

วิทยานิพนธ์ภาควิชาสถาปัตยกรรมภายใน

เรื่อง

พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์การบินและการอวกาศ

ผู้นำเสนอโครงการ

นางสาวเพาพะงา สุขสมบูรณ์

รหัส 39025229



เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน... 41218  
วัน, เดือน, ปี... 9 ส.ค. 2545

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

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ภาควิชาสถาปัตยกรรมภายใน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
ปีการศึกษา 2543 -44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ 36418

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้ับ  
วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต  
(สถาปัตยกรรมภายใน)

ผศ.กุลธร เตือนจวี

คณะบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

( )

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ผศ.กฤษฎา อิ่มพรสถิตย์

ผศ.เอกพล สิริชัยนันท์

อ.วชิรา รรรมาศิคม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนำ

## กิตติกรรมประกาศ

## บทที่ 1 บทนำ

- 1.1 ความเป็นมาของโครงการ
- 1.2 เหตุผลในการจัดตั้งโครงการ
- 1.3 วัตถุประสงค์ของโครงการ
- 1.4 ขอบข่ายของโครงการ
- 1.5 ขอบเขตวิทยานิพนธ์ (SCOPE OF WORK)
- 1.6 สถานที่ตั้งโครงการ
  - 1.6.1 ลักษณะทั่วไปของที่ตั้ง
  - 1.6.2 ลักษณะทั่วไปของอาคาร

## บทที่ 2 การศึกษาข้อมูลทั่วไปของโครงการ

- 2.1 ประวัติความเป็นมาของโครงการ
- 2.2 การศึกษาองค์ประกอบของกิจกรรมของโครงการ
- 2.3 ลักษณะผู้ให้บริการ
  - 2.3.1 หน่วยงานและสายการบริหาร
  - 2.3.2 อัตรากำลังและหน้าที่ภายในโครงการ
  - 2.3.3 ลักษณะพฤติกรรมผู้ให้บริการ
- 2.4 ลักษณะพฤติกรรมผู้รับบริการ
- 2.5 การคาดคะเนจำนวนผู้เข้าชมโครงการ

## บทที่ 3 การศึกษาข้อมูลองค์ประกอบของโครงการ

- 3.1 ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ
  - 3.1.1 ส่วนจัดแสดงนิทรรศการถาวร
  - 3.1.2 ส่วนจัดแสดงนิทรรศการชั่วคราว
- 3.2 ส่วนบริการทั่วไป
  - 3.2.1 ส่วนโรงพิพิธภัณฑ
  - 3.2.2 ส่วนร้านอาหาร
- 3.3 ส่วนการศึกษา
  - 3.3.1 ส่วนห้องสมุด
  - 3.3.2 ส่วน AUDITORIUM
- 3.4 ส่วนสำนักงาน
- 3.5 ส่วนคลังพิพิธภัณฑ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4 ระบบควบคุมของโครงการ

- 4.1 ระบบที่เกี่ยวข้องกับการจัดแสดง
- 4.2 ระบบปรับอากาศภายในอาคาร
- 4.3 ระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง
- 4.4 ระบบป้องกันอัคคีภัย
- 4.5 ระบบเสียงและการควบคุม

## บทที่ 5 วิเคราะห์สถานที่ตั้งโครงการและอาคาร

- 5.1 การศึกษาและวิเคราะห์สภาพแวดล้อมโดยรอบของทำเลที่ตั้งโครงการ (LOCATION)
- 5.2 รายละเอียดที่ตั้งโครงการ (SITE)
- 5.3 ศึกษาลักษณะอาคารของโครงการ

## บทที่ 6 การวิเคราะห์ผู้การออกแบบ

## บทที่ 7 สรุปผลงานการออกแบบของโครงการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์การบินและการอวกาศนี้เป็นโครงการจริงที่ทางกองทัพอากาศ และ มูลนิธิอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ได้จัดสร้างขึ้น เพิ่มเติมจากพิพิธภัณฑ์กองทัพอากาศที่มีอยู่เดิม เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีทางด้านวิศวกรรมอากาศยานให้กับประเทศและให้ความรู้แก่เยาวชนและบุคคลทั่วไป

สำหรับโครงการพิพิธภัณฑ์การบินและการอวกาศนี้เป็นโครงการขนาดใหญ่ การจัดทำวิธานิพนธ์ฉบับนี้เป็นเพียงส่วนหนึ่งของโครงการเท่านั้น และในส่วนของการศึกษาข้อมูล การแก้ปัญหาในขั้นตอนการออกแบบ แม้จะสำเร็จลุล่วง แต่อาจจะไม่สมบูรณ์ทั้งหมด ทั้งนี้เนื่องจากเวลาและขอบเขตของการทำงานนั้นถูกจำกัด ฉะนั้นหากมีข้อมูลผิดพลาดหรือบกพร่องก็ต้องขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย และหวังว่าผู้อ่านจะได้รับประโยชน์และแนวความคิดใหม่ๆจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ผู้จัดทำ

น.ส.เพาพะงา สุขสมบูรณ์


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์โครงการพิพิธภัณฑศึกษาประวัติศาสตร์การบินและการอวกาศนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ ด้วยแรงใจและแรงกายจากเพื่อนๆ พี่ๆ และน้องๆ ทุกคน ซึ่งขอขอบพระคุณบุคคลต่างๆ ดังนี้

- ขอขอบคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และน้องที่คอยสนับสนุนและช่วยเหลืออยู่ตลอดเวลา
- ขอขอบคุณอาจารย์ที่ปรึกษาทุกท่านโดยเฉพาะ อ.วชิรา ธรรมาธิคม ที่คอยแนะนำและกระตุ้นการทำงานมาโดยตลอด
- ขอขอบคุณหน่วยงานต่างๆ ที่เอื้อเฟื้อข้อมูล
- ขอขอบคุณพี่รหัสที่เจดี พี่แอร์ พี่หม่า ที่มาช่วยลงแรงอดหลับอดนอนไปด้วย และพี่โม้ ที่มาสร้างความบันเทิง(ตื่นเต้น) ให้น้องๆ ยามที่กำลังเครียด และพี่โย้ ที่มาช่วยลงสีแปลน
- ขอขอบคุณน้องรหัส น้องต๋อง น้องบีมพ์ และน้องไอศที่เอื้อเฟื้อเฟรนด์เซอร์
- ขอขอบคุณผิง ที่เอื้อเฟื้อน้องรหัสมาให้ น้องหน้อย และน้องฮิม
- ขอขอบคุณ น้องๆ ทุกคนที่มาช่วยกันลงแรงในงานสำเร็จลุล่วง
- ขอขอบคุณเพื่อนๆ ที่ให้ความอบอุ่น ความสุข ยามที่พวกเราอยู่ด้วยกัน และขอขอบคุณทุกคนที่ยังไม่ได้เอ่ยนาม และต้องขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บทที่ 1 บทนำ

- 1.1 ความเป็นมาของโครงการ
- 1.2 เหตุผลในการจัดตั้งโครงการ
- 1.3 วัตถุประสงค์ของโครงการ
- 1.4 ขอบข่ายของโครงการ
- 1.5 ขอบเขตวิทยานิพนธ์ (SCOPE OF WORK)
- 1.6 สถานที่ตั้งโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.1 ความเป็นมาของโครงการ

**“ การที่เรามีการบินทุกวันนี้ เพราะบุคคลในอดีตท่านสร้างไว้ มาวันนี้เราจึงช่วยกันสานต่อ”**

จากคำกล่าวของ นาวาอากาศเอก วีระยุทธ ดิษยะศริน ประธานมูลนิธิอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทยในพระบรมราชูปถัมภ์

ในปี พ.ศ.2535 มูลนิธิอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ได้ดำเนินการสร้างพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์การบินขึ้นเป็นแห่งแรกในส่วนภูมิภาคที่ กองบิน41 จ.เชียงใหม่ ต่อมาในปี พ.ศ.2536 เริ่มก่อตั้งพิพิธภัณฑ์ฯ ในส่วนกลางขึ้น โดยเริ่มดำเนินงานก่อสร้างอาคารพิพิธภัณฑ์อเนกประสงค์ (โครงการ โรงเก็บเฉลิมพระเกียรติ ครบรอบ 50 ปี แห่งการครองราชย์) ชั้นที่ฝังตะวันออกของสนามบินดอนเมือง กรุงเทพฯ ในบริเวณพื้นที่ฐานทัพอากาศ ดอนเมือง เป็นอาคาร 2 ชั้น ในบริเวณพื้นที่ 6 ไร่ มีวัตถุประสงค์เพื่อ เป็นพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์การบินและการอวกาศ โดยมีการจัดภายในอาคาร และบริเวณอาคารเป็น พิพิธภัณฑ์อากาศยาน ห้องสมุด ที่ศึกษาอบรมสัมมนา ที่ทำการ อาคารการบินทั่วไป (General Aviation) เพื่อประโยชน์ร่วมกันในการบริการสมาชิกชมรมอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย และที่ซ่อมบำรุงของมูลนิธิฯ

ผลการดำเนินงาน ขณะนี้ ได้ถมปรับพื้นที่ และสร้างอาคารไปเกือบแล้วเสร็จ งานออกแบบยังอยู่ระหว่างดำเนินงาน งบประมาณและค่าใช้จ่าย ประมาณ 300 ล้านบาท

## 1.2 เหตุผลในการจัดตั้งโครงการ

1. กิจการการบินของไทยได้ก่อตั้งมาแต่ช้านาน เครื่องบิน เครื่องยนต์ อุปกรณ์การบิน ตลอดจนเอกสารต่างๆได้เปลี่ยนแปลงมาหลายยุคหลายสมัย จนบางสิ่งบางอย่างเสื่อมสูญหายไปยากที่ชนรุ่นหลังจะหาดูหรือค้นคว้าศึกษาได้ จึงเห็นควรที่จะมีสถานที่เพื่อการจัดเก็บรวบรวมข้อมูล เพราะหลักฐานทางประวัติศาสตร์สำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาอากาศยานของไทย
2. ปัจจุบันการพัฒนาทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้ก้าวไปไกลมาก โดยเฉพาะทางด้านการบิน แต่ประเทศไทยยังขาดบุคลากรผู้ มีความรู้ ซึ่งมีอยู่จำนวนน้อย การสร้างพิพิธภัณฑ์แห่งนี้จึง เป็นประโยชน์ เพื่อให้ประชาชน และเยาวชนหันมาสนใจทางด้านนี้ให้มากขึ้น
3. แต่เดิม ประเทศไทยมีพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์การบินอยู่แล้วในส่วนภูมิภาคที่ จ.เชียงใหม่ และพิพิธภัณฑ์กองทัพอากาศดอนเมือง แต่ยังไม่เพียงพอ และเนื้อหาความรู้ที่เผยแพร่ยังไม่เน้นเกี่ยวกับ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของการบิน และ ข้อมูลที่มีอยู่ยังไม่ทันสมัยพอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1.3 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เป็นแหล่งให้การศึกษา ค้นคว้าและพัฒนาสำหรับเยาวชน และประชาชนทั่วไปทางด้านวิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมว่าเป็นสิ่งใกล้ตัว และไม่เป็นเรื่องยาก ซึ่งประกอบไปด้วยเหตุและผล เป็นสิ่งที่น่ารู้ น่าศึกษา
2. เป็นการจุกจุกและปลูกฝัง เยาวชนของชาติให้มีความรักการบินตลอดจนปลูกฝังจิตสำนึกและทักษะทางด้านวิศวกรรม เพื่อจะได้เป็นกำลังในการพัฒนาประเทศทางด้านอุตสาหกรรมต่างๆ
3. เพื่อเป็นที่เก็บรวบรวมเกี่ยวกับประวัติศาสตร์การบินของไทย
4. เป็นการเตรียมบุคลากร เพื่อรองรับการขยายตัวทางภาคอุตสาหกรรม ตามแนวทางของแผนพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 7



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.4 ขอบข่ายของโครงการ

ส่วนประกอบของโครงการได้แก่

### 1. ส่วนบริการทั่วไป

- 1.1 โถงทางเข้า โทรศัพท์
- 1.2 ติดต่อสอบถาม
- 1.3 จำหน่ายบัตร
- 1.4 ฝากของ
- 1.5 ขายของที่ระลึกหนังสือ
- 1.6 ส่วนบริการเครื่องดื่มและอาหารว่าง
- 1.7 ห้องน้ำ

### 2. ส่วนจัดแสดง

- 2.1 ส่วนแสดงถาวร
    - 2.1.1 ส่วนแสดงแบบจำลองอากาศยาน
    - 2.1.2 ส่วนแสดงให้ความรู้
    - 2.1.3 ส่วนแสดงอากาศยาน
    - 2.1.4 ส่วนแสดงกระตุ้นความสนใจ ได้แก่ การทดลองตอบปัญหา กดปุ่ม TV Monitor Projector
  - 2.2 ส่วนแสดงให้ความรู้
  - 2.3 ส่วนแสดงชั่วคราว
  - 2.4 ส่วน Back Stage
- ### 3. ส่วนบริการทางการศึกษา
- 3.1 Auditorium , Auditorium Lobby

### 3.2 Library

### 4. ส่วนบริหารงาน

- 4.1 ฝ่ายบริหาร
- 4.2 ฝ่ายวิชาการและให้การศึกษา
- 4.3 ฝ่ายพิพิธภัณฑ์
- 4.4 ฝ่ายเทคนิคและซ่อมบำรุง
  - 4.4.1 Workshop
  - 4.4.2 Air craft maintenance shop

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 ฝ่ายรักษาความปลอดภัย และทำความสะอาด

4.5.1 ห้องพักและห้องเก็บอุปกรณ์

5. ส่วนฝึกอบรม

5.1 ห้องพัก

5.2 โถงสำหรับฝึกอบรม

5.3 โรงอาหาร

## 1.5 ขอบเขตวิทยานิพนธ์

1. ส่วนบริการทั่วไป

1.1 โถงทางเข้า โทรศัพท์

1.2 ติดต่อสอบถาม

1.3 จำหน่ายบัตร

1.4 ฝากซอง

1.5 ชายของที่ระลึกหนังสือ

1.6 ส่วนบริการเครื่องดื่มและอาหาร

1.7 ห้องน้ำ

2. ส่วนจัดแสดง

2.1 ส่วนแสดงถาวร

2.1.1 ส่วนแสดงแบบจำลองอากาศยาน

2.1.2 ส่วนแสดงให้ความรู้

2.1.3 ส่วนแสดงอากาศยาน

2.1.4 ส่วนแสดงกระตุ้นความสนใจ ได้แก่ การทดลอง

ตอบปัญหา กดปุ่ม TV Monitor Projector

2.2 ส่วนแสดงให้ความรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.6 สถานที่ตั้งโครงการ (LOCATION)

### 1.6.1 ลักษณะทั่วไปของที่ตั้ง

**ที่ตั้ง** โครงการ (LOCATION) ตั้งอยู่ที่ทางฝั่งตะวันตกของถนนพหลโยธิน ในเขตพื้นที่ของ กองทัพอากาศ พหลโยธิน เขตดอนเมือง กรุงเทพฯ

**อาณาเขต**

ทิศเหนือ ศูนย์ซ่อมแซม และเก็บอากาศยาน วิทยุการบิน

ทิศใต้ ศูนย์ซ่อมแซมและเก็บอากาศยาน กองบิน ตำรวจ

ทิศตะวันออก กองร้อยที่ 2 ทหารราบ กองพันอากาศโยธิน (อย.)

ทิศตะวันตก สนามบิน ท่าอากาศยานนานาชาติ

**ขนาดที่ดิน** ประมาณ 6 ไร่

### ย่าน (LANDUSE)

เป็นย่าน ที่มีสถานศึกษาหลายแห่ง เป็นศูนย์กลางของชุมชน ตรงกับกลุ่มเป้าหมายที่มุ่งเน้นเยาวชน

### ความหนาแน่นของประชากร (DENSITY OF POPULATION)

พื้นที่ของกองทัพอากาศจัดเป็นศูนย์กลางชุมชนเขตดอนเมือง ซึ่งเขตดอนเมืองเมืองพิจารณาตามข้อกำหนดผังเมืองจัดเป็นพื้นที่บริเวณที่มีการสร้างที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย เป็นเขตชุมชนที่กำลังเติบโต

### สาธารณูปโภค (INFRASTRUCTURE)

บริเวณทำเลที่ตั้งเป็นพื้นที่ของกองทัพอากาศ ดังนั้นเรื่องสาธารณูปโภค ทั้งไฟฟ้า น้ำประปา มีความพร้อม ทุกด้าน

#### การเข้าถึงโครงการ

ทางรถยนต์ สามารถเข้าถึงได้ 2 ทาง คือ (หมายเหตุ ต้องเข้าในท่าอากาศยาน ดังนั้น บุคคลภายนอกต้องมีการแลกบัตร)

ถนนพหลโยธิน (ทางด่วนแผ่นดินหมายเลข 1)

ถนนวิภาวดีรังสิต ซึ่งเป็นถนน HIGHWAY ที่มีช่องทางจราจร 10 ช่องทาง

ทางรถเมล์ ทางที่สะดวกที่สุดคือ ทางถนนพหลโยธิน แล้วเดินเข้ากองทัพอากาศอีก 300 ม.

### สภาพแวดล้อมของโครงการ (ENVIRONMENT)

#### มลภาวะ

เป็นบริเวณที่อยู่ใกล้สนามบิน อาจได้รับมลพิษทางเสียง และกลิ่นจากเครื่องบิน และแสงที่สะท้อนกระทบสนามบิน

#### ด้านการศึกษา

1. เป็นย่านที่มีสถานศึกษาหลายแห่ง ในแถบนั้น เช่น โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย โรงเรียนนายเรืออากาศ โรงเรียนจำอากาศ โรงเรียนทหารอากาศบำรุง ถัดออกมา ก็เป็นโรงเรียน หอวัง สุรศักดิ์มนตรี

2. ความต่อเนื่องระหว่างพื้นที่ใกล้เคียง กับโครงการลักษณะเดียวกันคือ อยู่ใกล้กับพิพิธภัณฑ์กองทัพอากาศ ซึ่งพิพิธภัณฑ์กองทัพอากาศนี้ให้ความรู้ทางด้านประวัติศาสตร์การบินของเฉพาะในประเทศไทย ดังนั้นเมื่อมีการตั้งพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์การบินและการอวกาศขึ้น จึงเป็นผลให้เป็นบริเวณที่ให้ความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์การบินได้สมบูรณ์แบบขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ด้านเศรษฐศาสตร์และการเงิน

1. เนื่องจากบริเวณเขตดอนเมืองเป็นเขตที่จัดให้มีการสร้างที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย การมี ความเจริญ เข้าไป จะเป็นการ ส่งผลดีต่อเนื่องให้เกิดการพัฒนาสภาพพื้นที่ต่อไป ทั้งในด้านชุมชน และด้านการพัฒนาส่งเสริมทางด้านการศึกษา

2. ความเหมาะสมในด้านการตลาด โครงการพิพิธภัณฑ์การบินและการอวกาศ ตั้งอยู่ในพื้นที่ของกองทัพอากาศ ใกล้กับพิพิธภัณฑ์กองทัพอากาศซึ่งเป็นที่ รู้จักของประชาชนทั่วไป จึงง่ายในการประชาสัมพันธ์

## ด้านเทคนิค

1. มีความพร้อมด้านสาธารณูปโภคและ สาธารณูปการ เนื่องจากอยู่ในเขตพื้นที่ของกองทัพอากาศ โดยเฉพาะระบบที่สำคัญ เช่น ไฟฟ้า โทรศัพท์ และน้ำประปา

2. ความสะดวกในการเข้าถึงโครงการ โดยถนนพหลโยธิน และ วิทยาดีรังสิต

3. ประโยชน์เกื้อหนุนกับโครงการ อยู่ใกล้กับโรงซ่อมและเก็บเครื่องบิน ดังนั้นในเรื่องการซ่อมแซมหรือดูแลรักษา มีประสิทธิภาพสูง อีกทั้งการที่อยู่ในเขตของกองทัพอากาศ จึงได้รับการสนับสนุนจากกองทัพอากาศ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.6.2 อาคารของโครงการ

### ลักษณะอาคารภายนอก

1. ลักษณะอาคารเป็นอาคาร 2 ชั้น และมีตาดฟ้า รูปลักษณะอาคารเป็นไปโนแนวราบ เพราะอยู่ติดกับสนามบิน ชั้นล่าง ส่วนมากเปิดโล่ง บางส่วนเป็นกระจก ชั้นบน ด้านทิศตะวันออกเป็นกระจกส่องมาก ส่วนทิศตะวันตก โถงด้านหน้าเปิดโล่ง ชั้นบนติดกระจก
2. ตัวอาคารเน้นให้คนเห็นจากภายนอก และคนที่ใช้อาคารว่าเป็นอาคารเกี่ยวกับเทคโนโลยี
3. รูปทรงภายนอกมีความทันสมัยใช้รูปทรงเลขาคณิตที่เรียบง่าย ใช้วัสดุที่ทนทาน เน้นการใช้วัสดุประเภทกระจกตัดแสง เพื่อป้องกันแสงสะท้อนที่กระทบสนามบิน คอนกรีตฉาบเรียบ

**ข้อดี** - ลักษณะอาคารสื่อถึงความเป็นเทคโนโลยี


- ลักษณะอาคารเป็นการเปิดโล่งส่วนใหญ่ ทำให้เห็นกิจกรรมภายในอาคารได้

- รูปทรงอาคารที่ใหญ่โตและโดดเด่น ทำให้จำได้ง่าย เป็นผลดีกับโครงการ

**ข้อเสีย** - การที่เป็นอาคารเปิดโล่ง หรือบางส่วนเป็นกระจก จึงอาจทำให้มีปัญหาเกิดกับ

การจัดแสดง อยู่ข้างในเครื่องของแสง จึงต้องอาจใช้เทคนิคการจัดแสดงเข้าช่วย

- การเข้าออก มีทาง SERVICE เข้าทางด้านทิศใต้เป็นส่วน SERVICE อาหาร และทางเข้าหลักอยู่ด้านหน้า ปัญหาคือทางเข้า SERVICE ซ้อมแรมเข้าทางเดียวกับทางเข้าหลัก อาจเพิ่มให้มีถนนเพิ่มทางด้านทิศเหนือ เพื่อสามารถเข้าทางศูนย์ซ่อมได้เลย



## บทที่ 2 การศึกษาข้อมูลทั่วไปของโครงการ

- 2.1 ประวัติความเป็นมาของโครงการ
- 2.2 การศึกษาองค์ประกอบของกิจกรรมของโครงการ
- 2.3 ลักษณะผู้ให้บริการ
- 2.4 ลักษณะพฤติกรรมผู้รับบริการ
- 2.5 การคาดคะเนจำนวนผู้เข้าชมโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การศึกษาข้อมูลทั่วไปของโครงการ

### 2.1 ประวัติความเป็นมาของโครงการ

#### วิทยาศาสตร์ด้านการบินและการอวกาศ

ปัจจุบันวิทยาศาสตร์ทั้งด้านการบินและการอวกาศของโลก ได้มีการพัฒนาไปมากและยังก้าวเข้ามามีบทบาทกับชีวิตของสังคมเรามากขึ้นทุกขณะ และยังมีการพัฒนาไปอย่างไม่หยุดยั้ง

ประเทศไทยเรายังไม่มีการพัฒนาทางด้านนี้ โดยเฉพาะเนื่องจากขาดบุคลากรและด้วยงบประมาณ ดังนั้นเรื่องวิทยาศาสตร์ทั้งด้านการบินและการอวกาศจึงยังไม่เป็นที่รู้จักและเข้าใจโดยกันทั่วไป แต่ประเทศไทยเรามีการทำงานทางด้านการบินสูง ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญในการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์ของประเทศ และขาดรูปแบบการนำเสนอที่น่าสนใจ ซึ่งจะสามารถดึงดูดเยาวชน และผู้สนใจทั่วไปให้รับรู้โดยง่าย ถึงแม้จะมีองค์กรที่ให้ความรู้ทางด้านนี้อยู่บ้าง แต่รูปแบบการดำเนินการและการให้บริการยังไม่สามารถตอบสนองความต้องการได้ทั้งหมด โดยส่วนมากที่มีอยู่จะเป็นเชิงอนุรักษ์ซึ่งขาดความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ หรือบางแห่งเฉพาะทางด้านวิทยาศาสตร์ในแง่กว้างๆ ที่ยังไม่เกี่ยวข้องกับ วิทยาศาสตร์การบินและการอวกาศโดยตรง

พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์การบินและการอวกาศ ดำเนินการโดย มูลนิธิอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ ผลงานที่มูลนิธิเคยมีได้แก่

- โครงการพิพิธภัณฑ์กองทัพอากาศ ถ.พหลโยธิน ดอนเมือง กรุงเทพฯ
- พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์การบิน กองบิน 41 จ.เชียงใหม่
- พิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีอากาศยาน โดยมูลนิธิร่วมกับ กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีธานี จ.ปทุมธานี
- โครงการค่ายเยาวชน เด็กไทยรักเครื่องบินไทย
- โครงการนิตยสารแทงโก (TANGO) นิตยสารการบินและเทคโนโลยีรายเดือน
- และที่กำลังก่อสร้างขณะนี้ พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์การบินและการอวกาศ ดอนเมือง กรุงเทพฯ

พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์การบินและการอวกาศ นี้เริ่มก่อสร้างขึ้นเมื่อปี พ.ศ.2536 ทางตะวันออกของสนามบินกรุงเทพฯ เป็นอาคาร 2 ชั้น ในบริเวณพื้นที่ 6 ไร่ โดยมีการจัดภายในอาคารเป็น พิพิธภัณฑ์ ห้องสมุด ที่ศึกษา อบรม สัมมนา ที่ทำการ อาคารการบินทั่วไปเพื่อประโยชน์ร่วมกันในการบริการสมาชิกชมรมอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย และที่ซ่อมบำรุงอากาศยานของมูลนิธิ ตลอดจนสนับสนุนส่งเสริมอุตสาหกรรมการบินของประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2 กรณีศึกษาประเภทโครงการใกล้เคียง

รูปแบบของโครงการใกล้เคียงกับโครงการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์การบินและการอวกาศ ซึ่งในปัจจุบันโครงการที่มีอยู่ในประเทศ ส่วนมากเป็นลักษณะพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ จึงได้มีการศึกษาโครงการในลักษณะเดียวกันอีกในต่างประเทศ เพื่อเป็นพื้นฐานให้กับโครงการ และองค์ประกอบพื้นฐานของโครงการ รวมทั้งในการจัดแสดง และการจัดผัง

ชื่อโครงการเปรียบเทียบ	ข้อดีและสิ่งที่ทำการศึกษาโครงการ
1. พิพิธภัณฑ์กองทัพอากาศ ( THE ROYAL THAI AIR FORCE MUSEUM )	<ul style="list-style-type: none"> <li>- หน่วยงานที่รับผิดชอบเป็นหน่วยงานของมูลนิธิอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทยเช่นเดียวกับโครงการ และเป็นที่ยู่อักกันโดยทั่วไป</li> <li>- เป็นหน่วยงานราชการ ของกองทัพอากาศ ซึ่งเป็นผลดีในการที่ได้รับการสนับสนุนจากทางกองทัพกองทัพอากาศ</li> <li>- สถานที่ใกล้เคียงกัน และเป็นโครงการลักษณะคล้ายคลึงกัน ดังนั้นสามารถศึกษานำ ข้อมูลพื้นฐานมาใช้กับโครงการ เช่นจำนวนผู้เข้าชมโครงการ และปัญหาที่เกิดขึ้นกับโครงการ</li> </ul>
2. พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ ( NATIONAL SCIENCE MUSEUM )	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การจัด planning ของส่วนพิพิธภัณฑ์ให้คนดูสามารถเข้าชมทั่วถึง</li> <li>- ลักษณะการออกแบบเพื่อดึงดูดความสนใจเยาวชนและผู้เข้าเยี่ยมชม</li> </ul>
3. พิพิธภัณฑ์การบินและอวกาศสมิทโซเนียน (SMITHSONIAN NATIONAL AIR AND SPACE MUSEUM)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ลักษณะการจัด ZONING ของอาคาร</li> <li>- เรื่องราวที่ใช้ในการจัดแสดงและการลำดับเรื่องราวให้มีความน่าสนใจ</li> <li>- และการวางวัตถุจัดแสดงแบบของจริงในลักษณะต่างๆ</li> </ul>
4. ส่วนจัดแสดงพิเศษของสมิทโซเนียนเรื่อง "HOW THINGS FLY"	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การจัด PLANNING ตามเรื่องราว เพื่อให้เข้าใจง่าย</li> <li>- การใช้วัสดุให้เหมาะกับแต่ละประเภทการจัดแสดง</li> <li>- ลักษณะการแสดงผลแบบจำลองของอากาศยาน</li> </ul>
5. ส่วนจัดแสดงพิเศษของสมิทโซเนียนเรื่อง "SPACE RACE"	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การจัด PLANNING</li> <li>- สี สัน วัสดุ และการออกแบบเหมาะสมกับแนวความคิด</li> <li>- การจัดแสดงวัตถุที่มีขนาดใหญ่มาก</li> </ul>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. CALIFORNIA AEROSPACE MUSEUM	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การจัดแสดงในแนวราบและแนวตั้งเพื่อให้เกิดมุมมองที่ต่างออกไป</li> <li>- การจัดการสัญจรเพื่อให้เกิดความรู้สึกเคลื่อนไหวสนุกสนาน</li> </ul>
7. TOKORAZAWA AVIATION MUSEUM	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การจัดแสดงโดยเน้นการใช้แสงธรรมชาติ</li> <li>- การเลือกใช้วัสดุที่มีลักษณะเป็นโครงสร้างในตัว</li> </ul>
8. YOKOHAMA SCIENCE MUSEUM	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การจัด PLANNING สำหรับต้อนรับการเข้าชมเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะผู้ชมที่เป็นเด็ก</li> <li>- การใช้วัสดุให้ดูทันสมัย สีสนที่ใช่ เป็นสีสดใส ดูสนุกสนานเหมาะกับวัยเด็กและเยาวชน</li> <li>- เทคนิคการจัดแสดงใช้ลักษณะการทดลอง สัมผัส ทำให้ดูไม่น่าเบื่อ และเป็นการดึงดูดความสนใจ</li> </ul>



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ● พิพิธภัณฑ์กองทัพอากาศ ( THE ROYAL THAI AIRFORCE MUSEUM )

**ลักษณะโครงการ** โครงการภายในประเทศประเภทพิพิธภัณฑ์การบิน

**ความเป็นมา** ได้เริ่มจัดตั้งขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2495 โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อจัดหายุทธภัณฑ์และสันติภัณฑ์ทุกประเภทที่ทรงคุณค่า เก็บรักษาไว้เป็นอนุสรณ์แก่ชนรุ่นหลังโดยในระยะเริ่มแรกได้ใช้สถานที่ของโรงงานช่างอากาศที่ 3 ต่อมาปี พ.ศ.2502 ได้ทำพิธีเปิดพิพิธภัณฑ์ของกองทัพอากาศอย่างเป็นทางการโดยอยู่ในความรับผิดชอบของกรมสารบรรณทหารอากาศ และได้สร้างอาคารใหม่ขึ้นเสร็จเมื่อ 15 พ.ย.2511 และเปิดให้ประชาชนเข้าชมอย่างเป็นทางการ 24 ม.ค.2512 พิพิธภัณฑ์พัฒนามาเรื่อยๆตามลำดับ และปัจจุบันหน่วยงานที่รับผิดชอบคือ มูลนิธิอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ข้าราชการของกองทัพอากาศ

**บทบาทหน้าที่**

1. รวบรวมและจัดแสดงเกี่ยวกับอากาศยานไทย
2. อนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย
3. ให้ความรู้เกี่ยวกับอากาศยานไทยแก่เยาวชนและประชาชนทั่วไป

**สถานที่ตั้ง** ถ.พหลโยธิน ดอนเมือง กรุงเทพฯ

**ลักษณะการวางผัง**

**ส่วนอาคารเดิม** ลักษณะอาคารโรงเก็บเครื่องบิน  
อาคาร1 ที่ทำการ ร้านขายของที่ระลึก ส่วนแสดงอากาศยาน  
อาคาร2 ห้องประชุม ส่วนแสดง นาวาอากาศและอาวุธยุทธภัณฑ์  
อาคาร3 ส่วนแสดงอากาศยาน

**ส่วนอาคารใหม่** ลักษณะอาคารคอนกรีต  
อาคาร4 ส่วนแสดงอากาศยาน ภาพประวัติ ห้องสมุด

**ส่วนนิทรรศการกลางแจ้ง** เป็นลานแสดงอยู่ระหว่างอาคารเก่าและอาคารใหม่

**วิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย**

**อาคารเดิม** ลักษณะเป็นโกดังจั่ว ลักษณะ SPACE ภายในมีความสูงไม่มากทำให้ต้องจัดแสดงโดยการแสดงแบบตั้งพื้น เช่นส่วนแสดงอากาศยานภายในอาคาร ถึงแม้โครงสร้างจะเป็นโครง TRUSS แต่ได้เพียง SPAN เสาที่กว้างขึ้นแต่ไม่สามารถแขวนวัตถุแสดงได้เพราะความสูงไม่พอ จึงต้องวางในแนวทั้งสองด้านของตัวอาคารเปิดเส้นทางสัญจรในแนวกลาง ใช้การเปิดช่องแสงจากผนังอาคาร โดยใช้แสงธรรมชาติ ไม่ใช้การปรับอากาศ

**อาคารใหม่** เป็นอาคารคอนกรีต ซึ่งมีหลายชั้น โดยเปิดช่วงกลางตลอด 4 ชั้น โดยสามารถเดินได้โดยรอบในแต่ละชั้น และเสริมโครงสร้างเพดานภายในด้วย TRUSS ประกอบกับช่วง HALL สูงทำให้ลานชั้น 1 เป็นส่วนแสดงอากาศยาน และสามารถแขวนเครื่องบินได้ และสามารถใส่แสงธรรมชาติในส่วนแสดงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ข้อดี

1. จุดประสงค์ของการจัดแสดง คือ คุณค่าของตัวเครื่องบิน เพราะเป็นเครื่องบินเก่า ฉะนั้นการจัดตั้งแสดงที่พื้นที่จึงทำให้ผู้ชมได้ชมสัมผัสอย่างใกล้ชิด
2. สำหรับอาคารหลังใหม่ เป็นการเปิดช่องกลางสูงเดินได้โดยรอบ ทำให้สามารถชมเครื่องบินได้จากมุมต่ำ จนถึงมุมสูงได้ พร้อมทั้งทำให้ภายใน SPACE ไม่อึดอัด
3. บริเวณพื้นที่ลานตรงกลางระหว่างอาคาร ซึ่งเป็นลานสำหรับแสดงกลางแจ้ง เป็นการเชื่อมส่วนแสดงทั้ง 2 ฝั่งระหว่างอาคารด้านหน้าและด้านหลัง และเป็นพื้นที่สำหรับรองรับการขยายของผู้เข้าชมได้ดี

### ข้อเสีย

1. รูปแบบการจัดแสดงไม่ดึงดูดความสนใจของผู้เข้าชม มีเพียงวัตถุแสดงซึ่งเป็นอากาศยานที่ดึงดูดความสนใจเท่านั้น แต่ไม่มีองค์ประกอบมาช่วยเสริมบรรยากาศ เพิ่มชีวิตชีวาแก่ตัวงาน

### ระบบอุปกรณ์อาคาร

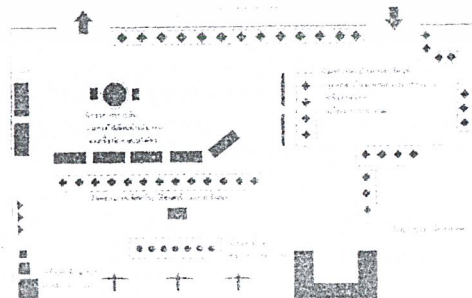
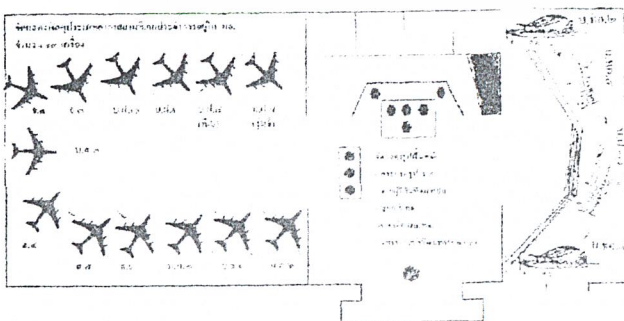
- ระบบปรับอากาศใช้เฉพาะกับ อาคารที่ทำการ ร้านขายของที่ระลึก และอาคาร 2 ห้องประชุม ส่วนแสดง นาวาอากาศและอาวุธยุทโธปกรณ์ เป็นระบบปรับอากาศแบบแยก ส่วนอาคารอื่นจะเปิดโล่งไม่ใช้เครื่องปรับอากาศ ระบบแสงสว่าง ใช้ทั้งแสงประดิษฐ์และแสงธรรมชาติ ส่วนโรงเก็บทั้งหมดใช้แสงจากธรรมชาติ

ระบบอาคารเดิม เป็น โรงเก็บเครื่องบินโครง TRUSS

ระบบอาคารใหม่ เป็นอาคารคอนกรีต ซึ่งมีหลายชั้น โดยเปิดช่องกลางตลอด 4 ชั้น โดยสามารถเดินได้โดยรอบในแต่ละชั้น และเสริมโครงสร้างเพดานภายในด้วย TRUSS

### สิ่งที่นำมาศึกษา

1. หน่วยงานขององค์กร เป็นหน่วยงานเดียวกัน จึงยกเอาหน่วยงานนี้มาใช้กับโครงการ
2. ศึกษาองค์ประกอบพื้นฐานของโครงการ กับจำนวนผู้เข้าชม
3. กิจกรรมเพื่อการศึกษาของโครงการ เช่น ค่ายเด็กไทยรักเครื่องบินไทย

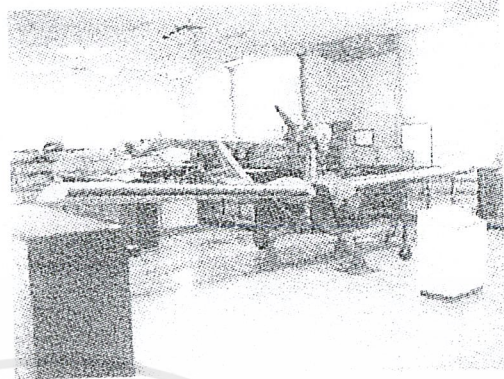


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ ;

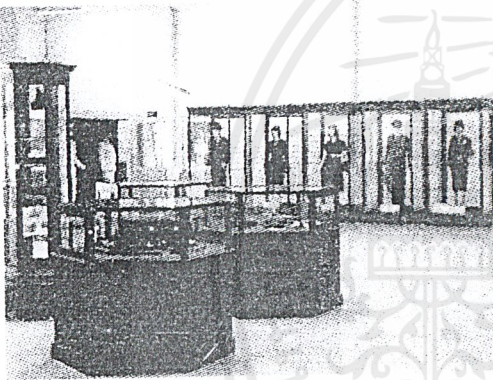
บรรยากาศของพิพิธภัณฑ์กองทัพอากาศ ( THE ROYAL THAI AIRFORCE MUSEUM )



ส่วนอาคารเก่าจัดเป็น ห้องประชุม ส่วนแสดง  
นาวาอากาศและอาวุธยุทธภัณฑ์



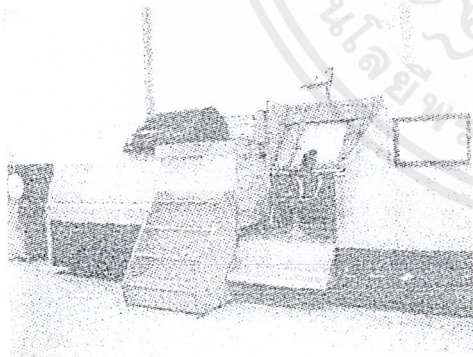
ยุทธภัณฑ์ และ เครื่องร่อนที่ใช้จัดแสดง



เครื่องแบบข้าราชการทหารอากาศ

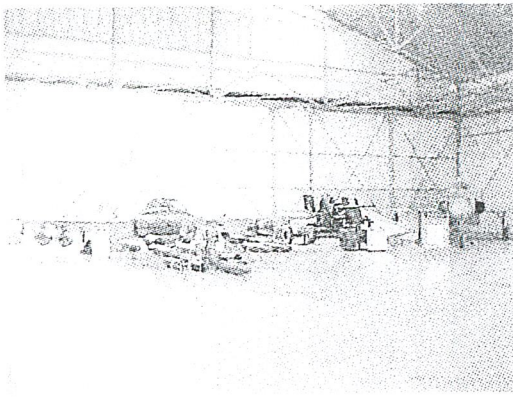


เครื่องฝึกบินใบพัดจำลอง simulator

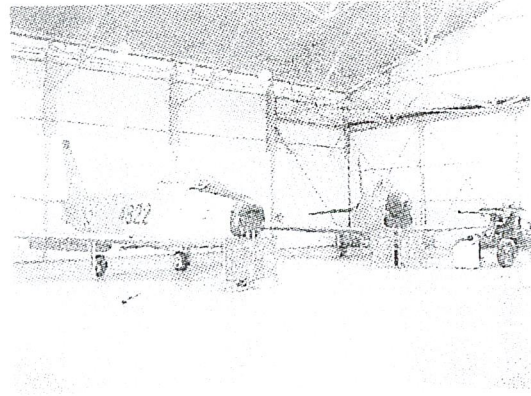


เครื่องจำลองฝึกบินเครื่องบินไอพ่น simulator

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



โรงเก็บเครื่องบิน มีการจัดแสดงอากาศยาน  
ลักษณะแสงที่ใช้เป็นแสงจากธรรมชาติ ไม่มีระบบ  
ปรับอากาศ



เครื่องบินไอพ่นที่ใช้จัดแสดง ส่วนหนึ่งของ  
พิพิธภัณฑ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

● พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ ( NATIONAL SCIENCE MUSEUM )

ลักษณะโครงการ โครงการภายในประเทศประเภทพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

ที่ตั้งโครงการ พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ ตั้งอยู่ที่ เทคโนโลยี

คลองหลวง จ.ปทุมธานี เป็นของกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

ลักษณะสถาปัตยกรรม

ลักษณะอาคาร รูปลูกเต๋า ทั้งรูปทรงและวัสดุในลักษณะ modern ทำให้ตัวอาคาร

เป็นจุดเด่น สะดุดตา สังเกตง่าย

การจัด PLANNING

อาคารแบ่งเป็นทั้งหมด 6 ชั้น โดยแต่ละชั้นแบ่งดังต่อไปนี้

1. ส่วนต้อนรับและแนะนำการเข้าชม

- จำหน่ายบัตร
- ความเป็นมาของพิพิธภัณฑ์
- รับฝากของ
- นิทรรศการหมุนเวียน
- ร้านขายของที่ระลึก

2. ประวัติความเป็นมาของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3. วิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและพลังงาน

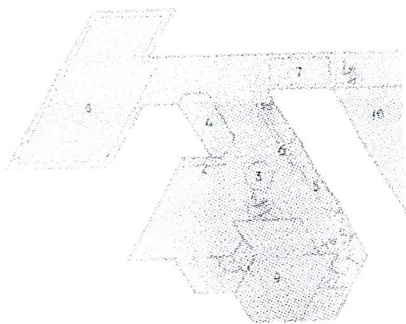
4. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประเทศไทย

5. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน

6. เทคโนโลยีภูมิปัญญาไทย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



1st floor



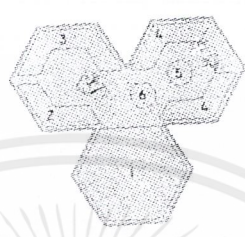
2nd floor



3rd floor



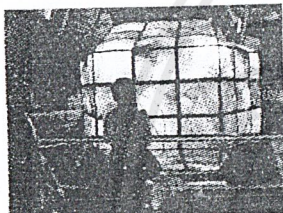
4th floor



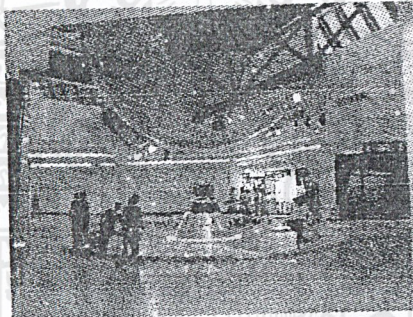
5th floor



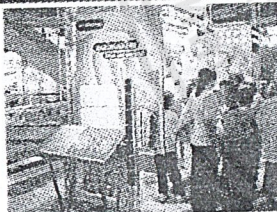
6th floor



การจัดแสดงลักษณะ VIDEO WALL เพิ่มความน่าสนใจให้นิทรรศการด้วย ภาพเคลื่อนไหวและ รูปลักษณะที่ HI-TECH ของ VIDEO WALL



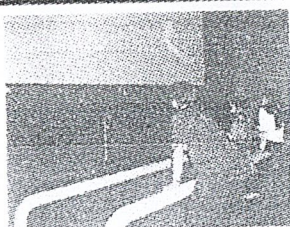
โองมีการใช้เครื่องจากเลเซอร์ สีส้นด่างแสดง เป็นตัวหนังสือ หรือเป็นภาพ เป็นส่วนหนึ่งของ การจัดนิทรรศการด้วย นอกจากได้ทั้งความรู้ แล้วยังเพิ่มสีสัน และบรรยากาศด้วย



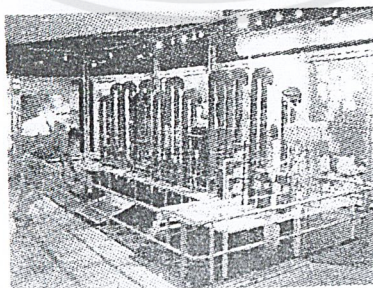
ประเภท board นิทรรศการ ใช้สีส้นเพิ่มความน่าสนใจให้กับ board แสดง



การทดลองใช้เครื่องจำลอง หรือการทดลอง ทางวิทยาศาสตร์ต่างๆ ทำให้เด็กเข้าใจง่าย กว่าการศึกษาด้วยสปากหรือ ตัวหนังสือหรือ ภาพ



THEATER ส่วนหนึ่งของ นิทรรศการ ฉายภาพยนตร์ขนาดส้น 3-5 นาที ช่วยให้ผู้ชมเข้าใจเรื่องราวนิทรรศการ ง่ายขึ้น



แสดงแบบจำลองจากของจริง หรือ ของจริง เพื่อให้เห็นการทำงานจริงว่า ทำอย่างไร ใค้อย่างไร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

● SMITHSONIAN NATIONAL AIR AND SPACE MUSEUM

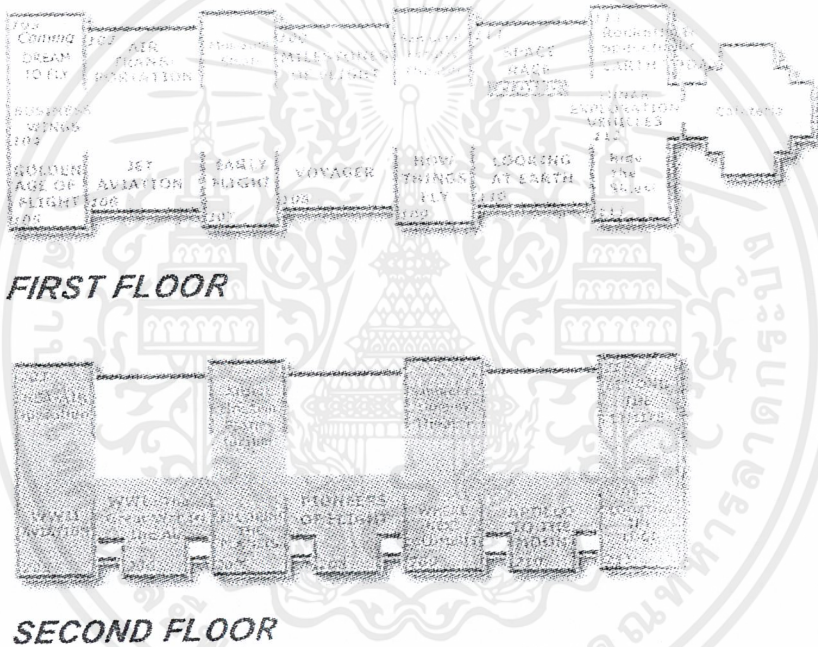
ที่ตั้งโครงการ วอชิงตัน ดี ซี

การจัด PLANNING

การจัดวางส่วนต่างๆของนิทรรศการตามยาว แบ่งแต่ละส่วนเป็น block แต่ละ block ค่อนข้างเป็นลัด ส่วน ส่วนต่างๆในพิพิธภัณฑ์ สามารถแบ่งได้เป็น 3ส่วน ใหญ่ๆ

1. การกำเนิด
2. การบิน
3. การอวกาศ

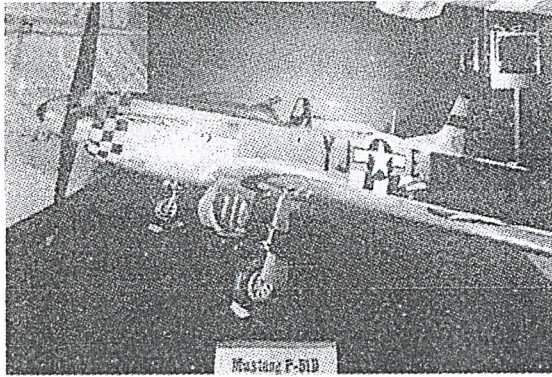
ส่วน entrance hall จะเข้ามาพบกับเรื่องราวการกำเนิดก่อน เป็นส่วนแรก และจะแยกออกเป็น 2 ทางซ้าย ขวา เป็นเรื่อง การบิน และการอวกาศ ซึ่งแล้วแต่ผู้เข้าชมว่าจะไปชมส่วนใด



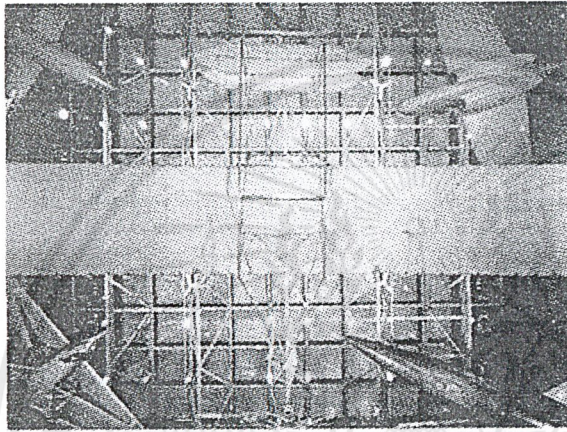
เรื่องราวการจัดแสดง

- |                         |                             |                          |
|-------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| 1. MILE STONE OF FLIGHT | 8.ROCKETRY AND SPACE FLIGHT | 14.GREAT WAR IN THE AIR  |
| 2.AIR TRANSPORTATION    | 9.SPACE RACE                | 15.EXPLORING THE PLANETS |
| 3.GOLDEN AGE OF FLIGHT  | 10.LANGLEY IMAX THEATER     | 16.PIONEERS OF FLIGHT    |
| 4. JET AVIATION         | 11.EINSTEIN PLANETARIUM     | 17.WHERE NEXT COLUMBUS?  |
| 5.EARLY FLIGHT          | 12.SEA-AIR OPERATION        | 18.APOLLO TO THE MOON    |
| 6.HOW THINGS FLY        | 13.WORLD WAR II AVIATION    | 19.BEYOND THE LIMITS     |

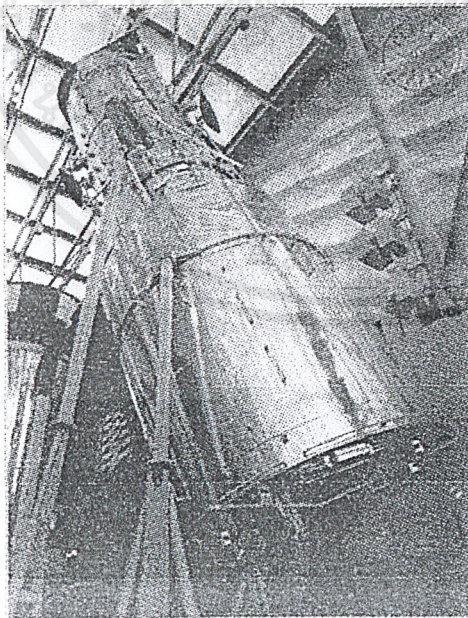
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



การบิน " world war 2"



การขึ้นโครงเป็น "milestones of flight"



ทางหลวงพิเศษ "space road"

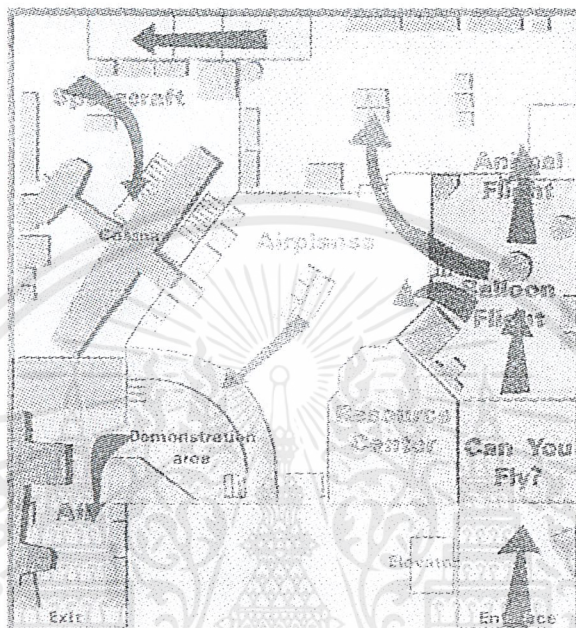
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่วนจัดแสดงพิเศษของสมิทโซเนียนเรื่อง "HOW THINGS FLY"

ที่ตั้งโครงการ วอชิงตัน ดี ซี

การจัด ZONING แบ่งแยกชัดเจนในเรื่องราวแต่มี ZONE SPACECRAFT ที่ดูแยกเป็นส่วนเกินไป มีแต่ทางเข้า แต่ไม่มีทางออก ต่อเนื่องไปสู่ เรื่องราวต่อไป

การจัด PLANNING จัดผังแต่ละส่วนให้เรียงต่อเนื่องกัน แต่บางจุดยากต่อการเข้าถึงอาจทำให้เกิดการชมนิทรรศการได้ไม่ทั่วถึง

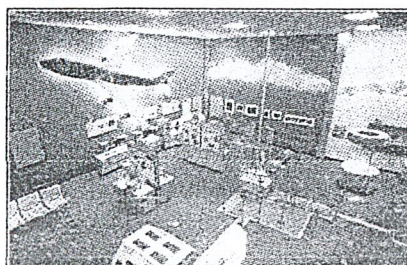


#### ATMOSPHERE

แสง ที่ใช้ในส่วนแสดงนี้เป็นแสงประดิษฐ์โดยจะเน้น ตามส่วนแสดง ด้วยไปแบบ spot light และโดยรวมๆ แสงที่ช่วยส่องให้เห็นทางจะเป็น downlight สี เน้นสดใ ส แดง เขียว เหลือง น้ำเงิน ฟ้ำ ฯลฯ เพื่อความน่าสนใจของงาน และดึงดูดเยาวชน และแสดงถึงความสมัยใหม่

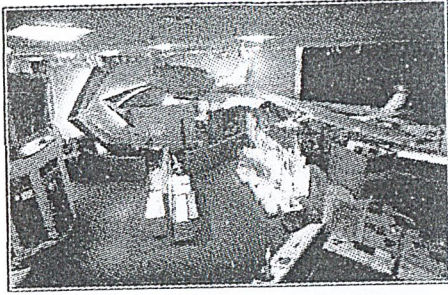
อุณหภูมิ ลักษณะห้องเป็นแบบปิด มีการใช้ระบบเครื่องปรับอากาศ และ heater ในช่วงหนาว วัสดุ วัสดุที่ใช้เป็นวัสดุสังเคราะห์เป็นส่วนมาก จำพวก พลาสติก ไฟเบอร์กลาส และวัสดุผิวมัน จะช่วยสื่อถึงเทคโนโลยีได้

#### ANIMAL FLIGHT



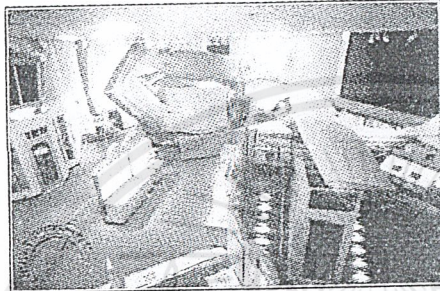
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## AIRPLANES



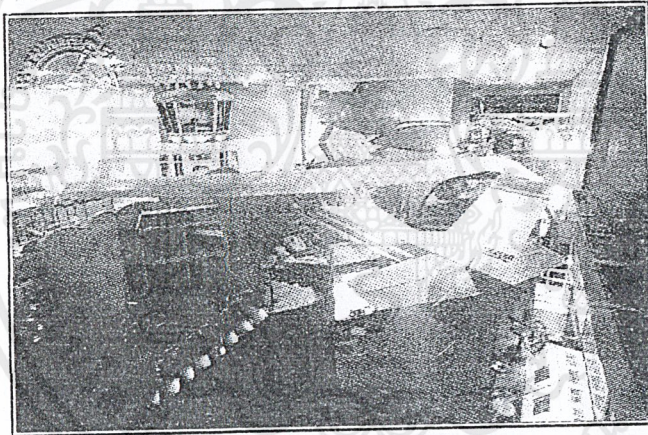
การจัดแสดง แบ่งส่วนแต่ละส่วนด้วย  
การกั้นด้วย board นิทรรศการ  
การใช้แสงไฟ เน้นตามจุดแสดงต่างๆ  
โดยทั้งหมดเป็นแสงไฟประดิษฐ์

## SPACECRAFT



การจัดวางกลุ่มนิทรรศการ วางลอย  
ไม่เป็นทางการ space สิ้นไหล ทำให้  
ดูไม่น่าเบื่อ เพดานสูงดูโปร่ง และ  
ทำให้เห็นวัตถุจัดแสดงแทบทั่วได้

## SPACECRAFT



## ANIMAL FLIGHT



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

● ส่วนจัดแสดงพิเศษของสมิตโซเนียนเรื่อง "SPACE RACE"

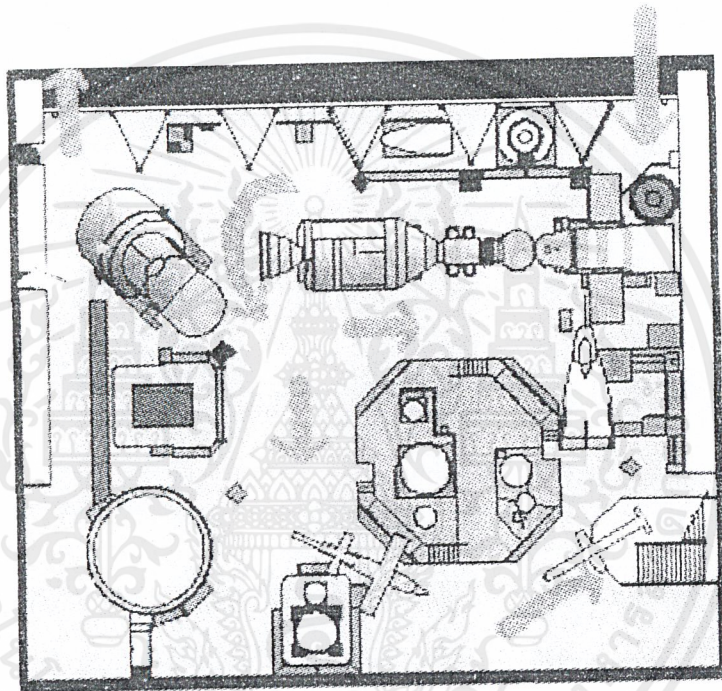
ที่ตั้งโครงการ วอชิงตัน ดี ซี

CONCEPT DESIGN

การตกแต่งแบบ modern style สีที่ใช้เป็นสี ขาวดำ และสีที่มันวาว ดูแล้วสื่อถึงความ เป็น technology ที่เจริญก้าวหน้า

การจัดPLANNING

การจัดแปลนแบบ อิสระ ไม่เป็นทางการมากนัก และมีการลิ้นไหลไปส่วนต่างๆ ทำให้การชมวิทรรศการเป็นไปอย่างทั่วถึง และต่อเนื่อง แต่การจัดแบบนี้ทำให้คนดูไม่รู้จะเริ่มที่ตรงไหนก่อน



ATMOSPHERE

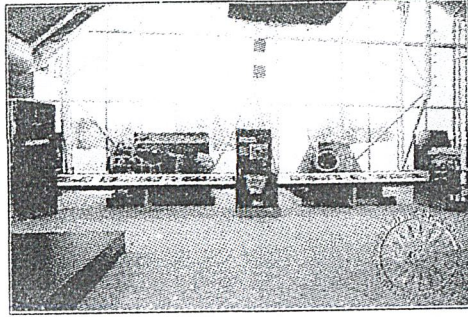
แสง ส่วนใหญ่ที่ใช้เป็นแสงธรรมชาติ ทางผนังกระจกและ skylightจึงสามารถทำให้เห็นวัตถุได้จริงที่สุด มีการใช้ไฟspot light ในจุดแสดง เช่น board เพื่อเน้นความสำคัญและให้สามารถมองเห็นได้ชัดเจนขึ้น

สี ที่ใช้เป็นสี ขาวดำและสีมันวาว ส่วนมากให้เข้ากับ concept

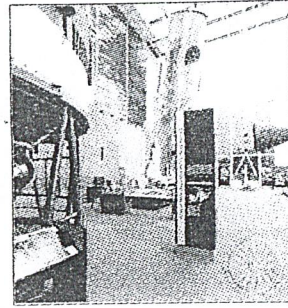
วัสดุ เป็นวัสดุประเภทโลหะส่วนใหญ่ แสดงความแข็งแรง และทนทานเหมือนวัสดุ

อากาศยาน

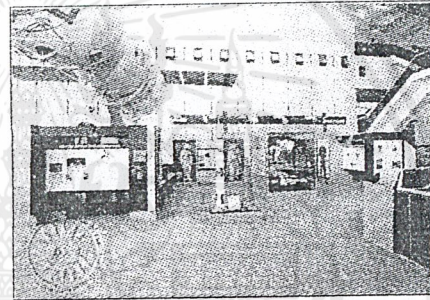
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



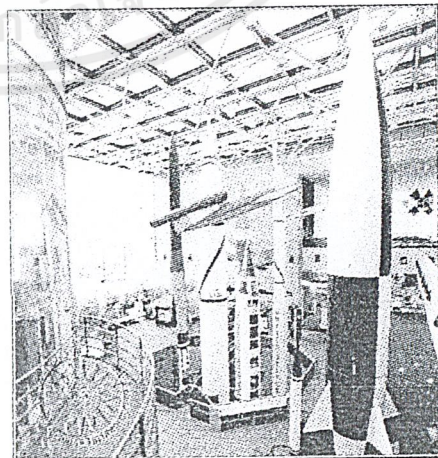
การใช้แบบของจริงที่มีขนาดใหญ่เลือกใช้ การตัดเพียงบางส่วน เพื่อกำหนดจัดแสดง เป็นจุดสนใจของมุมนี้ ซึ่งแทนที่จะมีสตัปบอร์ด แสดงรายละเอียดเท่านั้น shape ของ แท่นแสดงก็ถูกออกแบบมาให้มี space ในส่วนนี้ที่มีลักษณะยาวเช่นกัน



sign board ลักษณะรูปร่างเข้ากับวัตถุ แสดง สีที่ใช่เป็นสี ขาวและดำ modern design concept



ในส่วนของ board นิทรรศการจัดไม่ขงสนใจ เนื่องจากการจัดดูเป็นระเบียบเกินไป ไม่เข้า กับ shape ของอาคารสวยๆ ที่มีโค้งมีเว้า และดูภาพรวมไม่มีจุดเด่น ที่เป็นตัวดึงความสนใจ เช่นมุมอื่น ๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

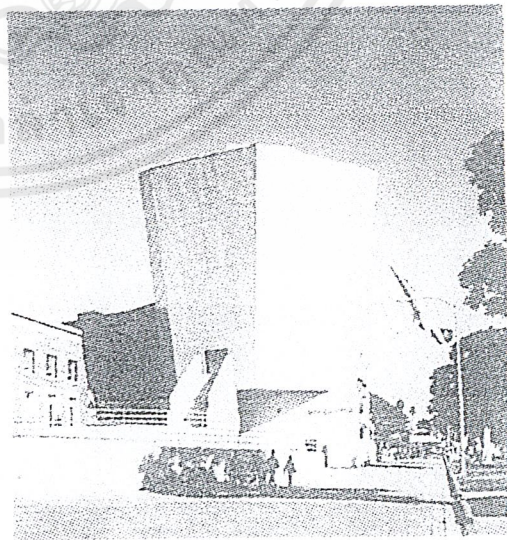
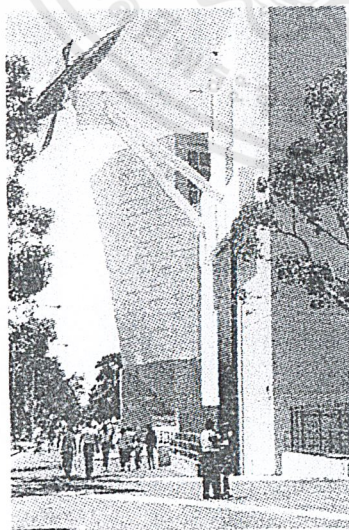
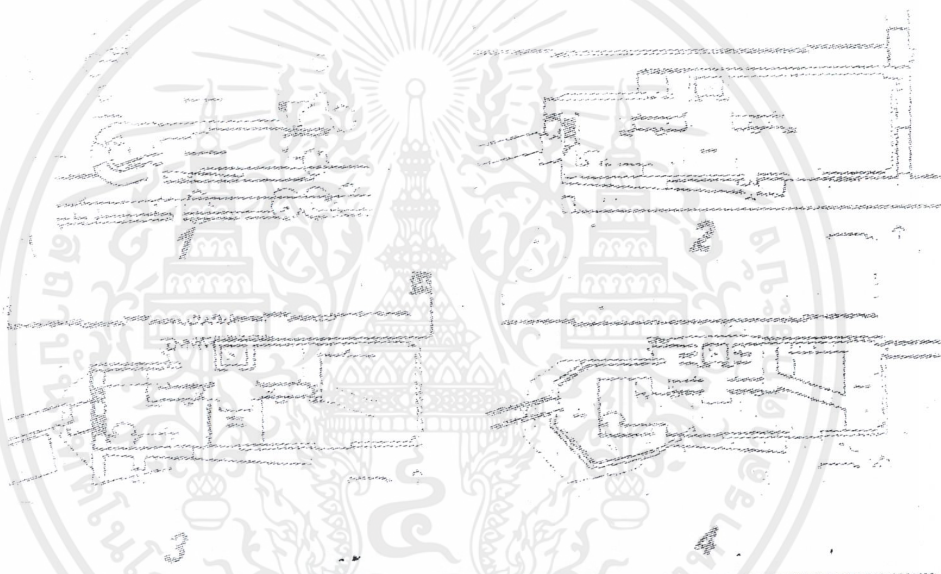
● CALIFORNIA AEROSPACE MUSEUM

ที่ตั้ง LOS ANGELES , CALIFORNIA

สถาปนิก FRANK O. GAHRY AND ASSOCIATE

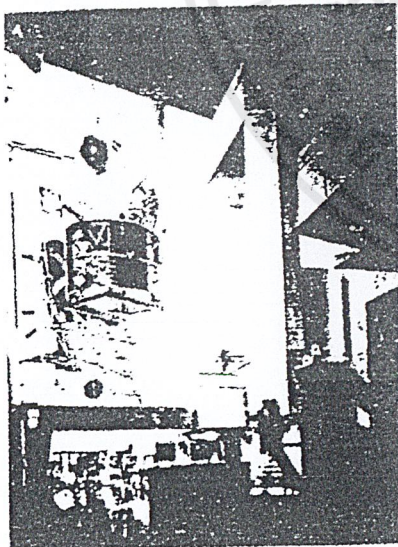
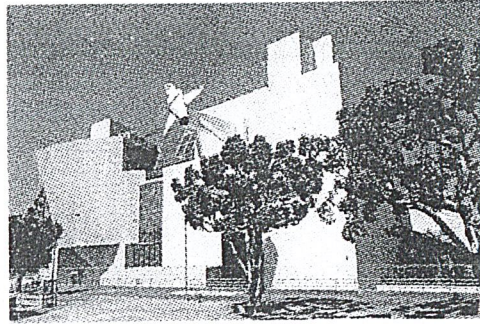
ลักษณะสถาปัตยกรรม

ใช้รูปทรงเรขาคณิต และเส้นสายต่างๆของ DESIGN อาคารที่มีลักษณะ เจียง ทแยงมุม ต่างๆทำให้เกิดความรู้สึกเคลื่อนไหว ประกอบกับการใช้เครื่องบิน JET ขึ้นในแนวทแยงจากตัวอาคารด้านหน้า ทำให้ตัวอาคารโดดเด่นดึงดูดสายตาผู้คนไปมา อาคารประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก ซึ่งเชื่อมด้วยผนังกระจก ลูกโลหะกลม (SHEET METAL SPHERE) ซึ่งตั้งอยู่เหนืออาคารที่ทางเข้าของคอมเพล็กซ์ที่ด้านหลัง แสดงออกถึงรูปร่างที่เรียบง่าย และความเป็นรูปทรงที่ถูกห่อหุ้มด้วยโลหะ อาคารส่วนแรกวัสดุตกแต่งผิวเป็นซีเมนซีลีสขาวแลมี SKYLIGHT รูปกางเขน อาคารอีกส่วนหนึ่งมีความสูงประมาณ 9 เมตร วัสดุตกแต่งเป็นผิวโลหะ รูปร่างเหลี่ยมไม่สมมาตร ซึ่งออกแบบให้มีส่วนยื่นเข้าไปในถนนด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะการจัดแสดงและการสัญจร ใช้ลักษณะ  
การแขวนวัตถุแสดงจากเพดานลงมาในทิศทาง  
ต่างๆกันมีลูกเล่นอยู่ที่การสัญจร ทั้งแนวตั้งและ  
สัญจรแนวระนาบ ในทางแนวตั้งทางสัญจรจะเป็น  
PLATFORM และระเบียงเป็นชั้นๆต่างระดับกัน ซึ่ง  
จะเกิดมุมมองที่ต่างๆไป ส่วนทางสัญจรในแนว  
ระนาบเป็นการเชื่อมกันของพื้น 3 ส่วนที่แยกจาก  
กัน และส่วนริมอาคารทั้งสองฝั่งกับส่วนกลางโดยมี  
ระเบียงเชื่อมการเข้าออกอาคารผ่านบันได2บันไดที่  
ตั้งอยู่ระหว่างสุดทางเดินทั้งสอง ฉากแสดงต่างๆจะ  
เป็นแบบตั้งพื้นและจะมีฉากขนาดใหญ่ตั้งอยู่  
ระหว่างความสูงของทั้งสองชั้น เป็นฉากสำหรับ  
ฉายสไลด์ บันไดสู่ทางเข้าเป็นSLOPE เปรียบ  
เสมือน ทางขึ้นสู่เครื่องบิน การแขวนวัตถุแสดงจะ  
สัมพันธ์กับการเจาะช่องแสงด้านหลังข้อเสีย คือ  
การจัดแสดงอากาศยานแน่นเกินไป เพราะอากาศ  
ยานน่าจะมี space อบอุ่น  
สิ่งที่นำมาศึกษา ลักษณะทิศทางการสัญจร ที่ทำให้  
รู้สึกเคลื่อนไหวสนุกในการเดินชม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

● TOKORAZAWA AVIATION MUSEUM

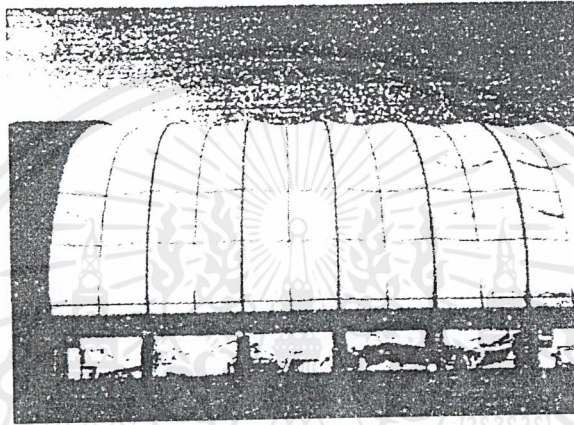
ที่ตั้ง TOKOROZAWA CITY, SAITAMA, JAPAN

สถาปนิก NIKKEN SIKKEI LYD.

พื้นที่ 428,000 ตร.เมตร

ลักษณะสถาปัตยกรรม

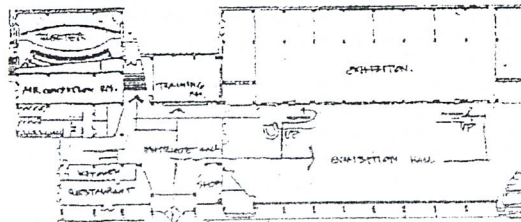
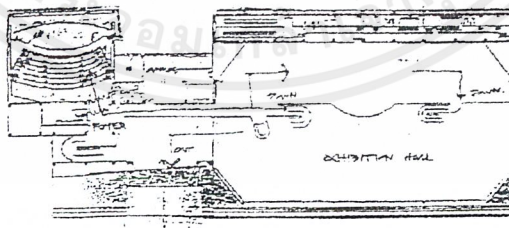
โครงสร้างหลักลักษณะอาคารตามแนวยาวสัมพันธ์ตามรูปแบบการใช้พื้นที่โด่งยาว จัดแสดงอากาศยาน ลักษณะเด่นคือ ส่วนหลังคาที่ใช้โครงสร้างแผ่น TEFLON ทำให้หลังคาโปร่งแสงเวลากลางวันจึงได้แสงธรรมชาติอ่อนๆเข้ามาในอาคารส่วนเวลากลางคืนแผ่น TEFLON จะสะท้อนแสงประดิษฐ์เรื่องทั้งหลังคา



ลักษณะการจัดแสดงและการสัญจร

ภายในโด่งยาว และมีชั้นลอย การสัญจรแบบกระจายชมในแนวยาวของตัวอาคาร โดยจัดแสดงอากาศยานรวมอยู่ในโด่งทั้งตั้งแสดงและแขวน การใช้โด่งอาคารที่ปิดทึบทั้งผนังและเพดาน แต่สร้างบรรยากาศโล่งได้โดยวัสดุเพดานโปร่งแสง และทำให้อาคารที่ขนาดไม่ใหญ่นักดูไม่อึดอัด

FIRST FLOOR

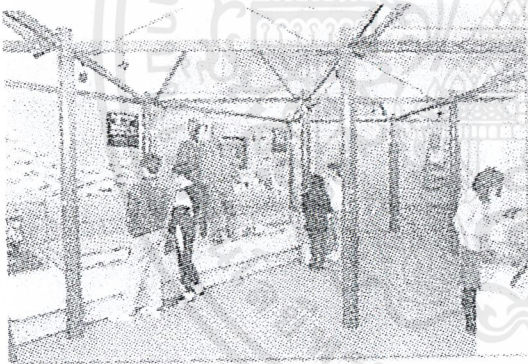
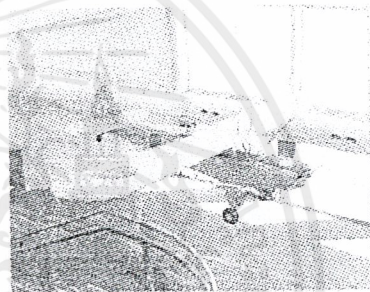
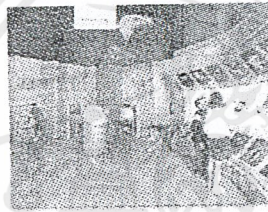
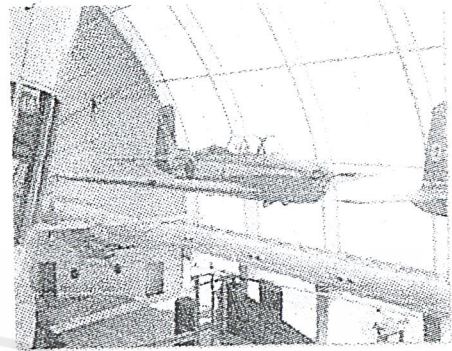
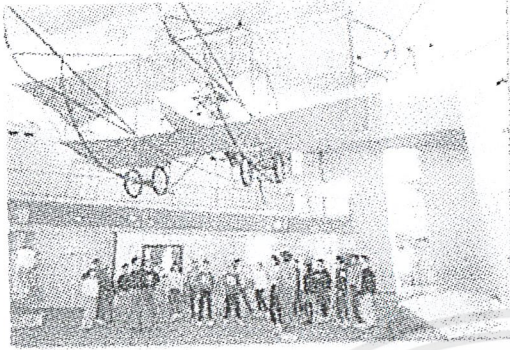


SECOND FLOOR

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่นำมาศึกษา การทำบรรยากาศ โดยการเลือกใช้วัสดุเป็นตัวตกแต่งและโครงสร้าง

ไปในตัว



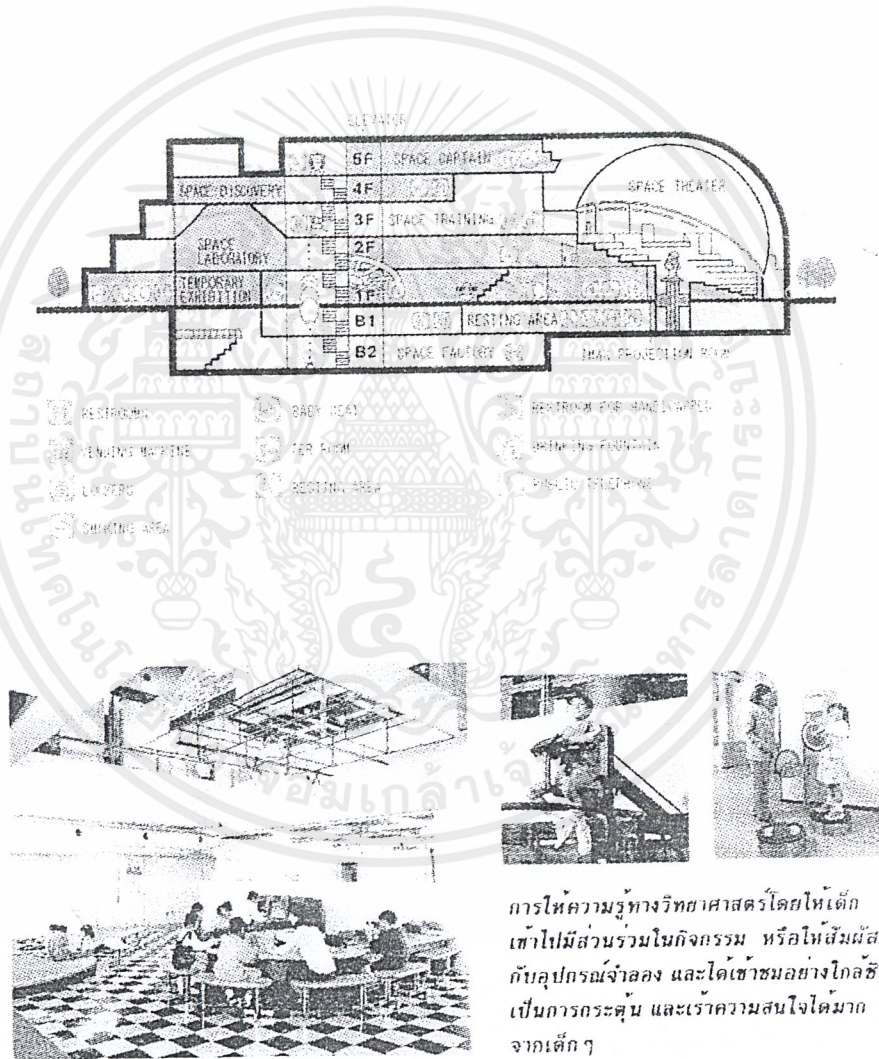
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

● YOKOHAMA SCIENCE MUSEUM

CONCEPT DESIGN

แนวคิดพื้นฐานการจัดแสดงคือ"FROM SHOWING TO TOUCH"เด็ก ๆจะได้สัมผัสและร่วมเล่นกับอุปกรณ์แสดง และได้ประสบการณ์หลากหลายจากจินตนาการ

THEME ของศูนย์แห่งนี้คือ "SPACE AND YOKOHAMA" ห้องแสดงถูกจัดไว้เป็นเรื่องราวต่อเนื่องกันไปตามชั้นของพื้นที่ โดยส่วนแสดงให้อุปกรณ์และเครื่อง โดยระบบคอมพิวเตอร์ ระบบVIDEOกับการหาข้อมูลที่บรรจุในคอม โดยการใช้คีย์อย่างง่าย ๆหรือการสัมผัสมีส่วนของ SPACE THEATER ซึ่งเป็นโมสูง 23 เมตร โดยมีทั้งระบบการฉายหมุนรอบ 3มิติ , ห้องฟ้าจำลอง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ข้อดี

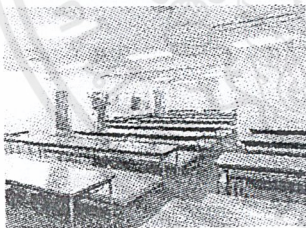
1. ลักษณะโถงกว้างรับผู้เข้าชมจำนวนมาก การสัญจรกว้าง กระบวนการวิ่งเล่นของเด็กหรือการชมจำนวนมากได้ดี
  2. การตกแต่งใช้ตัววัสดุที่เป็นโครงสร้างเปลือยคู่ทันสมัย และการเพิ่มสีสัน ทำให้ดูสนุก สดใส การตกแต่งเหมาะสมกับการใช้ทั้งเด็กและผู้ใหญ่
  3. ลักษณะการจัดแสดง ที่ไร้อรรถล่อง สัมผัสทำให้ไม่น่าเบื่อ สนุกในการศึกษา
- รูปแบบการจัดแสดง และการจัด SPACE ในอาคาร

ลักษณะการจัดแสดง แทนให้มีถาดรูปไม้ หรือ จอ monitor >>>  
แบบสัมผัส แสดงภาพเคลื่อนไหว แทนที่จะเป็น board ธรรมดา  
จะเพิ่มความน่าสนใจ และเข้าใจให้กับผู้เข้าชมมากกว่า



<<< การจัดแสดงแบบให้เด็กสัมผัสเอง หรือทดลองเอง จะทำให้เรียนรู้  
และเข้าใจได้เร็วกว่าการอธิบายด้วยภาพหรือตัวหนังสือ

ส่วนบริการทางการศึกษาได้แก่ ห้องเรียน  
ห้องสมุด ห้องสมุดวิดีโอ การจัดแบบเรือน  
ร่าง ใหญ่สงวน



ห้องเรียน



ห้องสมุดวิดีโอ

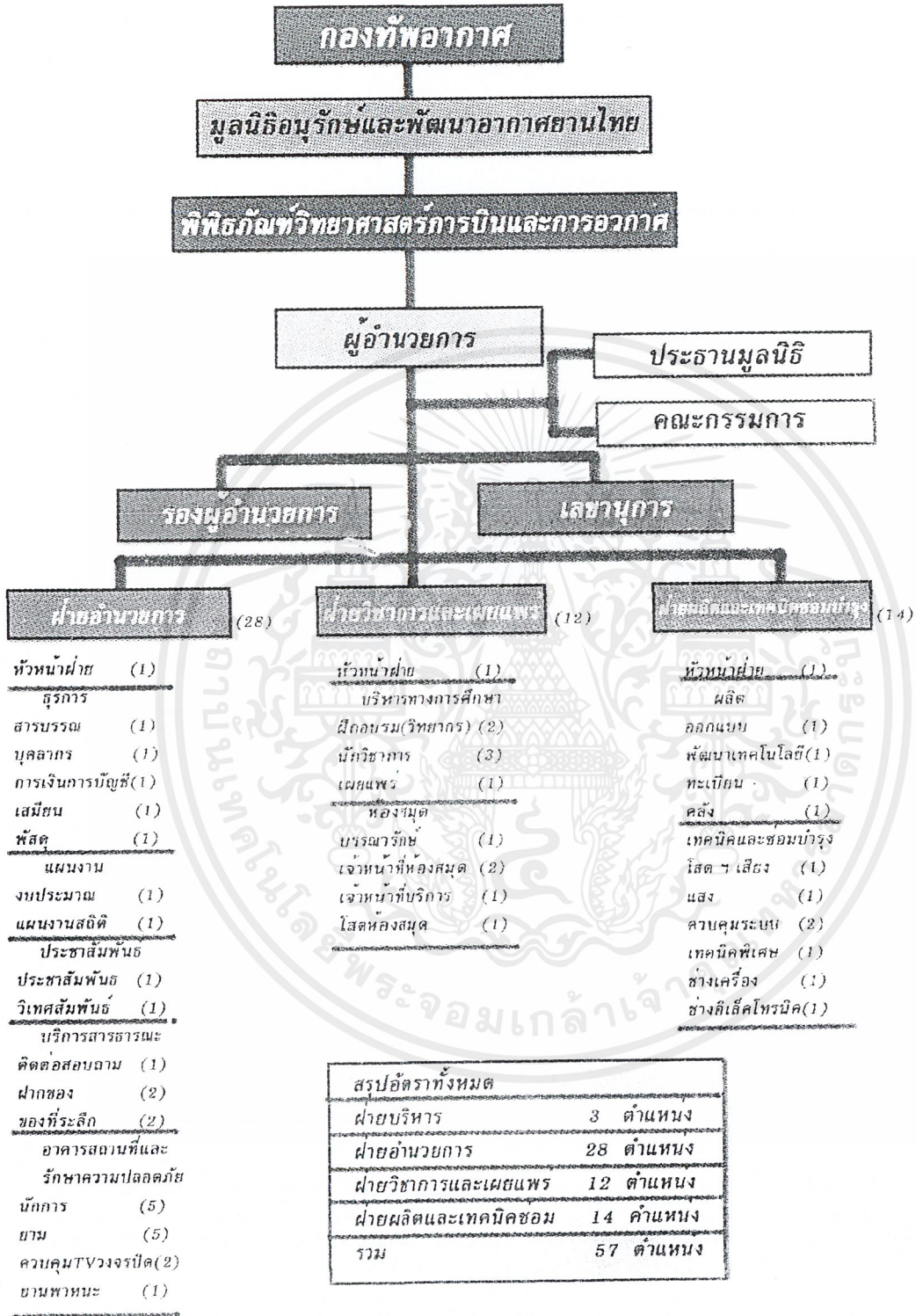


ห้องสมุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.3 ลักษณะผู้ให้บริการ

### 2.3.1 หน่วยงานและสายการบริหาร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.2 อัตรากำลังและหน้าที่ภายในโครงการ

ตำแหน่ง	จำนวน	หน้าที่
<b>ฝ่ายบริหาร</b>		
• ผู้อำนวยการ	1	-บริหารงาน และรับผิดชอบหน้าที่ดำเนินงานควบคุมดูแลการทำงานของฝ่ายต่างๆให้เป็นไปตามแนวนโยบาย
• รองผู้อำนวยการ	1	-ประสานงานกับผู้อำนวยการในการควบคุมและบริหารงานทั่วไป
• เลขานุการ	1	-ทำงานด้านหนังสือ และจัดการนัดหมาย ให้กับผู้อำนวยการ -ติดต่อธุระให้กับผู้อำนวยการ
<b>ฝ่ายอำนวยการ</b>		
• หัวหน้าฝ่าย	1	-ควบคุมดูแลการทำงาน และบุคคลส่วนบริหาร -ตรวจสอบและรับผิดชอบในฝ่ายบริหาร
<b>แผนกธุรกิจ</b>		
• สารบรรณ	1	
• บุคลากร	1	-รับผิดชอบงานบุคคล
• การเงินการบัญชี	1	-ดูแลการเงิน และจัดสรรเงินงบประมาณที่ได้รับให้กับฝ่ายต่างๆ -ควบคุมบัญชีรายรับรายจ่าย -ควบคุมการเบิกจ่ายเงินเดือน
• เสมียน	1	-รับผิดชอบงานพิมพ์เอกสาร
• เจ้าหน้าที่พัสดุ	1	-ควบคุมพัสดุ การทำรายการครุภัณฑ์ การซื้อ/เบิกจ่ายของ -ควบคุมบัญชีพัสดุและครุภัณฑ์
<b>แผนงาน</b>		
• งบประมาณ	1	
• สถิติ	1	
<b>ประชาสัมพันธ์</b>		
• ประชาสัมพันธ์	1	
• วิเทศสัมพันธ์	1	
<b>แผนกบริการสาธารณะ</b>		
• ติดต่อสอบถาม	1	-ให้บริการตอบคำถาม แจกเอกสารแก่ผู้ชม
• ฝากของ	2	-รับฝากของจากผู้เข้าชม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

● จำนวนายของทีระล็ก	2	-จำนวนายของทีระล็ก หนังสือ วารสารต่าๆ
อาคารสถานที		
● นักการ	5	-รับผิตขอขางานบรการท่วไป
● ยาม	5	-ดูแลรักษาความปลอดภัยของศูนย์
● ควบคุมวงจรปัด	2	-ดูแลรักษาความปลอดภัยของศูนย์
● ยานพาหนะ	1	-รับผิตขอรับ/ส่งบรการเจ้าหน้าที่ ส่งของ

หมายเหตุ ในส่วนบรการสาธารณะชนกับฝ่ายอำนวยการนี้ด้วย

ตำแหน่ง	จำนวน	หน้าที่
<b>ฝ่ายบรการการศึกษา</b>		
● ผึกอบรม	2	-เป็นผู้ผึกอบรมหลักสูตรต่าๆตามถนัด
● นักวิชาการ	3	-ศึกษา ค้นคว้า
● เผยแพร์	1	-ประชาสัมพันธ์ความรู้ต่าๆให้คนทราบ
<b>ห้องสมุด</b>		
● บรรณารักษ์	1	-จัดระบบภายในห้องสมุด -ควบคุมการเลือกหนังสือ
● เจ้าหน้าที่ห้องสมุด	2	-รับผิตขอขางานทำางภายในห้องสมุด
● เจ้าหน้าที่บรการ	1	-ดูแลการใช้ ห้องบรรยาย การจัดสัมมนา -ติดต่อวิทยากรพิเศษ -ประสานงานการศึกษาท่วไป
● โสิต	1	-ออกแบบ และผลิตสื่อของศูนย์
<b>ฝ่ายผลิตและเทคนิคซ่อมบำรุง</b>		
● หัวหน้าฝ่าย	1	-ดูแลควบคุมงานผลิต เทคนิคและซ่อมบำรุงทั้งหมด
<b>ผลิต</b>		
● ออกแบบ	1	-ออกแบบการจัดแสดงในส่วนนิทรรศการ
● พัฒนาเทคโนโลยี	1	-ดูแลและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต
● ทะเบียน	1	-ตรวจตรา ลงทะเบียนวัตถุแสดง
● คลัง	1	-จัดเก็บ ออกแสดงวัตถุแสดง
<b>เทคนิคและซ่อมบำรุง</b>		
● โสิต/เสียง	1	-ตรวจสอบซ่อมและควบคุมระบบเสียง
● แสง	1	-ตรวจสอบซ่อมระบบไฟฟ้า
● ควบคุมระบบ	2	-ดูแลงานระบบ
● ช่างเครื่อง	1	-ดูแลซ่อมแซมเครื่องยนต์
● ช่างอิเล็กทรอนิกส์	1	-ตรวจสอบซ่อมงานอิเล็กทรอนิกส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ช่วงเวลาในการดำเนินการกิจกรรมโครงการ

### TIME TABLE

USER	TIME	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	11	11	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
LOBBY																									
CAFETERIA																									
SOUVENIR																									
AUDITORIUM																									
LIBRARY																									
EXHIBITION																									
OFFICE																									

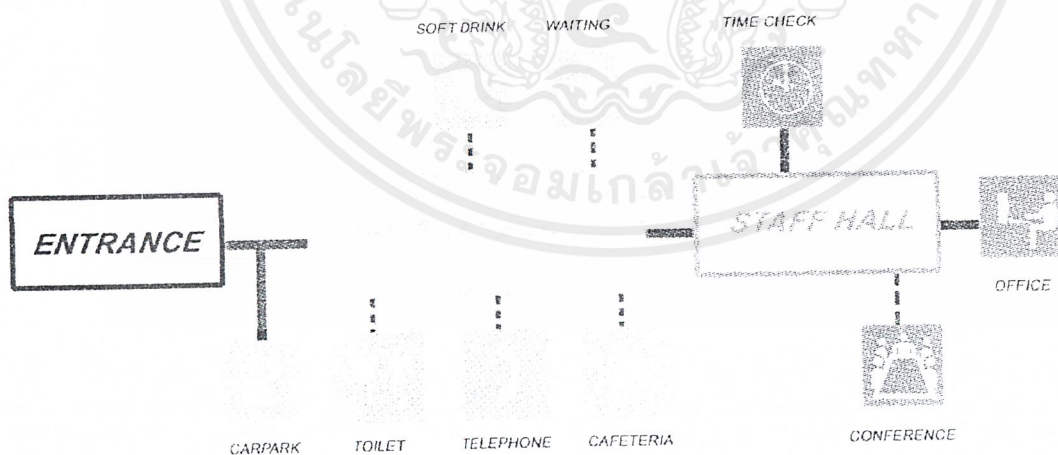
ผู้ให้บริการ

ผู้รับบริการ

### 2.3.3 ลักษณะพฤติกรรมโดยรวมของผู้ให้บริการ

เจ้าหน้าที่ส่วนสำนักงานจะเข้าทำงานเวลา 8.30 น. เมื่อเข้ามาต่อนแรกเจ้าหน้าที่ต้องลงเวลาเข้าทำงาน โดยผ่านส่วนโถงสำนักงานหลังจากนั้นแยกย้ายไปตามหน่วยงานที่รับผิดชอบ

- ฝ่ายบริหารและฝ่ายบริการทางการศึกษา ลักษณะการทำงานอยู่ในสำนักงาน และนั่งอยู่กับโต๊ะ ยกเว้นแผนก อาคารสถานที่และรักษาความปลอดภัย
- ฝ่ายบริการสาธารณะ ลักษณะการทำงานจะอยู่ที่พื้นที่ๆจัดไว้ให้ในโครงการ
- ฝ่ายวิชาการและเผยแพร่ ลักษณะงานจะทำงานที่ส่วนสำนักงาน และห้องสมุด
- ฝ่ายผลิต เทคนิคและซ่อมบำรุง ลักษณะงานเป็นการทำงานที่อาศัยพื้นที่และอุปกรณ์พิเศษ

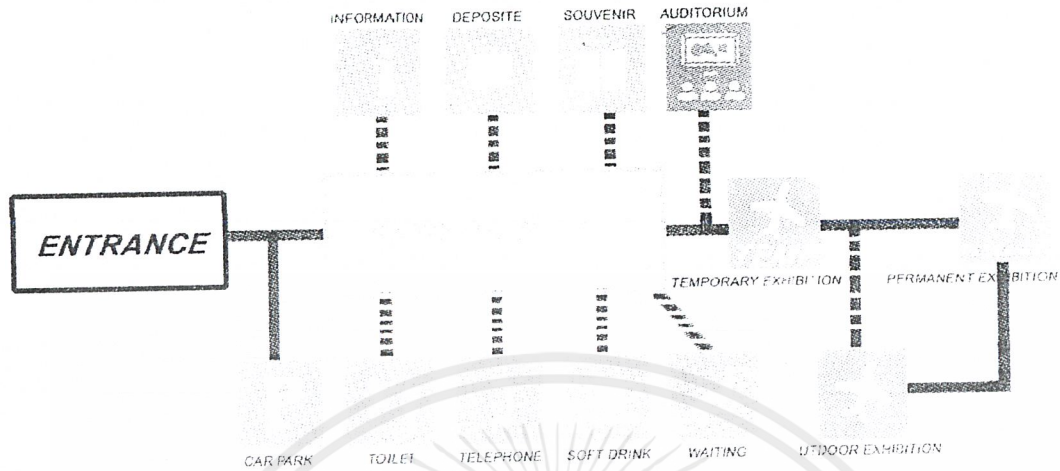


### 2.4 ลักษณะผู้รับบริการ

2.4.1 ผู้เข้าชมนิทรรศการ ได้แก่ นักเรียน นักศึกษา ประชาชน นักท่องเที่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

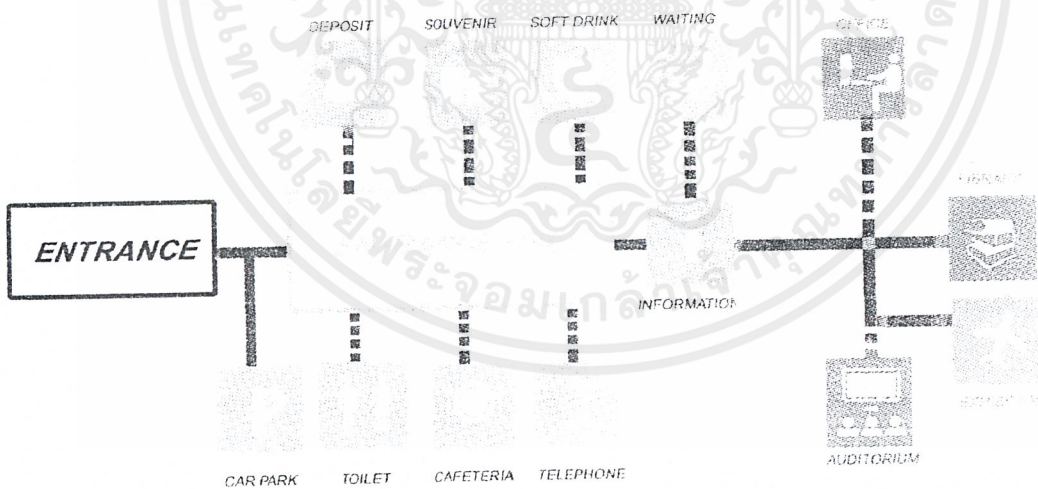
พฤติกรรม เมื่อผู้เข้าชมโครงการ จะเข้าสู่ส่วนโถงหลัก ภายในส่วนโถงจะประกอบไปด้วยส่วนโถง  
 สาระณะ ซึ่งส่วนโถงนี้จะเชื่อมสู่ ร้านอาหาร และร้านขายของที่ระลึก ปลายส่วนอื่นๆของโครงการ จากนั้น  
 จะเข้าชม auditorium(สำหรับหมู่คณะ) หรือเข้าชมนิทรรศการต่อไป



### 2.4.2 ผู้มาศึกษาค้นคว้า

ได้แก่ นักเรียนนักศึกษา นักวิชาการ

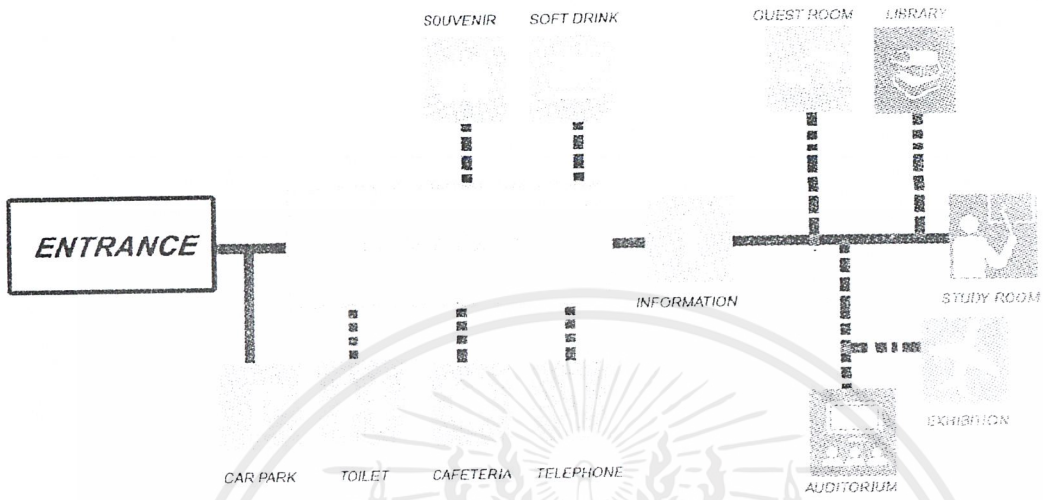
พฤติกรรม สำหรับผู้มาศึกษาค้นคว้าสามารถเข้าได้จากทางหน้าโครงการเข้าสู่โถงหลักเพื่อติดต่อประชา  
 สัมพันธ์ เพื่อเข้าใช้บริการส่วนบริการทางการศึกษา จากนั้นอาจจะเข้าชมของคุณยได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ; ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

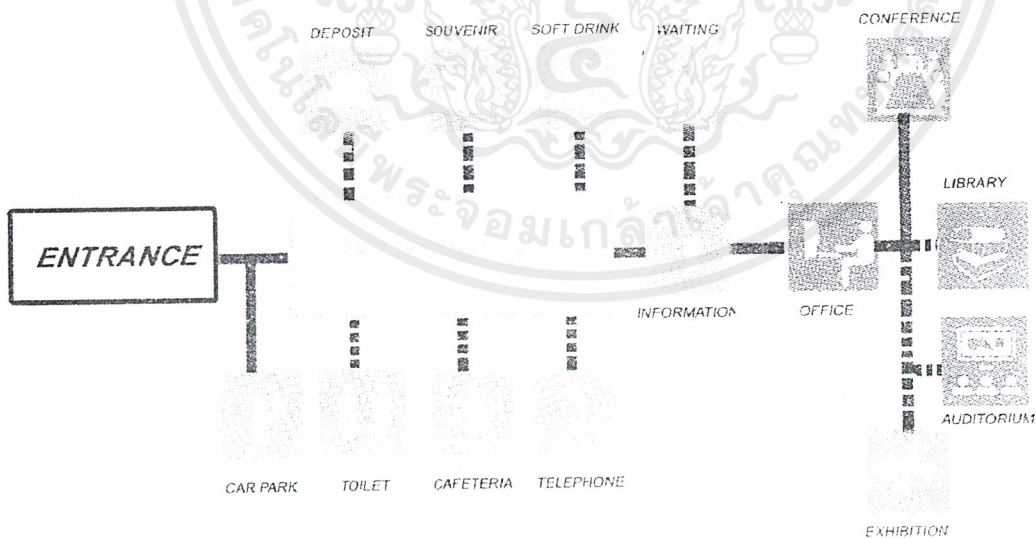
2.4.3 ผู้มาฝึกอบรม ได้แก่ นักเรียนตั้งแต่ระดับประถมปลายเป็นต้นไปจนถึงมัธยม

พฤติกรรม สำหรับผู้เข้ามาฝึกอบรมสามารถเข้าสู่ศูนย์ทางส่วนโถงเพื่อติดต่อประชาสัมพันธ์ จากนั้นสามารถเข้าสู่ห้องพักและส่วนบริการการศึกษาได้ โดยผ่านโถงการศึกษาก่อน จากนั้นสามารถเข้าชมพิพิธภัณฑ์ หรือเข้าชม AUDITORIUM ได้



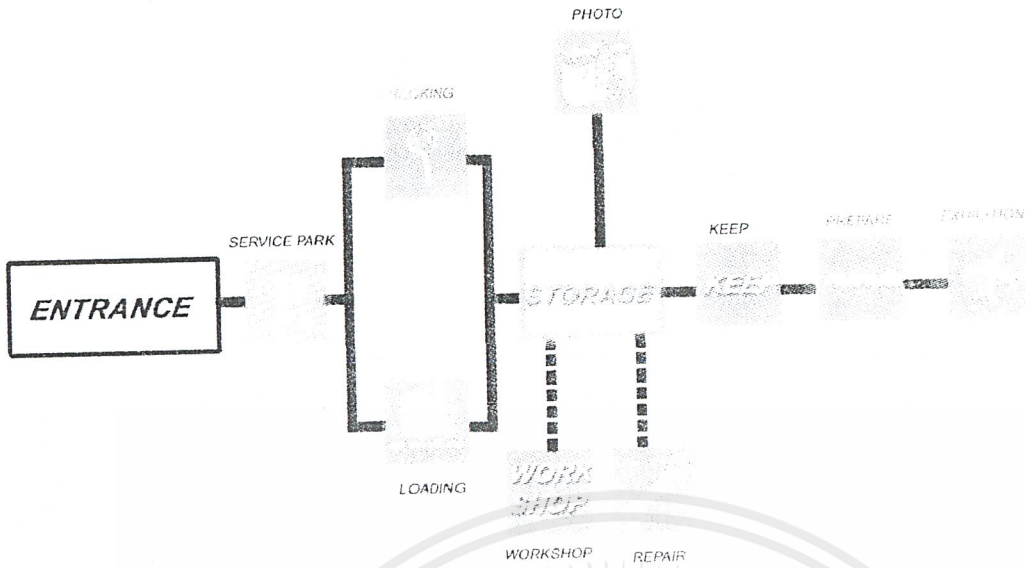
2.4.4 ผู้มาติดต่อ ได้แก่ บุคคลภายนอกหรือหน่วยงานราชการ

พฤติกรรม อาจเข้ามาติดต่อทางราชการหรือต้องการข้อมูลหรืออื่นๆ เข้ามาส่วนโถงหลักติดต่อประชาสัมพันธ์ แล้วจึงเข้าพบเจ้าหน้าที่ ที่ต้องการ เมื่อเสร็จธุระอาจเข้าชมส่วนอื่นๆ ที่ต้องการได้



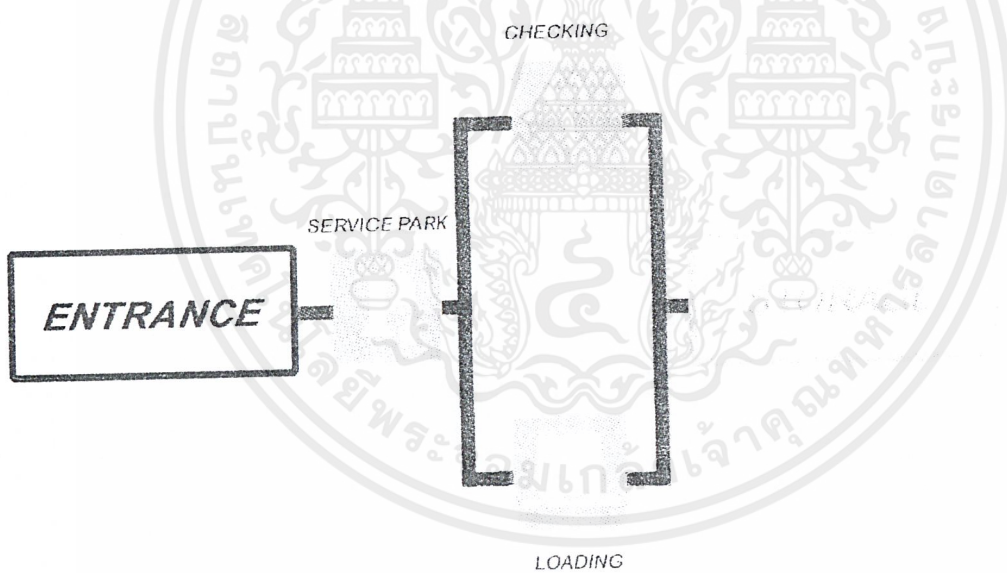
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 2.4.4 วัตถุประสงค์



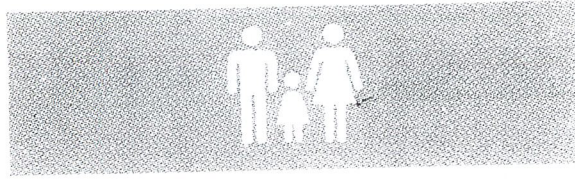
#### 2.4.5 บริการส่งของ

พฤติกรรม การบริการส่งของไม่จำเป็นต้องติดต่อประชาสัมพันธ์ จะเข้าสู่ส่วน Service park โดยตรง จากนั้นจะมีเจ้าหน้าที่ของส่วนที่รับของมาเช็คและลำเลียงไปเก็บ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

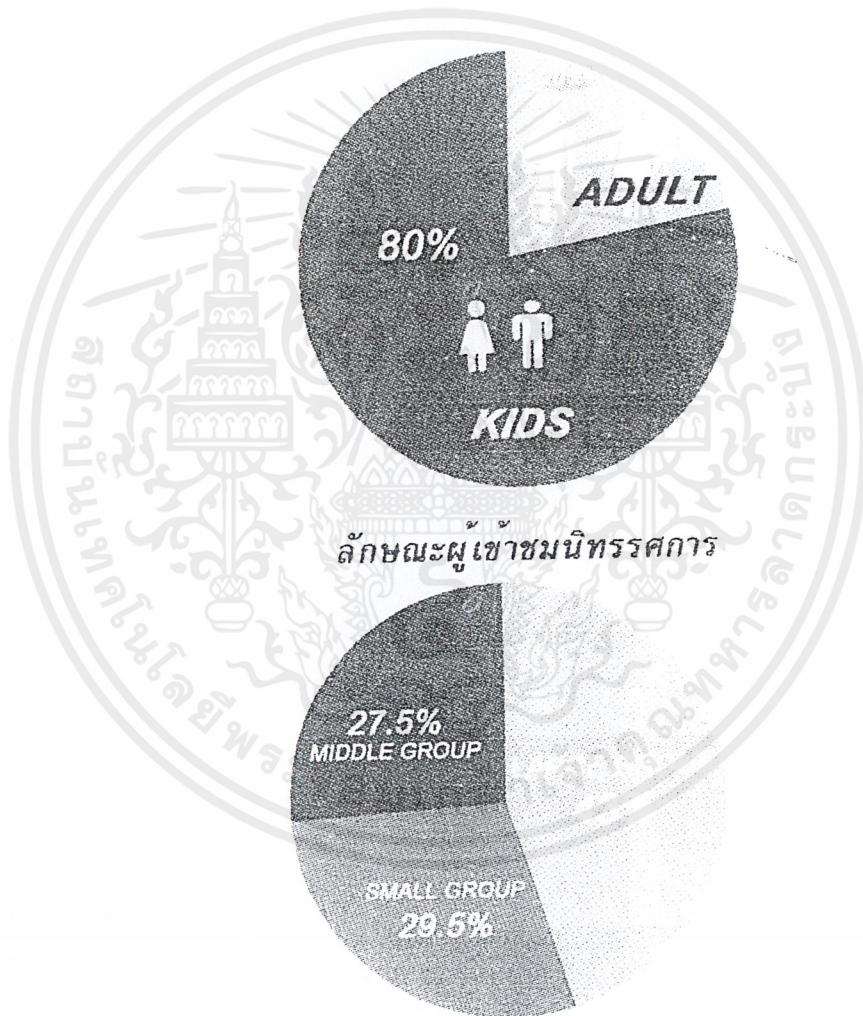
## 2.5 การคาดคะเนจำนวนผู้เข้าชมโครงการ



ผู้เข้าชมโครงการต่อวัน โดยประมาณ 340 คน  
ต่อ ชม. 48 คน

(สถิติจากพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติพระนคร ปี 2538-2540)

ผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะ ไม่เกิน 300 คน  
(สถิติจากพิพิธภัณฑ์กองทัพอากาศ)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



### บทที่ 3 การศึกษาข้อมูลองค์ประกอบของโครงการ

- 3.1 ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ
- 3.2 ส่วนบริการทั่วไป
- 3.3 ส่วนการศึกษา
- 3.4 ส่วนสำนักงาน
- 3.5 ส่วนคลังพิพิธภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การศึกษาข้อมูลองค์ประกอบของโครงการ

### องค์ประกอบของโครงการ

องค์ประกอบของโครงการที่จะทำการ design และทำการ presentation เพื่อให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายของโครงการ โดยองค์ประกอบของโครงการได้แก่ ส่วนจัดแสดงนิทรรศการถาวร ส่วนบริการร้านอาหาร ร้านขายของที่ระลึก และส่วนโถงสาธารณะ

### 3.1 ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ

1. ส่วนจัดแสดงนิทรรศการถาวร โดยจัดแสดงเนื้อหาเกี่ยวกับการบินและการอวกาศทั้งหมด ตั้งแต่ประวัติศาสตร์ความเป็นมาไปจนถึงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทั้งอดีต ปัจจุบันและอนาคต ส่วนนิทรรศการถาวรนี้จะทำ DESIGN และ PRESENTATION

2. ส่วนจัดแสดงนิทรรศการชั่วคราว เป็นส่วนที่ใช้นำเสนอเรื่องราวเกี่ยวกับการบินและการอวกาศตามโอกาส หรือวันสำคัญต่างๆ ส่วนนิทรรศการชั่วคราวนี้จะจัดบริเวณและแนวทางเพื่อให้สอดคล้องกับโครงการ

#### 3.1.1 ส่วนจัดนิทรรศการถาวร (PERMANENT EXHIBITION)

##### การลำดับเนื้อหาของนิทรรศการ

ขอบเขตเนื้อหาที่ใช้ในการจัดแสดงนิทรรศการ วางลำดับเรื่องราวและรายละเอียดพอสังเขป ดังต่อไปนี้

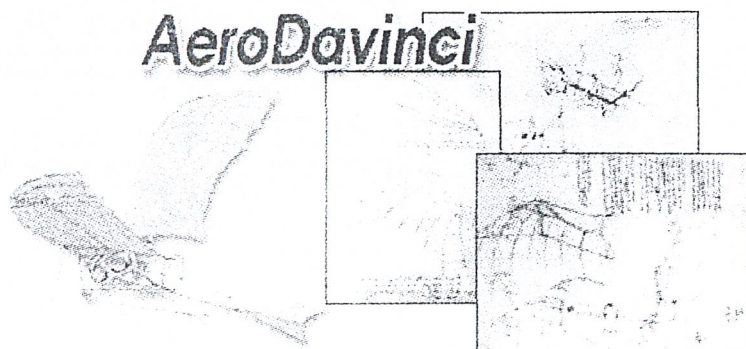
##### 1. DREAM TO FLY

Theme นักเป็นต้นกำเนิดที่มาของความฝันของมนุษย์ ให้อยากบินได้ คือจากการที่มนุษย์สังเกตเห็นลักษณะการบินของนก จนเกิดแนวคิดที่จะประดิษฐ์เครื่องที่จะช่วยให้บินได้โดยเลียนแบบการบินของนก

##### 2. EARLY FLIGHT

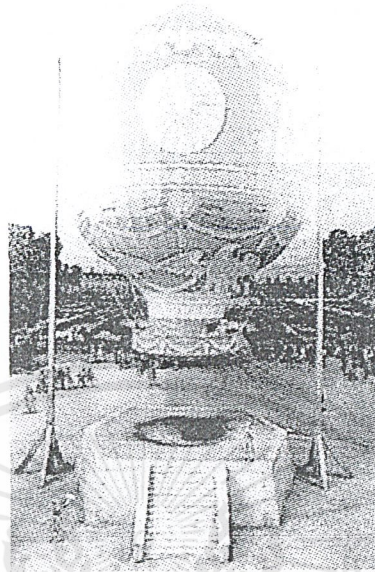
วิวัฒนาการการบินยุคแรก ตั้งแต่เริ่มทฤษฎี ปรับปรุงจรวดเรื่องคือยุคของ ฟ็อนออสเตรกูลไรท์เรื่องราวโดยสังเขปดังนี้

##### 2.1 DAVINCI ผู้สร้างแนวคิดการบินอย่างวิทยาศาสตร์คนแรก และคิดค้นทฤษฎี ORNITHOPTER



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 MONTGOLFIER คิดค้นบอลลูนคนแรก และถือว่าเป็นการลอยจากพื้นเป็นครั้งแรก บอลลูนของมองโกลฟีเอร์เป็นบอลลูนที่ลอยด้วยอากาศร้อน



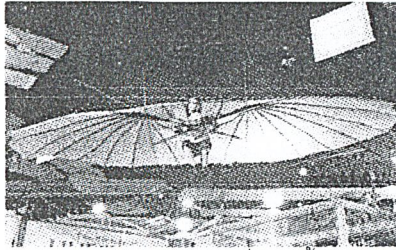
2.3 JIFFARD ผู้ประสบความสำเร็จการคิดค้นเรือเหาะในยุคแรก และเป็นเรือเหาะลำแรกของโลก และเรือเหาะของ ZEPPELIN เป็นเรือเหาะที่ประสบความสำเร็จสูงสุด



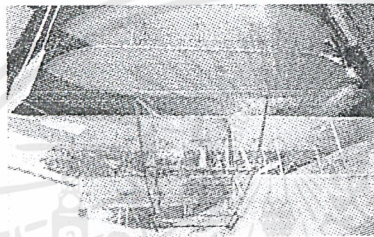
2.4 GEORGE CARLEY ผู้คิดค้นเครื่องร่อนลำแรก และถือเป็นยุคเริ่มแรกของอากาศยานหนักกว่าอากาศ โดยใช้น้ำมันติดจากขี้ผึ้ง ว่าอั้งโค้งขอรว่าวช่วยให้เกิดการลอยตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 OTTO LILIENTHAL ผู้ประสบความสำเร็จมากที่สุดการคิดค้นเครื่องร่อน จากการสังเกตการบินของนกว่าไม่จำเป็นต้องกระพือปีกตลอดเวลา



2.6 WRIGHT'S BROTHERS ศึกษาการลอยตัวที่มีต่อพื้นผิวปีก โดยการสร้างอุโมงค์ลม เพื่อทดลอง MODEL ลักษณะพื้นผิวปีกแบบต่างๆ เครื่องบินของสองพี่น้องตระกูลไรท์ถือว่าเป็นครั้งที่ประสบความสำเร็จที่สุด

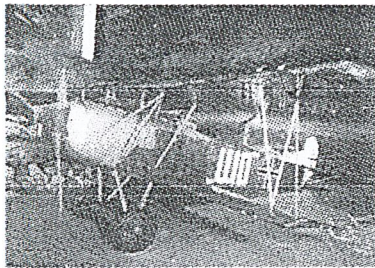


2.7 บทสรุปการบินในยุคแรก โดยจะรวบรวมเครื่องบินต่างๆในยุคแรกหลังจากสมัยพี่น้องตระกูลไรท์ให้เห็นถึงพัฒนาการการบินและเทคโนโลยีในยุคนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. ยุคพัฒนา

#### 3.1 วิวัฒนาการการบินเริ่มตั้งแต่สมัยสงครามโลกครั้งที่1 ครั้งที่2 จนถึงสมัยปัจจุบัน



#### 3.2 บรรยายภาคโลก

จะบรรยายลักษณะของบรรยากาศที่ห่อหุ้มโลกคุณสมบัติของชั้นบรรยากาศแต่ละชั้น หลักอากาศพลศาสตร์ เรื่องกระแสอากาศ การเคลื่อนที่ของอากาศ สุญญากาศ และการเกิดแรงยกของอากาศ

3.3 การแทนอากาศลักษณะอุ้งปีก และความแรงของลมที่มีผลต่อแรงยก และความเร็วของการเคลื่อนบิน

3.4 แรงขับเคลื่อนACTION-REACTIONกฎการเคลื่อนที่ แรงขับได้จาก

- JET
- ใบพัด

ผลึกมวลอากาศให้ไหลไปข้างหลัง ทำให้เกิดปฏิกิริยาขับให้บินไปข้างหน้าเครื่องยนต์แบบต่างๆ ใบพัด และ JET และลักษณะการทำงาน

3.5 ส่วนประกอบพื้นฐานของเครื่องบิน

- ลำตัว
- ล้อ
- ปีก
- ปีกแบบร่าย
- ปีกแบบผ่าแยก
- ปีกแบบฟาวเลอร์
- ปีกแบบช่องว่าง 2 ชั้น
- หาง

3.6 CONTROL SURFACE ส่วนประกอบในการบังคับเครื่องบินมีอะไรบ้างการเปลี่ยนแปลงแรงมีผลต่อการเคลื่อนตัวอย่างไรเครื่องบินบังคับอย่างไร

3.7 AIR PERFORMANCE ส่วนประกอบการบินบังคับอะไรควบคุมส่วนใด

3.8 การเคลื่อนตัวของอากาศ การทะยานขึ้นลงการบินในลักษณะต่างปกติ, ผาดโผน

3.9 สรีระวิทยาการบิน ATMOSPHERE ขอบเขตชั้นบรรยากาศลักษณะแต่ละชั้นเหมาะกับอากาศยานประเภทใดภาวะต่างๆซึ่งเป็นผลของการบินระดับสูงที่มีผลต่อสรีระ การออกแบบเพื่อป้องกันส่วนหน้าของเครื่องในห้องนักบินและ G-SUIT

3.10 นิรภัยการบิน

1. ความปลอดภัยในการ บินโดยสาร
2. การปฏิบัติตนในสถานการณ์ฉุกเฉิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

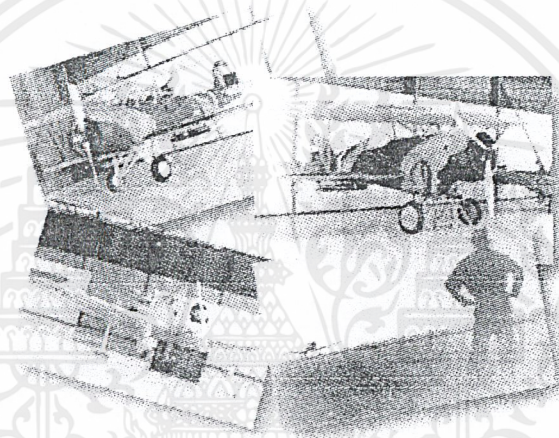
3.11 นิรภัยภาคพื้นความปลอดภัยในการสังเกตการณ์ ภาคพื้นและการทำงาน

#### 4.การบินในประเทศไทย

4.1 วิวัฒนาการ ประวัติความเป็นมาของการบินในประเทศไทย



4.2 อากาศยานในประเทศไทย



4.3 เทคโนโลยีในประเทศไทย และภารกิจต่างๆ เช่น

-ฝนหลวง

-เทคโนโลยีป้องกันประเทศ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.4 หน่วยงานใหญ่ที่เกี่ยวข้อง

-กองทัพอากาศ

-วิทยุการบิน

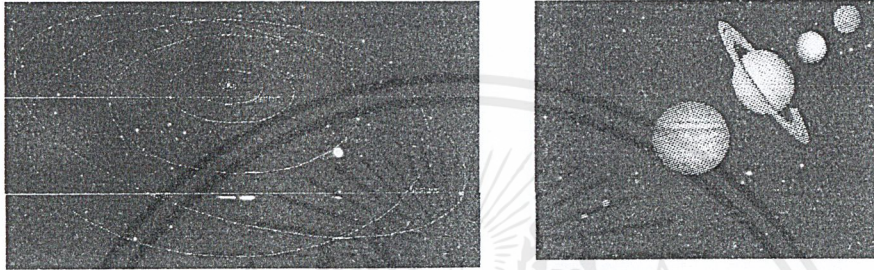
-กรมการบินพาณิชย์

#### 4.5 การควบคุมทางอากาศ หลักการ AIR TRAFFIC CONTROL

#### 4.6 LOOKING AT EARTH ปฏิบัติการภาพถ่ายทางอากาศ

### 5. สู่อวกาศ

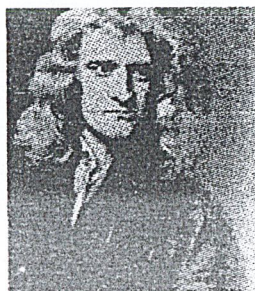
#### 5.1 สู่อวกาศ ระบบสุริยจักรวาลและดวงดาวต่างๆในระบบสุริยะ



#### 5.2 ทะยานจากพื้นโลก ? การทะยานสู่อวกาศของอากาศยานหลักการบินว่าบินได้อย่างไรในที่ไม่มีอากาศ



#### 5.3 หลักการสู่อวกาศถึงสภาวะหลุดพ้นหลักโน้มถ่วงของนิวตัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

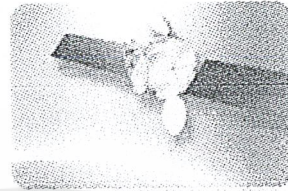
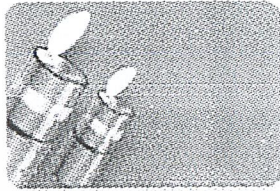
#### 5.4 SPACESHIP

-ประวัติการเดินทางสู่อวกาศ

-อวกาศยานแบบต่างๆแรกเริ่มถึงปัจจุบัน

5.5 SPACE TUNNEL การเปลี่ยนแปลงจากโลกสู่อวกาศ จนสถานะไร้น้ำหนัก

5.6 ดาวเทียมแรกถึงปัจจุบัน ไทยคม การส่งดาวเทียม การโคจรของดาวเทียม



5.7 SPACE SHUTTLE คุณลักษณะ และการทำงานของ กระสวยอวกาศประโยชน์

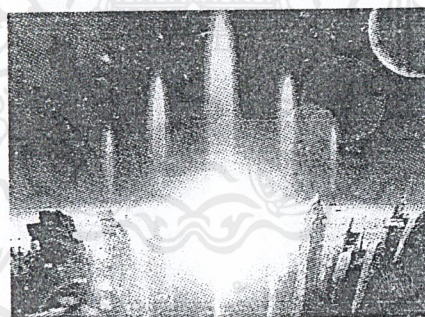
5.8 ภาวะไร้น้ำหนักมวลบนผิวดวงจันทร์ผลที่เกิดในสถานะไร้น้ำหนัก



5.9 ASTRONAUT ชุดนักบินอวกาศ คุณลักษณะและประโยชน์

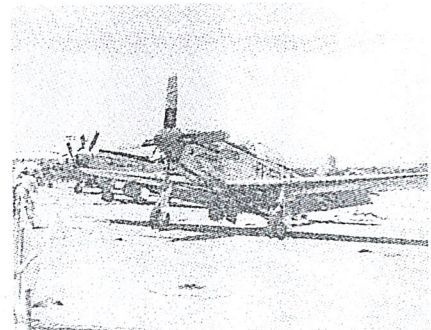
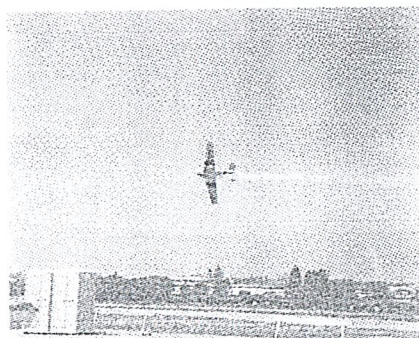
5.10 บทสรุปของอวกาศ

5.11 FLIGHT FOR THE FUTURE จำลองอนาคตในจินตนาการความเป็นอยู่บนสภาพอวกาศ



ที่อยู่อาศัย ยานในอนาคต

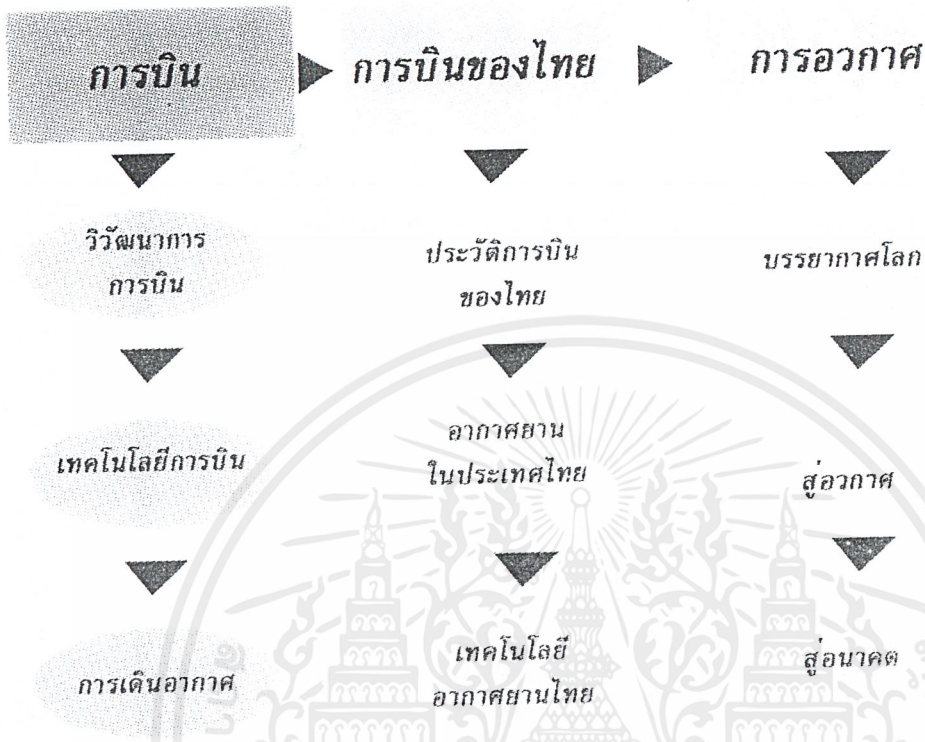
6. บทสรุปการบินทั้งหมด จัดแสดงรวบรวมอากาศยานทั้งหมด AIR SHOW



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# STORY BOARD

เรื่องราวที่จัดแสดง

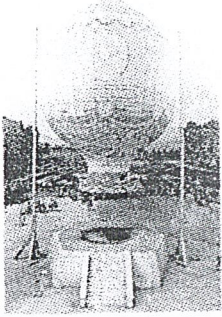

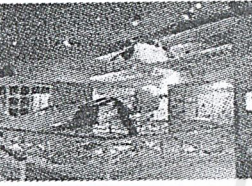

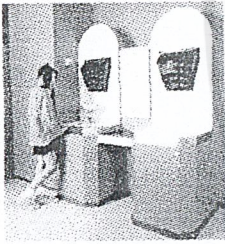

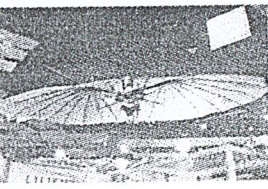
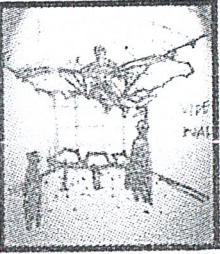


CASE STUDY	ภาพ	เรื่องราว	อุปกรณ์	พื้นที่	เวลา
		<b>HALL OF DREAM</b> บท ที่มานแห่งความฝันของมนุษย์ที่จะบินได้เหมือนนกตั้งแต่ ยุคก่อนประวัติศาสตร์จนกระทั่งผู้คิดค้นอากาศยานคนแรกก็โดนขังในคุกใจจกนก	1. VIDEO WALL 2. LASER PROJECTOR 3. STEP OF BIRD FLYING MODEL 4. ELECTRONIC BOARD แสดงบทการบินแบบต่างๆ	180 ตร.เมตร	1 นาที
		<b>LEONARDO DAVINCI</b> -ผู้ร่างแนวคิดการบินคล้ายเป็นวิทยาศาสตร์ยุคแรก -สร้างแนวคิด ORNITHOPER	1. ELECTRONIC BOARD 2. BIRD'S DIAGRAM 3. ORNITHOPER MODEL	9.00 ตร.เมตร	20 วินาที
			4. VIDEO	12 ตร.เมตร	25 วินาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# STORY BOARD


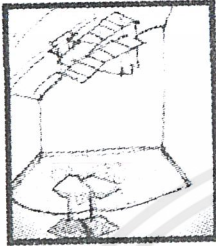

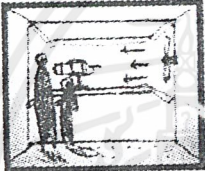
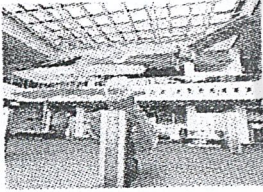

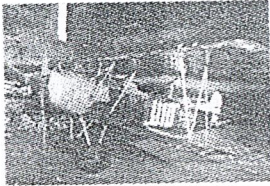

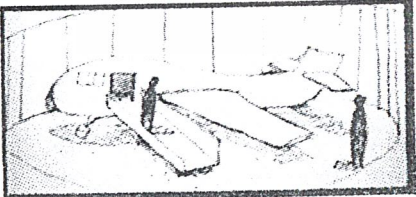
PAOPANGA SUKSOBBOON  
39025229

CASE STUDY	ภาพ	เรื่องราว	อุปกรณ์	พื้นที่	เวลา
		<p><b>MONTGOLFIER</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-คิดค้นของลูกเล่นแรกและถือว่าเป็นการลงของเกิดขึ้นเป็นครั้งแรก</li> <li>-บอลลูกบอลของโกลฟิเอร์เป็นจุดที่ลงขีโตด้วยอากาศร้อน</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.MODEL บอลลูกบอลของโกลฟิเอร์</li> <li>2.SOUND บรรยายเรื่องราวของบอลโกลฟิเอร์</li> <li>3.ดูโลโก้และภาพทดลองบอลลูกบอลโกลฟิเอร์</li> </ol>	<p>64 ตร.เมตร</p> <p>4.16 ตร.เมตร</p>	<p>30 วินาที</p> <p>15 วินาที</p>
		<p><b>JIFFARD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-เรือเหาะของ JIFFARD เป็นเรือเหาะลำแรกของโลก</li> <li>-เรือเหาะของ ZEPLIN ประสบความสำเร็จสูงสุด</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.MODEL AIRSHIP ของ JIFFARD</li> <li>2.แท่นบรรยายประวัติ AIRSHIP</li> </ol>	<p>100 ตร.เมตร</p> <p>16 ตร.เมตร</p>	<p>20 วินาที</p> <p>15 วินาที</p>
		<p><b>GEORGE CARLEY</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-ผู้ประดิษฐ์เครื่องร่อนลำแรกและถือเป็นผู้คิดค้นแรกของอากาศยานหนักกว่าอากาศ</li> <li>-ลักษณะลู่โค้งจากราวทำให้เกิดการลอยตัว</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.TOUCH MONITOR แสดง GRAPHIC อธิบายลู่โค้งจากราว</li> <li>2.BOARD แสดงประวัติ CARLEY และหลักการที่คิดค้นขึ้น</li> </ol>	<p>5.10 ตร.เมตร</p>	<p>30 วินาที</p>
		<p><b>LILIANTHAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-GLIDER ของ LILIANTHAL ถือว่าเป็นเครื่องร่อนที่ประสบความสำเร็จ</li> <li>-LILIANTHAL สังเกตการกระพือปีกของนก</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.MODEL LILIANTHAL GLIDER</li> <li>2.แท่นแสดงประวัติ</li> <li>3.LASER PROJECTOR เป็น BACKGROUND แสดงการกระพือปีกนก</li> </ol>	<p>100 ตร.เมตร</p>	<p>30 วินาที</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# STORY BOARD

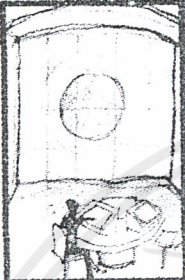

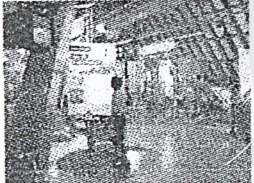
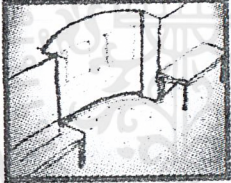
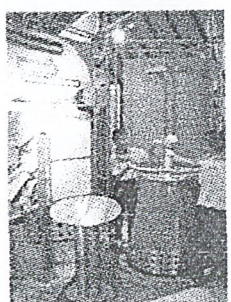
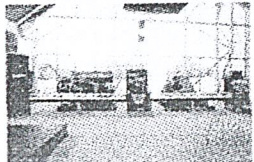
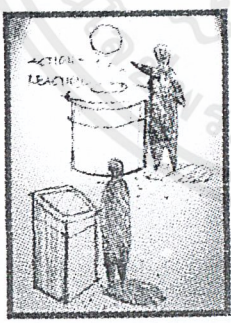
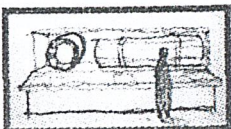
PAGPANGA SUKSOMBOON  
39025229

CASE STUDY	ภาพ	เรื่องราว	อุปกรณ์	พื้นที่	เวลา
		<p><b>WRIGHT BROTHER'S</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-ศึกษาการลดน้ำหนักที่มีผล</li> <li>-พื้นผิวปีก โดยการสร้าง</li> <li>-อุโมงค์ลม เพื่อทดลอง</li> <li>MODEL ลักษณะพื้นผิว</li> <li>-ปีกแบบต่าง ๆ</li> <li>-เครื่องบินของสองพี่น้อง</li> <li>-ตระกูลไรท์ถือว่าเป็นครั้ง</li> <li>-ที่ประสบความสำเร็จที่สุด</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.MODEL WRIGHT'S FLYER</li> <li>2.แท่นแสดงรายละเอียด</li> </ol>	120 ตร.เมตร	20 วินาที
			<ol style="list-style-type: none"> <li>3.WIND TUNNELจำลอง</li> <li>การทดลองของไรท์</li> </ol>	12.25 ตร.เมตร	30 วินาที
		<p><b>ยุคสมัยแรก</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-สรุปอากาศยานแบบ</li> <li>-ต่าง ๆ ในยุคหลังจาก 2</li> <li>-พี่น้องตระกูลไรท์</li> <li>-อากาศยานแบบปีก 2 ชั้น</li> <li>-อากาศยานปีกขึ้นเดียว</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.CD-ROM แสดงเรื่อง</li> <li>รวบรวม MONITOR</li> <li>2.แบบจำลองของส่วนของ</li> <li>เครื่องบินแบบต่าง ๆ</li> <li>ในสมัยแรก</li> </ol>	250 ตร.เมตร	1 นาที 30 วินาที
		<p><b>ยุคพัฒนา</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-สงครามโลกครั้งที่ 1</li> <li>-สงครามโลกครั้งที่ 2</li> <li>-พัฒนามาถึงปัจจุบัน</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.DIORAMA แสดง</li> <li>สถานการณ์จำลอง</li> <li>สงครามโลกและ บ.</li> <li>ลักษณะต่าง ๆ</li> </ol>	300 ตร.เมตร	1 นาที 30 วินาที
			<ol style="list-style-type: none"> <li>2.บ.สมัยปัจจุบัน เปิดให้</li> <li>เข้าชมในตัวเครื่อง</li> <li>3.CD-ROM แสดงภาพ</li> <li>รวมเครื่องบินในยุค</li> <li>พัฒนา</li> </ol>	500 ตร.เมตร	3 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# STORY BOARD

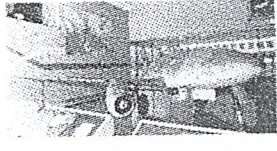
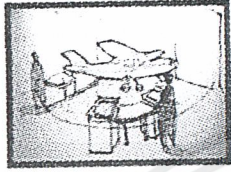
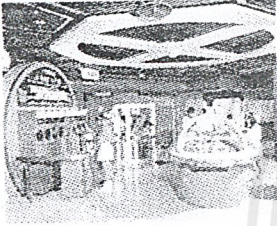
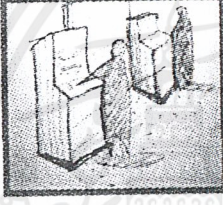
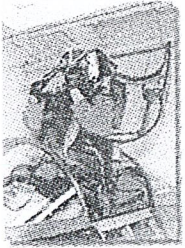
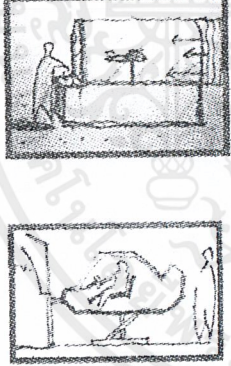
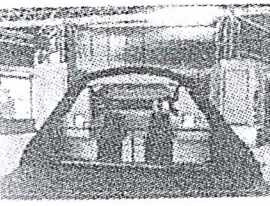
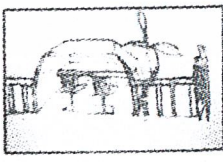
PAOPANGA SUKSONGBOON  
39025229

CASE STUDY	ภาพ	เรื่องราว	อุปกรณ์	พื้นที่	เวลา
		<p>บรรยากาศโลก</p> <p>-ชั้นบรรยากาศที่</p> <p>ห่อหุ้มโลก และลักษณะ</p> <p>ของชั้นบรรยากาศแต่ละ</p> <p>ชั้น คุณสมบัติ</p> <p>อากาศพลศาสตร์</p> <p>-กระแสอากาศ</p> <p>-การเคลื่อนที่ของอากาศ</p> <p>-สูญญากาศ</p> <p>-การเกิดแรงยกของอากาศ</p>	<p>1.VIDEO WALL</p> <p>แสดงชั้นต่าง ๆ ของ</p> <p>บรรยากาศ</p> <p>2.TOUCH MONITOR</p> <p>แสดงคุณสมบัติของ</p> <p>บรรยากาศ</p> <p>3.ELECTRONIC</p> <p>BOARD ประกอบเนื้อหา</p> <p>อากาศพลศาสตร์</p>	<p>16 ตร.เมตร</p> <p>8.12 ตร.เมตร</p> <p>9 ตร.เมตร</p>	<p>20 วินาที</p> <p>30วินาที</p> <p>30 วินาที</p>
 	 	<p>การแพนอากาศ</p> <p>-ลักษณะอุ้งปีก และ</p> <p>ความแรงของลมที่มีผล</p> <p>ต่อแรงยก และความเร็ว</p> <p>ของการเคลื่อนบิน</p>	<p>1.ELECTRONIC BOARD</p> <p>แสดงการไหลของอากาศ</p> <p>ผ่านอุ้งปีก</p> <p>2.อุโมงค์ลมแสดงการ</p> <p>ทดลอง ความเร็วลมที่</p> <p>มีผลต่อแรงยก</p> <p>3.BOARD แสดงวิธีการ</p> <p>ทดลองอย่างง่ายและ</p> <p>อุปกรณ์ให้ทดลอง</p>	<p>9 ตร.เมตร</p> <p>12.25ตร.เมตร</p> <p>15 ตร.เมตร</p>	<p>15 วินาที</p> <p>30 วินาที</p> <p>2 นาที</p>
 	 	<p>แรงขับเคลื่อน</p> <p>-ACTION-REACTION</p> <p>กฎการเคลื่อนที่</p> <p>แรงขับได้จาก</p> <p>-JET</p> <p>-ใบพัด</p> <p>ผลึกมวลอากาศไหลโหด</p> <p>ไปข้างหลัง ทำให้เกิด</p> <p>ปฏิกิริยาขับให้บินไป</p> <p>ข้างหน้า</p> <p>-เครื่องยนต์แบบต่าง ๆ</p> <p>ใบพัด และ JET และ</p> <p>ลักษณะการทำงาน</p>	<p>1.แท่นทดลอง ลมปล่อย</p> <p>จากท่อเกิดแรงขับให้</p> <p>บอลลอยขึ้น</p> <p>2.CD-ROM GRAPHIC</p> <p>แสดงการไหลของอากาศ</p> <p>ลักษณะที่ก่อให้เกิด</p> <p>ACTION-REACTION</p> <p>3.MODEL แสดงส่วนของ</p> <p>เครื่องยนต์และการทำงาน</p> <p>และรายละเอียด</p>	<p>12.25ตร.เมตร</p> <p>10.20ตร.เมตร</p> <p>100 ตร.เมตร</p>	<p>15 วินาที</p> <p>20 วินาที</p> <p>30 วินาที</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# STORY BOARD

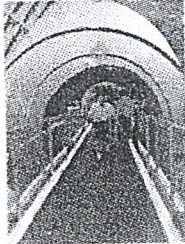
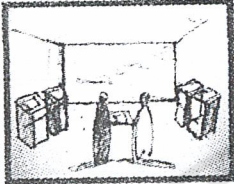
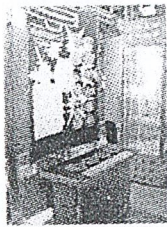
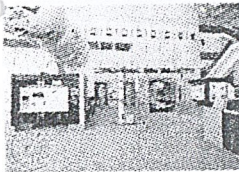
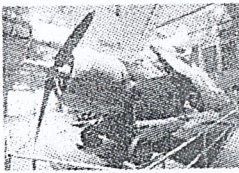
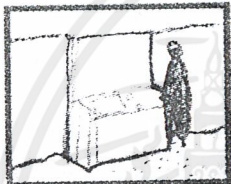
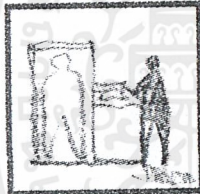

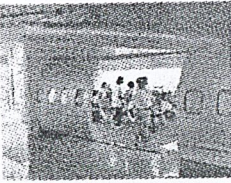
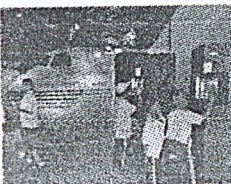
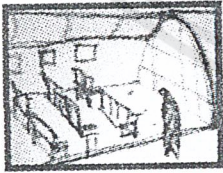
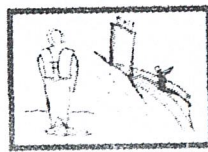
PAOPANGA SUKSONGBOON  
3 9 0 2 5 2 2 9

CASE STUDY	ภาพ	เรื่องราว	อุปกรณ์	พื้นที่	เวลา
		<p>ส่วนประกอบพื้นฐาน</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ลำตัว</li> <li>- ล้อ</li> <li>- ปีก</li> <li>- ปีกแบบงัด</li> <li>- ปีกแบบผ่าแยก</li> <li>- ปีกแบบฟิวเลอร์</li> <li>- ปีกแบบช่องว่าง 2 ชั้น</li> <li>- ทาง</li> </ul>	<p>1. MODEL เครื่องบินจริง แบบง่าย แสดงส่วนประกอบ</p> <p>2. CD-ROM MONITOR แสดงส่วนต่างๆและแบบต่างๆ</p>	<p>100 ตร.เมตร</p> <p>5.10 ตร.เมตร</p>	<p>30 วินาที</p> <p>20 วินาที</p>
		<p>CONTROL SURFACE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ส่วนประกอบในการบังคับเครื่องบินอะไรบ้าง</li> <li>- การเปลี่ยนแปลงแรงมีผลต่อการเคลื่อนตัวอย่างไร</li> <li>- เครื่องบินบังคับอย่างไร</li> </ul>	<p>1. ELECTRONIC BOARD แสดงการบังคับ</p> <p>2. คู่มือคลื่นวิทยุบังคับที่ศทาง</p>	<p>9 ตร.เมตร</p> <p>12.25 ตร.เมตร</p>	<p>30 วินาที</p> <p>20 นาที</p>
			<p>3. SIMULATOR</p>	<p>180 ตร.เมตร</p>	<p>1 นาที</p>
		<p>AIR PERFORMANCE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ส่วนประกอบการบินคืออะไรควบคุมส่วนใด</li> </ul>	<p>1. MODEL CROSS SECTION ส่วนบังคับของเครื่องบิน</p>	<p>50 ตร.เมตร</p>	<p>30 วินาที</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# STORY BOARD


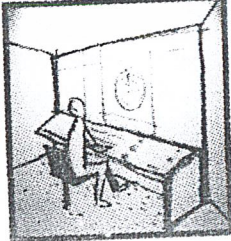
PAOPANGA SUKSOBORN  
39025229

CASE STUDY	ภาพ	เรื่องราว	อุปกรณ์	พื้นที่	เวลา
		การเคลื่อนตัวของอากาศ -การทะยานขึ้นลง -การบินในลักษณะต่าง ปกติ, ผาดโผน	1.PLAY STATION ที่ตั้งบังคับทะยาน ขึ้น-ลง 2.PROJECTOR แสดง ภาพ PLAY STATION 3.CD-ROM แสดงการ เคลื่อนตัวแบบต่าง ๆ	150 ตร.เมตร	1 นาที  30 วินาที
  	  	สรีระวิทยาการบิน -ATMOSPHERE ขอบเขต ชั้นบรรยากาศลักษณะ แต่ละชั้นเหมาะกับ อากาศยานประเภทใด -ภาวะต่าง ๆ ซึ่งเป็นผล ของการบินระดับสูงที่มี ผลต่อสรีระ -การออกแบบเพื่อป้องกัน ส่วนหน้าของเครื่องบินในห้วง นักบินและ G-SUIT	1.ELECTRONIC BOARD แสดงชั้นบรรยากาศที่ เหมาะกับการบิน 2.F-16 และ G-SUIT 3.CD-ROM แสดงปฏิบัติ การของ G-SUIT	9 ตร.เมตร  250 ตร.เมตร	20 วินาที  1นาที30วินาที
 	 	นิสัยการบิน 1.ความปลอดภัยในการ บินโดยสาร 2.การปฏิบัติตนใน สถานการณ์ฉุกเฉิน (พักคอลล)	1.MODEL ส่วนหลัง โดยสาร โดยปรับเป็น MOVIE SIMULATOR เพื่อจำลองสถานการณ์ ฉุกเฉิน แบบต่าง 2.TV. ในเครื่องแสดงวิธี ปฏิบัติตัวบนเครื่องบิน 3.แพฉุกเฉิน	200 ตร.เมตร  50 ตร.เมตร	5 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# STORY BOARD

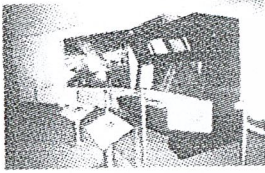
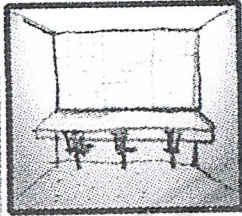
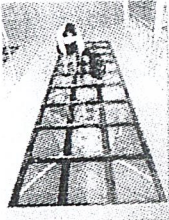
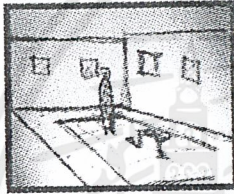
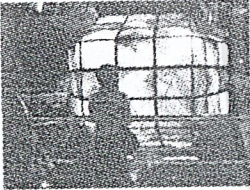
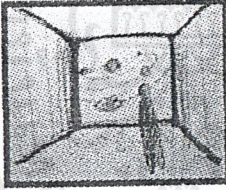
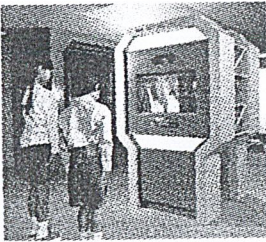

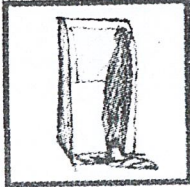
PAOPANGA SUKSONBOON  
39025229

CASE STUDY	ภาพ	เรื่องราว	อุปกรณ์	พื้นที่	เวลา
		นิรภัยภาคพื้น -ความปลอดภัยในการ สังเกตการณ์ ภาคพื้น และการทำงาน	1. CD-ROM แสดงการ ปฏิบัติงานภาคพื้น 2. ELECTRONIC BOARD เกม-ตอบปัญหา	15 ตร.เมตร	20 วินาที
		การบินในประเทศไทย ประวัติการบิน -การเข้ามาในประเทศไทย ครั้งแรก -วิวัฒนาการ	1. โปรเจคเตอร์ แสดงประวัติการบิน ของไทย	22 ตร.เมตร	2 นาที
		อากาศยานของไทย ตั้งแต่ลำแรกถึงปัจจุบัน -ลำแรกในเมืองไทย -ยุคสงคราม -ปัจจุบัน 2. แทนแสดงประวัติ	1. แสดงอากาศยานจริง ตั้งแต่ลำแรกถึงปัจจุบัน -ลำแรกในเมืองไทย -ยุคสงคราม -ปัจจุบัน 2. แทนแสดงประวัติ	400 ตร.เมตร	4 นาที
		TECHNOLOGY ในประเทศไทย และ ภารกิจต่าง ๆ เช่น -ฝนหลวง -เทคโนโลยีป้องกัน ประเทศ	1. VIDEO แสดงภารกิจ และขีดความสามารถ 2. LASER PROJECTOR ฉายภาพเครื่องบินร่อน ไปมา 4 ทิศทาง	40 ตร.เมตร	1 นาที 30 วินาที
		หน่วยงานใหญ่ที่เกี่ยวข้อง -กองทัพอากาศ -วิหฤการบิน -กรมการบินพาณิชย์	1. CONSOLE ทอ บังคับการแสดงผลภาพ ELECTRONIC หน่วยงานต่าง ๆ	15 ตร.เมตร	30 วินาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# STORY BOARD


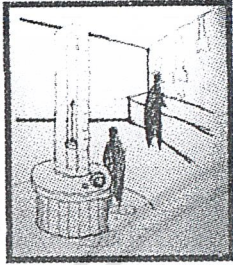

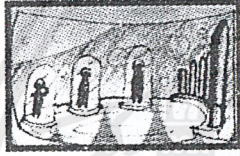
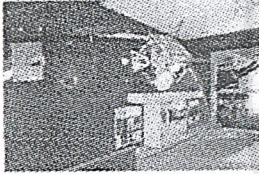
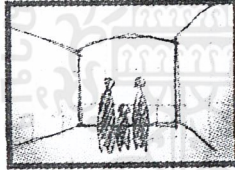

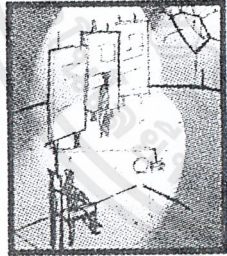
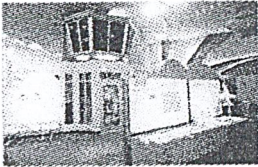
PAOPANGA SUKSONBOON  
39025229

CASE STUDY	ภาพ	เรื่องราว	อุปกรณ์	พื้นที่	เวลา
		การควบคุมทาง อากาศ หลักการ AIR TRAFFIC CONTROL	1. CONSOLE แผงควบคุม จำลองให้เห็นระบบการ ควบคุมการจราจรทาง อากาศ	9 ตร.เมตร	20 วินาที
		LOOKING AT EARTH ปฏิบัติการภาพถ่ายทาง อากาศ	1. CD-ROM แสดงภาพ ปฏิบัติการ 2. VIDEO ผังพื้นแสดงภาพ ถ่ายจากอากาศ เคลื่อนไป ตามมุมมองต่าง ๆ	80 ตร.เมตร	1 นาที
		สุ่อวกาศ -ระบบสุริยจักรวาล และดวงดาวต่าง ๆ ใน ระบบสุริยะ	1. PROJECTOR แสดง ภาพอวกาศ 2. TOUCH MONITOR ดาวต่าง ๆ ในระบบสุริยะ และกาแล็กซี	22 ตร.เมตร	30 วินาที
	 	ทะยานจากพื้นโลก -การทะยานสู่อวกาศของ อวกาศยาน หลักการบินว่าบินได้ อย่างไรในที่ไม่มีอากาศ	1. ภาพทดลองเป่าลูกโป่ง แล้วปล่อย 2. CD-ROM แสดงการ เปรียบเทียบบระหว่าง จรวดและลูกโป่ง	24.25 ตร.เมตร	1 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# STORY BOARD

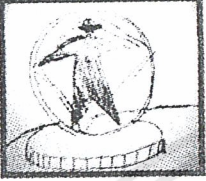
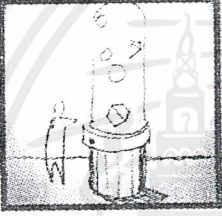


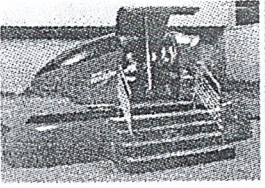
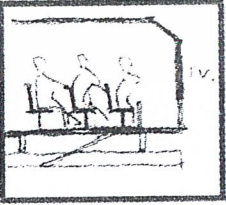
PAOPANGA SUKSOBBOON  
3 9 0 2 5 2 2 9

CASE STUDY	ภาพ	เรื่องราว	อุปกรณ์	พื้นที่	เวลา
		<ul style="list-style-type: none"> <li>-หลักการสู่อวกาศถึงสถานะหลุดพ้น</li> <li>-หลักโน้มถ่วงของนิวตัน</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.ELECTRONIC BOARD แสดงระบบการหลูกพัน</li> <li>2.การทดลองยิงจรวดด้วยระบบไฮดรอลิก</li> </ol>	21.25ตร.เมตร	1 นาที
		<p><b>SPACESHIP</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-ประวัติการเดินทางสู่อวกาศ</li> <li>-อวกาศยานแบบต่างๆ</li> <li>-แรกเริ่มถึงปัจจุบัน</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.MODEL ขนาดจำลองจรวดแบบต่างๆ</li> <li>2. ห้องจำลองจรวด SOUND แสดงประวัติและ SPEC</li> <li>3.DIORAMA บนพื้นผิวดวงจันทร์</li> </ol>	500 ตร.เมตร	2 นาที
		<p><b>SPACE TUNNEL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-การเปลี่ยนแปลงจากโลกสู่อวกาศ จนสถานะไร้น้ำหนัก</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.VIDEO WALL. และ PROJECTOR 4ทิศทาง แสดงภาพอวกาศเหมือนจริง ที่ผิวโลก สู่อุโมงค์อวกาศ และถึงสภาพไร้นน.ในอวกาศ</li> </ol>	30 ตร.เมตร	30วินาที
		<p>ดาวเทียม</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-แรกถึงปัจจุบัน</li> <li>-ไทยคม</li> <li>-การส่งดาวเทียม</li> <li>-การโคจรของดาวเทียม</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.VIDEO แสดงประวัติและชนิด</li> <li>2.MODEL ดาวเทียม</li> <li>3.การทดลองแสดงการโคจร</li> <li>4.CD-ROM แสดงการส่งตัวและการโคจร</li> </ol>	100 ตร.เมตร	1นาที
		<p><b>SPACE SHUTTLE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-คุณลักษณะ และการทำงานของ กระสวยอวกาศ</li> <li>-ประโยชน์</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.ELECTRONIC BOARD แสดงการทำงาน</li> <li>2.CD-ROM ประวัติ</li> </ol>	15 ตร.เมตร	20 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# STORY BOARD

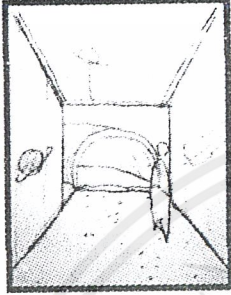
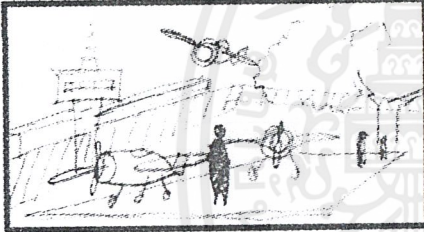
PAOPANCA SUKSOMBOON  
39025229

CASE STUDY	ภาพ	เรื่องราว	อุปกรณ์	พื้นที่	เวลา
		<p>ภาวะไร้น้ำหนัก</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มวลบนผิวโลกกับดวงจันทร์</li> <li>- ผลที่เกิดในสภาวะไร้น้ำหนัก</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. SIMULATOR ทดลองสภาพไร้น้ำหนัก</li> <li>2. อุโมงค์สุญญากาศ</li> </ol>	100 ตร.เมตร	1 นาที
					
		<p><b>ASTRONAUT</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ชุดนักบินอวกาศ</li> <li>- คุณลักษณะและประโยชน์</li> </ul> <p>(หลักสศส)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. MODEL ชุดนักบิน</li> <li>2. ชุดครึ่งตัวทดลองสวม</li> <li>3. TOUCH MONITOR SCREEN แสดงการทำงานของชุด</li> <li>4. VIDEO สาระคดีสู่อวกาศ</li> </ol>	50 ตร.เมตร	1 นาที 30 วินาที
		<p>บทสรุปของอวกาศ</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. SIMULATOR พบกับตั้งแต่เตรียมอวกาศ จนสิ้นสุดการเดินทาง</li> </ol>	225 ตร.เมตร	3 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# STORY BOARD

PAOPANGA SUKSOBODH  
39025229

CASE STUDY	ภาพ	เรื่องราว	อุปกรณ์	พื้นที่	เวลา
		<p><b>FLIGHT FOR THE FUTURE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-จำลองอนาคตในจินตนาการ</li> <li>-ความเป็นอยู่บนสภาพแวดล้อม ที่อยู่อาศัย</li> <li>-ยานในอนาคต</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.VIDEO PROJECTOR 4ทิศทางฉายภาพจำลองอนาคต</li> <li>2.DIORAMA สถานการณ์จำลอง</li> <li>3.MODEL ยานอนาคต วิ่งลวดลายโมเดลแก้ว ไปจบลงที่ชั้นดาดฟ้า</li> </ol>	1000 ตร.เมตร	5 นาที
		<p><b>บทสรุปการบินทั้งหมด</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-จัดแสดง รวบรวมอากาศยานทั้งหมด</li> <li>-AIR SHOW</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.MODEL อากาศยานประเภทต่าง</li> <li>2.อากาศยานลำจริงบิน AIR SHOW</li> </ol>	2000 ตร.เมตร	20 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปการใช้พื้นที่ส่วนนิทรรศการถาวร

ZONE1 Dream to fly	180 ตร.เมตร	1 นาที
ZONE2 Early flight	594.51 ตร.เมตร	8.5 นาที
ZONE3 ยุคพัฒนา	2022.17 ตร.เมตร	21.5 นาที
ZONE4 การบินในไทย	566 ตร.เมตร	9.3 นาที
ZONE5 การอวกาศ	2087.5 ตร.เมตร	16.83 นาที
ZONE6 บทสรุปการบิน	2000 ตร.เมตร	20 นาที
สรุปพื้นที่ส่วนนิทรรศการถาวร	7450.18 ตร.เมตร	ใช้เวลารวมประมาณ 1.30 ชม.

### 3.1.2 ส่วนนิทรรศการชั่วคราว (TEMPORARY EXHIBITION)

ส่วนของนิทรรศการชั่วคราวคิดเป็น 30%ของนิทรรศการถาวร 2235.05 ตร.เมตร

สรุปพื้นที่ส่วนนิทรรศการทั้งหมดคิดจากพื้นที่ที่เหลือ 13,665 ตร.เมตร

ส่วนของคลังพิพิธภัณฑ์คิดพื้นที่เป็น 20% 2733 ตร.เมตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2 ส่วนบริการทั่วไป

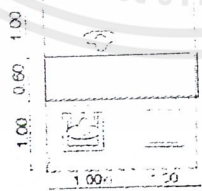
3.2.1. ส่วนโรงพืชรักกันต์ เป็นส่วนแรกของผู้เข้าชมจะได้พบ ส่วนโรงจัดเป็นส่วนหนึ่งของนิทรรศการถาวรในหัวข้อเรื่อง DREAM TO FLY โดยเป็นเรื่องของ นัก ซึ่งเป็นที่มาของความฝันของมนุษย์ที่อยากจะเป็นได้ ตั้งแต่สมัยยุคก่อนประวัติศาสตร์ มนุษย์เริ่มที่อยากจะเป็นได้เหมือนนก จึงมีการศึกษามาเรื่อยๆโดยสังเกตการบินของนกว่าลักษณะอย่างไร จนกระทั่งมีผู้คิดค้นทฤษฎีเครื่องบินก็เลียนแบบมาจากการร่อนของนกเช่นกัน จึงนับได้ว่า นัก เป็นที่มาของความฝันอันยิ่งใหญ่ของมนุษย์ที่ทำให้เกิดการบินในปัจจุบันนี้

#### ส่วนของโรงประกอบด้วย

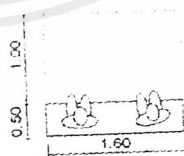
พักคอย	108 ตร.เมตร
ผู้ใช้ที่เข้ามาเป็นกลุ่มไม่เกิน 300 คน	
โทรศัพท์สาธารณะ 6 เครื่อง	3.84 ตร.เมตร
ประชาสัมพันธ์	5.2 ตร.เมตร
ฝากของ	78 ตร.เมตร
ห้องน้ำ	23.43 ตร.เมตร
รวม	405.37 ตร.เมตร



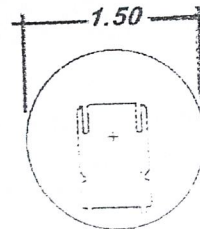
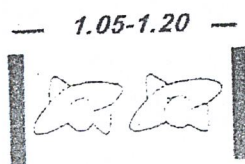
ส่วนรับฝากของ 0.30 ตร./คน



ส่วนประชาสัมพันธ์-โทรศัพท์ 2.50 ตร./คน

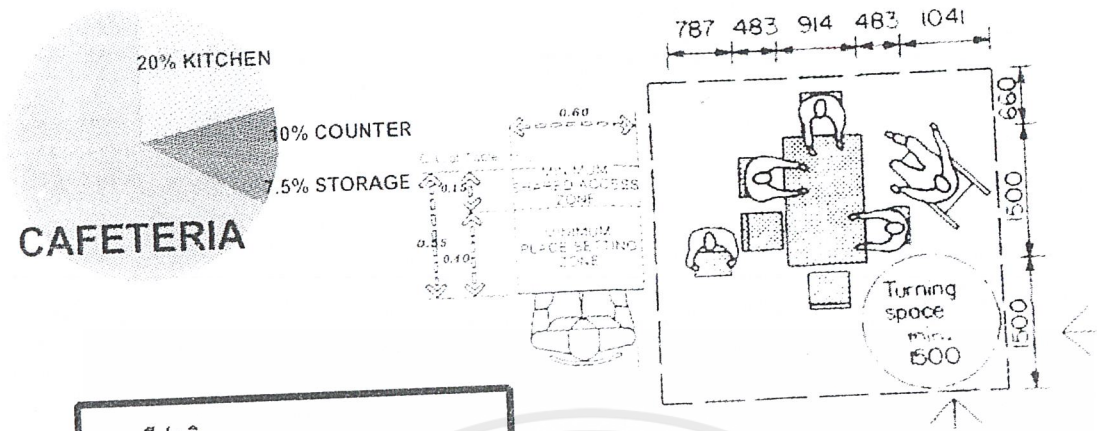


ส่วนพักคอย 1.20 ตร./คน

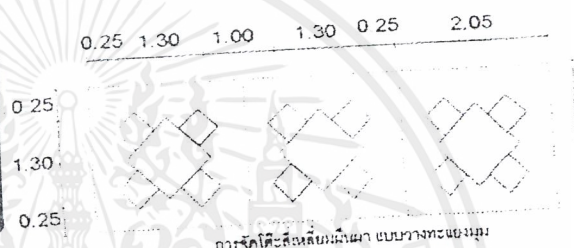


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2 ส่วนร้านอาหาร



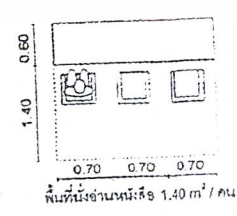
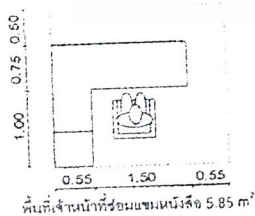
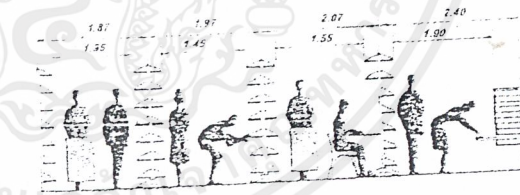
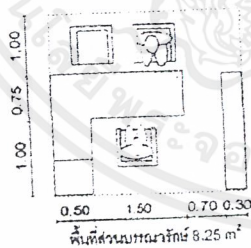
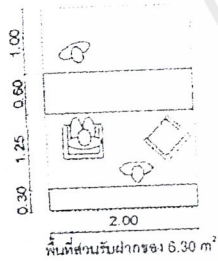
กรณีปกติ  
 ศึกษานิสิตใช้เวลา 12.00-13.00น.  
 คิดผู้ใช้ 10% ของผู้ชม บวกเจ้าหน้าที่  
 70 คน/ 1 ชม. เวลาที่ใช้ในการกิน  
 ประมาณ 30 นาที  
 ดังนั้นผู้เข้าใช้ ประมาณ 35 คน ต่อครั้ง  
 โต๊ะละ 4 ที่ ดังนั้นกรณีปกติควรมี 9 โต๊ะ  
 ใช้พื้นที่



### 3.3 ส่วนบริการการศึกษา

#### 3.3.1. ส่วนห้องสมุด

#### LIBRARY



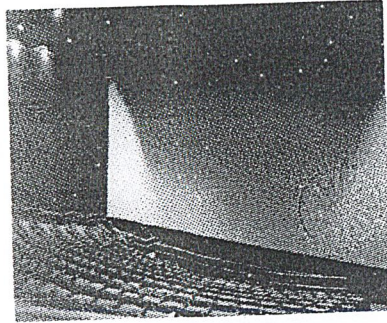
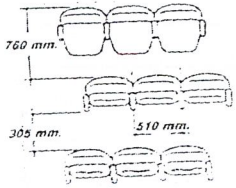
จำนวนผู้ใช้ 20% 50 คน/เวลาผู้ใช้ห้องสมุด 200 ชม/ปี	คิดพื้นที่ 1.50 คน/ตร.ม.	84 ตร.เมตร
พื้นที่เก็บหนังสือ 2000 เล่ม/ปี/ระยะเวลาใช้ 20%	1 ตร.เมตร ได้ 10 เล่ม/ระยะเวลาใช้เพียงครั้งเดียว 10 ตร.เมตร	20 ตร.เมตร
พื้นที่สำหรับวางหนังสือ	12 ตร.เมตร	
พื้นที่สำหรับบริการ	4.25 ตร.เมตร	
พื้นที่สำหรับพักผ่อน	17.0 ตร.เมตร	
พื้นที่สำหรับวิทยุกระจายเสียง	6.30 ตร.เมตร	
พื้นที่สำหรับวิทยุกระจายเสียง	1.0 ตร.เมตร	
เขตพื้นที่อื่น	3.0 ตร.เมตร	
ทั้งหมด 470 300 คน/ปี	0.75 ตร.เมตร	
ห้อง 20 * 10 เมตร	2.0 ตร.เมตร	
รวมทั้งหมด 30 ม. 220 ตร.เมตร	147 ตร.เมตร	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3.2 ส่วน AUDITORIUM

#### AUDITORIUM



ใช้พื้นที่ในการนั่งชม 0.96 ตร.เมตร / คน  
 ผู้ใช้กลุ่มมากที่สุด 300 คน ใช้พื้นที่ 288 ตร.เมตร  
 ระยะระหว่างที่นั่งอิงจอ ประมาณ 4.5 เมตร  
 ใช้พื้นที่ 46 ตร.เมตร  
 ส่วนเตรียมบรรยาย 20 ตร.เมตร  
 ส่วนปฏิบัติการแสงเสียง 40 ตร.เมตร  
 ห้องนำ 18.62 ตร.เมตร  
 รวมพื้นที่สัญญาอีก 30 % ใช้พื้นที่ 536 ตร.เมตร

### 3.4 ส่วนสำนักงาน

#### STAFF HALL

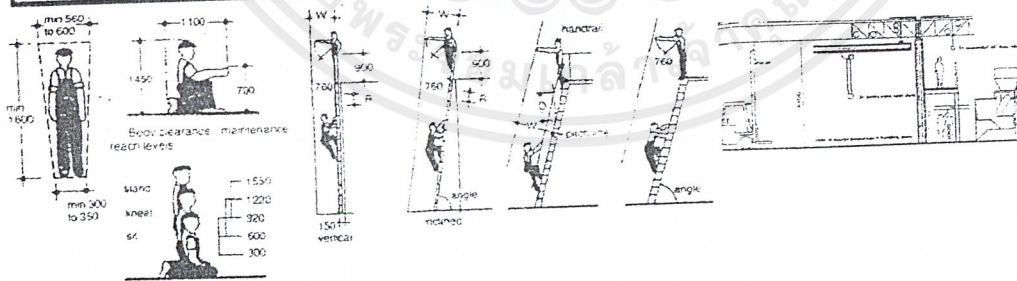
ผู้ใช้ จำนวน ประมาณ 17 คน  
 โด่งพื้นที่ 10.88 ตร.เมตร  
 พักคอย 50% ใช้พื้นที่ 10.8 ตร.เมตร  
 ประชาสัมพันธ์ 2.6 ตร.เมตร  
 สัญจร 30% รวมพื้นที่ 96.8 ตร.เมตร

#### OFFICE

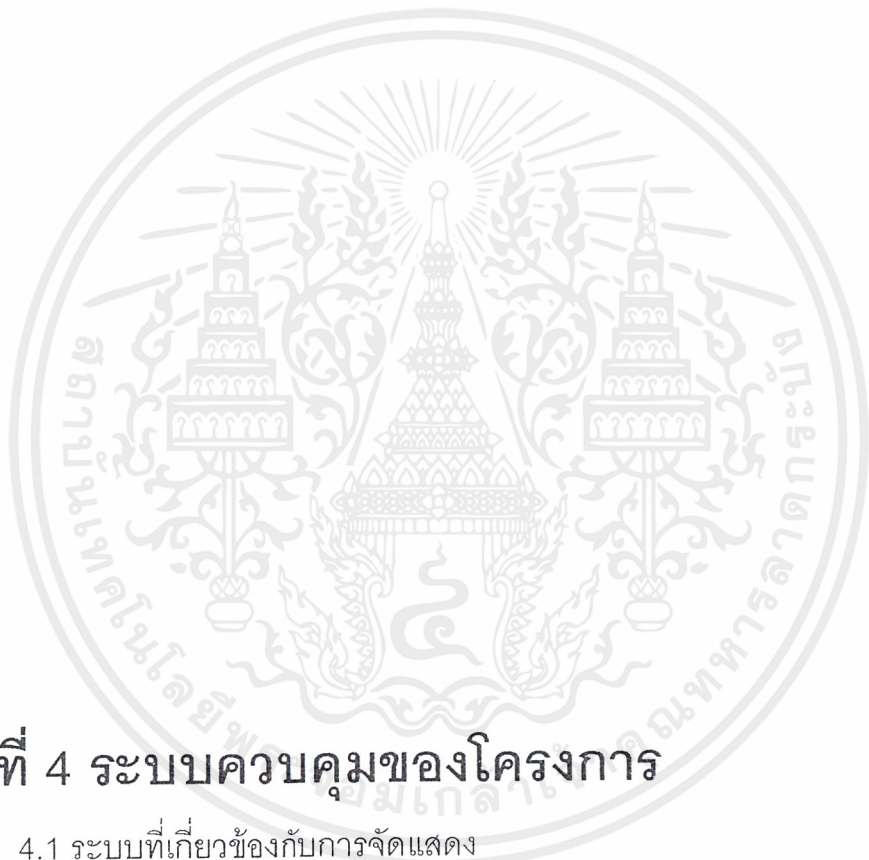
ฝ่ายบริหารพื้นที่ 72 ตร.เมตร  
 ฝ่ายอำนวยความสะดวก 83.68 ตร.เมตร  
 ฝ่ายบริหารและแผนกพร 53.13 ตร.เมตร  
 ฝ่ายผลิตและแจกจ่าย 79.32 ตร.เมตร  
 ปฐมพยาบาล, เก็บคู่มือ, ห้องรับ  
 รวมพื้นที่ทั้งหมดโดยประมาณ  
 460 ตร.เมตร

### 3.5 ส่วนคลังพิพิณภัณฑ์

ส่วนคลัง	พื้นที่
- LANDING PLATFORM	250 ตร.เมตร
- ส่วนปฏิบัติการ	32 ตร.เมตร
- ส่วน STORAGE 30 %	820 ตร.เมตร
- ส่วน PREPARE ROOM 5 %	135.45 ตร.เมตร
- TEMPORARY STORAGE	100 ตร.เมตร
- ส่วน MECHANICAL ROOM	120 ตร.เมตร
- ส่วน AHU 4 ห้อง	128 ตร.เมตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บทที่ 4 ระบบควบคุมของโครงการ

- 4.1 ระบบที่เกี่ยวข้องกับการจัดแสดง
- 4.2 ระบบปรับอากาศภายในอาคาร
- 4.3 ระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง
- 4.4 ระบบป้องกันอัคคีภัย
- 4.5 ระบบเสียงและการควบคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ระบบควบคุมของโครงการ

### 4.1 ระบบที่เกี่ยวข้องกับการจัดแสดง

จากการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับเทคนิคการจัดแสดง ในเรื่องแนวโน้มพฤติกรรมของผู้เข้าชมสามารถสรุปเป็นหลักที่ควรพิจารณาในการออกแบบนิทรรศการได้ดังนี้

1. เนื่องจากนิทรรศการของศูนย์ฯ เป็นเรื่องราวที่ต่อเนื่องในด้านการลำดับเนื้อหาเพื่อให้ผู้ชมมีพัฒนาการในการเรียนรู้ที่ต่อเนื่องและถูกต้อง ดังนั้นรูปแบบการจัดจึงเป็นการแสดงอยู่ภายในห้องเดียวสามารถเดินชมเรื่อยๆ โดยไม่ต้องย้อนหลัง ภายในกันเป็นส่วนๆ เป็นการไม่สร้างความสับสนให้ผู้เข้าชม และสามารถบรรลุตามจุดประสงค์ของการจัดนิทรรศการ
2. ผู้เข้าชมเมื่อเข้าสู่ส่วนส่วนนิทรรศการ เริ่มแรกยังรู้สึกสนใจในการชม ดังนั้นจุดเริ่มต้นของนิทรรศการไม่จำเป็นต้องเป็นจุด highlight ของนิทรรศการ แต่ควรเป็นการจัดที่สามารถสร้างความประทับใจให้ผู้ชม
3. ความคุ้นเคยกับ space หรือวัตถุทางด้านขวามือ ถ้ามีวัตถุแสดงด้านซ้ายมือก็สามารถแก้ไขได้โดยคนจัดมุมมองที่เน้นเข้าสู่ซ้ายมือ อาจใช้ลักษณะการกั้น partition การใช้แสงสีเน้น space เป็นต้น ถ้าต้องการให้ทางสัญจรซ้ายมือ อาจทำได้โดยการใช้วัตถุแสดงที่สามารถดึงดูดความสนใจได้ เช่น วัตถุที่มีขนาดใหญ่ หรือวัตถุที่เป็น highlight
4. ระยะเวลาหรือเส้นทางที่ยาวเกินไปทำให้ความสนใจลดลง อาจเกิดจากความเมื่อยล้า หรือความเบื่อหน่าย ดังนั้นถ้ามีนิทรรศการมีระยะเวลาในการชมมากกว่า 30 นาทีควรมีจุดพักเพื่อให้ผู้ชมได้ relax อาจเป็นนิทรรศการที่ให้นั่งชม slide projection หรือ TV&VDO เป็นการพักและเรียนรู้พร้อมกัน ควรมีจุด highlight เป็นช่วงๆ เพื่อสร้างความสนใจให้กับผู้ชม
5. จากลักษณะทัศนียภาพของมนุษย์ มักมีความกลัว มักไม่คุ้นกับ space ที่แปลกใหม่หรือ space ที่มืด ดังนั้นในการจัดนิทรรศการควรใช้แสงเพิ่มความสว่างในการจัด และยังเป็นการช่วยสร้างบรรยากาศอีกด้วย อาจใช้เน้น บริเวณทางเข้า หรือทางเดินเพื่อสร้างความรู้สึกปลอดภัยให้ผู้เข้าชม
6. วัตถุทำๆหรือวัตถุที่ใกล้ทางออกของการจัดนิทรรศการมักจะไม่ค่อยได้รับความสนใจ ดังนั้นช่วงท้ายของการจัดนิทรรศการควรใช้เป็นจุด highlight เพื่อดึงดูดความสนใจ หรือเป็นการสรุปเนื้อหาของนิทรรศการ

### การกำหนดทางสัญจร (TRAFFIC FLOW APPROACH)

1. ทางสัญจรแบบแนะนำ (suggested approach) วิธีนี้จะต้องเน้นการใช้สีเส้น การจัดแสงป้ายบอกทาง หัวเรื่อง และองค์ประกอบทางศิลปะอื่นๆ เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เข้าชมให้เดินตามทางที่ผู้ออกแบบต้องการ โดยไม่ต้องใช้แผงหรือราวกัน เป็นการออกแบบที่ยากที่สุด แต่ให้บรรยากาศที่สวยงาม

ข้อดี ผู้ชมสามารถเดินชมได้โดยไม่รู้สึกรอบังคับ

ข้อเสีย ผู้ออกแบบต้องมีความชำนาญในการใช้องค์ประกอบทางศิลปะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



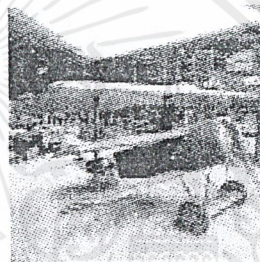
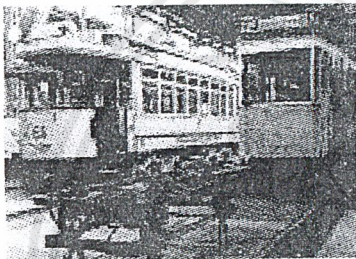
- คำอธิบายวัตถุบนเชิงคำถาม เป็นส่วนที่สำคัญที่สุด ที่ได้รับความอยากรู้อยากเห็นของผู้ชมนิทรรศการหลายแห่งได้ตั้งปัญหาเป็นการถามผู้ชม เพื่อนจะได้หยุดและค้นคว้าหาคำตอบจากแผ่นป้ายในห้องแสดงสัมพันธ์กันเช่นนี้ตลอดเวลา

### ลักษณะของการจัดแสดง

เมื่อพิจารณาลักษณะของชนิดต่างๆ รวมถึงรูปร่างและวิธีการนำไปจัดแสดงของโครงการแล้วสามารถจำแนกและรวมเป็นหมวดหมู่ ลักษณะ รูปร่าง และวิธีการจัดแสดง ซึ่งมีความแตกต่างกัน ดังนี้

1.ประเภท Model หรือ Real Thing เป็นวัตถุลอยตัว ลักษณะ 3 มิติ มีรูปร่างและขนาดต่างๆ มากมาย การจัดแสดงวัตถุแบบเดียวกันๆ หรือนำวัตถุขนาดเล็กหรือขนาดใหญ่ มาขนาดต่างๆมากมาย การจัดแสดงอาจจัดแสดงวัตถุเป็นแบบเดียวกันๆ หรือนำวัตถุขนาดเล็กหรือขนาดใหญ่ มาประกอบกันเพื่อความน่าสนใจ วัตถุที่มีขนาดเล็กจำเป็นต้องมีฐานตั้งหรือที่รองรับ เช่นวาง หรือผู้จัดแสดง

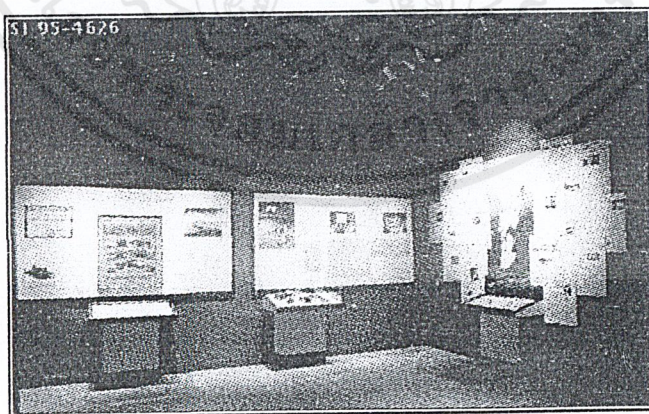
-วัตถุจริง (REAL THINGS) เป็นการนำวัตถุจริงๆมาแสดง



-หุ่นจำลอง (MODEL) เป็นการจำลองจากของจริง แล้วแต่มาตราส่วน

-วัตถุจำลอง (MOCKUP) เป็นการทำเลียนแบบของจริง ซึ่งมีขนาดใหญ่หรือเล็กไปที่จะนำมาแสดง จึง ทำการจำลองมาในขนาดที่เหมาะสม

2.ประเภทแผ่น 2 มิติ (BOARD) ส่วนใหญ่การจัดเป็น PANEL และการจัดลักษณะนี้หลายๆจะทำให้เบื่อง่าย การจัดแสดงอาจจัดแบบลอยตัวหรือติดผนัง และสามารถแยกเป็น 2 ชนิดคือ

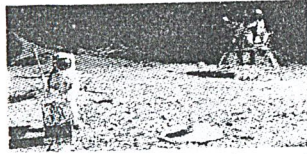


-BOARDS แบบธรรมดาใช้แสดงภาพ 2 มิติทั่วไป

-ELECTRIC BOARD เป็น BOARD ที่ใช้อุปกรณ์เข้าช่วยในการจัดแสดงเพื่อเพิ่มความสนใจ เช่น ใช้ไฟประดับ เครื่องบันทึกเสียง หรือกดปุ่ม

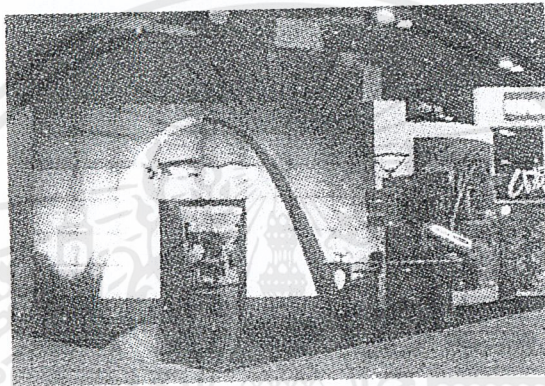
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. อานตราทัศน์ (DIORAMA) เป็นการนำ BOARD ซึ่งจัดเป็นฉากและวัตถุประเภท OBJECT หรือ



MODEL มาประกอบกันเพื่อให้เห็นบรรยากาศ ตู้ DIORAMA มีความลึกอย่างต่ำ 20 เซนติเมตร ถ้ามีขนาดใหญ่ก็จัดเป็นห้องซึ่งสามารถเดินเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของนิทรรศการได้

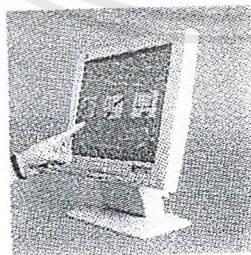
4. VDO WALL เป็นลักษณะการจัดแสดงที่มีความทันสมัยมากขึ้น เน้นการใช้อุปกรณ์ ประเภททีวี วิดีโอ VIEDO WALL ก็คือการส่งสัญญาณภาพจากเครื่องส่งสัญญาณต่างๆ เช่น VIEDO ,LASER DISK เป็นต้นจะเข้าสู่จอรับภาพซึ่งก็คือ จอโทรทัศน์ ซึ่งมีมากกว่า 1 เครื่องขึ้นไป โดยสามารถต่อหรือตัดแปลงสัญญาณโดยผ่านเครื่องแปลงสัญญาณในรูปแบบต่างๆกัน สามารถควบคุมผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์



ความสามารถของ VDO WALL

- ตัดทอนสัญญาณภาพเข้าสู่จอรับภาพ แต่ละจอให้ต่อเนื่องเป็นเรื่องเดียวกัน
- สามารถพ่วงต่อแหล่งสัญญาณภาพได้มากกว่า 1 สัญญาณภาพขึ้นไป
- สามารถดึงภาพหรือตัดต่อภาพให้เข้าสู่จออัตโนมัติได้ทันที
- สามารถตัดต่อภาพ หนึ่งเวลาภาพได้
- สัญญาณเสียงเป็นอิสระจากสัญญาณภาพ สามารถทำ SPICAL EFFECT ได้

5. คอมพิวเตอร์ (COMPUTER) เป็นเทคโนโลยีทันสมัยที่นำมาใช้ในการจัดแสดงนิทรรศการ



ปัจจุบันเนื่องจากเราสามารถบันทึกข้อมูลได้ในคอมพิวเตอร์เพื่อให้ผู้ชมสามารถเรียนรู้ในส่วนของสนใจด้วยตัวเอง การติดต่อกับคอมพิวเตอร์สามารถผ่านอุปกรณ์ทันสมัยรับข้อมูลทั่วไป เช่น คีย์บอร์ด หรือ อุปกรณ์ประเภทเมาส์ต่างๆ แต่ปัจจุบันนิยมใช้ระบบ TOUCH SCREEN COMPUTER ซึ่งเป็นระบบที่ผู้ชมสามารถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้นิวส์สัมผัสจนหน้าจอกอมพิวเตอร์เพื่อเลือกที่ส่วนที่ต้องการ ซึ่งทำให้รูปแบบการจัดแสดงประสบความสำเร็จ

### การให้แสงสว่างในการจัดนิทรรศการ (EXHIBITION)

การจัดนิทรรศการในโครงการศูนย์เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาเน้นการให้แสงสว่างแบบแสงแบบวางประดิษฐ์ เพื่อให้ได้บรรยากาศแบบที่ต้องการ นอกจากนี้ถ้าใช้แสงธรรมชาติไม่เพียงแต่แสงเท่านั้นที่เข้ามายังรวมถึงความร้อนด้วย ซึ่งไม่เกิดผลดีกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ใช้ประกอบการจัดนิทรรศการ ดังนั้น การศึกษาการให้แสงสว่างในการจัดนิทรรศการ จึงมุ่งเน้นลงที่เนื้อหาของ การให้แสงสว่างประดิษฐ์เท่านั้น

การให้แสงสว่างประดิษฐ์ เป็นการเปลี่ยนแปลง แต่สามารถนำมาใช้ได้ในรูปแบบต่างๆ ได้อย่างสะดวก จึงเป็นที่นิยมในห้องแสดง ซึ่งตามปกติจะนิยมติดไฟตามเพดาน ในปริมาณแสงกระจายมาอย่างส่วนจัดแสดง แต่ถ้าในกรณีที่เป็นตู้จัดแสดง นิยมเอาแสงไฟซ่อนไว้บนตู้แล้วเอากการกรองด้วยผ้าอีกชั้น แล้วแต่ความเหมาะสมในการจัดแสดงวัตถุแต่ละประเภท แสงไฟธรรมดาที่มีโตะกัน จะทำให้ตาพร่ามัว แสงกระจายไม่เท่ากัน บางครั้งอาจใช้หลอดไฟฟ้าที่ทำให้แสงกระจายออกได้เท่ากัน โดยการใส่การสะท้อนออกจากฉากอีกที กรณีที่แสงส่องออกมาเฉพาะทางตรง นิยมใช้เมื่อวัตถุอยู่ในความมืด แล้วมีแสงพวกนี้รอบจะเห็นวัตถุที่แสดงได้ดี แสงสว่างประดิษฐ์ได้แก่ แสงไฟธรรมดา และแสงไฟฟลูออเรสเซนต์ โกล์เคียงกับแสงธรรมชาติมาก ในปัจจุบันเคยใช้ฟลูออเรสเซนต์ จะให้แสงนุ่มนวลเหมาะแก่การใช้แสงเพื่อเน้นจุดสำคัญ

#### ระบบการให้แสง

1. ดวงไฟส่องทางตรง
2. ดวงไฟส่องทางตรงมากกว่าทางอ้อม
3. ดวงไฟส่องทางอ้อมมากกว่าทางตรง
4. ดวงไฟชนิดส่องรอบตัว
5. ดวงไฟส่องทางอ้อม

#### หลักการให้แสง

1. การให้แสงจากทางตรงจากไฟจุดดวงเดียว
2. การให้แสงแบบทางตรงจากไฟจุดหลายดวง เงามที่เกิดขึ้นมีน้อยลง
3. การให้แสงทางอ้อม โดยเพดานเป็นตัวสะท้อน ถึงแม้แสงที่เกิดขึ้นจะกระจาย

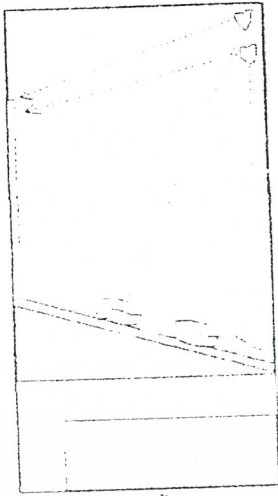
ออกแต่ยังมีเงา

4. การให้แสงแบบทางอ้อม โดยการกระจายแสงผ่านตัวกลางโปร่งแสง

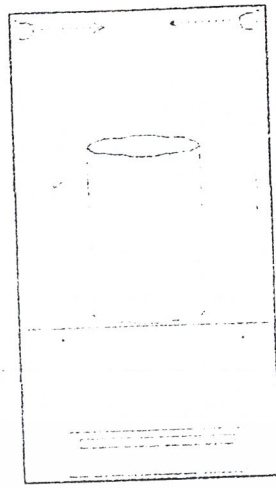
### การให้แสงภายในตู้แสดง

การให้แสงสว่างในตู้มีความสำคัญมาก สำหรับวัตถุแสดงในนิทรรศการ เพราะแสงจะเป็นสีตามธรรมชาติของวัตถุได้มากที่สุด ดังนั้นการติดตั้งหลอดฟลูออเรสเซนต์ วัตตามด้านบน ด้านล่าง หรือด้านข้างของตู้แสดง ควรจะมีแผ่นกระจกรองแสงปิดกันอีกชั้นหนึ่ง ซึ่งมีคุณสมบัติในการลดแสงอุลตราไวโอเลตที่จะทำลายวัตถุแสดงให้เสื่อมลง หลอดไฟควรอยู่ห่างจากกระจกอย่างเหมาะสม และการติดไฟเป็นกลุ่มให้พอเพียงสม่ำเสมอทั่วตู้ ด้านบนของตู้ทำเป็นฝาสำหรับเปิด เพื่อเปลี่ยนหลอดไฟ ในตู้อาจต้องการไฟส่องส่วนคือส่วนที่เป็นสเปคโกล์ และส่วนที่เป็นหลอดฟลูออเรสเซนต์ ที่เปิดปิดไฟอาจอยู่ด้านบนหรือด้านข้างของตู้ก็ได้ แต่ควรเดินสายไฟออกทางมุมตู้ด้านหลังไฟหลายๆ จุดจนถึงที่เสียบปลั๊กที่เตรียมไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



คู่แสดงตั้งติดผนัง



คู่แสดงลอยตัว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2 ระบบปรับอากาศ

### โครงการจะใช้ระบบปรับอากาศแบบส่วนกลาง

1. แบบ All Air System เป็นระบบปรับอากาศที่ใช้อากาศเป็นตัวระบายความร้อน และใช้อากาศผ่านเครื่องปรับอากาศส่วนกลาง แล้วนำไปจ่ายยังบริเวณที่ต้องการปรับอากาศ การควบคุมอุณหภูมิด้วยการควบคุมปริมาณอากาศของระบบปรับอากาศนี้ทำงานโดยอาศัยหลักการเปลี่ยนแปลงปริมาณอากาศเย็นที่นำมาใช้เพื่อปรับอากาศ แบ่งออกได้ดังนี้
  - การเปลี่ยนแปลงปริมาณของอากาศเพื่อรักษาอุณหภูมิให้คงที่ เหมาะกับการใช้ในบริเวณปรับอากาศที่ภาระการทำความเย็นเปลี่ยนแปลงไม่มาก คือน้อยกว่า 20 % ถ้ามากกว่านี้จะเกิดกระแสลมแรงรบกวน
  - การแยกเครื่องปรับอากาศออกเป็น 2 ชุด คือชุดแรกจ่ายลมเย็นในปริมาณที่คงที่ อีกชุดจ่ายลมเย็นที่มีการเปลี่ยนแปลงการปรับอากาศ
  - การควบคุม by pass เป็นวิธีรักษาปริมาณของอากาศที่หมุนเวียนในระบบปรับอากาศให้คงที่ แต่ปรับปริมาณอากาศเฉพาะส่วนที่ผ่านเข้ารับความเย็น หรือ supply air ให้มาก น้อย ตามภาระปรับอากาศ
2. แบบ Air Cool Water Chilled System เป็นระบบปรับอากาศที่ใช้น้ำ และอากาศทำงานร่วมกัน คือจะมีการทำความเย็นให้กับน้ำ และใช้อากาศเป็นตัวระบายความร้อน ที่เครื่องทำความเย็นส่วนกลางมีการเดินท่ออากาศไปจนถึงบริเวณปรับอากาศ จะผ่านอากาศเป็นตัวระบายความร้อน ที่เครื่องทำความเย็นส่วนกลางมีการเดินท่ออากาศไปจนถึงบริเวณปรับอากาศ จะผ่านอากาศที่มาตามท่อลมเพื่อรับความเย็นจากน้ำ และนำไปจ่ายทั่วบริเวณปรับอากาศ จะผ่านอากาศแบบนี้จะสามารถเดินท่อลมขนาดเล็กลงได้กว่าระบบปรับอากาศ แบบ all air system เพราะน้ำเป็นตัวช่วยพาความเย็นไปอาบบริเวณปรับอากาศ ซึ่งมีน้ำหนักจำเพาะมากกว่าอากาศ และระบบนี้มีจุดเด่น คือสามารถนำเอาอากาศเสียออกจากบริเวณปรับอากาศ และนำเอาอากาศบริสุทธิ์จากส่วนกลางมาแทนที่ได้
3. แบบ Water Cooled-water Chilled System เป็นระบบปรับอากาศที่ใช้น้ำเย็น เป็นตัวกลางในการให้ความเย็นแก่บริเวณปรับอากาศ เช่นเดียวกับ Air cooled – water chilled โดยมีการติดตั้ง fan coil หรือ air handing unit หรือ AHU ไว้ในบริเวณปรับอากาศ และใช้พัดลมเย็นเป่าอากาศผ่านคอยล์เย็นนี้ เพื่อรับลมเย็นจากน้ำ และให้ลมเย็นนำความเย็นกระจายไปทั่วบริเวณปรับอากาศอีกต่อหนึ่ง และทำนองเดียวกันจะใช้น้ำเป็นตัวระบายความร้อนผ่าน cooling tower การนำอากาศจากภายนอกเข้าสู่บริเวณปรับอากาศ จะผ่านได้เฉพาะรูหัวของผนัง หรือขณะเปิดประตูห้อง จึงเป็นข้อเสียของระบบนี้ ระบบนี้มี fan coil หลายตัวขึ้นอยู่กับตำแหน่งความต้องการนำความเย็น โดยที่ fan coil แต่ละตัวรับน้ำเย็นจากเครื่องเดียวกัน การรักษาอุณหภูมิในห้อง ทำโดยการควบคุมน้ำเย็นในแต่ละห้องโดยใช้ วาล์วควบคุมบริเวณน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ข้อควรรู้เรื่อง SPACE REQUIREMENT สำหรับระบบปรับอากาศ

1. space ในช่องฝ้าเพดาน ซึ่งในในการเดินท่อลมสำหรับส่งลมเย็นไปยังจุดต่าง ๆ ในทางปฏิบัติ จะต้องการประมาณ 0.30 - 0.50 เมตร ซึ่งเป็น clear space ระหว่างใต้ท้องคานและแผ่นฝ้าเพดาน
2. ช่อง shaft สำหรับระบบต่าง ๆ เช่น การเดินท่อน้ำยา ท่อไฟฟ้าของระบบปรับอากาศ หรือท่อน้ำสำหรับ chilled water หรือท่อน้ำสำหรับ condenser water และท่อสำหรับน้ำทิ้ง ควรปรึกษาศาวิศกรออกแบบระบบปรับอากาศเพื่อกำหนดขนาดของ shaft ได้ถูกต้อง
3. ขนาดของเครื่องเป่าลมเย็น หรือห้องเครื่องใหญ่ ห้องเครื่องเป่าลมเย็นมักจะต้องอยู่ใกล้ หรืออยู่ในบริเวณที่ทำการปรับอากาศ เพื่อความสะดวกในการเดินท่อส่งลมเย็น และลมกลับ ส่วนห้องเครื่องใหญ่นั้น ขนาดของห้องจะขึ้นอยู่กับขนาดของเครื่องทำความเย็นที่ใช้ในอาคาร

ขนาดทำความเย็นของอาคาร (ตัน)	ขนาดห้องเครื่องโดยประมาณ (m×m)
100 -200	6.00 × 10.00
300 - 400	8.00 × 12.00
500 - 800	10.00 × 14.00
1000	12.00 × 20.00
2000	12.00 × 24.00

ตารางแสดงขนาดของห้องเครื่องโดยประมาณ (ความสูงของห้องอย่างน้อย 3 เมตร)

## การกระจายลมในห้องและความรู้สึกสบาย

ในการทำความเย็น อากาศที่ได้ปรับภาวะแล้ว ที่จะไหลผ่านช่องทางออกเข้าไปในห้องมีอุณหภูมิและความชื้นต่ำ ส่วนในการทำความอบอุ่นจะมีอุณหภูมิและความชื้นสูง ซึ่งแตกต่างจากอุณหภูมิและความชื้นของอากาศภายในห้อง เมื่ออากาศที่ปรับภาวะแล้วได้เข้าไปถึงบริเวณที่คนอาศัยโดยขณะเดียวกัน ก็ผสมรวมกับอากาศภายในห้องจนกระทั่งความเร็วเฉลี่ยลดลงถึง 0.12 - 0.25 m/s และมีอุณหภูมิและความชื้นใกล้เคียงกับของอากาศภายในห้อง ผลของการปรับอากาศที่ต้องการจึงจะสำเร็จ เพราะฉะนั้นเมื่อความแตกต่างในการกระจายของอุณหภูมิในบริเวณที่คนอาศัยเป็น 1.5 องศาเซลเซียสหรือมากกว่า การเปลี่ยนแปลงขึ้นลงของอุณหภูมิจะขึ้นอยู่กับเวลา หรือเมื่อความเร็วลมในเขตที่มีคนอาศัยน้อยกว่า 0.1 m/s อากาศก็จะเฉื่อย ผู้คนที่อาศัยจะรู้สึกอึดอัด ไม่สบาย แต่ถ้าความเร็วลมพุ่งออกมาแรงเกินไปจะเกิด COLD DRAFT คือ ภาวะที่ทำให้คนรู้สึกเย็นเป็นบางแห่ง เนื่องจากการระบายความร้อนออกไปมากกว่าปกติเพราะอุณหภูมิของอากาศไม่สม่ำเสมอ หรือเพราะกระแสลมในห้องโดยเฉพาะกระแสลมที่มีอุณหภูมิต่ำ และมีความเร็วสูง

เนื่องจากอากาศที่ดูดเข้ามาใกล้กับช่องทางดูดมีความเร็วลดลงเมื่อนำออกไปจากช่องทางดูด ความสัมพันธ์ของช่องทางดูดกับช่องทางออกจึงมีผลกระทบต่อการกระจายลมภายในห้อง เมื่อพิจารณาการกระจายลมให้ทั่วทั้งห้อง ในทางปฏิบัติทั่วไปนิยมพิจารณาการกระจายลมออก และการดูดลมกลับแยกกัน และมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

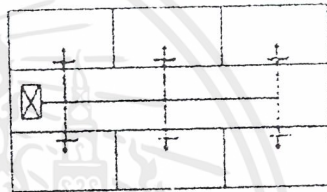
มาตรการระวังไม่ให้ลมที่จ่ายเข้าไปในบริเวณที่มีคนอาศัยมีอุณหภูมิแตกต่างกันมาก หรือมีความเร็วมาก เมื่อความเร็วช่องทางดูดที่ทางเข้าสูงเกินไป หรือเมื่อพื้นที่ช่องทางดูดเล็ก ผู้อยู่อาศัยใกล้ช่องทางดูดจะรู้สึกว่ามีกระแสลมเย็น

เมื่อในห้องมีช่องทางออกหลายช่อง จะต้องมีการกระจายของลมที่เป่าออกมาเป็นไปอย่างทั่วถึง และสม่ำเสมอ และจะต้องมีมาตรการในกาป้องกันไม่ให้มีกระแสลมแรงเกินปกติ อันเนื่องมาจากกาเป่าลมออกไม่สม่ำเสมอ

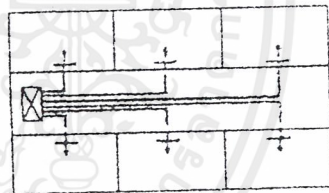
### การจัดแนวท่อลม

ท่อลมคือท่อที่อากาศจากพัดลมของเครื่องปรับอากาศถูกส่งผ่านไปยังช่องทางออก หรือท่อจากช่องทางดูด หรือท่อจากช่องทางอากาศภายนอกถูกดูดผ่านเข้าไปยังเครื่องปรับอากาศ การจัดแนวท่อลมระหว่างเครื่องปรับอากาศและช่องทางออกหรือทางเข้าของห้องอาจแบ่งเป็น 3 แบบ ดังนี้

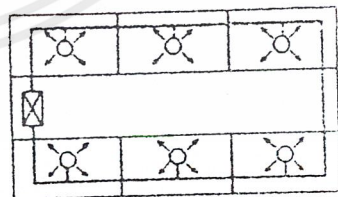
1. ระบบท่อลมประธาน (Trunk Air Duct System) เป็นระบบท่อลมประธานต่อระหว่างเครื่องปรับอากาศกับช่องทางออก ระบบนี้เป็นระบบที่ได้รับความนิยมมากที่สุด เพราะเมื่อเทียบกับระบบอื่นๆ ระบบนี้เป็นระบบที่ออกแบบและติดตั้งได้ง่าย ใช้เนื้อที่น้อย ราคาติดตั้งถูก



2. ระบบท่อลมเฉพาะหัวจ่าย (Individual Air Duct System) เป็นระบบที่ท่อลมต่อระหว่างเครื่องปรับอากาศ และหัวจ่ายแต่ละหัว เป็นระบบที่นิยมใช้กับเครื่องปรับอากาศแบบชุดที่ติดตั้งไว้กลางห้อง เป็นระบบที่สามารถควบคุมปริมาณของอากาศ ที่แต่ละหัวจ่ายได้ที่จุดใกล้เคียงกับเครื่องปรับอากาศ แต่ระบบนี้ค่าติดตั้งแพง ต้องการพื้นที่มาก



3. ระบบท่อลมวง (Loop Air Duct System) เป็นระบบที่มีท่อลมต่อโยงระหว่างท่อลมประธาน 2 ท่อ เป็นระบบที่สามารถปรับสมดุลย์ปริมาณของอากาศที่ช่องทางออกที่ไกลปลายทาง เป็นระบบที่นิยมใช้ในโรงงาน และบ้านพักอาศัย แต่ระบบนี้ไม่ควรนำไปใช้ที่ภาระความร้อนของเครื่องปรับอากาศต่างกัน เช่น ด้านตะวันออก-ตะวันตก เป็นต้น

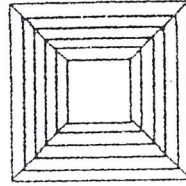


## ลักษณะของหน้าากากจ่ายลม

หน้าากากจ่ายลมมาตรฐานที่นิยมมี 2 แบบ คือ

### 1. แบบฝังเพดาน (CEILING DIFFUSOR)

#### 1.1 แบบสี่เหลี่ยม (SQUARE)



#### 1.2 แบบวงกลม (CIRCULAR)



#### 1.3 แบบ SLOT



### 2. แบบฝังผนัง (WALL DIFFUSOR)



## ตำแหน่งที่ตั้งหอทำน้ำเย็น (INSTALLATION OF COOLING TOWER)

ตำแหน่งสำหรับทำ cooling tower จะต้องเป็นตำแหน่งที่ cooling tower ทำงานได้ดีปราศจากปัญหายุ่งยากใด ๆ ในบางกรณีตำแหน่งที่ตั้ง cooling tower อาจระบุบังคับโดยความสวยงามของอาคาร แต่ในบางกรณีก็มีปัญหาเกี่ยวกับอุปสรรครอบๆ อาคาร เช่น มีผนังหรือยูนิทส์ ทำให้ปริมาณลมที่ผ่าน cooling tower น้อยลง หรือแก๊สไอเสียจากปล่องไฟอาจถูกดูดเข้าไปใน cooling tower ทำให้เกิดการกัดกร่อนเป็นสนิม โดยตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสม ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ตำแหน่งที่ตั้งจะต้องโปร่ง การถ่ายเทอากาศดีและไม่มีผลกระทบจากอาคารข้างเคียง
2. ตำแหน่งที่ตั้งจะต้องไม่ส่งเสียงรบกวนบริเวณรอบๆ
3. ตำแหน่งที่ตั้งจะต้องอยู่ห่างจากแก๊สไอเสียและลมร้อน
4. ตำแหน่งที่ตั้งจะต้องสะอาด ปราศจากฝุ่นและสิ่งสกปรก
5. ตำแหน่งที่ตั้งจะต้องอยู่ใกล้เครื่องทำความเย็นมากที่สุด
6. ตำแหน่งที่ตั้งจะต้องกว้างพอที่จะสามารถทำการฝึกครั้ง ตรวจสอบบำรุงรักษาได้สะดวก

### 4.3 ระบบแสงสว่าง

ระบบแสงสว่างสำหรับอาคารนับว่าเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องคำนึงถึงให้มาก โดยเฉพาะในส่วนที่จำเป็นต้องใช้แสงในการสร้างบรรยากาศ และยังเพื่อให้เกิดความสบายตาสำหรับผู้ในพื้นที่ในส่วนต่างๆ ด้วย การให้แสงสว่างภายในอาคารมี 2 แบบหลัก ๆ คือ การให้แสงสว่างโดยธรรมชาติ และการใช้แสงประดิษฐ์ การให้แสงสว่างโดยแสงธรรมชาติ (Natural Lighting)

การใช้แสงธรรมชาติในการมีอิทธิพลต่อสายตาผู้ใช้งาน และอาจมีผลทำให้เกิดความล้าต่อสายตา แม้ว่ามีมนุษย์จะสามารถปรับสายตาได้เอง การใช้แสงธรรมชาติภายในอาคารเป็นการควบคุมที่ยากลำบาก และแสงจะไม่สม่ำเสมอจะเปลี่ยนแปลงตามเวลาของวันที่เปลี่ยนไป และเมื่อถึงเวลากลางคืนก็จะมีแสงเลย และรังสีอัลตราไวโอเล็ตในแสงอาทิตย์อาจทำลายวัตถุต่าง ๆ ได้ เราสามารถแก้ปัญหาดังกล่าวได้โดยใช้ screen เพื่อลดความเข้มของการส่องสว่างตามธรรมชาติ หรือการออกแบบให้แสงธรรมชาติ เข้าสู่อาคารโดยทางอ้อม (indirect)

การให้แสงธรรมชาติในอาคารเพียงอย่างเดียวไม่เป็นที่นิยม เพราะไม่สามารถควบคุมบรรยากาศหรือจุดสนใจในส่วนต่างๆ ที่ต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทางที่ดีในการให้แสงควรเป็นการผสมผสานระหว่างแสงประดิษฐ์ และแสงธรรมชาติเพราะจะได้ไม่ต้องมีค่าจนถึงความเปลี่ยนแปลงของแสงธรรมชาติ ซึ่งมีผลไปถึงเรื่องความเข้มของแสงทั้งนี้การใช้แสงประดิษฐ์จะต้องใช้ในปริมาณที่เหมาะสมดังกล่าวในหัวข้อต่อไป การให้แสงสว่างแบบธรรมชาติ มี 4 วิธี คือ

1. การให้แสงสว่างจากด้านบน เหมาะสำหรับการแสดงวัตถุ มีข้อเสียคือแสงส่วนใหญ่จะตกที่พื้นห้องมากกว่าผนัง นิยมทำกันโดยให้แสงส่องผ่านช่องเปิดของหลังคาของอาคาร ควรเป็นห้องที่มีเพดานสูง และผลเสียอีกประการคือ อาจเกิดการสะท้อนที่กระฉก ทำให้เกิดความรู้สึกว่าห้องมีขนาดเล็กลง และรู้สึกไม่สบายตา การให้แสงสว่างจากด้านบน ทำได้โดยการสร้างหลังคาด้วยกระฉก อาจเป็นกระฉกทั้งหมดหรือบางส่วน แต่ในเขตร้อนไม่เป็นที่นิยม จะใช้กระฉกไม่เกิน 6 % ของพื้นที่หลังคาก็ได้

2. การให้แสงสว่างจากด้านข้าง อาคารมีการเปิดช่องหน้าต่างทางด้านข้าง ซึ่งบังคับแสงสว่างได้ยากเพราะแสงแผ่อกไม่เท่ากัน บางส่วนของห้องได้รับแสงไม่เพียงพอ นอกจากนี้ยังเสียพื้นที่ของผนังด้วย

3. การให้แสงสว่างจากหน้าต่างที่ค่อนข้างสูง เป็นการให้แสงที่เหมาะสมที่สุด แสงที่ตกลงมาทำมุม 45 องศา และกระจายไปได้ทั้งห้อง จะไม่ทำให้เกิดแสงสะท้อนและยับยั้งตาพร่า

4. การให้แสงสว่างทางอ้อม เป็นการใช้โดยก่อให้เกิดแสงสะท้อน เช่นการให้แสงส่องลงมายังผนังสีขาว เพื่อให้สะท้อนออกหรืออาจจะใช้กระจกมาสะท้อนแสงสว่างเข้ามาในห้อง การให้แสงสว่างทางนี้ไม่เพียงแต่ใช้กับแสงธรรมชาติ ยังใช้กับแสงประดิษฐ์ได้อีกด้วย มีการให้แสงหลายลักษณะ การให้แสงสว่างแบบนี้จะช่วยให้สายตาไม่พร่ามัวมาก

#### การให้แสงสว่างโดยใช้แสงประดิษฐ์ (Artificial lighting)

แสงประดิษฐ์สามารถใช้ให้เกิดประสิทธิภาพได้ดีกว่าแสงธรรมชาติ แต่อย่างไรก็ตามการติดตั้งก็ต้องเป็นไปตามทฤษฎีด้วย โดยต้องเริ่มเตรียมไว้ตั้งแต่ระยะการวางแผน การนำแสงประดิษฐ์มาใช้มีข้อได้เปรียบดังต่อไปนี้

- มีความเป็นไปได้ในการที่จะจัดการให้แสงสว่างแบบต่างๆ ในความเข้มของแสงต่างๆ กัน
- ต้นกำเนิดแสงมีความ flexible และสามารถส่องแสงเน้นวัตถุได้ตามต้องการ

#### ประเภทของแสงประดิษฐ์ โดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 2 ชนิด

1. แสงไฟ INCANDESCENT ความร้อนและแสงจะมีกำลังความส่องสว่างของแสง ยิ่งกว่าแสงจากดวงอาทิตย์ แสงจากดวงอาทิตย์มีสีน้ำเงินมากกว่า เพื่อแก้ข้อแตกต่างนี้จึงใช้หลอดสีขาวปนกับหลอดสีน้ำเงิน แต่ปรากฏว่าเวลาเคลื่อนแสงตัดกันแล้วไม่เท่ากัน เมื่อปรากฏให้เห็นบนเพดานความเท่ากันของแสงเสียไป

2. แสงไฟ FLUORESCENT เดิมใช้แต่เฉพาะร้านค้าและท้องถนน เพราะเป็นแสงสว่างที่ไม่มีเงา เหมาะกับงานที่เกี่ยวข้องกับภาพเขียน แต่ภาพจะเสียไปตอนที่เงาน้ำมันที่อาบอยู่บนภาพเขียนนั้นหายไป สีของไฟทั่วไปคล้ายแสงธรรมชาติมาก และอาจดัดแปลงให้เหมาะกับศิลปะวัตถุได้ และเป็นแสงที่ดีที่สุดสำหรับแสงประดิษฐ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสงไฟ FLUORESCENT ได้เปรียบกว่า แสงไฟ INCANDESCENT ในเรื่องการกระจายแสงออกทางกว้าง ในปัจจุบันจึงจำเป็นต้องรวมหลอดสีต่าง ๆ เพื่อจะลดข้อเสียให้น้อยลง INCANDESCENT ให้แสงนุ่มนวล และชัดกว่า จึงเหมาะสำหรับการให้แสงเน้นจุดที่สำคัญ ความเข้มของแสงได้ปรับปรุงให้เหมาะสมและแตกต่างกันไปตามลักษณะความต้องการของแต่ละแห่ง เมื่อต้องการความเข้มมาก ก็เน้นที่แห่งนั้นให้เด่นกว่าที่อื่น

### ลักษณะการกระจายแสง (Light Distribution Method)

ชนิดของไฟ	แสงส่องขึ้น (%)	แสงส่องลง (%)
1. Direct	10	90 - 100
2. Indirect	90 - 100	10
3. Semi - Direct	10 - 40	60 - 90
4. Semi - Indirect	60 - 90	10 - 40
5. General Diffuse	40 - 60	40 - 60

จัดแสงให้พอเหมาะกับสายตา และพยายามใช้ Indirect Lighting ซึ่งจัดแสงจ้ำจืด ทั้งทางตรงและทางอ้อม การให้แสงสว่างอันเกิดจากการให้สี การจัดระยะดวงไฟและเลือกใช้ชนิดของดวงไฟ จะทำให้เกิดความรู้สึกตามสภาพของส่วนที่ใช้สอย ควรคำนึงถึงความร้อนอันจะเกิดจากดวงไฟ เพื่อลดกำลังของเครื่องปรับอากาศ (ถ้ามี) รวมทั้งช่วยประหยัดค่าไฟฟ้าได้อีกด้วย

**อุปกรณ์ในการให้แสงสว่าง**

หลอดไฟถือเป็นหัวใจของระบบการให้แสงสว่าง โดยจะเจาะจงชนิดที่มีการเลือกใช้ในการจัดแสดงนิทรรศการและสร้างบรรยากาศ ซึ่งมีหลักการให้แสงโดยอาศัยกระจกหรือเลนส์ภายใน ในการบังคับทิศทางของแสง มักใช้เป็นไฟสำหรับส่องเฉพาะจุดที่นิยมเรียกว่า SPOT LIGHT โดยมีคุณสมบัติหลักดังนี้

1. หลอดไฟแบบธรรมดาประเภทมีไส้ (INCANDESCENT LAMP) เป็นหลอดแก้วที่มีการเคลือบสารปรอทด้านในกระเปาะแก้ว เพื่อช่วยในการสะท้อนแสงและบังคับทิศทางของแสงไม่ให้กระจายออกด้านข้างของหลอด โดยมีการผลิตลักษณะรูปร่างต่าง ๆ เพื่อคุณสมบัติบางประการ

- หลอดพาราโบลา หรือ PAR (PARABOLIC ALUMINIZED PREFLECTOR) คือหลอดไฟสะท้อนแสงกระเปาะแก้ว จากรูปร่างหลอดไฟที่เป็นพาราโบลาทำให้เกิดการสะท้อนแสงและลำแสงโดยรวม
- หลอดทรงรี หรือ ER (ELLIPSODIAL REFLECTOR) จากรูปร่างของหลอดทำให้เกิดการสะท้อนแสง และเกิดจุดรวมแสง (FOCAL POINT) บริเวณหน้าหลอดไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ยังมีการผลิตหลอดสะท้อนแสงที่มีคุณสมบัติพิเศษต่างๆ กัน เช่น หลอดสะท้อนแสงแก้ว  
หนา แบบเฉพาะจุดที่ต้องการแสงสว่างมาก แบบส่องกระจายสำหรับบริเวณกว้าง หลอดสะท้อนแสงแก้ว  
นาทานิดลำแสงเย็น โดยการให้ความร้อนไหลวนผ่านกลับไปด้านหลังแทน

2. หลอดไฟฮาโลเจน (TUNGSTEN HALOGEN) หลอดไฟนี้กระเปาะทำมาจากควอตซ์ เพราะ  
ต้องบรรจุก๊าซฮาโลเจนที่มีความดันสูง ประสิทธิภาพการส่องสว่าง 20 รูเบน/วัตต์ มีขนาดแตกต่างกันมากมาย  
ใช้วัตต์สูงมาก อายุการใช้งานค่อนข้างยาว ขณะใช้งานจะมีอุณหภูมิที่ผิวหลอดสูงมาก ทำให้เปราะบาง โดย  
กระทบเบาๆ อาจแตกได้

#### จิตวิทยาของแสง

- แสงสีขาว ให้ความรู้สึกกระฉับกระฉวย สงบ สะอาด บริสุทธิ์ ให้ความรู้สึกเบาและเย็น
- แสงสีเหลือง เป็นแสงที่กระตุ้นความสนใจ ใช้เพื่อสร้างน้ำหนัก
- แสงสีแดง เป็นแสงที่ทำให้เกิดการกระตุ้น และการแสดงออก ดึงดูดสายตาได้ดี

## 4.4 ระบบป้องกันอัคคีภัย

### ระบบที่ใช้ป้องกันอัคคีภัย

1. ระบบท่อน้ำดับเพลิง (Wet Riser System) ระบบนี้จะติดตั้ง fire standpipes ขนาด 75  
มม. ในส่วนที่ทำการของสำนักงาน ใกล้กับบันไดหนีไฟทั้งสองด้าน โดยด้านหนึ่งจะฝังเอาไว้ในผนัง ส่วนอีก  
ด้านหนึ่งติดตั้งท่อดับเพลิงในช่องท่อน้ำ แต่ละชั้นติดตั้งที่ดับเพลิงชนิดฝังในกำแพง ภายในตู้เก็บดับเพลิงมี  
อุปกรณ์ประกอบด้วย ฝาครอบ สำหรับปิดเปิดน้ำ สายดับเพลิง ขนาด 50 มม. ยาว 50 ม. ติดตั้งใน  
ราวแขวนชนิดหมุนได้พร้อมหัวฉีดดับเพลิงชนิดสวมหัวเร็ว รวมทั้งมีขวานดับเพลิง และเครื่องดับเพลิงชนิด  
เคมี ขนาดบรรจุ 25 ลิตร โดยติดตั้งทุกชั้น ใกล้บันไดหนีไฟ และที่จอดรถทุกชั้น น้ำที่ใช้ดับเพลิงภายใน  
ได้มาจากถังเก็บน้ำบนหลังคาของอาคาร และจากถังเก็บน้ำใต้ดินนอกจากนั้นยังได้จากเครื่องสูบน้ำที่สูบน้ำได้จาก  
บ่อบาดาลของอาคารด้วย ส่วนน้ำที่ใช้ดับเพลิงจากภายนอก คือ จากรถดับเพลิง

2. ระบบหัวฉีดน้ำอัตโนมัติ (Automatic Sprinkler System) เมื่อเกิดเพลิงไหม้ในห้องที่ติดตั้งหัว  
ฉีดน้ำดับเพลิง ความร้อนจากเปลวไฟจะบังคับลatches หัวฉีดน้ำเปิดออก น้ำที่อยู่ในท่อของระบบดับเพลิงจะฉีดน้ำ  
ออกมาโดยรอบ พร้อมทั้งส่งสัญญาณแจ้งอัคคีภัย ระบบหัวฉีดน้ำดับเพลิงดังกล่าว นิยมติดตั้งที่ฝ้าเพดานใน  
ห้องที่สำคัญต่าง ๆ ที่มีโรคที่เป็นเชื้อเพลิงได้ง่าย และนิยมติดตั้งในส่วนที่เป็น circulation core เช่น ห้องโถง  
บันได บันไดหนีไฟ ระบบนี้จะเป็นทางเดียวที่ผู้คนจะหนีในเวลาไหม้ไฟ ขณะเกิดเพลิงไหม้ในอาคาร จึงจำ  
เป็นที่จะต้องป้องกันมิให้บันไดเกิดเพลิงไหม้ก่อนที่ผู้หนีไฟได้หนีไฟได้หมด และน้ำที่ฉีดออกมาจะช่วย  
บรรเทาความร้อนแก่ผู้หนีไฟได้เป็นอย่างดี รวมทั้งประตูกั้นไฟของห้องบันไดจะป้องกันความร้อนและควันที่เกิด  
ขึ้นจากเพลิงไหม้ในอาคารมิให้เข้ามาในห้องบันได ซึ่งจะช่วยให้ผู้คนหนีไฟได้สะดวกไม่ล่าช้า ควัน ท่อน้ำดับ  
เพลิงแบบ sprinkler นี้จะโดยตรงจากถังน้ำที่อยู่บนชั้นหลังคา ดังนั้นในท่อจึงมีน้ำไหลเวียนอยู่ตลอดเวลา หรือจะ  
ต่อโดยตรงจากห้องเครื่องสูบน้ำดับเพลิงในห้องเครื่องชั้นล่างก็ได้ การเดินท่อน้ำดับเพลิงในระบบดังกล่าว เดิน  
ในฝ้าเพดานในบางสภาวะจะเดินฝังในพื้นที่คอนกรีตเสริมเหล็กก็ได้ แต่ควรจะทำในส่วนที่มีความจำเป็นเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพราะเมื่อเกิดชำรุดจะซ่อมแซมบำรุงรักษายาก หากหลีกเลี่ยงได้ควรเดินติดใต้พื้นจะเหมาะที่สุด ซึ่งง่ายต่อการบำรุงรักษา

3. เครื่องดับเพลิง (Fire Extinguished) เป็นเครื่องดับเพลิงที่บรรจุน้ำยาแก๊สหรือผงเคมีในท่อนีมากรหลายขนาด ขนาดเล็กตั้งแต่ 1 ปอนด์ - 200 ปอนด์ จนถึงขนาดที่ต้องในรถเข็นก็มี เลือกขนาดตามความเหมาะสมและวัตถุประสงค์ในการใช้งาน นอกจากนั้นเครื่องมือดับเพลิงดังกล่าวยังใช้ได้ง่ายและสะดวกเพียงแต่ขยับเครื่องดับเพลิง (ชนิดบรรจุหลอดแก๊สกลม) ให้แตกเข้าไปที่คันเพลิง พ่นน้ำยาหรือแก๊สเข้าไปที่ต้นเพลิง เครื่องดับเพลิงมีหลายชนิดดังนั้นการเลือกใช้เครื่องดับเพลิงจึงเป็นถึงสำคัญ ควรเลือกใช้ให้เหมาะสมกับสาเหตุของต้นเพลิงจึงจะดับเพลิงไหม้ได้ดี

### สรุปการป้องกันไฟและการหนีไฟ

1. ระบบการดับเพลิง เมื่อมีการเกิดเพลิงไหม้เพียงเล็กน้อย ไม่ทำความเสียหายให้กับบริเวณข้างเคียง
2. ระบบดับเพลิงที่สามารถทำการดับเพลิงอย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อมีเพลิงไหม้ลุกลามอย่างแรง
3. ถ้าเพลิงได้มีการลุกลามอย่างแรง จนไม่สามารถทำการดับได้ ต้องมีระบบการหนีไฟที่มีประสิทธิภาพสำหรับในกรณีนี้ เมื่อเกิดเพลิงไหม้ขึ้นเล็กน้อย ตัวอย่างเช่น การทิ้งนุหรือลงในถังผงหรือพรม เมื่อเกิดเพลิงไหม้ในถังผงหรือพรม และได้มีการพบเห็นก่อนที่จะมีการลุกลามของไฟ โดยที่เพลิงเกิดขึ้นยังไม่รุนแรงพอที่ระบบดับเพลิงใหญ่จะทำงาน ดังนั้นในกรณีนี้จึงจำเป็นต้องมีเครื่องดับเพลิงสำหรับกรณีนี้ได้แก่ fire host cabinet และอุปกรณ์เคมีดับเพลิงสำหรับประจำจุดต่าง ๆ ที่สำคัญ นอกจากนี้ยังอุปกรณ์เคมีดับเพลิง และ fire host cabinet เหล่านี้ยังสามารถใช้ประโยชน์ในกรณีที่เพลิงไหม้ลุกลามใหญ่โตด้วย

### หลักพื้นฐานในการป้องกันอัคคีภัย

1. โครงสร้างทั้งหมด เป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก ส่วนที่เป็นเหล็กพันเคลือบด้วยฉนวนกันไฟ
2. วัสดุตกแต่งภายในทั้งหมดเป็นวัสดุกันไฟ เช่น พรมไม้น้ำมันไฟ กระดาษติดผนังกันไฟ
3. ช่องทางหนีไฟปลอดภัยจากเปลวไฟ ควัน และกลิ่นอันตรายจากไฟไหม้ ประตู ทางหนีไฟที่เป็นประตูเหล็กกันไฟ และควรมีช่องระบายควัน ในกรณีที่ควันสามารถเล็ดลอดเข้ามาได้
4. มีระบบตรวจจับควัน ความร้อน และเปลวไฟ เพื่อเตือนให้รู้ตำแหน่งเพลิงไหม้ในอาคาร
5. มีระบบเตือนไฟด้วยเสียง ในทุกห้องระงอาคารให้ได้ยินทั่วถึงกัน
6. มีระบบดับไฟอัตโนมัติ ด้วยเครื่องฉีดน้ำอัตโนมัติจากเพดาน หรือผนัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.5 ระบบป้องกันเสียงรบกวน

ปัญหาที่เกี่ยวกับเสียงในอาคารส่วนใหญ่จะหมายถึงเสียงสะท้อน การป้องกัน เสียงสะท้อนมีความสำคัญต่อการควบคุมสภาพแวดล้อมภายในอาคารประการหนึ่ง และยังมีผลสำคัญสำหรับอาคารหรือห้องบางประเภท เช่น ห้องบรรยาย ห้องเรียน แต่ถึงอย่างไรก็ไม่ได้หมายความว่าเสียงสะท้อนจะเป็นสิ่งที่ต้องขจัดออกเสมอไป ในบางโอกาสและบางสถานที่ที่เกิดเสียงสะท้อนอย่างเหมาะสม ก็มีผลช่วยให้เกิดสภาวะแวดล้อมทางเสียงที่ดี เช่น ในห้องฟังดนตรี การควบคุมเสียงรบกวนก็คือการจัดระยะการบังคับเสียงให้เกิดความเหมาะสมกับโอกาสและสถานที่หนึ่ง ๆ เพื่อให้ได้ภาวะการรับฟังเสียงที่ดี

#### การจัดระบบป้องกันเสียงรบกวน

##### 1. สิ่งแวดล้อมในการป้องกันเสียงสะท้อน

- ความเข้มและลักษณะของเสียงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นภายนอกห้อง
- วิถีเสียงต่าง ๆ จะกระจายไปยังจุดต่างๆ มาถึงห้อง สิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับระบบเสียงสะท้อน ขึ้นอยู่กับความมุ่งหมายของการใช้ห้องหรืออาคารนั้น ๆ เป็นสำคัญ

##### 2. ภาวะการฟังเสียง จะได้รับผลที่น่าพอใจนั้นต้องการส่วนต่าง ๆ ดังนี้

- เสียงเบื้องหลัง (Background Noise) จะต้องมียกระดับต่ำพอ
- การจัดเสียงสะท้อนกลับ ซึ่งต่อเนื่องกันหลายครั้งหลายหน
- จัดการกระจายเสียงไปในที่ว่างในห้องให้เหมาะสม
- ให้เสียงไปยังผู้ฟังชัดเจนและดังพอ

เสียงเบ้องหลังเกิดขึ้นจากเสียงซึ่งลอดมาจากภายนอกห้อง รวมทั้งเสียงซึ่งเกิดขึ้นในห้องด้วย จำเป็นต้องตัดลงให้เหลือน้อยที่สุด เพื่อจะทำให้การฟังดีขึ้น การจัดเสียงไปถึงผู้ฟังได้ชัดเจน และดังพอนั้นก็เพื่อช่วยให้ผู้ฟังได้ยินอย่างชัดเจนเหมาะสม

### มาตรฐานการป้องกันเสียงสะท้อน

มาตรฐานการป้องกันเสียงสะท้อน ขึ้นตรงต่อภาวะการฟังเสียงทั้ง 4 ข้อ ซึ่งได้รวมขึ้นเป็นสูตร และกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เพื่อประโยชน์ในการออกแบบให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ปัญหาแรกซึ่งเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและภาวะการฟังเสียงก็คือ การควบคุมเสียงเบ้องหลัง ระดับเสียงนี้เราอนุญาตให้มีในห้องต่าง ๆ ได้ไม่เท่ากัน การควบคุมเสียงสะท้อนเบ้องหลังมีปัญหาต่อไปนี้ คือ

การควบคุมเสียงต่อเนื่อง ได้แก่ การกั้นเสียงให้จางไป แม้ว่าจุดที่เปล่งเสียงจะหยุดแล้วก็ตาม ก็ยังมีเสียงสะท้อนต่อเนื่องอีกชั่วระยะหนึ่ง เรียกว่า "เวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่อง" ได้แก่ เวลาเป็นวินาที ซึ่งเสียงสะท้อนต่อเนื่องจะจางลงถึงหนึ่งในล้านของความเข้มของเสียงเดิม

สิ่งแวดล้อมของการป้องกันเสียงสะท้อนนั้น ต้องประกอบไปด้วยเวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่อง โดยให้เวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่องอยู่ในเขตจำกัด ซึ่งอาจน้อยกว่าเสียงพูดหรือเสียงดนตรี ถ้าหากห้องนั้นตกแต่งด้วยวัสดุเก็บเสียง ซึ่งจะทำให้เวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่อง ใกล้เคียงกับการฟังเสียงพูด ห้องนี้จะมีสภาพที่เหมาะสมที่สุด ในกรณีส่วนมากห้องที่ทำให้เวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่องมากกว่า เวลาที่กล่าวแล้ว 3 เท่า การป้องกันเสียงสะท้อนจะไม่ได้ผลดี เนื่องจากจะมีเสียงสะท้อนก้องค้างรับความต้องการให้เสียงกระจายไปห้องอย่างดีนั้น ห้องควรปราศจากจุดสะท้อนและจุดรวมเสียงสะท้อน ซึ่งทำให้เกิดเสียงรบกวนขึ้น

การดูดเสียง

พลังงานของเสียงประกอบด้วย air pressure ซึ่งเกิดจากการไหวตัวของมีชติมในรูปและขนาดที่เคลื่อนเสียงที่ประสาทหูรับได้ ถ้ามีพลังงานของคลื่นเสียงมากพออาจทำมีชติมที่เคลื่อนเสียงไปกระทบต้นไม้ เช่น ฝุ่น วัสดุที่มีพื้นผิวขรุขระเมื่อเวลาเคลื่อนเสียงมากระทบ แรงอัดในอากาศจะขยับเส้นใยของวัสดุนั้น พลังงานของมันจะหมดไป แต่ถ้าคลื่นเสียงกระทบกับวัสดุแข็ง ผิวหน้าเรียบ เช่น ไม้หนา ๆ แพงคอนกรีต คลื่นเสียงจะสะท้อนกลับเป็นส่วนใหญ่

### วัสดุดูดเสียง

ชนิดของวัสดุดูดเสียง

1. *Prefabricated Acoustics Units* เป็นวัสดุดูดเสียงที่สำเร็จรูป รวมทั้ง Acoustics Items มักจะทำเป็นแผ่น ๆ และเจาะรูพูน
2. *Acoustics Plaster and Sprayed on Material* เป็นวัสดุที่ประกอบด้วยรูพูน และพวกพลาสติกหรือวัสดุที่มีใยผสมกัน ไลพื้นด้วยกระบอกฉีดหรือฉาบ
3. *Coustical Blanket* เป็นวัสดุพูน Blanket ส่วนใหญ่ทำด้วยพูน mineral wood wool glass fiber

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Prefabricated Acoustics Units แบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ

- ประเภทที่ 1 เป็นแผ่นสำเร็จรูป รูปทรงแปดเหลี่ยม หรือผิวขรุขระ แบ่งเป็น
- ALL MATERIAL UNITS เป็นเม็ดเล็กๆ และใช้ยิปซัมหรือเป็นตัวยึด
  - ALL MATERIAL UNITS เป็นเม็ดเล็กๆ และใช้เป็นตัวยึด
  - MINERAL หรือไส้ไม้อ่อน ๆ ผสม MINERAL BINDER ซึ่งไม่ติดไฟ
- ประเภทที่ 2 เป็นแผ่นสำเร็จรูปที่เจาะรูทึบด้วยเครื่องจักร และมีรูเป็น PATTERN มีระเบียบ แบ่งเป็น
- เป็นแผ่นที่มีผิวหนาแข็งและแกร่ง เจาะรูทึบใช้สำหรับเป็นแผ่นปิดหน้าหรือเป็นตัวยึดให้กับวัสดุดูดเสียงที่อ่อนลง เช่น พวง BLANKET เป็นต้น แบบนี้ใช้วิธีที่ไม่อุดรูทึบทาบหน้าผิวหน้าก็ได้
  - เป็นแผ่นวัสดุที่มีผิวหน้าอ่อนนุ่ม กว่าแบบแรก และเจาะรูทึบสามารถที่จะทาสีได้โดยไม่ทำให้คุณสมบัติดูดเสียงลดลง
  - เป็นวัสดุแบบเดียวกัน แต่จะเจาะให้ทะลุเป็นทางยาวหรือทำเป็นร่องซึ่งสามารถดูดเสียงได้
- ประเภทที่ 3 เป็นแผ่นที่มีผิวหน้าหยาบ (FISSURED SURFACE) อาจทำได้จากวัสดุหลายชนิด เช่น พวง MINERAL UNIT ที่เป็นเม็ดหรือพวง CORK มีคุณสมบัติดูดเสียงได้ดีเหมือนประเภทที่ 2 วัสดุนี้มีผิวหน้าหยาบและเป็นหลุมเป็นบ่อมาก ทาสีได้
- ประเภทที่ 4 เป็นแผ่นผิวหน้าเป็นใย POLYMER FIBER SURFACE แบ่งเป็น
- เป็นแผ่นที่ทำด้วยใยไม้บาง ๆ เช่น ยิปซัมผสมกับ MINERAL BINDER ผิวหน้าที่ทั้งเรียบปานกลางและเรียบ
  - ทำด้วยไส้ไม้นิ่มอ่อน เช่น ไส้ไม้นุ่น ใยปาล์ม ฯลฯ วัสดุประเภทนี้ติดตั้งง่ายแต่ราคาสูง ดูดเสียงได้ดี มักทำเป็นแผ่นสำเร็จรูปขนาดกว้าง 4 ฟุต ยาว 4 , 10 , 12 ฟุต ทาสีไม่ได้
  - ทำด้วยพวง MINERAL FIBERS นำมาตัดซึ่งทำเช่นเดียวกับพวง ACOUSTIC PLASTIC คุณสมบัติขึ้นอยู่กับวัสดุที่ใช้โดยเฉพาะเมื่อต้องการให้ดูดเสียงที่มีความถี่ต่ำ ๆ จะมีความหนาพอเหมาะและประหยัด ควรหนา 1/2 นิ้ว

คุณสมบัติของ ACOUSTIC PLASTER จะดีหรือไม่ขึ้นอยู่กับความแห้ง หรือ SET ตัวของวัสดุที่ใช้ปูนฉาบ จะต้องมีความชื้นในกระตุมไม่มากนัก และต้องมีความชื้นพอดีไม่เปียกมาก หรือแห้งมาก เพราะถ้าเปียกมากการเกาะกันระหว่างผิวหน้ากับปูนหรือวัสดุที่ฉาบจะไม่เกาะกันดี แต่ถ้าแห้งเกินไป มันจะดูดเอาความชื้นจากปูนทำให้เสื่อมคุณสมบัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การออกแบบห้องเพื่อป้องกันเสียงรบกวน

การได้ยินเสียงมีอยู่ 3 ลักษณะ คือ

1. เสียงจากแหล่งกำเนิดเสียงโดยตรง
2. เสียงสะท้อนจากเพดาน
3. เสียงสะท้อนจากฝาผนัง

ห้องที่มีการควบคุมเสียงที่ดีควรมีลักษณะ ดังนี้

1. ให้เสียงกระจายได้ทั่วไปและสม่ำเสมอ
2. ให้ระดับเสียงดังเพิ่มขึ้นสำหรับผู้ที่นั่งไกลออกไปจากต้นเสียง
3. ให้ระดับเสียงที่ถึงผู้ฟังโดยตรงกับระดับเสียงที่สะท้อนจากผนังต่างๆ ถึงผู้ฟังเป็นอัตราส่วนที่เหมาะสม
4. ให้วัสดุที่สะท้อนเสียงได้มากให้สะท้อนเข้าสู่ผู้ฟังที่อยู่ข้างหลัง
5. ระยะทางของเสียงที่มาจากต้นเสียงโดยตรงถึงผู้ฟังต้องสั้น และตรงที่สุด
6. หากเพิ่มระดับเสียงให้ทั่วถึงกัน ห้องเล็กไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องขยายเสียง
7. รูปร่างและขนาดของห้อง

- พยายามหลีกเลี่ยงห้องสี่เหลี่ยมและกำแพงเว้า
- อัตราส่วนของความสูง กว้าง ยาว ของห้อง คือ 2:3:6
- กำแพงหนาและเพดานโค้งเว้า ทำให้ระบบเสียงไม่ดี
- พื้นที่เป็นวงกลมหรือรี ควรใช้วัสดุผิวโค้งนูน กรูมนิ่งเพื่อให้เสียงแผ่กระจายทั่วถึง
- กำแพงนูนช่วยทำให้กระจายเสียงดีขึ้น
- ระดับเก้าอี้ ตามปกติคนมีสัมประสิทธิ์ของการดูดกลืนเสียงอยู่แล้ว ฉะนั้นระดับของพื้นหรือของเก้าอี้ควรให้สูงขึ้น ตามระดับและระยะที่ห่างจากเวที เพื่อคนนั่งข้างหลังจะได้รับเสียงโดยตรงและมองเห็นได้ชัดเจน
- เพดานไม่ควรให้สูงเกินไป คนที่อยู่ในแถวหลังควรได้รับเสียงสะท้อนเป็นพิเศษ
- กำแพงด้านข้างอย่าให้มีเสียงสะท้อนไปมา ควรจะให้เสียงกระจายออกไปทั่วถึงคือถูกรูโดยพื้นหยาบ
- อากาศและความชื้น สามารถดูดเสียงได้

## การกั้นเสียงของพื้นและเพดาน

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การออกแบบห้องเพื่อป้องกันเสียงรบกวน

การได้ยินเสียงมีอยู่ 3 ลักษณะ คือ

1. เสียงจากแหล่งกำเนิดเสียงโดยตรง
2. เสียงสะท้อนจากเพดาน
3. เสียงสะท้อนจากผ้าม่าน

ห้องที่มีการควบคุมเสียงที่ดีควรจะมีลักษณะ ดังนี้

1. ให้เสียงกระจายได้ทั่วไปและสม่ำเสมอ
2. ให้ระดับเสียงดังเพิ่มขึ้นสำหรับผู้ที่นั่งไกลออกไปจากต้นเสียง
3. ให้ระดับเสียงที่ถึงผู้ฟังโดยตรงกับระดับเสียงที่สะท้อนจากผนังต่างๆ ถึงผู้ฟังเป็นอัตราส่วนที่เหมาะสม
4. ให้วัสดุที่สะท้อนเสียงได้มากให้สะท้อนเข้าสู่ผู้ฟังที่อยู่ข้างหลัง
5. ระยะทางของเสียงที่มาจากต้นเสียงโดยตรงถึงผู้ฟังต้องสั้น และตรงที่สุด
6. หากเพิ่มระดับเสียงให้ทั่วถึงกัน ห้องเล็กไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องขยายเสียง
7. รูปร่างและขนาดของห้อง

- พยายามหลีกเลี่ยงห้องสี่เหลี่ยมและกำแพงแก้ว
- อัตราส่วนของความสูง กว้าง ยาว ของห้อง คือ 2:3:6
- กำแพงหนาและเพดานโค้งแก้ว ทำให้ระบบเสียงไม่ดี
- พื้นที่เป็นวงกลมหรือรี ควรใช้วัสดุผิวโค้งนูน กรูมนิ่งเพื่อให้เสียงแผ่กระจายทั่วถึง
- กำแพงนูนช่วยให้กระจายเสียงดีขึ้น
- ระดับเก้าอี้ ตามปกติคนมีสัมประสิทธิ์ของการดูดกลืนเสียงอยู่แล้ว ฉะนั้นระดับของพื้นหรือของเก้าอี้ควรให้สูงขึ้น ตามระดับและระยะที่ห่างจากเวทีเพื่อคนนั่งข้างหลังจะได้รับเสียงโดยตรงและมองเห็นได้ชัดเจน
- เพดานไม่ควรให้สูงเกินไป คนที่อยู่ในแถวหลังควรได้รับเสียงสะท้อนเป็นพิเศษ
- กำแพงด้านข้างอย่าให้มีเสียงสะท้อนไปมา ควรจะให้ไม่มีเสียงกระจายออกไปทั่วถึงคือกรุโดยพื้นหยาบ
- อากาศและความชื้น สามารถดูดเสียงได้

## การกั้นเสียงของพื้นและเพดาน

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บทที่ 5 วิเคราะห์สถานที่ตั้งโครงการและอาคาร

5.1 การศึกษาและวิเคราะห์สภาพแวดล้อมโดยรอบของทำเลที่ตั้งโครงการ  
(LOCATION)

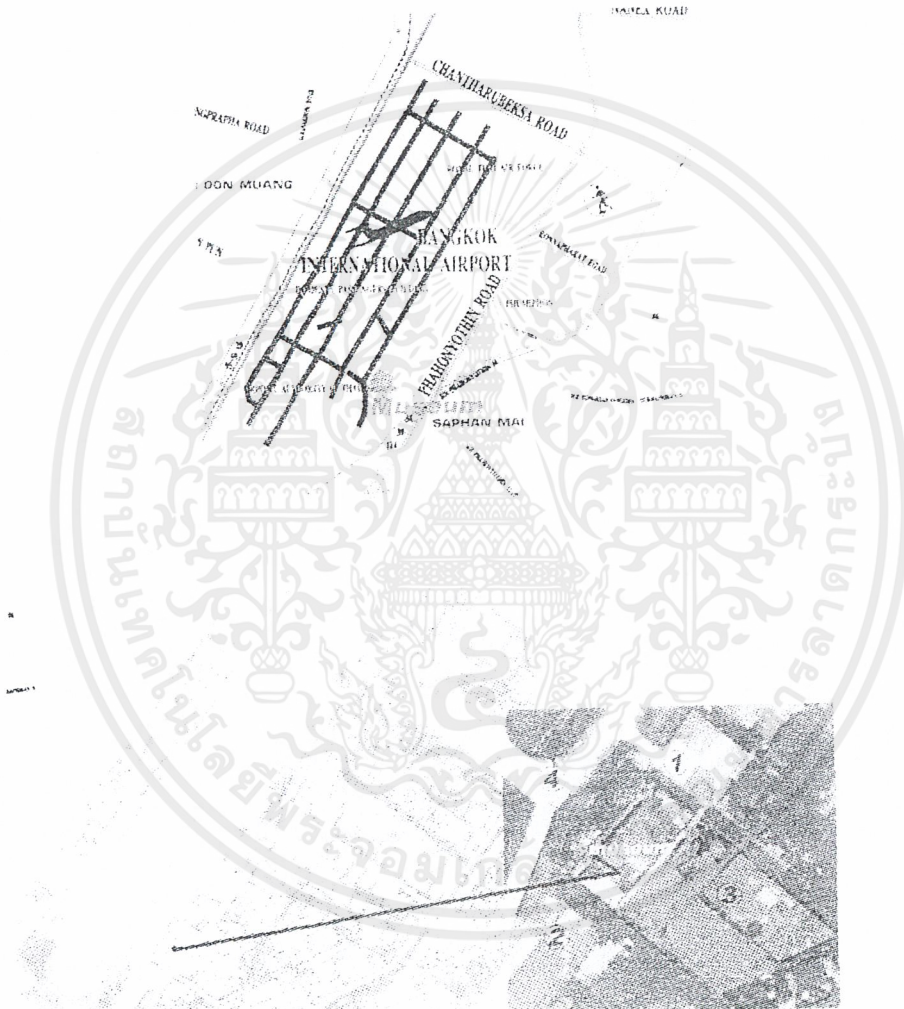
5.2 รายละเอียดที่ตั้งโครงการ (SITE)

5.3 ศึกษาลักษณะอาคารของโครงการ

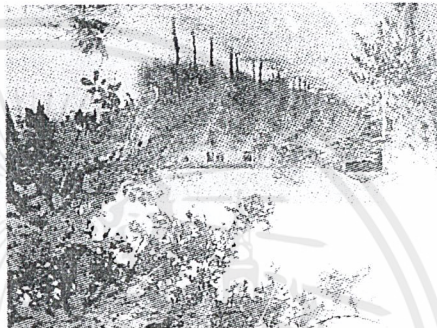
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิเคราะห์สถานที่ตั้งโครงการและอาคาร

- 5.1 การศึกษาและวิเคราะห์สภาพแวดล้อมโดยรอบของทำเลที่ตั้งโครงการ (LOCATION) ที่ตั้งโครงการ (LOCATION) ตั้งอยู่ที่ทางฝั่งตะวันตกของถนนพหลโยธิน ในเขตพื้นที่ของ กองทัพอากาศ พหลโยธิน เขตดอนเมือง กรุงเทพฯ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



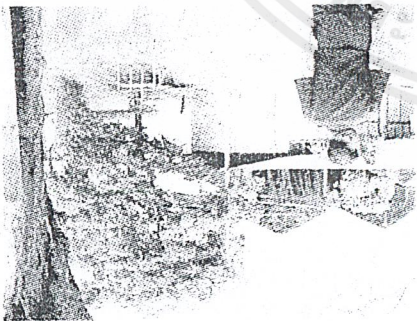
4 WEST 30

3 EAST 30

- 4. ทิศตะวันออกของขา 30 ต้นามป็น ท่าอากาศยานนานาชาติ
- 3. ทิศตะวันออกของขา 30 กองอยู่ท 2 ทหารบก กองพันอากาศโยธิน (อย.)

2 SOUTH 30

1 NORTH 30



- 1. ทิศเหนือของขา 30 ต้นอยู่ตรง แดงและสนามบิน วิทยาลัยการป็น
- 2. ทิศใต้ ของขา 30 ต้นอยู่ตรงแดงและสนามบินของป็นตำรวจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.2 รายละเอียดที่ตั้งโครงการ (SITE)



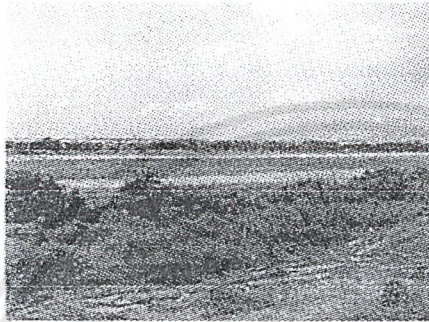
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ECONOMIC

1. ส่งผลดีต่อเนื่องให้เกิดการพัฒนาสภาพพื้นที่ต่อไป ทั้งในด้านชุมชน และด้านการศึกษา
2. ใกล้กับพิพิธภัณฑ์กองทัพอากาศซึ่งเป็นที่ รู้จักของประชาชนทั่วไป ง่ายในการประชาสัมพันธ์

## POLLUTION

มลภาวะทางเสียงจะเกิดขึ้นโดยตรงกับโครงการ เนื่องจากอยู่ติดกับสนามบิน ดังนั้น ห้องที่ จำเป็นต้องการความเงียบจึงไม่ควรอยู่ด้านที่ติดสนามบิน และควรมีการใช้วัสดุป้องกันเสียง



## ย่าน (LANDUSE)

เป็นย่านชานเมือง ที่มีสถานศึกษาหลายแห่ง เป็นศูนย์กลางของชุมชน ตรงกับกลุ่มเป้าหมายที่ มุ่งเน้นเยาวชน



## ความหนาแน่นของประชากร (DENSITY OF POPULATION)

พื้นที่ของกองทัพอากาศจัดเป็นศูนย์กลางชุมชนเขตดอนเมือง ซึ่งเขตดอนเมืองเมืองพิจารณา ตามข้อกำหนดผังเมืองจัดเป็นพื้นที่บริเวณที่มีการสร้างที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย เป็นเขตชุมชนที่กำลัง เติบโต

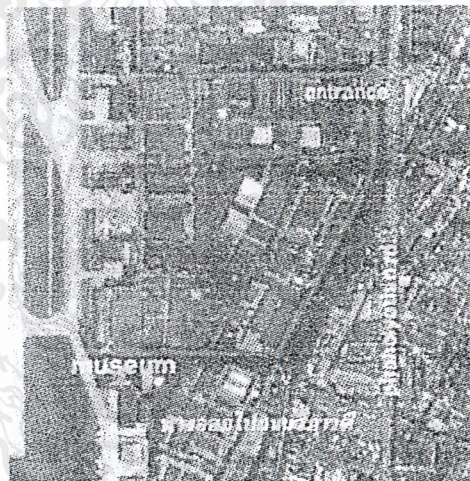
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางเข้าติด คลองส่งน้ำ บางครั้งเวลาน้ำมาเสียจะส่งกลิ่นเหม็นถนนทางเข้าโครงการ  
ร่มรื่น ด้วยต้นไม้ของกองทัพอากาศที่มีอยู่ก่อนแล้ว



### APPROACH & ACCESSIBILITY

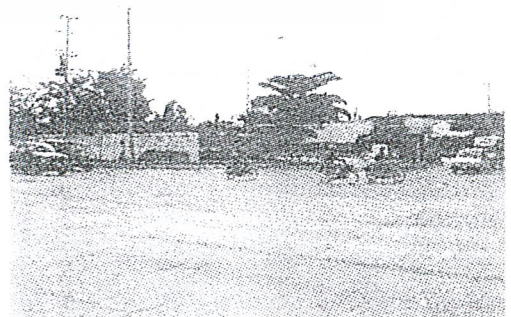
การเข้าถึงโครงการทางรถยนต์สามารถเข้าได้ 2 ทางคือ



1. ทางถนนพหลโยธินเข้าช่องทางกรมพลธิการทหารอากาศ



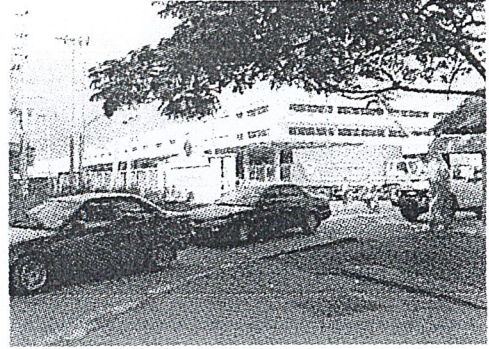
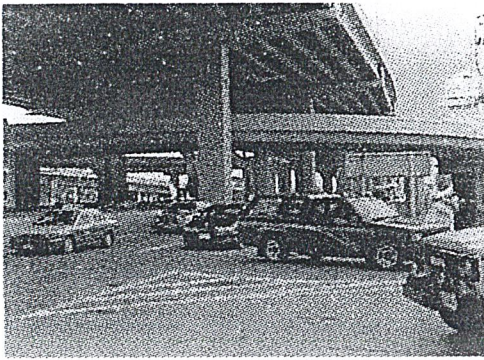
**ถนนพหลโยธิน**



**ช่องทางพลธิการทหารอากาศ**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ถนนวิภาวดีรังสิต เป็นถนนHIGHWAY เข้าทางประตูการทำอากาศยานแห่งประเทศไทย



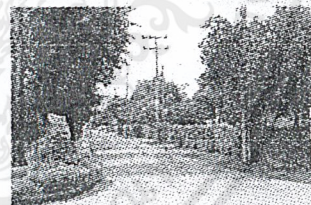
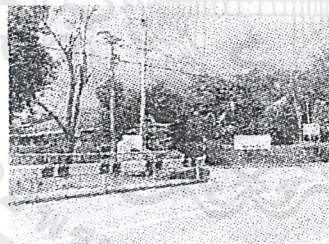
**ถนนวิภาวดีรังสิต**

**ประตูการทำอากาศยานแห่งประเทศไทย**

การเข้าถึงโครงการทำได้โดย

1. ทางรถยนต์ส่วนตัวเข้าได้สองทางคือจาก ถนนวิภาวดี และถนนพหลโยธิน
2. ทางรถประจำทางทางรถประจำทางที่สะดวกที่สุดคือถนนพหลโยธิน ลงป้ายรถเมล์ ช่องทางพลาธิการ ทหารอากาศและต้องเดินเข้ามาใน ทอ. อีก 500 ม. จะถึงโครงการ

**ถนนภายในกองทัพอากาศ ด้านรถประจำทางมา  
จะต้องลงที่ทางเข้า แล้วเดินเข้าอีก 500 เมตร  
จะถึงโครงการ**



**ถนนภายในกองทัพอากาศส่วนที่จะเข้าไปถึงโครงการ  
จะมาได้จากทั้ง 2 ทางที่กล่าวไว้ข้างต้น**

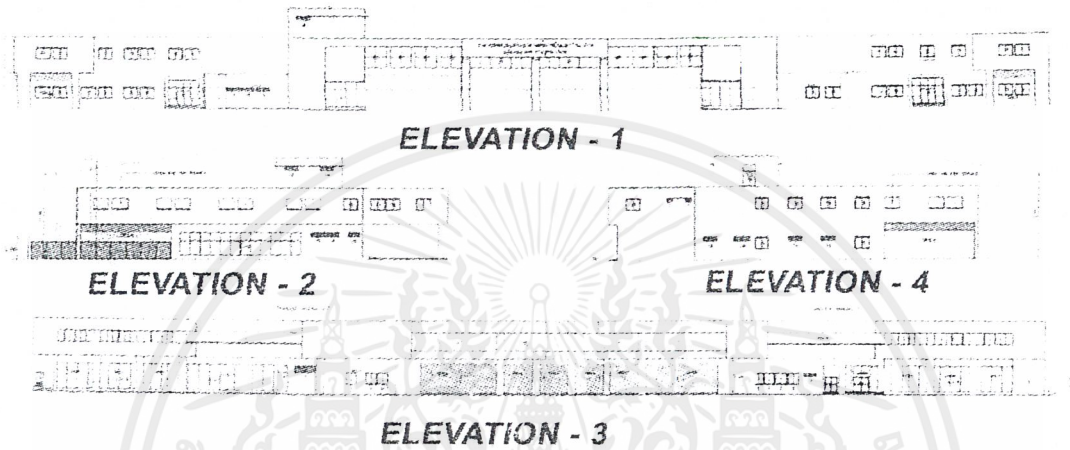


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.3 ศึกษาลักษณะอาคารของโครงการ

#### ลักษณะอาคารภายนอก

1. ลักษณะอาคารเป็นอาคาร 2 ชั้น และมีดาดฟ้า รูปลักษณะอาคารเป็นอาคารเน้นในแนวราบเพราะ อยู่ติดสนามบิน
2. ตัวอาคารเน้นให้คนเห็นจากภายนอก และคนที่ใช้อาคารว่าเป็นอาคารที่มีการใช้งานที่แตกต่าง จากอาคารราชการ ภายในทอ. ทัวไป ลักษณะอาคารที่ใหญ่โต และ modern สื่อถึงเทคโนโลยี



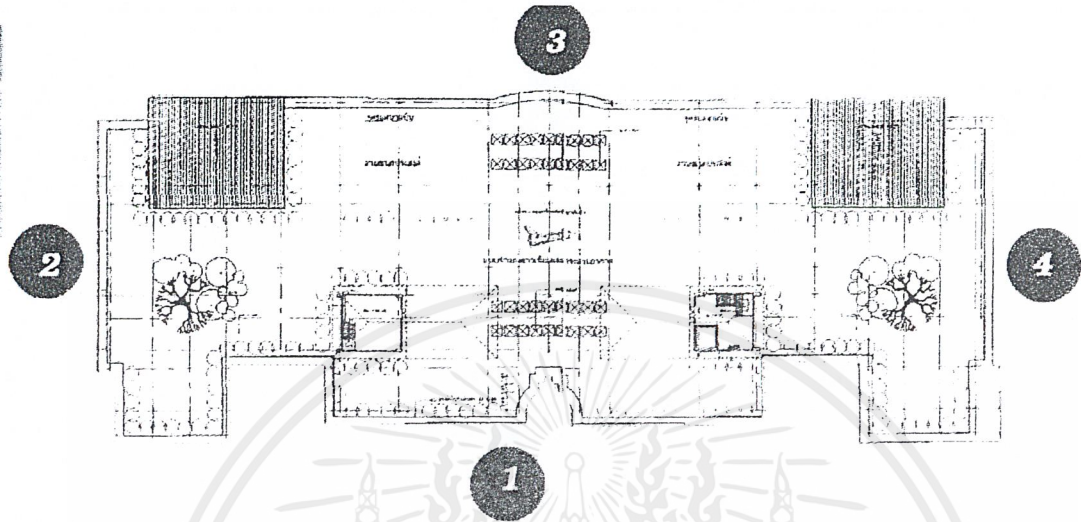
3. รูปทรงภายนอกมีความทันสมัยใช้รูปทรงเรขาคณิตที่เรียบง่าย ใช้วัสดุที่ทนทาน เน้นการใช้วัสดุที่ประเภทกระจกตัดแสง เพื่อป้องกันแสงสะท้อนกระทบสนามบิน และคอนกรีตฉาบเรียบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดี- ลักษณะอาคารสื่อถึงความเป็นเทคโนโลยี

- ลักษณะอาคารดูโปร่งโล่ง ทำให้เห็นกิจกรรม ภายในอาคารได้
- รูปทรงโดดเด่นง่าย เป็นผลดีกับโครงการ



ข้อเสีย - การเป็นอาคารเปิดโล่ง โปร่ง โดยใช้กระจก จึงอาจเป็นปัญหาเกี่ยวกับการจัดแสง จึงอาจต้องใช้เทคนิคการจัดแสงเข้าช่วย

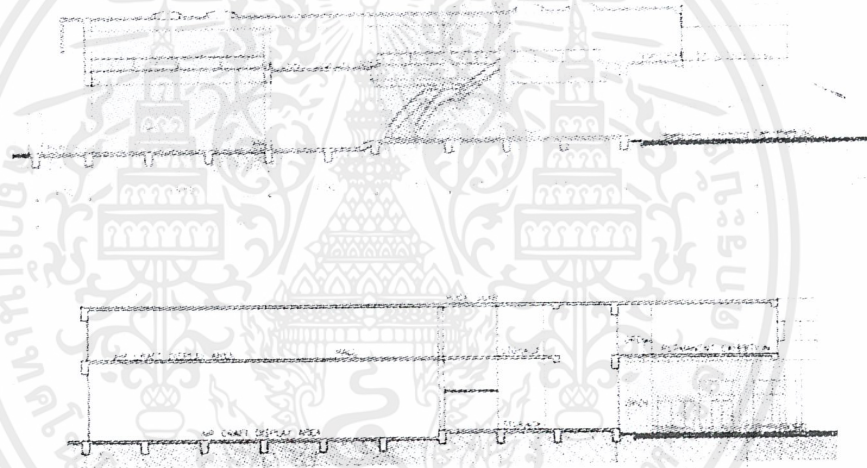
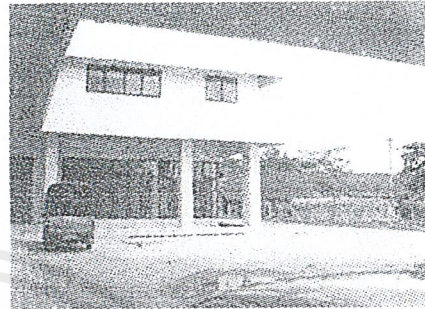
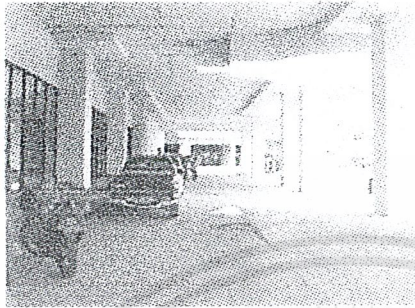


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ลักษณะอาคารภายใน

พื้นที่ภายในอาคารทั้งหมด ชั้น 1 ชั้น 2 และชั้นดาดฟ้า ประมาณ 20,000 ตร.เมตร

- ลักษณะอาคารแนวยาว มีโถงตรง ด้านบนเป็น SKYLIGHT
- อาคารด้านหน้าเป็นจุด DROP OFF สามารถลงหน้าอาคารได้เลยและยังสามารถจอดรอชั่วคราวได้



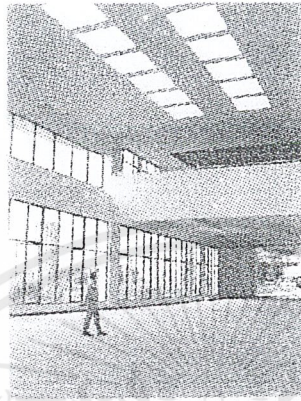
ส่วนโถงนิทรรศการ เปิดโล่งถึงชั้น 2

ส่วน ENTRANCE HALL

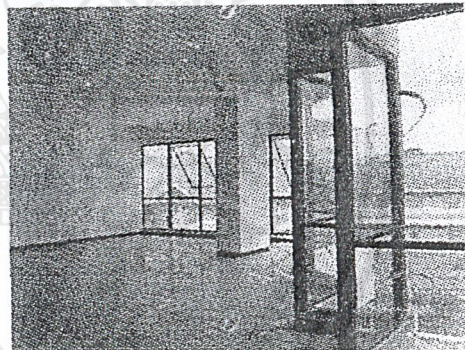
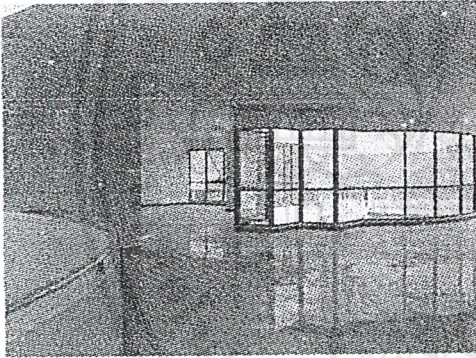
ส่วนจอดรถหน้าอาคาร สำหรับ DROP OFF

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่วนโถงนิทรรศการที่ติดกับโถงทางเข้า เพดานเปิดโล่งถึงชั้นสอง ทำให้มีความสูงถึง 10 เมตร เพดานเจาะSKYLIGHT ช่องๆสี่เหลี่ยม
- ผนังกระจก ติดส่วนสนามบิน ป้องกัน แสงสะท้อนจากลานบินด้วยกระจกตัดแสงและ ปลูกสนามหญ้า

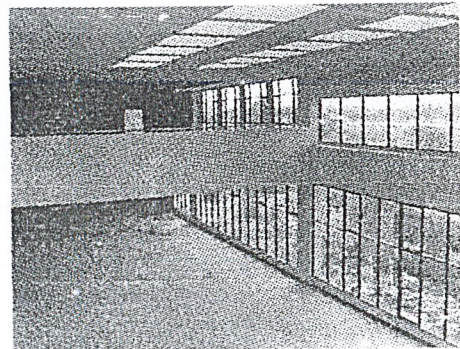
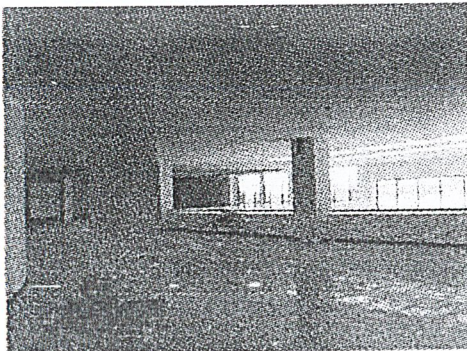


ชั้น2 ชั้นบันไดเจอโถงเล็กๆ ผนังกระจกหุ้มมม ทำให้ได้รับแสงเต็มที่และช่วงบ่ายๆ แสงแดดจะทำให้

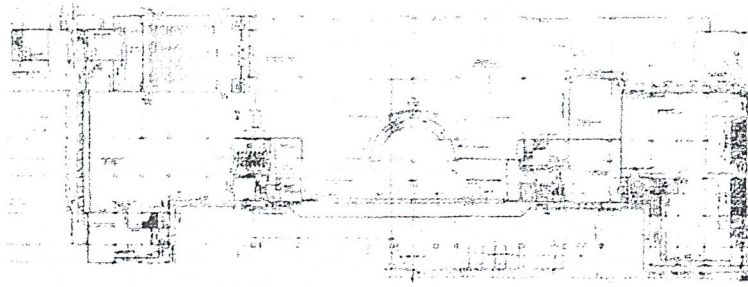


บริเวณนี้ค่อนข้างร้อน

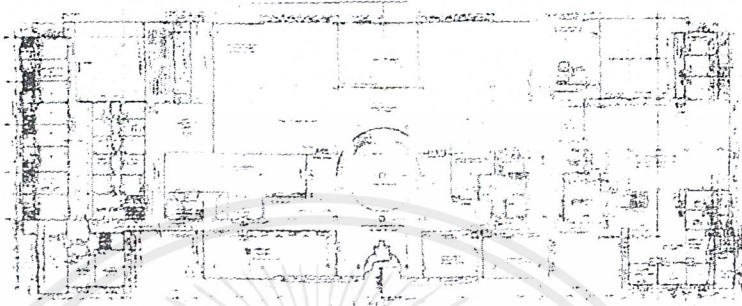
ส่วนชั้น2 ที่เป็นโถงเชื่อมกับชั้น1 โปร่งโล่ง เป็นโถงสูงสามารถเห็น นิทรรศการของส่วนล่างได้ และ ด้วย ผนังกระจก และ SKYLIGHT ทำให้มีแสงสว่างจากธรรมชาติเข้ามาถึง ทำให้ไม่เปลืองแสงไปประดิษฐ์



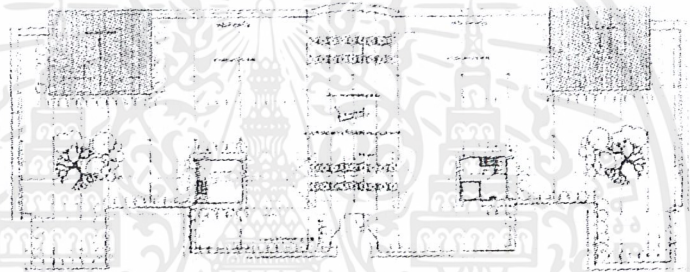
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**FIRST FLOOR PLAN**



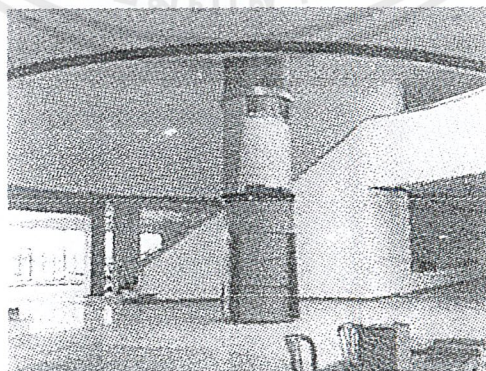
**SECOND FLOOR PLAN**



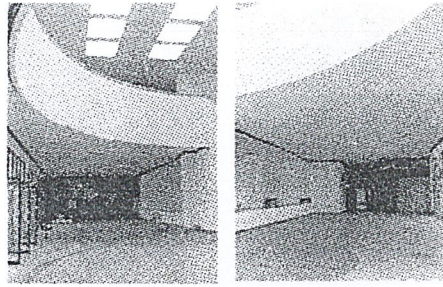
**DECK FLOOR PLAN**

### ลักษณะภายในอาคาร

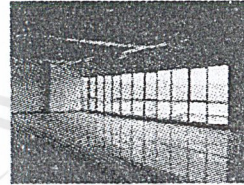
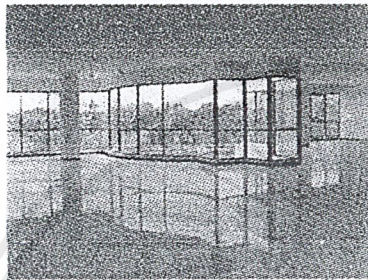
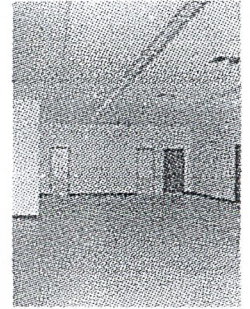
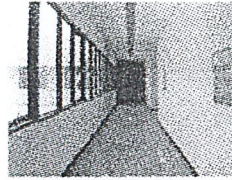
กลางอาคารมีโถงทางเข้า ที่มีเสาดตรงกลาง โดยจะแยกออกไป ด้านหน้า หรือ ซ้ายขวาและส่วนโถง จะมีบันไดแจก 2 ทาง เพื่อขึ้นด้านบน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

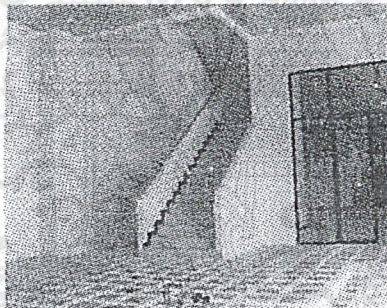


ส่วนที่แจกไปทางซ้าย - ขวา

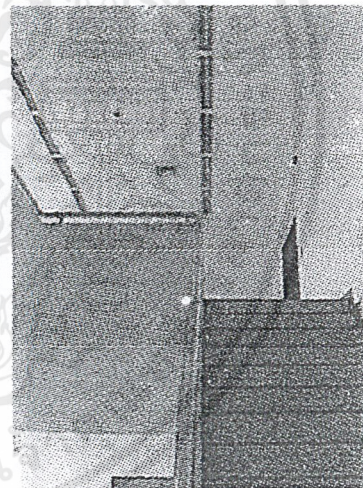


ส่วนต่าง ๆ ของชั้น 2

โถงชั้น 2 แจกออกเป็นทาง corridor ซ้าย-ขวา  
เพื่อไปยังส่วนต่างๆของชั้น ทั้งปีกขวาและซ้าย



SUB ENTRANCE 2 ซ้ายซ้าย-  
ขวา เข้าโดยตรงจากที่จอดรถ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บทที่ 6 การวิเคราะห์สู่การออกแบบ

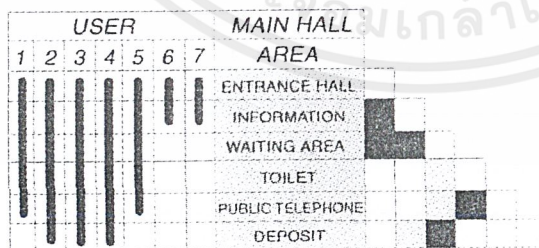
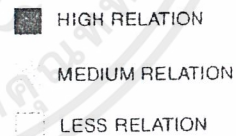
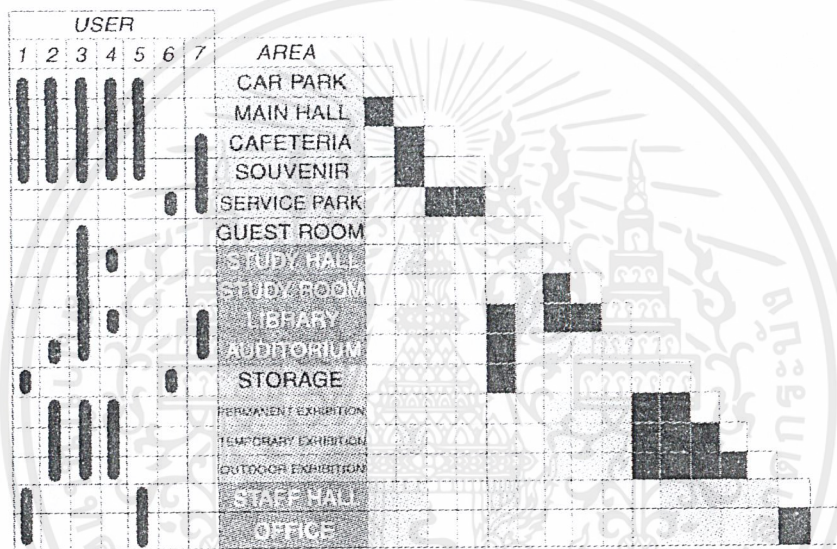
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การวิเคราะห์สู่การออกแบบ

### 6.1 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ

การจัดพื้นที่ภายในโครงการต้องศึกษาหาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่างๆเพื่อให้เกิดทิศทางสัญจรที่เหมาะสม เริ่มจาก Relation Metric , Bubble diagram จะสรุปออกมาได้ zoning

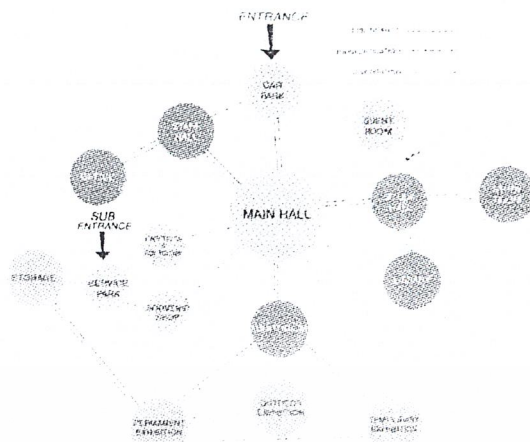
#### 6.1.1 RELATION METRIC



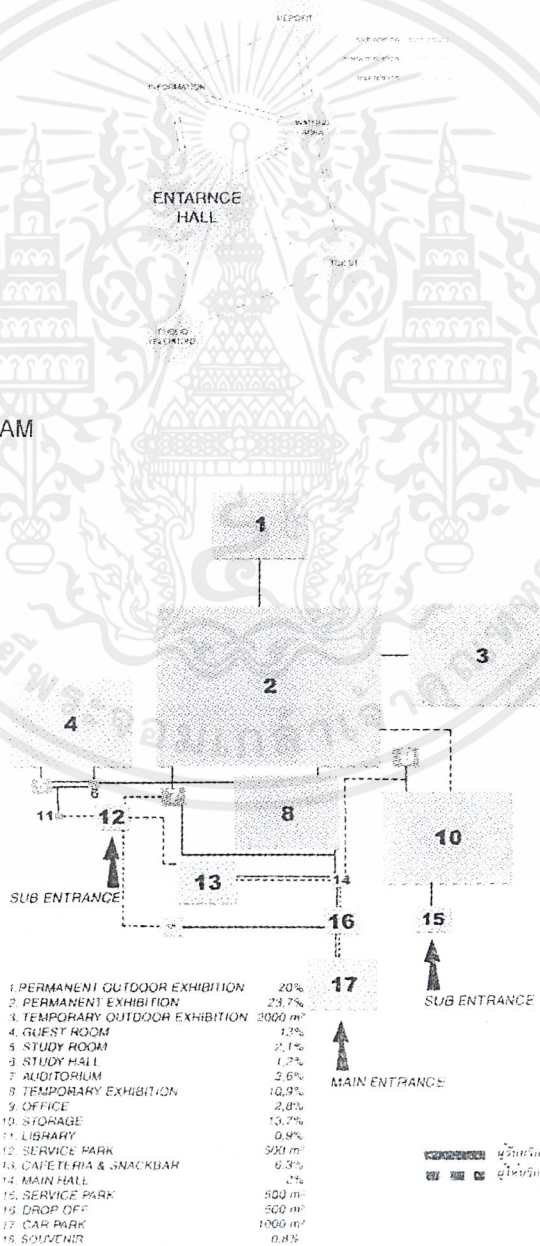
1. STAFF
2. VISITOR
3. TRAINING USER
4. RESEARCH USER
5. CONTACT USER
6. EXHIBITION OBJECT
7. SERVICE CONTACT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 6.1.2 BUBBLE DIAGRAM



### 6.1.3 FUNCTIONAL DIAGRAM

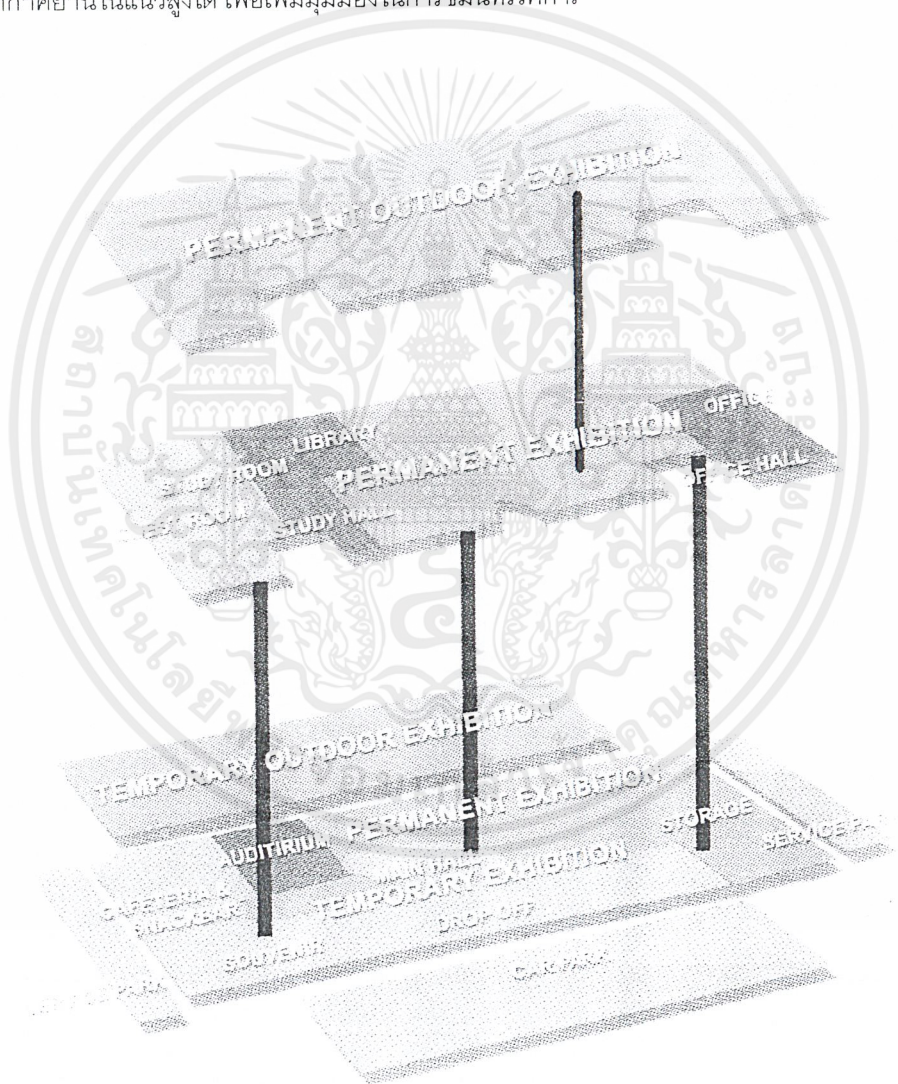


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6.2 การวิเคราะห์ ZONING

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของส่วนต่างๆของโครงการแล้ว ส่วนโถงหลักจะเป็นตัวแฉกคนไปยังส่วนนิทรรศการ และส่วนต่างๆของโครงการ โดยโถงจะเปิดโล่งไปถึงชั้น 2 ส่วนโถงหลักนี้จะประกอบไปด้วย ส่วนต้อนรับ ฝากของ พักคอย และส่วนนิทรรศการชั่วคราว ซึ่งจะต่อเนื่องกับโถงเลย เพื่อเป็นการกระจายคนไปยังส่วน AUDITORIUM แสงที่ได้จากส่วนโถงจะเป็นแสงจาก SKYLIGHT และเนื่องจากลักษณะของโถงจะเป็นลักษณะแบบสมมาตร ดูเป็นทางการทำให้โถงนี้ดูนิ่ง จึงเพิ่มแสง SPOTLIGHT และ LASER เข้าช่วยส่องเพื่อให้เกิดความเคลื่อนไหว

ส่วนของนิทรรศการถาวรเหมาะสมที่สุดที่จะอยู่ในส่วนอาคารด้านที่ติดกันสนามบิน เพื่อที่จะใช้ทัศนียภาพเป็นส่วนประกอบของนิทรรศการและ จะประกอบไปด้วยโถงเปิดโล่งถึง 2 โถงเพื่อ แสงดูอากาศยานในแนวสูงได้ เพื่อเพิ่มมุมมองในการชมนิทรรศการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6.3 รายละเอียดการออกแบบขององค์ประกอบภายในโครงการ

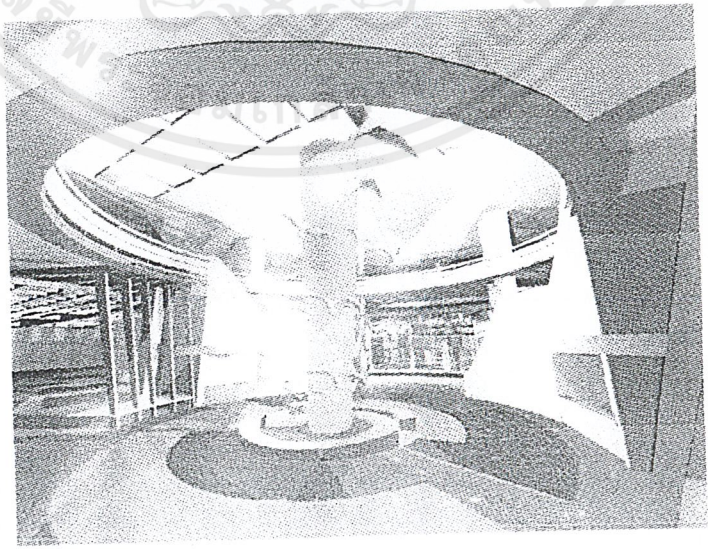
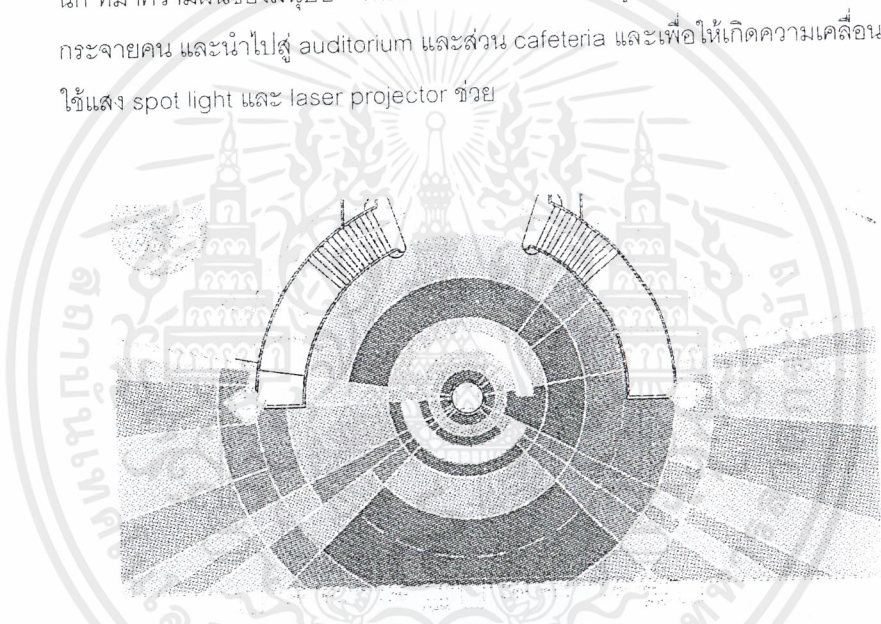
### 6.3.1 ส่วนบริการสาธารณะ

#### ● โถงหลัก

เป็นส่วนแรกที่ยู่เข้าชมจะพบ ดังนั้นจะต้องเป็นส่วนที่สร้างความประทับใจ และสามารถดึงดูดความสนใจผู้เข้าชมได้

**ZONING** เป็นส่วนแรกที่จะได้พบ ซึ่งจะเป็นโถงหลักที่เป็นตัวแฉกไปยังส่วนต่างๆของโครงการ พื้นที่โล่งสามารถรองรับคนได้จำนวนมาก และเปิดโล่งถึงชั้น 2

**DESIGN** เน้นมาพลักษณ์ของโครงการโดย identity color ของโครงการได้จาก logo ของกองทัพอากาศ ซึ่งประกอบด้วยสี น้ำเงินฟ้า และเหลือง และออกแบบให้ส่วนโถงเป็นส่วนหนึ่งของนิทรรศการถาวร โดยให้เป็นจุดกำเนิดการบิน theme จะเป็นเรื่องนก ที่มาความฝันของมนุษย์ พื้นที่จัดแสดงชั่วคราวจะอยู่ต่อเนืองกับโถงนี้เองเพื่อเป็นการกระจายคน และนำไปสู่ auditorium และส่วน cafeteria และเพื่อให้เกิดความเคลื่อนไหวจะใช้แสง spot light และ laser projector ช่วย



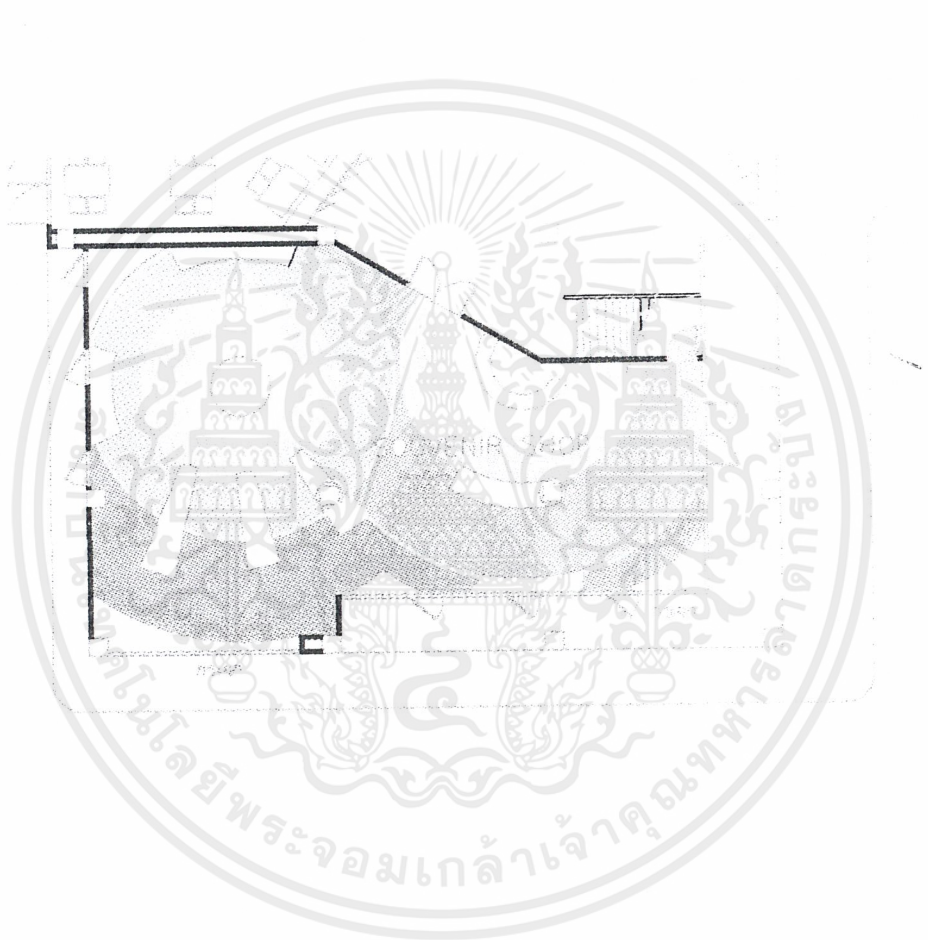
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

● ร้านขายของที่ระลึก (SOUVENIR SHOP)

เป็นร้านจำหน่ายของที่ระลึกของพิพิธภัณฑ์ โดยสินค้าที่ได้จะมาจาก มูลนิธิอนุรักษ์และ  
พัฒนาอากาศยานไทยฯ

ZONING อยู่ติดกับส่วน cafeteria ในส่วนด้านหน้าของโครงการ เพื่อความสะดวก  
และสังเกตง่าย สามารถมองเห็นได้จากภายนอกโดยผนังเป็นกระจก สามารถโชว์สินค้าเป็น window display

DESIGN แนวความคิดในการออกแบบ ยังเน้น identity color น้ำเงินฟ้า เหลือง  
และใช้รูปแบบของการเคลื่อนไหวของใบพัดเครื่องบิน แทนโดยวงกลมหลายๆชั้นซ้อนกันเกิดการเคลื่อนไหวและ  
เหลื่อมสลับด้วยสีที่ไล่กัน



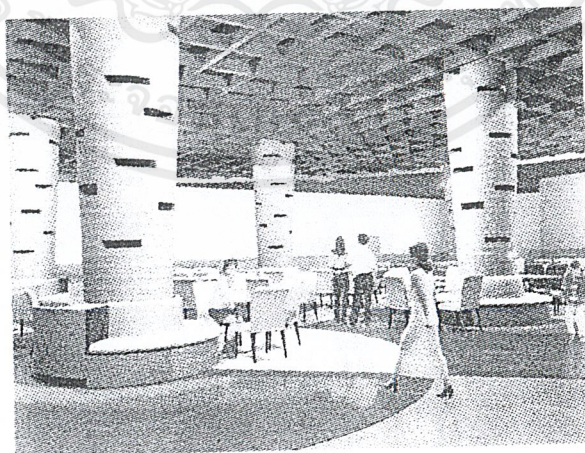
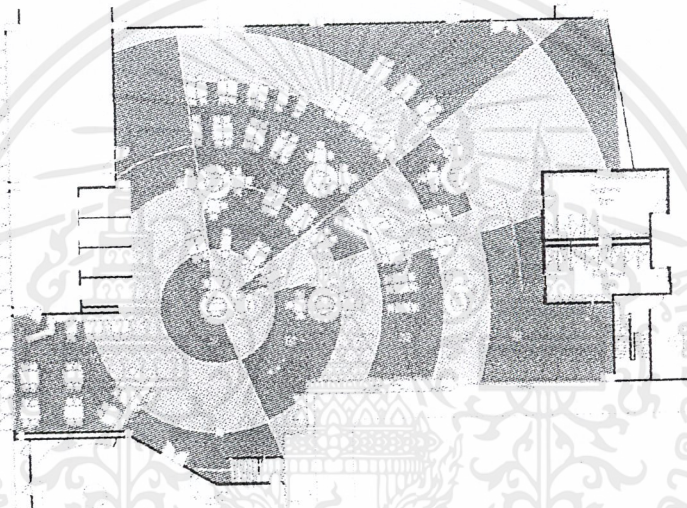
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ● ร้านอาหาร (CAFETERIA)

ส่วน cafeteria เป็นร้านจำหน่ายอาหารสำหรับ ทั้งพนักงานและผู้เข้าชมโครงการลักษณะจะแบ่งเป็นร้านให้เช่า และผู้ใช้เลือกซื้อด้วยตนเอง

**ZONING**      ร้านอาหารอยู่บริเวณชั้น1ของโครงการ ต่อเนื่องกับทางเดินจาก main hall และต่อจากชั้นบนซึ่งด้านบนจะเป็นห้องพักสำหรับ เยาวชนที่มาเข้าค่าย ทำให้สะดวกเป็นการแบ่งส่วนเฉพาะแยกกับ พิพิธภัณฑน์ โดยเวลาปิดทำการก็จะปิดส่วนพิพิธภัณฑน์ได้ และส่วนครัวอยู่ติดด้านข้างของโครงการจะมี service park เข้ามาจอดเวลาส่งของ

**DESIGN**      เน้นความสะดวกในการใช้บริการใช้โทนสี identity color ของโครงการ และลักษณะของโต๊ะนำมาประกอบกันหรือแยกกันก็ได้แล้วแต่จำนวนกลุ่มคนที่มาเข้าใช้ ยังคงแนวความคิดแบบใบพัดเครื่องบินเหมือนส่วนอื่น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

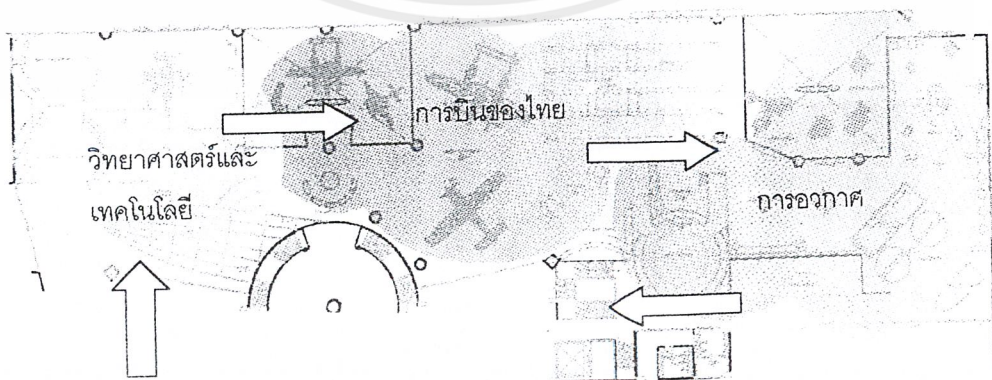
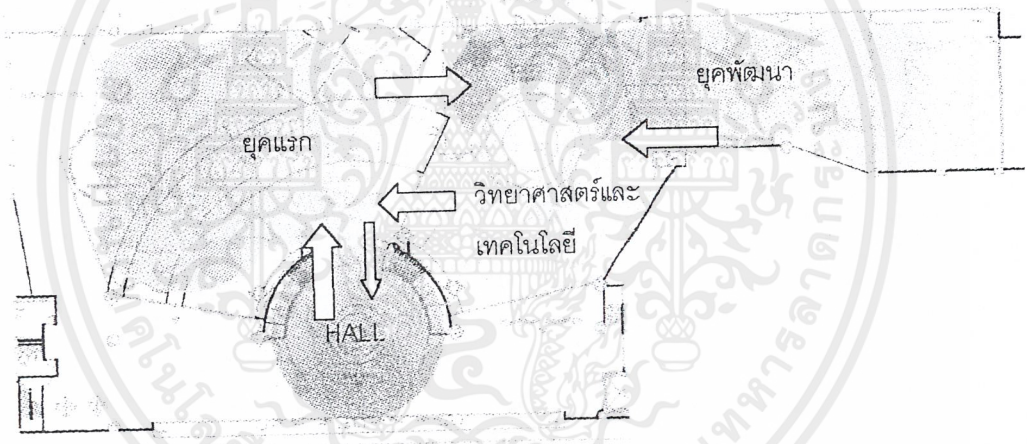
● ส่วนจัดนิทรรศการถาวร (PERMANENT EXHIBITION)

ส่วนจัดแสดงนิทรรศการถาวรของโครงการประกอบ ชั้น 1 และชั้น 2 และมีโถงที่ space เชื่อมต่อระหว่างชั้นกันถึง 3 โถง เพื่อเพิ่มมุมมองในการชมนิทรรศการ

การจัดแสดงแบ่งใหญ่ๆได้แก่

1. ยุคแรก
2. ยุคพัฒนา
3. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. การบินของไทย
5. การอวกาศ

CIRCULATION การเข้าสู่ส่วนนิทรรศการโดยผ่านโถงหลัก เข้าสู่นิทรรศการส่วนต่างๆและเพื่อไปสู่นิทรรศการชั้น 2 ด้วยบันไดตรงโถงหลักอีกครั้ง เข้ามาสู่นิทรรศการชั้นสองแล้ว เชื่อมต่อไปยังชั้น ดาดฟ้า โดยบันไดหรือ ลิฟต์ หรือในกรณีที่ไม่ต้องการชมการแสดง airshow ที่ดาดฟ้า สามารถกลับมายังบันไดที่ส่วนโถงหลักได้เช่นเดิม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1. ยุคแรก

แสดงเรื่องราวโดยรวมของการบินในยุคแรก โดยเริ่มตั้งแต่การคิดค้น จนกระทั่งประสบความสำเร็จในยุคของพี่น้องตระกูลไรท์

**DESIGN** นำผู้ชมเข้าสู่เรื่องราวของการบินยุคแรก สื่อด้วยวัสดุของอากาศยานในยุคแรกที่จะมีลักษณะเป็นโครงแบบเห็นได้ชัดเจน เป็นไม้ และบุด้วยวัสดุบางๆ *บรรยากาศ* สีหลักจะเป็นสีของไม้ และ สีครีมของวัสดุอากาศยานสมัยแรก สีที่ประกอบอื่นๆในแต่ละส่วนจะขึ้นอยู่กับเรื่องราวเช่นในเรื่องของบอลูนที่ใช้ความร้อนในการลอยตัว จะใช้สีโทนร้อน แดง ส้ม เหลือง เป็นต้น

**TECHNIQUE** ใช้แสดงแบบ model ขนาดย่อส่วน โดยมี monitor touch screen เป็นตัวเล่าเรื่องราวของส่วนนิทรรศการนั้นๆ



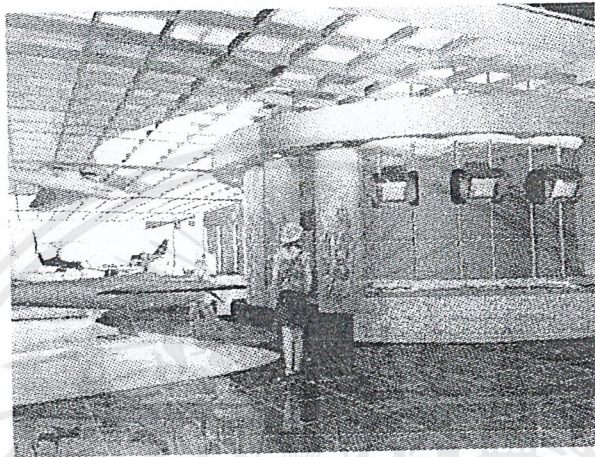
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. ยุคพัฒนา

แสดงเรื่องราวของการบินยุคพัฒนา ซึ่งคือยุคสงครามโลกจนถึงปัจจุบันซึ่งประกอบไปด้วย เครื่องบินใบพัด เครื่องบินไอพ่น และเครื่องบินเฮลิคอปเตอร์

**DESIGN** เรื่องของยุคพัฒนาจะเป็นเรื่องของ สงครามโลก เลือกใช้วัสดุสีทึบและเน้นสีจืดจาง วัสดุ เช่น ฟีนอลิกเรซิน ผนังอิฐ และกิน เพื่อสื่อถึงบรรยากาศของสงคราม

**TECHNIQUE** monitor tough screen และ board เล่าเรื่องราวของสงคราม และแสดงอากาศยานแบบจำลองในลักษณะ diorama

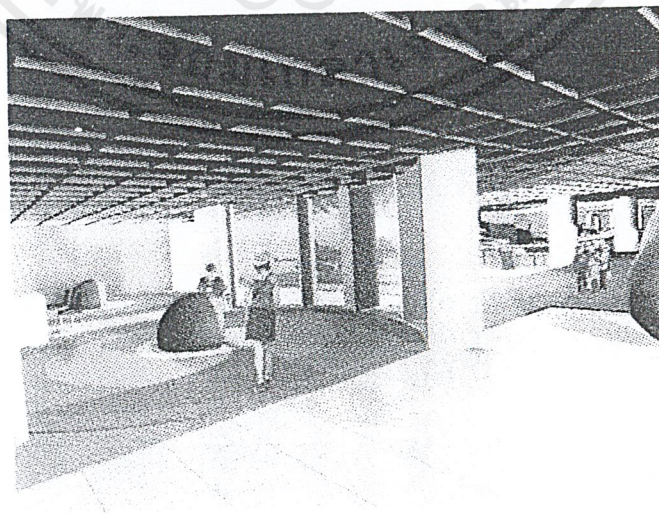


## 3. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เรื่องราวที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมการบินไปจนกระทั่งเทคโนโลยีต่างๆที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน

**DESIGN** แสดงเรื่องราวให้เห็นถึงความเป็นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สื่อด้วยสีและวัสดุประเภทมันวาวและสีมันสดใส และการดึงดูดผู้เข้าชมด้วยการจัดแสดงแบบการทดลองสัมผัสหรือเล่นด้วยตนเองและได้ความเข้าใจ

**TECHNIQUE** ในลักษณะของ simulator และวิดีโอเกมประเภท play station และนอกจากนี้ยังมีอุปกรณ์เพื่อใช้สำหรับการทดลองในหัวข้อต่างๆด้วย



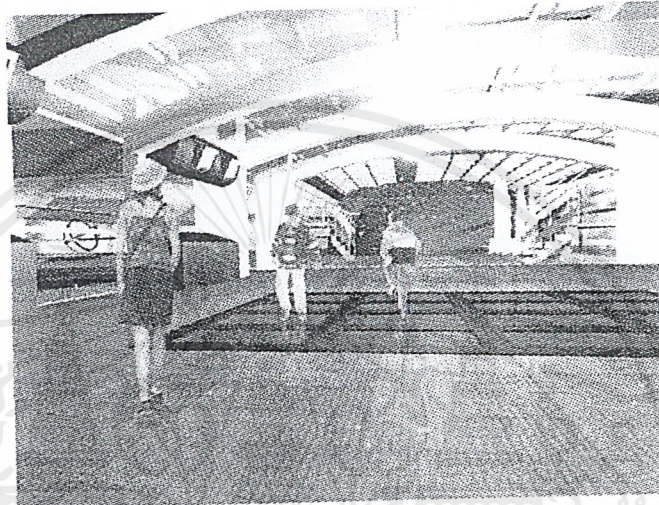
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4. การบินในประเทศไทย

เรื่องราวที่เกี่ยวกับการบินและเทคโนโลยีต่างๆในประเทศไทย

**DESIGN** แสดงเรื่องราวให้เห็นว่าการบินในประเทศไทยมีความเจริญก้าวหน้า ในด้านต่างๆ โดยสื่อให้เห็นถึงเทคโนโลยี ด้วยวัสดุประเภทหมันวาวและสีและวัสดุของอากาศยาน เลียนแบบโครงสร้างของโรงเก็บเครื่องบิน

**TECHNIQUE** ใช้ทีวีแสดงเรื่องราว ในส่วนต่างๆ และใช้เทคนิคจอภาพแบบ crystal liquid บนพื้นแสดงภาพวิดีโอเรื่องราวแบบภาพถ่ายทางอากาศ



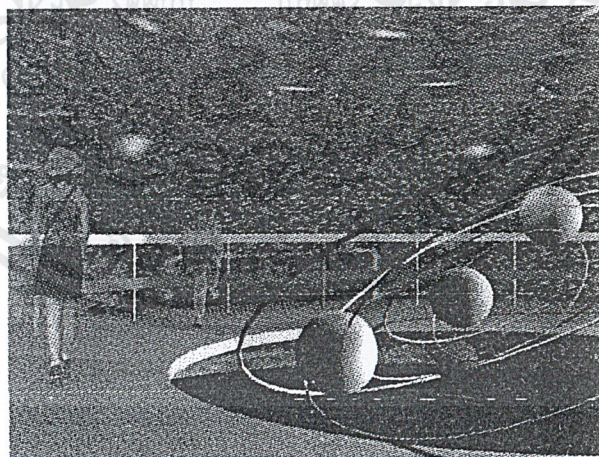
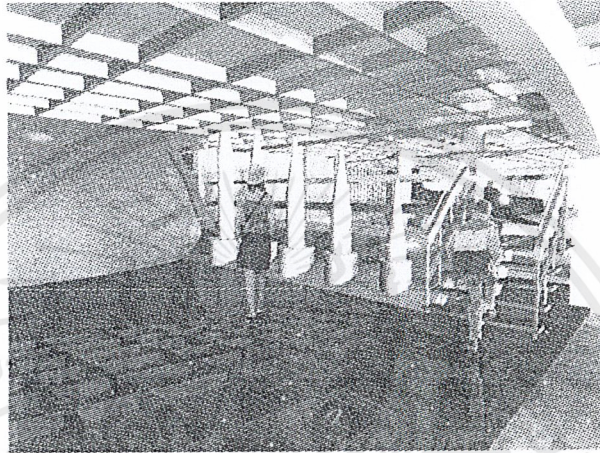
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5. เรื่องการอวกาศ

แสดงเรื่องราวเกี่ยวกับอวกาศตั้งแต่ทั้งในประเทศ และต่างประเทศ เช่นเรื่อง ดาวเทียม จรวด ตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน

**DESIGN**           แสดงลักษณะให้เห็นชัดเจนในเรื่องอวกาศ โดยใช้สื่อสื่อถึงอวกาศ และวัสดุของอวกาศยานมาใช้ ตามทางเดินต่างๆออกแบบให้คล้ายทางเดินแคบๆบนอวกาศยาน

**TECHNIQUE**       ใช้วัสดุจำลอง และ diorama จำลองสภาพอวกาศ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บทที่ 7 สรุปลงานการออกแบบของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





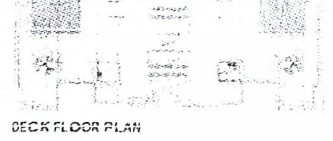
THE AVIATION AND SPACE SCIENCE MUSEUM  
BUILDING CONDITION



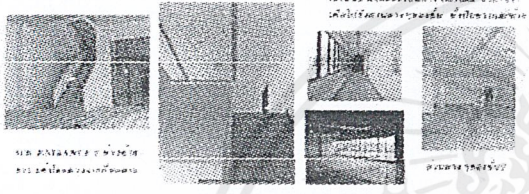
FIRST FLOOR PLAN



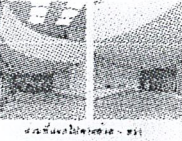
SECOND FLOOR PLAN



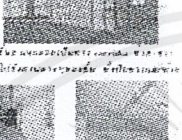
DECK FLOOR PLAN



ลักษณะอาคารในภาพ

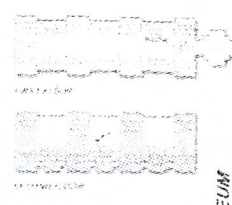


ลักษณะพื้นที่ภายในที่มีลักษณะการออกแบบที่โดดเด่น โดยเน้นการใช้พื้นที่ว่างขนาดใหญ่ เพื่อจัดแสดงนิทรรศการที่ทันสมัย

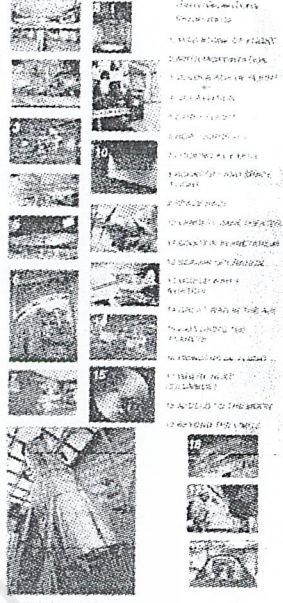
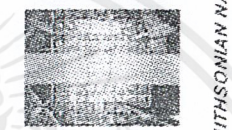


ลักษณะพื้นที่ภายในที่มีลักษณะการออกแบบที่โดดเด่น โดยเน้นการใช้พื้นที่ว่างขนาดใหญ่ เพื่อจัดแสดงนิทรรศการที่ทันสมัย

THE AVIATION AND SPACE SCIENCE MUSEUM  
CASE STUDY



PLANNING

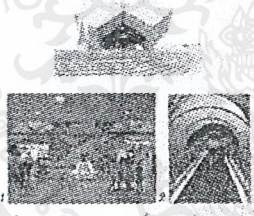


SMITHSONIAN NATIONAL AIR AND SPACE MUSEUM

THE AVIATION AND SPACE SCIENCE MUSEUM  
CASE STUDY

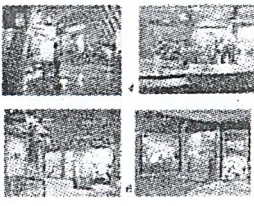


NATIONAL SCIENCE MUSEUM (NSM)

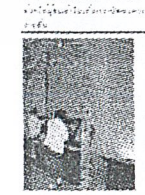
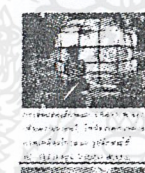


ลักษณะอาคารในภาพ

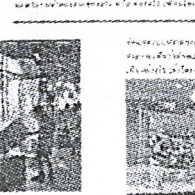
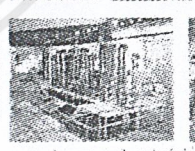
PLANNING



THE AVIATION AND SPACE SCIENCE MUSEUM  
CASE STUDY



NATIONAL SCIENCE MUSEUM (NSM)



ลักษณะอาคารในภาพ

ลักษณะพื้นที่ภายในที่มีลักษณะการออกแบบที่โดดเด่น โดยเน้นการใช้พื้นที่ว่างขนาดใหญ่ เพื่อจัดแสดงนิทรรศการที่ทันสมัย

ลักษณะพื้นที่ภายในที่มีลักษณะการออกแบบที่โดดเด่น โดยเน้นการใช้พื้นที่ว่างขนาดใหญ่ เพื่อจัดแสดงนิทรรศการที่ทันสมัย

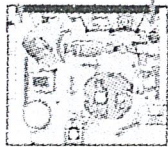
ลักษณะพื้นที่ภายในที่มีลักษณะการออกแบบที่โดดเด่น โดยเน้นการใช้พื้นที่ว่างขนาดใหญ่ เพื่อจัดแสดงนิทรรศการที่ทันสมัย

ลักษณะพื้นที่ภายในที่มีลักษณะการออกแบบที่โดดเด่น โดยเน้นการใช้พื้นที่ว่างขนาดใหญ่ เพื่อจัดแสดงนิทรรศการที่ทันสมัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

THE AVIATION AND SPACE SCIENCE MUSEUM  
CASE STUDY

1992-1996



SPACE RACE EXHIBITION AT SMITHSONIAN

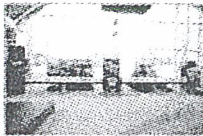
**CONCEPT DESIGN** The exhibition was designed to be a dynamic, interactive experience that would engage visitors of all ages and backgrounds. The design focused on storytelling through interactive displays and artifacts.



**ATMOSPHERE** The atmosphere was designed to be immersive and educational, featuring a mix of historical artifacts, interactive displays, and multimedia presentations. The layout was designed to guide visitors through the story of the space race.

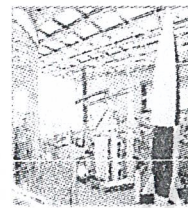


Photograph of an exhibit area with informational panels and artifacts.



Photograph of an exhibit area with informational panels and artifacts.

Photograph of an exhibit area with informational panels and artifacts.

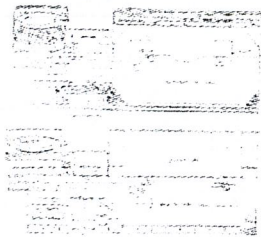


Photograph of an exhibit area with informational panels and artifacts.

THE AVIATION AND SPACE SCIENCE MUSEUM  
CASE STUDY

1992-1996

FIRST FLOOR



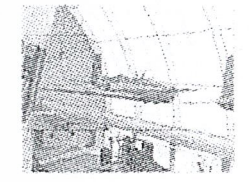
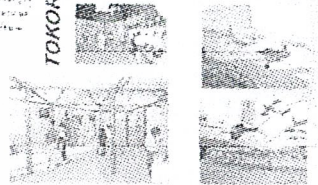
TOKOROZAWA AVIATION MUSEUM



Photograph of an exhibit area with informational panels and artifacts.

Photograph of an exhibit area with informational panels and artifacts.

**SECOND FLOOR** The second floor was designed to provide a more detailed look at the history of aviation, featuring interactive displays and artifacts that highlight key milestones and figures in the industry.



THE AVIATION AND SPACE SCIENCE MUSEUM  
CASE STUDY

1992-1996

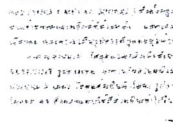
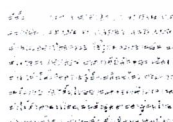


CALIFORNIA AEROSPACE MUSEUM

**CONCEPT DESIGN** The California Aerospace Museum was designed to be a comprehensive, interactive experience that would engage visitors of all ages and backgrounds. The design focused on storytelling through interactive displays and artifacts.



**ATMOSPHERE** The atmosphere was designed to be immersive and educational, featuring a mix of historical artifacts, interactive displays, and multimedia presentations. The layout was designed to guide visitors through the story of aviation and space exploration.

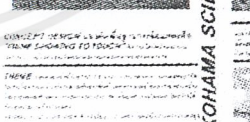
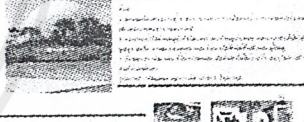


THE AVIATION AND SPACE SCIENCE MUSEUM  
CASE STUDY

1992-1996



YOKOHAMA SCIENCE MUSEUM



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



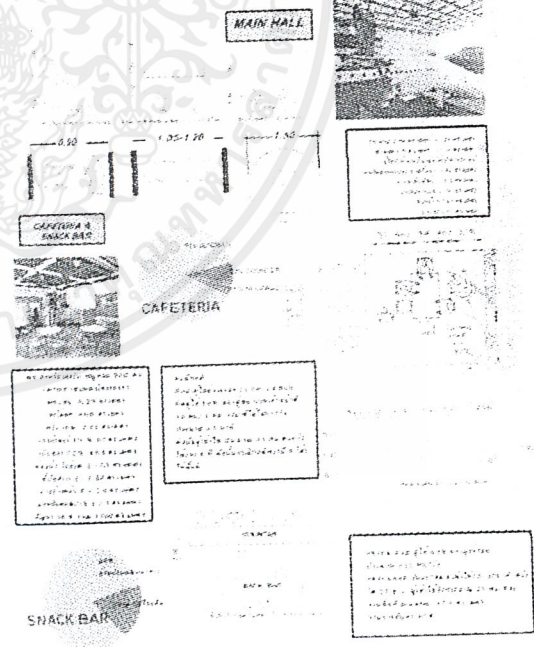




CASE STUDY	ภาพ	เรื่องราว	อุปกรณ์	พื้นที่	เวลา
		ประวัติการบิน อากาศยาน เครื่องยนต์ อวกาศ	จอแสดงผล ตู้เก็บของ ป้ายอธิบาย	ชั้น 1	15 นาที
		ประวัติการบิน อากาศยาน เครื่องยนต์ อวกาศ	จอแสดงผล ตู้เก็บของ ป้ายอธิบาย	ชั้น 1	15 นาที
		ประวัติการบิน อากาศยาน เครื่องยนต์ อวกาศ	จอแสดงผล ตู้เก็บของ ป้ายอธิบาย	ชั้น 1	15 นาที
		ประวัติการบิน อากาศยาน เครื่องยนต์ อวกาศ	จอแสดงผล ตู้เก็บของ ป้ายอธิบาย	ชั้น 1	15 นาที
		ประวัติการบิน อากาศยาน เครื่องยนต์ อวกาศ	จอแสดงผล ตู้เก็บของ ป้ายอธิบาย	ชั้น 1	15 นาที
		ประวัติการบิน อากาศยาน เครื่องยนต์ อวกาศ	จอแสดงผล ตู้เก็บของ ป้ายอธิบาย	ชั้น 1	15 นาที

CASE STUDY	ภาพ	เรื่องราว	อุปกรณ์	พื้นที่	เวลา
		ประวัติการบิน อากาศยาน เครื่องยนต์ อวกาศ	จอแสดงผล ตู้เก็บของ ป้ายอธิบาย	ชั้น 1	15 นาที
		ประวัติการบิน อากาศยาน เครื่องยนต์ อวกาศ	จอแสดงผล ตู้เก็บของ ป้ายอธิบาย	ชั้น 1	15 นาที
		ประวัติการบิน อากาศยาน เครื่องยนต์ อวกาศ	จอแสดงผล ตู้เก็บของ ป้ายอธิบาย	ชั้น 1	15 นาที
		ประวัติการบิน อากาศยาน เครื่องยนต์ อวกาศ	จอแสดงผล ตู้เก็บของ ป้ายอธิบาย	ชั้น 1	15 นาที
		ประวัติการบิน อากาศยาน เครื่องยนต์ อวกาศ	จอแสดงผล ตู้เก็บของ ป้ายอธิบาย	ชั้น 1	15 นาที
		ประวัติการบิน อากาศยาน เครื่องยนต์ อวกาศ	จอแสดงผล ตู้เก็บของ ป้ายอธิบาย	ชั้น 1	15 นาที

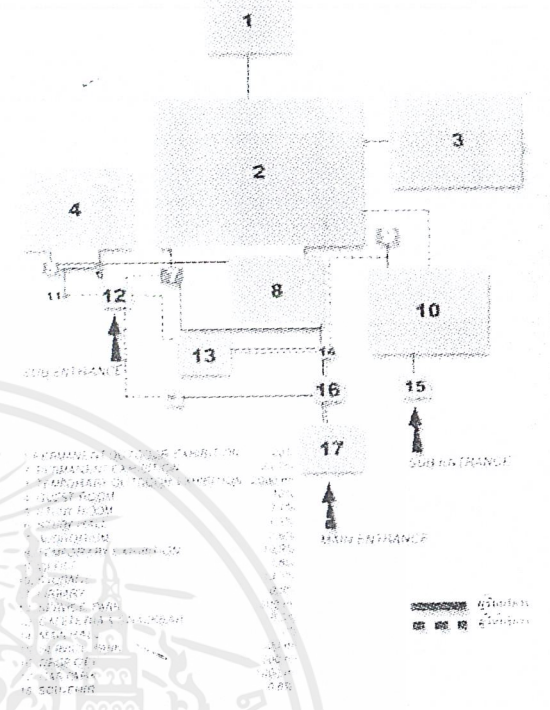
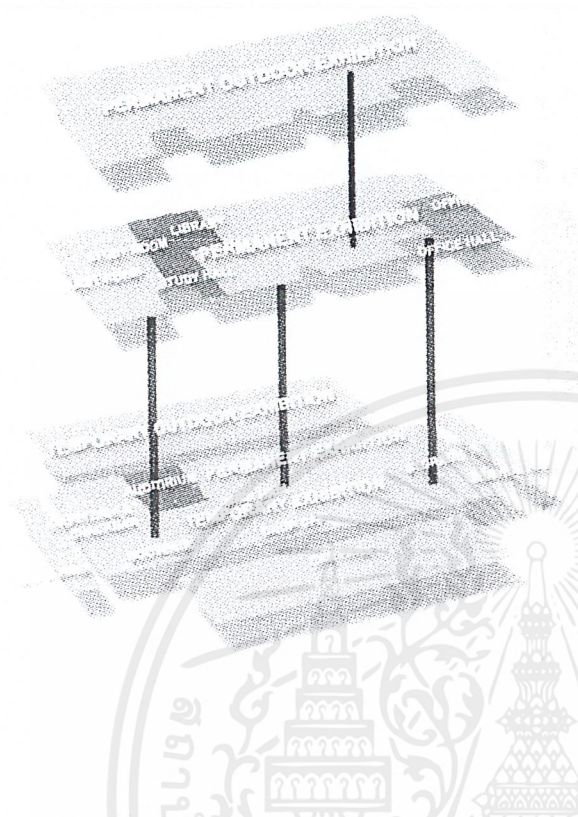
CASE STUDY	ภาพ	เรื่องราว	อุปกรณ์	พื้นที่	เวลา
		ประวัติการบิน อากาศยาน เครื่องยนต์ อวกาศ	จอแสดงผล ตู้เก็บของ ป้ายอธิบาย	ชั้น 1	15 นาที
		SPACESHIP ประวัติการบิน อากาศยาน เครื่องยนต์ อวกาศ	จอแสดงผล ตู้เก็บของ ป้ายอธิบาย	ชั้น 1	15 นาที
		SPACE TUNNEL ประวัติการบิน อากาศยาน เครื่องยนต์ อวกาศ	จอแสดงผล ตู้เก็บของ ป้ายอธิบาย	ชั้น 1	15 นาที
		ประวัติการบิน อากาศยาน เครื่องยนต์ อวกาศ	จอแสดงผล ตู้เก็บของ ป้ายอธิบาย	ชั้น 1	15 นาที
		SPACE SHUTTLE ประวัติการบิน อากาศยาน เครื่องยนต์ อวกาศ	จอแสดงผล ตู้เก็บของ ป้ายอธิบาย	ชั้น 1	15 นาที



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้







**VIDEOWALL**

**TOUCH SCREEN MONITOR**

รายละเอียดของระบบนิทรรศการ  
 ระบบนิทรรศการแบบโต้ตอบ  
 ระบบนิทรรศการแบบสัมผัส  
 ระบบนิทรรศการแบบเสียง

**FLIGHT SIMULATOR**

**VESTERER SIMULATOR**

รายละเอียดของระบบนิทรรศการ  
 ระบบนิทรรศการแบบโต้ตอบ  
 ระบบนิทรรศการแบบสัมผัส  
 ระบบนิทรรศการแบบเสียง

**PROJECTOR**

รายละเอียดของระบบนิทรรศการ  
 ระบบนิทรรศการแบบโต้ตอบ  
 ระบบนิทรรศการแบบสัมผัส  
 ระบบนิทรรศการแบบเสียง

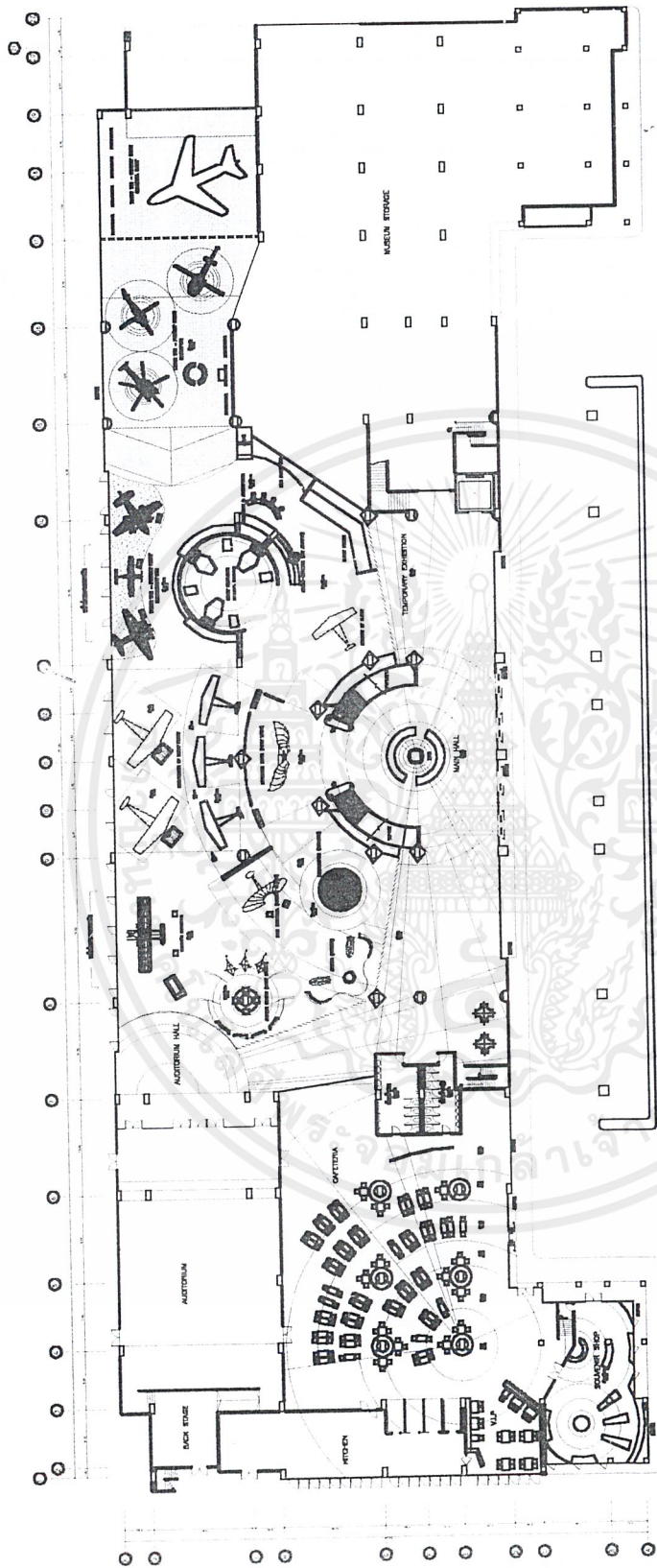
**เครื่องฉายภาพทบท**

**โทรทัศน์**

**ระบบตัวไป**

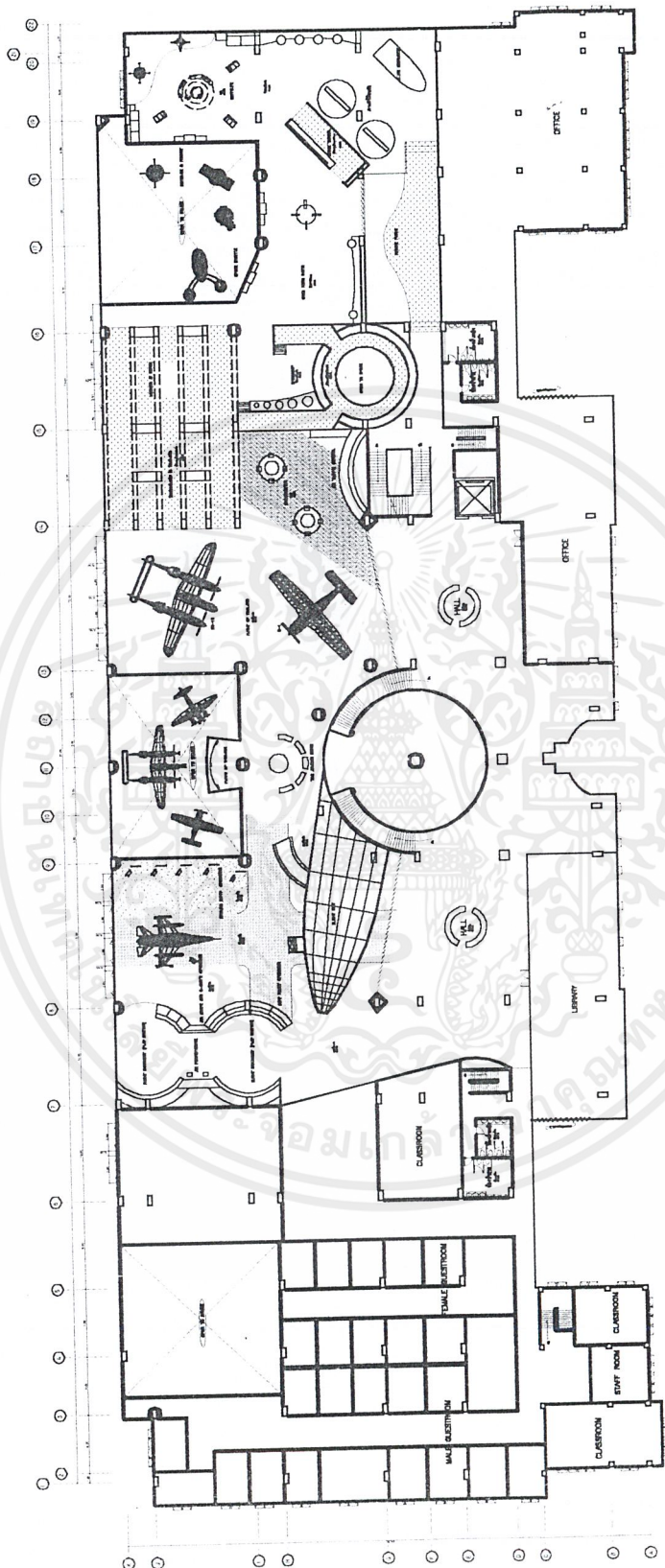
ประเภทผลิตภัณฑ์	ราคา
โทรทัศน์	1,200,000
เครื่องฉายภาพทบท	800,000
โต๊ะ	100,000
เก้าอี้	50,000
ตู้เก็บของ	30,000
พัดลม	20,000
ไฟ	10,000
เสียง	10,000
อื่นๆ	10,000
<b>รวม</b>	<b>2,420,000</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



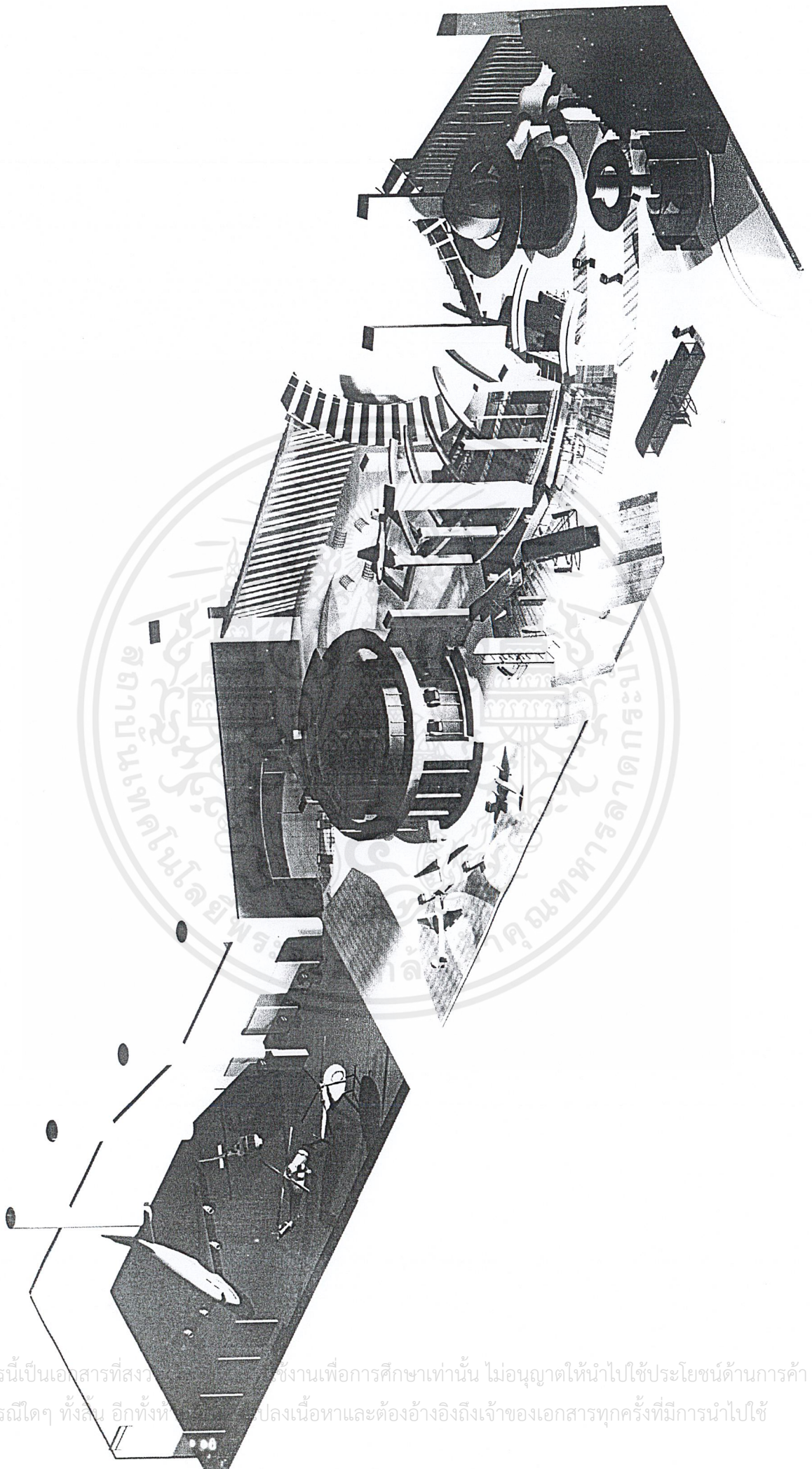
**FIRST FLOOR PLAN**  
SCALE 1:750

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

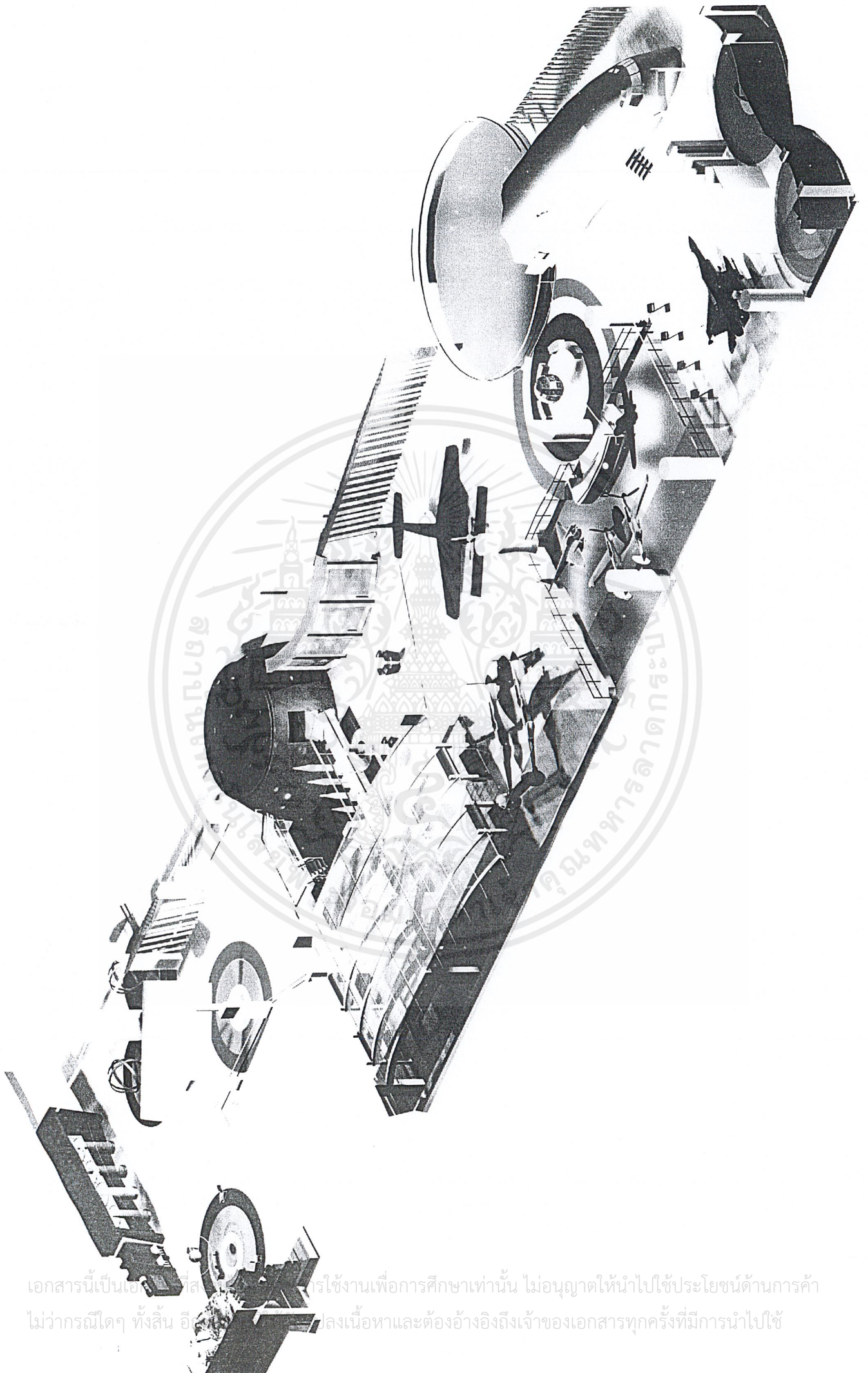


**SECOND FLOOR PLAN**  
SCALE 1 : 750

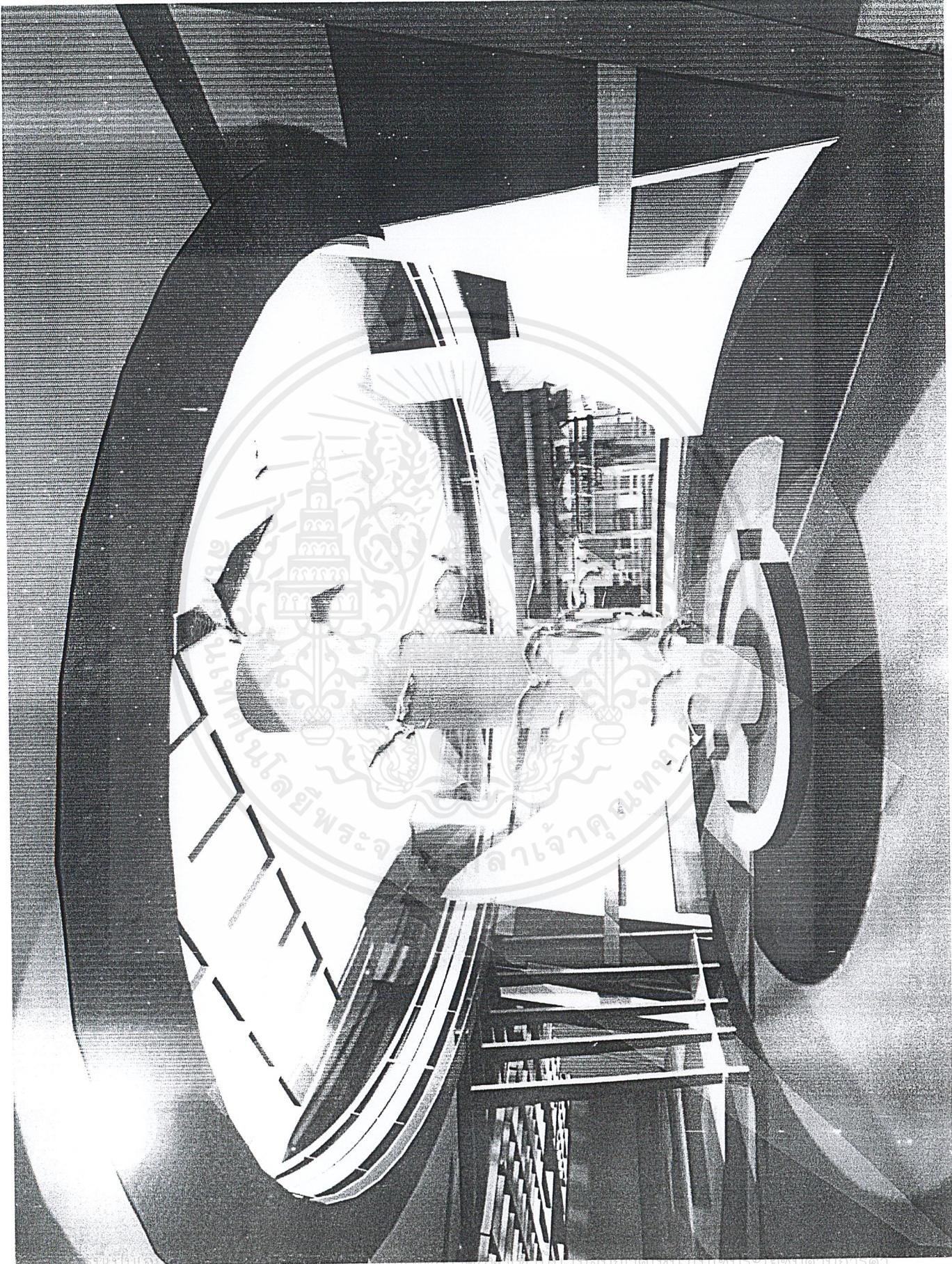
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



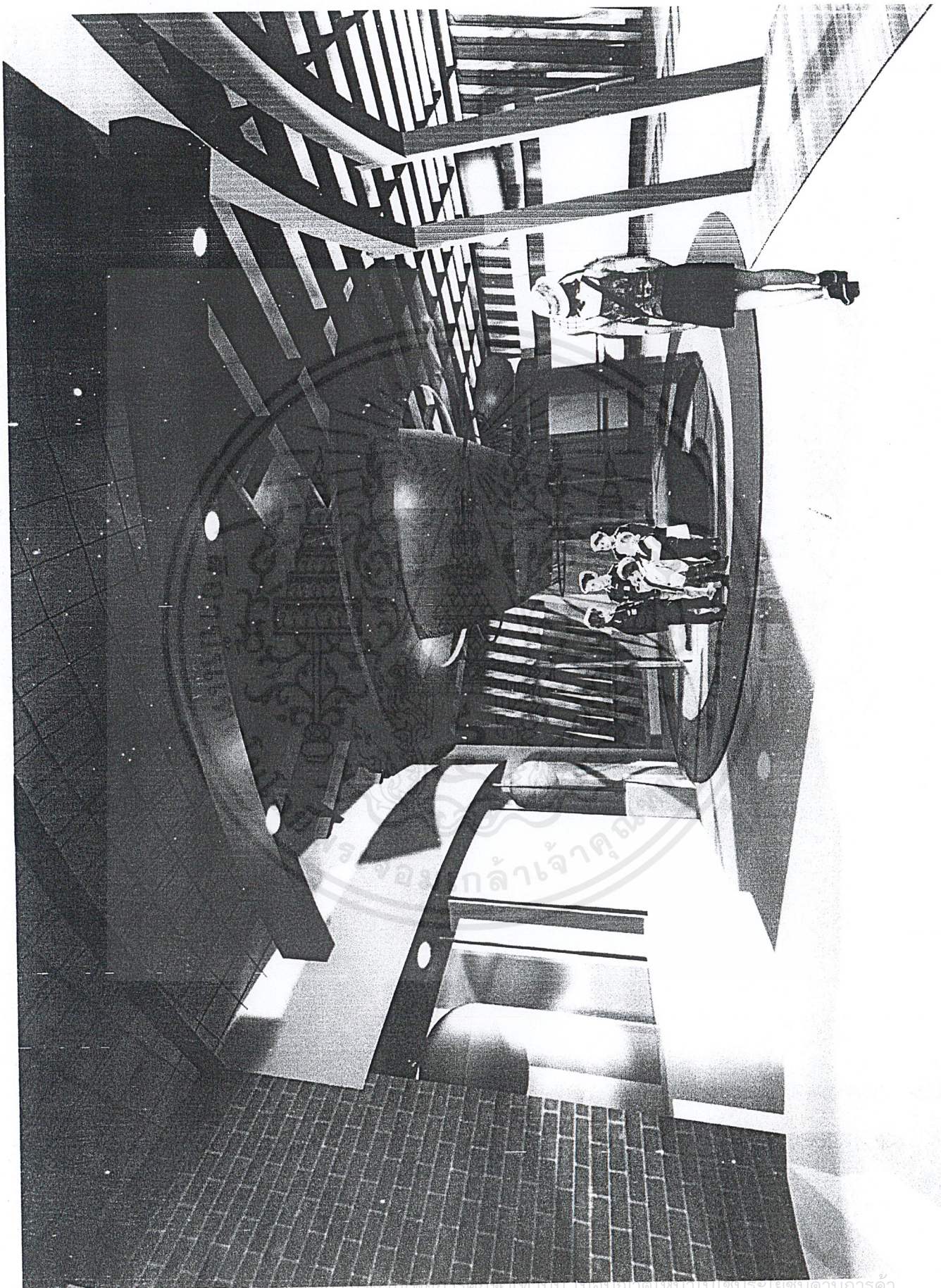
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของสำนักงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ข้อมูลนี้ไปยังบุคคลอื่นโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



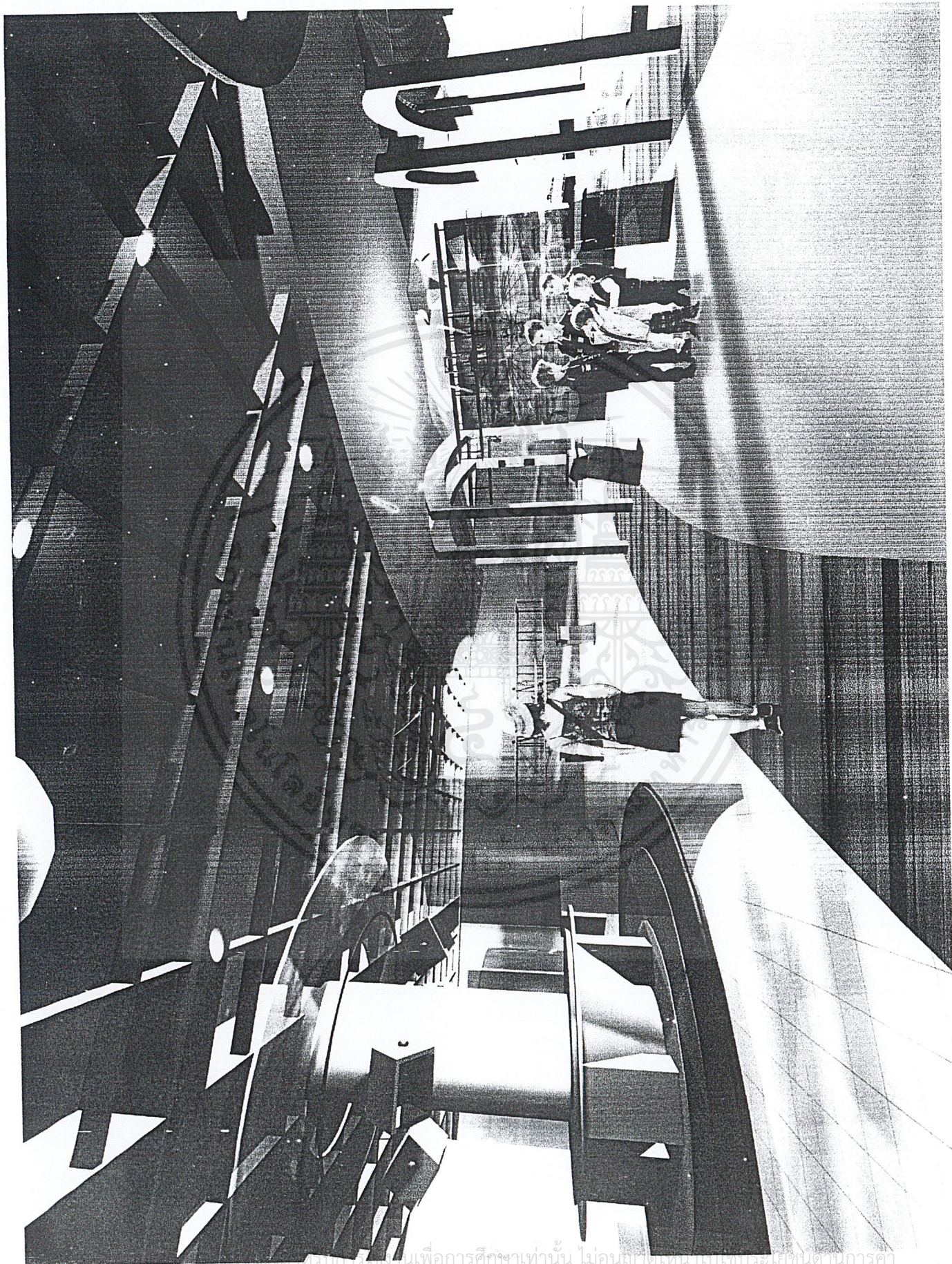
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ीलงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



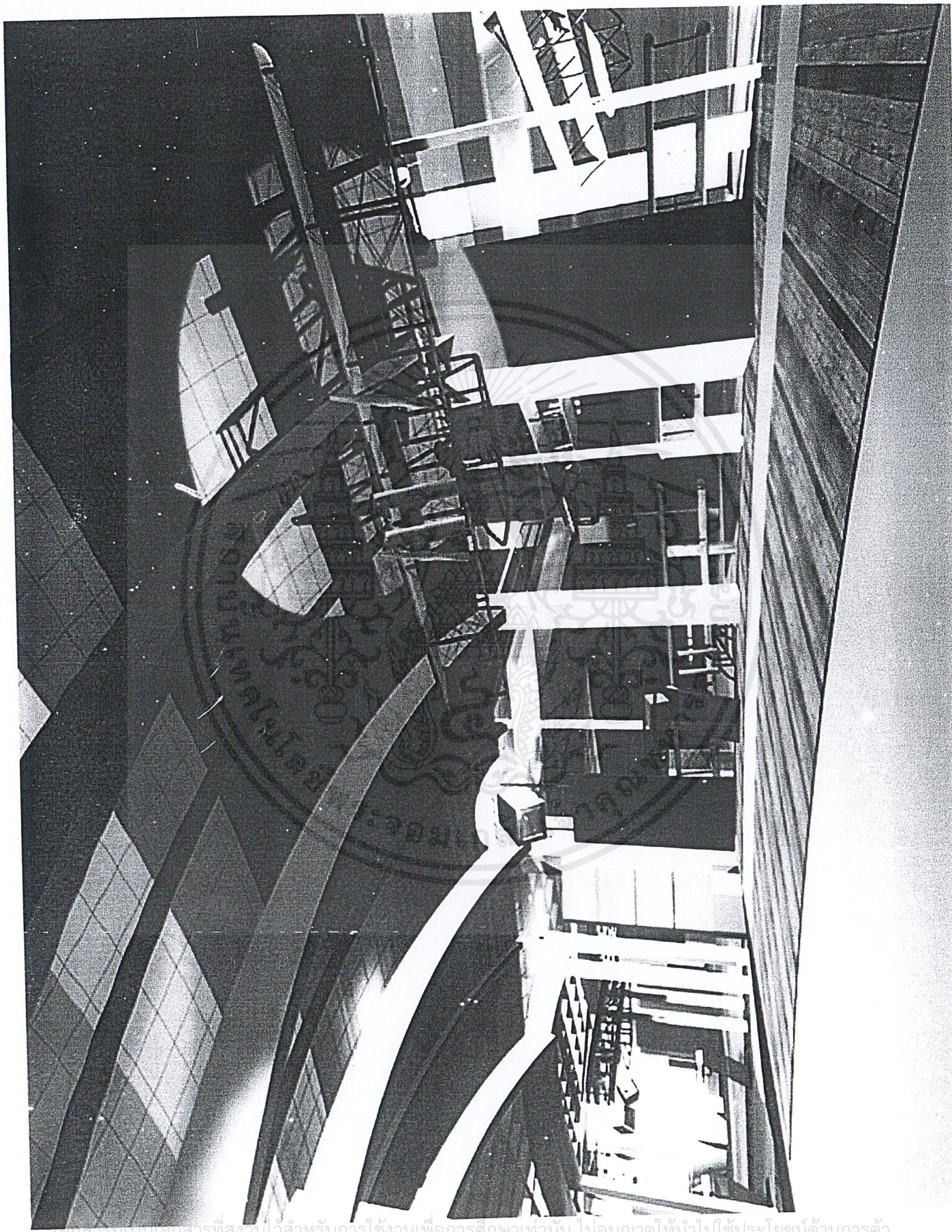
นี่เป็นเอกลักษณ์ของรถม้าหรือการเข็นล้อเกวียนที่เห็นเมื่อผู้ชมเดินชมประเพณีขบวนแห่  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



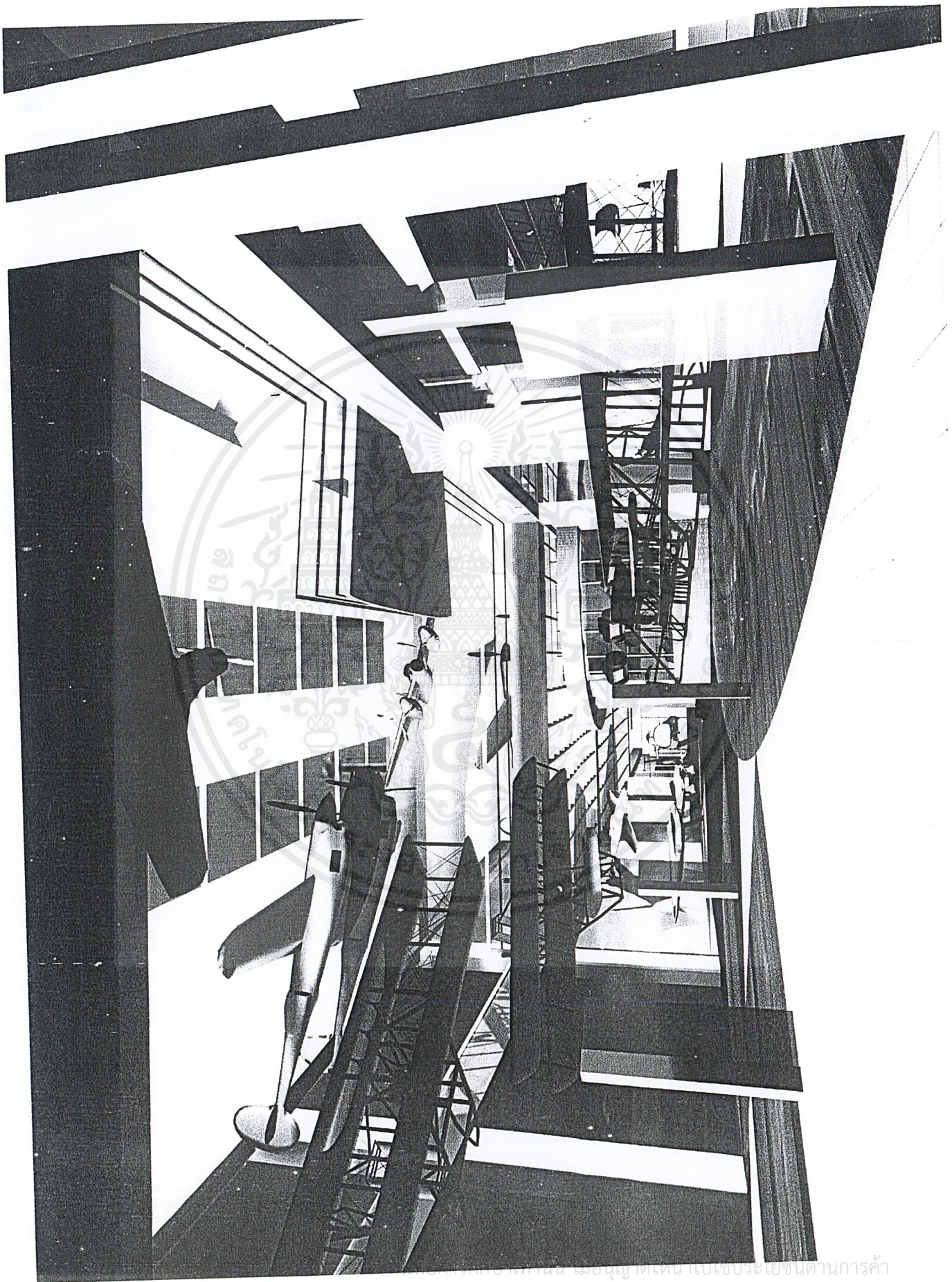
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



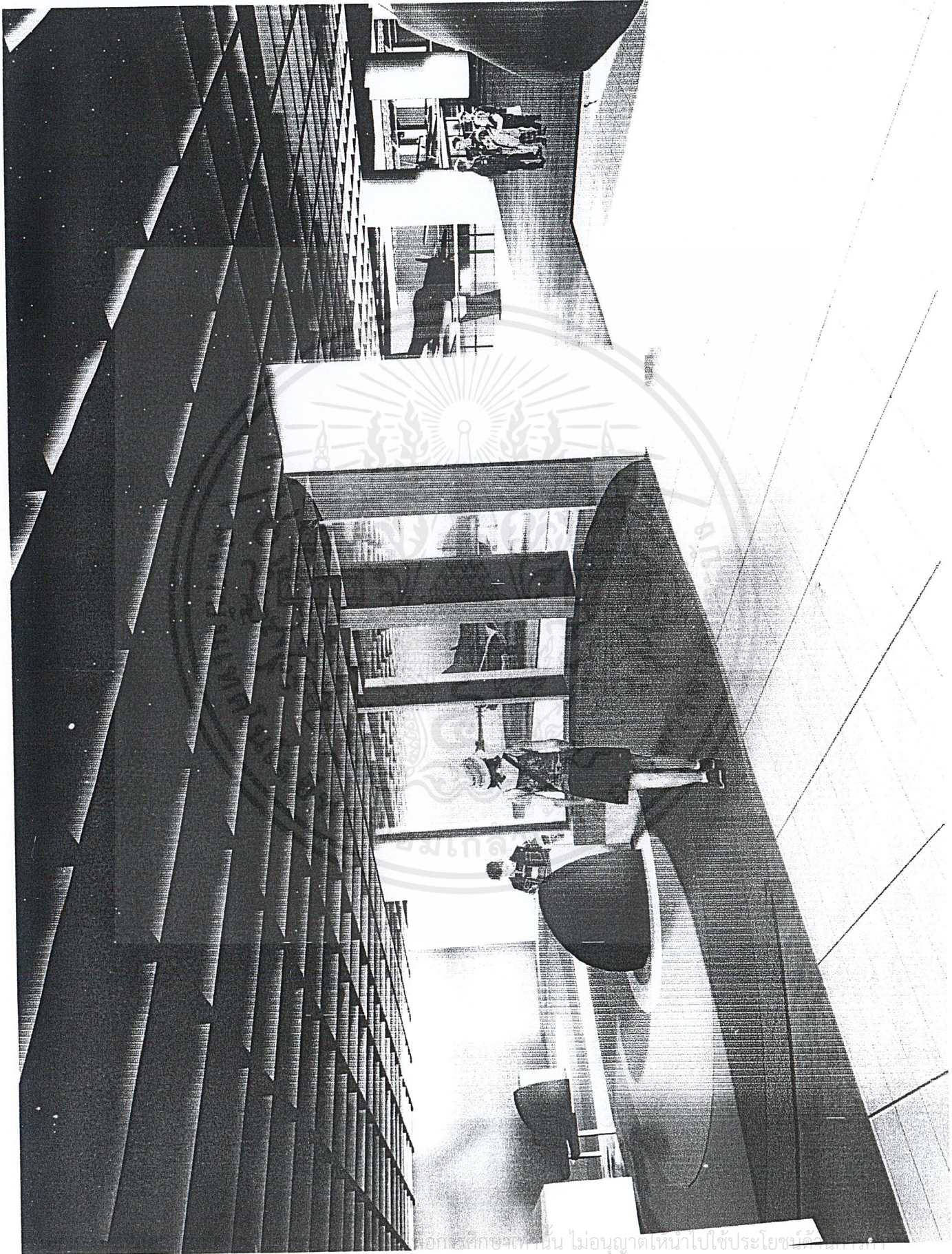
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



พอลาเกียซงเท่นั้น เมื่ออายุ 70 ให้นำไปประชันที่งานศิลปะ  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

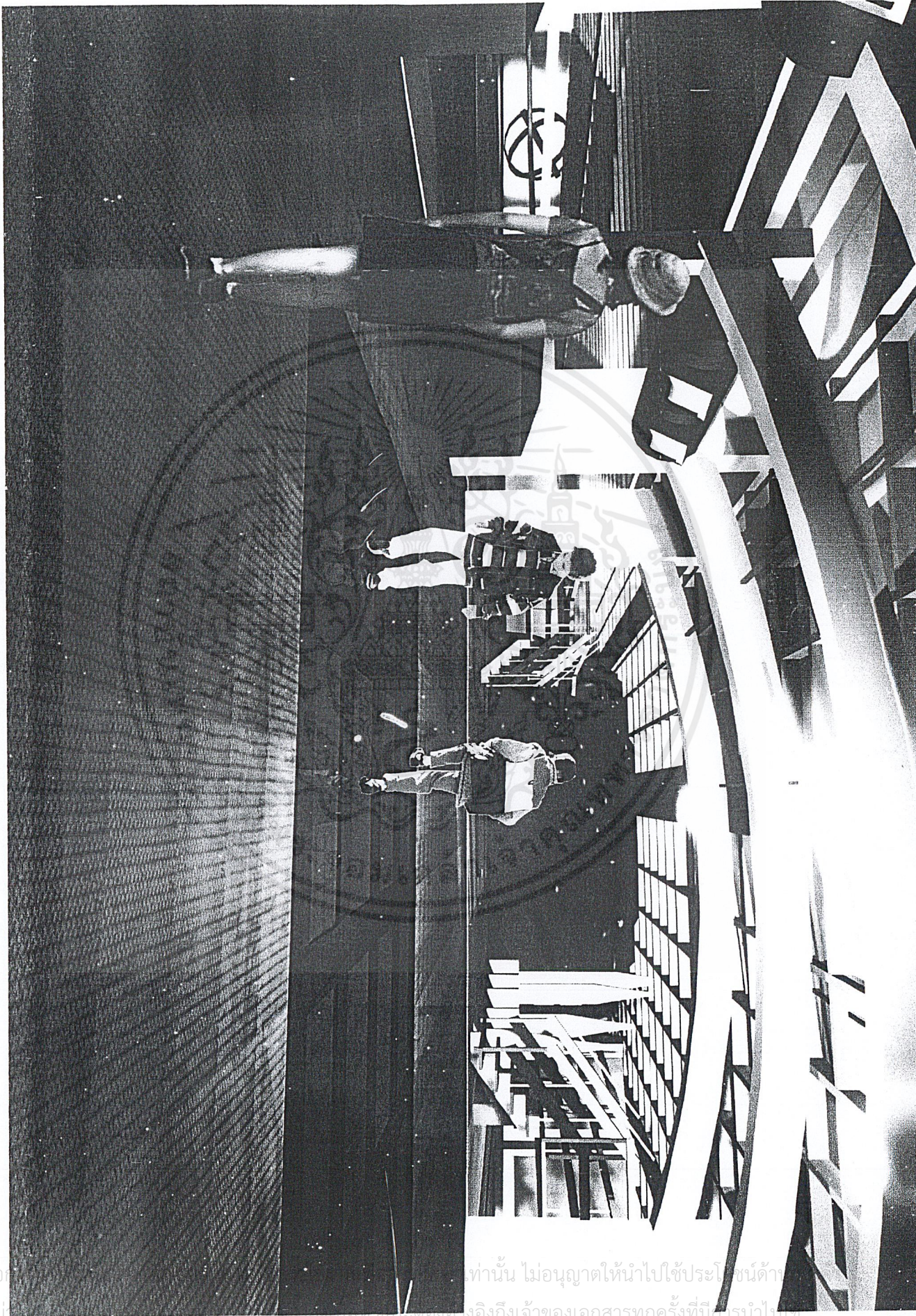


หอกรรณศึกษาที่นั่น ไม่นานญาติก็พาไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษา

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

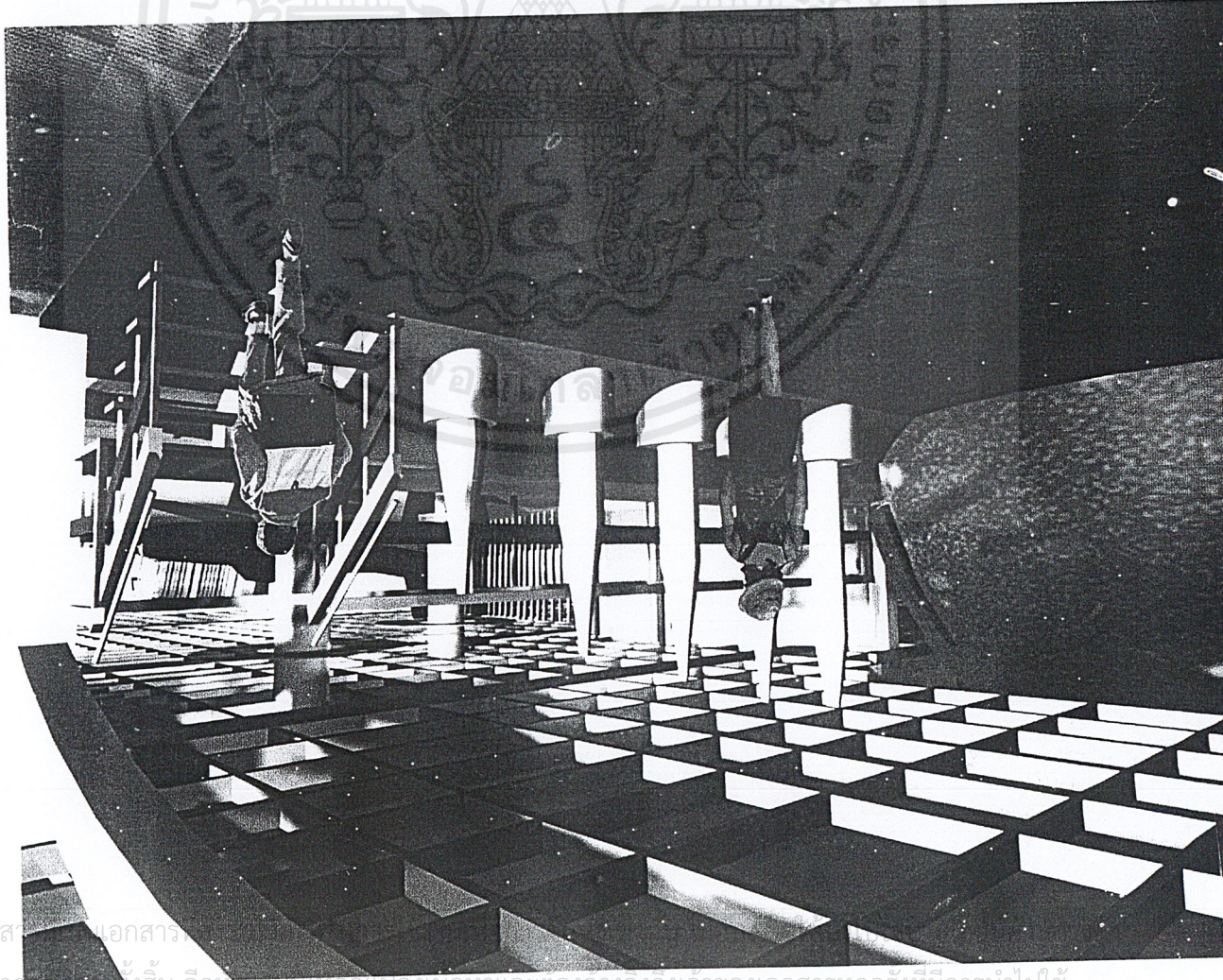
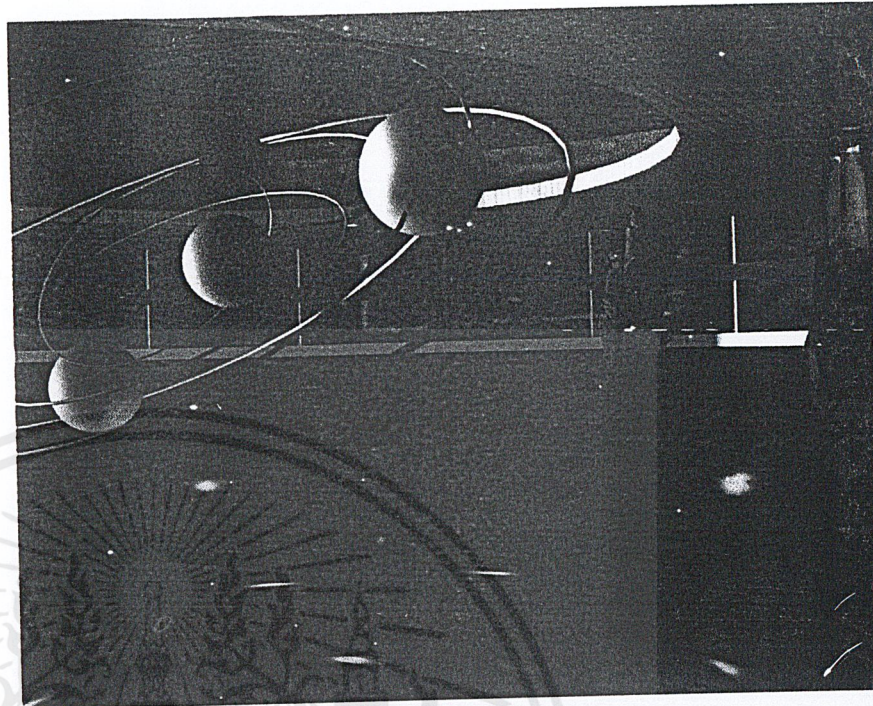


ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอก  
ไม่

เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้วย  
จนถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำไปใช้



เอกสาร เอกสาร

แม้ว่าการเนตฯ ทั้งสิ้น อีกทั้งได้ เหมมเหตต์แบบสงเนื้อหาและตองอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำไปใช้