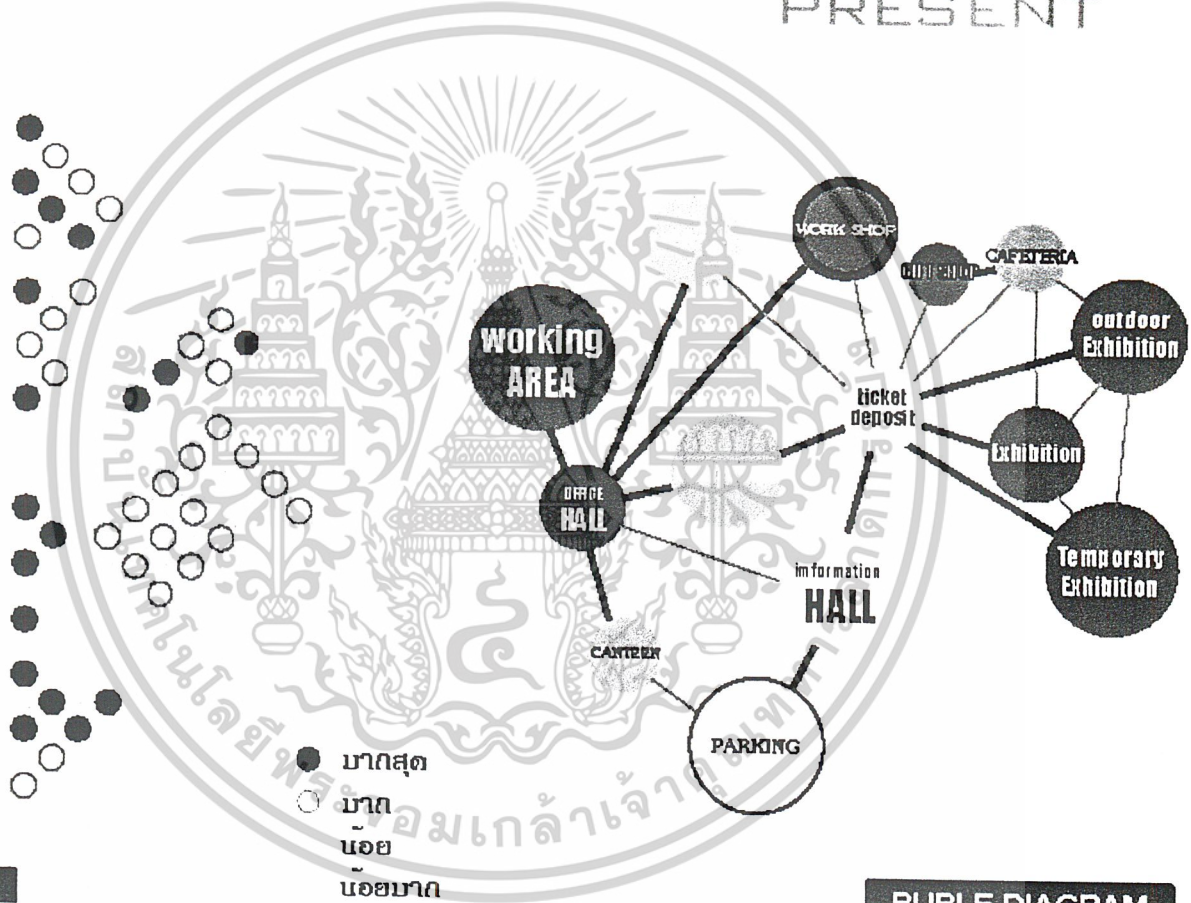
๑๘. บรรมารักษ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PRESENT

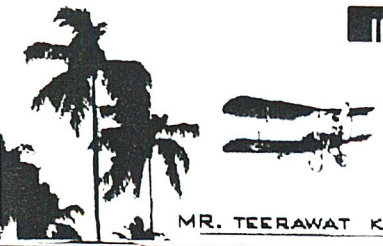
private
public

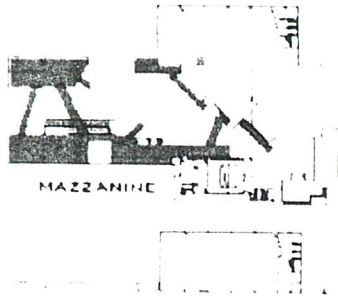
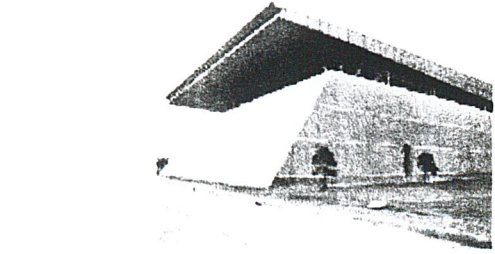
- office working
- hall office
- work shop
- library
- auditorium
- cafeteria
- gift shop
- park
- can teen
- hall reception
- ticket, deposit
- permanent exhibit
- temporary exhibit
- outdoor exhibit



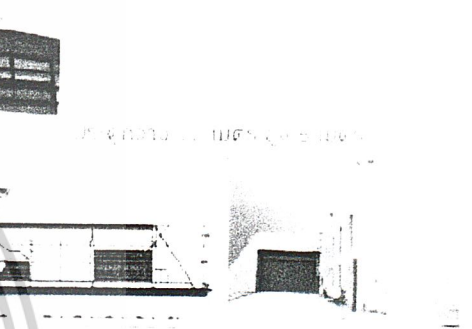
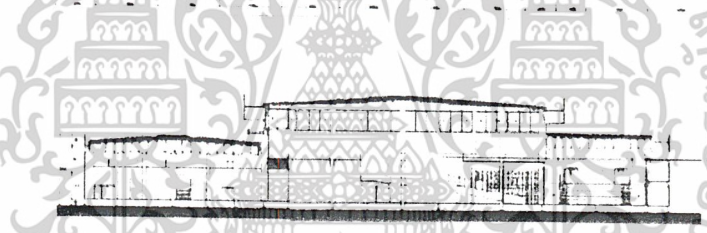
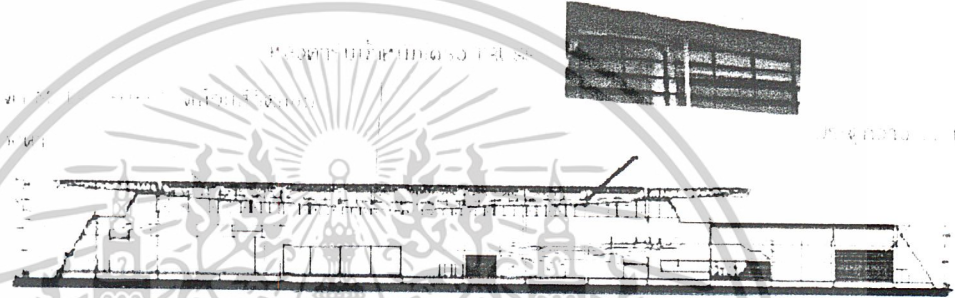
INTERACTION

BUBLE DIAGRAM





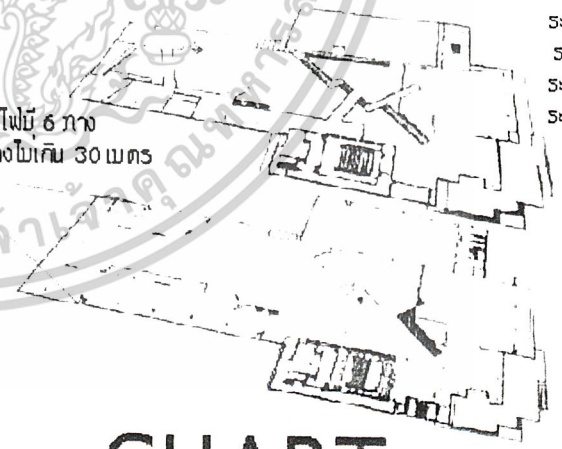
รูปถ่ายอาคารจริง
รูปถ่ายอาคารจริง



• รูปแบบของอาคารก่อสร้างขึ้น เติมจัดเตรียมวัสดุ ทรัพย์สินจัดแสดงมีบรรยากาศอบอุ่น ใกล้ชิดกับธรรมชาติ
พื้นที่เดิมที่ใช้ก่อสร้างประมาณ 9,300 ตารางเมตร ความสูงของอาคารจากพื้นถึงยอดตามประกาศ 10 เมตร
และมีลักษณะผสมผสานทั้งขึ้นเดียวและสองชั้น มีระบบปรับอากาศกลาง โดยมีการละเอียดตามแผนที่
ใช้สอยเบื้องต้นดังนี้

- | | |
|---|-----------------|
| 1. ห้องแสดงนิทรรศการ ภาควิชาเนื้อที่ภายในทั้งสิ้น | 5,000 ตารางเมตร |
| 2. ห้องประชุม - กิจกรรมต่าง ๆ | 400 ตารางเมตร |
| 3. ห้องนิทรรศการชั่วคราว | 1,000 ตารางเมตร |
| 4. ห้อง Work Shop | 1,600 ตารางเมตร |
| 5. ห้องบริการอาหารและเครื่องดื่ม ฯลฯ | 800 ตารางเมตร |
| 6. สำนักงานและพื้นที่บริการอื่น ๆ | 800 ตารางเมตร |

วางหน้าไฟมี 6 ทาง
ระยะทางไม่เกิน 30 เมตร



เป็นอาคาร 2 ชั้น โดยชั้น 2 เป็นชั้นลอย
มีลักษณะเด่นระดับ
ระดับพื้นชั้น 1 +1.00
ระดับพื้นชั้น 2 +4.55 - 8.00
ระดับพื้นชั้น 3 +8.40 - 14.60
ระดับสูงสุด +10.00 - 16.00

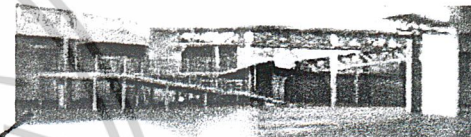
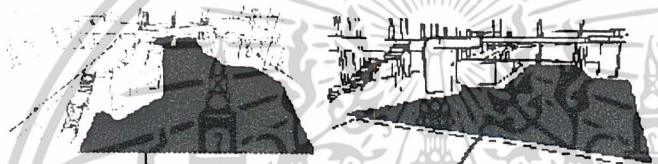
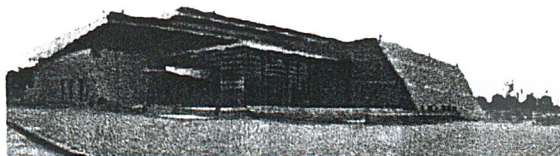


MR. TEERAWAT KWANGAM INTERIOR ARCHITECTURE CODE 42020071

CHART 27



อ้างอิงจาก "การจัดทำแผนแม่บทและออกแบบรายละเอียดนิทรรศการภาคไม้เถี่ยสารสนเทศ
พิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีสารสนเทศของคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ภาควิชาสถาปัตย์ฯ ๒๕๖๓" ของทาง ผศ.ดร.ทศพร ปรุฑนชานวี

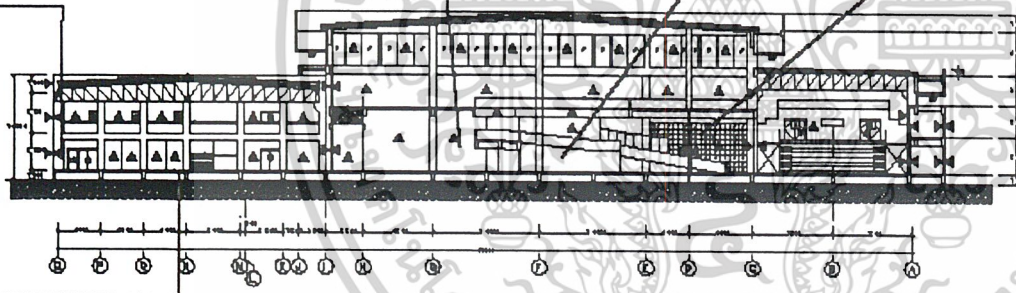


space ภายในกว้าง open space สามารถเดินไต่รอบ
จากพื้นถึง rooftop สูง 8 เมตรและสูงถึงเพดาน 16 เมตร
มีช่องแสงไต่รอบ ทาสีเป็นโครง truss รับน้ำหนักได้สูง

ประตูบานเปิดปิดรับ ลมพัดแรงสามารถ
รับลม 6 เมตรสามารถเปิดได้ 3 เมตรสูง 2 เมตร
ได้ระดับใช้สะดวกใน case การประชุม

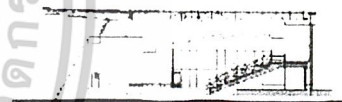


space office and library

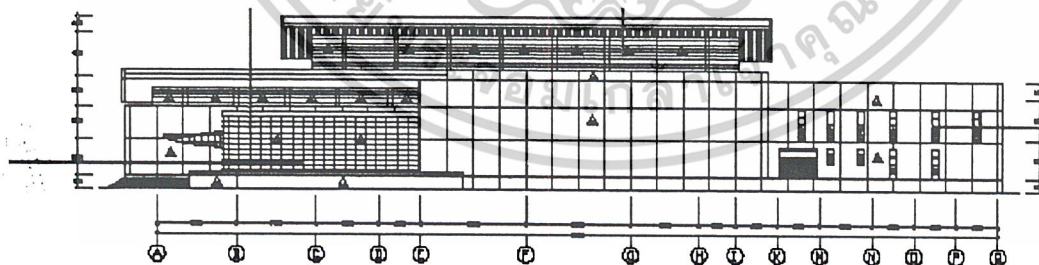


แฟรมกระดูกค้ำเสง

ช่องแสง 1.50 x 2.00



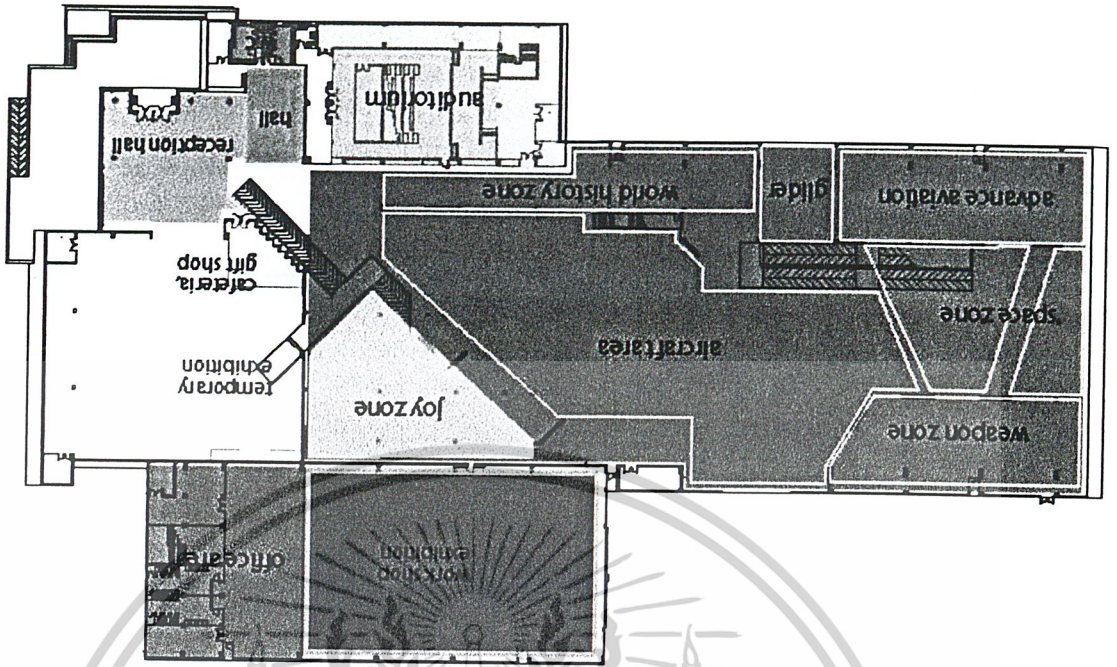
auditorium สูง 9.8 เมตร



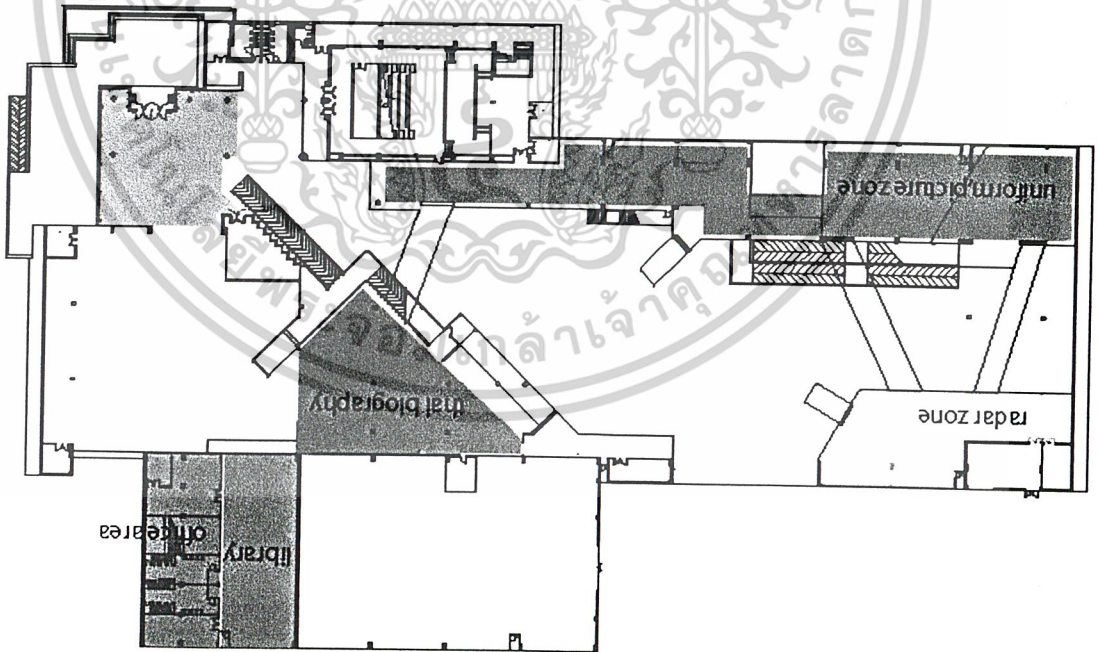
ทางเดินเชื่อมใต้ถุน
1/6 จุดกว้าง 30 ม
















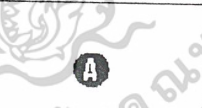


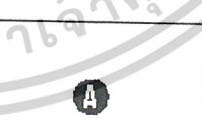
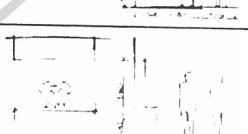
ground floor plan



second floor plan



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อการจัดแสดง	เรื่อง	ภาพประกอบ	Story Board	อุปกรณ์จัดแสดง	จำนวน	พื้นที่ eqm.
เครื่องบินเครื่องแรก ที่นำประเทศไทย	เครื่องบินแบบ ๑๐๐๐วิค ๒ ที่นำโดย พลเรือโท เฮอร์ ทาวน์เลย์ม เป็นบินบิน นำเที่ยวบินนำประเทศไทย เมื่อวันที่ ๖ มกราคม 24๖๔ ความสำคัญเครื่องบินของไทยที่บินนำเที่ยวประมาณ พ.ศ. 24๖๔ กรมอากาศยานการตั้งโดยนายทหารไทย ในสมัยรัฐบาลอินโดจีน นำโดยพลโท ๒ ที่นำเที่ยวบินนำเที่ยว เมื่อวันที่ 24๔๖ เป็นเวลา ๑ ปี				1	5
เครื่องบินของกรมอากาศยาน	ร่วมในภายหลังที่บินมาลงเมื่อวันที่ 2๐ พ.ศ. 24๖๖ เป็นเครื่องบินแบบ "บีเอช ๒๐๕๓"				1	5
นายพลเอก พระเจ้าบรมวงศ์เธอ กรมพระกำแพงเพชรอัครโยธิน	ขณะยังทรงเป็นนายพลรองทหารบก ขณะอยู่ที่กองทัพอากาศ เป็นสมาชิกเครื่องบินแบบ ๑๐๐๐วิค ๒ ที่				1	5
ภายในโรงงานกรมอากาศยาน	ถ่ายในสมัยพระบาทสมเด็จพระปกเกล้าเจ้าอยู่หัว กรมอากาศยานในทวีป ของในไทยแรก สังกัดกรมพระการต่างทหารบก ได้ก่อสร้างเครื่องใน แบบ "บีเอช ๒๐๕๓" และแบบแรกคือ "ตัวขึ้นบิน" ประกอบด้วย "การเป็น ทดสอบเครื่องในแบบแรก" เครื่องแรกเมื่อวันที่ 24 พฤษภาคม 24๖๓ เป็นผลสำเร็จ เป็นเครื่องบินแรกที่ทำการสร้างเครื่องบินของไทย				1	5
เครื่องบินกองทัพอากาศ	เข้าร่วมการประลองอากาศยานเมื่อวันที่ ๒ มีนาคม 24๖๑ มีการเข้าร่วม ๑๕ กรม จัดทำขึ้นเป็นฝ่ายต่างฝ่ายลง ฝ่ายของฝ่ายเครื่องบิน บีเอช ๒๐๕๓ และแบบที่ 4 เครื่อง บีเอช ๒๐๕๓ ของนายพลเรือโท พระสวัสดิการบาล ฝ่ายของ ฝ่ายเครื่องบิน บีเอช ๒๐๕๓ 4 เครื่อง บีเอช ๒๐๕๓ ของนายพลเรือโท ท้าวทองเกษมขจร				1	5
นายพันตรี หลวงวิฑิตโยธิน กับเครื่องบินฝึกหัดเบื้องต้น	สามารถบินเมื่อวันที่ พ.ศ. 24๖๐ ควบคุมของอากาศยานเป็นของตนเอง การแรก สังกัดกรมพระการต่างทหารบก เครื่องบินที่เครื่องบินที่ สำหรับฝึกหัดบินเป็นของตนเอง ที่มีความชำนาญ สมัยนั้นเครื่องบินมี ที่บินที่มหาวิทยาลัยในสามารถจะคิดตาม ไปกับที่ทำการบินได้				1	5



หัวข้อการจัดแสดง	เรื่อง	ภาพประกอบ	Story Board	อุปกรณ์จัดแสดง	จำนวน	พื้นที่ sqm.
	วันที่ ๑๗ ตุลาคม ๒๕๓๗ ในสงครามเวียดนาม พ.ศ. ๒๕๓๗-๒๕๓๙ ป่าสนสีดาร์ จังหวัดจันทบุรี ๑๒-๑๖ กิโลเมตร ๑๖ กิโลเมตร ๑๖ กิโลเมตร จากทางใต้ของเมืองจันทบุรี ๑๖ กิโลเมตร ๑๖ กิโลเมตร ๑๖ กิโลเมตร ๑๖ กิโลเมตร ๑๖ กิโลเมตร และจังหวัด ๑๒-๑๖ กิโลเมตร ๑๖ กิโลเมตร ๑๖ กิโลเมตร ๑๖ กิโลเมตร ๑๖ กิโลเมตร				1	448.00
	วันที่ ๑๑ ตุลาคม ๒๕๓๗ ในสงครามเวียดนาม พ.ศ. ๒๕๓๗-๒๕๓๙ P-๑๑ Mustang ๑๑ กิโลเมตร ๑๑ กิโลเมตร ๑๑ กิโลเมตร ๑๑ กิโลเมตร ๑๑ กิโลเมตร จังหวัดจันทบุรี ๑๑ กิโลเมตร ๑๑ กิโลเมตร ๑๑ กิโลเมตร ๑๑ กิโลเมตร ๑๑ กิโลเมตร ๑๑ กิโลเมตร ๑๑ กิโลเมตร ๑๑ กิโลเมตร ๑๑ กิโลเมตร ๑๑ กิโลเมตร				1	
	วันที่ ๑๖ มกราคม ๒๕๓๗ บ้านท่าอิฐ ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร คลองจันทบุรี ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร บ้านท่าอิฐ ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร				1	224.00
	๑๖ มกราคม ๒๕๓๗ บ้านท่าอิฐ ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร คลองจันทบุรี ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร บ้านท่าอิฐ ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร				18	4,032.00
	๑๖ มกราคม ๒๕๓๗ บ้านท่าอิฐ ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร คลองจันทบุรี ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร บ้านท่าอิฐ ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร				17	163.20
	๑๖ มกราคม ๒๕๓๗ บ้านท่าอิฐ ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร คลองจันทบุรี ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร บ้านท่าอิฐ ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร ๖ กิโลเมตร				67	868.32



THEME 2 ประวัติการณ์ไทยจนถึงปัจจุบัน

หัวข้อการจัดแสดง	เรื่อง	ภาพประกอบ	Story Board	อุปกรณ์จัดแสดง	จำนวน	พื้นที่ sqm.
U.D. 16 10F - 14 จี 10 (10th Deck) (F-14C Thunder jet)	เครื่องบินรบ F-14C Thunder jet เป็นเครื่องบินขับไล่แบบแรกของไทย ที่บินรบครั้งแรกเมื่อวันที่ 16 ตุลาคม 2514 มีเครื่องยนต์ 2 เครื่อง ขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์เทอร์โบแฟน 2 เครื่อง สามารถทำความเร็วได้ถึง 2,000 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และสามารถบินขึ้นและลงจอดบนเรือบรรทุกเครื่องบินได้				1	448.00
U.D. 16 F-16C Republic F-16C Thunderjet	F-16C เป็นเครื่องบินขับไล่แบบ F-16C มีเครื่องยนต์ 1 เครื่อง ขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์เทอร์โบแฟน 1 เครื่อง สามารถทำความเร็วได้ถึง 2,000 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และสามารถบินขึ้นและลงจอดบนเรือบรรทุกเครื่องบินได้				1	
U.D. 17 10F-8 (10th Sabre)	F-105 เป็นเครื่องบินขับไล่แบบ F-105 มีเครื่องยนต์ 1 เครื่อง ขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์เทอร์โบแฟน 1 เครื่อง สามารถทำความเร็วได้ถึง 2,000 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และสามารถบินขึ้นและลงจอดบนเรือบรรทุกเครื่องบินได้				1	224.00
U.D. 17 (F-16F) North American F-16F-30/40 Sabre	F-16 เป็นเครื่องบินขับไล่แบบ F-16 มีเครื่องยนต์ 1 เครื่อง ขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์เทอร์โบแฟน 1 เครื่อง สามารถทำความเร็วได้ถึง 2,000 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และสามารถบินขึ้นและลงจอดบนเรือบรรทุกเครื่องบินได้				18	4,032.00
U.D. 18 0. 10W-5 0 (F-5E Tiger II)	F-5 เป็นเครื่องบินขับไล่แบบ F-5 มีเครื่องยนต์ 1 เครื่อง ขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์เทอร์โบแฟน 1 เครื่อง สามารถทำความเร็วได้ถึง 2,000 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และสามารถบินขึ้นและลงจอดบนเรือบรรทุกเครื่องบินได้				17	163.20
U.D. 6 10-37 L (A-37B Dragon II)	A-37 เป็นเครื่องบินขับไล่แบบ A-37 มีเครื่องยนต์ 2 เครื่อง ขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์เทอร์โบแฟน 2 เครื่อง สามารถทำความเร็วได้ถึง 2,000 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และสามารถบินขึ้นและลงจอดบนเรือบรรทุกเครื่องบินได้				67	868.32

THEME 2 ประวัติการบินไทยจนถึงปัจจุบัน



















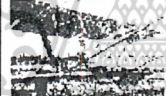




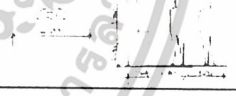


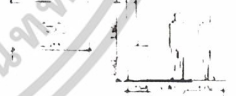
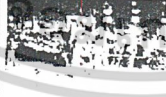


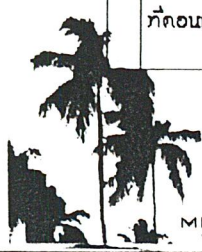
หัวข้อการจัดแสดง	เรื่อง	ภาพประกอบ	Story Board	อุปกรณ์จัดแสดง	จำนวน	พื้นที่ sqm.
บ.จ.1 ตอร์เซเร-วี93 10ส	เนื้เครื่องบิน 2 สําคัญในมิติที่เครื่องบิน		E		1	448.00
เครื่องบินทิ้งระเบิดแบบที่ 1 (เบรเกต์)	เนื้เครื่องบิน 2 สําคัญในมิติที่เครื่องบิน		E		1	
ทาศึกษา	เนื้เครื่องบินที่ประสบอุบัติเหตุ เนื้เครื่องบิน 2 ที่ใช้ กําลัง 450 แรงม้า เครื่องยนต์ คาวาซากิ		F		1	224.00
เครื่องบินที่กองทัพอากาศไทยใช้	ผลของร่าวเครื่องบินที่กองทัพอากาศไทยใช้		A		18	4,032.00
บินเล็กยาว	จัดแสดงบินเล็กยาวประเภทนาออร์บิกซ์ใน ๓ มบ. บนเครื่องบิน ๓ มบ. เชนท์ ๐.๖๐ นว. ๓.๒ ปรังสิต		F		17	163.20
บินกลอากาศ	จัดแสดงโมเดลอากาศยานประเภท วิกทอร์, เมตเดน, เดวี, ฮิลเฮา, บนเครื่องบิน ๓ มบ. บนเครื่องบิน ๓ มบ. เชนท์ ๐.๖๐ นว. ๓.๒ ปรังสิต		●		67	868.32

CHART 32

THEME 2 ประติมากรรมไทยจนถึงปัจจุบัน

หัวข้อการจัดแสดง	เรื่อง	ภาพประกอบ	Story Board	อุปกรณ์จัดแสดง	จำนวน	พื้นที่ eqm.
นักบินและเจ้าหน้าที่ในกองบินใหญ่ที่ 3 กองบินทหารบก	เมื่อ พ.ศ. 2461 จอมโบสถ์ทรงบินไซไฟท์ (ม.ศ. 1) (เรือประตัก) อัญมณีของหลวง				1	5.00
นายพันเอก หลวงประจักษ์กัณฑ์พลากร	ถ่ายทำสนามบินดอนเมือง เมื่อ พ.ศ. 2463 กับเครื่องบินเจ็ทของโปรตุเกสรุ่นแรก 1 ใน 4 เครื่องที่ผลิตด้วยวิธีการเมื่อ พ.ศ. 2456 ครั้นในสงครามอินโดจีนที่ ต.ปทุมวัน ต่อมาจึงย้าย ไปดอนเมือง เครื่องบินเครื่องบินรุ่นแรกทั้งสองเมื่อ วันที่ ๒๖ มี.ค. 2457				1	5.00
จอมพลสนธิ์ พระอนุชาธิราช เจ้าฟ้าจักรพงษ์ภูวนาถ กรมหลวงพิษณุโลกประชานาถ	แบบสถาปัตยกรรมสมัยรัชกาลที่ 6 ตาม พระพระเชษฐภคินี พลเอกเสด็จในกรมหมื่นกษัตริย์มหาจักรีบรมราชูปถัมภ์ เจ้าฟ้าองค์ใหญ่ ณ จอมพลสนธิ์ รัชกาลที่ ๖ ขยายลงไปยังสถาปัตยกรรมที่สร้างขึ้นเป็นครั้งแรกที่เมืองบวรวิเศษ ๒๔๖๔		 สร้างแบบฯ ของ (หลวง)		1	224
เจ้าพระยาอภัยภูเบศร์	มีจากเครื่องบินที่เครื่องบินรบสมัยสงครามโลกครั้งที่ ๒ ได้บินเข้ามาในบริเวณดอนเมืองที่สนามบินบวรวิเศษ ๒๔๖๓ เครื่องบินที่เข้ามาบินที่สนามบินบวรวิเศษ ๒๔๖๓ เครื่องบินที่เข้ามาบินที่สนามบินบวรวิเศษ ๒๔๖๓ เครื่องบินที่เข้ามาบินที่สนามบินบวรวิเศษ ๒๔๖๓				1	5.00
นายพลโท พระยาวชิรดวงธวัชนี	เมื่อสิ้นปี พ.ศ. ๒๔๖๓ ที่เมืองสาทรราชธานีกรุงเทพฯ คือ ๒๔๖๓ ที่เมืองสาทรราชธานีกรุงเทพฯ คือ ๒๔๖๓ ที่เมืองสาทรราชธานีกรุงเทพฯ คือ ๒๔๖๓				1	5.00
ภายในโรงงานของกองทัพอากาศที่ดอนเมือง	รัชกาลที่ ๖ พระบาทสมเด็จพระปกเกล้าเจ้าอยู่หัว ดำเนินโครงการ "ห้องเครื่องบิน" ในสนามกีฬา กองโรงงานของกองทัพอากาศ (กองบินทหารบก) ได้เริ่มสร้างที่ดอนเมือง" เริ่มเปิดใช้งานเมื่อวันที่ ๒๔ มี.ค. ๒๔๖๓				1	5.00





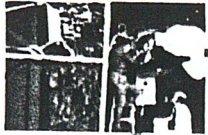
บทที่ 6 Concept design

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

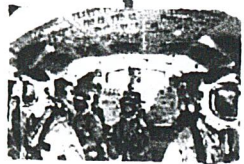
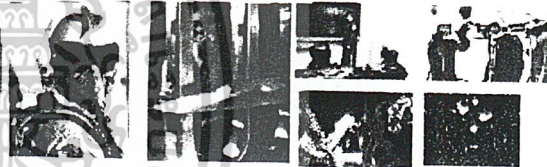
Concept



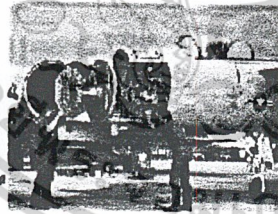
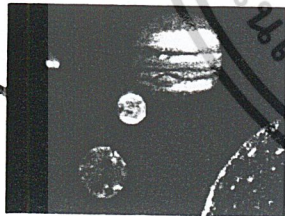
eye



touch



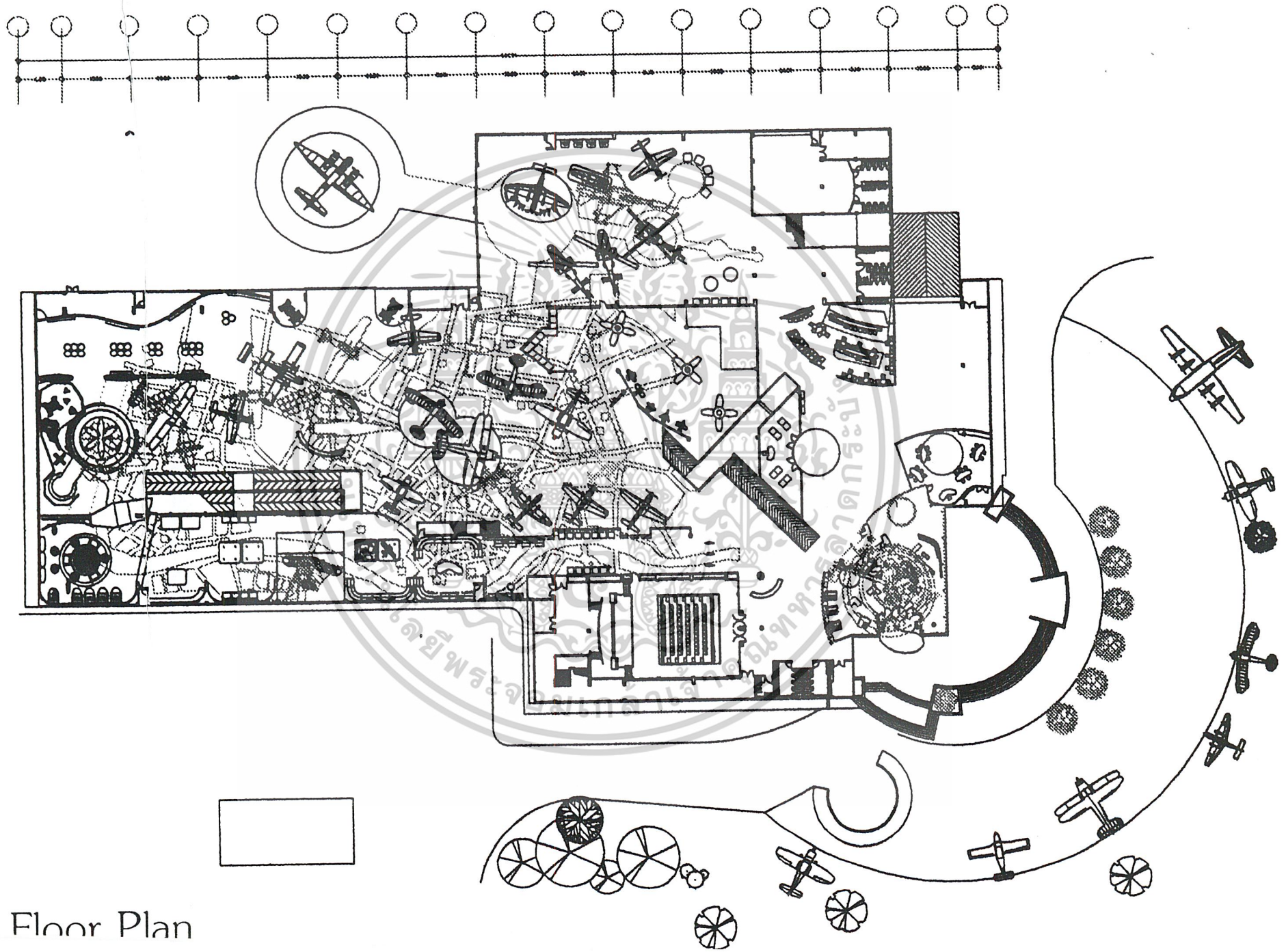
ear



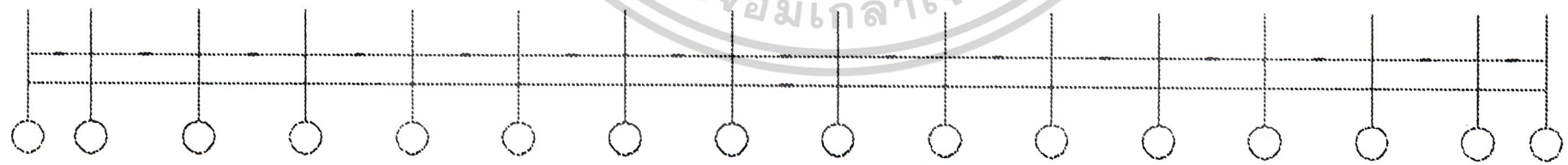
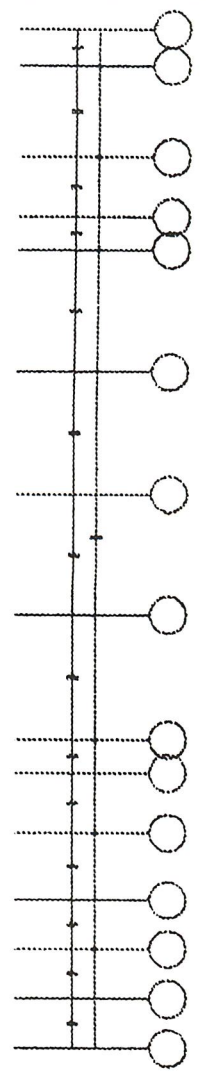
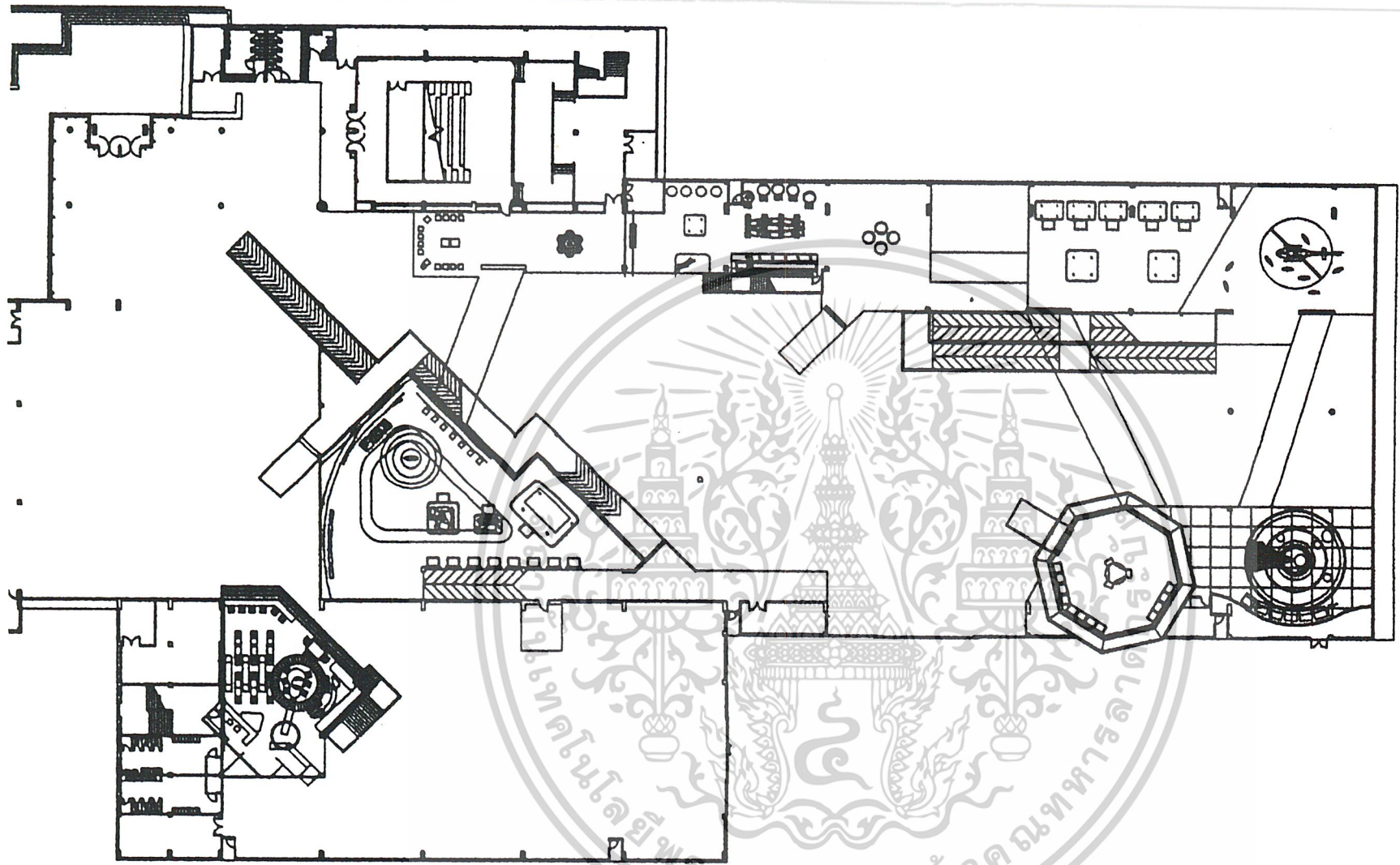
MR. TEERAWAT KWANNBAM INTERIOR ARCHITECTURE CODE 42020071

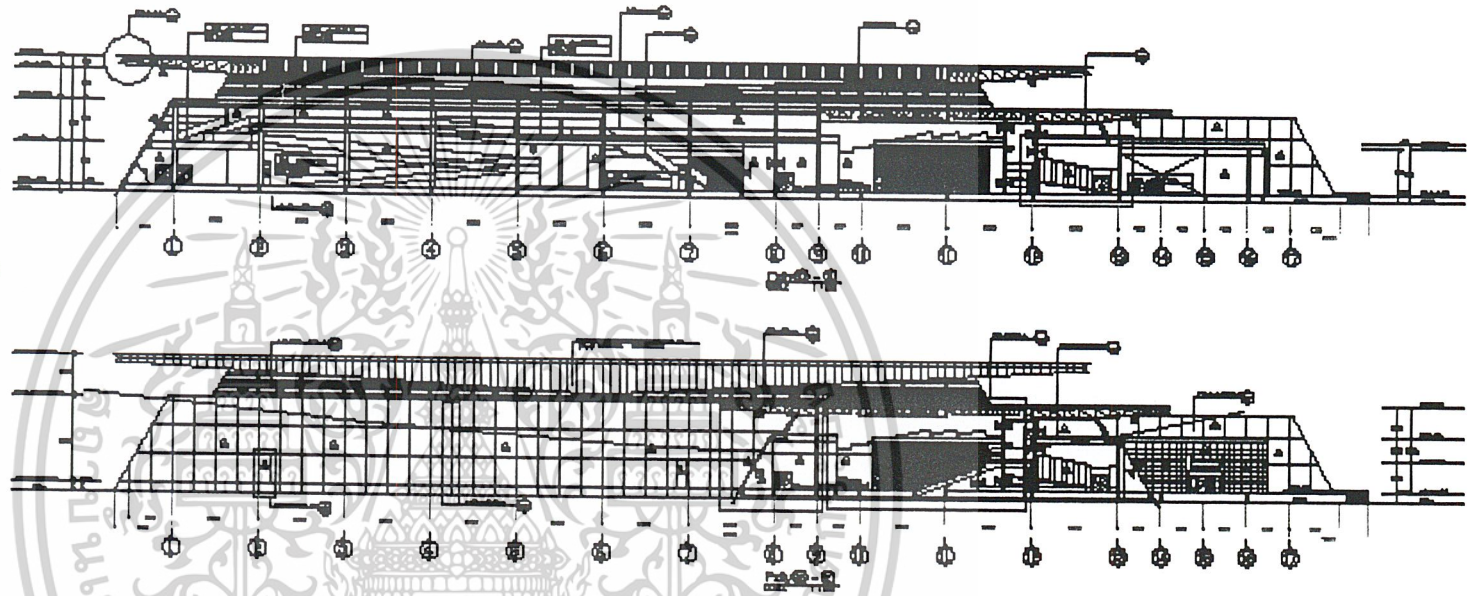
CHART



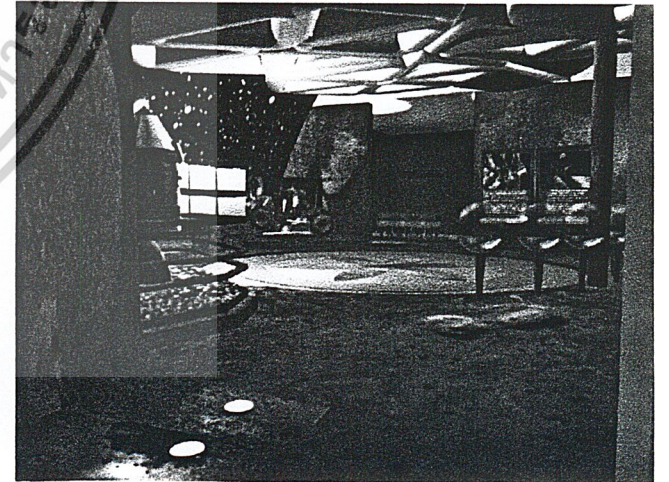
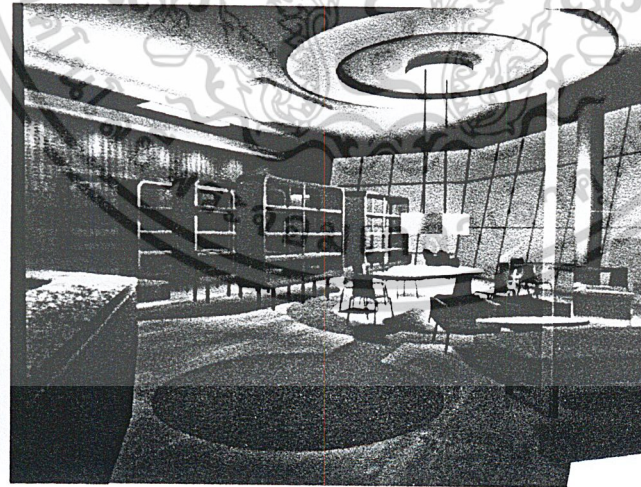
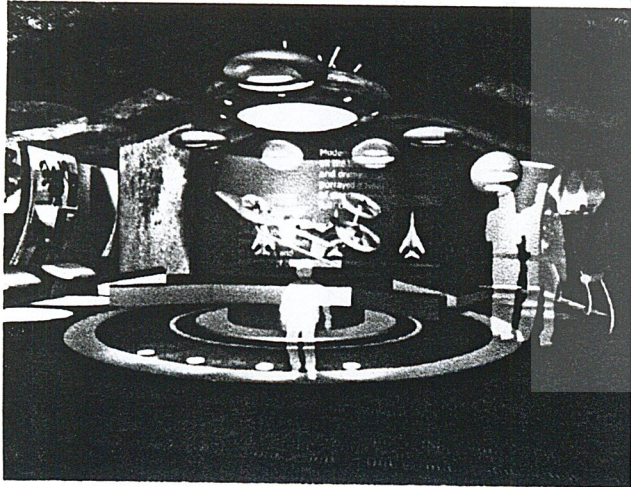
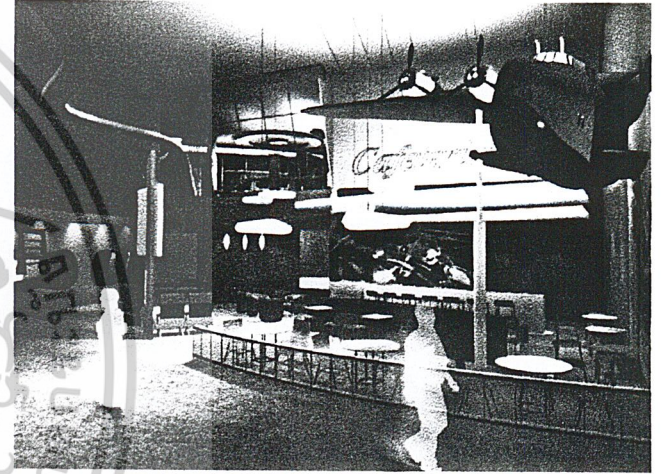
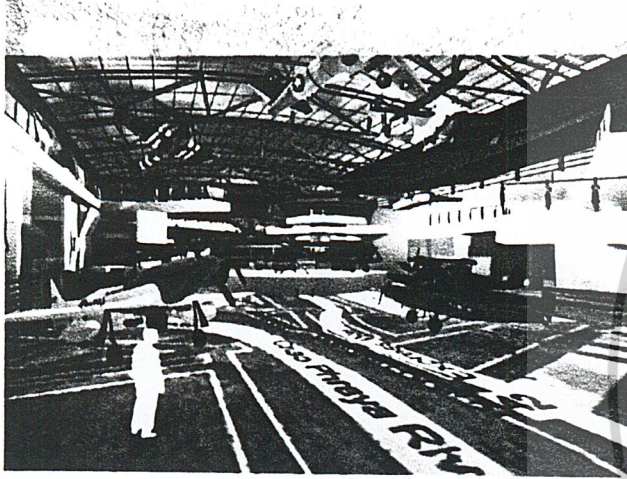


First Floor Plan





elevation



บรรณานุกรม

พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติหอศิลป์. คู่มือการชมพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติหอศิลป์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์กรมสารบรรณ
ทหารอากาศ
นิคม มุสิกคามะและคณะ. วิชาการพิพิธภัณฑสถาน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2521
จิรา จงกล. พิพิธภัณฑสถานวิทยา. กรุงเทพฯ, กรมศิลปากร
นนอ. วีระศักดิ์. วิทยาการอนุรักษ์พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติหอศิลป์. วิทยานิพนธ์คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์.
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
วินัย สันติพงศ์ชัยศรี. การตกแต่งภายในของภัณฑาคารหอศิลป์ (บก.หอศิลป์). วิทยานิพนธ์
ภาควิชาสถาปัตยกรรมภายใน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิตเทคโนโลยีพระจอมเกล้า วิทยาเขต
เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง, 2524



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้