

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

โครงการออกแบบตกแต่งภายในอุทยานแห่งกาลเวลา

TIME GARDEN



นาย จิตติ อภิบุญ

201.  
จ 2190  
2536-2537

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน..... 86622.....  
วัน,เดือน,ปี...3.0...S.0...2551.

ที่ ดร  
b. 10808073  
i.....

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต (สถาปัตยกรรมภายใน)  
ภาควิชาสถาปัตยกรรมภายใน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2536-2537

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร  
ลาดกระบังอนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม  
หลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต(สถาปัตยกรรมภายใน)

.....คณะบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

( นายพิศิษฐ์ วิริยวัฒน์ )

คณะกรรมการวิทยานิพนธ์

อาจารย์พิศิษฐ์

วิริยวัฒน์

ประธานกรรมการ

ดร. นิติชาณ

ปลื้มอารมย์

รองประธานกรรมการ

อาจารย์ ประศาสน์

คุณะติลก

กรรมการ

อาจารย์ สมศักดิ์

เก่งการค้า

กรรมการ

อาจารย์ เอกพล

สิระชัยนันท์

กรรมการ

อาจารย์ จันทน์

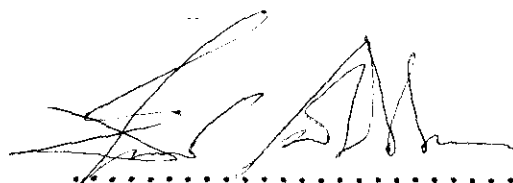
เลิศจินดาทรัพย์

กรรมการ

อาจารย์ กฤษณา

อินทรสถิตย์

กรรมการและเลขานุการ



(อาจารย์ จันทน์ เลิศจินดาทรัพย์)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้า

เวลา

ผู้รับนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์                   โครงการอุทยานแห่งกาลเวลา  
( TIME GARDEN )

ชื่อ   นาย จิตติ อภิบุญ

ภาควิชา                                   สถาปัตยกรรมภายใน

คณะ                                       สถาปัตยกรรมศาสตร์

ปีการศึกษา                           2536 - 2537

บทคัดย่อ

### วัตถุประสงค์

เป็นโครงการที่เสนอแนะขึ้นเพื่อรวบรวมและประมวลเรื่องราวเกี่ยวกับเวลา ซึ่งค่อนข้างที่จะมีลักษณะที่เป็นนามธรรม โดยนำมาผสมผสานกับจินตนาการในการนำเสนอในรูปแบบทางสถาปัตยกรรมภายใน เพื่อตอบสนองความต้องการและส่งเสริมทางการศึกษา โดยคำนึงถึงสภาพในปัจจุบัน ประกอบกับเทคโนโลยีที่มีความเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว แนวโน้มความเป็นไปในโลกปัจจุบัน เพื่อให้เป็นโครงการที่มีความเหมาะสมและสามารถที่จะเป็นจริงได้ในระยะเวลาอันใกล้

### วิธีการวิจัย

เพื่อให้โครงการอุทยานแห่งกาลเวลานี้มีความเป็นไปได้โดยมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพความเป็นอยู่และนโยบายของรัฐบาลในการส่งเสริมการศึกษานอกโรงเรียนในรูปแบบของพิพิธภัณฑ์ จึงได้ทำการศึกษารายละเอียดต่าง ๆ ดังนี้

1. ศึกษาถึงแนวโน้มความเป็นไปของการเจริญเติบโตและการขยายตัวของอาคารและที่ดินในอนาคต โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริเวณที่มีค่าของที่ดินสูง
2. ศึกษาถึงข้อมูลเปรียบเทียบ เพื่อนำมาซึ่งรูปแบบและแนวทางในการจัดตั้งโครงการให้เกิดความเหมาะสมมากที่สุด
3. ศึกษาสภาพแวดล้อมของสถานที่ตั้งโครงการเพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลประกอบการออกแบบ เพื่อให้เข้ากับสภาพแวดล้อมและสนองความต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารของคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ศึกษาพฤติกรรม อัตรากำลังและการคาดคะเนผู้ที่จะใช้ภายในโครงการ

5. ศึกษาประวัติและความเป็นมาของพิพิธภัณฑ์ในประเทศไทย

6. ศึกษาประวัติ เรื่องราว เนื้อหาเกี่ยวกับเวลาเพื่อนำมาใช้ในการจัดแสดง

7. ศึกษาและวิเคราะห์ถึงเนื้อที่จัดแสดง ซึ่งเป็นโครงการหลัก โดยนำมาปรับให้เข้ากับเนื้อหาที่นำมาจัดแสดงตามจินตนาการที่ได้คิดไว้

8. ศึกษาเนื้อที่จัดแสดงส่วนบริการทั่วไป ซึ่งเป็นองค์ประกอบของโครงการนอกเหนือจากโครงการหลัก

#### สรุปผลการวิจัย

1. รูปแบบทางด้านสถาปัตยกรรมยังไม่ส่งผลให้เกิดความชัดเจนในการนำเสนอตัวโครงการให้มีความโดดเด่นเท่าที่ควร

2. การออกแบบงานทางสถาปัตยกรรมโดยคำนึงถึงรูปแบบ ประโยชน์ใช้สอยภายในเป็นหลักนั้น สามารถที่จะสนองตอบพฤติกรรมของผู้เข้าใช้ได้อย่างเต็มที่ แต่จะมีผลกระทบในเรื่องของรูปแบบทางสถาปัตยกรรมที่มีต่อสภาพแวดล้อม ความเหมาะสมในการวางตำแหน่ง ที่ตั้ง ซึ่งไม่สามารถที่จะตอบสนองตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้

3. แนวโน้มความเป็นไปได้และความเหมาะสมที่จะจัดตั้งโครงการอุทยานแห่งกาลเวลานี้จะมีความเป็นไปได้สูงมาก ถ้าหากมีการร่วมมือกันระหว่างภาครัฐและเอกชน

#### ข้อเสนอแนะ

1. ในการออกแบบทางสถาปัตยกรรมควรมีการประสานงานกันทั้งฝ่ายที่ออกแบบภายในและฝ่ายที่ออกแบบภายนอก เพื่อให้เกิดเป็นโครงการที่มีความสมบูรณ์และมีความเป็นไปได้และตอบสนองประโยชน์ใช้สอยสูงสุด

2. ภาครัฐบาลและเอกชนควรที่จะให้ความสนใจในและส่งเสริมในการคิดสร้างสรรค์ สถานที่ซึ่งสามารถตอบสนองทางด้านการส่งเสริมการศึกษาให้แก่เยาวชนโดยนำเสนอในรูปแบบที่มีความทันสมัยและความเป็นไปในโลกปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การเสริมสร้างบรรยากาศที่แปลกใหม่ โดยใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ในการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์ สามารถที่จะส่งเสริมระบบการศึกษาของเยาวชนไทย และยกระดับการศึกษานอกระบบให้สูงขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนำ

สรรพสิ่งทั้งหลายบนโลกนี้ ล้วนแล้วแต่มีความสัมพันธ์กับเวลาแทบทั้งสิ้น ไม่ว่าจะเป็นสิ่งที่มีชีวิตต่างๆ ซึ่งย่อมต้องมีการเจริญเติบโตมีการเปลี่ยนแปลงไปตามระยะเวลาที่ผ่านไป หรือสิ่งไม่มีชีวิตทั้งหลาย ล้วนแล้วแต่ต้องมีการเสื่อมสลายไปตามกาลเวลา แม้แต่ตัวมนุษย์เอง มนุษย์เราก็มีความสัมพันธ์กับเวลาอย่างแยกไม่ได้ กิจกรรมหรือภารกิจต่างๆ ของมนุษย์ต้องดำเนินไปตามขั้นตอนและเป็นไปตามกาลเวลาโดยที่มนุษย์ทุกคนรู้ว่า เมื่อเวลาได้ผ่านล่วงเลยไปแล้วก็ไม่สามารถที่จะย้อนคืนมาได้อีก และระยะเวลาของมนุษย์นั้นมีจำกัดซึ่งก็เป็นตัวกำหนดให้การดำเนินชีวิตของแต่ละคนนั้นย่อมต้องแข่งกับเวลาที่เหลืออยู่ เพื่อให้ได้มาซึ่งความสุข ความต้องการ ความพึงพอใจมากที่สุดก่อนที่ระยะเวลาจะหมดไป เวลานั้นสามารถกำหนดวิถีชีวิตของมนุษย์ได้ แต่มนุษย์นั้นไม่สามารถที่จะกำหนดหรือบังคับเวลาให้เป็นไปตามความต้องการได้ ดังนั้นการที่ารู้จักเวลา จะทำให้มนุษย์สามารถที่จะรู้จักและใช้เวลาที่มีอยู่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นจึงได้เสนอแนะโครงการอุทยานแห่งกาลเวลาขึ้นเพื่อเป็นแหล่งศึกษาค้นคว้าในเรื่องของเวลา และยังเป็นสถานที่ที่จะสะท้อนให้มนุษย์นั้นตระหนักและเห็นถึงคุณค่าของเวลามากยิ่งขึ้น

จิตติ อภิบุญ

## กิติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์โครงการพิพิธภัณฑสถานแห่งกาลเวลานี้ สามารถสำเร็จลุล่วงได้ตามเป้าหมาย เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์จากบุคคลต่างๆ ดังต่อไปนี้

- คุณพ่อ คุณแม่ คุณอา และน้องๆ
- อาจารย์ จันทน์ เลิศจินดาทรัพย์ อาจารย์ที่ปรึกษา
- อาจารย์ อรรถพร เพชรานนท์ ผู้ช่วยจุดประกายแห่งความคิดในการเลือกโครงการ
- ดร. นิพนธ์ ทวายเพชร ห้องฟ้าจำลอง กรุงเทพฯ
- อาจารย์และเจ้าหน้าที่พิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์ และห้องฟ้าจำลอง กรุงเทพฯ
- นาวาตรี ไชยวุฒิ นาวีกาญจนะ หัวหน้าแผนกดาราศาสตร์ กองอุปกรณ์การเดินเรือ กรมอุทกศาสตร์กองทัพเรือ
- คุณ วิมลมา ตั้งควัฒนา กองสวนสาธารณะ กทม.2
- บริษัท MAZE INTERIOR เอื้อเฟื้อ MATERIAL
- พี่เจ็ง ผู้ให้คำปรึกษาที่แสนดี
- พี่วิภู ผู้เป็นต้นแบบและแนวทางทางความคิด
- น้องอิท ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ น้องเจน
- น้องยุ่น ที่ช่วยเหลือมาตลอด
- น้องเชอร์รี่ น้องเจ
- บทเพลง JAZZ ที่เสริมสร้างอารมณ์ ความคิดและจินตนาการ
- COMPAQ COMPUTER ที่ช่วยสร้างสรรค์งานให้สมบูรณ์
- พี่ๆน้องๆ และเพื่อนๆ ที่ให้ความช่วยเหลือเป็นอย่างดี แต่ไม่ได้กล่าวนามไว้มา ณ ที่นี้ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้นำไปอภิปราย โยชนด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

บทคัดย่อ

คำนำ

กิตติกรรมประกาศ

บทที่1 บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

1.2 หลักการและวัตถุประสงค์ของโครงการ

1.3 เหตุผลสนับสนุนโครงการ

1.4 ความเป็นไปได้ของโครงการ

1.4.1 การศึกษาถึงแนวโน้มและความเป็นไปได้ในอนาคต

1.4.2 การศึกษาข้อมูลเปรียบเทียบ

1.4.3 การศึกษาสถานที่จัดตั้งโครงการ

1.5 ขอบข่ายและหน้าที่ใช้สอยของโครงการ

1.6 ขอบเขตของโครงการ

1.6.1 ขอบเขตและวิธีการดำเนินการศึกษาโครงการ

1.6.2 ขอบเขตของเรื่องราวที่ใช้จัดแสดง

บทที่2 การศึกษาโครงการ

2.1 ประวัติทั่วไป

2.2 ประวัติความเป็นมาของโครงการ

2.3 ลักษณะการดำเนินการของโครงการ

2.4 หน่วยงานและสายการบริหารของโครงการ

2.5 อัตราค่าส่งและเจ้าหน้าที่และวิธีการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3 การศึกษาพฤติกรรม

3.1 พฤติกรรมผู้ใช้บริการ

3.1.1 ประเภทผู้ใช้บริการ

3.1.2 การคาดคะเนผู้ใช้บริการ

3.1.3 พฤติกรรมผู้ใช้บริการ

3.2 พฤติกรรมผู้ให้บริการ

3.3 พฤติกรรมวัตถุจัดแสดง

3.4 เวลาในการชมนิทรรศการ

บทที่ 4 การศึกษาเนื้อหาที่ใช้อยู่ภายในโครงการ

4.1 โครงการหลัก

4.1.1 เรื่องราวที่จัดแสดงในส่วนนิทรรศการ

4.1.2 การวิเคราะห์เนื้อหาที่ของรูปแบบการจัดแสดง

4.1.3 รูปแบบในการนำเสนอเรื่องราวที่จะจัดแสดง

4.1.4 สรุปเนื้อหาที่ใช้อยู่โครงการหลัก

4.2. โครงการรอง

4.2.1 ลักษณะการจัดเนื้อหาที่ใช้อยู่ทั่วไป

4.2.2 การวิเคราะห์เนื้อหาที่ใช้อยู่ส่วนบริการทั่วไป

4.2.3 ลักษณะการจัดเนื้อหาที่ใช้อยู่ส่วนสำนักงาน

4.2.4 การวิเคราะห์เนื้อหาที่ใช้อยู่ส่วนสำนักงาน

4.2.5 การวิเคราะห์เนื้อหาที่ใช้อยู่ส่วนห้องสมุด COMPUTER

4.3 สรุปเนื้อหาที่ใช้อยู่ของโครงการ

## บทที่5 ข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบ

5.1 การจัดนิทรรศการ

5.2 การจัดสำนักงาน

5.3 การจัดห้องสมุด

5.4 การจัดห้องมหกรรม-ฉายภาพยนตร์

5.5 คลังพิพิธภัณฑ์

## บทที่6 ระบบสภาพแวดล้อมภายใน

6.1 ระบบแสงสว่าง

6.2 ระบบเสียงและการควบคุม

6.3 ระบบปรับอากาศ

6.4 ระบบรักษาความปลอดภัย

6.5 จิตวิทยาในการออกแบบ

6.6 วัสดุตกแต่ง

## บทที่7 การวิเคราะห์สู่การออกแบบ

7.1 เหตุผลและที่มาของโครงการ

7.2 การวิเคราะห์ที่ตั้งของโครงการ

7.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของหน่วยงาน

7.4 การวิเคราะห์แผนภูมิ

7.5 การจัด ZONING

7.6 ที่มาและแนวทางการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 8 บทสรุป

### 8.1 ผลงานการออกแบบ

### 8.2 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ภาคผนวก

บรรณานุกรม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# บทที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.1 ความเป็นมาของโครงการ

ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางวัตถุตามธรรมชาตินั้น มนุษย์เราได้รับได้โดยอาศัยกรอบอ้างอิง (FRAME WORK) ที่เรากำหนดขึ้นเพื่อใช้สำหรับเปรียบเทียบ ที่ใช้กันในชีวิตประจำวันได้แก่ ความกว้าง ความยาว ความสูง น้ำหนัก ในด้านอวกาศกรอบอ้างอิงที่ใช้ อาจจะเป็นความยาวของรัศมีเวกเตอร์ (RADIUS VECTOR) จากจุดต้นกำเนิดจุดหนึ่งกับมุม 2 มุม จากการที่มนุษย์ได้ศึกษาจนเข้าใจถึงสาเหตุและผลของการเปลี่ยนแปลงของสิ่งต่างๆ ในธรรมชาติก่อให้เกิดมโนภาพเรื่องของเวลาขึ้นซึ่งเราสามารถกำหนดและทำการวัดได้ แต่มนุษย์เรานั้นไม่สามารถที่จะหยุดหรือย้อนเวลาได้ ซึ่งก็ได้แต่เพียงปล่อยให้เวลาเดินผ่านไปอย่างช้าๆ ในแต่ละวันทั้งๆ ที่รู้ว่าเมื่อเวลาผ่านไปแล้วไม่สามารถที่จะหวนคืนมาได้ อีกนับว่าเป็นสิ่งที่มีค่าอย่างยิ่ง ปัจจุบันก็ยังมีแหล่งหรือสถานที่ที่แสดงหรือชี้ให้เห็นถึงสิ่งอันมีค่านี้โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับเยาวชนซึ่งเปรียบเสมือนเยาวชนของชาติ ยิ่งควรที่จะได้รับรู้เรื่องราวของเวลา เพื่อที่จะได้รู้จักใช้และจัดเวลาให้ถูกต้องอันเป็นผลต่อศักยภาพในหน้าที่การงานในอนาคต เป็นการศึกษาเพื่อทำให้รู้จักคิดรู้จักจินตนาการ ซึ่งนอกเหนือไปจากการศึกษาในแง่ของการปลูกฝังทางศิลปวัฒนธรรมและทางด้านศาสตร์ต่างๆ รูปแบบของพิพิธภัณฑ์ก็เป็นส่วนหนึ่งที่สามารถตอบสนองได้ในจุดนี้ แต่เมื่อเอ่ยถึงพิพิธภัณฑ์แล้วคนไทยเราอาจจะมองว่าเป็นอาคารหลังใหญ่ๆ เป็นที่นำเอาของโบราณหรือศิลปวัตถุมาแสดงเพื่อให้ประชาชนและคนต่างชาติได้ตะลึงกับความเก่าแก่ล้ำค่า ผ่านตู้กระจกในฐานะของหายากและในปัจจุบันนี้แม้ว่าจะเริ่มมีการดำเนินการปรับปรุงพิพิธภัณฑ์ให้มีความทันสมัย โดยอาศัยเทคโนโลยีต่างๆ บ้างแล้วก็ตามก็ยังไม่เป็นการเพียงพอที่จะส่งเสริมให้เยาวชนหันมาสนใจ เพราะในขณะนี้สถิติของผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์แต่ละแห่งนั้นมีแนวโน้มที่ตกต่ำลงอย่างน่าเป็นห่วง ทั้งนี้เพราะยังคงมีภาพพจน์ที่ว่าพิพิธภัณฑ์เป็นสิ่งที่น่าเบื่อหน่ายถ้าไม่มีความรู้จริง ก็ยากที่จะทำความเข้าใจกับเนื้อหาที่น่าสนใจ

ดังนั้นจากสาเหตุดังกล่าวจึงได้เสนอแนะให้จัดตั้งพิพิธภัณฑ์ขึ้นในรูปแบบใหม่เป็นลักษณะของอุทยานแห่งกาลเวลา คือจะเป็นสถานที่ที่จัดนิทรรศการในเรื่องราวที่เกี่ยวกับเวลาโดยเฉพาะ เพื่อที่จะทำให้เห็นคุณค่าของเวลามาก

ยิ่งขึ้น และมีลักษณะที่เป็นอุทยานคือสามารถทำให้เกิดความเพลิดเพลินในการเรียนรู้ ไม่เป็นการน่าเบื่อหน่ายโดยจะนำเสนอเรื่องราวในลักษณะที่มีการเคลื่อนไหว จำลองบรรยากาศที่สามารถรู้สึกและสัมผัสได้ ระบบแสง สี เสียงที่ตื่นเต้นเร้าใจน่าติดตาม มีการพัฒนาไปจากรูปแบบพิพิธภัณฑ์เดิม ๆ ที่มีอยู่ในปัจจุบัน

## 1.2 หลักการและวัตถุประสงค์โครงการ

โครงการอุทยานแห่งกาลเวลานี้จัดตั้งขึ้นเพื่อที่จะชี้ให้เห็นถึงคุณค่าและเรื่องราวตลอดจนความเป็นมาของเวลา โดยนำเสนอในรูปแบบที่สามารถรู้สึกได้ สัมผัสได้ มีการเคลื่อนไหวและมีการตอบสนองกับเรื่องราวทางวิชาการที่ไม่สลับซับซ้อนมากนัก ซึ่งจะเป็นการทำให้เกิดความมีชีวิตชีวาในการจัดแสดง

เพื่อเป็นแหล่งรวบรวมข้อมูล ค้นคว้าในเรื่องของเวลา

เพื่อเป็นแหล่งที่จะพัฒนาเยาวชนและประชาชนทั่วไปให้เกิดความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์มีจินตนาการที่กว้างไกลบนพื้นฐานของหลักการทางวิทยาศาสตร์และสามารถที่จะนำไปประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำวันได้

เพื่อเป็นแหล่งปลูกฝังความคิดและค่านิยมใหม่เกี่ยวกับพิพิธภัณฑ์

เพื่อเป็นการส่งเสริมความรู้ที่มีเนื้อหาเฉพาะเรื่องที่เจาะจงลงไป

เพื่อเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่ดึงดูดความสนใจของคนทั้งในและต่างประเทศ

เพื่อเป็นสถานที่พักผ่อนของประชาชนในวันหยุดหรือเวลาว่าง

## 1.3 เหตุผลสนับสนุนโครงการ

- รัฐมีนโยบายที่จะพัฒนาปรับปรุงบทบาทของพิพิธภัณฑ์เพื่อที่จะสามารถตอบสนองต่อการพัฒนาสังคมและเศรษฐกิจของประเทศได้ และเป็น การสร้างค่านิยมหรือปลูกฝังความผูกพัน ธีระหว่างการศึกษาหาความรู้ให้แก่เยาวชนและประชาชนมากยิ่งขึ้น

- รัฐมีนโยบายที่จะส่งเสริมการให้ความรู้แก่เยาวชนและประชาชนทั่วไปทั้งการศึกษาในระบบและการศึกษานอกระบบ

- โครงการอุทยานแห่งกาลเวลานี้เป็นโครงการที่นำเอาความรู้ทางสถาปัตยกรรมภายในมาประยุกต์เพื่อสร้างสรรค์ สิ่งใหม่ ๆ ที่ก่อให้เกิดประโยชน์แก่สังคม

- เป็นโครงการที่จะช่วยกระตุ้นในการพัฒนาทางความคิดทำให้รู้จักมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จินตนาการที่มีเหตุผลและมีความสร้างสรรค์ สามารถที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวันได้ อาจจะเป็นการตอบสนองต่อนโยบายของรัฐในการพัฒนาประเทศได้ทางหนึ่ง

- เป็นโครงการที่มีลักษณะเน้นการศึกษาเนื้อหาเฉพาะเรื่องซึ่งยังไม่เคยมีมาก่อนในประเทศไทย

- เป็นโครงการที่ตอบสนองการบริการทางการศึกษานอกระบบแก่คนทุกชนชั้น อยู่ในพื้นที่ที่เป็นสาธารณะ ซึ่งอาจจะมีปัญหาที่ต้องนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เกิดความน่าสนใจจึงเป็นเหตุจูงใจที่จะทำให้การออกแบบบรรลุประสิทธิผล

#### 1.4 ความเป็นไปได้ของโครงการ

สำหรับโครงการอุทยานแห่งกาลเวลานี้ ได้เสนอแนะขึ้นเพื่อเป็นแนวทางสำหรับรูปแบบของพิพิธภัณฑ์สมัยใหม่ โดยผสมผสานเอาจินตนาการจากเนื้อหาที่ใช้จัดแสดงในเรื่องราวเกี่ยวกับเวลา เข้ากับสภาพหรือแนวโน้มความเป็นไปของโลกในปัจจุบัน บวกกับการใช้เทคโนโลยีซึ่งได้มีการพัฒนาอย่างไม่มีวันจบสิ้น เพื่อให้ได้ภาพลักษณ์ของโครงการตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้มากที่สุด และเนื่องจากโครงการอุทยานแห่งกาลเวลานี้ยังไม่เคยมีที่ใดมาก่อน จึงจำเป็นที่จะต้องศึกษารูปแบบของโครงการอื่นซึ่งมีความใกล้เคียงกับรูปแบบของโครงการอุทยานแห่งกาลเวลาตามที่ได้จินตนาการไว้ อันเป็นแนวทางที่จะทำให้โครงการนี้เป็นรูปธรรมและมีความเป็นไปได้มากที่สุด

##### 1.4.1 การศึกษาถึงแนวโน้มและความเป็นไปในอนาคต

ในโลกปัจจุบันนี้ความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีเป็นไปอย่างรวดเร็วมากพอ ๆ กับอัตราการเพิ่มของประชากรบนโลกซึ่งนับวันจะมีปริมาณที่เพิ่มขึ้นทุกปี บนเนื้อที่ที่ยังคงมีขนาดเท่าเดิม แต่ผลพวงของเทคโนโลยีทำให้มนุษย์สามารถใช้พื้นที่ที่มีอยู่จำกัดนี้โดยการขยายพื้นที่การใช้สอยขึ้นทางตั้งจะเห็นได้จากอาคารบ้านเรือนต่าง ๆ รวมถึงตึกระฟ้าที่พบเห็นกันอยู่ทั่วไป แต่สภาพความเป็นจริงในปัจจุบันแนวความคิดนี้กำลังจะเริ่มเปลี่ยนไป เพราะนอกจากจะต้องประสบปัญหาเกี่ยวกับความแออัดขัดเยียดของบรรดาอาคารสูง ๆ ทั้งหลายซึ่งส่งผล ทำให้สภาพจิตใจของคนมีความตึงเครียดแล้วยังเป็นการทำให้สูญเสียพื้นที่สีเขียวซึ่งธรรมชาติได้สร้างมาให้ได้อยู่คู่กับมนุษย์เรามากด้วยสภาพเหล่านี้

สามารถพบเห็นได้ในชุมชนเมืองต่าง ๆ ซึ่งก็ดูเหมือนว่ายังคงไม่มีความเพียงพอต่อความต้องการของมนุษย์ผู้นั้นเองดังจะเห็นได้จากการเริ่มมีการสร้างระบบอาคารใต้ดินขึ้น มาตรการสร้างสถานีรถไฟใต้ดินซึ่งสามารถพบเห็นได้ทั่วไปในต่างประเทศรวมถึงความคิดริเริ่มที่จะให้มีการสร้างเมืองใต้ดินขึ้นมาสำหรับในประเทศไทยนั้นระบบอาคารใต้ดินนั้นได้เริ่มเข้ามามีบทบาทเช่นกันได้มีการประชุมปรึกษาหารือ และทำการศึกษาในการที่จะคิดสร้างสถานีรถไฟใต้ดินขึ้น เพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาการจราจรในปัจจุบันซึ่งนับได้ว่าเป็นจุดเริ่มต้นของการใช้พื้นที่ใต้ดินทำให้เห็นถึงแนวโน้มในอนาคตที่จะเกิดขึ้นว่าอาจจะมีการเชื่อมโยงการขนส่งหรือรูปแบบของเมืองใต้ดินตามแบบอย่างในต่างประเทศก็เป็นได้ ดังนั้นจากแนวโน้มต่าง ๆ เหล่านี้จึงมีความเป็นไปได้ที่จะเสนอแนะให้จัดตั้งโครงการอุทยานแห่งกาลเวลานี้ที่อยู่ใต้ดิน เพราะนอกจากจะเป็นการใช้ประโยชน์จากพื้นที่อย่างคุ้มค่าโดยเป็นการ DOUBLE FUNCTION แล้ว เหตุผลในเรื่องของการนำเสนอเนื้อหาประวัติศาสตร์เกี่ยวกับเวลาก็เป็นอีกจุดหนึ่ง เพราะจะต้องเกี่ยวข้องกับระบบการควบคุมของอุปกรณ์ต่าง ๆ แม้แต่ระบบของแสง สี เสียง อุณหภูมิ ฯลฯ ที่ใช้ เพื่อสามารถควบคุมได้อย่างมีประสิทธิภาพและทำให้เกิดบรรยากาศที่สมจริงมีความเหมาะสมกับเนื้อหาที่จัดแสดงอันเป็นรูปแบบใหม่ในการจัดนิทรรศการอีกด้วย

#### 1.4.2 การศึกษาโครงการเปรียบเทียบ

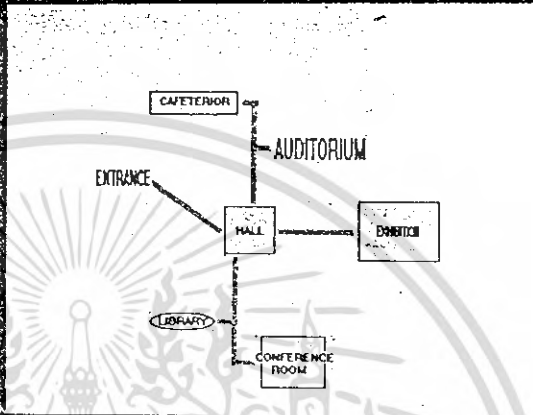
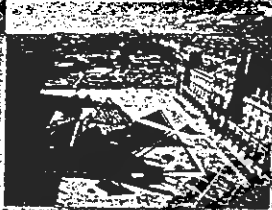
ในประเทศไทยนั้นยังไม่มีโครงการที่มี FUNCTION ใต้ดินอย่างสมบูรณ์ ดังนั้นการศึกษารูปแบบแนวทางความเป็นไปได้ของโครงการอุทยานแห่งกาลเวลานี้จึงต้องอาศัยโครงการในต่างประเทศซึ่งมีลักษณะเฉพาะหรือมี IMAGE ของโครงการที่ใกล้เคียงกัน และสามารถที่จะนำมาศึกษาเพื่อเป็นแนวทางทั้งในด้านประโยชน์ใช้สอยและในด้านการออกแบบซึ่งในที่นี้ได้เลือกเอาพิพิธภัณฑ์ LOUVRE ประเทศฝรั่งเศส และพิพิธภัณฑ์ ภาพถ่ายที่เมืองนารา ประเทศญี่ปุ่น มาเป็นโครงการเปรียบเทียบ

\* GRAND LOUVRE MUSEUM \*

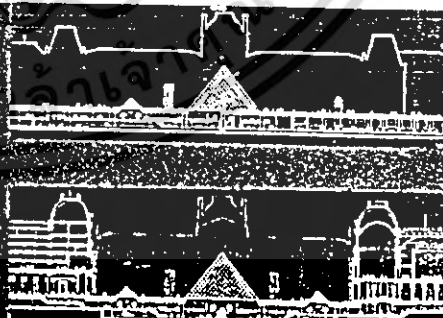
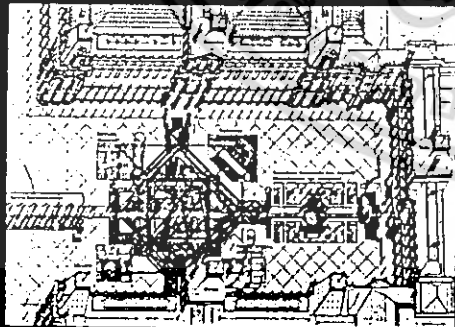
- สถาปนิก : Pei, Ieoh Ming
- ที่ตั้ง : PARIS , FRANCE
- ประเภท : MUSEUM
- เป้าหมาย : เป็นการสร้างทางเข้าใหม่เพื่อเชื่อมเข้าสู่ตัวพิพิธภัณฑ์ LOUVRE เดิม
- ลักษณะอาคาร : ส่วนของอาคารบนดินเป็นรูปทรง PYRAMID สีซึ่งยึดด้วยโครงสร้างแบบ SPIDERWEB เป็นรูปแบบของอาคารที่มีความ CONTRAST กับสภาพแวดล้อมทำให้เกิดความมีจุดเด่น และเชื่อเชิญ ประกอบกับความใสของตัว PYRAMID ทำให้สามารถเชื่อม SPACE ภายนอกและภายในเข้าด้วยกันโดยอาศัยแสงจากธรรมชาติและมวลของอากาศที่อยู่รอบ ๆ ซึ่งได้ REFLECT เอสภาพแวดล้อมเข้าสู่ภายในอีกด้วย
- การวางผัง : เป็นการวางผังในลักษณะ GEOMETRICAL FORM คือจะมีส่วน PYRAMID ใหญ่ซึ่งเป็น MAIN อยู่ที่กลางคอร์โดรูปตัว U ซึ่งเป็นอาคารเก่า มี PYRAMID ขนาดเล็กอีก 3 อันประกอบกับตัวสระน้ำ FORM สามเหลี่ยมอีก 7 อันประกอบกัน

# CASE STUDY

C  
FRAN LOUWIC



Contrast



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

\* NARA CITY MUSEUM OF PHOTOGRAPHY \*

สถาปนิก : KISHO KUROKAWA

ที่ตั้ง : NARA , JAPAN

ประเภท : MUSEUM

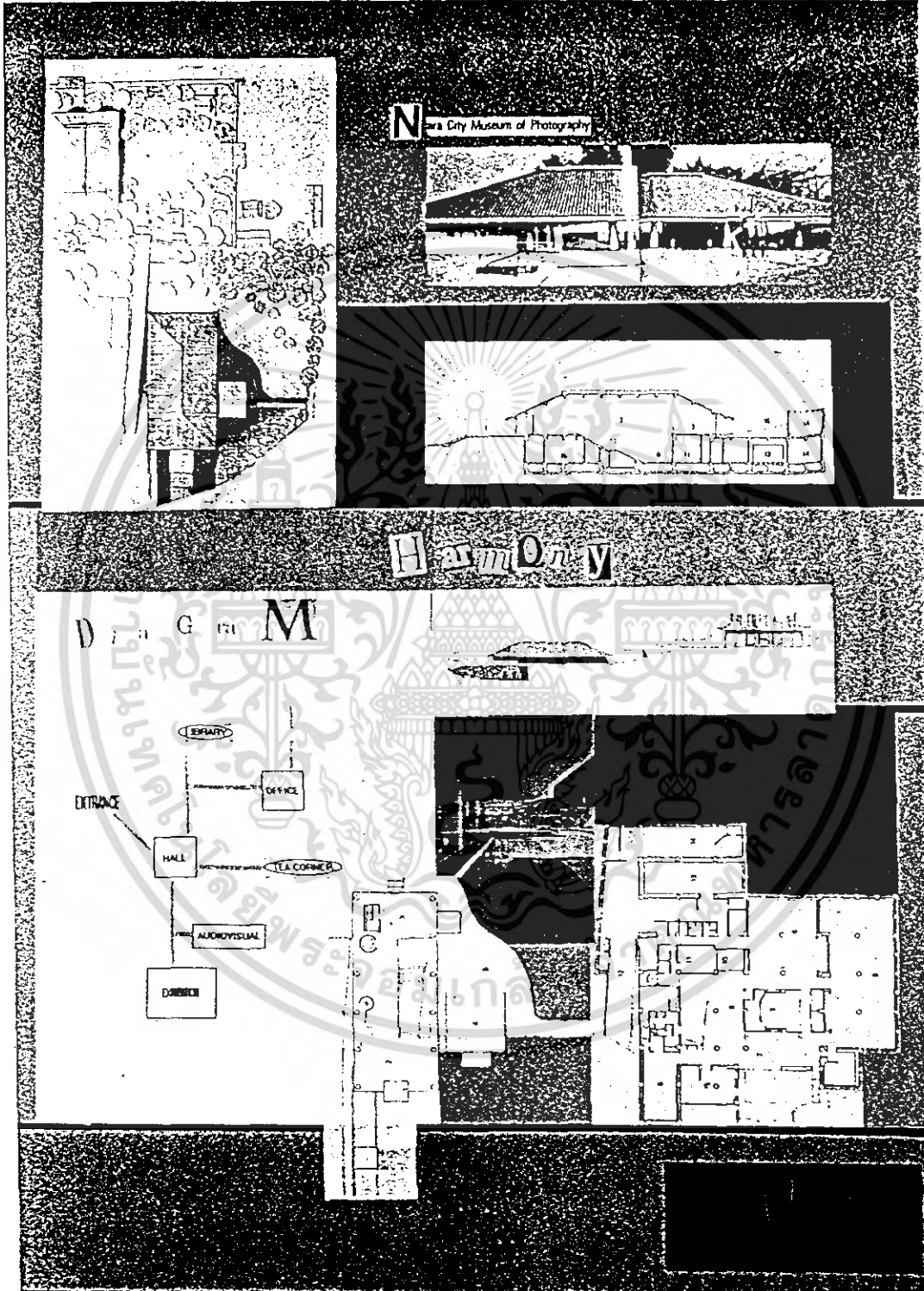
เป้าหมาย : สร้างขึ้นเพื่อเป็นพื้นที่จัดแสดงในงาน WORLD EXPOSITION 1998

ลักษณะอาคาร : เป็นอาคารที่ตั้งอยู่ในเขตอนุรักษ์ซึ่งมีวัดโบราณอยู่ใกล้ๆ จึงมีลักษณะที่กลมกลืนกับสภาพแวดล้อม โดยตัวอาคารจะมีเพียงแค่อิโงทางเข้าเท่านั้นที่ตั้งอยู่เหนือพื้นดิน องค์ประกอบส่วนที่เหลือก็จะถูกออกแบบให้อยู่ใต้ดินเป็นผลทำให้สามารถล้อมรอบอาคารทั้งหมดได้ด้วยผนังกระจกใสไร้ขอบทำให้สามารถเห็นทิวทัศน์ของสวนน้ำที่อยู่รอบนอกตัวอาคารได้อย่างชัดเจน

การวางผัง : เนื่องจากมีพื้นที่ที่เป็นที่ตั้งของวัดโบราณ จึงได้มีการวางผังให้เกิดความสอดคล้องกับวัด มีรูปแบบที่เรียบง่ายมีความสงบ โดยมีเส้นแนวแกนที่เน้นนำซึ่งกันและกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# CASE STUDY



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1.4.3 การศึกษาสถานที่จัดตั้งโครงการ

โครงการอุทยานแห่งกาลเวลานี้ได้เสนอแนะให้จัดตั้งขึ้นบริเวณด้านหน้าของสวนสาธารณะราชวิถี-รางน้ำย่านอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ โดยพิจารณาตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

#### \* การเลือกย่านที่ตั้งโครงการ \*

จากการพิจารณาวัตถุประสงค์ของโครงการ ซึ่งต้องการที่จะเน้นทางด้านการศึกษาแก่นักเรียน นักศึกษา เป็นหลัก รวมถึงผู้ที่สนใจซึ่งเป็นผลพลอยได้ในการเผยแพร่ความรู้ในอีกรูปแบบหนึ่ง ดังนั้นตัวโครงการจึงต้องการพื้นที่ที่เป็นย่านการศึกษาและมีความเป็นใจกลางเมืองมีการติดต่อไปมาสะดวกและเป็นที่ยอมรับของคนทั่วไป สามารถที่จะเชิญชวนบุคคลทั่วไปที่ตั้งใจและไม่ตั้งใจให้แวะเข้ามาชมได้

จากการพิจารณาสามารถกำหนดย่านใจกลางเมืองและเป็นย่านการศึกษาที่จะนำมาพิจารณาเลือกได้ดังนี้

1) บริเวณถนนกำแพงเพชร 2 หลังสวนจตุจักร

2) บริเวณถนนราชวิถี อนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ

3) บริเวณถนนพหลโยธิน ตรงข้ามแดนเนรมิต

เกณฑ์ในการพิจารณาจะแยกเป็นหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

1) ลักษณะความเป็นย่านการศึกษา

2) ลักษณะความเป็นใจกลางเมือง

3) ลักษณะความเป็นย่านที่เป็นที่ยอมรับทั่วไป

4) ลักษณะการคมนาคม

5) การเดินทางจากสถาบันการศึกษา

6) หน่วยงานที่มีส่วนสนับสนุนต่อโครงการในบริเวณใกล้เคียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางการพิจารณาเลือกย่านที่เหมาะสม

เครดิต	หัวข้อการพิจารณา	ย่าน		ย่าน		ย่าน	
		1	2	3	4	5	6
4	1) ลักษณะความเป็นย่านการศึกษา	2	8	4	16	3	12
4	2) ลักษณะความเป็นใจกลางเมือง	4	16	4	16	2	8
3	3) ลักษณะความเป็นย่านที่เป็นที่รู้จักทั่วไป	3	9	4	12	2	6
3	4) ลักษณะการคมนาคม	4	12	3	9	2	6
2	5) การเดินทางจากสถาบันการศึกษา	2	4	4	8	3	6
2	6) หน่วยงานที่มีส่วนสนับสนุนต่อโครงการในบริเวณใกล้เคียง	4	8	3	6	4	8
	รวม		57		67		46

สรุปผล จึงเลือกย่านถนนราชวิถี-รางน้ำ

\* การเลือกที่ตั้งโครงการ \*

โครงการอุทยานแห่งกาลเวลา นี้เห็นควรให้มีการจัดตั้งบริเวณใต้ดิน ส่วนด้านหน้าของสวนสาธารณะราชวิถี-รางน้ำโดยมีเหตุผลดังต่อไปนี้

1. เป็นสวนสาธารณะแห่งใหม่ซึ่งยังไม่ได้ดำเนินการจัดสร้าง สามารถที่จะเตรียมและปรับพื้นที่สำหรับก่อสร้างอาคารใต้ดินได้ โดยที่ส่วนเหนือพื้นดินก็ยังคงFUNCTIONในการเป็นสวนสาธารณะได้เช่นเดิม

2. บริเวณส่วนด้านหน้าของสวนได้ทำการออกแบบไว้เป็นลานน้ำพุ ซึ่งสังเกตเห็นว่าไม่น่าที่จะก่อให้เกิดประโยชน์เท่าที่ควร อีกทั้งยังเป็นการลำบากในการบำรุงรักษาทำให้เกิดความสกปรกอีกด้วย จึงน่าจะใช้พื้นที่ส่วนนี้ในการเป็นส่วนของ INFORMATION ของโครงการซึ่งอยู่บนดินในการนำเข้าสู่ตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการใต้ดินและยังสามารถใช้ในการสื่อถึงการบอกเวลาและสร้างความเป็นจุดเด่นหรือเป็นสัญลักษณ์ของสวนได้อีกด้วย

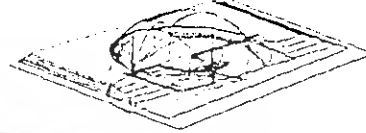
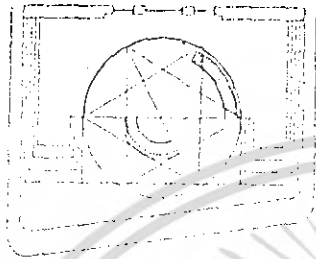
3. เป็นโครงการที่อยู่ในส่วนที่เป็นพื้นที่สาธารณะสามารถที่จะดึงดูดคนให้เกิดความสนใจได้เป็นอย่างดี และทำให้เกิดความรู้สึกที่อยากจะมีส่วนร่วมในการรับรู้สิ่งที่น่าสนใจได้มากกว่าการจัดตั้งในพื้นที่ที่เป็นส่วนบุคคล

4. เป็นจุดซึ่งผู้ที่สัญจรผ่านไปมาสามารถสังเกตเห็นได้โดยง่ายเนื่องจากบริเวณด้านหน้าของสวนนี้มีลักษณะเป็นลานโล่ง อันจะเป็นการเสริมให้โครงการมีความเด่นชัดอีกด้วย

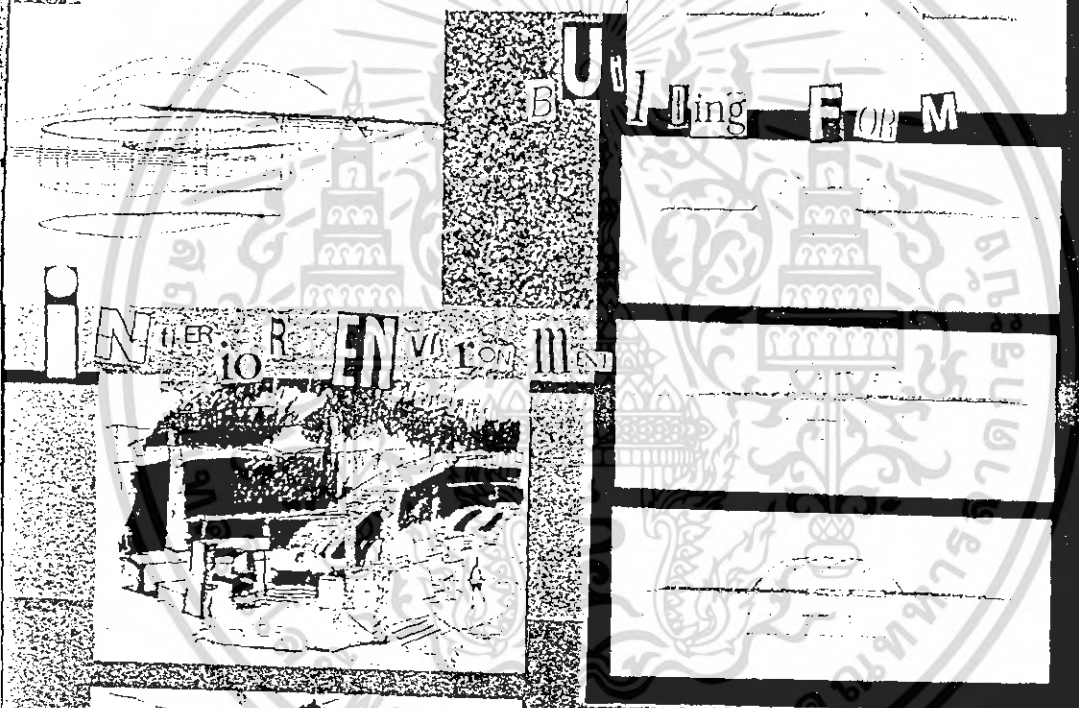
**\* การพิจารณาส่วนอาคารบนพื้นดิน \***

บริเวณส่วนบนพื้นดินของโครงการอุทยานแห่งกาลเวลานี้ต้องการส่วนที่มีลักษณะเป็น INFORMATION ของโครงการในการที่จะนำเข้าสู่ตัวโครงการซึ่งอยู่ใต้ดินและยังสามารถใช้เป็นสื่อในเรื่องของการบอกเวลาได้อีกด้วย แต่ลักษณะของอาคารที่มีอยู่ในปัจจุบันไม่สามารถที่จะตอบสนองได้ในจุดนี้ จึงเห็นควรในการที่จะเสนอแนะให้ออกแบบส่วนอาคารที่มีลักษณะเป็น SHELTER ครอบในส่วนนี้เพื่อให้เกิดความสอดคล้องกับตัวโครงการซึ่งสามารถที่จะสรุปรูปแบบและแนวทางในการออกแบบได้ดังนี้

# BUILDING CONDITION

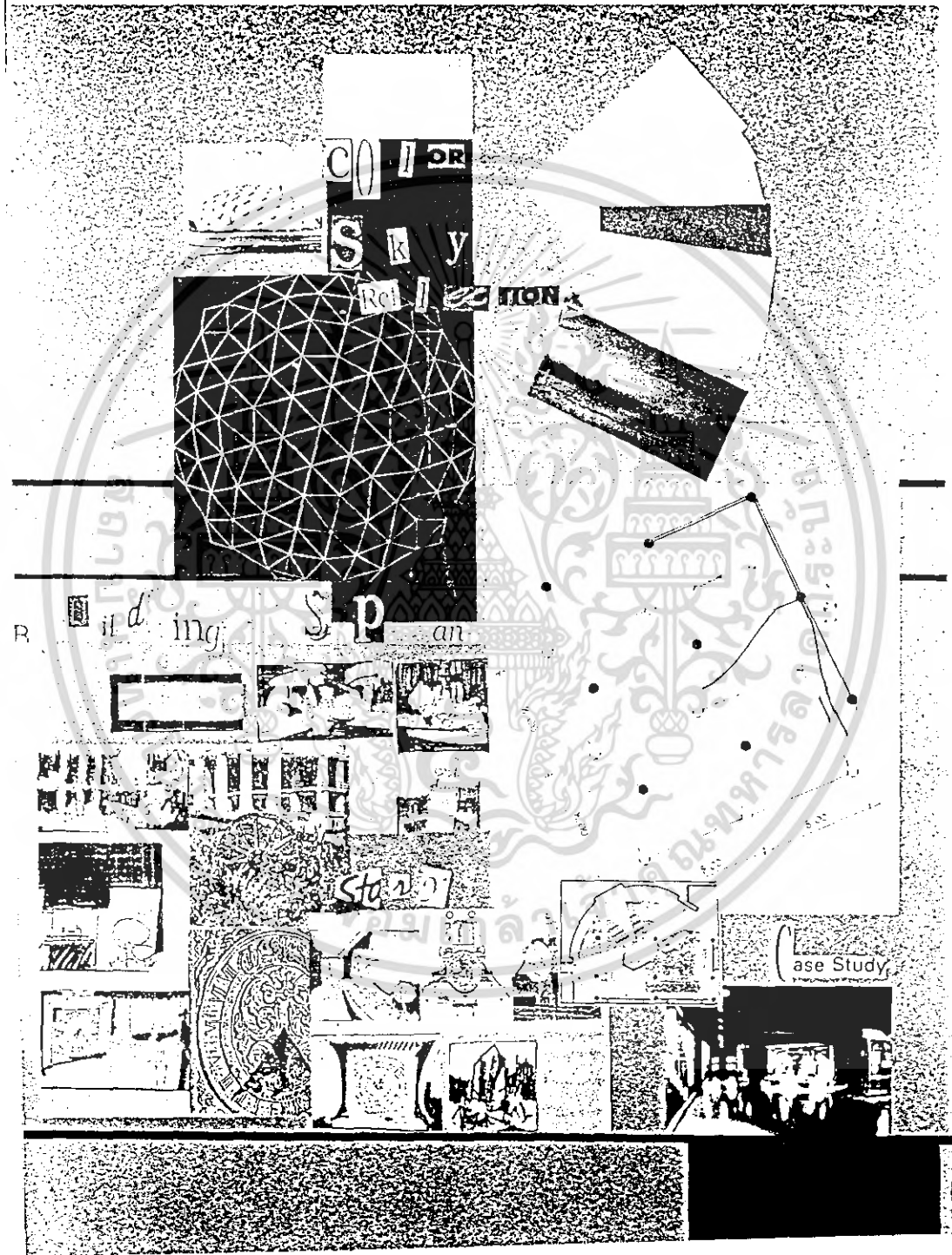


AXONOMETRIC



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# BUILDING CONDITION



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

\* รายละเอียดที่ตั้งโครงการ \*

ที่ตั้ง : บริเวณส่วนหน้าของสวนสาธารณะราชวิถี-รางน้ำ ริมถนนราชวิถี  
เขตพญาไท กรุงเทพฯ

ขนาด : เนื้อที่ประมาณ 5000 ตารางเมตร

อาณาเขต : ทิศเหนือ ติดต่อกับ ถนนราชวิถี

ทิศใต้ ติดต่อกับ พื้นที่ของสวนสาธารณะราชวิถี-รางน้ำ

ทิศตะวันตก ติดต่อกับ ซอยชัยสมรภูมิ

ทิศตะวันออก ติดต่อกับ อาคารและที่ดินของเอกชน

การคมนาคม: ถนนราชวิถีการจราจรติดขัดพอสมควร โดยเฉพาะในช่วงโมงเร่งด่วน การเข้าถึงนั้นสามารถเข้าได้ทั้งจากทางถนนราชวิถีและจากทางถนนรางน้ำ ซึ่งปริมาณการจราจรจะเบาบางและมีความคล่องตัวมากกว่า มีรถประจำทางที่ผ่านโครงการหลายสายได้แก่สาย 12, 14, 24, 36, 38, 62, 69 และ 204 นอกจากนี้ยังมีจุดเปลี่ยนและเป็นชุมทางของรถประจำทางบริเวณอนุสาวรีย์ชัยฯหลายสายอีกด้วย

### 1.5 ขอบข่ายและหน้าที่ใช้สอยของโครงการ

โครงการอุทยานแห่งกาลเวลานี้เป็นโครงการที่จัดเก็บรวบรวมความรู้และเผยแพร่ในเรื่องของเวลา นำมาจัดแสดงให้ประชาชนได้ชมและศึกษา ในรูปแบบของนิทรรศการถาวรและชั่วคราว และยังมีส่วนบริการทางด้านการศึกษาต่างๆ เช่นห้องบรรยาย ห้องสมุดเฉพาะ ตลอดจนส่วนบริการทั่วไปซึ่งจะอำนวยความสะดวกและก่อให้เกิดเป็นโครงการที่สมบูรณ์แบบโดยมีส่วนประกอบดังนี้

#### 1. ส่วนบริการทั่วไป

##### 1.1 ส่วนโรงพักคอย

##### 1.2 ส่วนประชาสัมพันธ์

##### 1.3 ส่วนฝากของ

- 1.4 ส่วนชายบัตร
- 1.5 ส่วนชายของที่ระลึก
- 1.6 ส่วนร้านอาหาร
- 1.7 ห้องน้ำ
- 1.8 ส่วนรักษาความปลอดภัย
- 2. ส่วนจัดแสดง
  - 2.1 ส่วนแสดงถาวร
  - 2.2 ส่วนแสดงชั่วคราว
  - 2.3 ส่วน BACK SERVICE และคลังพิพิธภัณฑ์
- 3. ส่วนบริการด้านการศึกษา
  - 3.1 ห้องสมุด COMPUTER
  - 3.2 ห้องบรรยาย,สัมมนา
- 4. ส่วนสำนักงาน
  - 4.1 ฝ่ายอำนวยความสะดวก
  - 4.2 ฝ่ายพิพิธภัณฑ์
  - 4.3 ฝ่ายวิชาการและข้อมูล
  - 4.4 ฝ่ายเทคนิคซ่อมบำรุง

#### 1.6 ขอบเขตของโครงการ

ในการศึกษาโครงการอุทยานแห่งกาลเวลานี้ เพื่อให้เกิดความเหมาะสมและสอดคล้องกับระยะเวลาและระดับการศึกษา โดยคำนึงถึงการให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้ จึงได้เสนอแนะขอบเขตและวิธีการดำเนินการศึกษาโครงการและขอบเขตของเรื่องราวที่ใช้ในการจัดแสดงดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1.6.1 ขอบเขตและวิธีการดำเนินการศึกษาโครงการ

ภาคเอกสาร ทำการศึกษาข้อมูลและวิเคราะห์ห้องค์ประกอบพื้นฐานที่เกี่ยวข้องทั้งโครงการ สรุปผลเพื่อจัดวางเป็นแนวความคิดและทำการออกแบบต่อไป

ภาคการออกแบบ ประกอบด้วยส่วนต่างๆต่อไปนี้

ส่วนบริการทั่วไป

- ส่วน SHELTER ของโครงการ
- ส่วนโรงพักคอย
- ส่วนประชาสัมพันธ์
- ส่วนชายันตร์

ส่วนจัดแสดงและบริการด้านการศึกษา

- ส่วนแสดงถาวร
- ส่วนห้องสมุด COMPUTER

### 1.6.2 ขอบเขตของเรื่องราวที่ใช้จัดแสดง

เนื้อเรื่องที่จะจัดแสดงในส่วนนิทรรศการของโครงการอุทยานแห่งชาติเวลานี้จะเริ่มตั้งแต่ความหมายของคำว่าเวลาอย่างแท้จริง เวลาสมมติ การแบ่งเวลา การบอกเวลาของคนไทยในสมัยโบราณ ตลอดจนแนวทางในอนาคตในการเดินทางข้ามมิติแห่งเวลา โดยมีลำดับหัวเรื่องดังต่อไปนี้

#### 1) INTRODUCTION

- จุดเริ่มต้นแห่งเวลา
- การดูเวลาของคนในสมัยโบราณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) ระบบการแบ่งเวลา

- การกำหนด วัน เดือน ปี

-การกำหนด ปฏิทิน

3) การบอกเวลาด้วยระบบพิกัด

-การบอกเวลาด้วยระบบพิกัด

- การบอกเวลากลางทะเล

- เวลาท้องถิ่นและเวลามาตรฐาน

4) เครื่องบอกเวลาของไทยในสมัยโบราณ

5) วิวัฒนาการของนาฬิกาจนถึงปัจจุบัน

6) จินตนาการสู่การทอเวลา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บทที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.1 ประวัติทั่วไป

ในการศึกษาของคนเรานั้น เมื่อเป็นเด็กเล็ก อาศัยโรงเรียนเป็นที่ศึกษาหาความรู้ ครั้นเติบโตขึ้นก็เข้าเรียนต่อในวิทยาลัยและมหาวิทยาลัยตามระดับความรู้ความสามารถของแต่ละคน เมื่อจบหลักสูตรการเรียนตามระดับชั้นต่าง ๆ แล้วจึงแยกย้ายกันออกไปประกอบอาชีพตามแขนงวิชาที่ได้ศึกษามา แต่การศึกษาของคนเราไม่ได้จบลงเท่านั้น จำเป็นต้องศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมประดับสติปัญญาของตนเองอยู่เสมอ เพื่อให้สามารถก้าวทันความเจริญของโลกที่เปลี่ยนแปลงไป ในบรรดาสถานที่สำหรับศึกษาของคนเราหลังจากที่ได้จบการศึกษาจากโรงเรียนดังที่ได้กล่าวมาแล้ว ก็ได้มีการจัดตั้งพิพิธภัณฑ์ขึ้น โดยการรวบรวมวัตถุประเภทต่าง ๆ จัดตั้งแสดงในอาคารต่าง ๆ ขึ้นโดยเขียนคำบรรยายสั้น ๆ เพื่อเพิ่มพูนความรู้ตามสาขาวิชานั้น ๆ

หน้าที่ของพิพิธภัณฑ์สถาน แบ่งออกเป็นหมวดใหญ่ ๆ ดังนี้

### 1. การเก็บรวบรวมวัตถุ (COLLECTION)

การรวบรวมเป็นหน้าที่สำคัญประการหนึ่งในจำนวนงานต่าง ๆ ของพิพิธภัณฑ์ เพราะถ้าขาดงานนี้แล้ว พิพิธภัณฑ์สถานก็จะเกิดขึ้นไม่ได้โดยเด็ดขาด การเก็บรวบรวมเรื่องราวต่าง ๆ สามารถให้ความรู้อย่างกว้างขวางแก่ผู้เข้าชม ซึ่งการรวบรวมสิ่งของต่าง ๆ ขึ้นอยู่กับเวลา สถานที่ และการเก็บรักษา ซึ่งบางครั้งการรวบรวมวัตถุเป็นภาระที่หนักของผู้ดำเนินงานอยู่มาก พิพิธภัณฑ์ที่สำคัญ ๆ หลายแห่งมีความสนใจต้องการที่จะเก็บรวบรวมวัตถุสิ่งของที่มีคุณค่าเพื่อที่จะให้สิ่งเหล่านั้นดลใจผู้ที่เข้าชม มีความสนใจในวัตถุแต่ละชิ้นที่แสดง ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับวิธีการรวบรวมวัตถุต่าง ๆ

วิธีการเก็บรวบรวมวัตถุ

- ได้รับบริจาควัตถุจากประชาชน โดยทางพิพิธภัณฑ์ขอรับบริจาคไปยังผู้มีชื่อของที่มีคุณค่าอยู่ และมีผู้นำมาบริจาคที่พิพิธภัณฑ์เอง

- ได้จากการขุดค้นทางโบราณคดี เกิดจากการปฏิบัติกิจการสนามของนักธรรมชาติวิทยา และเกิดจากการประดิษฐ์ของนักวิทยาศาสตร์ เมื่อมีการขุดค้นแหล่งโบราณสถาน ก็จะขุดพบศิลปะโบราณวัตถุจำนวนมากแล้วนำมาเก็บรักษาไว้ในพิพิธภัณฑ์สถาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-โดยการจัดซื้อโดยเฉพาะพิพิธภัณฑ์สถานศิลปะมีการรวบรวมวัตถุโดยการจัดซื้ออยู่มาก พิพิธภัณฑ์สถานจะต้องตั้งงบประมาณไว้สำหรับจัดซื้อวัตถุที่มีคุณค่าสำคัญเก็บเข้าพิพิธภัณฑ์สถาน

ปัญหาในการรวบรวมวัตถุของพิพิธภัณฑ์สถานทุกประเภท ที่เหมือนกันประการหนึ่งก็คือ ปัญหาการรับบริจาควัตถุจากเอกชน ผู้ให้แต่ละท่านจะมีความประสงค์ในการนำออกจัดแสดง และมีป้ายบอกผู้บริจาค

## 2. หน้าตรวจสอบจำแนกแยกประเภทและศึกษาวิจัย (IDENTIFYING, CLASSIFYING, RESEARCH)

คืองานหน้าที่ทางวิชาการของพิพิธภัณฑ์สถาน เพื่อเก็บรวบรวมวัตถุใดเข้าพิพิธภัณฑ์สถาน จะต้องบอกได้ว่าเป็นอะไร สามารถจำแนกแยกประเภท กำหนดอายุ แบบสมัยที่มาของวัตถุ หากรวบรวมได้และยังไม่สามารถตรวจสอบ จำแนกตามลักษณะวัตถุได้ ก็ต้องทำการศึกษาวิจัยค้นคว้าให้ได้แบบสมัย อายุ โดยวิธีการศึกษาเปรียบเทียบ และวิธีทดลองตรวจสอบ หรือพิสูจน์หาอายุทางวิทยาศาสตร์ เพื่อข้อมูลที่แน่นอน

## 3. การทำบันทึกหลักฐาน (RECORDING)

คือการจัดทำทะเบียนวัตถุทุกชิ้น ที่เก็บรักษาไว้ในพิพิธภัณฑ์สถาน เป็นงานสำคัญอย่างยิ่งของเจ้าหน้าที่พิพิธภัณฑ์สถาน ทั้งยังเป็นหลักฐานทางวิชาการ เพราะเป็นทะเบียนประวัติหลักฐานแน่นอนในเรื่องที่มาของวัตถุ การตรวจสอบ จำแนกประเภท กำหนดอายุสมัย ซึ่งมีความสำคัญสำหรับการศึกษาค้นคว้า

## 4. หน้าที่ซ่อมสงวนรักษา (CONSERVATION AND PRESERVATION)

เป็นงานพื้นฐานของกิจการพิพิธภัณฑ์สถาน แต่งานเก็บรักษาได้พัฒนามากในปัจจุบัน และถือเป็นหน้าที่สำคัญที่พิพิธภัณฑ์สถานจะต้องสงวนรักษาวัตถุที่รวบรวมไว้ให้คงทนถาวรไม่ให้เสื่อมสภาพ

## 5. การจัดแสดง (EXHIBITION)

เป็นสิ่งที่ดึงดูดความสนใจของผู้ชมต่อตัววัตถุ การจัดแสดงจะต้องให้ทั้งความรู้และให้ทั้งความเพลิดเพลินด้วย ซึ่งจะประสบความสำเร็จในพิพิธภัณฑ์สถานที่ได้พัฒนาก้าวหน้าแล้ว จะมีทั้งการจัดแสดงที่ทันสมัย การจัด

แสดงแบบเก่า ปัจจุบันยังมีการแบ่งประเภทของการจัดแสดงออกเป็น 2 ประเภท  
คือการจัดแสดงถาวรและการจัดแสดงชั่วคราวหรือการจัดแสดงพิเศษ

## 6.หน้าที่ให้การศึกษา ( MUSEUM EDUCATION)

แต่เดิมนั้นพิพิธภัณฑ์สถานทำหน้าที่ศึกษาค้นคว้าวิจัย และให้ความรู้แก่  
ผู้สนใจ ในเรื่องการศึกษาเป็นเรื่องใหม่ เพิ่งตื่นตัว เข้าเป็นหน้าที่ของ  
พิพิธภัณฑ์สถานอย่างจริงจังในภายหลัง ครั้นต่อมาเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงในวง  
การศึกษา ความหมายของการศึกษาไม่ใช่เพียงภายในรั้วโรงเรียนหรือวิทยาลัย  
ไม่เพียงการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ ก็เริ่มมีความสำคัญอย่างมาก  
แก่เยาวชนและประชาชนทั่วไป และสถานที่ที่สำคัญสำหรับการศึกษานอกระบบ  
ก็คือพิพิธภัณฑ์สถาน

## 7. หน้าที่ทางสังคม (SOCIAL FUNCTION)

หน้าที่ด้านนี้มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับงานในหน้าที่การศึกษา เมื่อกกล่าว  
ว่าพิพิธภัณฑ์สถานมีหน้าที่รับผิดชอบต่อสังคม หมายความว่า พิพิธภัณฑ์สถาน  
จะต้องเป็นสถาบันที่เปลี่ยนแปลงปรับตัว ตามสภาพความเปลี่ยนแปลงของ  
สังคมดำเนินกิจการตามความต้องการของสังคม จัดบริการแก่ชุมชนอย่างกว้าง  
ขวางซึ่งพิพิธภัณฑ์สถานส่วนมากก็ได้พัฒนาบริการแก่ประชาชนซึ่งมีผลให้  
พิพิธภัณฑ์สถานได้กลายเป็นศูนย์ของชุมชน

ปัจจุบันเราสามารถที่จะจำแนกประเภทของพิพิธภัณฑ์สถานได้ดังนี้

- 1 พิพิธภัณฑ์สถานทางวิทยาศาสตร์และเครื่องจักรกล จัดแสดงผล  
งานทางวิทยาศาสตร์ตลอดจนเครื่องมือ เครื่องจักร เครื่องบิน รถไฟ ฯลฯ
- 2 พิพิธภัณฑ์สถานทางธรรมชาติวิทยา จัดแสดงในเรื่องราวของความ  
งามธรรมชาติบนผิวดิน ทรัพยากรธรรมชาติที่อยู่ใต้ดิน และเรื่องราวในท้องฟ้า
- 3 พิพิธภัณฑ์สถานทางมานุษยวิทยา จัดแสดงเรื่องราววัฒนธรรมของ  
ชนเผ่าต่าง ๆ ซึ่งอาศัยหรือเคยอาศัยอยู่ในโลก เพื่อให้คนได้รู้และเข้าใจเรื่องราว  
ซึ่งกันและกัน
- 4 พิพิธภัณฑ์สถานทางประวัติศาสตร์และโบราณคดี จัดแสดงเรื่องราว  
หลักฐาน ความเป็นมาของมนุษย์ในอดีตของท้องถิ่นต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5 พิพิธภัณฑ์สถานทางศิลปะ จัดแสดงศิลปะประเภทต่าง ๆ เช่นจิตรกรรม ประติมากรรม การตกแต่ง ฯลฯ

6 พิพิธภัณฑ์สถานทางศิลปะร่วมสมัยหรือหอศิลป์กรรม จัดแสดงงานศิลปะที่ศิลปินในปัจจุบันทำขึ้นเพื่อที่จะได้ทราบถึงแนวความคิดทัศนคติและอุดมการณ์ในด้านสุนทรียด้วย

7 พิพิธภัณฑ์สถานแบบพิเศษ จัดแสดงเรื่องราวเฉพาะอย่างเช่น มีดสำหรับการผ่าตัดทางการแพทย์ รถยนต์ ฯลฯ

นอกจากการจัดแสดงทางวัตถุและเรื่องราวต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาของประชาชนแล้ว ยังมีห้องสมุดเปิดให้ประชาชนเข้าศึกษาค้นคว้า มีห้องบรรยายและฉายภาพยนตร์ เพื่อให้คนที่เบื่อการชมวัตถุที่จัดแสดง เข้าฟังการบรรยายและดูภาพยนตร์ได้ด้วย และยังมีบริการอื่น ๆ เช่น ร้านอาหาร โทรศัพท์สาธารณะ เอกสารและอุปกรณ์ประกอบการศึกษารวมถึงของที่ระลึกไว้จำหน่าย ดังนั้นการเข้าศึกษาในพิพิธภัณฑ์สถานนั้นนอกจากที่จะได้เห็นวัตถุของจริงแล้วยังได้รับเอกสารเพื่อเป็นหลักฐานอ้างอิงประกอบและยังได้รับความเพลิดเพลินอีกด้วย

## 2.2 ประวัติความเป็นมาของโครงการ

มนุษย์เรานั้นรับรู้ว่าจะเวลานั้นคือ ความนานที่สามารถวัดได้ มนุษย์ได้มีความเข้าใจในเรื่องของการวัดเวลาและบอกเวลามาตั้งแต่สมัยดึกดำบรรพ์ โดยได้มีวิวัฒนาการเรื่อยมาจนถึงปัจจุบัน ซึ่งในแต่ละประเทศแต่ละแห่งก็จะมีเวลาหรือการบอกเวลาที่แตกต่างกันไปสำหรับในประเทศไทยนั้นได้มีแผนดาราศาสตร์ กรมอุทกศาสตร์กองทัพเรือทำหน้าที่ในการรักษาเวลามาตราฐาน ตลอดจนให้บริการเวลาเพื่อการปรับเทียบแก้หน่วยราชการและประชาชนทั่วไปเพื่อให้ได้ใช้เวลาที่เป็นมาตราฐานสากล และเป็นเวลาอันหนึ่งอันเดียวกัน นอกจากนี้ยังมีหน้าที่จัดทำหนังสือคู่มือและมาตราต่าง ๆ เพื่องานดาราศาสตร์ หอดูดาวและดาราศาสตร์เดินเรือ จัดทำ เก็บรักษาและทดลองแก้ไขนาฬิกา ที่ใช้ในการเดินเรือและดาราศาสตร์ให้ถูกต้องและใช้การได้เสมอ ค้นคว้าและศึกษาดำเนินการเรื่อง สัญเทียบผลลาติศึกษาวิชาดาราศาสตร์เผยแพร่แก่ชาวเรือและประชาชนทั่วไปซึ่งในปัจจุบันนี้พบว่าทางแผนกดาราศาสตร์ กรมอุทกศาสตร์กองทัพเรือยังคงไม่มีสถานที่เพียงพอที่จะเผยแพร่ข้อมูลหรือความรู้ที่มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยชน์เหล่านี้ได้อย่างเต็มรูปแบบแม้แต่ศูนย์บริภัณฑ์เพื่อการศึกษาซึ่งเป็นสถานที่รวบรวมความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีซึ่งได้มีส่วนของห้องนิทรรศการประวัติศาสตร์(HISTORY OF TIME GALLERY)เป็นห้องแสดงนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์ห้องหนึ่งซึ่งได้รับความช่วยเหลือและเงินทุนอุดหนุนจากบริษัท ไซโก้คอร์ปอเรชั่น โดยได้นำเสนอความรู้ โดยใช้เทคนิคต่างๆ เช่น สไลด์มัลติวิชั่น แสดงประวัติความเป็นมาของเวลา และนิทรรศการแสดงเครื่องมือวัดเวลา ฯลฯซึ่ง ก็เป็นเพียงส่วนหนึ่งเล็ก ๆ เพื่อประกอบเนื้อหาโดยรวมของศูนย์เท่านั้น หากมิได้มีการเน้นความสำคัญหรือให้รายละเอียดที่ชัดเจนลงไป แต่อย่างไรก็ดีสิ่งเหล่านี้ก็มีส่วนช่วยในการเป็นฐานข้อมูลในการจัดตั้งโครงการอุทยานแห่งกาลเวลาขึ้นมาเพื่อให้เป็นแหล่งที่รวบรวมความรู้ในเรื่องของเวลาที่สมบูรณ์แบบที่สุดแห่งหนึ่งโดยการนำเสนอในรูปแบบของพิพิธภัณฑ์ที่อาศัยสื่อของเทคโนโลยีในการนำเสนอเรื่องราวที่สามารถสัมผัสถึงบรรยากาศได้ซึ่งจะเป็นจุดเริ่มแนวทาง และความคิดแบบใหม่ในการจัดนิทรรศการในอนาคต

### 2.3 ลักษณะการดำเนินการของโครงการ

โครงการอุทยานแห่งกาลเวลาเป็นโครงการที่เสนอแนะขึ้น ซึ่งในปัจจุบันยังไม่มีโครงการในลักษณะนี้ ดังนั้นในการจัดตั้งรูปแบบขององค์การในการบริหารโครงการจึงต้องอาศัยการศึกษาจากโครงการเปรียบเทียบที่มีลักษณะการดำเนินการที่ใกล้เคียงกันเพื่อนำมาปรับเปลี่ยนเพื่อให้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับโครงการอุทยานแห่งกาลเวลาโดยโครงการเปรียบเทียบที่นำมาศึกษาได้แก่ พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย และพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติพระนคร

#### พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

ที่ตั้ง เลขที่ 928 ถ.สุขุมวิท เขตพระโขนง กรุงเทพฯ 10110

ประเภท พิพิธภัณฑ์

เป้าหมาย บริการทางการศึกษาในเรื่องราวทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

การจัดรูปองค์การ เป็นการจัดองค์การการบริหารของรัฐ เป็นองค์การที่ขึ้นกับกรมการศึกษานอกโรงเรียน

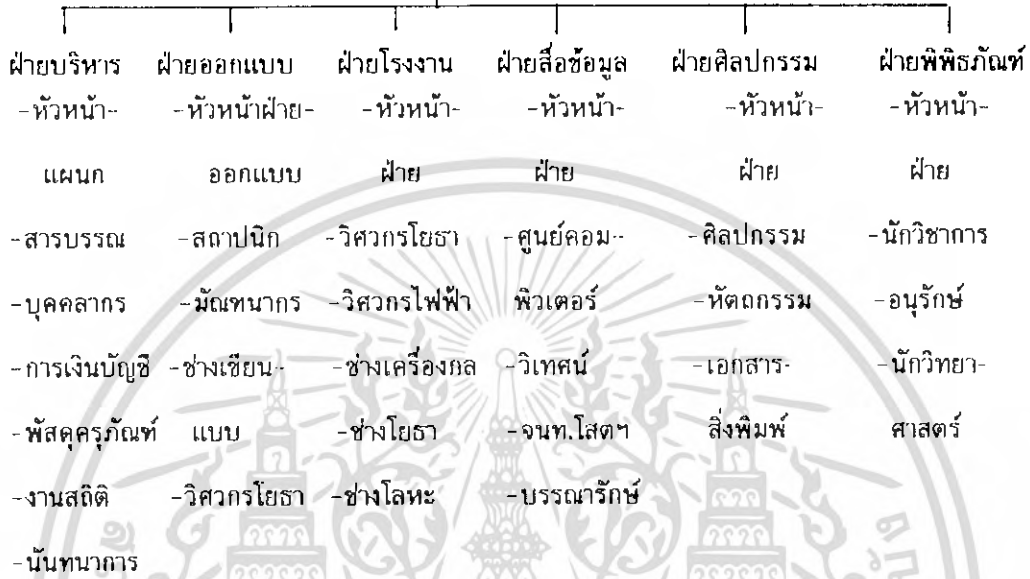
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

ผู้อำนวยการ

คณะกรรมการวิชาการ

เลขานุการ



ข้อบกพร่อง  
โครงการ

แนวทางแก้ไขเพื่อนำมาใช้ในโครงการ

- จัดนำเอาสายงานหรือหน่วยงานที่มีลักษณะการทำงานที่ใกล้เคียงกันมารวมกัน

- ลดอัตรากำลังเจ้าหน้าที่ให้เหมาะสมและสอดคล้องกับ

โครงการ

ศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย

ที่ตั้ง ถนนรัชดาภิเษก ห้วยขวาง กรุงเทพฯ

ประเภท ศูนย์วัฒนธรรม

เป้าหมาย บริการทางด้านการศึกษาและประชาสัมพันธ์

การจัดรูปองค์กร เป็นการจัดองค์การการบริหารของรัฐ เป็นองค์การที่ขึ้นกับกรมศิลปากร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย

ผู้อำนวยการศูนย์

เลขานุการ



ข้อบกพร่อง

หมวดหมู่ของหน่วยงานไม่ชัดเจน

-การจัดหน่วยงานยังคงมีความซ้ำซ้อนกัน การแบ่ง

-ขาดหน่วยงานบางหน่วยงานที่มีความจำเป็น

แนวทางแก้ไขเพื่อนำมาใช้ในโครงการ

-ลดขนาดอัตรากำลังให้เหมาะสมกับโครงการ

-รวมหน่วยงานที่มีลักษณะการทำงานที่ซ้อนกันเข้าด้วยกัน

ให้เกิดความเหมาะสมและสอดคล้องกับขนาด และขอบข่ายของโครงการ

-เพิ่มหน่วยงานที่มีความจำเป็นและเหมาะสมกับโครงการ

## พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติพระนคร

ที่ตั้ง ถนนหน้าพระธาตุ กรุงเทพฯ

ประเภท พิพิธภัณฑ์ศิลปะ

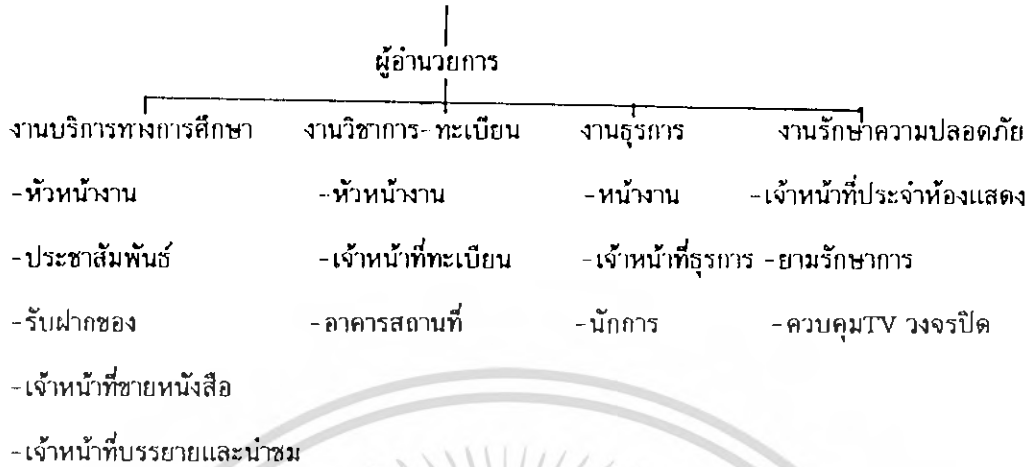
เป้าหมาย เป็นสถานที่รวบรวมและเผยแพร่ศิลปวัตถุที่มีคุณค่า

การจัดรูปองค์กร เป็นการจัดองค์การบริหารของรัฐ การจัดองค์การขึ้น

กับกรมศิลปากร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติพระนคร



ข้อบกพร่อง -ขาดหน่วยงานที่มีความจำเป็น

-การจัดวางหน่วยงานที่ยังเกิดความสับสน

แนวทางแก้ไขเพื่อนำมาใช้ในโครงการ

-จัดกลุ่มของหน่วยงานที่มีลักษณะการทำงานที่ใกล้เคียง

กันมารวมกัน

-เพิ่มหน่วยงานที่มีความจำเป็นเพื่อให้เกิดความเหมาะสม

และสอดคล้องกับโครงการ

-ตัดหน่วยงานที่ไม่จำเป็นต่อโครงการบางหน่วยงานออกไป

ไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.4 หน่วยงานและสายการบริหารของโครงการอุทยานแห่งกาลเวลา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.5 อัตรากำลังเจ้าหน้าที่และวิธีการทำงาน

### ฝ่ายบริหาร

ตำแหน่ง	อัตรา	หน้าที่
- ผู้อำนวยการ	1 ตำแหน่ง	บริหารและรับผิดชอบหน้าที่ดำเนินงานควบคุมดูแลการทำงานของฝ่ายต่างๆให้เรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ
- รองผู้อำนวยการ	1 ตำแหน่ง	ประสานงานและปรึกษาแทนผู้อำนวยการ
- เลขานุการ	1 ตำแหน่ง	ทำสถิติและรวบรวมผลงานต่างๆเพื่อจัดทำ รายงานและรายงานระเบียบวาระเอกสารบันทึกการประชุมกรรมการ
<b>ฝ่ายอำนวยการ</b>		
- หัวหน้าฝ่าย	1 ตำแหน่ง	เป็นผู้ควบคุมดูแลและรับผิดชอบในฝ่ายอำนวยการทั้งหมด
<b>*แผนกธุรการและการเงิน*</b>		
- สารบรรณ	2 ตำแหน่ง	รับผิดชอบงานสารบรรณทั้งหมด
- บุคคลสาร	1 ตำแหน่ง	รับผิดชอบในงานบุคคล
- พนักงานบัญชี	2 ตำแหน่ง	ดูแลการเงินและจัดสรรการเงินงบประมาณที่ได้รับให้กับฝ่ายต่างๆ
- เสมียน	1 ตำแหน่ง	รับผิดชอบในการพิมพ์เอกสาร
- เจ้าหน้าที่พัสดุ	2 ตำแหน่ง	รับจัดซื้อ, รับส่งของและจ่ายของไปยังแผนกและครุภัณฑ์ต่างๆ

### \*แผนกอาคารและสถานที่และรักษาความปลอดภัย\*

- เจ้าหน้าที่ทำความสะอาด 4 ตำแหน่ง ทำความสะอาดภายในและบริเวณอาคารปิดและเปิดประตู
- เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย 4 ตำแหน่ง ดูแลจุดทางเข้าออกภายในและบริเวณส่วนพิพิธภัณฑ์ ตรวจสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

		อุปกรณ์ฉุกเฉิน
-เจ้าหน้าที่ควบคุมTV	2ตำแหน่ง	ควบคุมความปลอดภัยในส่วน
วงจรปิด		ต่างๆของอาคาร
-พนักงานขับรถ	1ตำแหน่ง	รับผิดชอบรับ-ส่งบริการเจ้าหน้าที่
		หรือส่งอุปกรณ์

**\*แผนกงานบริการสาธารณะ\***

-เจ้าหน้าที่ติดต่อสอบถาม	2ตำแหน่ง	ให้บริการด้านติดต่อสอบถามและ
		แจกเอกสารแก่ผู้เข้าชมและผู้
		สนใจ

-เจ้าหน้าที่จำหน่ายบัตร	2ตำแหน่ง	จำหน่ายบัตรเข้าชม
-เจ้าหน้าที่รับฝากของ	2ตำแหน่ง	ให้บริการรับฝากของแก่ผู้เข้าชม
-เจ้าหน้าที่จำหน่ายของที่ระลึก	2ตำแหน่ง	จำหน่ายของที่ระลึก หนังสือ วารสาร
-เจ้าหน้าที่จำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม	3ตำแหน่ง	จำหน่ายอาหารและเครื่องดื่มแก่ผู้เข้าชม

**ฝ่ายบริการการศึกษาและประชาสัมพันธ์**

-หัวหน้าฝ่าย	1ตำแหน่ง	ควบคุมและรับผิดชอบงานฝ่ายบริการการศึกษาและประชาสัมพันธ์
--------------	----------	---

**\*ฝ่ายบริการการศึกษา\***

-เจ้าหน้าที่บริการจัดทำเอกสาร	2ตำแหน่ง	ติดต่อและจัดพิมพ์เอกสารบริการต่างๆ
-นักดาราศาสตร์	1ตำแหน่ง	ปรึกษาด้านดาราศาสตร์ ให้คำแนะนำในการออกแบบส่วนนิทรรศการ
-นักวิทยาศาสตร์	1ตำแหน่ง	ปรึกษาด้านวิทยาศาสตร์ให้คำแนะนำในการออกแบบส่วนนิทรรศการ
-บรรณารักษ์	1ตำแหน่ง	จัดระบบภายในห้องสมุดควบคุมเลือกหนังสือและแผ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

		โปรแกรมคอมพิวเตอร์
-เจ้าหน้าที่ห้องสมุด	2ตำแหน่ง	ดูและเอกสาร แผ่นโปรแกรม พิมพ์เอกสาร
-เจ้าหน้าที่คอมพิวเตอร์	1ตำแหน่ง	เขียนและออกแบบโปรแกรม คอมพิวเตอร์ สำหรับงานห้องสมุด
-เจ้าหน้าที่บริการทั่วไป	2ตำแหน่ง	บริการจัดพิมพ์ข้อมูลจากแผ่น โปรแกรม ถ่ายเอกสาร ตรวจสอบ สอบคนเข้าออก

**\*ฝ่ายประชาสัมพันธ์\***

-เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์	2ตำแหน่ง	เผยแพร่ความรู้แก่ผู้สนใจทั่วไป ติดต่อและกำหนดวันเวลาผู้เข้าชม เป็นหมู่คณะ
---------------------------	----------	---

**\*ฝ่ายฝึกอบรม\***

-เจ้าหน้าที่ฝึกอบรม (วิทยากร)	2ตำแหน่ง	จัดการบรรยายอบรมและนำชม ส่วนนิทรรศการเป็นหมู่คณะ
----------------------------------	----------	---

**\*ฝ่ายพิพิธภัณฑ์\***

-หัวหน้าฝ่าย	1ตำแหน่ง	ควบคุมดูแลงานออกแบบตกแต่ง จัดทำนิทรรศการ
--------------	----------	---

**\*ฝ่ายออกแบบพิพิธภัณฑ์\***

-มัณฑนากร	1ตำแหน่ง	ทำหน้าที่ออกแบบตกแต่งนิทรรศการ และตกแต่งภายใน
-ช่างเขียนแบบ	2ตำแหน่ง	เขียนแบบตามที่มีมัณฑนากรออกแบบ

**\*ฝ่ายศิลปกรรม\***

-เจ้าหน้าที่ศิลปกรรม	2ตำแหน่ง	จัดฉากและทำงานART WORK
-ช่างภาพเทคนิค	1ตำแหน่ง	จัดถ่ายภาพและเทคนิคประกอบ

**\*ฝ่ายคลังพิพิธภัณฑ์\***

-นายทะเบียน	1ตำแหน่ง	รับผิดชอบในการเบิก-ส่งวัสดุ อุปกรณ์ในการแสดงนิทรรศการ
-------------	----------	--

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-เจ้าหน้าที่คลังพัสดุ	2ตำแหน่ง	จัดหาอุปกรณ์ในการทำงานแสดงนิทรรศการ
<b>ฝ่ายเทคนิคและซ่อมบำรุง</b>		
-หัวหน้าฝ่าย	1ตำแหน่ง	ควบคุมดูแลงานเทคนิคและซ่อมบำรุงทั้งหมด
<b>*ฝ่ายโสตทัศนอุปกรณ์*</b>		
-ช่างภาพVDO-ภาพยนตร์	1ตำแหน่ง	ถ่ายภาพเคลื่อนไหวและตัดต่อภาพ
-ช่างภาพนิ่ง	1ตำแหน่ง	ถ่ายภาพนิ่ง
-ช่างควบคุมเสียงแสง	1ตำแหน่ง	ควบคุมเสียงแสงที่ใช้ในการบรรยายการแสดง
-ช่างคอมพิวเตอร์	1ตำแหน่ง	ควบคุมดูแลระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้ควบคุมการแสดงนิทรรศการทั้งหมด
<b>*ฝ่ายเทคนิค*</b>		
-ช่างเทคนิค	1ตำแหน่ง	ดูแลงานSPECIAL EFFECTทั้งหมด
-ช่างไฟฟ้า	1ตำแหน่ง	ตรวจสอบและปฏิบัติงานซ่อมแซมระบบไฟฟ้า
-วิศวกรไฟฟ้า	1ตำแหน่ง	วางแผนคิดคำนวณการใช้ไฟฟ้าและดูแลช่าง ช่างไฟฟ้า
-ช่างเครื่อง	1ตำแหน่ง	ซ่อมแซมเครื่องกลไกที่ขัดข้อง
-ช่างระบบอิเล็กทรอนิกส์	1ตำแหน่ง	ตรวจสอบซ่อมแซมงานอิเล็กทรอนิกส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปอัตรากำลังและเจ้าหน้าที่ภายในโครงการอุทยานแห่งกาลเวลาทั้งหมด

-ฝ่ายบริหาร 3 ตำแหน่ง

-ฝ่ายอำนวยการ 31 ตำแหน่ง

-ฝ่ายบริการการศึกษา 15 ตำแหน่ง

ประชาสัมพันธ์

-ฝ่ายพิพิธภัณฑ์ 10 ตำแหน่ง

-ฝ่ายเทคนิคและซ่อม 10 ตำแหน่ง

บำรุง

รวม 69 ตำแหน่ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บทที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.1 พฤติกรรมผู้ใช้บริการ

#### 3.1.1 ประเภทผู้ใช้บริการ

ผู้มาใช้บริการของโครงการอุทยานแห่งกาลเวลา สามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภทคือ

##### 1. ผู้ใช้บริการ ซึ่งแบ่งเป็น

1.1 ผู้ชม ซึ่งจะรวมถึงผู้ที่เข้ามาใช้บริการห้องสมุดและห้องบรรยายสัมมนาด้วยซึ่งได้แก่

-ประชาชนทั่วไป นิยมเข้าชมในวันสุดสัปดาห์หรือวันหยุดงาน ส่วนใหญ่ต้องการความเพลิดเพลิน ต้องการชมของแปลกใหม่ที่ไม่เคยชมมาก่อน มีความประสงค์จะศึกษาหาความรู้น้อยกว่าความต้องการความสนุกสนานเพลิดเพลิน

-นักท่องเที่ยว พิพิธภัณฑ์จะเป็นจุดสนใจของนักท่องเที่ยวเสมอ ความต้องการของนักท่องเที่ยวมีมากกว่าประชาชนทั่วไปคือ ต้องการเรียนรู้ด้วย นอกเหนือไปจากความเพลิดเพลิน

-นักวิชาการ ผู้ชมประเภทนี้มีไม่มาก เป็นผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับ วัตถุที่จัดแสดง มีความต้องการเพื่อการศึกษา ไม่สนใจเทคนิคการจัดแสดงเท่าไรนัก แต่ต้องการศึกษาจากวัตถุที่แสดง

-นักเรียน, นักศึกษา ผู้ชมประเภทนี้มีจำนวนมากและมีความต้องการมากกว่าผู้ชมประเภทอื่น ๆ จุดมุ่งหมายสำคัญคือ ต้องการเรียนรู้เรื่องต่าง ๆ ที่จัดแสดง การนำชม และการบรรยายทางวิชาการจึงเป็นประโยชน์กับผู้ชมกลุ่มนี้

##### 1.2 ผู้สนใจกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

-มัณฑนากร, สถาปนิก, นักออกแบบหรือศิลปินหรือผู้ที่มีความสนใจในเรื่องของการออกแบบสถานที่หรือการออกแบบตัวนิทรรศการ

-บริษัท, ห้างร้าน, ร้านค้าหรือผู้ที่มีความสนใจในเรื่องของนาฬิกา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เจ้าหน้าที่ ซึ่งเป็นองค์กรที่สำคัญที่สุดที่จะทำให้โครงการอุทยานแห่งกาลเวลานี้สามารถดำเนินงานไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ ซึ่งรายละเอียดของอัตรากำลังและเจ้าหน้าที่ของบุคลากรได้กล่าวในบทที่แล้ว

3. ผู้มาติดต่อกับทางอุทยานแห่งกาลเวลา ซึ่งอาจมีจุดมุ่งหมายต่างกันออกไปเช่น เพื่อติดต่อราชการ ติดต่อขอเอกสาร ข้อมูลหรือคำแนะนำจากเจ้าหน้าที่ ติดต่อนัดวันเวลาในการเข้าชมเป็นหมู่คณะ ฯลฯ

4. ผู้ที่มาใช้เป็นประจำ ซึ่งอาจจะเป็นผู้ที่มาใช้บริการในส่วนสวนสาธารณะอยู่เป็นประจำและต้องการใช้ในบางส่วนหรือทั้งหมดของโครงการอุทยานแห่งกาลเวลาเพื่อเป็นที่พักผ่อน นัดพบ และบางครั้งก็อาจที่จะเข้าชมในส่วนนิทรรศการด้วย

### 3.1.2 การคาดคะเนผู้ใช้บริการของ อุทยานแห่งกาลเวลา

เนื่องจากโครงการนี้เป็นโครงการเสนอแนะ การคาดคะเนผู้ใช้บริการหรือผู้เข้าชมจำเป็นต้องพิจารณาจากโครงการเปรียบเทียบที่มีกิจกรรมและลักษณะการดำเนินการที่คล้ายกัน ในกรณีนี้ได้พิจารณาจากสถิติและข้อมูลของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ กรุงเทพฯ ด้วยเหตุผลดังนี้

โครงการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์เป็นโครงการที่มีเป้าหมายในการเผยแพร่ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์แก่นักเรียนและนักศึกษาเป็นส่วนใหญ่ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของโครงการอุทยานแห่งกาลเวลาด้วยเหตุนี้จึงสามารถนำสถิติข้อมูลผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์มาปรับใช้ได้

ตารางสถิติผู้เข้าใช้บริการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ กรุงเทพฯ

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางสถิติแสดงผู้เข้าชมจะเห็นว่าอัตราการเพิ่มเฉลี่ยของผู้ใช้บริการ พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์เท่ากับ ร้อยละ 2.5 ต่อปี ดังนั้นจึงสามารถคาดคะเนจำนวนผู้ให้บริการในปี 2538 ได้จากสูตรดังต่อไปนี้

จำนวนผู้ให้บริการในปีที่ต้องการ = จำนวนผู้ให้บริการในปีฐาน (2533) + ผลคูณของระยะเวลา กับ จำนวนเปลี่ยนแปลงในแต่ละช่วงปี

$$= 348,867 + [ 5 \times (2.5 \times 348,867 / 100) ]$$

$$= 348,867 + 43608.375$$

จำนวนผู้ให้บริการปี 2538 = 392,475.375 คนต่อปี

$$= 392,475.375 / 365$$

$$= 1075.275$$

$$\Rightarrow 1100 \text{ คนต่อวัน}$$

เวลาการทำงานของอุทยานแห่งชาติเวลาเริ่มตั้งแต่ 10.00-18.30 น.

$$= 8.5 \text{ ชม.}$$

1 คน จะใช้เวลาโดยเฉลี่ยประมาณ 1 ชม. ในการชมสวนนิทรรศการ เพราะฉะนั้นในเวลา 1 ชม. จะมีผู้เข้าใช้บริการ =  $1100 / 8.5$

$$= 129.4$$

$$\Rightarrow 130 \text{ คน}$$

เนื่องจากโครงการนี้ตั้งอยู่ส่วนใต้ดินของสวนสาธารณะดังนั้นจึงอาจจะมีผู้เข้าใช้บริการที่เพิ่มเข้ามา (จากการศึกษาประเภทผู้เข้าใช้บริการ) โดยคิดเป็น 25%

เพราะฉะนั้นจะมีผู้เข้าใช้บริการทั้งหมด =  $130 + [130 \times (25/100)]$

$$= 162.5$$

$$\Rightarrow 165 \text{ คน/ชม.}$$

### 3.1.3 พฤติกรรมผู้ใช้บริการ

การศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้อาคารเพื่อเป็นตัวกำหนด

1. องค์ประกอบของโครงการ
2. ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ

โดยที่จุดประสงค์ของผู้เข้าใช้นั้นมีความแตกต่างกันออกไป ซึ่งสามารถแบ่งพฤติกรรมของผู้เข้าใช้อาคารเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ ได้ดังนี้

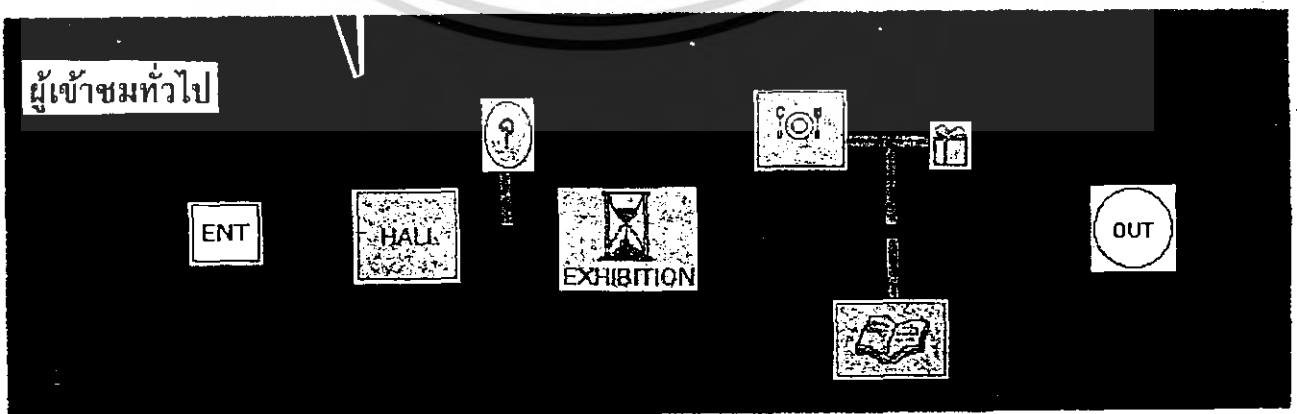
1. ผู้ชมโดยทั่วไป สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือ

- ผู้ชมที่มาเอง โดยมากจะมาโดยรถประจำทาง รถส่วนตัวรถรับจ้าง หรือเดินมา

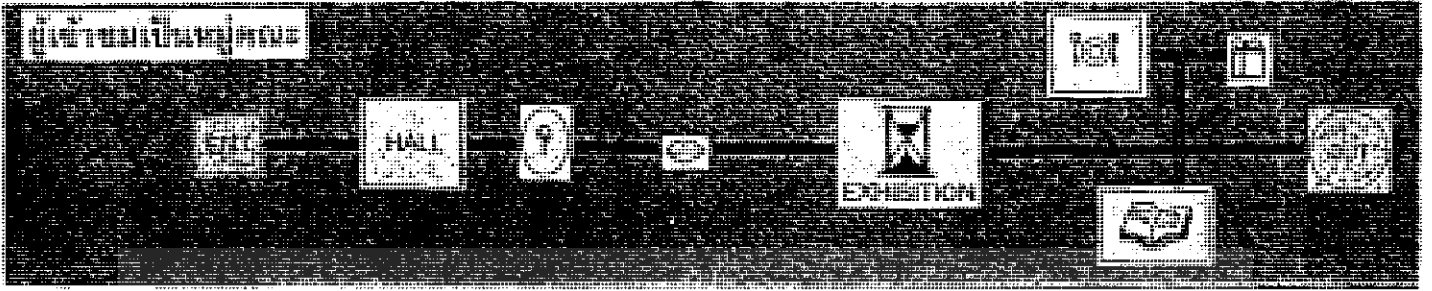
- ผู้ชมที่มาเป็นหมู่คณะ ได้แก่ นักเรียน, นักศึกษาและนักท่องเที่ยว โดยมากจะมีการติดต่อมาล่วงหน้า

เมื่อผู้ชมมาถึงอาคารก็จะเข้าสู่โถงทางเข้าซึ่งเป็นบริเวณรวมคน เพื่อกระจายไปยังส่วนต่าง ๆ การเข้าถึงโถงนี้เพื่อเป็นการติดต่อสอบถามเจ้าหน้าที่ พักผ่อน รอคอย จะใช้เวลาโดยเฉลี่ยประมาณคนละ 15 นาทีก่อนจะแยกย้ายสู่ส่วนต่าง ๆ ถ้ามาเป็นหมู่คณะก็จะไปยังห้องบรรยายเพื่อฟังการบรรยายสรุปประมาณ 15 นาที แล้วจึงเข้าชมส่วนนิทรรศการ

หลังจากเข้าชมเฉลี่ยประมาณ 1 ชม. พักผ่อนอิริยาบถ จากนั้นก็อาจจะออกมารับของที่ฝากไว้ อาจที่จะแวะเข้าห้องสมุดเพื่อทำการค้นคว้าเพิ่มเติมและอาจแวะซื้อของที่ระลึกหรือรับประทานอาหารก่อนกลับ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## 2. ผู้มาค้นคว้าหรือผู้ที่มาติดต่อ

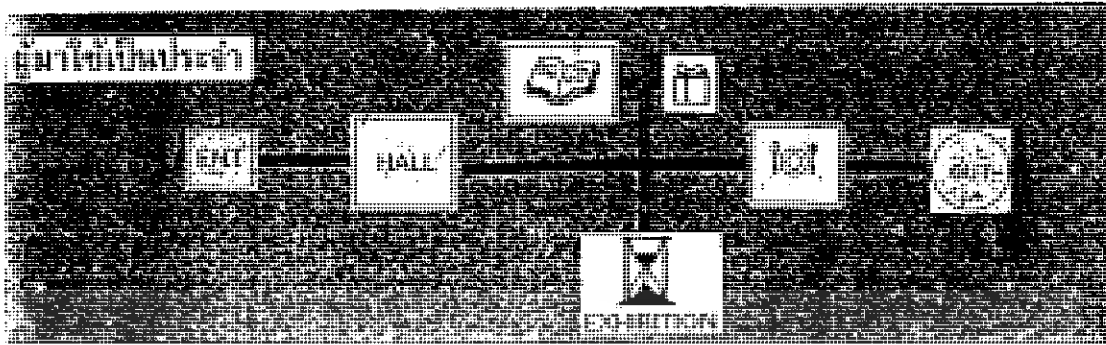
โดยมากจะเป็นผู้ที่มีจุดประสงค์เพื่อค้นคว้าข้อมูลเพื่องานวิจัยหรือเป็นผู้ที่ต้องการมาติดต่อราชการ ขอเอกสารคำแนะนำต่าง ๆ หรือติดต่อเพื่อขอเข้าชมเป็นหมู่คณะ โดยที่อาจจะมีความประสงค์ที่จะใช้บริการอื่น ๆ เช่น รับประทานอาหาร ซื้อของที่ระลึก หรืออาจจะเข้าชมในส่วนของนิทรรศการ



## 3. ผู้ที่มาใช้เป็นประจำ

เนื่องจากโครงการอุทยานแห่งกาลเวลานี้ตั้งอยู่ในส่วนใต้ดินของพื้นที่สวนสาธารณะราชวิถี-รางน้ำดังนั้นจึงมีผู้เข้าใช้บริการอีกประเภทหนึ่งคือผู้มาใช้เป็นประจำเนื่องจากอาจจะเสร็จสิ้นจากการออกกำลังภายในสวนสาธารณะแล้ว อาจจะเข้ามาเพื่อเป็นการพักผ่อนหรือเป็นที่นัดพบ มักจะมาใช้ในส่วนร้านอาหาร ห้องน้ำหรือบางครั้งก็อาจจะเข้าชมในส่วนนิทรรศการเพื่อเป็นการผ่อนคลายหรืออาจจะค้นคว้าเพิ่มเติมในห้องสมุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับราชการเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2 พฤติกรรมผู้ให้บริการ

ผู้ให้บริการหรือเจ้าหน้าที่ฝ่ายต่าง ๆ จะมีพฤติกรรมขึ้นอยู่กับงานในหน้าที่ของแต่ละคน โดยทำงานตามเวลาเปิด-ปิดของอุทยาน ซึ่งจะเปิดตั้งแต่เวลา 10.00น. และปิดเวลา 18.30น. เจ้าหน้าที่เหล่านี้อาจจะเดินทางมาทำงานโดยรถส่วนตัว รถโดยสาร หรืออาจที่จะเดินมา ซึ่งทางเข้าของเจ้าหน้าที่ที่จะเป็นคนละทางกับผู้เข้าชม เพื่อให้เกิดความสะดวกในการปฏิบัติงาน

#### เวลาการทำงานของเจ้าหน้าที่

9.30-10.00 น.	ลงเวลาทำงาน
10.00-12.00น.	แยกย้ายกันไปปฏิบัติงานตามฝ่ายต่าง ๆ
12.00-13.00น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน
13.00-18.30น.	ปฏิบัติงานต่อจนถึงเวลาเลิกงาน

#### ตารางพฤติกรรมเจ้าหน้าที่ให้บริการ

ตำแหน่ง/หน้าที่	พฤติกรรม	หมายเลข ที่ติดต่อ	อุปกรณ์ประกอบ พฤติกรรม
-----------------	----------	----------------------	---------------------------

#### \*ฝ่ายบริหาร\*

1. ผู้อำนวยการ	-นั่งประชุมคณะกรรมการ	2,3,4,5,	-โต๊ะเก้าอี้ทำงาน
-วางแผนการดำเนินงานตามนโยบาย	-นั่งทำงานด้านแผนการ บริหาร	20,30,37	-ส่วนเก็บเอกสาร -เก้าอี้ผู้มาติดต่อ
ของคณะกรรมการ	-พูดคุยและต้อนรับแขก		-ชุดรับแขก
-บริหารงานและ รับผิดชอบ การดำเนินงานทั้งหมด	ระดับสูงที่มาติดต่อ		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง/หน้าที่	พฤติกรรม	หมายเลข ที่ติดต่อ	อุปกรณ์ประกอบ พฤติกรรม
2.รองผู้อำนวยการ -ช่วยงานผู้อำนวยการ	-นั่งประชุมคณะ กรรมการ -นั่งทำงานกับโต๊ะ ทำงาน	1,3,4,5, 20,30,37	-โต๊ะเก้าอี้ทำงาน -ส่วนเก็บเอกสาร
-ทำงานแทนเมื่อ ผู้อำนวยการไม่อยู่	-พูดคุยและต้อนรับ แขก		-เก้าอี้ผู้มาติดต่อ
3.คณะกรรมการ -ให้คำปรึกษาด้าน วิชาการ	-พักผ่อนและ เตรียมเอกสาร	1,2,4	-โต๊ะเก้าอี้ประชุม -ชุดที่นั่งพักผ่อน
-นั่งประชุมกรรมการ เกี่ยวกับการดำเนินการ			
4.เลขานุการ -ทำสถิติรวบรวม ผลงานต่าง ๆ เพื่อ จัดทำรายงาน และรายงานจัดทำ	-นั่งทำงานรวบรวมเอกสาร กับโต๊ะทำงาน -นั่งบันทึกการประชุม ในห้องประชุม	1,2,3,5, 20,30,37	-โต๊ะเก้าอี้ทำงาน -ส่วนเก็บเอกสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง/หน้าที่	พฤติกรรม	หมายเลข ที่ติดต่อ	อุปกรณ์ประกอบ พฤติกรรม
-----------------	----------	----------------------	---------------------------

ระเบียบวาระ เอกสาร

บันทึกการประชุม

กรรมการ

\*ฝ่ายอำนวยการ\*

5.หัวหน้าฝ่าย	-นั่งทำงานกับโต๊ะ	1,2,4,6,	-โต๊ะเก้าอี้ทำงาน
-ควบคุมดูแลและ	-พูดคุยกับผู้มา	7,8,20,30,	-ส่วนเก็บเอกสาร
รับผิดชอบในฝ่าย	ติดต่อ	37	
อำนวยการ			

แผนกธุรการและการเงิน

6.สารบรรณ	-นั่งและยืนตรวจรับ	5,7,8,9	-COUNTERสำหรับ
-รับหนังสือติดต่อ	หนังสือติดต่อและ		รับส่งหนังสือหรือ
และไปรษณีย์ ของ	ไปรษณีย์ภัณฑ์		ไปรษณีย์ภัณฑ์
พิธีภัณฑ์ แล้วแจก	-รวบรวมหนังสือติดต่อ		-โต๊ะเก้าอี้ทำงาน
จ่ายไปยังหน่วย	ภายในและจัดส่งไปยัง		-ส่วนเก็บเอกสาร
งานต่าง ๆ	แผนกต่าง ๆ		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง/หน้าที่	พฤติกรรม	หมายเลข ที่ติดต่อ	อุปกรณ์ประกอบ พฤติกรรม
-----------------	----------	----------------------	---------------------------

-รวบรวมหนังสือติด

ต่อและไปรษณีย์เพื่อ

ดำเนินการจัดส่ง

-ตรวจจัดเก็บสำเนา

-นั่งตรวจเอกสารกับโต๊ะ

หลักฐานติดต่อหนังสือ

ทำงาน

ต่าง ๆ

-ตอบรับหนังสือติดต่อ

ต่าง ๆ

7.บุคคลากร

-นั่งทำงานกับโต๊ะ

5,8,10,11, -โต๊ะเก้าอี้ทำงาน

-รับผิดชอบงานบุคคล

12,13,14,17-ส่วนเก็บเอกสาร

8.พนักงานบัญชี

นั่งทำบัญชีและตรวจ

5,6,10,16, -โต๊ะเก้าอี้ทำงาน

-ดูแลด้านการเงิน

สอบบนโต๊ะทำงาน

18,19.35 -ส่วนเก็บและเอกสาร

จัดการเงินงบประมาณ

ที่ได้รับให้ฝ่ายต่าง ๆ

-ตรวจเช็คเงินที่ได้รับจาก

การจำหน่ายบัตรและของ

ที่ระลึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง/หน้าที่	พฤติกรรม	หมายเลข ที่ติดต่อ	อุปกรณ์ประกอบ พฤติกรรม
9.เสมียน	-นั่งทำงานกับโต๊ะ -ร่างและพิมพ์จดหมาย -นั่งพิมพ์ดีด หรือเอกสารติดต่อต่าง ๆ -โรเนียวเอกสารต่าง ๆ	6,8	-โต๊ะเก้าอี้ทำงาน -โต๊ะเก้าอี้พิมพ์ดีด
10.เจ้าหน้าที่พัสดุ และครุภัณฑ์	-นั่งจดรายการที่จะ ต้องจัดซื้อ -รับจัดซื้อและส่งออกไป ยังแผนกต่าง ๆ ไปยังแผนกต่าง ๆ แผนกอาคารสถานที่และรักษาความปลอดภัย	6,7,8	-โต๊ะเก้าอี้ทำงาน
11.เจ้าหน้าที่รักษา ความสะอาด	-ทิ้งและกำจัดขยะ -เดินปิด-เปิดประตู -รักษาความสะอาด ภายในและรอบ ๆ อาคาร	7	-ลิ้อคเกอร์เก็บของ -ห้องพนักงานและ ส่วนเก็บอุปกรณ์ ทำความสะอาด
12.เจ้าหน้าที่รักษา ความปลอดภัย	-ยืนประจำตามจุด ต่าง ๆ -ดูแลจุดทางเข้าออก -เดินตรวจความเรียบร้อย	7,13	-ป้ายมยาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง/หน้าที่	พฤติกรรม	หมายเลข ที่ติดต่อ	อุปกรณ์ประกอบ พฤติกรรม
-----------------	----------	----------------------	---------------------------

ภายในและบริเวณส่วน

นิทรรศการ

-ตรวจสอบอุปกรณ์รักษา

ความปลอดภัย

13.เจ้าหน้าที่ควบคุม -นั่งดูTVวงจรปิด 7,12-ห้องควบคุมTV

TVวงจรปิด -ควบคุมการทำงานของ วงจรปิด

-ควบคุมดูแลความ TVวงจรปิด

ปลอดภัยโดยTVวงจรปิด

14.พนักงานขับรถ -ขับรถ 7 -ลานจอดรถ

-ขับรถรับส่งของหรือ -ล็อกเกอร์เก็บ

อุปกรณ์หรือบริการ ของ

เจ้าหน้าที่

แผนกบริการสาธารณะ

15.เจ้าหน้าที่ติดต่อ -นั่งและยืนสำหรับ 5,6,7,21, -COUNTERหรือ

สอบถาม การติดต่อสอบถาม 28 โต๊ะเก้าอี้ทำงาน

-ให้บริการการสอบถาม ของผู้มาติดต่อหรือ -ส่วนเก็บเอกสาร

-แจกเอกสารแก่ผู้เข้าชม ผู้มาชมงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง/หน้าที่	พฤติกรรม	หมายเลข ที่ติดต่อ	อุปกรณ์ประกอบ พฤติกรรม
16.เจ้าหน้าที่จำหน่าย-นั่งจำหน่ายบัตร บัตรเข้าชม	แก่ผู้เข้าชม	8,21	-COUNTERหรือ โต๊ะเก้าอี้ทำงาน
-จำหน่ายบัตรแก่ผู้เข้าชม			
17.เจ้าหน้าที่รับฝากของ-นั่งยื่นรับฝาก ของแก่ผู้เข้าชม		7	-COUNTERฝาก ของ
-ให้บริการรับฝากของ แก่ผู้เข้าชม			-เก้าอี้นั่งพัก -ตู้เก็บของ
18.เจ้าหน้าที่จำหน่าย -นั่งยื่นจำหน่ายของที่ระลึก ของที่ระลึก		8	-ตู้โชว์ของ ตัวอย่าง
-จำหน่ายของที่ระลึก หนังสือและวารสาร			-COUNTER เก็บเงิน -เก้าอี้นั่งพัก
19.เจ้าหน้าที่จำหน่าย -จำหน่ายอาหารและ อาหารและเครื่องดื่ม เครื่องดื่มแก่ผู้ซื้อ		8	-COUNTER วางขายอาหาร และเครื่องดื่ม
-จำหน่ายอาหารและ เครื่องดื่มแก่ผู้เข้าชม	-รับ-ทอนเงินให้แก่ผู้ซื้อ		-โต๊ะเก้าอี้เก็บเงิน

**\*ฝ่ายบริการการศึกษาและประชาสัมพันธ์\***

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง/หน้าที่	พฤติกรรม	หมายเลข ที่ติดต่อ	อุปกรณ์ประกอบ พฤติกรรม
20.หัวหน้าฝ่าย -นั่งทำงานกับโต๊ะ -ควบคุมและรับผิดชอบ-พูดคุยกับผู้มาติดต่อ ดูแลงานฝ่ายบริการ การศึกษาและประชาสัมพันธ์ แผนกบริหารการศึกษา	-นั่งทำงานกับโต๊ะ	1,2,4,5, 21,22,23	-โต๊ะเก้าอี้ทำงาน -ส่วนเก็บเอกสาร -เก้าอี้ผู้มาติดต่อ
21.เจ้าหน้าที่บริการ จัดทำเอกสาร -ติดต่อและจัดพิมพ์ เอกสารของฝ่ายกับ หน่วยงานอื่น ๆ	-นั่งทำงานกับโต๊ะ -นั่งพิมพ์เอกสาร	8,20,22,23, 24	-โต๊ะเก้าอี้ทำงาน -โต๊ะเก้าอี้พิมพ์ดีด -ส่วนเก็บเอกสาร
22.นักดาราศาสตร์ -ให้คำปรึกษาด้าน ดาราศาสตร์ -ให้คำแนะนำในการออกแบบ นิทรรศการ	-นั่งทำงานกับโต๊ะ	8,20,21,23, 24,28,29	-โต๊ะเก้าอี้ทำงาน -ส่วนเก็บเอกสาร
23.นักวิทยาศาสตร์ -ให้คำปรึกษาด้าน วิทยาศาสตร์ -ให้คำแนะนำในการออกแบบ	-นั่งทำงานกับโต๊ะ	8,20,21,23, 24,28,29	-โต๊ะเก้าอี้ทำงาน -ส่วนเก็บเอกสาร

เอกสารนี้เป็น **นิทรรศการ** งานไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง/หน้าที่	พฤติกรรม	หมายเลข ที่ติดต่อ	อุปกรณ์ประกอบ พฤติกรรม
24.บรรณารักษ์	-นั่งทำงานกับโต๊ะ	8,20,22,23,	-โต๊ะเก้าอี้ทำงาน
-จัดระบบภายใน ห้องสมุด	-นั่งประจำที่ COUNTER	25,26,27	-COUNTER ให้ บริการ
-ควบคุมเลือกหนังสือ และแผ่นโปรแกรม	คอยแนะนำการใช้ ห้องสมุดหรือค้นคว้า		-โต๊ะเก้าอี้สำหรับ COMPUTER
ข้อมูล	ข้อมูลในเครื่อง		-โต๊ะวางเครื่อง
-จัดและเช็คแผ่น โปรแกรม	COMPUTER และตู้เก็บแผ่นโปรแกรม		COMPUTER สำหรับแสดง
	-พูดคุยกับผู้มาติดต่อ		บัตรรายการ -เก้าอี้ผู้มาติดต่อ
25.เจ้าหน้าที่ห้องสมุด	-นั่งทำงานกับโต๊ะ	24,26,27	-โต๊ะเก้าอี้ทำงาน
-ดูแลเอกสารแผ่น โปรแกรมและจัดพิมพ์ เอกสาร	-นั่งโปรแกรม COMPUTER และจัดพิมพ์		-โต๊ะเก้าอี้สำหรับ COMPUTER
26.เจ้าหน้าที่	-นั่งเขียนโปรแกรม	24,25	-โต๊ะเก้าอี้สำหรับ
COMPUTER	COMPUTER		COMPUTER
-เขียนโปรแกรม สำหรับงานห้องสมุด			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง/หน้าที่	พฤติกรรม	หมายเลข ที่ติดต่อ	อุปกรณ์ประกอบ พฤติกรรม
-----------------	----------	----------------------	---------------------------

27.เจ้าหน้าที่บริการ-นั่งพิมพ์COMPUTER ทั่วไป	-นั่งพิมพ์เอกสาร และจัดพิมพ์เอกสาร	24,25,26	-โต๊ะเก้าอี้สำหรับ COMPUTER
--	---------------------------------------	----------	--------------------------------

-บริการจัดพิมพ์	-ถ่ายเอกสาร		-เครื่องถ่ายเอกสาร
-----------------	-------------	--	--------------------

ข้อมูลจาก	-นั่งตรวจเช็คคนเข้า-ออก		
-----------	-------------------------	--	--

แผ่นโปรแกรม

-ถ่ายเอกสารและตรวจคน

เข้า-ออก

แผนกประชาสัมพันธ์

28.เจ้าหน้าที่	-นั่งทำงานกับโต๊ะ	20,21,22,23,	-โต๊ะเก้าอี้ทำงาน
----------------	-------------------	--------------	-------------------

ประชาสัมพันธ์	-พูดคุยกับผู้มาติดต่อ	24,29,30,31	-ส่วนเก็บเอกสาร
---------------	-----------------------	-------------	-----------------

-เผยแพร่ความรู้แก่			-เก้าอี้ผู้มาติดต่อ
--------------------	--	--	---------------------

ผู้สนใจ

-ติดต่อและกำหนดวันเวลา

เข้าชมเป็นกลุ่ม

แผนกฝึกอบรม

29.เจ้าหน้าที่ฝึกอบรม	-นั่งทำงานกับโต๊ะ	20,21,22,23,	-โต๊ะเก้าอี้ทำงาน
-----------------------	-------------------	--------------	-------------------

(วิทยากร)	-นำชมนิทรรศการเป็น	24,30,31	-ห้องบรรยาย
-----------	--------------------	----------	-------------

-จัดการบรรยายแก่ผู้ หมู่คณะ

เข้าชมเป็นหมู่คณะ -จัดบรรยายแก่ผู้เข้าชม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง/หน้าที่	พฤติกรรม	หมายเลข ที่ติดต่อ	อุปกรณ์ประกอบ พฤติกรรม
-----------------	----------	----------------------	---------------------------

**\*ฝ่ายพิพิธภัณฑ\***

30.หัวหน้าฝ่าย	-นั่งทำงานกับโต๊ะ	1,2,4,5,20,	-โต๊ะเก้าอี้ทำงาน
-ควบคุมดูแลการ ออกแบบตกแต่งและ จัดทำนิทรรศการ	-พูดคุยกับผู้มาติดต่อ	31,32,33,34, 35,37	-ส่วนเก็บเอกสาร -เก้าอี้ผู้มาติดต่อ

**แผนกออกแบบพิพิธภัณฑ**

31.มัณฑนากร	-นั่งเขียนแบบกับโต๊ะ	22,23,24,30,	-โต๊ะเก้าอี้เขียน
-ออกแบบนิทรรศการ และตกแต่งภายใน	-อธิบายงานแก่ช่าง เขียนแบบ	32,33,34,35, 37,38,39,40,	แบบ -ที่เก็บแบบ
		41,42,44	-ส่วนเก็บอุปกรณ์ เขียนแบบ
32.ช่างเขียนแบบ	-นั่งเขียนแบบกับโต๊ะ	31,35,36	-โต๊ะเก้าอี้เขียนแบบ
-เขียนแบบตามที่ มัณฑนากรออกแบบ			-ที่เก็บแบบ -ส่วนเก็บอุปกรณ์ เขียนแบบ

**แผนกศิลปกรรม**

33.เจ้าหน้าที่ศิลปกรรม	-นั่งทำงานบน -จัดฉากและทำงาน	30,31,35,	-โต๊ะเก้าอี้เขียนแบบ
------------------------	---------------------------------	-----------	----------------------

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง/หน้าที่	พฤติกรรม	หมายเลข ที่ติดต่อ	อุปกรณ์ประกอบ พฤติกรรม
ARTWORK	-นั่งทำงานในSTUDIO	36,38,39, 40	-ส่วนเก็บอุปกรณ์ ศิลป์
34.ช่างภาพเทคนิค	-นั่งทำงานในSTUDIO	30,31,33,	-โต๊ะเก้าอี้ทำงาน
-จัดถ่ายภาพและ เทคนิคประกอบฉาก	-นั่งทำงานกับโต๊ะ	35,36,38, 39,40	-ส่วนเก็บอุปกรณ์ ถ่ายภาพ -ห้องภาพ -ห้องมืด
แผนกคลังพิพิธภัณฑ์			
35.นายทะเบียน	-นั่งทำงานกับโต๊ะ	7,8,30,36	-โต๊ะเก้าอี้ทำงาน
-ตรวจสอบการเบิกสิ่งชื่อ วัสดุอุปกรณ์ในการทำ นิทรรศการ			-ส่วนเก็บเอกสาร
36.เจ้าหน้าที่คลังพัสดุ	-ตรวจเช็คของ -จัดหาอุปกรณ์ในการทำ นิทรรศการ	30,35	-ลิ้นชักเก็บของ -คลังเก็บของ
	-หยิบอุปกรณ์วัสดุที่ ต้องใช้ในการทำ นิทรรศการ		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง/หน้าที่	พฤติกรรม	หมายเลข ที่ติดต่อ	อุปกรณ์ประกอบ พฤติกรรม
-----------------	----------	----------------------	---------------------------

**\*ฝ่ายเทคนิคและซ่อมบำรุง\***

37.หัวหน้าฝ่าย	-นั่งทำงานกับโต๊ะ	1,2,4,5,20,	-โต๊ะเก้าอี้ทำงาน
-ควบคุมดูแลงาน	-พูดคุยกับผู้มาติดต่อ	30,35,38,39,	-ส่วนเก็บเอกสาร
เทคนิคและซ่อมบำรุง		40,41,42,44,	-เก้าอี้ผู้มาติดต่อ
		45,46	

**ฝ่ายโสตทัศนอุปกรณ์**

38.ช่างภาพวิดีโอ	-ปฏิบัติงานถ่ายภาพทั้ง	31,33,34,	-โต๊ะเก้าอี้ทำงาน
ภาพยนตร์	ในและนอกสถานที่	35,36,37,	-ห้องตัดต่อภาพ
-ถ่ายภาพเคลื่อน	-นั่งทำงานกับโต๊ะ	39	-ส่วนเก็บอุปกรณ์
ไหวและตัดต่อภาพ			-ส่วนเก็บเอกสาร
			-ห้องฉายภาพ
			วิดีโอ-ภาพยนตร์
			-ห้องภาพ
39.ช่างภาพนิ่ง	-ปฏิบัติงานถ่ายภาพใน	31,33,34,	-โต๊ะเก้าอี้ทำงาน
-ถ่ายภาพนิ่ง	STUDIO	35,36,37	-ส่วนเก็บเอกสาร
	-นั่งทำงานกับโต๊ะ		-ห้องมืด
			-ห้องภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง/หน้าที่	พฤติกรรม	หมายเลข ที่ติดต่อ	อุปกรณ์ประกอบ พฤติกรรม
40.ช่างควบคุมแสง เสียง	-นั่งควบคุมในห้องควบคุม -นั่งทำงานกับโต๊ะ -ควบคุมแสงเสียง	31,37,41	-โต๊ะเก้าอี้ทำงาน -ส่วนเก็บเอกสาร -ห้องควบคุม แสงเสียง
41.ช่างCOMPUTER คอมพิวเตอร์ที่ ชั้นควบคุมการแสดง นิทรรศการ ฝ่ายเทคนิค	-นั่งควบคุมหน้าจอ COMPUTER -นั่งทำงานกับโต๊ะ	31,37,40	-โต๊ะเก้าอี้ทำงาน -ห้องCOMPUTER
42.ช่างเทคนิค	-นั่งทำงานกับโต๊ะ -ดูแลงานSPEACIAL EFFECT	31,35,36,37	-โต๊ะเก้าอี้ทำงาน -ส่วนเก็บอุปกรณ์
43.ช่างไฟฟ้า ตรวจสอบระบบ ไฟฟ้าและซ่อมแซม ระบบไฟฟ้า	-เดินตรวจระบบไฟฟ้า -นั่งทำงานกับโต๊ะ	35,36,44	-โต๊ะเก้าอี้ทำงาน -ส่วนเก็บอุปกรณ์ ซ่อมแซม
44.วิศวกรไฟฟ้า วางแผนคิดคำนวณการใช้	-นั่งทำงานกับโต๊ะ	31,35,36, 37,43,46	-โต๊ะเก้าอี้ทำงาน -ส่วนเก็บเอกสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง/หน้าที่	พฤติกรรม	หมายเลข ที่ติดต่อ	อุปกรณ์ประกอบ พฤติกรรม
-----------------	----------	----------------------	---------------------------

ไฟฟ้าและดูแลช่างไฟฟ้า

45.ช่างเครื่อง	-นั่งทำงานกับโต๊ะ -ซ่อมแซมเครื่อง	35,36,37,46	-โต๊ะเก้าอี้ทำงาน -ส่วนเก็บอุปกรณ์
ซ่อมแซมที่ขัดข้อง	สถานที่		ซ่อมแซม
46.ช่างระบบ อิเล็กทรอนิกส์	-นั่งทำงานกับโต๊ะ -ซ่อมแซมส่วนที่ขัดข้อง	35,36,37,44	-โต๊ะเก้าอี้ทำงาน -ส่วนเก็บอุปกรณ์
-ตรวจสอบซ่อม แซมส่วนอิเล็กทรอนิกส์	ในสถานที่		ซ่อมแซม

พนักงาน

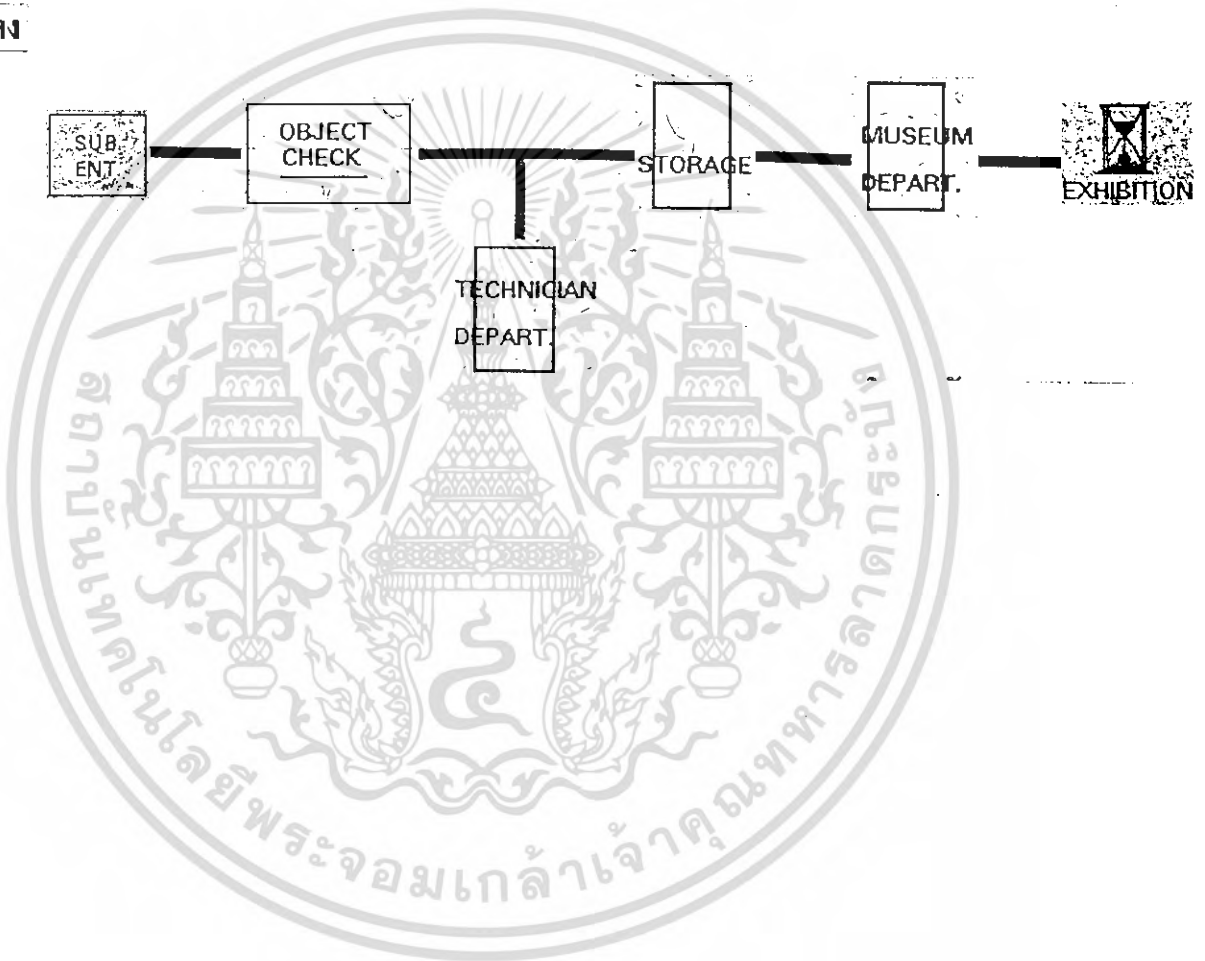


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3 พฤติกรรมวัตถุจัดแสดง

วัตถุจัดแสดงจะผ่านการตรวจจากเจ้าหน้าที่เพื่อทำทะเบียนหลักฐานหลังจากนั้นก็นำไปถ่ายรูปและแกะหีบห่อภายใน ถ้าเกิดมีส่วนที่ชำรุดหรือเสียหายก็จะถูกส่งไปยังแผนกเทคนิคซ่อมบำรุงเพื่อทำการซ่อมแซมจากนั้นก็จะเป็นไปเก็บไว้ในคลังหรือส่งต่อไปยังแผนกพิพิธภัณฑ์เพื่อเตรียมที่จะนำไปจัดแสดง

#### วัตถุแสดง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4 เวลาในการชมนิทรรศการ

#### -เวลาในการเปิด-ปิดโครงการ

โครงการอุทยานแห่งกาลเวลานี้จัดตั้งอยู่ในส่วนใต้ดินของสวนสาธารณะราชวิถี-รางน้ำ ซึ่งผู้ให้บริการส่วนหนึ่งมาจากผู้ที่เข้าใช้บริการในส่วนสวนสาธารณะด้วย ดังนั้นจึงเห็นควรว่าน้ำที่จะเลื่อนเวลาในการเปิด-ปิดโครงการจากเวลาราชการเดิมคือ 9.00-16.00น.มาเป็นเวลา 10.00-18.30น.ซึ่งจะเป็นประโยชน์แก่นักเรียน,นักศึกษา ที่ต้องการเข้าใช้บริการหลังจากเลิกเรียนอีกด้วย อันเป็นผลตอบสนองตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้อีกด้วย

#### -เวลาในการชมส่วนนิทรรศการ

เนื่องจากโครงการนี้เป็นโครงการที่เสนอแนะขึ้นทั้งหมด จึงไม่ได้มีการกำหนดระยะเวลาในการชมที่ตายตัว แต่สามารถที่จะคาดคะเนได้จากเนื้อหาที่ใช้ในการจัดแสดงตลอดจนเทคนิคที่ใช้ในการจัดแสดง โดยคำนวณจาก STORY BOARD ซึ่งพอที่จะสรุปได้ดังนี้

A จุดเริ่มต้นแห่งเวลา	5 นาที
การดูเวลาสมัยโบราณ	
B ระบบการแบ่งเวลา	8 นาที
C การบอกเวลาด้วยระบบพิกัด	19 นาที
D เครื่องบอกเวลาของไทยสมัยโบราณ	3.5 นาที
E วิวัฒนาการของนาฬิกา	9 นาที
F จินตนาการแห่งการทอเวลา	20 นาที
รวม	64.5 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บทที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.1 โครงการหลัก

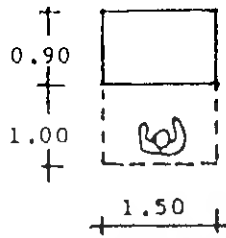
### 4.1.1 เรื่องราวที่จัดแสดงในส่วนนิทรรศการ

เนื้อเรื่องที่จัดแสดงมีCONCEPT ในการจัดแสดงคือ เป็นการแสดงให้เห็นตั้งแต่ความหมายของคำว่า เวลา ภาพรวมและต่อเนื่องของการวิวัฒนาการของมนุษย์ในการบอกเวลาในสมัยต่างๆ ตลอดจนเครื่องมือที่มนุษย์ได้คิดค้นขึ้นเพื่อใช้ในการบอกเวลาแทนการบอกเวลาโดยธรรมชาติ รวมถึงเรื่องราวของอนาคต อันเป็นความใฝ่ฝันของมนุษย์ที่จะเดินทางข้ามมิติแห่งเวลา โดยแบ่งหัวเรื่องต่างๆไว้ดังนี้

- A จุดเริ่มต้นแห่งเวลา  
การดูเวลาสมัยโบราณ
- B ระบบการแบ่งเวลา
- C การบอกเวลาด้วยระบบพิกัด
- D เครื่องบอกเวลาของไทยสมัยโบราณ
- E วิวัฒนาการของนาฬิกา
- F จินตนาการแห่งการท่องเวลา

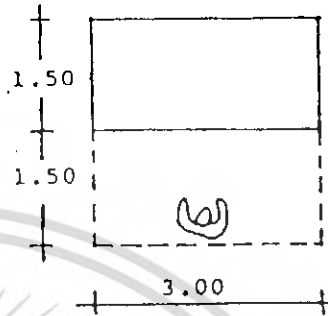
D. ตู้แสดงวัตถุ

พื้นที่ 2.85 ตร.ม.



E. DIORAMA ขนาดเล็ก

พื้นที่ 9.00 ตร.ม.



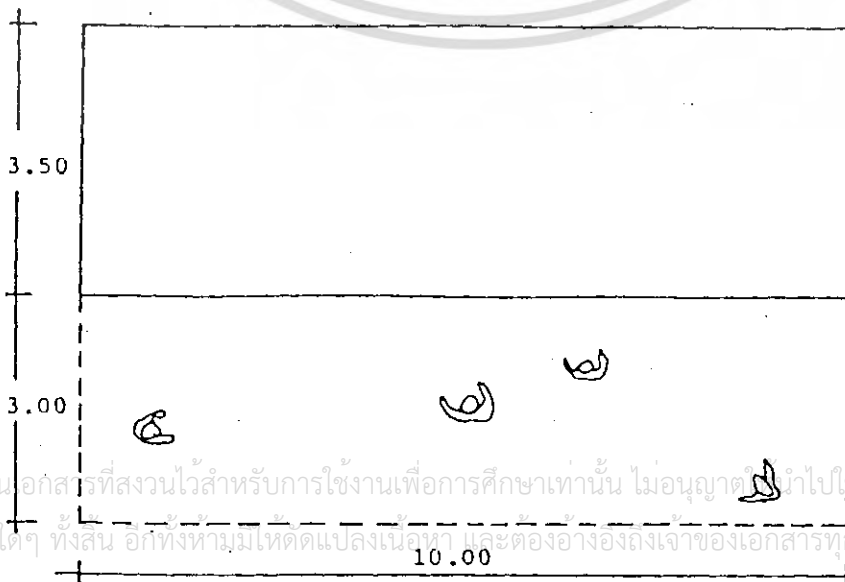
F. DIORAMA ขนาดกลาง

พื้นที่ 20.00 ตร.ม.



G. DIORAMA ขนาดใหญ่

พื้นที่ 65.00 ตร.ม.

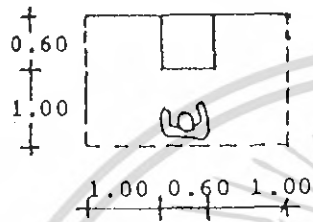


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1.2 การวิเคราะห์เนื้อที่ของรูปแบบการจัดแสดง

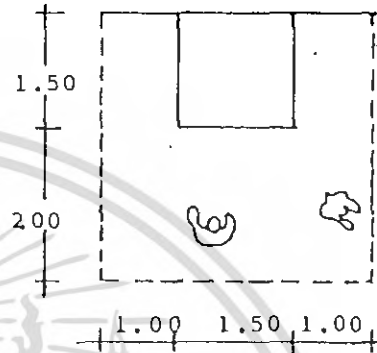
A. แท่นแสดงขนาดเล็ก

พื้นที่ 4.16 ตร.ม.



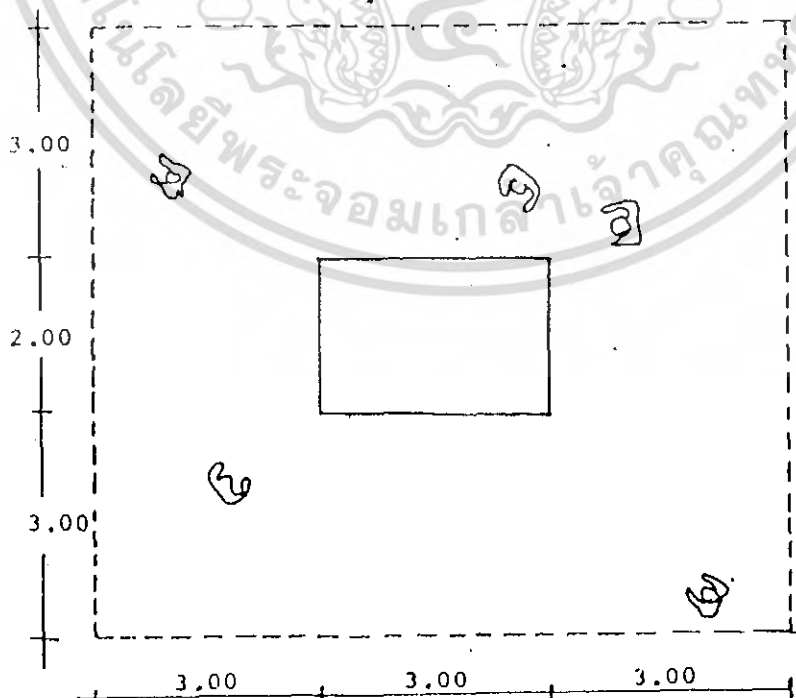
B. แท่นแสดงขนาดกลาง

พื้นที่ 12.25 ตร.ม.



C. แท่นแสดงขนาดใหญ่

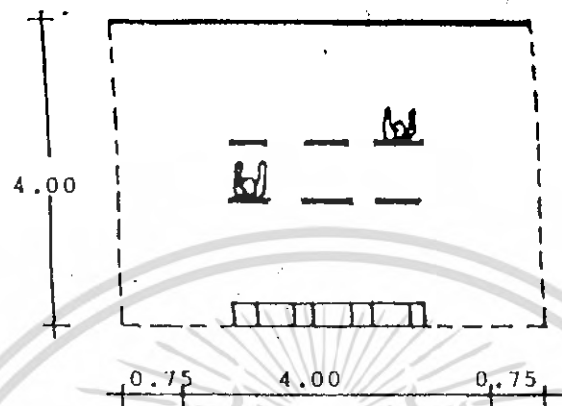
พื้นที่ 72.00 ตร.ม.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

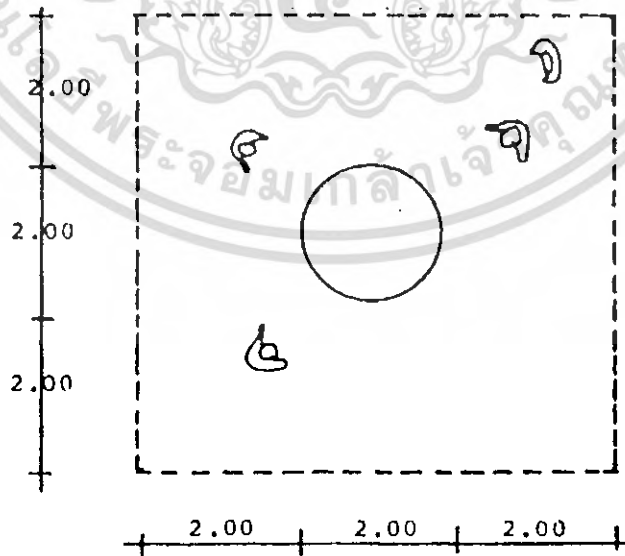
N. SLIDE/V.D.O. PROJECTION

พื้นที่ 13.75 ตร.ม.



O.360 DEGREE VIDEO WALL

พื้นที่ 22.00 ตร.ม.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1.3 รูปแบบในการนำเสนอเรื่องราวที่จะจัดแสดง

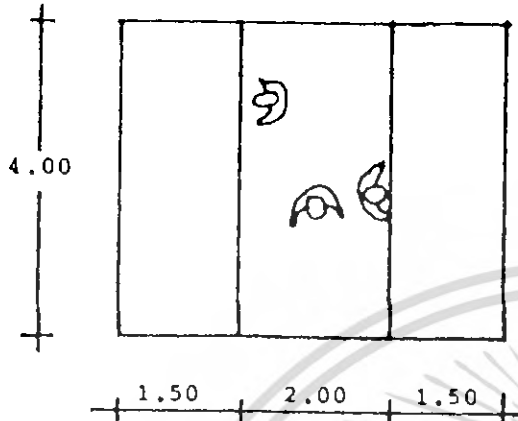
จากเรื่องราวที่นำมาจัดแสดงประกอบกับการวิเคราะห์เนื้อหาของรูปแบบการจัดแสดงซึ่งเป็นมาตรฐาน สามารถที่จะจินตนาการถึงบรรยากาศ การใช้ SPACE และ IDEA ในการออกแบบออกมาเป็น STORY BOARD ซึ่งผู้ชมจะสามารถเข้าชมได้ตั้งแต่ต้นจนจบ โดยได้จัดลำดับภาพจำลองไว้ดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

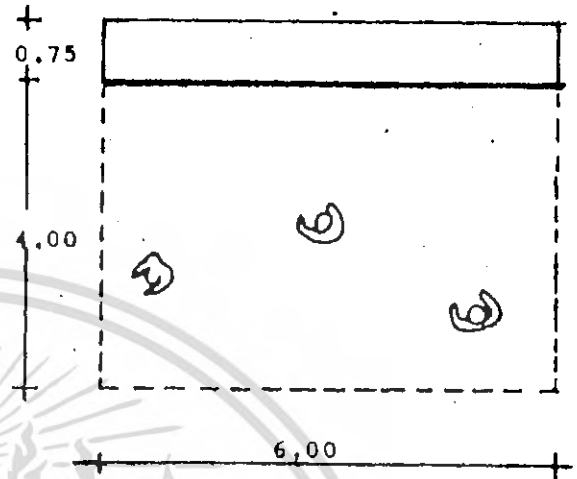
H. DIORAMA ROOM

พื้นที่ 20.00 ตร.ม.



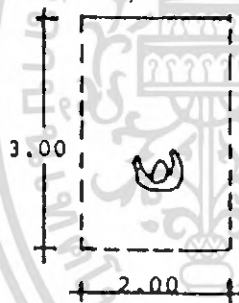
I. บอร์ดขนาดใหญ่พิเศษ

พื้นที่ 28.50 ตร.ม.



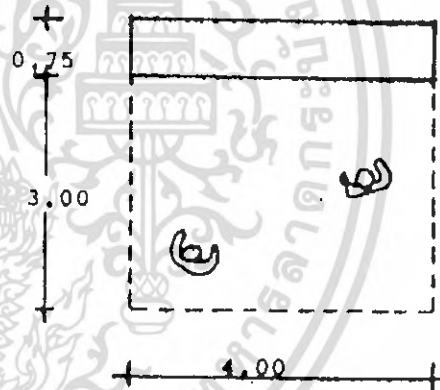
J. บอร์ดขนาดกลาง

พื้นที่ 6.00 ตร.ม.



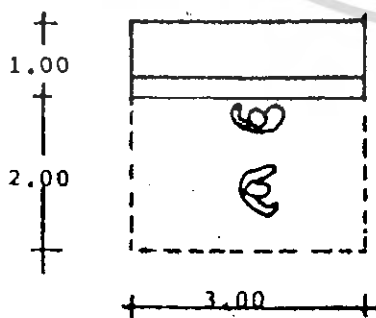
K. บอร์ดขนาดใหญ่

พื้นที่ 15.00 ตร.ม.



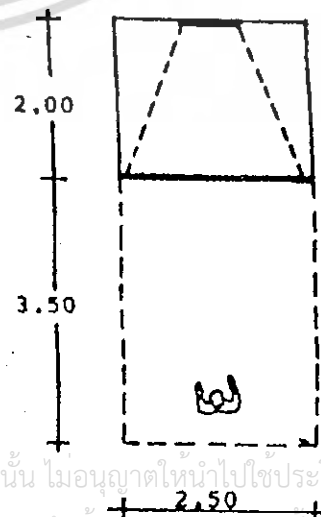
L. ELECTRONIC BOARD

พื้นที่ 9.00 ตร.ม.



M. SLIDE PROJECTION

พื้นที่ 13.75 ตร.ม.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# Start the trip

1 เริ่มต้นการเดินทางสู่  
ห้วงอวกาศแสดงการ  
เกิดBIGBANGซึ่งมีจุด  
เริ่มต้นของทุกสรรพสิ่ง



๓x๖



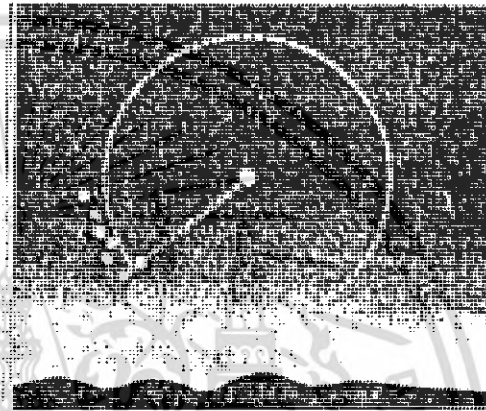
2 DIORAMAแสดงความเป็นอยู่ของคนไทยในสมัยโบราณโดยอาศัยดวงอาทิตย์และดวงดาวในการบอกทิศทางและเวลา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

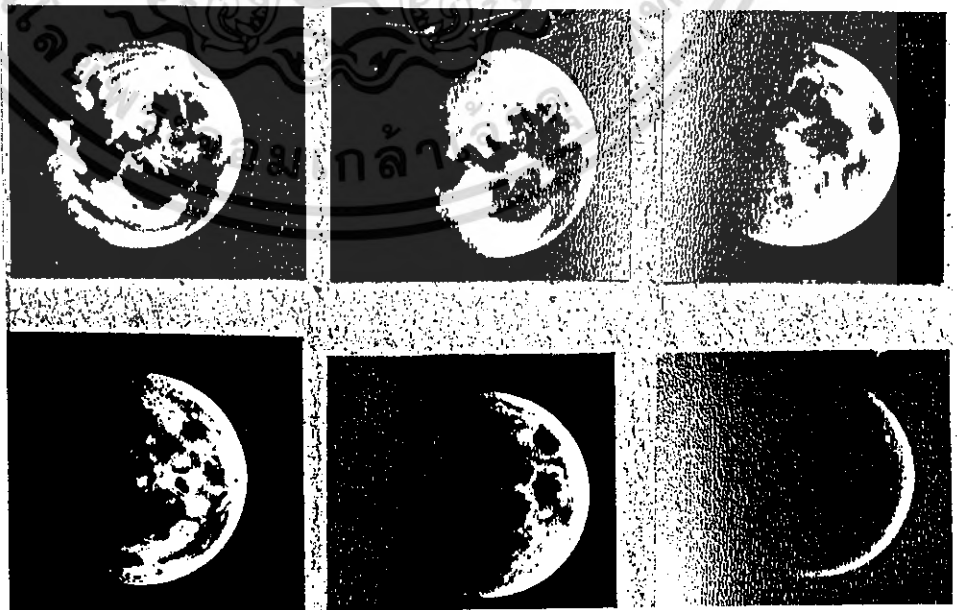
3

การนึ่งสิ่งเกิดดวงดาว  
เพื่อใช้ในการหาทิศทาง  
และบอกเวลาในตอน  
กลางคืน



4

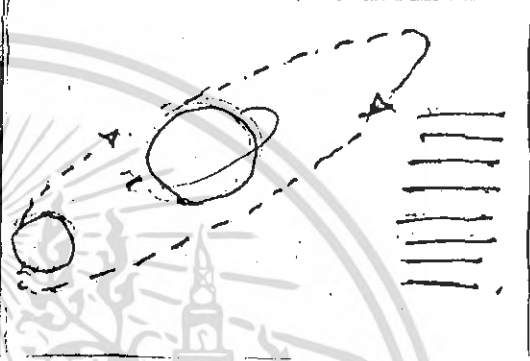
DETAIL การกำหนดวันใน  
สมัยก่อนโดยอาศัย  
ดวงจันทร์ F×1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

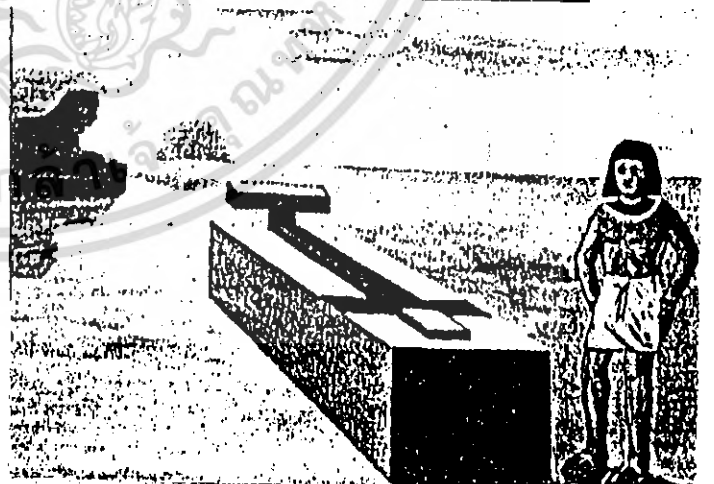
5

การกำหนด1วันโดย  
แสดงให้เห็นถึงการ  
หมุนครบรอบของโลก  
และการอาศัยการสังเกต  
จากดาวฤกษ์แสดงโดย  
จอLCDขนาดใหญ่ แสดง  
DETAILโดยมีคำบรรยาย  
รายละเอียดประกอบ  
I x 1



6

การวัดเวลา1วันของ  
ชาวอียิปต์จำลอง  
บรรยากาศทะเลทราย  
F x 1

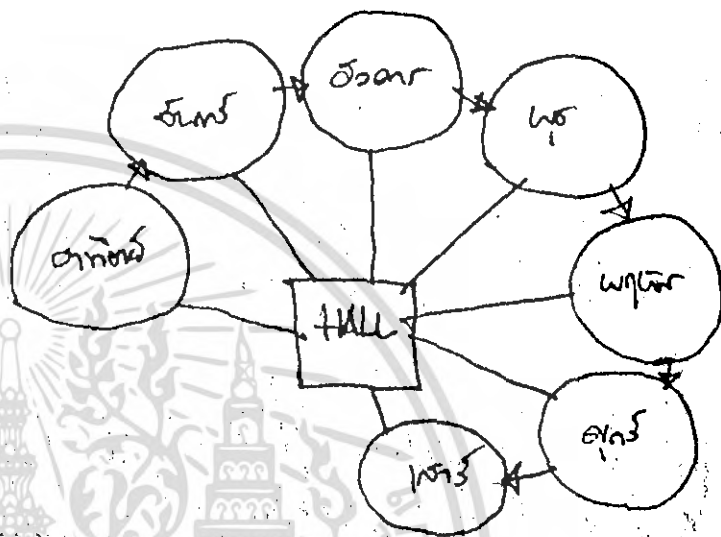
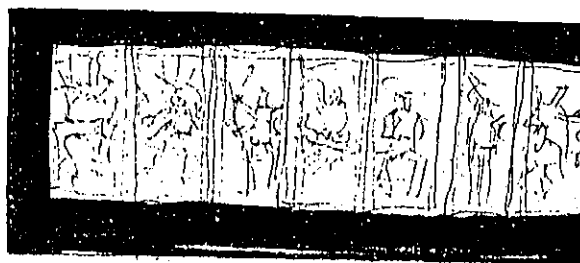


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7

แสดงประวัติที่มาของ  
ชื่อของวันในสัปดาห์  
ตามชื่อดาวเคราะห์  
โบราณทั้ง 7 ดวง

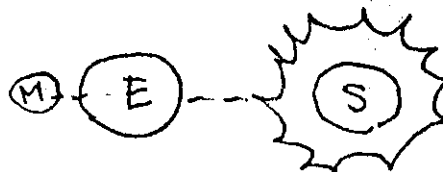
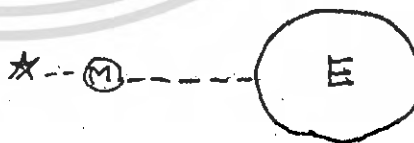
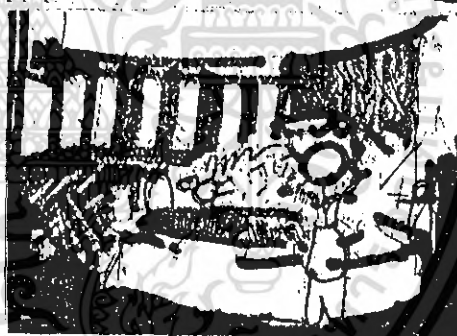
A x 7, M x 7



8

แสดงMODELจำลอง  
เคลื่อนไหวแสดงการ  
กำหนดระยะเวลา  
1 เดือน

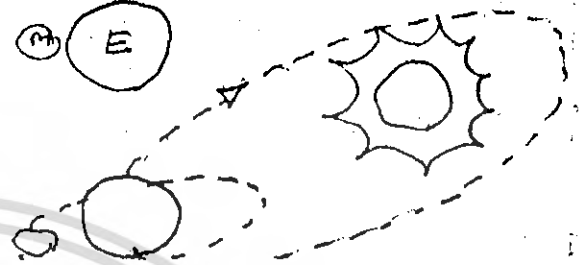
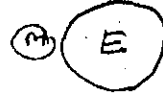
C x 1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9

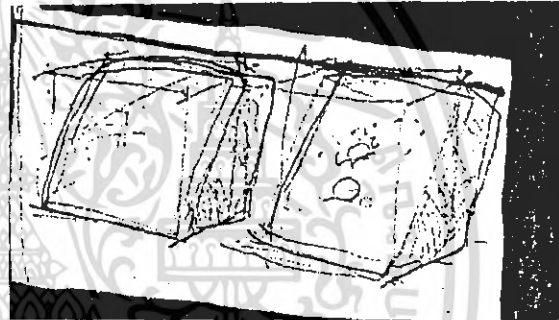
DIORAMAแสดงจำลอง  
การกำหนดระยะเวลา  
ไปแบบต่างๆโดยมีคำ  
บรรยายประกอบ



D x 2

10

แสดงบรรยากาศการ  
ประชุมการปฏิรูปปฏิทิน  
สมัยสมเด็จพระปกเกล้า  
ที่ 13

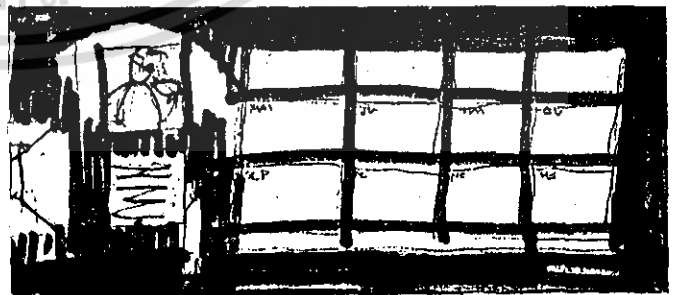


F x 1



11

ผู้คิดค้นปฏิทินโลกและ  
รูปแบบของปฏิทินโลก  
มีELECTRONIC BOARD  
ในภาควาดลองหรือตอบ  
ข้อสงสัย

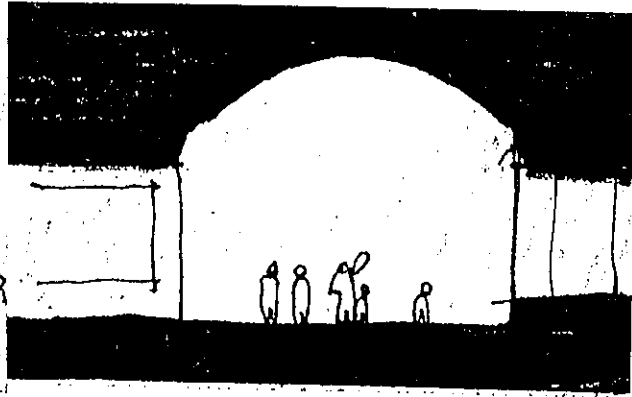


J x 1, L x 1

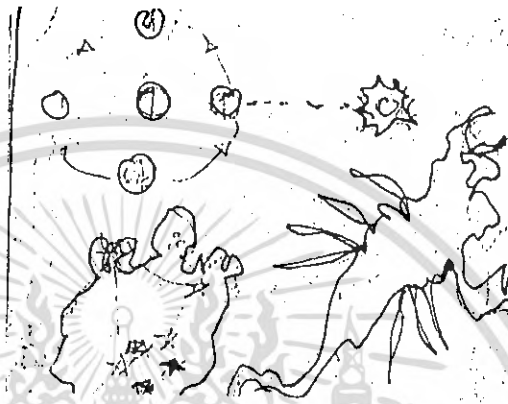
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12

จำลองSPACEออกสู่  
ภายนอกแสดงการบอก  
เวลาโดยมองกลุ่มดาวบน  
ท้องฟ้าใช้เสียงและLAZER  
ประกอบ

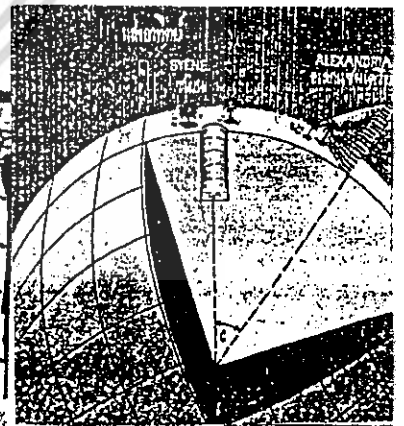
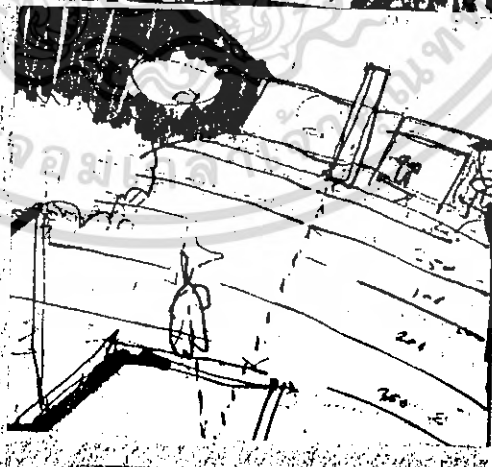
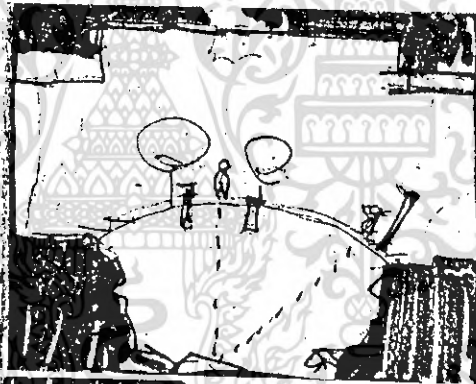


0 x 1



13

แสดงการวัดระยะ  
ทางด้วยระบบ  
พิกัดจำลองสภาพ  
พื้นโค้งแทนความ  
โค้งของผิวโลก  
DETAILพื้นมีแถบ  
สว่างบอกระยะ  
ทางที่เดินผ่าน  
เรื่อยๆเพื่อใช้  
การคำนวณหา  
ระยะทางด้วย  
ระบบพิกัด

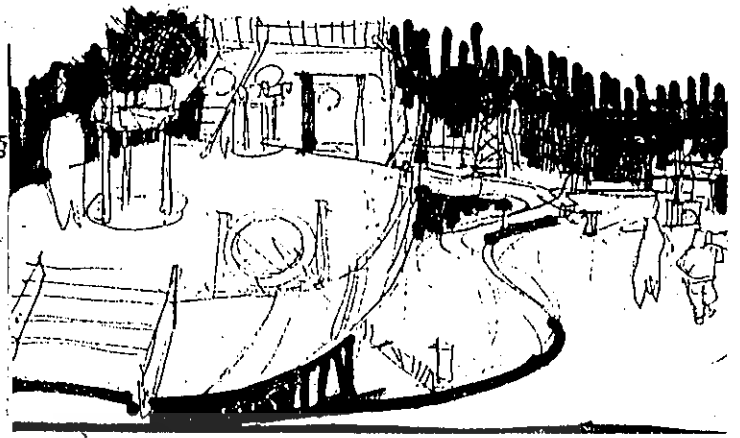


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14

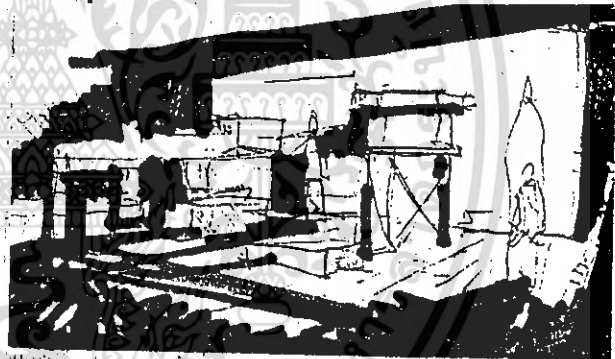
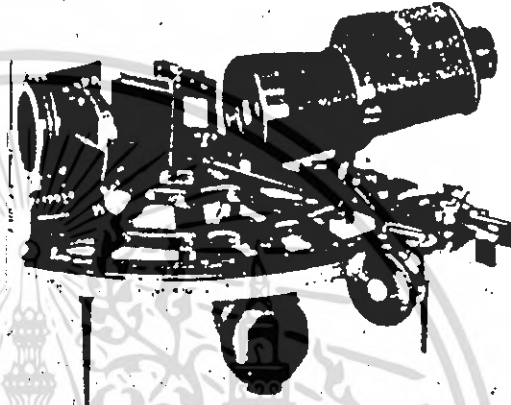
สถานที่ทำให้ผู้ชมสามารถ  
เปลี่ยนบรรยากาศโดยการ  
เดินทางไปโดยเรือซึ่งจะมี  
การแสดงของการตั้ง  
เครื่องมือบอกเวลาบนเรือ

H x 2

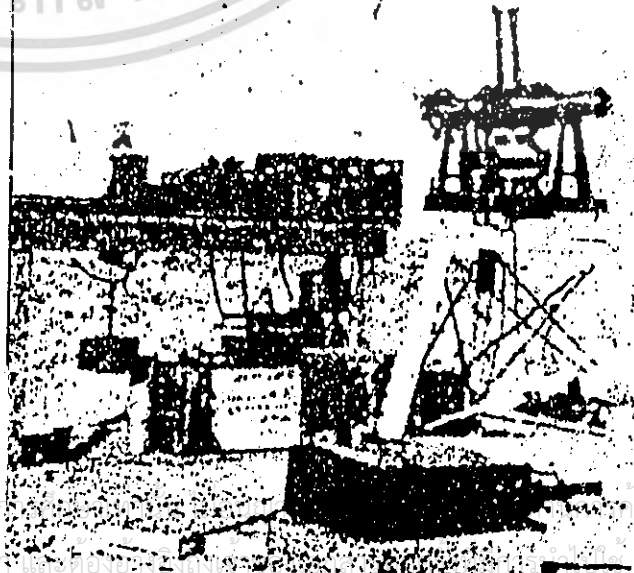


15

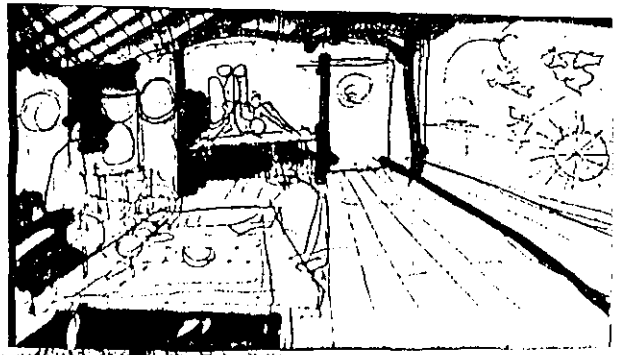
การตั้งเครื่องมือ  
ในการจัดหา  
เวลาซึ่งสามารถ  
ตั้งได้ทั้งบนบก  
และในเรือ



การตั้งเครื่องมือ  
ของกรมแผนที่

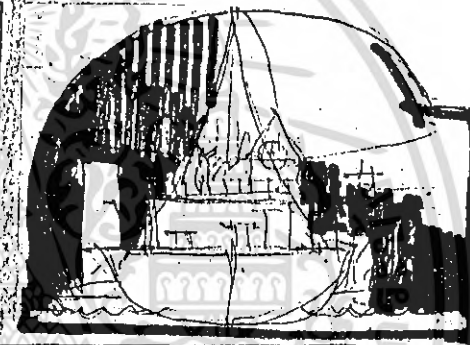


16 เข้าชมห้องปฏิบัติ  
งานของโคดัมบัค  
ในการสำรวจกลาง  
ทะเลมีVDOWALL  
แสดงบรรยากาศ  
การเดินทางเรือมีการ  
จำลองการเคลื่อน  
ไหวของเรือในทะเล

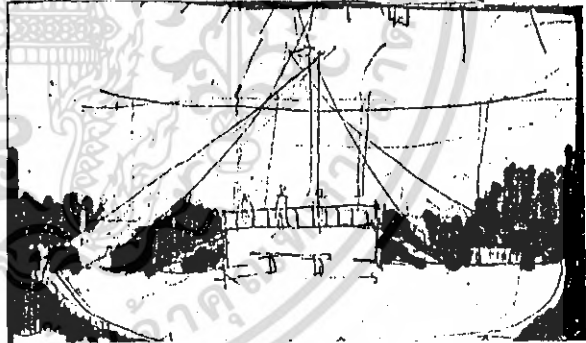


17

จำลองเรือในทะเล  
CXZ  
จำลองเรือแล่นออกสู่  
กลางทะเลท้องฟ้าเริ่ม  
มืดสามารถยึบบนดาว  
ฟ้าเรือเห็นกลุ่มดาว  
แสดงเส้นรุ้งเส้นแวง  
ด้วยแถบไฟตัดกัน  
บนท้องฟ้าโดยมี



DIRECTIONนำไปสู่  
เมืองกรีนิช



18

การแสดงเวลามาตราฐาน  
ทั่วโลกโดยมีความสัมพันธ์  
กับELECTRONIC BOARD  
ซึ่งแสดงภาพลูกโลก



19

พักครึ่งโดยการนำชม

VDOออกสู่อวกาศการ  
บอกเวลาในอวกาศ

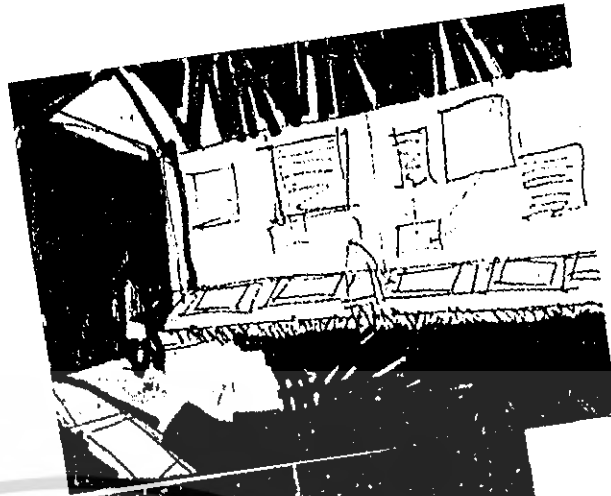


เอกสารนี้เป็นเอกสารหลวงมิได้หวงการเขียนหรือการทักหาใด ๆ ไม่อนุญาตให้  
ไม่วารณใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุเปลี่ยนแปลง และต่ออ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งมีการนำไป  
N x 1.

20

การกำหนดเวลา  
โดยอาศัยธรรม  
ชาติของไทยและ  
การกำเนิดนาฬิกา  
ของไทย

Lx1



21

การใช้เสียงในการบอก  
เวลาโดยทำให้ผู้ชมผ่าน  
บรรยากาศในสมัย  
รัตนโกสินทร์ตอนต้น



22

การกำหนดฤดูกาล  
ของไทยโดยจัดแสดง

ให้สามารถสัมผัสได้ถึง  
ฤดูกาลต่างๆได้อย่าง

สมจริงมีการใช้MONITOR  
สำหรับถามตอบพร้อม

SPOTLIGHTส่องจุดต่างๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีเมล: [info@chulalongkornrajavidyalaya.ac.th](mailto:info@chulalongkornrajavidyalaya.ac.th) และต้องขออนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

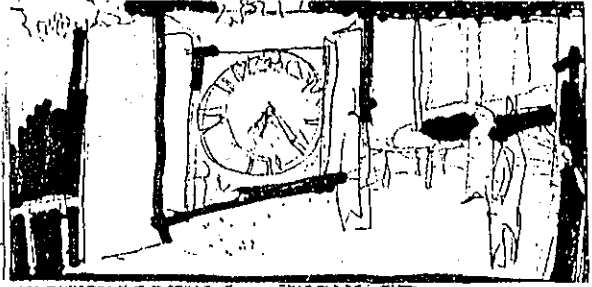
Gx2

23

รูปแบบของนาฬิกาแดด

สมัยก่อน

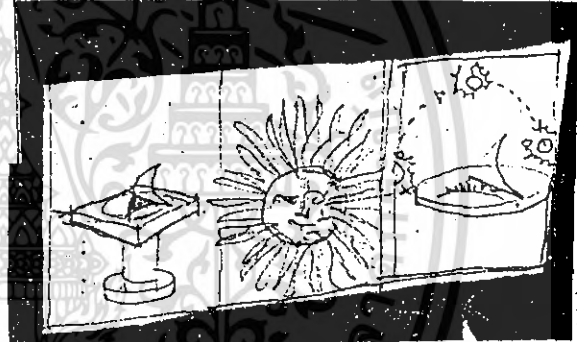
J x 1



24

จอLCDแสดงหลักการ  
ของนาฬิกาแดด

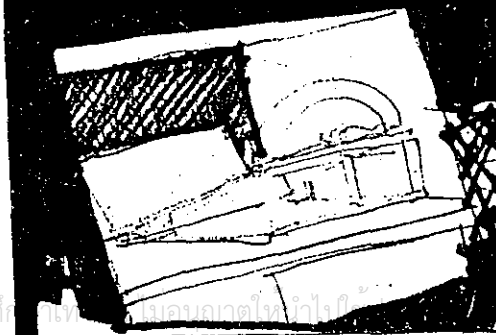
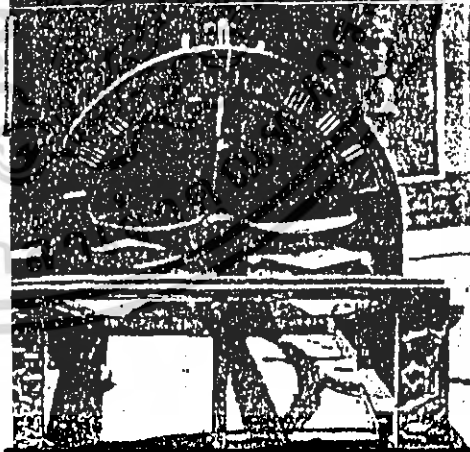
L x 1

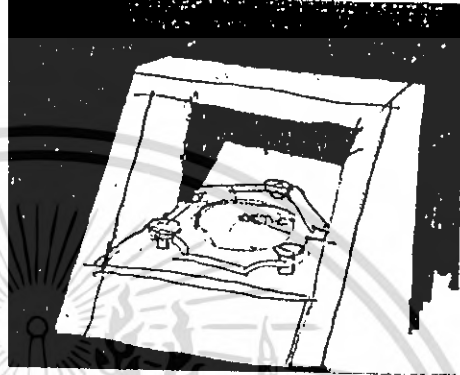
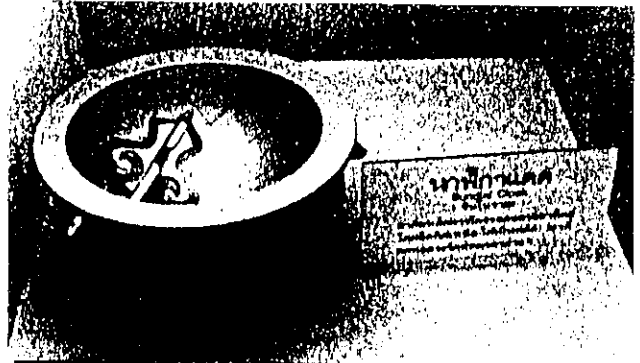


25

นาฬิกาแดดประเภทต่างๆ

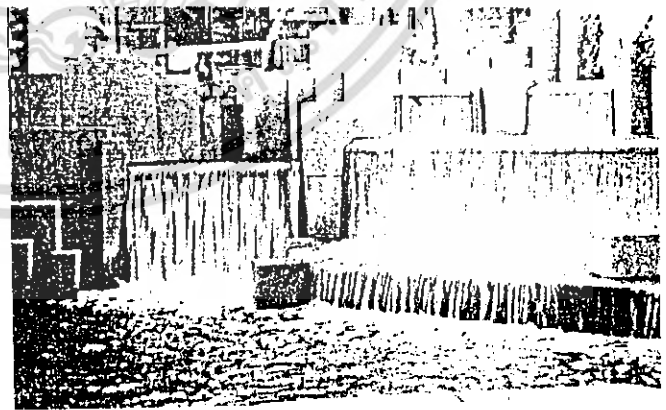
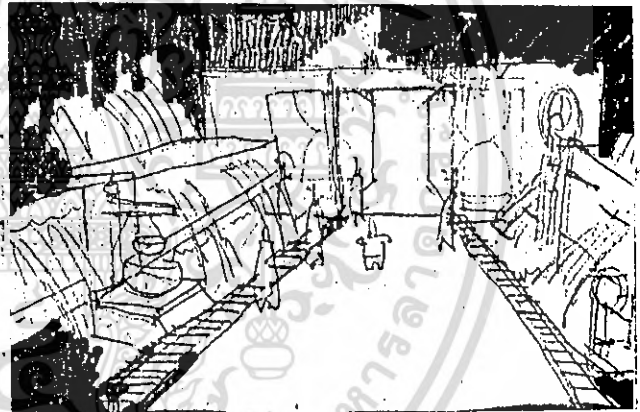
D x 3, B x 2





26 นาฬิกาหน้าโดยจำลองเป็น  
หน้าตักและมีไฟSPOTLIGHT  
ส่องตามนาฬิกาหน้าประเภท  
ต่างๆ

Hx2, Ax4

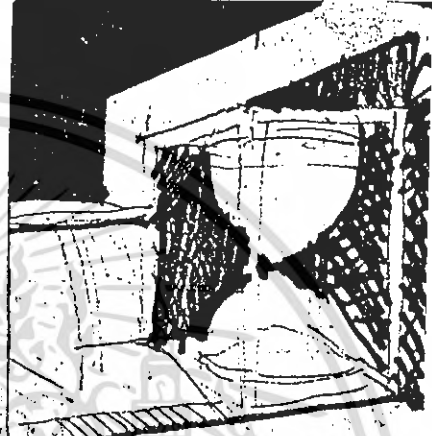


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

27

นาฬิกาทรายขนาด

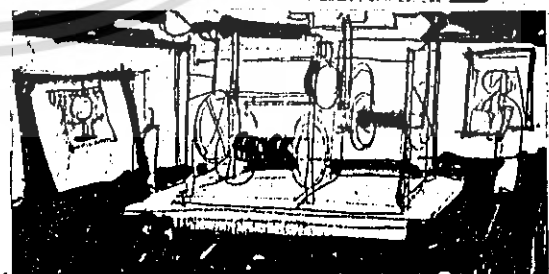
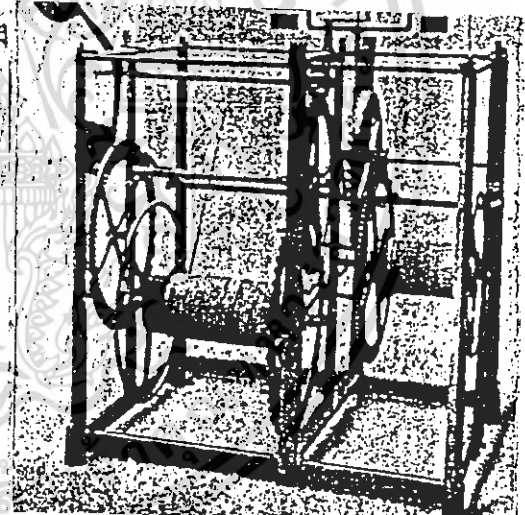
ซึ่งออกแบบให้ใช้เวลารอ  
การไหลเท่ากับเวลาของ  
น้ำตก



28

การแสดงการทำงานของ  
นาฬิกาเชิงกล

Bx1



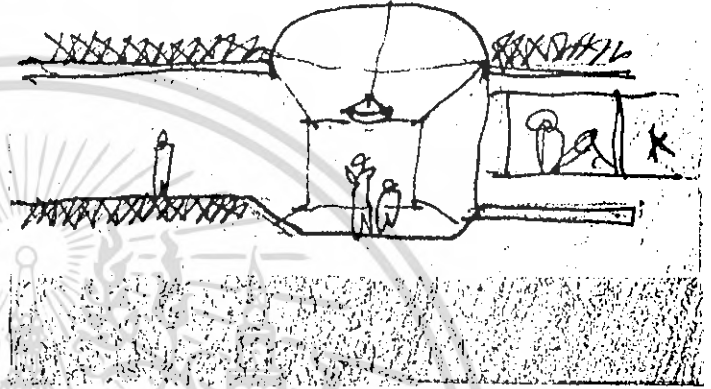
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

29

DIORAMA จำลองบรรยากาศ  
ตอนเทศกาลโคมไฟกรุงเทพฯ  
และคิดค้นเกี่ยวกับนาฬิกา  
เชิงกลมีELECTRONICBOARD  
สำหรับรายละเอียดและชักถาม



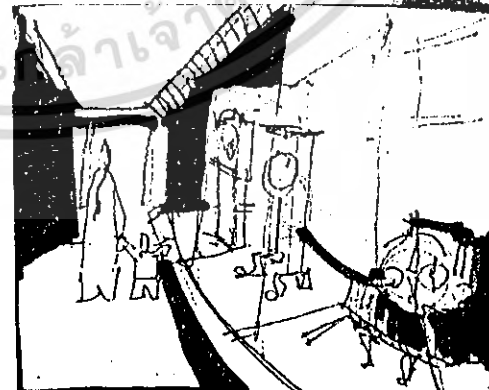
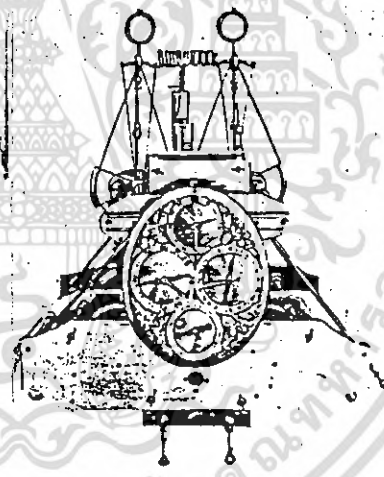
E x 1 , L x 1



30

วิวัฒนาการและรูปแบบ  
ของเครื่องเมตรชนิดต่างๆ

D x 7

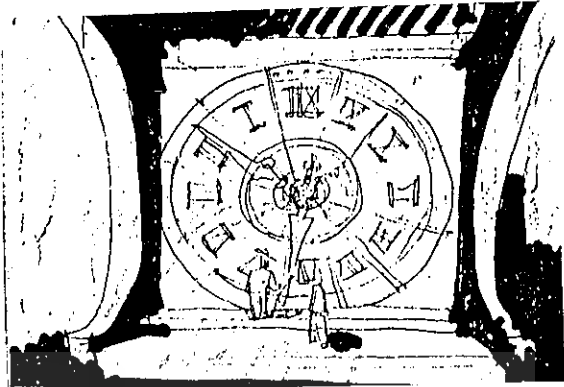


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

31

เข้าตู้ยุคของนาฬิกา  
ในปัจจุบันซึ่งได้แก่  
นาฬิกาควอตซ์จำลอง  
ลักษณะพลิกควอตซ์

Kx1

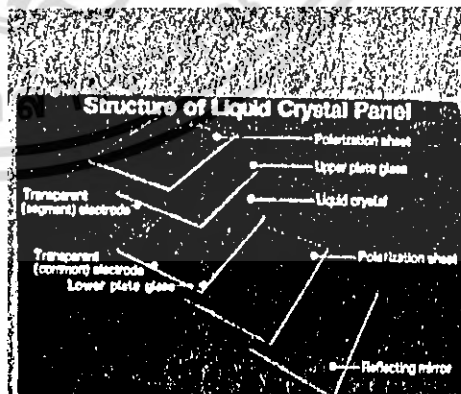


32

ELECTRONIC BOARD

แสดงการทำงานของ  
นาฬิกาในระบบควอตซ์

Jx2

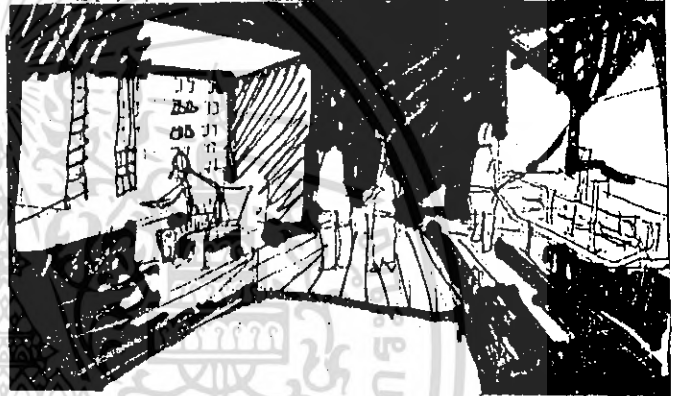


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

33

น้ำดื่มบรรจุภาสการวัด  
และบอกเวลาภายในห้อง  
ของกรมอุทกศาสตร์ด้วย  
นาฬิกาอะตอม

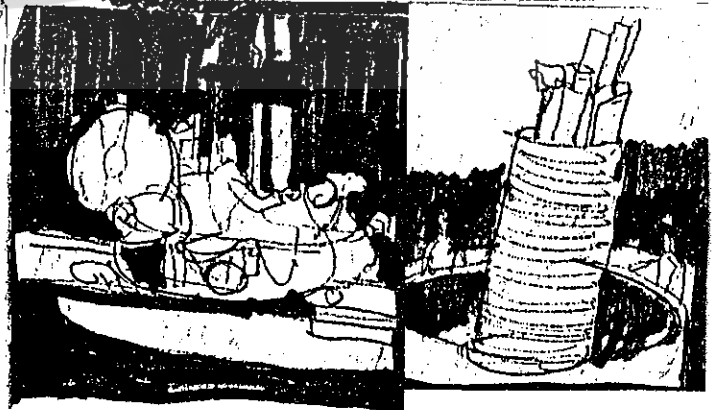
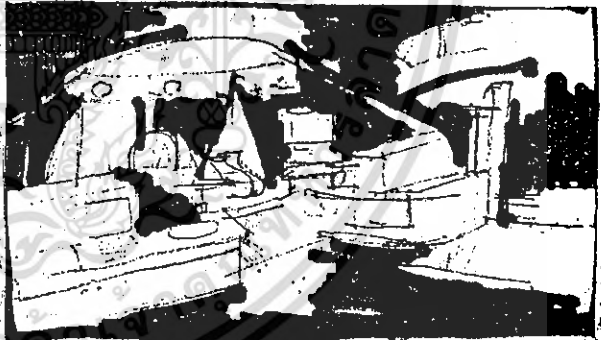
H x 1, B x 1



34

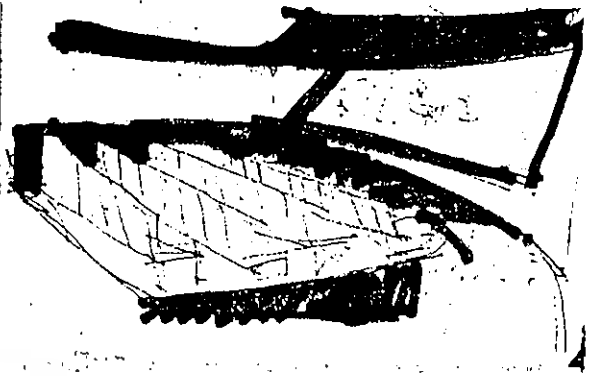
หนทางสู่การเดินทาง  
ลัดหวังเวลาจำลองให้  
เห็นถึงบรรยากาศของ  
ห้องทดลองในอนาคต  
รูปแบบและส่วน  
ประกอบของยานเวลา

H x 2

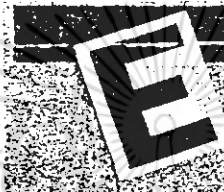


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

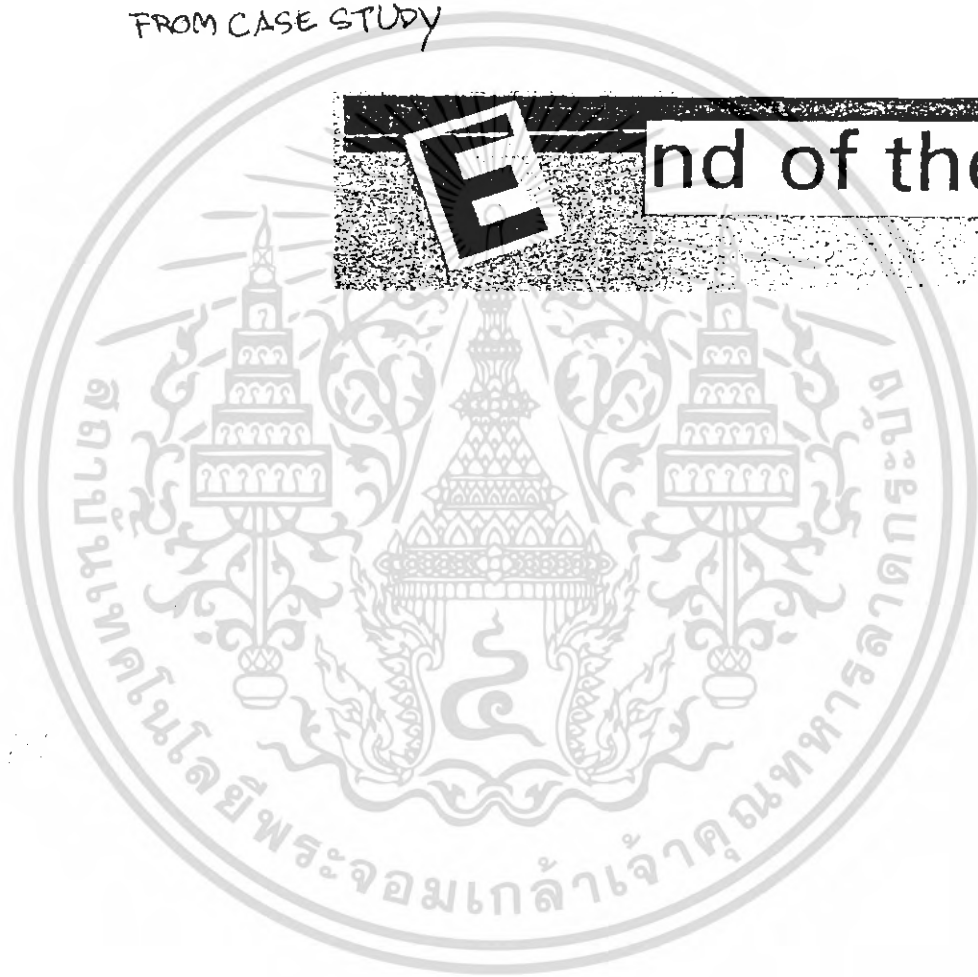
35  
พาขึ้นสู่ยานอวกาศนำชม  
โลกอติตและอนาคต  
ด้วยระบบVDO THEATER  
180องศา



FROM CASE STUDY



nd of the trip



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1.4 สรุปเนื้อที่ใช้สอยโครงการหลัก

จาก STORYBOARD สามารถที่จะสรุปเนื้อที่ใช้สอยในส่วนจัดแสดงโดย  
แจกแจงได้ดังนี้

จุดเริ่มต้นแห่งเวลา	103 M <sup>2</sup>
ระบบการแบ่งเวลา	289 M <sup>2</sup>
การบอกเวลาด้วยระบบพิกัด	425 M <sup>2</sup>
เครื่องบอกเวลาของไทยสมัยโบราณ	139 M <sup>2</sup>
วิวัฒนาการของนาฬิกา	216 M <sup>2</sup>
จินตนาการแห่งการท่องเที่ยว	63 M <sup>2</sup>
CIRCULATION 30%	370 M <sup>2</sup>
รวมพื้นที่ส่วนนิทรรศการถาวร	= 1600 M <sup>2</sup>

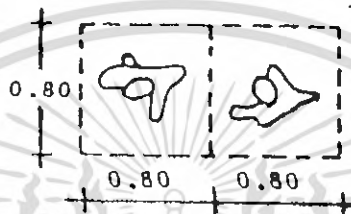
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2 โครงการรอง

### 4.2.1 ลักษณะการจัดเนื้อที่ใช้สอยทั่วไป

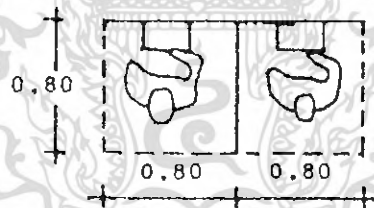
#### 1. ทางสัญจรานรองพักผ่อน

พื้นที่ 0.64 ตร.ม./คน



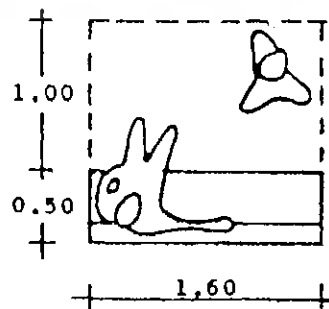
#### 2. ที่โทรศัพท์สาธารณะ

พื้นที่ 0.64 ตร.ม./หน่วย



#### 3. ส่วนพักผ่อน

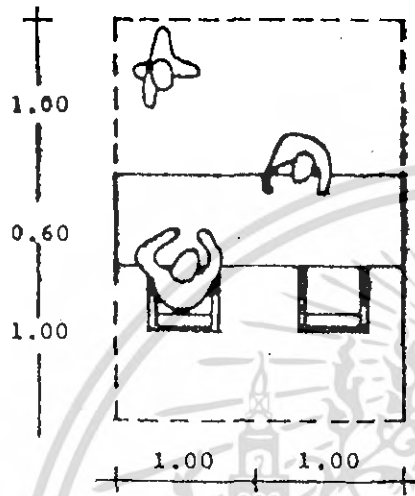
พื้นที่ 1.20 ตร.ม./คน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

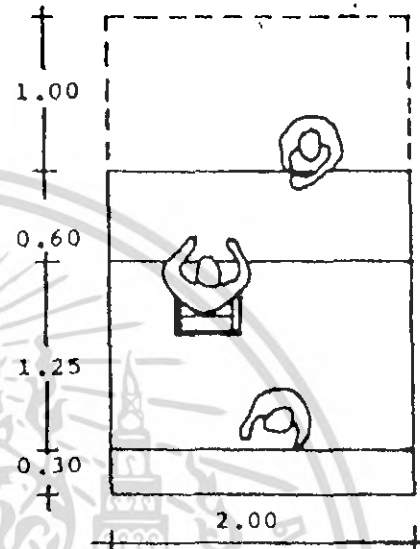
4. ประชาสัมพันธ์ ขาบัตร ลงเวลา

พื้นที่ 1.60 ตร.ม./คน



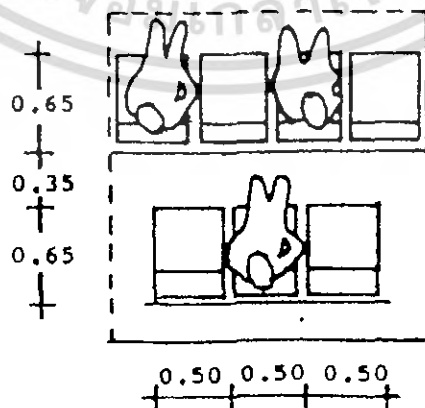
5. ผากของ ขาของที่ระลึก

พื้นที่ 6.30 ตร.ม./คน



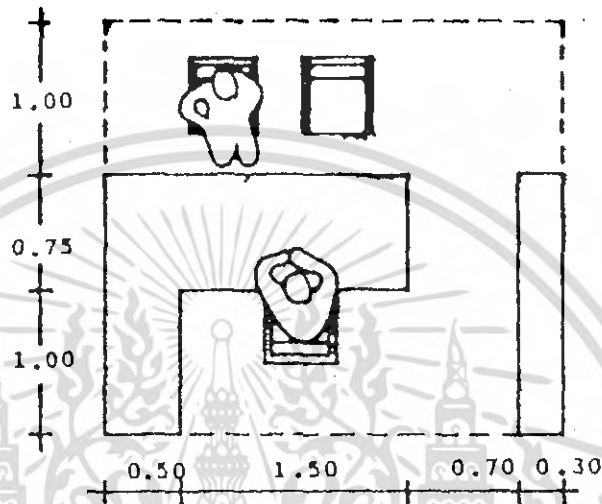
6. ที่นั่งฟังบรรยาย-ชมภาพยนตร์

พื้นที่ 0.50 ตร.ม./คน



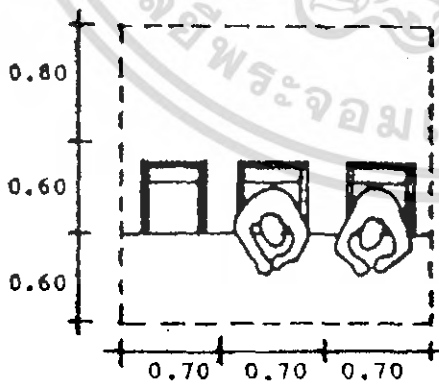
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. บรรณารักษ์ พื้นที่ 8.25 ตร.ม./คน



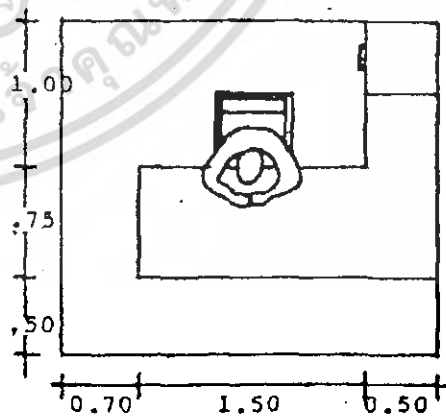
8. ส่วนนั่งอ่านหนังสือ/นั่งทานอาหาร

พื้นที่ 1.40 ตร.ม./คน



9. เจ้าหน้าที่ซ่อมแซมหนังสือ

พื้นที่ 5.85 ตร.ม./คน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.2.2 การวิเคราะห์เนื้อที่ใช้สอยส่วนบริการทั่วไป

จำนวนผู้เข้าใช้สูงสุด 165 คน

	AREA	จำนวน	พท./หน่วย	รวม	หมายเหตุ	อ้างอิง
1	โถง	165	0.64	105.6		STANDARD
2	พักคอย 25%	ของโถง		26.5		STANDARD
3	ประชาสัมพันธ์	2	2.6	5.2		STANDARD
4	ขายบัตร	2	2.6	5.2		STANDARD
5	ฝากของ	2	6.3	12.6		STANDARD
6	โทรศัพท์	165	0.64	2.56	100คน/2เครื่อง	CASESTUDY
7	ห้องน้ำ	3	1.5	4.5		STANDARD
	ส้วม ช.	4	1.5	6		
	ญ.	4	0.64	2.56		
	โถ ช.	2	0.8	1.6		
	อ่าง ช.	2	0.8	1.6		
	ญ.					
รวมส่วนโถง				173.92	174	
8	ขายของที่ระลึก 10%	ของโถง		17.4		CASESTUDY
9	นิทรรศการชั่วคราว 30%	ของโถง		52.2		CASESTUDY
10	ห้องบรรยาย	82.5	0.5	41.25		CASESTUDY
11	วิทยากร 1/4 ของพ.ท.			10.31		CASESTUDY
12	ที่นั่ง 1/6ของ จำนวนไว้สำหรับ การใช้งานเพื่อการศึกษา เท่านั้น			6.88	อนุญาตให้นำ ไปใช้ในการค้า ไม่ว่าการ ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิง ถึงเจ้าของเอกสาร ทุกครั้งที่มีการ นำไปใช้	CASESTUDY

	รวม	128.04		
	CIRCULATION	38.41		
	30%	166.45	167	
	พ.ท.โรง	=====>	341	
	CIRCULATION	=====>	102.3	
	30%			
	รวมพ.ท.ส่วน	โรงบริการ=	443.3	==>445

ส่วน CANTEEN

	AREA	จำนวน	พท./หน่วย	รวม	หมายเหตุ	อ้างอิง
1	พื้นที่ทานอาหาร	165				
	แบ่งได้3รอบๆละ	55	1.4	77		STANDARD
	กินคนละ20นาที					
2	ขายอาหาร	55	0.4	22		STANDARD
3	ครัว	55	0.4	22		STANDARD
4	ห้องน้ำ	55	0.15	8.25		STANDARD
				129.25		130
	CIRCULATION	=====>				39
	30%					169

5	ส่วนทานอาหาร	69				
	พนักงาน					
	แบ่งได้2เวลา	35	1.4	49		STANDARD
	=69/2					
6	ขายอาหาร	35	0.4	14		STANDARD
7	ครัว	35	0.4	14		STANDARD
8	ห้องน้ำ	35	0.15	5.25		STANDARD
				82.25		83

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CIRCULATION	=====	=====	=====→	25
30%				108
รวมพท.ขาออก	หารทั้งหมด =			277

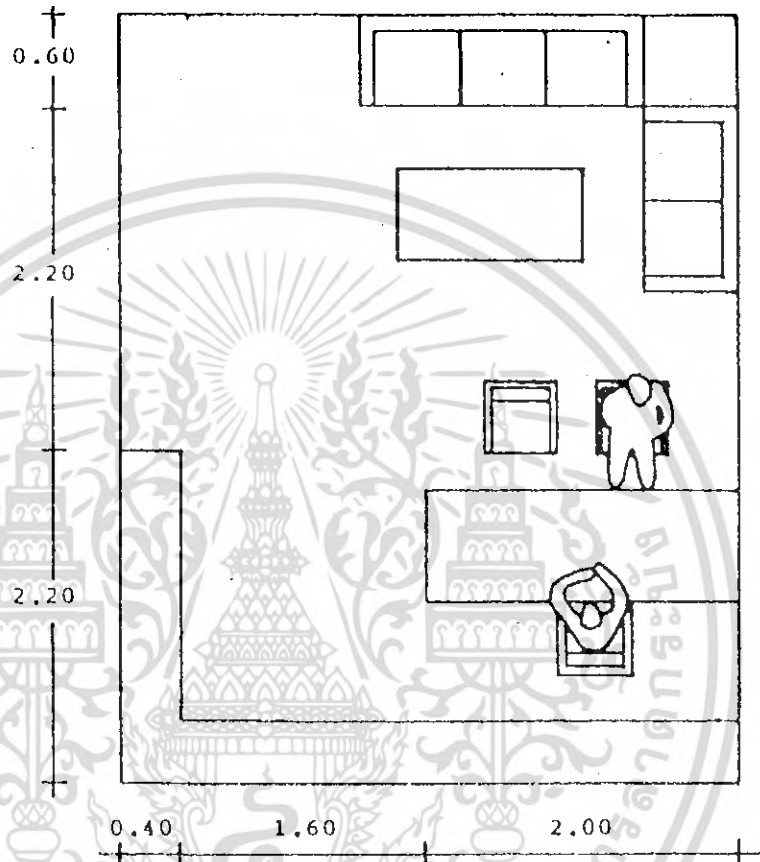


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.2.3 ลักษณะการจัดเนื้อที่ใช้สอยส่วนสำนักงาน

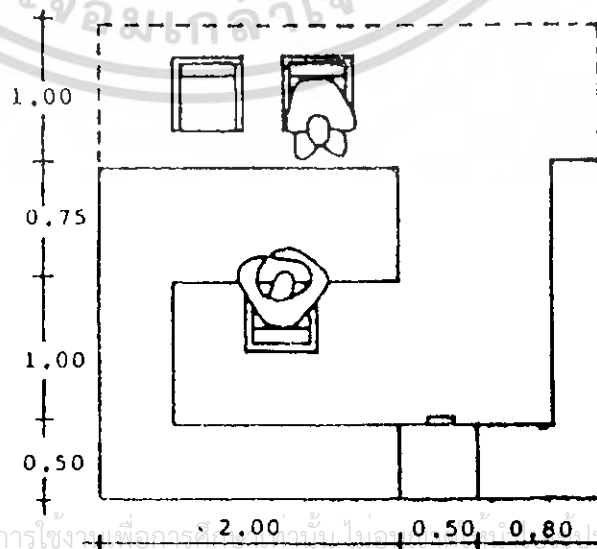
##### 10. ผู้อำนวยการ

พื้นที่ 20.00 ตร.ม./คน



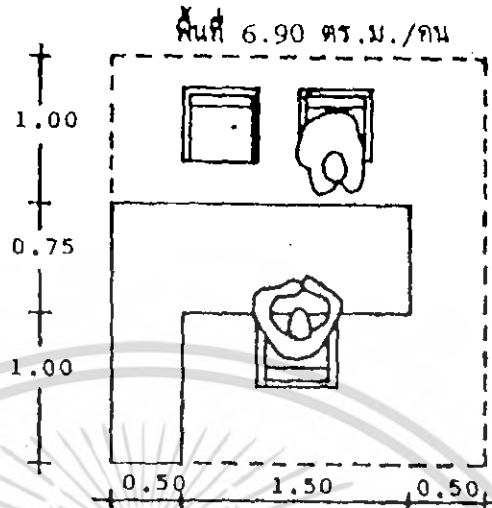
##### 11. เลขานุการ-หัวหน้าแผนก

พื้นที่ 10.72 ตร.ม./คน

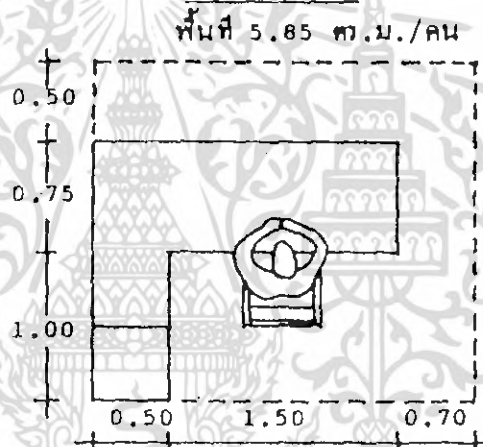


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อองค์กรที่ส่งมอบไปเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่ไปภายนอกโดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

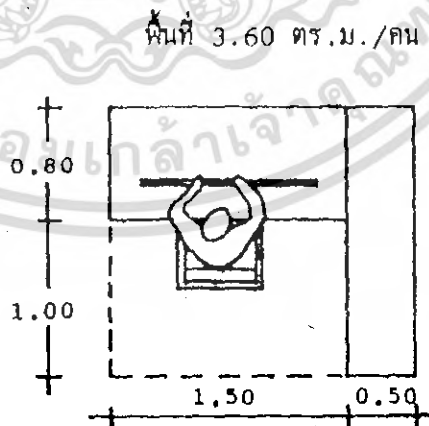
12. นักวิชาการ



13. เจ้าหน้าที่ทั่วไป



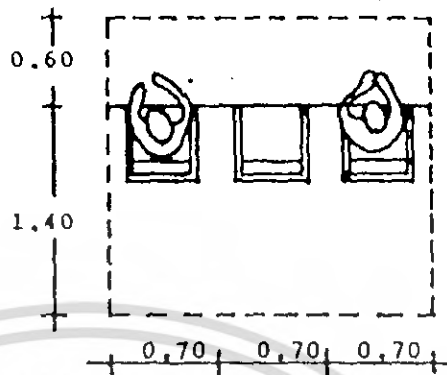
14. ออกแบบ-ช่างศิลป์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

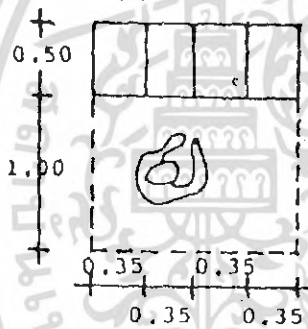
15. ส่วนประชุม

พื้นที่ 1.40 ตร.ม./คน



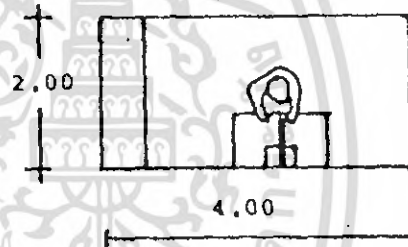
16. ล็อกเกอร์เก็บของ

พื้นที่ 0.52 ตร.ม./คน



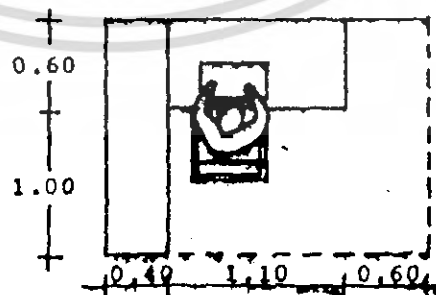
17. ส่วนนันทนาการข้าง

พื้นที่ 8.00 ตร.ม./คน



18. พนักงานพิมพ์ดีด

พื้นที่ 3.36 ตร.ม./คน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.2.4 การวิเคราะห์เนื้อที่ใช้สอยส่วนสำนักงาน

ฝ่ายอำนวยการ จำนวนเจ้าหน้าที่ 34 คน

	AREA	จำนวน	พท./หน่วย	รวม	หมายเหตุ	อ้างอิง
	ฝ่ายอำนวยการ					
	บริหาร					
1	ผู้อำนวยการ	1	20	20		STANDARD
2	รองผู้อำนวยการ	1	10.72	10.72		STANDARD
3	เลขานุการ	1	10.72	10.72		STANDARD
				41.44		42
	ธุรการ					
4	หัวหน้าฝ่าย	1	10.72	10.72		STANDARD
5	สารบรรณ	2	5.85	11.7		STANDARD
6	บุคลากร	1	5.85	5.85		STANDARD
7	บัญชี	2	5.85	11.7		STANDARD
8	เสมียน	1	3.36	3.36		STANDARD
9	พัสดุ	2	3.36	6.72		STANDARD
				50.05		50
	อาคารและสถานที่					
10	พนักงานทำความสะอาด	4	0.52	2.08		STANDARD
11	รักษาความปลอดภัย	4	0.52	2.08		STANDARD
12	ควบคุม TV วงจรปิด	2	4.6	9.2		STANDARD
13	พนักงานขับรถ	1	0.52	0.52		STANDARD
				13.88		14
	บริการทั่วไป					
14	ติดต่อสอบถาม	2				
15	ขายบัตร	2				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สแกนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่วางกรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

16	ฝากของ	2			
17	ขายของที่ระลึก	2			
18	อาหาร	3			
รวมพท.ฝ่าย			อำนาจการ=		106

### ฝ่ายบริการการศึกษาและฝ่ายพิพิธภัณฑ์

จำนวนเจ้าหน้าที่ 25 คน

	AREA	จำนวน	พท./หน่วย	รวม	หมายเหตุ	อ้างอิง
	ฝ่ายบริการการศึกษา					
19	หัวหน้าฝ่าย	1	10.72	10.72		STANDARD
20	เจ้าหน้าที่จัดทำเอกสาร	2	5.85	11.7		STANDARD
21	นักดาราศาสตร์	1	6.9	6.9		STANDARD
22	นักวิทยาศาสตร์	1	6.9	6.9		STANDARD
23	บรรณารักษ์	1	8.25	8.25		STANDARD
24	เจ้าหน้าที่ห้องสมุด	2	5.85	11.7		STANDARD
25	เจ้าหน้าที่ COMPUTER	1	5.85	5.85		ANALYSIS
26	เจ้าหน้าที่บริการ	2	5.85	11.7		ANALYSIS
27	เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์	2	5.85	11.7		STANDARD
28	เจ้าหน้าที่ฝึกอบรม					
				85.42	86	
	ฝ่ายพิพิธภัณฑ์					
29	หัวหน้าฝ่าย	1	10.72	10.72		STANDARD
	งานออกแบบนิทรรศการ					
30	มัคคุเทศก์	1	10.72	10.72		STANDARD

เอกสารนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการดำเนินงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำเอกสารนี้ไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
 ไม่ควรกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

31	ช่างเขียนแบบ	2	3.6	7.2	STANDARD
	ฝ่ายศิลปกรรม				
32	เจ้าหน้าที่ ศิลปกรรม	2	3.6	7.2	STANDARD
33	ช่างภาพเทคนิค	1	3.6	3.6	STANDARD
	คลังพิพิธภัณฑ์				
34	นายทะเบียน	1	5.85	5.85	STANDARD
35	เจ้าหน้าที่คลัง	2	5.85	11.7	STANDARD
				56.99	57
รวม	ท.ฝ่ายบริการ	การศึกษาระและ	พิพิธภัณฑ์ =		143
พ					

ฝ่ายเทคนิคซ่อมบำรุง จำนวนเจ้าหน้าที่ 10 คน

	AREA	จำนวน	พท./หน่วย	รวม	หมายเหตุ	อ้างอิง
	ฝ่ายเทคนิคซ่อม บำรุง					
36	หัวหน้าฝ่าย	1	10.72	10.72		STANDARD
	โสตทัศนอุ ปกรณ์					
37	ช่างภาพ	1	8	8		STANDARD
38	ภาพนิ่ง	1	8	8		STANDARD
39	ช่างคุมแสงเสียง	1	5.85	5.85		STANDARD
				32.57		33
	ฝ่ายเทคนิค					
40	ช่าง COMPUTER	1	5.85	5.85		ANALYSIS
41	ช่างเทคนิค	1	5.85	5.85		STANDARD
42	ช่างไฟฟ้า	1	5.85	5.85		STANDARD
43	วิศวกรไฟฟ้า	1	10.72	10.72		STANDARD
44	ช่างเครื่อง	1	5.85	5.85		STANDARD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

45	ช่าง ELECTRONIC	1	5.85	5.85	STANDARD
				39.97	40
	รวมพท.ฝ่าย	เทคนิคซ่อมบำรุง	รุง =		73
	รวมพท.ส่วนสำ	นักงาน=====	=====>		322
ห้องน้ำ	69/2		1.5		5.25
				327.25	330
CIRCULATION	=====	=====	=====	=====	99
30%				>	
		รวมพท.สำนัก	งานทั้งหมด =		429
			=		430



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.2.5 การวิเคราะห์เนื้อที่ใช้สอยส่วนห้องสมุด COMPUTER

ห้องสมุด COMPUTER นี้จัดขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวกับเรื่องของเวลาโดยเฉพาะ ในรูปแบบของแผ่น CD ROM เนื่องจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในวงการ COMPUTER ในปัจจุบันได้มีการนำเอา COMPUTER ระบบMULTIMEDIA เข้ามาใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งมีความสะดวกในการค้นหา อีกทั้งยังมีภาพและเสียงประกอบ สามารถสร้างความน่าสนใจแก่ผู้เข้ามาค้นคว้า สำหรับการเก็บข้อมูลนั้น โดยปกติมาตรฐานจำนวนหนังสือในห้องสมุดเฉพาะจะมีหนังสือประมาณ 2800 เล่ม โดยถ้าคิดเพื่อเพิ่มเติมอีก 25% ก็จะมีหนังสือประมาณ 3500 เล่ม แต่แผ่นCD ROM 1แผ่น สามารถเก็บข้อมูลที่เป็นทั้งภาพและตัวอักษรได้ประมาณ 7-10เล่ม

ฉะนั้นในการเก็บข้อมูลจากหนังสือในห้องสมุดเฉพาะจะใช้แผ่น CD ROM ประมาณ 500 แผ่น

แผ่น CD 445แผ่น ใช้เนื้อที่ประมาณ  $1M^2$

แผ่น CD 500แผ่น ใช้เนื้อที่ =  $1.12 M^2$

	AREA	จำนวน	พท./หน่วย	รวม	หมายเหตุ	อ้างอิง
1	โถงทางเข้าออก		52	0.64	33.28	STANDARD
2	ที่นั่ง	30%ของ165				CASESTUDY
	คิด30%ของผู้เข้าชม	=52		3.45	179.4	
3	ตู้เก็บแผ่นโปรแกรม		5	445แผ่น/ตรม		ANALYSIS
		ข้อมูล500แผ่น		n=1.12ตรม	6	
4	ถ่ายเอกสาร		1	1.5	1.5	STANDARD
					220.18	220
	CIRCULATION30%	=====	=====	=====		45
		=	=	>		
			รวมพท.ห้องสมุด COMPUTER=			265

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.3 สรุปเนื้อที่ใช้สอยของโครงการ

ส่วนจัดแสดงถาวร = 1600 M<sup>2</sup>

ส่วนบริการทั่วไป = 445 M<sup>2</sup>

ส่วนCANTEEN = 277 M<sup>2</sup>

ส่วนสำนักงาน = 430 M<sup>2</sup>

ส่วนห้องสมุดCOMPUTER = 265 M<sup>2</sup>

รวมพื้นที่ทั้งหมดของโครงการ = 3017 M<sup>2</sup>



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บทที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.1 การจัดนิทรรศการ

ปรัชญาการจัดแสดงของพิพิธภัณฑ์สมัยใหม่ถือเป็นหลักว่า นิทรรศการจะต้องเร้าหรือส่งเสริมให้เกิดผลในทางที่ดีงาม ส่งเสริมทัศนคติที่ดี ส่งเสริมรสนิยมสูง เกิดความเข้าใจเห็นคุณค่าเกิดความรู้สึกรักคิดจินตนาการ มีชีวิตชีวา เกิดความรื่นรมย์เพลิดเพลิน

พิพิธภัณฑ์สถานแต่ละประเภทอาจใช้เทคนิคการจัดแสดงแตกต่างกัน แต่โดยหลักการที่เป็นพื้นฐานแล้ว มีหลักการอย่างเดียวกันดังนี้

1. ความสำคัญของการจัดแสดงอยู่ที่วัตถุ นิทรรศการของพิพิธภัณฑ์สถานต่าง ๆ กับนิทรรศการโดยทั่วไปคือ เน้นความสำคัญที่วัตถุ ส่วนคำบรรยายหรือคำประกอบอย่างอื่นเป็นเพียงองค์ประกอบที่ช่วยให้วัตถุที่จัดแสดงมีความสำคัญและมีความหมายสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์การจัดแสดงที่เน้นองค์ประกอบเหนือเทคนิคต่าง ๆ จึงเป็นการจัดแสดงที่ผิดหลักการ

ศิลปวัตถุที่มีความงามในตัว ย่อมมีความสำคัญอย่างยิ่งที่จะต้องเน้นให้ศิลปวัตถุเด่น องค์ประกอบจะมีเพียงฉากหลัง สีและแสงที่เสริมความงามให้เป็นจุดเด่นและให้เกิดความประทับใจมากที่สุด

การจัดแสดงของพิพิธภัณฑ์สถานเป็นการนำเอาวัตถุที่มีความสำคัญออกแสดง ไม่ว่าจะเป็พิพิธภัณฑ์สถานประเภทใดความสำคัญมากที่สุดอยู่ที่วัตถุ

2. การให้เรื่องราวความรู้เกี่ยวกับวัตถุที่จัดแสดง องค์ประกอบวัตถุที่จะทำให้วัตถุมีความหมาย ความสำคัญจะต้องมีคำบรรยาย และการจะให้คำบรรยายอย่างไร ใช้เทคนิคอย่างไรนั้นก็อยู่ที่ความเหมาะสมและเรื่องที่จัดแสดง พิพิธภัณฑ์สถานประเภทวิทยาศาสตร์ ธรรมชาติวิทยาจะต้องใช้องค์ประกอบเช่น ตัวหนังสือบรรยาย แผนที่ ภาพถ่าย แผนผัง ฯลฯ เพื่อให้เรื่องราวเกี่ยวกับวัตถุที่จัดแสดง

3. การจัดแสดงวัตถุจะต้องมีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน ให้เรื่องราวขั้นตอนไปตามลำดับจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง ให้ผู้ชมเข้าใจเรื่องราวติดต่อกัน ฉะนั้นการจัดแสดงจึงต้องมีหัวข้อ เป็นหัวข้อใหญ่ หัวเรื่องย่อย ซึ่งมีความสัมพันธ์ประสานกันเป็นลำดับ

4. ให้ความประทับใจ ความเพลิดเพลิน ความชื่นชม เป็นความสำคัญ และคุณค่าของวัตถุ ควรให้ผู้ชมยอมรับว่าวัตถุที่พิพิธภัณฑ์สถานรวบรวม สงวนรักษาและจัดแสดงไว้นี้มีคุณค่าสูงควรแก่การคุ้มครองรักษาให้คงอยู่ตลอดไป

5. การจัดแสดงต้องถือหลักจัดอย่างง่าย ๆ คือไม่จัดแสดงให้ดูซับซ้อน พิศดารสับสน แต่จะต้องวางแผนออกแบบให้พอเหมาะพอสมควรไม่มากไม่น้อยถ้าหากจัดให้เกะกะรกไม่เป็นระเบียบหรือดูซับซ้อนจนทำให้ขาดความสำคัญ คนดูจะเบื่อหน่าย ขาดความสนใจ และไม่เกิดความประทับใจ การใช้หลักการจัดอย่างง่าย ๆ แต่ดูมีความสำคัญ มีรสนิยมสูง จะทำให้เกิดความประทับใจ ให้ความรู้สึก เห็นคุณค่าและไม่เบื่อหน่ายแม้จะเข้าชมอีกหลาย ๆ ครั้ง ก็พอใจทุกครั้ง

6. ให้ความปลอดภัยแก่วัตถุ จะใช้วิธีการหรือเทคนิคใดก็ตาม จะต้องพิจารณาว่า การจัดแสดงนั้นจะทำให้วัตถุเสียหายหรือไม่ และปลอดภัยจากการโจรกรรมหรือไม่ หน้าที่ของพิพิธภัณฑ์สถานจะต้องคุ้มครอง สงวนรักษาวัตถุให้คงอยู่ตลอดไป

สรุปได้ว่าหลักที่สำคัญก็คือให้ความสำคัญแก่วัตถุ ให้ความสำคัญสัมพันธ์ของเรื่องราว คำบรรยายเหมาะสมพอดี องค์ประกอบไม่ว่า แสง สี ฯลฯ ให้พอเหมาะพอควรไม่มากไม่น้อย และต้องให้ความปลอดภัยแก่วัตถุการให้ความสำคัญกับสิ่งที่ออกแบบเช่น ตู้ แท่น ฐาน องค์ประกอบเป็นการพิถีพิถันอย่างยิ่ง

#### เทคนิคการจัดแสดง

โดยหลักการพื้นฐาน การจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์สถานทุกประเภทจะยึดหลักการเดียวกันแต่จะมีเทคนิคที่ใช้ในการจัดแสดงที่แตกต่างกันไปตามประเภท หรือเนื้อหาเรื่องราวที่นำมาจัดแสดง เช่นพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ก็จะต้องใช้เทคนิคการจัดแสดงที่จะให้เกิดความรู้ความเข้าใจในเรื่องราวของวัตถุ โดยจะต้องอาศัยองค์ประกอบต่าง ๆ ในการสื่อ สามารถที่จะเข้าใจได้ง่ายและเห็นภาพพจน์ที่ชัดเจน ดังนั้นจึงมีวิธีการและเทคนิคต่าง ๆ ได้แก่

1. เทคนิคการจัดแสดงเพื่อความสวยงาม เป็นเทคนิคที่ใช้ในการจัดแสดงศิลปวัตถุของพิพิธภัณฑ์สถานศิลปหัตถกรรม เทคนิคอยู่ที่การวางรูปห้อง  
เอกสารนี้ให้สีพื้นห้อง ให้แสงสว่างแก่วัตถุแบบตู้และแท่นที่เหมาะสม นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เทคนิคการจัดแสดงให้ความรู้ อาจจะเรียกว่าการจัดแสดงให้เกิดปัญหา เป็นการจัดแสดงที่ใช้คำบรรยาย ภาพถ่าย ภาพเขียน แผนที่ แผนภูมิ หรือองค์ประกอบอื่น ๆ ที่จะให้เรื่องราวเกี่ยวกับเรื่องที่จัดแสดงนั้น ๆ พิพิธภัณฑ์สถานต่าง ๆ นอกจากประเภทศิลป์แล้วจะใช้การจัดแสดงเพื่อให้ความรู้เป็นสิ่งสำคัญ เทคนิคของการใช้องค์ประกอบเพื่อบรรยายให้ทราบเรื่องราวมีวิธีต่าง ๆ กันเช่น การใช้ภาพถ่ายขนาดใหญ่มากเป็นพื้นหลัง ใช้ศิลป์ทางกราฟฟิก เป็นต้น

3. เทคนิคการจัดแสดงตามสภาพธรรมชาติ การจัดแสดงวัตถุโดยจัดให้เห็นสภาพจริงตามธรรมชาติของวัตถุนั้น ส่วนใหญ่เป็นการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์สถานประวัติศาสตร์ โดยใช้เทคนิคการจัดฉากละคร หลักการสำคัญคือจัดแสดงให้เหมือนจริงตามธรรมชาติมากที่สุด การใช้ HABITAT GROUP นั้นมีทั้งขนาดจริงและขนาดย่อ เช่น จัดแสดงเป็นกลุ่มของสัตว์ตามสภาพที่อยู่ เรียกว่า จัดให้สัตว์อยู่ในอิริยาบถธรรมชาติ เขียนฉากหลังให้เป็นธรรมชาติ ผู้ที่ชมจะรู้สึกเหมือนเห็นสัตว์เหล่านั้นในปัจจุบัน

4. เทคนิคการจัดแสดงตามสภาพจริง พิพิธภัณฑ์สถานประวัติศาสตร์ วัฒนธรรม ศิลป นิยมการจัดแสดงสภาพเป็นจริงตามสมัย เรียกว่า PERIOD ROOM TECHNIQUE เช่น บ้านประวัติศาสตร์ บ้านบุคคลสำคัญ ในบ้านนั้นแต่ละห้องเคยอยู่ในสภาพใดก็คงไว้ในสภาพนั้นทุกประการ หรือการจัดแสดงเครื่องเรือนในสมัยต่าง ๆ ศิลปพื้นเมือง บ้านเรือน ชีวิตความเป็นอยู่ โดยการนำเข้าจัดแสดงในอาคารพิพิธภัณฑ์ แทนที่จะจัดแสดงกลางแจ้ง

5. เทคนิคการจัดแสดงแบบกดปุ่ม การจัดแสดงสำหรับเด็กชน นิยมให้เด็กได้ใช้ประสาททั้งหมด ไม่ใช่เพียงตา ดู อาจจะใช้หู มือกดปุ่มหรือหมุนก็ได้ หลักการนี้ได้พิจารณาความต้องการทางจิตวิทยาของเด็ก ซึ่งไม่สามารถอยู่นิ่งได้ โดยใช้สายตาอย่างเดียว ธรรมชาติของเด็ก ต้องการการจับต้อง และทั้งได้ฟังเสียงก็จะตื่นเต้น สนใจ และสนุกสนาน

เทคนิคกดปุ่มนี้จะต้องระมัดระวังความปลอดภัยพอควร เพื่อให้สมวัตถุประสงค์ ได้รับความสนใจ ได้ใช้ประสาทอื่น ๆ นอกจากตา แต่ถ้าใช้การกดปุ่มมากเกินไปก็จะผิดวัตถุประสงค์ คือ เด็กจะมีแต่ความสนุกสนานไม่ได้เรียนรู้อะไร

6. เทคนิคการจัดแสดงโดยอาศัยเทคนิคทางโสตทัศนศาสตร์ การจัดแสดงโดยอาศัยเทคนิคประเภทนี้นับว่ามีความสำคัญมาก พิพิธภัณฑ์หลายแห่งได้เริ่มที่จะอาศัยเครื่องเสียง เครื่องแสง ประกอบการจัดแสดง เช่นการจัดแสดงที่มีจอภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เผยแพร่เป็นการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ พงษ์อนันต์ หงษ์งาม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ขอสงวนสิทธิ์ในสิ่งที่ปรากฏไปใช้

ยนตร์อัตโนมัติเล็กๆ ฉายอยู่ข้างตู้แสดง เมื่อกดปุ่มจะมีภาพยนตร์เกี่ยวกับเรื่อง  
ราวที่จัดแสดงเป็นภาพยนตร์สั้นๆ มีหูฟังเสียงบรรยาย หรืออาจจะเป็นการฉาย  
SLIDE ประกอบ

เรื่องเสียงและกลิ่นก็เป็นอีกเทคนิคหนึ่งซึ่งเริ่มมีการนำมาใช้ เช่นจัด  
แสดงในเรื่องของนก ก็อาจจะมีเสียงนกร้อง เป็นต้น แต่อย่างไรก็ดีการเลือกใช้  
เทคนิคการจัดแสดงวิธีใดก็ตามจะต้องใช้อย่างเหมาะสมและดัดแปลงปรับปรุง  
อยู่เสมอ และที่สำคัญก็คือ จะใช้เทคนิคใด ต้องมีวัตถุประสงค์แน่ชัดและเข้าใจ  
ในหลักการของเทคนิคและวิธีใช้

### การออกแบบห้องแสดง

การออกแบบห้องแสดงนั้นจะต้องจัดทำภายหลังจากที่ได้ศึกษาหรือเรียบ  
เรียงแนวนิทรรศการเรียบร้อยแล้ว โดยปกติห้องแสดงของพิพิธภัณฑ์สถานต่าง  
ๆมักมีการเปลี่ยนแปลงเรื่องราวและแบบลักษณะของห้องแสดงอยู่เสมอ เพื่อ  
เป็นส่วนที่จะกระตุ้นประชาชนให้อยากเข้าชมพิพิธภัณฑ์มากยิ่งขึ้น เมื่อการจัด  
แสดงหมุนเวียนเรื่อยๆเช่นนี้ ผู้ออกแบบห้องแสดงจะมีความอิสระ สามารถ  
เปลี่ยนแปลงสภาพภายในได้อย่างกว้างขวาง

ในการออกแบบห้องแสดงไม่ว่าจะเป็นนิทรรศการประจำ หรือนิทรรศ  
การพิเศษก็ตาม สิ่งที่จะช่วยให้ห้องแสดงเปลี่ยนรูปร่างได้ดีที่สุดนั่นคือ แฉก ซึ่งทำ  
ด้วยไม้อัดหรือวัสดุที่มีน้ำหนักเบาสามารถเคลื่อนย้ายได้ หรือแฉกที่ทำด้วยโครง  
ไม้ บุด้วยผ้าและทาสีตามแบบต่างๆ

หลักสำคัญของการวางผังแสดงนั้นก็ไม่ว่าจะจัดรูปแบบ รูปลักษณะที่  
แน่นอนแต่อย่างใด หากแต่อย่างน้อยตามเรื่องราวที่จัดแสดงนั้น โดยปกติแฉก  
ตอนหนึ่งจะใช้ไปในการจัดแสดงเรื่องราวเพียงตอนเดียวเท่านั้น ไม่ควรจัดเรื่อง  
ราวหลายตอนในแฉกเดียวกัน เพราะจะทำให้ผู้ชมเกิดความสับสนในการชม  
แฉกชั่วคราวอาจทำเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสเล็กๆ ซึ่งยกเยื้องเป็นแบบต่างๆ หลาย  
รูป แต่ทั้งนี้จะต้องคำนึงหลักสำคัญต่างๆเช่น

1. การจัดตู้หรือแฉกในห้องแสดงประจำหรือชั่วคราวก็ตาม ไม่ควรปล่อยให้  
ให้ห้องโล่งจนมองดูเกิดความอ้างว้าง ห้องแสดงที่โล่งจะทำให้ผู้ชมรีบเดินผ่าน  
ไปอย่างรวดเร็ว โดยมีได้พิจารณาเรื่องราวและวัตถุต่างๆ มากเท่าที่ควร ท้ายที่  
สุดเมื่อเดินจบห้องแสดงแล้ว จะไม่ได้อะไรจากการจัดแสดง แต่การวางแผน

เอกสารนี้เป็นของกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มากนักเพียงไรนั้น ต้องพิจารณาหัวข้อย่อยในหัวข้อใหญ่ว่ามีมากนักเพียงใด และวัตถุประสงค์บางอย่างที่ควรแยกออกจัดแสดงโดด ๆ เพื่อเพิ่มความสง่างาม

2. การวางแผนยกเรื่องไปอย่างไรก็ตาม ควรจะได้เรียงลำดับเรื่องราวของเรื่องจัดแสดง ซึ่งอยู่ในดุลยพินิจของผู้ออกแบบ ว่าอะไรเป็นเรื่องที่หนึ่ง อะไรเป็นเรื่องที่สองและที่สามตามลำดับ จนสุดสิ้นการแสดง

3. ขนาดของแผงตลอดจนสิ่งที่ใช้ทำแผงจะมีความหนักเบามากนักเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของห้องแสดง ควรจะได้มีการเปลี่ยนแปลงสีของแผงต่างๆ บ้างตามความเหมาะสม แต่วรรณะของสีไม่ควรฉูดฉาด ควรมีความเย็นตาสบายใจชวนแก่การมอง

4. เนื้อที่ระหว่างแผงแต่ละตอนไม่ควรน้อยจนผู้ชมต้องเบียดเสียด ยัดเยียดกัน ควรมีช่องว่างให้ผู้ชมเคลื่อนไหวไปมาอย่างสะดวก และเคลื่อนไหวไปได้โดยรูปแบบของแผง โนม้นำคนโดยอัตโนมัติ ซึ่งปัญหาความเคลื่อนไหวของผู้ชมนั้น ภัณฑารักษ์หรือผู้ออกแบบจะต้องศึกษาให้ถี่ถ้วนก่อนที่จะสรุปผล เพราะหากการจัดรูปห้องแสดงบังคับจนเกินไป จะทำให้ผู้ชมรู้สึกเหมือนถูกขังอยู่ในคุก และเคลื่อนไหวไปตามแถวแบบนักโทษ

5. ผังของห้องแสดงแต่ละตอนมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน โดยผู้ชมมีอิสระที่จะเคลื่อนไหวไปตามความต้องการของผู้ออกแบบ เลือกชมเอาตามความสนใจของตนเอง ระหว่างแผงแต่ละแผงควรมีเนื้อหาที่จะหมุนหรือแหวกการจรรจกรายในได้สะดวก โดยที่ไม่รู้สึกว่าการบีบบังคับ ทั้งนี้เพราะตระหนักต่อความจริงว่า ผู้ชมนั้นมีความต้องการและพื้นฐานทางการศึกษากับวัตถุประสงค์แตกต่างกัน ย่อมมีอิสระที่จะเลือกศึกษาเรื่องราวตามที่ตนเองสนใจ

#### บรรยากาศของห้องแสดง

ในการจัดนิทรรศการประเภทใดประเภทหนึ่ง สิ่งที่สำคัญที่ต้องระมัดระวังเป็นอย่างยิ่งก็คือ บรรยากาศของห้องแสดงที่จะต้องมีความสัมพันธ์กับความต้องการของประชาชนผู้เข้าชม ดังได้กล่าวแล้วว่า ผู้ที่เข้าชมพิพิธภัณฑ์นั้นมี 3 แบบ คือ ผู้เข้าชมต้องการความเพลิดเพลินพวกหนึ่ง ผู้ที่เข้าชมเพื่อความงามพวกหนึ่ง และอีกพวกหนึ่งต้องการที่จะศึกษาหาความรู้ กลุ่มผู้ชมทั้ง 3 พวกมีความต้องการที่แตกต่างกัน ฉะนั้น การจัดที่ตั้นนั้นจะต้องคล้อยตามความต้องการของผู้ชมทุกกลุ่ม กล่าวคือ ห้องแสดงจะต้องมีคุณสมบัติดังนี้

เอกสารนี้เป็นของราชบัณฑิตยสถาน ซึ่งขอสงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ระวังในด้านความงาม ความงามของวัตถุและองค์ประกอบของห้องแสดงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะฉะนั้นในการจัดแสดงวัตถุต่างๆ จะต้องถือว่าเรื่องนี้เป็นสิ่งสำคัญ ห้องแสดงที่แห้งแล้งไม่สวยงามพอที่จะสร้างความสนใจได้ ห้องแสดงที่ไม่ตื่นเด่น ทำให้ผู้ชมไม่สนใจมากเท่าที่ควร

2. ระวังให้ผลิตเพลิน ความผลิตเพลินเป็นคุณสมบัติที่สำคัญอย่างยิ่งประการหนึ่งของห้องแสดง เพราะเพียงความงามของวัตถุที่จัดแสดงหรือห้องแสดงเพียงอย่างเดียว อาจทำให้ผู้ชมเกิดความเบื่อหน่าย ทำให้เที่ยวชมไม่นานเท่าที่ควร ด้วยเหตุนี้ห้องแสดงจึงควรระวังในด้านความผลิตเพลินด้วย

3. ระวังให้เกิดความอยากรู้อยากเห็น อยากค้นคว้า ความอยากรู้อยากเห็นเป็นคุณสมบัติของมนุษย์ ฉะนั้น ในการจัดห้องแสดงที่มีวัตถุประสงค์จะให้ผู้ชมอยากรู้อยากเห็น อยากศึกษาค้นคว้า จึงต้องเน้นเรื่องนี้เป็นสิ่งสำคัญ เพราะเป้าหมายของห้องแสดงที่สำคัญที่สุดคือการให้ความรู้แก่ประชาชนผู้เข้าชม หากพิพิธภัณฑ์แห่งใดมีแต่ความงามและความผลิตเพลินนั้นจัดได้ว่ายังไม่เพียงพอ ยังจะต้องมีการกระตุ้นเตือนประชาชนให้เกิดความอยากรู้อยากเห็นอีกด้วย การกระตุ้นให้เกิดความอยากรู้อยากเห็นทำได้หลายประการคือ

3.1 ออกแบบลักษณะห้องแสดงให้ระวังเป็นขั้นตอน ไม่อ้ำว้างหรือโล่งจนเกินไป เมื่อเดินเข้าไปในห้องตอนหนึ่ง ก็เห็นตอนสองและตอนสาม ตามลำดับขั้นตอน ห้องแสดงใดที่ยาวเกินไปจะทำให้เกิดความอ้ำว้างและไม่ระวัง ในขณะที่เดียวกันห้องแสดงที่เรียงเป็นแถวยาว โดยไม่มีขั้นตอนก็ไม่ชวนแก่การชม

3.2 คำอธิบายวัตถุเป็นส่วนสำคัญที่สร้างความอยากรู้อยากเห็นของประชาชนผู้เข้าชม พิพิธภัณฑ์หลายแห่งได้ตั้งปัญหาเป็นคำถามแก่ผู้เข้าชมเพื่อจะได้หยุดและอ่านคำตอบ ซึ่งให้มีความสัมพันธ์กันเช่นนี้ตลอดเวลา ก็เป็นส่วนหนึ่งในการสร้างความสนใจ ความอยากรู้อยากเห็น

ทั้งสองประการนี้ล้วนแล้วแต่เป็นสิ่งที่ระวังให้ประชาชนผู้เข้าชมอยากรู้อยากเห็นทั้งสิ้น การจัดพิพิธภัณฑ์ไม่ว่าชนิดใดและแบบใดก็ตาม จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมามีเรื่องราวเกี่ยวกับความงาม ความผลิตเพลินและความรู้ความสนใจ ไม่เช่นนั้นแล้วการจะทำให้ห้องแสดงประสบความสำเร็จตามเป้าหมายก็เป็นไปได้ยาก

## การพิจารณาลักษณะของการจัดกลุ่มห้องแสดง

การจัดกลุ่มห้องแสดงสามารถแบ่งได้เป็น 4 ลักษณะคือ

1. ROOM TO ROOM ARRANGEMENT เป็นการจัดห้องแสดงให้ผู้ชมเดินชมเรื่อยโดยไม่ต้องย้อนกลับ ทำให้ชมได้ทั่วถึงตามลำดับ อาจจะใช้ห้องใหญ่ห้องหนึ่งแล้วกันส่วน

ข้อดี เป็นการจัดแบบง่าย ๆ ประหยัดเนื้อที่

ข้อเสีย ถ้าใช้ในการจัดพิพิธภัณฑ์ใหญ่ เมื่อปิดห้องใดห้องหนึ่งแล้วจะกระทบกระเทือนห้องอื่นด้วย และไม่อาจจะเลือกชมเฉพาะส่วนใดส่วนหนึ่งได้

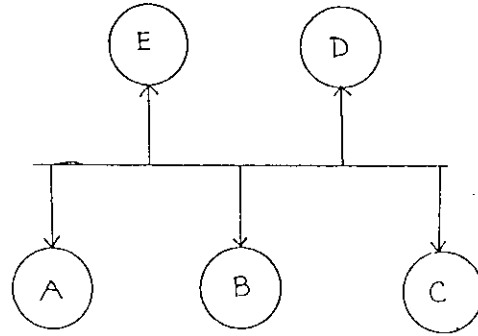


แผนภูมิแสดงกลุ่มห้องแสดงลักษณะที่ 1

2. CORRIDOR TO ROOM ARRANGEMENT การจัดกลุ่มห้องแสดงลักษณะนี้ มีลักษณะเป็นทางเดินย่อย แล้วมีทางแยกออกไปยังห้องแสดงต่างๆ แต่ละห้องมีทางออก ทางเข้าโดยตรง ไม่ต้องผ่านห้องอื่น และส่วนทางเดิน อาจใช้เป็นทีแสดงภาพได้อีกด้วย

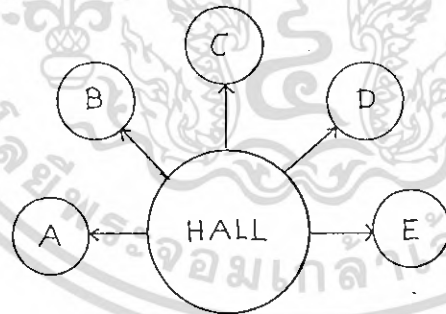
ข้อดี ผู้ชมสามารถเลือกชมได้ตามชอบใจ

ข้อเสีย การแสดงจะไม่ติดต่อกันเป็นการขัดจังหวะการแสดงและเปลี่ยนเนื้อที่ทางเดินอีกด้วย



แผนภูมิแสดงการจัดห้องลักษณะที่ 2

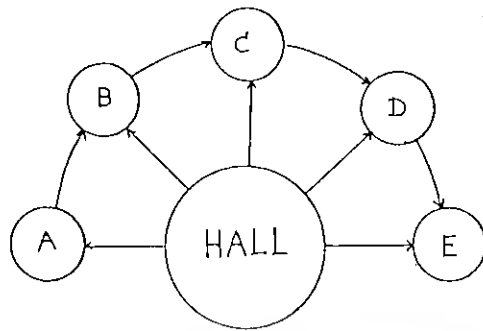
3. NAVE TO ROOM ARRANGEMENT เป็นการจัดกลุ่มห้องแสดงที่มีห้องโถงเป็นจุดศูนย์กลาง หรือ CENTRAL CORE แล้วจากห้องโถงสามารถเข้าถึงส่วนแสดงต่างๆ ได้ทุกห้อง อาจะจัดแสดงหลายชั้นได้ โดยมีห้องโถง เป็นจุดศูนย์กลางเช่นเดิม เป็นการเลือกเอาข้อดีจากข้อ 1 และข้อ 2 มาใช้ ทำให้สามารถเลือกชมได้ตามชอบและประหยัดเนื้อที่อีกด้วย แต่ต้องระวังเรื่องการจราจรของผู้ชมด้วย ในกรณีที่มีคนมาก



แผนภูมิแสดงการจัดกลุ่มห้องแสดงลักษณะที่ 3

4. CENTRAL ARRANGEMENT เป็นการรวมเอาระบบการจัดทั้ง 3 ลักษณะเข้าด้วยกัน หรือมีห้องโถงเป็นตัวกลางแยกสู่ห้องต่างๆ แต่ละห้องสามารถติดต่อถึงกันได้ เมื่อปิดห้องใดห้องหนึ่งก็สามารถใช้ COURT หรือ HALL เป็นจุดจ่ายไปยังห้องแสดงต่างๆ ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



#### แผนภูมิแสดงการจัดกลุ่มห้องแสดงลักษณะที่ 4

ในการจัดนิทรรศการสำหรับโครงการนี้ เลือกใช้ในลักษณะที่ 1 เพราะเนื่องจากโครงการนี้เป็นโครงการขนาดเล็ก มีเนื้อหาในการนำเสนอที่ไม่ยาวจนเกินไป และจุดประสงค์ของโครงการต้องการที่จะนำเสนอความรู้และเรื่องราวทั้งหมดโดยใช้เทคนิคการจัดแสดงที่เป็นลักษณะกึ่งฉากละคร ดังนั้นการเลือกใช้ลักษณะที่ 1 นี้จะให้ความต่อเนื่องในการนำเสนอเรื่องราวมากกว่าแบบอื่นๆ แต่อย่างไรก็ดีแบบที่ 1 นี้ก็มีข้อเสียบางประการตามที่ได้กล่าวไว้ข้างต้นแล้วซึ่งจะต้องนำมาแก้ไขและปรับปรุงในขั้นตอนการออกแบบต่อไป

## 5.2 การจัดสำนักงาน

### การจัดพื้นที่ใช้สอย

การจัด SPACE ส่วนงานทั่วไปในอาคารนั้น ชั้นแรกจะเป็นการจัดวางผังอย่างคร่าว ๆ ของกลุ่มหรือหน่วยงานให้อยู่ในรูปแบบที่ต้องการ โดยไปตามความเหมาะสม โดยให้พิจารณาถึงความเหมาะสมของสัดส่วนของพื้นที่ทำงานทั้งหมดตามความต้องการ ตลอดจนทางสัญจร ต่อจากนั้นก็เป็นการจัด SPACE สำหรับส่วนงานย่อยของแต่ละกลุ่ม รวมทั้งส่วนบริการอื่น ๆ การวางผังคร่าว ๆ เพื่อวางตำแหน่งของ SPACE ดังกล่าว พิจารณาได้ตามลักษณะความลึกของ SPACE ภายในอาคารนั้น

การวางผังคร่าว ๆ แบ่งเป็น 3 ประเภทได้แก่

- การจัดวางผังแบบ SINGLE ZONE LAY-OUT
- การจัดวางผังแบบ DOUBLE ZONE LAY-OUT
- การจัดวางผังแบบ TRIPLE ZONE LAY-OUT

การจัดวางผังแบบ SINGLE ZONE LAY-OUT จัดให้ WORKING AREA อยู่ด้านใดด้านหนึ่งของอาคารโดยอีกด้านหนึ่งกำหนดเป็นทางเดินหลักหรือโถงทางเดิน ซึ่งจะมีเส้นทางย่อยแยกเข้าสู่ส่วนงานต่าง ๆ อีกต่อหนึ่ง จะพบการวางผังแบบนี้ตั้งแต่อาคารที่มี DEPTH OF SPACE น้อยไปจนถึงมาก โดยเฉพาะสำนักงานแบบเปิดโล่ง แต่จะเห็นได้ชัดในอาคารขนาดเล็กจนถึงปานกลาง ซึ่งลักษณะดังกล่าวจะคล้ายกับการจัด DOUBLE ZONE LAY-OUT

การจัดวางผังแบบ DOUBLE ZONE LAY-OUT จัดให้มี WORKING AREA อยู่ทั้งสองด้านของอาคาร โดยมีโถงทางเดินอยู่ตรงกลาง ลักษณะนี้เหมือนการจัดห้องพักในโรงแรม ใช้ได้ทั้งอาคารสำนักงานแบบ SHALLOW SPACE และ MEDIUM SPACE นอกจากนี้ยังเป็นการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดสำหรับอาคารขนาดกลาง เพราะประหยัดกว่าแบบแรกและใช้เนื้อที่ได้มาก ในกรณีที่ เป็น DEEP SPACE จะประกอบด้วย CORRIDOR 2 ชุดภายในอาคาร

การจัดวางผังแบบ TRIPLE ZONE LAY-OUT ลักษณะคล้ายกับการจัดแบบ DOUBLE ZONE LAY-OUT แต่เพิ่มส่วนบริการไว้ตรงกลางและปลายทั้งสองช่องทางเดินร่วม ส่วนตรงปลายดังกล่าวนี้อาจจัดให้เป็นห้องน้ำก็ได้ เอกสารนี้เป็นการค่า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัด SPACE แบบนี้จะพบในอาคารสำนักงานขนาดที่เป็นแบบ MEDIUM SPACE

เมื่อได้ทำการวางผังคร่าว ๆ ของ WORKING SPACE เรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปก็คือการจัด SPACE ย่อยสำหรับ WORKING SPACE ของกลุ่มหรือแต่ละบุคคล ตลอดจน SPACE สำหรับสิ่งอำนวยความสะดวกอื่น ๆ SPACE ดังกล่าว มีความสำคัญมากซึ่งจะต้องใช้ข้อมูล และความต้องการต่าง ๆ ที่ได้จากแหล่งข้อมูล และจากผลการวิเคราะห์มาพิจารณาประกอบ เพื่อให้ได้ระบบสำนักงานที่สมบูรณ์แบบ

#### การจัดรูปแบบภายในสำนักงาน

ประเภทของสำนักงานในการจัดระบบภายใน จะแบ่งออกเป็น 2 ระบบ คือ

1. การจัดสำนักงานแบบแยกเป็นห้องโดยเฉพาะ
2. การจัดสำนักงานแบบเปิดโล่ง

การจัดสำนักงานแบบแยกเป็นห้องโดยเฉพาะ เป็นแบบที่นิยมทำกันมากในยุโรป และแม้แต่กระทั่งในประเทศเราเอง โดยใช้กฎเกณฑ์ที่ว่า การเข้าถึงการติดต่อห้องต่างๆ จะถูกกำหนดโดยใช้ทางเดินร่วม เป็นทางเชื่อมระหว่างหน่วยงานต่างๆ ลักษณะเช่นนี้จะมีข้อดีอยู่ที่ มีการทำงานที่เป็นส่วนตัวอยู่มาก และมีการทำงานได้อย่างสบาย แต่ก็เสียค่าใช้จ่ายสูงทั้งยังสิ้นเปลืองเนื้อที่โดยใช้เหตุ เรื่องความปลอดภัยและการป้องกันอัคคีภัย จะต้องมีการระมัดระวังอย่างมาก เพราะแยกเป็นสัดส่วนยากแก่การทราบสาเหตุโดยฉับพลัน การจัดวางผังนั้น เฟอร์นิเจอร์ส่วนใหญ่จะมีลักษณะเรียงเป็นแถวหรือการจัดแบบเรขาคณิต เนื่องจากการใช้ต้องการเน้นถึงความเป็นระเบียบ

การจัดห้องแบบแยกเฉพาะนี้ เราสามารถแบ่งย่อยออกเป็น 2 ลักษณะ ดังนี้

- การจัดแบ่งเป็นห้องเดี่ยวสำหรับบุคคล
- การจัดแบ่งเป็นห้องสำหรับการทำงานเป็นกลุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับคนไข้เท่านั้น ไม่แนะนำให้เผยแพร่ไปบนสื่อออนไลน์  
การ จัดแบ่งเป็นห้องเดี่ยวสำหรับบุคคล ถือเป็นรูปแบบที่เป็น TRADI-  
TION ของการจัดสำนักงานแบบนี้ จะพบมากในสำนักงานที่มีความลึกไม่มาก

(ประมาณ 12 เมตร) ประกอบด้วย 2 ส่วนที่มีความสำคัญคือ โถงทางเดินร่วมภายใน และห้องทำงานเล็ก ๆ หลาย ๆ ห้อง

การจัดแบ่งเป็นห้องสำหรับการทำงานกลุ่ม เป็นการประกอบด้วยการทำงานเป็นทีม ประมาณ 10-15 คน ต่อห้องขนาดกลาง 1 ห้อง การจัดเตรียม SPACE ที่เหมาะสมสำหรับห้องทำงานในลักษณะนี้จะมีความลึกของเนื้อที่ประมาณ 15-20 เมตร

การจัดสำนักงานแบบเปิดโล่งตลอด การจัดสำนักงานในระบบนี้ จะสามารถเป็นการตัดปัญหาเรื่องการใช้ทางเดินติดต่อภายในระหว่างห้องแต่ละหน่วยออกไป สามารถใช้เนื้อที่ใช้สอยของพื้นที่ทั้งหมดได้อย่างเต็มที่โดยไม่มีผนัง หรือฉากบังกันสายตา หรือมาเบียดบังเนื้อที่ในการทำงานออกไป ทำให้ราคาก่อสร้างถูกลงไปด้วย แต่จะต้องมีการคำนึงถึงระบบปรับอากาศ และการระบายอากาศ ซึ่งทำให้ต้องมีเครื่องปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพสูงสุด และสิ่งที่ต้องคำนึงถึงอีกอย่างคือระบบการให้แสงสว่าง

การจัดรูปแบบหรือการวางผัง ของเฟอร์นิเจอร์ มักขึ้นอยู่กับสัดส่วนของการแบ่งเนื้อที่ที่กำหนดไว้ โดยถือเอาหลักการใช้เนื้อที่ใช้สอยของคนทำงาน 7 คนว่าใช้เนื้อที่เท่าไรมาเป็นเกณฑ์ แล้วจึงแบ่งเนื้อที่นั้นออกมาด้วยเส้นแบ่งว่าในช่วงหนึ่ง ๆ จะใช้คนทำงานกี่คน และก่อนที่จะกำหนดสัดส่วนต่างๆ ลงไปจะต้องให้แน่ใจก่อนว่า ความต้องการและประโยชน์ใช้สอยจะมีการผิดพลาดขึ้นภายหลังหรือไม่ เนื้อที่สำหรับผู้ทำงานทั่วไปกับระดับบริหารควรจะต้องอยู่แยกกันเป็นสัดส่วนต่างหากโดยเฉพาะ

การจัดวางผังแบบเปิด เป็นการจัดภายในสำนักงานที่ไม่ต้องมีระบบทางเชื่อมภายในที่กว้างขวาง การจัดระบบนี้ระบบไฟฟ้าที่จะต้องใช้มีให้มากพอ และการถ่ายเทอากาศจะต้องดีด้วย การจัดผังแบบนี้มักจะขึ้นอยู่กับเนื้อที่ของห้องภายในชั้นต่างๆ ที่จะจัดเป็นสำนักงานนั้น ก็จะมีเนื้อที่กว้างขวางพอการจัดให้เป็นห้องเล็กห้องน้อยไม่นิยมทำกัน แต่ถ้าจะมีก็จะมีเป็นห้องระดับผู้จัดการหรือผู้บริหารเท่านั้น ดังนั้นการจัดผังแบบเปิดนี้จึงเป็นการจัดแบบประหยัดด้านราคา ทั้งยังมีความเหมาะสมในเนื้อที่ การจัดผังก็มักจะทำแบบให้มีการเปลี่ยนแปลงเคลื่อนย้ายได้ แต่ก็มีข้อเสียอยู่บ้างเหมือนกัน คือปัญหาเกี่ยวกับเรื่องเสียงเพราะไม่มีผนังกัน แต่ก็มีการแก้ไขได้โดยการออกแบบระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพดานและผนังห้อง ให้สามารถช่วยเก็บเสียงหรือป้องกันการสะท้อนเสียงได้บ้าง

การจัดสำนักงานแบบนี้ จะส่งผลให้พนักงานมีประสิทธิภาพในการทำงานสูง ซึ่งพอจะกล่าวได้ว่าขึ้นอยู่กับความรับผิดชอบและความเคยชินของพนักงานในแต่ละแห่ง การจัดแบบเปิดโล่งตลอดนับว่าเป็นการยกเลิกการใช้ทฤษฎีแบบมีทางเดินภายในอาคารโดยสิ้นเชิง จะมีก็แต่ทางเดินติดต่อระหว่างชั้นเท่านั้น

ผลที่ได้รับมากที่สุดในการจัดแปลนแบบเปิดนั้นก็คือการประหยัดเนื้อที่ ซึ่งเป็นเนื้อที่สุทธิ ในการจัดสำนักงานทั่วไป สำหรับพนักงานใช้เนื้อที่ 7.5-8.5 ตารางเมตร ต่อ 2 คน ผู้เชี่ยวชาญชาวเยอรมันผู้หนึ่งได้เคยแถลงเอาไว้ว่า เนื้อที่อาจจะลดลงมาเหลือ 4-5 ตารางเมตรได้ในกรณีการวางผังแบบนี้

การจัดสำนักงานแบบนี้จัดการจัดสำนักงานสมัยใหม่ ซึ่งยังสามารถแบ่งลักษณะการจัดออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

-การจัดแบบเปิดตลอด (OPEN PLAN)

-การจัดแบบLANDSCAPE

การจัดแบบเปิดตลอด เป็นการวางผังแบบเปิดโล่งตลอดธรรมดา หลักโดยทั่วไปก็ต้องการให้ได้พื้นที่ใช้สอยอย่างเต็มที่ และเน้นหรือคิดเรื่องการติดต่อภายในหน่วยงานเพื่อให้ได้สะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น และการจัดวาง LAY-OUT เฟอร์นิเจอร์ยังคงจัดวางในลักษณะเรขาคณิต เพื่อความเป็นระเบียบ ซึ่งคล้ายกับการวาง LAY-OUT ในสำนักงานแบบแยกห้องเฉพาะแต่มีขนาดห้องที่กว้างกว่าเท่านั้น การจัดแบบนี้อาจทำให้เกิดความสับสนขึ้นได้ เนื่องจากไม่มีผนังกั้นระหว่างส่วนทำงาน อาจมีเพียงตู้เก็บเอกสารคั่นเท่านั้น และยังทำให้เกิดความเบื่อหน่ายได้โดยง่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสำนักงานที่พนักงานจำนวนมากต้องทำงานอยู่ในที่เดียวกัน

การจัดแบบ LANDSCAPE เป็นแนวความคิดในการจัดแบบผิดจากระบบเก่าซึ่งได้มีผู้นำไปพัฒนาโดยคิดค้นเพิ่มเติม ได้หลักการที่จะทำให้การจัดสำนักงานรวมถึงสภาพภายในและการบริหารงานที่ดีขึ้น

แนวความคิดนี้ได้เกิดขึ้นประมาณปีค.ศ. 1960 ได้นำมาใช้ในยุโรปและอเมริกา โดยมีแนวความคิดในทางการติดต่อประสานระหว่างพนักงานรวมในที่

ทำงานเป็นส่วนใหญ่ ลักษณะการจัดโต๊ะทำงานจะเป็นแบบการจัดกลุ่ม โดยเลือกให้ผู้ติดต่อกันมากให้จัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน การจัดโต๊ะจะไม่ใช่เป็นแถวทางเดิน ไม่ตรงตลอด ไม่เป็นมุมฉาก แต่จะโค้งวนไปมาระหว่างหมวดหมู่ของกลุ่มแยกส่วนต่างๆ ให้ขาดจากกัน เพื่อกันความสับสน แะใช้ผนังเตี้ย ซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงโยกย้ายได้โดยง่ายเป็นตัวกัน

### เปรียบเทียบลักษณะการจัดภายในและประโยชน์ใช้สอย

#### การจัดสำนักงานแบบเปิดตลอด

1. เน้นเรื่องการใช้พื้นที่และการติดต่อภายใน ทั้งทางตรงและทางโทรศัพท์
2. เหมาะสมกับหน่วยงานที่มีพนักงานจำนวนมาก และต้องการที่จะควบคุมติดต่อประสานงานภายในอย่างทั่วถึงโดยสะดวกและรวดเร็ว
3. การทำงานใน สำนักงานที่จัดแบบเปิดตลอด ที่มีพนักงานจำนวนมาก บางครั้งไม่เหมาะสมกับการทำงานที่ต้องการ PRIVACY และต้องติดต่อปรึกษาหารือเป็นส่วนตัว เนื่องจากไม่มีการกั้นผนังห้อง นอกจากจะต้องกั้นห้องเฉพาะ
4. ในสำนักงานที่มีพนักงานมาก และทำงานอยู่ในชั้นเดียวกัน อาจจะทำให้ดูสับสนระหว่างหน่วยงาน ถ้าไม่มีการกั้นส่วน
5. การจัด LAY-OUT ของเฟอร์นิเจอร์ทั่วไปจะเป็นแบบเรขาคณิต ซึ่งจะดูเป็นระเบียบ แต่ถ้ามีจำนวนมากก็ทำให้น่าเบื่อหน่าย
6. ส่วนงานสำหรับผู้บริหารหัวหน้าพนักงาน จะแยกออกไปต่างหาก โดยจัดเป็นห้องเฉพาะ

#### การจัดสำนักงานแบบ LANDSCAPE

1. เน้นในทางการติดต่อประสานงานระหว่างพนักงานในที่ทำงานเป็นหลักใหญ่ โดยเฉพาะในกลุ่มที่ทำงานเดียวกัน
2. เน้นเรื่องการจัดหย่อน ตลอดระยะเวลาการทำงาน
3. LANDSCAPE สามารถทำให้เป็นลักษณะ GROUPING PRIVACY เพื่อเฉพาะบุคคลได้โดยใช้ PARTITION เตี้ยที่เคลื่อนย้ายได้

4. ผู้ติดต่อสามารถทำได้สะดวกกว่า เนื่องจากคำนึงถึงการติดต่อจากภายนอก และภายในเป็นสิ่งสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่เผยแพร่ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. สร้างบรรยากาศการทำงานที่ดี เพราะคำนึงถึงความต้องการด้านจิตใจและด้านกายภาพ

6. การจัดวางผังเฟอร์นิเจอร์ จะไม่เน้นเป็นแถวตามเรขาคณิต ทางเดินจะไม่ตรงตลอด เนื่องจากการจัดโต๊ะทำงานจะจัดเป็นกลุ่ม แต่จัดให้เฟอร์นิเจอร์ภายในกลุ่มหันไปทางทิศทางเดียวกัน ก็จะทำให้ดูเป็นระเบียบขึ้น

การจัดรูปแบบสำนักงานสำหรับโครงการอุทยานแห่งกาลเวลานี้ ได้เลือกการจัดแบบ LANDSCAPE เนื่องจากโครงการนี้เป็นโครงการที่อยู่ใต้ดิน ฉะนั้นการจัดแบบนี้จะเป็นตัวช่วยให้เกิดความ ACTIVE และมี MOVEMENT ในการทำงาน ทำให้พนักงานทำงานด้วยความกระตือรือร้น ไม่เกิดความเบื่อหน่าย และเนื่องจากโครงการนี้เป็นหน่วยงานขนาดเล็ก การติดต่อประสานงานระหว่างพนักงานหรือจากบุคคลภายนอกจะได้คล่องตัวมากกว่า การจัดสำนักงานในลักษณะนี้จึงสามารถช่วยแก้ปัญหาทางด้านจิตวิทยาของผู้ที่ต้องทำงานอยู่ในอาคารใต้ดินได้ทางหนึ่ง

### 5.3 การจัดห้องสมุด

#### ห้องสมุดเฉพาะ

อาคารทั่วไปไม่ว่าจะเป็นศูนย์หรือพิพิธภัณฑ์สถานต่าง ๆ ก็ตาม ถ้ามีนโยบายจะให้บริการทางการศึกษาแล้ว ก็จะมีห้องสมุดมิได้ เพราะห้องสมุดเป็นสิ่งจำเป็น นอกจากจะเป็นที่สำหรับผู้เชี่ยวชาญได้ศึกษาค้นคว้าแล้ว เป็นการเผยแพร่ความรู้ให้เป็นที่รู้จักกว้างขวางยิ่งขึ้น

การวางตำแหน่งห้องสมุด ควรคำนึงถึงความสะดวกแก่ประชาชน โดยพิจารณาด้านให้ความสะดวกในการเข้าออกและทางติดต่อภายในแก่ผู้มาใช้บริการมากที่สุด

ห้องสมุดที่จะใช้ในศูนย์จะเป็นห้องสมุดขนาดเล็กที่เรียกว่า ห้องสมุดเฉพาะ ความหมายของห้องสมุดเฉพาะให้บริการแก่ผู้ใช้เฉพาะกลุ่ม และการให้บริการของห้องสมุดเฉพาะนี้จะช่วยส่งเสริมกิจการของหน่วยงานนั้นเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้

ประเภทของห้องสมุดเฉพาะ สามารถแบ่งเป็น 2 ลักษณะใหญ่ ๆ ดังนี้

ก. แบ่งตามประเภทของวรรณกรรม สามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภทคือ

1. ห้องสมุดเฉพาะด้านสังคมศาสตร์
2. ห้องสมุดเฉพาะด้านมนุษยศาสตร์
3. ห้องสมุดเฉพาะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ข. แบ่งตามหน่วยงานต่าง ๆ ในประเทศไทย สามารถแบ่งได้เป็น 7 ประเภทดังนี้

1. ห้องสมุดเฉพาะวิชาในมหาวิทยาลัย โดยเฉพาะห้องสมุดคณะ

2. ห้องสมุดของหน่วยงานราชการ สังกัดกระทรวง กรม กอง ซึ่งจะมีเอกสารและสิ่งพิมพ์ที่ตรงตามความต้องการ และมีสิ่งพิมพ์ของรัฐบาลจำนวนมาก บางแห่งมีหน้าที่เป็นศูนย์เอกสารทางวิชาการเฉพาะเรื่องด้วย

3. ห้องสมุดเฉพาะของสถาบัน มีโครงการเพื่อการค้นคว้าวิจัย เช่น ศูนย์บริการเอกสารวิจัยแห่งประเทศไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ห้องสมุดเฉพาะของรัฐวิสาหกิจ ซึ่งส่วนมากหน่วยงานจะเน้นด้านสารานุกรม หนังสือนิตยสารและเอกสารเกี่ยวกับการทำงานค้นคว้าวิจัยของหน่วยงานนั้น ๆ

5. ห้องสมุดเฉพาะของสมาคม ให้บริการแก่สมาชิกสมาคมในวิชาที่สนใจ

6. ห้องสมุดเฉพาะของบริษัท ธนาคาร มีหนังสือ เอกสารส่งเสริมการทำงานของพนักงาน

7. ห้องสมุดเฉพาะขององค์การระหว่างประเทศ มีบทบาทสำคัญในกิจการห้องสมุดเฉพาะด้านการจัดห้องสมุดของตน และให้บริการช่วยเหลือห้องสมุดอื่นด้วย

#### ลักษณะของห้องสมุดเฉพาะ

1. สถานที่ตั้ง มักจะต้องอยู่ในวงการธุรกิจ และองค์การอุตสาหกรรม พวกรถยนต์ บริษัท บางแห่งก็เป็นสมาคมหรือองค์การวิชาชีพ โดยมีนโยบายบริการสังคมด้วย บางแห่งจะเป็นหน่วยงานของรัฐบาลของท้องถิ่น พิพิธภัณฑ์ ห้องสมุดคณะหรือเป็นแผนกหนึ่งของห้องสมุดประชาชน

2. ขอบเขตวิชา ให้บริการวิชาและสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องเท่านั้น

3. ผู้ใช้ มีวัตถุประสงค์เพื่อบริการเฉพาะกลุ่มบุคคลที่ต้องการใช้ห้องสมุดเพื่อค้นคว้าสาขาวิชานั้น ๆ

4. ขนาดของห้องสมุด มีขนาดต่างๆกัน ส่วนมากจะเล็ก บางแห่งมีผู้ใช้จำนวนมากและบางแห่งก็จะมีหนังสือบริการเป็นหมื่นเล่ม ห้องสมุดขนาดเล็กและใหญ่สุดจะมีเอกสารสิ่งพิมพ์ 400-2800 เล่มเป็นต้น

5. หน้าที่การให้บริการ ห้องสมุดทั่วไปมีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษา สันทนาการ สนุกสนาน วิจัยให้ความรู้ แต่วัตถุประสงค์สำคัญของห้องสมุดเฉพาะคือ ให้บริการความรู้และข้อมูลต่าง ๆ แก่ผู้ใช้โดยตรงจุดประสงค์และรวดเร็ว

วัตถุประสงค์ของห้องสมุดเฉพาะมี 3 ประการคือ

1. เพื่อบริการด้านความรู้ ส่วนใหญ่จะให้บริการน้อย เป็นข้อมูลเฉพาะ เอกสารนี้เรื่อง ซึ่งแหล่งค้นคว้าได้เอาจากบทความในวารสาร งานวิจัย สิ่งพิมพ์ และเอกสารอื่น ๆ ไม่ว่าการณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารอื่น ๆ การบริการเป็นการรวบรวมสิ่งเหล่านี้จัดเก็บเป็นระเบียบ อำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้บริการ

2. เพื่อให้บริการ ห้องสมุดเฉพาะมีในเรื่องการบริการ จึงมีการให้บริการถึงตัวผู้ใช้ คำนึงถึงเรื่องช่วยผู้ใช้มากที่สุด ตรงตามวัตถุประสงค์ประหยัดเวลาที่สุด ให้บริการด้วยข้อมูลและเอกสารที่ทันต่อเหตุการณ์

3. เพื่อให้เจ้าหน้าที่ของหน่วยราชการ หรือสถาบันองค์กรต่างๆ ได้ศึกษาหาความรู้ด้านวิชาที่เกี่ยวกับเรื่องนั้นๆ เพิ่มเติมเสมอ ซึ่งจะทำให้การทำงานของเขามีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 5.4 การจัดห้องมทกรรม-ภาพยนตร์

การแบ่งส่วนต่าง ๆ ในห้องมทกรรม-ภาพยนตร์

1. โถงทางเข้า บริเวณนี้จะต้องมีเนื้อที่พอเหมาะกับจำนวนคน ซึ่งจะคับคั่งมากในช่วงรอคอยก่อนเข้าชม โดยประมาณแล้วจะมีขนาดประมาณ 1/6 ของพื้นที่นั่งชม ใช้เป็นที่พักคอยและพักผ่อนระหว่างหยุดพักด้วย

2. ส่วนที่นั่ง จะต้องเลือกลักษณะแถวที่นั่งให้เหมาะสมกับขนาดและลักษณะของห้องมทกรรม การจัดระยะห่างระหว่างแถวและ SLOPE ของที่นั่งต้องพอเหมาะ

3. ส่วนเวทีบรรยาย ขนาดของเวทีขึ้นอยู่กับประเภทหรือกิจกรรมของห้องมทกรรม อาจเป็นเวทีที่สามารถถอดประกอบได้

4. ห้องฉายภาพยนตร์และควบคุมแสงเสียง ใช้เป็นห้องฉายภาพยนตร์ ควบคุมแสงเสียงและเก็บอุปกรณ์ในการฉายภาพต่างๆ

ลักษณะการจัดแถวที่นั่ง มีอยู่ 3 แบบคือ

1. แบบที่นั่งแถวเดียวตลอด มีทางเดิน 2 ข้าง ซึ่งไม่ควรต่ำกว่า 1.50 เมตร เหมาะสำหรับห้องประชุมหรือห้องบรรยายขนาดเล็ก จัดได้ 2 แบบคือ

1.1 แบบแถวตรงตลอด ใช้ได้กับห้องขนาดเล็ก มีข้อเสียตรงที่คนอยู่ริมแถวต้องเอียงคอมอง

1.2 แบบแถวโค้ง ความโค้งอย่างน้อยรัศมี 20 ฟุต ดีกว่าแบบแรกเพราะคนนั่งสามารถมองได้ทั่วถึงกว่า การจัดแบบนี้เหมาะสำหรับห้องใหญ่ๆ ไม่เหมาะกับห้องขนาดเล็ก

2. แบบจัดที่นั่งเป็น 2 ตอน เป็นการจัดที่นั่งเป็น 2 ตอน มีทางเดินผ่านกลางและด้านซ้ายของแต่ละคน ใช้เนื้อที่น้อย นิยมทำกันในห้องที่มีขนาดใหญ่พอสมควร

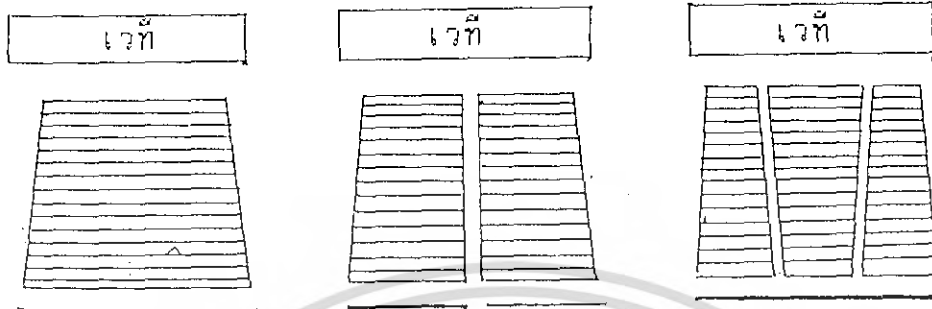
3. แบบจัดเป็นที่นั่ง 3 ตอน เป็นการจัดที่นั่งเป็น 3 ตอน แต่มีทางเดินเพียง 2 ทาง เพราะ 2 ข้างของตอนริมจะติดกับกำแพงห้องเพื่อประหยัดเนื้อที่ ผู้นั่งริมจะรู้สึกไม่สบาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ONE BANK ROW

TWO BANK ROW

THREE BANK ROW



แบบของเก้าอี้ ลักษณะของเก้าอี้ในห้องมหรณมนั้น ที่นั่งควรเป็นสปริง เพราะ  
ประหยัดและนั่งสบาย ขนาดของเก้าอี้ควรกว้างพอ ทำด้วยวัสดุทนไฟ พับได้  
ขณะพับไม่ควรมีเสียง ขนาดที่นั่งทั่วไป ช่องที่นั่งไม่มีที่เท้าแขน ควรกว้าง  
ประมาณ 18" ระยะห่างระหว่างหลังพนักพิง เปลี่ยนไปตามมุมของจุดเด่นบน  
เวทที่กว้างมากสำหรับส่วนที่อยู่ใกล้เวทหรือนั่งชั้นบน ในการจัดที่นั่งที่ติดฝา  
ผนังจะต้องเว้นที่ระหว่างเก้าอี้กับฝาผนังอย่างน้อย 1"

การออกแบบพื้นที่และความลาดเอียง ในการออกแบบพื้นที่ในห้องมหรณมน  
ต้องพิจารณาถึงสิ่งต่อไปนี้

1. ต้องพิจารณาถึงส่วนสัดของร่างกายของคน ความมาตรฐานในท่านั่ง  
คำนึงถึงที่นั่งที่เอียงเป็นมุมกับจอ และผลที่เกิดขึ้น
2. ต้องวางระดับของที่นั่งผู้ดู ให้มองผ่านระดับไหล่ของผู้ดูแถวหน้า  
และมองข้ามไหล่หรือศีรษะของผู้ที่นั่งดูอยู่ในแถวต่อไป โดยเห็นภาพบนจอชัด  
เจน

พื้นลาดแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ลาดทางเดียว ความมีที่นั่งไม่เกิน 22 แถว อาจจุคนได้ประมาณ 200  
คน จอกว้างประมาณ 12-15 ฟุต ขอบล่างควรสูงกว่าระดับพื้น 32" ที่นั่งแถว  
แรกห่างจากจอประมาณ 84" แถวที่ 1-7 ไม่จำเป็นต้องลาด ตั้งแต่แถวที่ 7 ขึ้น  
ไปควรต่างกับขอบด้านล่างประมาณ 3" ต่อแถว

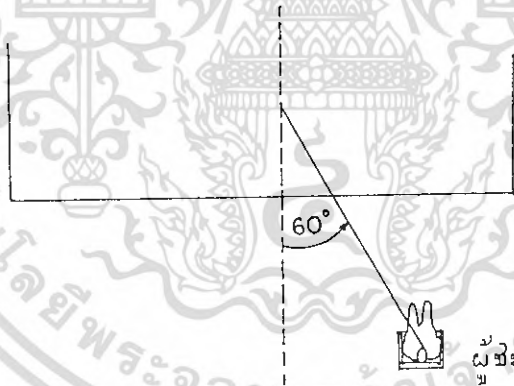
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ลาดสองทาง พื้นชนิดนี้ควรสูงกว่าแบบแรก คือสูงประมาณ 84" ความลาดที่ทางเข้าเวที ไม่นิยมทำเป็นขั้น จะทำเป็นทางลาดไปถึงเวที แล้วยก STAGE เป็น PLAT FORM ต่างหาก

3. ลาดสองทางมี STADIUM เฉพาะ STADIUM นั้นจะต้องยกพื้นขึ้น ให้สูงพ้นศีรษะคน ซึ่งควรจะมีขนาดอย่างน้อย 7 ฟุต และความลาดบน STADIUM เป็นมุมไม่เกิน  $35^\circ$  STEP ที่ได้ประมาณเท่ากับความลาดทางเดียว นอกจากนี้เราจะต้องพิจารณาถึงว่า ถ้าเก้าอี้มีแนวตรงกันความลาดของพื้นจะมาก แต่ถ้าวางเอียงกัน ความลาดจะมีน้อย

มุมมอง คุณภาพในการมองจากที่นั่งไปยังเวทีหรือจอ ขึ้นอยู่กับการพิจารณาสิ่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. มุมมองในแนวราบจากผู้ชมไปยังเวที จะทำมุมต่อกันประมาณ  $60^\circ$  เพราะมนุษย์สามารถเหลียวมองได้มากที่สุด  $60^\circ$  ตามข้อมูลสัดส่วนของมนุษย์



2. จากการพิจารณาความสามารถในการมองและความทรงจำ จะขึ้นอยู่กับตำแหน่งของที่นั่งว่าอยู่ในส่วนใด ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็นระดับต่าง ๆ ต่อไปนี้

A. FRONT CENTER

B. MIDDLE CENTER

C. MIDDLE SIDE

D. FRONT SIDE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

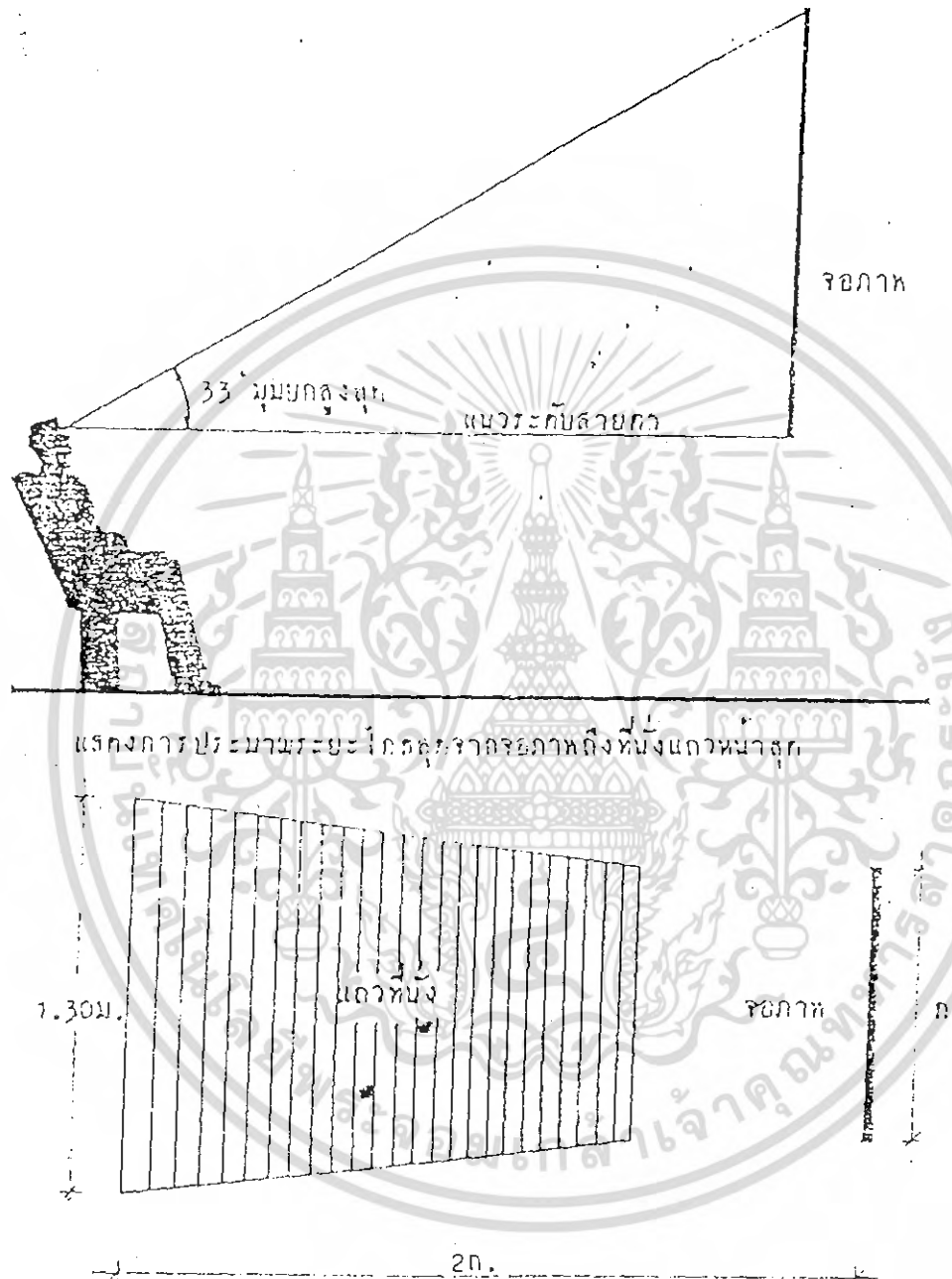
E. REAR SIDE

F. REAR CENTER

3. จุดที่จะมองเห็นได้อย่างชัดเจนจากที่นั่ง คือ อยู่ในระยะที่ทำมุมประมาณ  $100^{\circ}$



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



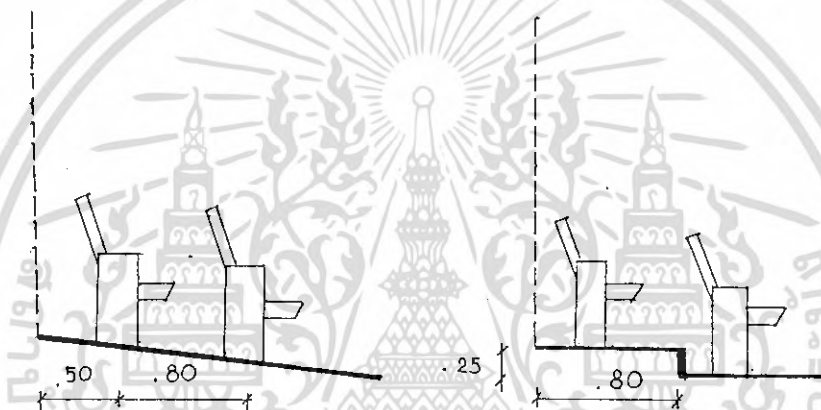
ระยะทางไกลที่สุดของการชมและขนาดความกว้างมากที่สุดของแนวระแนง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ต้องคำนึงถึงการออกแบบพื้นและความลาดของพื้นที่ เพื่อยกระดับการมอง ในการออกแบบพื้นที่ในห้องมหกรรมหรือห้องบรรยายที่นิยมใช้มีอยู่ 2 วิธี คือ

ก. พื้นเอียง ให้ความลาดเอียงของพื้นเป็น 5 ซม./1 ระยะห่างจากกึ่งกลางถึงกึ่งกลางของเก้าอี้เป็น 0.80 ม.

ข. พื้นแบบขั้นบันได ให้ความสูงของแต่ละชั้นเป็น 0.25 ม. โดยระยะห่างจากกึ่งกลางถึงกึ่งกลางของเก้าอี้เป็น 32" หรือ 0.80 ม.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ระบบเสียง** การออกแบบระบบเสียงของห้องมหรรรหรือห้องบรรยายที่ดี ต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. เสียงต้องดังสม่ำเสมอในทุกส่วนของห้อง
2. ต้องขจัดเสียงรบกวนได้
3. ต้องมี REVERBERATION ที่เหมาะสมกับการฟัง
4. เสียงต้องกระจายอย่างทั่วถึง
5. ภายในห้องไม่ควรมีความบกพร่องทางเสียงเช่น
  - ECHO
  - SOUND SHADOW
  - ROOM RESONANCE
6. ต้องมีการควบคุมเรื่องเสียงเช่น
  - ยกต้นกำเนิดเสียงให้ส่งถึงผู้ฟังโดยตรง
  - ต้องจัดให้ผู้ฟังอยู่ใกล้ต้นกำเนิดเสียงมากที่สุด เพราะเสียงอาจไม่ดังพอ เนื่องจากมีการดูดกลืนเสียงโดยเก้าอี้ และกลุ่มคน
  - ควรจัดให้มีการสะท้อนรอบๆ ต้นกำเนิดเสียง ด้วยวัตถุที่ใช้ในการสะท้อนเสียง ผนังบริเวณใกล้ต้นกำเนิดเสียงควรเป็นฝาแข็ง เพื่อช่วยสะท้อนเสียงไปยังผู้ที่อยู่ไกล วัสดุที่ช่วยสะท้อนเสียงได้แก่ PLYWOOD PLASTER
  - ผนังห้องไม่ควรขนานกัน เพื่อลดการสะท้อนเสียง โดยเฉพาะในบริเวณต้นกำเนิดเสียง
  - ปริมาตรห้องควรมีขนาดเล็กที่สุด เพื่อย่นระยะทางของเสียง
  - ถ้าหากกว้างมากควรใช้ลำโพงมาประกอบด้วย

**ระบบเสียงรอบทิศทาง** เป็นสิ่งที่ควบคู่กันกับภาพยนตร์ระบบซีเนรามา สำหรับห้องมหรรรหรือห้องบรรยายที่มีขนาดใหญ่ การวางลำโพงมีความสำคัญมาก ในการวางแผนจะมีลำโพงหลัง 4 เครื่อง วางระยะห่างต่างๆกัน ชั้นล่างหน้าจอหรือเวทีด้านละ 1 เครื่อง รวมลำโพงระบบเสียงรอบทิศทางประมาณ 13 เครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การให้แสงสว่าง การให้แสงสว่างในห้องมหกรรมหรือห้องบรรยาย มีจุดประสงค์หลักอยู่ 3 ประการคือ

1. การให้แสงเพื่อทัศนวิสัย เป็นการให้แสงสว่างเพียงเพื่อมองเห็นที่นั่งหรืออ่านสื่อบัตรได้เท่านั้น โดยไม่ทำให้เกิดเงา นิยมซ่อนดวงไฟหรือใช้ไฟที่มีแรงเทียนน้อย ติดอยู่ที่เพดานโดยให้แสงผ่านช่องบนเพดานลงมา ปริมาณของแสงที่ใช้ประมาณ 3-5 ฟุต แสงไฟสีขาวเป็นแสงที่เหมาะสมที่สุด

นอกจากนี้ควรมีแสงไฟพิเศษ เพื่อความสะดวกและปลอดภัย เช่น ตามริมที่นั่งด้านนอกสุด หรือแนวทางเดิน ชั้นบันได ประตูออกทุกแห่ง

2. การให้แสงเพื่อการตกแต่ง เป็นการตกแต่งสถานที่เพื่อความสวยงาม เช่น บริเวณโถงพักคอย โดยใช้แสงที่เย็นตา ไม่จ้าจนเกินไป การให้แสงที่ผนังและเพดานก็เช่นเดียวกันควรให้สีของแสงไฟกลมกลืนและช่วยเสริมสีของผนังหรือเพดานให้เด่นขึ้น

3. การให้แสงเพื่ออารมณ์ เป็นการให้แสงกระตุ้นให้ผู้ชมเกิดอารมณ์ร่วมใช้กับรายการพิเศษ ซึ่งอาจใช้ไฟหน้าเวทีเปิดสลับสี หรือฉายสลับซ้อนกันให้เกิดการผสมของแสงสีที่น่าสนใจ

ระบบปรับอากาศ สำหรับห้องมหกรรม นิยมใช้การปรับอากาศแบบ CENTRAL UNIT ซึ่งขึ้นอยู่กับ COOLING LOAD โดยคำนึงถึงวัสดุที่ใช้ทำผนังห้อง ที่บุกันเสียง จะช่วยได้มาก คำนึงถึงหลอดไฟและชนิดของหลอด ผนังห้องว่าถูกแดดมากน้อยเพียงใด

## 5.5 คลังพิพิธภัณฑ์

พิพิธภัณฑ์สถานมีหน้าที่รับผิดชอบวัตถุทุกชิ้น ที่รับเข้ามาเป็นสมบัติ สงวนรักษาไว้ในพิพิธภัณฑ์ ไม่ว่าจะของนั้นจะอยู่ในห้องจัดแสดง ห้องศึกษา เปรียบเทียบหรือคลังเก็บของเหลือจัด วัตถุทุกชิ้นต้องมีทะเบียนเป็นหลักฐาน และเก็บรักษาอย่างปลอดภัย

แม้ว่าโดยหลักการ วัตถุทุกชิ้นจะต้องมีทะเบียนและเก็บรักษาอย่างดีที่สุดก็ตาม แต่ในทางปฏิบัติปรากฏว่า พิพิธภัณฑ์สถานจำนวนมาก ที่เก็บของเหลือจัดไว้ในคลังอย่างขาดการดูแล ไม่มีประวัติ ไม่มีทะเบียน

โดยทั่วไปแล้วมักจะมีปัญหาเรื่องเก็บวัตถุเหลือจัดเสมอ พิพิธภัณฑ์สถานทุกแห่งมักจะรวบรวมของเข้าพิพิธภัณฑ์สถานให้มากที่สุดเท่าที่จะหาได้ของที่มีคุณภาพรองไม่จัดแสดง และนับวันก็จะมีจำนวนมากขึ้น จึงเป็นปัญหาเรื่องไม่มีสถานที่เก็บรักษา คลังจึงเป็นสถานที่เก็บวัตถุเหลือจัดได้อย่างแออัด ฉะนั้นโดยทั่วไปประมาณเพียง 1/4 และเหลือจัดอีก 3/4 ซึ่งจะต้องเก็บในคลัง

งานพิพิธภัณฑ์สถานในปัจจุบันนี้ ได้หันมาเอาใจใส่ดูแลรักษาวัตถุในคลังกันอย่างมาก โดยเพิ่งเล็งกันถึงความแตกต่างระหว่าง DEAD STORAGE กับ LIVE STORAGE คลังปัจจุบันได้พัฒนาใช้ประโยชน์เพื่อการศึกษาค้นคว้า และทำงานวิจัย เป็นคลังที่เก็บวัตถุและดูแลอย่างมีระเบียบปลอดภัย และถูกต้องตามหลักการสงวนรักษาวัตถุ

ในสมัยก่อนพิพิธภัณฑ์สถานส่วนใหญ่จะจัดแสดงวัตถุที่เก็บรักษาไว้ทั้งหมด หรือมากที่สุดเท่าที่จะมากได้ในห้องจัดแสดง ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการดูแลรักษาความปลอดภัยและเพื่อประโยชน์ในการค้นคว้า เมื่อมีการพัฒนาการทางเทคนิค มีวิธีการจัดแสดงที่ทันสมัย ห้องนิทรรศการจะจัดแสดงเฉพาะวัตถุสำคัญ และมีน้อยชิ้น เพื่อดึงดูดความสนใจ และนิทรรศการสมัยใหม่นี้เองทำให้ต้องนำวัตถุเหลือจัดแสดงเข้าเก็บไว้ในคลังมากขึ้น

การเก็บของในคลังปัจจุบันมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นที่เก็บสำรอง ใช้เป็นสถานที่ศึกษาค้นคว้า ความสำคัญของคลังไม่ใช่เพียงสถานที่ที่ใช้ศึกษาค้นคว้าทางวิชาการเท่านั้น ยังเป็นสถานที่เก็บรักษาวัตถุเพื่อใช้ในการสับเปลี่ยนในห้องจัดแสดง เก็บวัตถุสำหรับให้ยืมและวัตถุที่ใช้จัดนิทรรศการเคลื่อนที่และกิจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
กรรมอื่น ๆ และหน้าที่ดังกล่าวจะมีประสิทธิภาพไม่ได้ ถ้าคลังไม่มีระบบในการ  
ไม่วางกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งหากมีการนำไปใช้

เก็บรักษาจำแนกแยกประเภท และมีทะเบียนที่ถูกต้องเป็นระเบียบ และจะต้องเป็นสถานที่ที่เก็บรักษาวัตถุอย่างปลอดภัยและถูกต้อง ทั้งโจรภัย อัคคีภัย และภัยจากธรรมชาติ การเสื่อมสภาวะของวัตถุจะไม่เกิดขึ้น ถ้าคลังเก็บวัตถุปฏิบัติ การโดยมีความเข้าใจและระมัดระวังดูแลรักษาวัตถุอย่างถูกต้อง

เมื่อคลังพิพิธภัณฑ์มีหน้าที่สำคัญดังกล่าว ก็เป็นความจำเป็นอย่างยิ่งที่คลังวัตถุเหลือจะต้องมีที่กว้างขวาง และควบคุมอุณหภูมิเพื่อการสงวนรักษา วัตถุ เนื้อที่ของพิพิธภัณฑ์สถานครึ่งหนึ่งเป็นห้องนิทรรศการ อีกครึ่งหนึ่งเป็น คลังและงานวิชาการ พิพิธภัณฑ์สถานในยุคปัจจุบันถือว่าเป็นสถาบันเพื่อการ ศึกษาค้นคว้าวิจัย บริการที่จะต้องจัดแก่ชุมชนก็คือ ความสะดวกในการศึกษา ค้นคว้าจากวัตถุในพิพิธภัณฑ์ คลังพิพิธภัณฑ์จะต้องเปิดสำหรับนักศึกษาค้นคว้า จะปิดใช้เฉพาะเจ้าหน้าที่อย่างสมัยก่อนไม่ได้

การจำแนกแยกประเภทวัตถุในคลังขึ้นอยู่กับวัตถุ ประสงค์ของ พิพิธภัณฑ์ ในหลายกรณีแยกตามชนิดของวัตถุ เช่น เสื้อผ้า เครื่องจักรสถาน เครื่องปั้นดินเผา เครื่องโลหะ เพื่อสะดวกในการสงวนรักษาสิ่งของที่เป็นอินทรีย์ และอนินทรีย์วัตถุได้ถูกต้อง ในพิพิธภัณฑ์โบราณคดีบางแห่งมีวัตถุประสงค์จะ เก็บรักษาวัตถุเพื่อสะดวกแก่การศึกษาค้นคว้า การเก็บรักษาวัตถุในคลังก็ต้องมี การพิจารณาแบ่งแยกประเภทให้สอดคล้องกับความมุ่งหมายและความต้องการ ใช้ศึกษาค้นคว้า ฉะนั้นวัตถุที่ได้จากการขุดค้นแต่ละแห่งจะจัดรวมกันไว้ที่หนึ่ง ให้ศึกษาได้ง่าย ไม่แยกประเภทชนิดของวัตถุ เพื่อไม่ให้เกิดอันตราย วัตถุที่ได้ จากการขุดค้นจะต้องได้รับการปฏิบัติการสงวนรักษาจากห้องปฏิบัติการเสีย ก่อนจึงนำเข้าเก็บรักษาในคลัง

ปัญหาเรื่องสถานที่หากมีการเตรียมการสร้างพิพิธภัณฑ์ ปัญหาว่าจะเอา คลังไว้ที่ไหน พิพิธภัณฑ์สถานในประเทศตะวันตกส่วนใหญ่ทำคลังไว้ชั้นล่าง เพื่อสะดวกในการขนย้าย แต่การจัดคลังไว้ชั้นล่าง มีปัญหาเรื่องความชื้น ซึ่ง เป็นอันตรายแก่วัตถุ พิพิธภัณฑ์สถานส่วนใหญ่มีคลังรวม บางแห่งเป็นคลังย่อย อยู่ตามแผนกต่างๆ ของภัณฑารักษ์ แต่อย่างไรก็ตามที่ตั้งคลังควรจะต้องอยู่ในที่ ไกลกับภัณฑารักษ์ และใกล้กับแผนกทะเบียน เพื่อสะดวกในการประสานงาน ในการออกแบบ ควรคำนึงถึงเนื้อที่คลังและในชั้นที่เป็นคลังจะต้องมั่นคงแข็งแรง อาคารต้องทนไฟ ทนต่อภัยธรรมชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คลังสมัยใหม่อาจเรียกว่า ห้องค้นคว้าเป็นห้องที่จัดเก็บรักษาวัตถุไว้อย่างเป็นระเบียบ เปิดบริการให้ผู้สนใจได้ทำการศึกษาค้นคว้า มีโต๊ะ มีเก้าอี้นั่งทำงานเป็นระเบียบ

พิพิธภัณฑ์สถานบางแห่งจัดทำ STUDY COLLECTION ไว้เป็นส่วนหนึ่งของห้องจัดแสดงเช่น พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติกรุงนิวเดลี ประเทศอินเดีย ห้องนิทรรศการบางห้องแบ่งส่วนหนึ่งเป็นคลังค้นคว้า ผู้ใดต้องการชมเพื่อความเพลิดเพลินก็ชมนิทรรศการทั่วไป นักศึกษาค้นคว้าจะเข้าชมและศึกษาในคลังค้นคว้าซึ่งกันไว้เป็นส่วนหนึ่ง วิธีการดังกล่าว แต่ละแผนกวิชาอาจจัดทำคลังค้นคว้าอยู่เป็นส่วนหนึ่งในแผนก โดยมีคลังกลางภัณฑารักษ์ ทำหน้าที่ดูแลคลังในแผนกของตน

แนวโน้มในปัจจุบัน พิพิธภัณฑ์สถานส่วนใหญ่ ได้พัฒนาด้านวัตถุ โดยปรับปรุงเป็นห้องศึกษาค้นคว้าที่มีระบบ มีครุภัณฑ์และอุปกรณ์ทันสมัย มีระบบการเก็บรักษาวัตถุแต่ละชนิดอย่างดีที่สุด ฉะนั้นพิพิธภัณฑ์สถานตามมาตรฐานสากล จะมีคลังที่จัดเก็บวัตถุอย่างมีระบบเพื่อการศึกษาค้นคว้า

การจัดระบบคลัง สำหรับพิพิธภัณฑ์สถานขนาดเล็กจะใช้ระบบคลังกลางวัตถุทุกชนิดทุกประเภทรวมไว้ในที่แห่งเดียวกัน โดยจำแนกแยกเก็บรักษาตามประเภทของวัตถุ โดยอาศัยหลักการสงวนรักษาวัตถุ ส่วนในพิพิธภัณฑ์สถานขนาดใหญ่ที่แบ่งเป็นสาขาวิชา แต่ละแผนกจะมีที่ทำงานภัณฑารักษ์และคลังวัตถุสำหรับศึกษาค้นคว้าอยู่ด้วย แต่ละแผนกจึงเก็บรักษาจัดคลังวัตถุตลอดจนระบบทะเบียนในคลังของตนเอง ซึ่งแต่ละแผนกอาจจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับประเภทหรือชนิดของวัตถุ

ครุภัณฑ์และอุปกรณ์คลัง คลังพิพิธภัณฑ์จะต้องมีอุปกรณ์และครุภัณฑ์ที่ถูกระบบ ภัณฑารักษ์ต้องมีความเข้าใจในการเก็บรักษา เสื้อผ้าเครื่องแต่งกาย เครื่องจักสาน จะเข้าตู้หรือแขวน ประติมากรรมโบราณวัตถุจะเก็บอย่างไรขึ้นอยู่กับชนิดของวัตถุ เช่น สำริด หิน ดินเผา การจัดเก็บเครื่องมือทำนาหาปลา ดักสัตว์ ของใช้ในบ้าน ล้วนแต่ต้องเก็บรักษาให้ถูกระบบเพื่อการศึกษาค้นคว้าและเพื่อสงวนรักษาวัตถุให้คงอยู่ตลอดไปไม่เสื่อมสภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บทที่ 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



4. ปรากฏการณ์ที่เกิดจากแสงสว่าง ตามธรรมชาติของแสงสว่างอาจทำให้เกิดตาพร่าและเกิดเงาสะท้อน ฉะนั้นทางด้านเทคนิคจะต้องระวังและแก้ปัญหาในเรื่องแสงสะท้อนและแสงสว่างในระดับสายตาที่ทำให้ตาพร่า

5. การกระทบของแสงสว่าง วัตถุประสงค์จัดแสงบางชนิดอาจมีคุณค่าหรือเสียคุณค่าขึ้นอยู่กับทำให้แสงสว่างเช่น การกระทบของแสงสำหรับประติมากรรมอยู่ระหว่าง  $0^{\circ}$ - $45^{\circ}$  และจิตรกรรมอยู่ระหว่าง  $45^{\circ}$ - $70^{\circ}$  เป็นต้น แต่โดยทั่วไปแล้วจะต้องหลีกเลี่ยงไม่ให้แสงสว่างอยู่ในระดับเดียวกับวัตถุ แสงสว่างที่ดีที่สุดสำหรับภาพเขียน รูปถ่าย สิ่งติดผนัง คือแสงที่มาจากข้างบนหรือเหนือศีรษะ

6. ทางเดินของแสงสว่าง ไม่ว่าจะเป็นแสงธรรมชาติหรือแสงประดิษฐ์ก็ตาม ทางเดินของแสงจะต้องเดินมาที่วัตถุ ไม่ใช่ส่องแสงมาจากคนดู หรือที่พื้นห้อง และแสงสว่างจะต้องกระจายทั่วไปบนพื้นห้องด้วย แต่เทคนิคในปัจจุบันนี้ได้เปลี่ยนไปหลายแบบ เช่น บางแห่งใช้ห้องมีใช้ไฟฟ้าในตู้แสดงจับที่วัตถุให้วัตถุเกิดความเด่นขึ้นมา เป็นต้น

เนื่องจากโครงการอุทยานแห่งกาลเวลานี้เป็นโครงการที่อยู่ใต้ดินตามเหตุผลที่ได้กล่าวมาตั้งแต่ข้างต้น ดังนั้นการให้แสงสว่างภายในโครงการจึงใช้แสงสว่างประดิษฐ์เท่านั้น

#### การใช้แสงสว่างประดิษฐ์

การใช้แสงสว่างประดิษฐ์เป็นการสิ้นเปลืองมาก แต่สามารถนำมาใช้ได้ ในมุมต่างๆ อย่างสะดวกจึงเป็นที่นิยมใช้ในห้องแสดงซึ่งตามธรรมเนียมติดไปตามเพดานให้ปริมาณแสงกระจายมายังห้องแสดง แต่ถ้าเป็นกรณีตู้แสดง นิยมเอาแสงไฟฟ้าซ่อนไว้ตอนบนของตู้ แล้วกรองด้วยกระจกฝ้าอีกชั้น แล้วแต่ความเหมาะสมในการแสดงวัตถุแต่ละประเภท แสงไฟธรรมดาที่มีปิ๊ะกันจะทำให้ตาพร่า แสงกระจายไม่เท่ากัน บางครั้งอาจใช้หลอดไฟฟ้าที่ทำให้แสงกระจายออกได้เท่ากัน โดยการใช้แสงสะท้อนจากฉากอีกที กรณีแสงที่ส่องออกมา เฉพาะทางตรง นิยมใช้เมื่อวัตถุอยู่ในความมืดแล้วมีแสงพวกนี้รอบๆ จะเห็นวัตถุบังหน้าที่แสดงได้อย่างดี

แสงสว่างประดิษฐ์ ได้แก่แสงไฟฟ้าธรรมดา และแสงฟลูออเรสเซนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ในการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออเรสเซนต์นั้นใกล้เคียงกับแสงธรรมชาติมาก ในปัจจุบันนี้มีหลอด DAY LIGHT หลออเรสเซนต์ ซึ่งนับว่าดีที่สุดในแง่ของแสงสว่างประดิษฐ์

แสงไส้ร้อนจะให้แสงที่นุ่มนวล เหมาะในการให้แสงเน้นจุดที่สำคัญ

แสงประดิษฐ์แบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ

1. แสงไฟ INCANDESCENT ความร้อนและแสงจะมีกำลังความส่องสว่างของสีแดงยิ่งกว่าแสงจากดวงอาทิตย์ แสงจากดวงอาทิตย์มีสีน้ำเงินมากกว่า เพื่อแก้ไขข้อแตกต่างนี้จึงใช้หลอดสีขาวปนกับหลอดสีน้ำเงิน แต่ปรากฏว่าเวลาคลื่นแสงตัดกันแล้วไม่เท่ากัน เมื่อปรากฏให้เห็นบนเพดาน ความเท่ากันของแสงจะเสียไป

2. แสงไฟ FLUORESCENT เดิมใช้แต่เฉพาะร้านค้าและท้องถนน ไม่เหมาะกับงานประเภทงานปั้น เพราะเป็นแสงสว่างที่ไม่มีเงา เหมาะกับงานที่เกี่ยวข้องกับภาพเขียน แต่ภาพจะเสียไป ตอนที่เงาน้ำมันที่ฉาบอยู่บนภาพนั้นหายไป สีของไฟทั่วไปคล้ายแสงธรรมชาติมาก และอาจดัดแปลงให้เหมาะสมกับศิลปวัตถุได้ และเป็นแสงที่ดีที่สุดสำหรับแสงประดิษฐ์

การใช้แสงประดิษฐ์ทางตรง มีข้อเสียคือแสงที่ส่องออกมาไม่เท่ากัน ทำให้เกิดเงาแสงสะท้อนและตาพร่า โดยทั่วไปใช้ร่วมกับแสงสว่างทางอ้อมเพื่อแก้ไขข้อเสียซึ่งกันและกัน

ไฟฟ้าธรรมดา เช่นมีโตะกัน มีข้อเสียมาทำให้ตาพร่า แสงกระจายออกไม่เท่ากัน แต่บางครั้งเราก็อาจใช้หลอดไฟฟ้าที่ทำให้แสงกระจายออกไปเท่ากันได้โดยการใช้แสงสะท้อนจากฉากอีกทีหนึ่ง

ไฟฟ้าที่ส่องออกมาโดยเฉพาะ ไม่เหมาะสำหรับงานที่เป็นภาพเขียน แต่ถ้าวางเรียงเป็นแนวอยู่บนพื้น และแสงส่องจากต่ำขึ้นไปหาที่สูงก็อาจใช้ได้ แต่ต้องระวังไม่ให้ผู้ชมเดินผ่านไปบนแนวไฟนี้ เพราะอาจทำให้ตาพร่า โดยมากนิยมให้วัตถุอยู่ในความมืดและใช้แสงไฟพวกนี้โดยรอบ มีวัตถุกันหน้าไฟ จะเห็นวัตถุที่แสดงได้อย่างดี แต่ระวังอย่าให้ที่กำบังเคลื่อน

วิธีที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าธรรมดาและไฟฟ้าที่ส่องออกมาโดยเฉพาะ คือการทำแนวไฟฟ้ายาวและใช้ฉากกันระหว่างหลอดไฟฟ้า เพื่อไม่ให้ตาพร่า ในสหรัฐอเมริกาการใช้ที่ METROPOLITAN MUSEUM ใน NEWYORK ใช้ไฟฟ้า

ติดไว้ที่ข้างนอกส่องผ่านหน้าต่างที่บดที่แสงผ่านได้ เราพอรู้ว่าไม่ใช่แสงธรรมชาติ แต่แสงกระจายและสว่างเท่ากันอยู่เสมอ เป็นการสร้างสภาพแบบโบราณ

FLUORESCENT ได้เปรียบกว่า INCANDESCENT ในเรื่องการกระจายแสงออกทางกว้างให้ประกายต่ำ แต่มีสีออกมาด้วยซึ่งไม่ถูกต้อง ในปัจจุบันจึงจำเป็นต้องรวมหลอดสีต่างๆ เพื่อจะลดข้อเสียให้น้อยลง INCANDESCENT LIGHT เป็นอีกแบบหนึ่งที่ให้แสงออกมาอย่างนุ่มนวลและชัดกว่า FLUORESCENT จึงเหมาะสำหรับการให้แสงเน้นจุดที่สำคัญ ความเข้มของแสงได้ปรับปรุงให้เหมาะสม และแตกต่างไปตามลักษณะความต้องการของแต่ละแห่ง เมื่อต้องการความเข้มมาก ก็เน้นที่แห่งนั้นให้เด่นกว่าที่อื่นโดยการให้แสงที่มากกว่ารอบๆ

ความเข้มของแสงในระดับสายตาธรรมดา แสงจะต้องดีกว่าในระดับสูงขึ้นไป จากการค้นคว้าภายหลังแสดงให้เห็นความสามารถในการมอง ซึ่งได้จากการอ่านตัวพิมพ์ดำบนพื้นขาว จะต้องให้แสงที่มีความเข้มประมาณ 20-30 แรงเทียน ถ้าต้องการความชัดเจนมากก็เพิ่มความเข้มมากขึ้น

จากความเจริญก้าวหน้าของการใช้แสงวิทยาศาสตร์ในพิพิธภัณฑ์ต่างๆ สิ่งแรกที่ต้องจำคือ ความสำคัญที่จะไม่ทำให้เกิดความเบื่อหน่ายในนิทรรศการ ไม่เฉพาะแต่การพักผ่อนปกติเท่านั้น เรายังใช้วิธีการพักผ่อนสายตาได้โดยการให้แสง ซึ่งสามารถจะมองผ่านออกไปยังภายนอกได้

เพื่อการพักผ่อนสายตา พิพิธภัณฑ์หลายแห่งมักออกแบบให้มีมุมมองออกไปข้างนอกเพื่อรับแสงและความสวยงามของธรรมชาติ เพื่อการพักผ่อนที่เพลิดเพลินจริงๆ ฉะนั้นการให้แสงก็เป็นหน้าที่ของผู้เชี่ยวชาญที่จะต้องป้องกัน เพื่อจะวางตำแหน่งของสิ่งของหรือวัตถุจัดแสดงให้เหมาะสม

การจัดห้องแสดงที่ทันสมัยและมีประสิทธิภาพนั้น สิ่งที่ต้องคำนึงอีกอย่างหนึ่งคือการจัดห้องแสดงให้เปลี่ยนแปลงได้เรื่อยๆ หลักการนี้เป็นผลสะท้อนต่อห้องแสดงทุกแห่งและโดยเฉพาะอย่างยิ่งทำให้มีการเตรียมทางด้านไฟฟ้าด้วย เพราะว่าผู้จัดแสดงควรเคลื่อนย้ายได้ ดังนั้นการให้แสงสว่างจึงไม่ควรวางสายไฟตามระบบถาวร แต่ควรใช้ระบบเสียบปลั๊กตามผนังหรือพื้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับตำแหน่งตู้ด้วยว่าอยู่ติดผนังหรือตั้งเป็นส่วนแบ่งกันห้อง หรือตั้งอยู่กลางห้อง ในห้องแสดงตามธรรมดา ตู้ควรมีลักษณะตั้งเป็นมุมฉาก แต่บางตู้อาจเป็นแบบโค้งได้ อย่างไรก็ตามก็ควรติดตั้งแสงนีออนในตู้ทั้งหมด ตู้ที่มีลักษณะตั้งเป็นมุม

ฉากควรติดแผ่นกระจกฝ้าวางกันแสง ฝ้าด้านบนติดบานพับทำให้มีการสับเปลี่ยนแสงไฟได้ และสามารถทำความสะอาดขจัดฝุ่นละอองได้ทั่วถึง

อย่างไรก็ดี จะมีอยู่เสมอที่ต้องการให้แสงสว่างแก่วัตถุที่อยู่นอกตู้จัดแสดงเพื่อบรรลจุดประสงค์นี้ใช้ SPOT LIGHT ส่งตรงไปยังวัตถุ ซึ่งอาจติด SPOT LIGHT ไว้บนเพดาน หรือซ่อนไว้ตามมุมต่างๆ และให้มีช่องว่างบนเพดานสัก 4"-5" หรือบางครั้งก็อาจจะใช้ SPOT LIGHT ที่เลื่อนเคลื่อนที่ไปตามรางได้ซึ่งจะทำให้ได้ผลที่ดียิ่งขึ้น

ไม่ว่าจะเป็นกรณีใดก็ตาม โดยทั่วไปแสงสว่างก็เป็นที่ต้องการอยู่เสมอเมื่อแสดงวัตถุ และเป็นปัจจัยที่ให้ความสว่างแก่อาคาร สิ่งที่ดีที่สุดที่กระทำได้คือ ติดตั้งแผงไฟให้เพียงพอสำหรับ SPOT LIGHT ที่เพิ่มขึ้นหลายๆดวง อย่างไรก็ตามเมื่อเปิดไฟฟ้าในตู้แสดงควรปิดไฟในห้อง เพื่อหลีกเลี่ยงการสะท้อนแสงเข้ากระจก

การเตรียมที่ปิดเปิดไฟควรใช้หลักการเปลี่ยนแปลงได้เช่นกัน ดังที่กล่าวไปแล้วข้างต้น SPOT LIGHT ควรมีที่เปิดปิดเป็นเอกเทศ สามารถทำได้โดยมีโถไฟฟ้ากดล่ำปรับ SPOT LIGHT และแยกทำไว้สำหรับแสงอื่นอื่น แล้วทำแผงติดตั้งโถไฟฟ้าไว้ตามเสา

การเตรียมแสงสว่างสำหรับการจัดแสดงวัตถุ อาจใช้ระบบไฟฟ้าร่วมกันเปิดไฟหมดในตอนเช้าและปิดพร้อมกันหมดในตอนเย็น จากแผงติดตั้งโถไฟฟ้าที่เป็นศูนย์กลาง แผงนี้ควรจะต้องติดตั้งไว้ในส่วนที่เจ้าหน้าที่ทำงาน ควรทำหัวข้ออย่างละเอียดย่อๆ ให้ช่างไฟฟ้าได้รับผิดชอบในการติดตั้งแผงไฟฟ้าเพื่อว่าการปิด-เปิดไฟจะได้ตรงกับห้องแสดง

ผลสะท้อนในทางเสื่อมของแสงอุลตราไวโอเล็ต ในแสงไฟฟ้าประดิษฐ์ที่มีต่อวัตถุ เป็นปัญหาหนึ่งซึ่งหาทางแก้ไขลดความเสื่อมลงได้ โดยการนำเอากระจกโปร่งแสงมาใช้อย่าง กระจกฝ้า วางไว้ได้แสงหรือติดกับหลอดไฟเพื่อดูดแสงอุลตราไวโอเล็ต ที่เป็นอันตรายนี้ ถ้าหากต้องการสีพิเศษในการจัดแสดง ควรเลือก SPOT LIGHT ที่ใช้กับเลนส์ที่ติดเข้าไปภายหลังได้ตามที่ต้องการ ในทำนองเดียวกันถ้าต้องการลดแสงไฟฟ้าซึ่งสว่างจ้า ก็ควรมีแผ่นกระจกฝ้าปิดกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6.2 ระบบเสียงและการควบคุม

เสียง การป้องกันเสียงสะท้อนในทางสถาปัตยกรรมนั้น มีความต้องการที่สำคัญ 2 ประการ

1. เพื่อที่จะให้วัตถุประสงคในสิ่งแวดล้อมในการป้องกันเสียงสะท้อนได้ผลเป็นที่น่าพอใจมากที่สุด

2. เพื่อให้สภาวะการรับฟังชัดเจนยิ่งขึ้น

สิ่งแวดล้อมในการป้องกันเสียงสะท้อน

ก. ความเข้มและลักษณะของเสียงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นภายนอกห้อง

ข. วิธีเสียงต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับระบบเสียงสะท้อน ขึ้นอยู่กับความมุ่งหมายของการใช้ห้องหรืออาคารนั้น ๆ เป็นสำคัญ

ภาวะการฟังเสียง

ภาวะการฟังเสียงในห้องจะได้รับผลเป็นที่น่าพอใจนั้นต้องการส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. เสียงเบื่องหลัง จะต้องมึระดับต่ำพอ
2. การขจัดเสียงสะท้อนกลับ ซึ่งต่อเนื่องกันหลายครั้งหลายหน
3. การกระจายเสียงไปในที่ว่าง ในห้องที่เหมาะสม
4. ให้เสียงไปยังผู้ฟังชัดเจนและดังพอ

เสียงเบื่องหลังเกิดขึ้นจากเสียงซึ่งลอดมาจากภายนอกห้อง รวมทั้งเสียงซึ่งเกิดขึ้นในห้องด้วย จำเป็นต้องตัดลงให้เหลือน้อยที่สุด เพื่อจะทำให้การฟังดีขึ้น ส่วนการขจัดให้เสียงไปถึงผู้ฟังได้ชัดเจนและดังพอนั้น ก็เพื่อจะช่วยให้ผู้ฟังฟังได้อย่างชัดเจนและเหมาะสม

มาตรฐานการป้องกันเสียงสะท้อน

มาตรฐานการป้องกันเสียงสะท้อน ขึ้นตรงต่อภาวะการฟังเสียงทั้ง 4 ข้อ ซึ่งได้รวมกันขึ้นเป็นสูตรและกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เพื่อประโยชน์ในการออกแบบให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การควบคุมเสียงต่อเนื่องได้แก่ การกั้นเสียงให้จางไป แม้ว่าจุดที่เปล่งเสียงจะหยุดแล้วก็ตาม ก็ยังมีเสียงสะท้อนต่อเนื่องอีกชั่วระยะหนึ่ง เรียกว่า เวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่อง ได้แก่ เวลาเป็นวินาที ซึ่งเสียงสะท้อนต่อเนื่องจะจางลงถึงหนึ่งในล้านของความเข้มของเสียงเดิม สิ่งแวดล้อมของการป้องกันเสียงสะท้อนนั้น ต้องประกอบไปด้วยเวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่อง โดยให้เวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่องอยู่ในเขตจำกัด ซึ่งอาจน้อยกว่าเสียงพูดหรือเสียงดนตรี ถ้าหากห้องนั้นประดับด้วยวัสดุเก็บเสียง ซึ่งจะให้เวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่องราว ๆเดียวกับการฟังเสียงพูด ห้องนี้จะมีสภาพที่เหมาะสมที่สุด

ในกรณีส่วนมาก ห้องที่ให้เวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่องมากกว่าเวลาที่กล่าวแล้ว 3 เท่า การป้องกันเสียงสะท้อนจะไม่ได้ผลดี เนื่องจากจะมีเสียงสะท้อนก้องและเพราะมากสำหรับความต้องการให้เสียงกระจายไปทั่วห้องอย่างเต็มที่ ห้องควรปราศจากจุดสะท้อนและจุดรวมเสียงสะท้อนซึ่งจะทำให้เกิดเสียงรบกวนขึ้น

#### การดูดเสียง

พลังงานของเสียงประกอบด้วย AIR PRESSURE ซึ่งเกิดจากการไหวตัวของมัชฌิมในรูปและขนาดที่คลื่นเสียงที่ประสาทผู้รับได้ ถ้ามีพลังงานของคลื่นเสียงมากพอ อาจทำให้มัชฌิมที่คลื่นเสียงไปกระทบสิ่งได้ เช่น นุ่น พื้นผิวขรุขระ เมื่อเวลามีคลื่นเสียงมากระทบ แรงอัดในอากาศจะขยับเส้นใยนั้น พลังของมันจะหมดไป แต่ถ้าเสียงกระทบกับวัสดุแข็ง ผิวหน้าเรียบ เช่นไม้หนา ๆ กำแพงคอนกรีต คลื่นเสียงจะสะท้อนกลับเป็นส่วนใหญ่

#### วัสดุดูดเสียง

##### ชนิดของวัสดุดูดเสียง

1. PREFABRICATED ACOUSTIC UNITS เป็นวัสดุดูดเสียงสำเร็จรูป รวมทั้ง ACOUSTIC TIEMS มักจะทำเป็นแผ่น ๆ และเจาะรูพรุน
2. ACOUSTIC PLASTER AND SPRAYED ON MATERIAL เป็นวัสดุที่ประกอบด้วยรูพรุน และพวกพลาสติก หรือวัสดุที่มีใยผสมกันใส่พื้นด้วยกระบอกฉีดหรือฉาบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. ACOUSTIC BLANKETS เป็นวัสดุพวก BLANKET ส่วนใหญ่ทำด้วยนุ่น MINERAL, WOOD, WOOL, GLASS, FIBERS

#### การทาสีบนแผ่นวัสดุดูดเสียง

การพิจารณาอย่างรอบคอบ ก่อนทาสีแผ่นวัสดุดูดเสียงเป็นสิ่งจำเป็นมา เพราะวัสดุบางส่วนเมื่อถูกทาสีจะเปลี่ยนคุณสมบัติไป

- วัสดุที่เป็นแผ่นบางๆ ดูดเสียงด้วยการสั่นไหว และวัตถุที่มีรูพรุนผิวหน้าเป็นรูขรุขระ ถ้าการทาสีไม่ไปอุดรูบนผิวอาจใช้สีทุกชนิดทาได้

- วัสดุพวก ACOUSTIC PLASTER หรือ FIBBER BOARD เมื่อทาสี สีจะไปเคลือบผิวให้คุณภาพดูดเสียงลดลง และจะลดลงมาก และลดลงมากที่สุดเมื่อใช้ดูดเสียงที่มีความถี่ประมาณ 500 ครั้งต่อนาที จึงควรใช้สีพวก AM-LINE DYES อย่างอ่อนๆ GASOLINE หรือ VEROSENE ทำพ่นแลคเกอร์ ในที่นี้การ PAINT สีประเภทสีน้ำมัน สีน้ำ วาณิช CACIMINE DISTEMPER

#### การดูดเสียงโดยวิธีอื่นๆ

ABSORPTION BY DATCHER OF MATERIALS เป็นวิธีการดูดเสียงด้วยเสียงช่วยลดความดังของเสียงลง ขึ้นอยู่กับการนำเอาวัตถุมาติดตั้งภายในห้องที่ต้องการ โดยการติดตั้งอย่างกระจายทั่วไป

เพื่อให้คุณสมบัติในการดูดเสียงดีที่สุด การกระจายติดตั้งวัตถุเป็นแผ่นเล็กๆ แทนการติดตั้งวัตถุที่มีพื้นที่เท่ากัน แต่ติดเป็นแผ่นใหญ่แผ่นเดียว จากการค้นพบวัตถุดูดเสียงชนิดหนึ่งหนา 1" เนื้อที่ 48 ตารางฟุต จะมีคุณสมบัติน้อยกว่านำมาตัดเป็นชิ้นเล็ก แล้วนำมาวัดใหม่

การลดเสียงที่มีความถี่ต่างๆ ควรใช้วัตถุที่เป็นแผ่นในไม้อัด กระจกอัด หรือพลาสติก เป็นฝาเพดาน หรือไม้บุผนัง ตามปกติวัตถุเหล่านี้มีคุณสมบัติในการสะท้อนเสียงได้ดี ถ้าทำให้แข็ง เช่นติดแนบกับโครงสร้างอย่างมั่นคง หรือปะติดผนังคอนกรีต ถ้าติดแน่นวัตถุเหล่านี้ไม่สามารถเคลื่อนไหวได้ เช่นปะหน้าวัตถุห้อยในตัว พวก MINERAL, WOOL, GLASS, FIBER ทำให้มีช่องอากาศอยู่เบื้องหลังวัตถุ โดยตรงแล้ว จะกลับมีคุณสมบัติดูดเสียงที่มีความถี่ต่างๆ ได้ดี แต่จะดูดได้มากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับระยะของช่องอากาศและคุณภาพของวัตถุอ่อนตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 6.3 ระบบปรับอากาศ

จุดประสงค์ของการปรับอากาศก็คือ การควบคุมการเคลื่อนไหวอุณหภูมิ ความชื้น และความบริสุทธิ์ของอากาศให้คงที่และเหมาะสมตามความต้องการของอาคารพิพิธภัณฑสถานซึ่งต้องการการปรับอากาศเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะส่วนจัดแสดงและพิพิธภัณฑสถานมีความจำเป็นต้องทำการปรับอากาศตลอดเวลา เพื่อผลในการสงวนรักษาวัตถุให้มีอายุยืนนาน

หลักเบื้องต้นในการพิจารณาเลือกระบบปรับอากาศ

#### 1. ตัวประกอบของความสบาย

ความรู้สึกสบายในอาคารทั่วไปขึ้นอยู่กับตัวประกอบดังนี้

- 1.1 อุณหภูมิกระเปาะแห้ง และอุณหภูมิกระเปาะเปียกของอากาศ
- 1.2 อุณหภูมิการกระจายรังสีเฉลี่ย
- 1.3 การเคลื่อนไหวของอากาศ
- 1.5 กลิ่น
- 1.6 คุณภาพของการถ่ายเทอากาศ
- 1.7 ระดับเสียง

ตัวประกอบเหล่านี้จะเปลี่ยนไปตามสภาวะการทำงาน เพศ เชื้อชาติ ฯลฯ อาจควบคุมให้อยู่ในขอบเขตจำกัดโดยใช้ระบบการควบคุมของเครื่องปรับอากาศ แต่จะควบคุมไม่ให้เปลี่ยนแปลงเลยไม่ได้

#### 2. ตัวประกอบทางเศรษฐกิจ

ในการติดตั้งการใช้การบำรุงรักษาควบคุมระบบปรับอากาศนั้น ความประหยัดเป็นตัวประกอบที่จำเป็นอย่างยิ่งในการวางแผน และออกแบบระบบปรับอากาศ จึงควรได้รับการพิจารณาดังต่อไปนี้

2.1 ราคาขั้นต้น ขึ้นอยู่กับการลงทุนของผู้ซื้อ

2.2 ค่าดำเนินการและบำรุงรักษา เช่นค่าซ่อมแซม ค่าพลังงานไฟฟ้า ค่าเชื้อเพลิง ค่าจ้างบุคคลากร ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบที่ควรเลือกใช้ที่ดีที่สุดคือระบบที่เสียค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมดต่ำที่สุด และให้ผลตามความต้องการด้วย

### 3. ตัวประกอบของลักษณะการดำเนินการและการบำรุงรักษา

- 3.1 ส่วนประกอบมีโครงสร้างง่าย ๆ
- 3.2 อายุการใช้งานยาวนาน
- 3.3 ง่ายในการซ่อมแซมเมื่อมีความเสียหายเกิดขึ้น
- 3.4 ง่ายในการติดตั้ง
- 3.5 ง่ายในการควบคุมบำรุงรักษา
- 3.6 พร้อมทั้งจะเปลี่ยนไปตามภาวะการทำงาน
- 3.7 ประสิทธิภาพในการทำงานสูง

ระบบปรับอากาศที่น่าเลือกใช้ ควรเป็นระบบที่บุคคลากรทำงานกับเครื่องสามารถเข้าใจเกี่ยวกับการสร้างลักษณะของเครื่องและการใช้เครื่องโดยง่าย

#### เครื่องปรับอากาศ

### 1. ส่วนประกอบโดยทั่วไป ประกอบด้วย

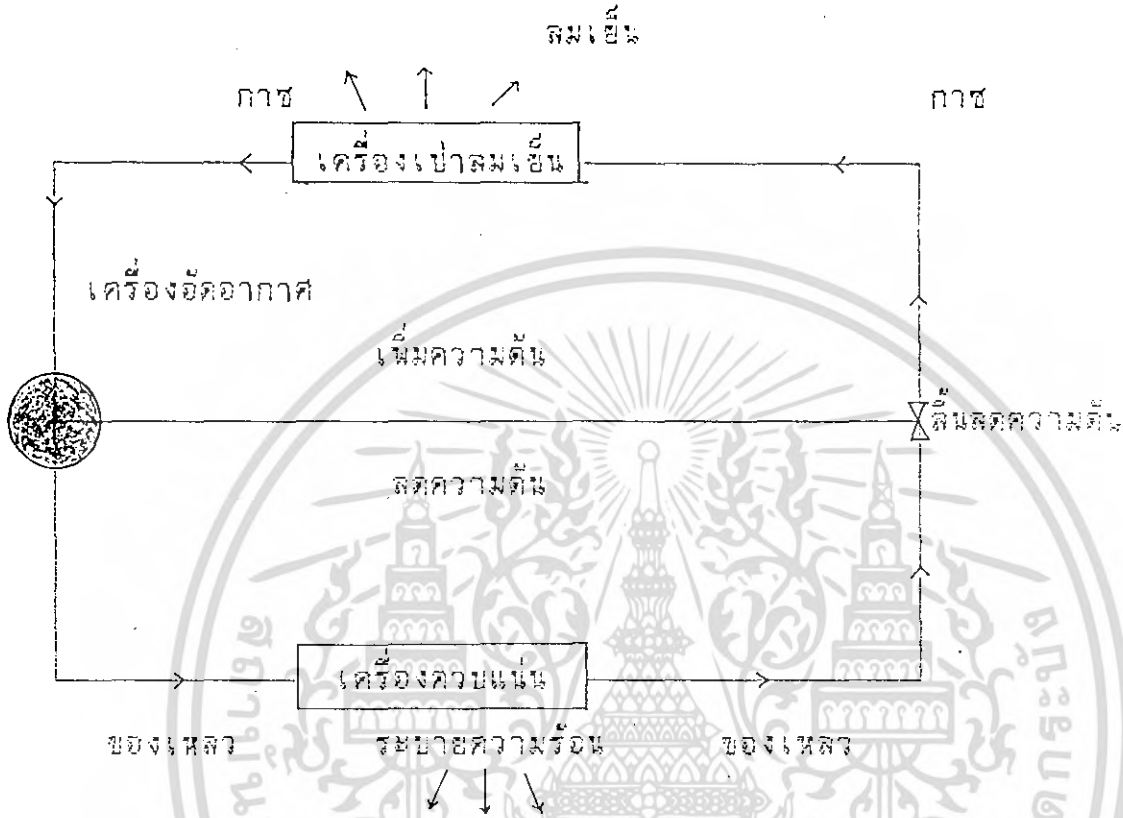
- เครื่องอัดอากาศหรือเพิ่มความดัน
- เครื่องควบแน่น (ระบายความร้อน)
- ลินลดความดัน
- เครื่องขดท่อและพัดลม สำหรับเครื่องขนาดเล็ก (ส่วนทำความเย็น)

เครื่องปรับและเป่าลมเย็น สำหรับเครื่องขนาดใหญ่

### 2. หลักการทำความเย็นโดยทั่วไป

หลักการทำความเย็นโดยทั่วไปจะประกอบด้วย วงจรน้ำยาซึ่งมีอยู่ 2 ส่วน ส่วนหนึ่งจะมีความดันสูง อีกส่วนหนึ่งจะมีความดันต่ำ ส่วนที่ระบายความร้อนจะอยู่ในส่วนที่มีความดันสูง และส่วนที่ทำความเย็นจะอยู่ในส่วนที่มีความดันต่ำ โดยมีเครื่องอัดอากาศคั่นอยู่ระหว่างส่วนที่มีความดันสูงไปยังส่วนที่มีความดันต่ำ น้ำยาก่อนที่จะผ่านล้นลดความดันจะมีสภาพเป็นของเหลว เมื่อ

ผ่านลินลดความดันแล้วจะมีสภาพเป็นก๊าซ ซึ่งจะดูดเอาความร้อนเข้ามาผ่านชุดท่อและพัดลมทำให้ส่วนนี้มีอุณหภูมิต่ำลง



### 3. ระบบการจ่ายความเย็นและระบายความร้อน

#### 3.1 ระบายอากาศทั้งหมด

จ่ายความเย็นและระบายความร้อนด้วยอากาศ

#### 3.2 ระบบน้ำทั้งหมด

จ่ายความเย็นและระบายความร้อนด้วยน้ำ

#### 3.3 ระบบน้ำ-อากาศ

จ่ายความเย็นด้วยน้ำ ระบายความร้อนด้วยอากาศ

#### 3.4 ระบบจ่ายความเย็นและระบายความร้อนด้วยน้ำยาโดยตรง

### 4. ชนิดของเครื่องปรับอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

#### 4.1 เครื่องปรับอากาศชนิดหน้าต่าง

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.2 เครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วน

#### 4.3 เครื่องปรับอากาศชนิดчилเลอร์ แบ่งเป็น

- ชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำ

- ชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ

ตัวกลางที่ทำหน้าที่จ่ายความเย็นสำหรับระบบหน้าต่างและแยกส่วนคือ ลม ส่วนระบบчилเลอร์ชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำ จะทำให้เย็นเสียก่อนแล้วจึงส่งน้ำเย็นด้วยปั๊มเข้าไปยังเครื่องส่งลมเย็นในห้อง ซึ่งจะทำหน้าที่ดูดลมภายในห้องเข้ามาผ่านท่อน้ำเย็น แล้วเป่าออกไปเป็นลมเย็นอีกทีหนึ่ง น้ำที่ระบายความร้อนจะทิ้งไปเลย หรือนำกลับมาใช้ใหม่ก็ได้ โดยใช้ท่อน้ำเย็นทำหน้าที่ช่วยทำให้น้ำเย็นลงก่อนที่จะหมุนเวียนไประบายความร้อนที่เครื่องใหม่อีก โดยมีปั๊มน้ำเป็นอุปกรณ์ขับให้น้ำหมุนเวียน

#### 5. ข้อดีและข้อเสียของแต่ละระบบ

##### 5.1 ระบบหน้าต่าง

ติดตั้งง่าย ราคาถูก สามารถโยกย้ายเปลี่ยนแปลงตำแหน่งได้ง่าย ความสามารถ 5000-30000 BTU. เหมาะสำหรับพื้นที่ซึ่งไม่ใหญ่นัก ข้อเสียคือ ไม่สวยงาม เสียงดังรบกวนถ้าติดตั้งไม่ดีอาจเกิดการรั่วไหลของอากาศระหว่างภายในกับภายนอกห้องได้ อายุการใช้งานประมาณ 5 ปี ค่าบำรุงรักษามาก

##### 5.2 ระบบแยกส่วน

ราคาใกล้เคียงกับระบบหน้าต่าง สามารถใช้เป็นเครื่องประดับห้องได้ เจียบกว่าระบบหน้าต่าง ความสามารถ 20000 BTU.-80 ตัน ข้อเสียคือ มีข้อจำกัดในการติดตั้งมากและยุ่งยากมากกว่า

##### 5.3 ระบบчилเลอร์

ราคาลงทุนขั้นต้นสูง แต่ค่าบำรุงรักษาถูกกว่า อายุการใช้งาน 20 ปีขึ้นไป เหมาะสำหรับพื้นที่ที่ต้องการทำความเย็นขนาดใหญ่ ความสามารถตั้งแต่ 20-10000ตัน มีความเจียบกว่าเพราะแยกส่วนปรับอากาศออกจากเครื่องทำความเย็นและระบายความร้อน чилเลอร์เครื่องหนึ่งสามารถจ่ายน้ำเย็นไปยัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ การคัดลอกหรือการนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมาย

ตามต้องการ (โดยการควบคุมลิ้นปิด-เปิด การจ่ายน้ำเย็นไปยังเครื่องส่งลมเย็น)

#### 6. เปรียบเทียบระบบแยกส่วนกับระบบซิลเลอร์

สำหรับงานเล็กใช้ระบบแยกส่วนมากกว่า เพราะติดตั้งง่ายและราคาถูกกว่าแต่ระบบแยกส่วนมีข้อจำกัดที่ความยาวของท่อน้ำยาซึ่งยาวมากไม่ได้(ไม่เกิน 15 ม. ดีที่สุด 6 ม.) เครื่องระบายความร้อนเครื่องหนึ่งไม่ควรโยงกับเครื่องส่งลมเย็นหลายตัว เพราะจะเกิดปัญหาในการกระจายน้ำไปยังเครื่องส่งลมเย็นไม่ทั่วถึง และการที่ท่อน้ำยาวทำให้ต้องใช้เทคนิคการเดินท่อที่ถูกต้องช่างที่ไม่มีความรู้และความชำนาญเดินท่อไม่ได้ ราคาท่อและน้ำยาแพง โอกาสที่น้ำยาอาจจะรั่วก็มีมากขึ้นอีก

สำหรับระบบซิลเลอร์ ซึ่งเป็นระบบที่ส่งน้ำเย็นไปยังเครื่องส่งลมเย็นตามจุดต่างๆ ระยะห่างระหว่างเครื่องส่งลมเย็นกับซิลเลอร์จะเป็นเท่าไรก็ได้ ถ้าไกลมากก็เพียงแต่ใช้ปั๊มที่ให้แรงดันสูงขึ้น และเพิ่มขนาดของท่อน้ำเย็นเท่านั้น ถึงราคาขั้นต้นจะแพง แต่ประสิทธิภาพที่ได้รับ การบำรุงรักษามีความประหยัดกว่า นอกจากนั้นยังสามารถควบคุมอาณาเขตการจ่ายลมเย็นได้ตามต้องการ ซิลเลอร์เครื่องหนึ่งสามารถจ่ายน้ำเย็นให้เครื่องเป่าลมเย็นได้หลายตัว

#### 7. ระบบปรับอากาศที่ใช้ในโครงการอุทยานแห่งกาลเวลา

เลือกใช้ระบบซิลเลอร์ระบายความร้อนด้วยน้ำ เนื่องจากเป็นระบบที่มีความเหมาะสมที่สุดกับอาคารที่ต้องการพื้นที่ปรับอากาศเป็นจำนวนมาก ซึ่งในโครงการมีส่วนจำเป็นที่ต้องปรับอากาศทั้งโครงการเนื่องจากตั้งอยู่ใต้ดิน และระบบซิลเลอร์ระบายความร้อนด้วยน้ำสามารถที่จะเดินท่อระบายน้ำจากภายในโครงการทิ้งลงสู่ท่อระบายน้ำได้โดยสะดวก

#### หลักการของเครื่องปรับอากาศระบบซิลเลอร์ระบายความร้อนด้วยน้ำ

โดยการส่งความเย็นไปตามท่อส่งโดยใช้น้ำเป็นตัวกลาง กล่าวคือ เครื่องทำความเย็นจะทำให้น้ำเย็นแล้วส่งไปตามท่อซึ่งหุ้มด้วยฉนวนไปยังส่วนต่างๆ ในอาคารที่ต้องการปรับอากาศโดยมีเครื่องเป่าลมเย็นทำการเปลี่ยนสภาพน้ำเย็นเป็นลมเย็น โดยการผ่านท่อน้ำเย็นไปตามชดท่อนั้น กลายเป็นลมเย็นออกมา น้ำเย็นจะหมุนเวียนกลับไปยังเครื่องทำความเย็นเพื่อทำให้เย็นขึ้นอีก โดยต้องผ่านท่อน้ำเย็นก่อน เพื่อทำการระบายความร้อนออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับใช้ในการเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6.4 ระบบรักษาความปลอดภัย

พิพิธภัณฑ์สถานต้องมีการวางแผน เพื่อความมั่นคงและปลอดภัยจากโจรผู้ร้าย และง่ายต่อการป้องกันอัคคีภัย ขณะดำเนินการจัดแสดง ก็ต้องคำนึงถึงภัยจากโจรผู้ร้าย ผู้ชมที่จะแตะต้องสิ่งของ หรือกระทบกระทั่งอนสิ่งของให้ได้ รับความเสียหาย การป้องกันคุ้มครองวัตถุต่างๆจึงต้องคำนึงถึง

1. การดูแลสภาพของวัตถุ โดยการจัดทำทะเบียนเป็นหลักฐาน
2. การดูแลสภาพของวัตถุให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติ และการรักษาซ่อมแซม
3. การป้องกันอันตรายจากผู้ชม
4. การป้องกันภัยจากโจรผู้ร้าย
5. การป้องกันภัยจากอัคคีภัย
6. การป้องกันภัยในยามสงคราม

การวางแผนเปลี่ยนพิพิธภัณฑ์สถาน ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยอันตรายจากสภาพแวดล้อมธรรมชาติ เช่น ฟ้า ควันไฟ ฟ้าผ่า เพราะเป็นอันตรายต่อวัตถุในพิพิธภัณฑ์สถาน ไม่ควรตั้งอยู่ในแหล่งแออัดหรือแหล่งอุตสาหกรรม ซึ่งอาจเกิดผลร้ายและอาจเกิดเพลิงไหม้ได้ง่าย ขณะเดียวกันก็ไม่ควรอยู่ในที่เปลี่ยวห่างไกลชุมชน ซึ่งอาจจะเกิดการโจรกรรม เนื้อที่สร้างพิพิธภัณฑ์สถานควรมีบริเวณพอสมควร มีทางออกมากกว่าหนึ่งทางในภาวะฉุกเฉิน

แบบอาคารและการก่อสร้างอาคาร ต้องคำนึงถึงการรักษาความปลอดภัยทั้งโจรกรรมและอัคคีภัย หากจะใช้ระบบแจ้งภัย จะต้องวางแผนไปพร้อมกับการสร้างอาคาร การใส่เหล็กหน้าต่าง ประตู และกุญแจ ต้องออกแบบให้เหมาะสมสวยงาม ดูแลรักษาง่าย เตรียมแก้ปัญหาต่างๆให้รอบคอบตั้งแต่ออกแบบอาคาร จะทำให้เหมาะสมและไม่สิ้นเปลืองภายหลัง นอกจากนั้นต้องทราบว่าพิพิธภัณฑ์สถานจะมีสิ่งของมีค่ามากน้อยแค่ไหน หากมีเครื่องเพชร เครื่องทอง ต้องสร้างห้องมั่นคงไว้ด้วย เป็นที่น่าสังเกตว่า ห้องชั้นล่าง ประตู หน้าต่างชั้นล่างมักเป็นหนทางโจรภัยมากกว่าชั้นบน นอกจากนั้น ต้นไม้ใหญ่ ท่อน้ำ รางน้ำ บันได เครื่องที่จะช่วยในการป่ายปีนตัวตึกได้ จะต้องระมัดระวังมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาคารพิพิธภัณฑ์สถานที่ถูกหลักการ จะต้องมึประตูทางเข้าในอาคารเพียงประตูเดียว ผู้ชมจะเข้าออกทางเดียวกัน ซึ่งเป็นการง่ายในการคุ้มครองหากเกิดเหตุโจรกรรม เมื่อปิดประตูใหญ่ก็จะกักขังผู้ชมในอาคารได้หมด

พิพิธภัณฑ์สถานจะแบ่งส่วนของอาคาร เป็นห้องจัดแสดงและห้องทำงานฝ่ายต่างๆ แผนที่จะอยู่ในหนังสือนำชม หรือเขียนติดไว้ในพิพิธภัณฑ์สถานก็ตาม จะเป็นแผนที่ซึ่งบอกทิศทาง ห้องจัดแสดง ห้องบรรยาย ห้องน้ำ ห้องอาหาร คือ ห้องที่จะบริการประชาชนเท่านั้น ส่วนห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายต่างๆ หรือคลังเก็บของ จะไม่มีแผนที่ ทั้งนี้เพื่อการคุ้มครองความปลอดภัย

ในสมัยก่อนการรักษาความปลอดภัยจากโจรผู้ร้าย อาศัยความมั่นคงแข็งแรงของอาคารและห้องแสดง รวมทั้งอาศัยความสามารถของเวรยามเจ้าหน้าที่รักษาการ เมื่อวิทยาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีก้าวหน้า จึงมีอุปกรณ์ช่วยได้แก่

#### 1. เทคนิคทางกลศาสตร์

- 1.1 สร้างรั้วล้อมที่มั่นคงแข็งแรง
- 1.2 ใช้กุญแจใส่ประตูห้องและตู้แสดง
- 1.3 ตู้กระจกต้องพิจารณาความสำคัญของวัตถุว่า ควรเป็นกระจกที่มั่นคงแข็งแรงขนาดโต และชนิดป้องกันกระสุนปืน
- 1.4 ใช้พลาสติกหนาหรือ FLEXIGLASS
- 1.5 สร้างห้องนิรภัยหรือตู้นิรภัย ป้องกันผู้ร้ายและอัคคีภัย
- 1.6 ใช้ประตูเหล็กสำหรับห้องสำคัญ แบบทำประตูปิดเปิดอัตโนมัติ ซึ่งอาจควบคุมด้วยระบบไฟฟ้า

2. เทคนิคทางไฟฟ้า ใช้เป็นระบบสัญญาณแจ้งเหตุ (ALARM SYSTEM) ซึ่งมีเทคนิคต่างๆกันดังนี้

#### 2.1 เทคนิคทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

2.1.1 เครื่องจับเสียง ใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์จับเสียง ถ้าผู้ร้ายลักลอบเข้าไปในพิพิธภัณฑ์ ปล่อยให้เครื่องตรวจจับทำให้เกิดเสียงแล้ว เครื่องจับเสียงจะรายงานไปยังสัญญาณแจ้งเหตุ ทำให้กริ่งดังขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ส่วนหนึ่งการไปใช้โดยไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 เครื่องเปลี่ยนแปลงความจุไฟฟ้า เนื่องจากคนเป็นตัวนำไฟฟ้า ถ้ามีคนเข้าไปในเขตเครื่องนี้ ถูกประจุไฟฟ้าจากตัวคนรบกวน ทำให้ความจุไฟฟ้าของเครื่องเปลี่ยนแปลง เครื่องจับก็จะส่งสัญญาณทำให้กริ่งดัง

2.1.3 รั้วไฟฟ้า เตินสายไฟฟ้าหรือลวดต่อเนื่อกันไประหว่างตู้ต่าง ๆ ถ้าวางจรไฟฟ้าขาด จะทำให้กริ่งดัง

2.1.4 เครื่องดักด้วยคลื่นเสียงแรงสูง ใช้ตั้งคลื่นเสียง ULTRASONIC เมื่อมีการเคลื่อนไหวผ่านคลื่นเสียง จะทำให้คลื่นเสียงถูกตัดขาด ค่าของ ULTRASONIC ที่ตั้งไว้ลดลงก็จะส่งสัญญาณเสียงกริ่งขึ้น วิธีนี้มีประสิทธิภาพไวมาก เมื่อเกิดสิ่งที่ทำให้กริ่งดังแล้วจะต้องตั้งเครื่องใหม่ ULTRASONIC WAVE นี้ยังใช้บอกสัญญาณไฟไหม้ได้ด้วย เมื่อเกิดความร้อนขึ้นในที่ซึ่งตั้งเครื่องไว้ จะมีผลต่อ ULTRASONIC WAVE ทำให้กริ่งดังเช่นกัน

## 2.2 เทคนิคทางกลศาสตร์และอิเล็กทรอนิกส์

2.2.1 เครื่องดักการกระทบกระเทือน ใช้ป้องกันวัตถุ ตู้แสดง ตู้เซฟ ประตูและหน้าต่าง หากมีการกระทบกระเทือนแล้วจะเกิดสัญญาณเสียงขึ้น

2.2.2 เครื่องดักด้วยลวด

-ระบบกลศาสตร์ ใช้ลวดติดกับวัตถุหรือสิ่งที่ต้องการคุ้มกัน แล้วต่อไปยังสัญญาณเสียง เมื่อลวดวัตถุถูกดึงหรือขาดก็จะเกิดเสียงขึ้น วิธีนี้ใช้ภายนอกอาคาร-รั้ว เป็นต้น

2.2.3 พรหมลวดไฟฟ้า ใช้ลวดช่อนอยู่ใต้พรหมและเดินไฟฟ้า ถ้ามีคนเดินเหยียบบนพรหมวงจรไฟฟ้า แรงกดจะทำให้เกิดสัญญาณเสียง

2.2.4 วงจรสัมผัส ใช้โลหะเป็นแผ่นหรือปุ่มซึ่งสัมผัสกันอยู่แล้วเดินกระแสไฟฟ้า ถ้าปุ่มกดหรือแผ่นโลหะแยกจากกัน จะทำให้วงจรไฟฟ้าขาด ทำให้เกิดเสียงหรืออาจทำตรงกันข้ามคือ กำหนดให้จุดทั้งสองไม่สัมผัสกัน ถ้าถูกกระทบกระเทือนทำให้เกิดสัมผัสวงจรไฟฟ้าปิด จะเกิดเสียงขึ้น

2.2.5 เครื่องตัดความร้อน ใช้ติดตั้งในส่วนที่เป็นโลหะ เช่น ห้องนิรภัย เพื่อป้องกันการใช้เครื่องเผาเจาะเหล็กด้วยตะเกียงฟู่ มีเครื่องวัดอุณหภูมิ ถ้าความร้อนขึ้นถึงขีด อุณหภูมิที่ตั้งไว้ก็จะเกิดสัญญาณเสียงขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สวอนไวสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.6 การควบคุมประตูทางเข้า ใช้วิธีทางกลศาสตร์และอิเล็กทรอนิกส์ ใช้แม่เหล็กไฟฟ้า เครื่องควบคุมไฟฟ้า เครื่องดักจับไฟฟ้า นำมาใช้ควบคุมประตูซึ่งเป็นเครื่องอัตโนมัติ เมื่อเกิดสัญญาณเสียงขึ้นประตูจะปิดหรือเปิดเองโดยอัตโนมัติ

2.3 เครื่องเรดาร์ เป็นระบบ ELECTRO MAGNETIC ใช้วัดความเปลี่ยนแปลงของคลื่นแม่เหล็ก ที่สะท้อนกลับมาจากที่วัตถุเคลื่อนที่ผ่านเข้ามา ใกล้แรงของคลื่นแม่เหล็ก คลื่นที่สะท้อนกลับจะถูกส่งเข้าเครื่องรับ เกิดเป็นสัญญาณเสียง

#### 2.4 เทคนิคทางทัศน

4.1 เครื่องกันด้วยแสง ใช้ลำแสงพุ่งไปยัง PHOTO ELECTRIC CELL ถ้ามีสิ่งใดผ่านจะทำให้แสงถูกรบกวน เกิดสัญญาณเสียงขึ้น อาจใช้ในที่หนึ่งที่ใดเช่น ทางเดินหรือ ทางเข้า แต่ควรเป็นภายในอาคาร

4.2 เครื่องกันด้วยแสง INFRA RED วิธีนี้ดีกว่าแบบแรก โดยลำแสง INFRA RED ซึ่งมองไม่เห็น เหมาะที่จะใช้กับทางเดินเข้า ไม่เหมาะกับนอกอาคาร เพราะสัตว์และแมลงในเวลากลางคืน อาจทำให้เกิดสัญญาณได้

4.3 เครื่องโทรทัศน ใช้กล้องโทรทัศนจับสิ่งที่ต้องการผู้คุมครอง กล้องโทรทัศน มีหลายแบบ ทั้งใช้ในอาคารและนอกอาคาร หนา หนา ความร้อน-เย็นได้ดี โดยมากใช้กับทางเข้า แต่จะต้องมีเจ้าหน้าที่คอยดูที่จอโทรทัศน หรืออาจต่อกับเครื่องสัญญาณได้

4.4 ใช้แสงควบคุม ใช้แสงธรรมดา หรือ SPOT LIGHT ส่องไปยังที่ที่ต้องการคุมครอง มักใช้กับรั้ว ทางเข้า-ออก ใช้ประโยชน์ประกอบกับเครื่องมือ ซึ่งทำให้เกิดสัญญาณเสียง ลำพังแสงสว่าง ป้องกันไม่ได้ แต่อาจมีผลเพียงจิตวิทยาเท่านั้น

4.5 เครื่องถ่ายภาพ ใช้กล้องถ่ายรูปอัตโนมัติตั้งไว้ยังจุดที่ต้องการคุมครอง อาจใช้แฟลชโดยไม่ต้องถ่ายรูปก็ได้ เมื่อมีคนเข้ามายังจุดที่ตั้งกล้องไว้ แฟลชจะสว่างขึ้นโดยอัตโนมัติ และเกิดสัญญาณเสียงหรืออาจใช้กล้องถ่ายรูปอัตโนมัติบันทึกภาพโดยตลอดก็ได้

#### 3. เทคนิคทางเคมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1 ใช้แสงหรือควันเป็นสัญญาณ ติดตั้งเครื่องดักโดยใช้ส่วนประกอบของสารเคมี เมื่อมีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้น จะเกิดเป็นควันหรือแสงไฟแวบขึ้นที่เครื่องรับ

3.2 ใช้แรงระเบิด ติดตั้งเครื่องดักโดยใช้ส่วนผสมของสารเคมีให้เกิดเสียงระเบิดเมื่อมีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้น

3.3 สีย้อม ใช้สารเคมีที่เป็นสีย้อม ใช้ป้องกันของมีค่า กระจกเงิน หรือทึบเงิน ถ้าผู้ร้ายจับต้องจะเป็นรอย และสีจะติดที่มือหรือเสื้อผ้าของผู้ร้าย ช่วยในการจับตัวคนร้ายได้

เทคนิคดังกล่าวเป็นเครื่องมือช่วยในการจับผู้ร้ายที่จะลักลอบเอาสิ่งของในพิพิธภัณฑ์โดยวิธีการต่างๆ ซึ่งจะทำให้เกิดสัญญาณเสียงให้เจ้าหน้าที่ เข้าปฏิบัติการจับตัวผู้ร้าย กรณีสัญญาณอันตรายอาจจะเชื่อมโยงไปยังสถานีตำรวจเมื่อมีอันตราย เสียงสัญญาณแจ้งเหตุจะดังขึ้นที่สถานีตำรวจด้วย ทำให้การปฏิบัติการของตำรวจกระทำได้รวดเร็วขึ้น

อย่างไรก็ตาม ไม่มีเครื่องมือใดที่จะแทนได้ อุปกรณ์เหล่านี้จะต้องตรวจตราอยู่เสมอว่าเครื่องทำงานหรือไม่ สัญญาณเสียงเป็นอุปกรณ์ที่มีใช้ประโยชน์เพียงเตือนหรือแจ้งเหตุให้เจ้าหน้าที่ทราบ ถ้ามีเหตุขัดข้อง เช่น ไฟฟ้าเสีย สายไฟขาด หรืออุปกรณ์ขัดข้อง ไม่ทำงาน ก็เป็นหน้าที่ของยามหรือเจ้าหน้าที่รักษาการโดยตรง ดังนั้นความปลอดภัยของพิพิธภัณฑ์ จึงขึ้นอยู่กับความสามารถของเจ้าหน้าที่เวรยามรักษาการเป็นสำคัญ

## 6.5 จิตวิทยาในการออกแบบ

### จิตวิทยาประกอบการออกแบบตกแต่งภายใน

การศึกษาจิตวิทยาประกอบโครงการออกแบบตกแต่งภายในอาคารนับเป็นสิ่งสำคัญที่จะขาดเสียมิได้ เพราะเป็นส่วนหนึ่งที่จะต้องพิจารณาควบคู่ไปกับขั้นตอนการออกแบบ ช่วยให้งานออกแบบเสร็จสมบูรณ์และมีบรรยากาศดี ขึ้น และตอบสนองประโยชน์ใช้สอยกับโครงการได้อย่างเต็มที่ ดังนั้นในการศึกษาจิตวิทยาการออกแบบเบื้องต้น จึงควรพิจารณาถึงหลักต่างๆที่สำคัญดังนี้

#### อิทธิพลของสภาพแวดล้อมที่มีต่อจิตวิทยา

มนุษย์เรายู่กับธรรมชาติมาเป็นเวลานานนับพันปีมาแล้ว โดยที่มนุษย์เรานั้นมีการรับรู้และตอบสนองสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติตลอดเวลา เช่นมีความรู้สึกร้อนหนาวเหมือน ๆ กันกับคนที่อยู่ภายใต้สภาพแวดล้อมเดียวกัน จึงอาจกล่าวได้ว่า สภาพแวดล้อมไม่ว่าจะในลักษณะใด ๆ ก็ตาม ต่างก็มีอิทธิพลต่อจิตใจมนุษย์ และบันดาลให้เกิดการกระทำสิ่งใด ๆ ที่คล้ายคลึงกัน ตัวอย่างง่าย ๆ เช่นพืชเป็นส่วนประกอบของธรรมชาติ พืชมีสีเขียว ซึ่งทำให้มนุษย์มีความรู้สึกถึงความชุ่มชื้น ความเจริญงอกงาม มนุษย์ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในสีเขียวเป็นพิเศษโดยไม่รู้ตัว เช่นเดียวกัน ด้วยสายตาที่บอกให้รู้ว่าเป็นสีแดงเป็นส่วนใหญ่ สีแดงจึงให้ความรู้สึกในแง่ของความร้อนแรง เร้าใจ ตื่นเต้น ในขณะที่เดียวกัน เลือดของมนุษย์ก็มีสีแดง ดังนั้นสีแดงจึงให้ความรู้สึกที่น่ากลัว หวาดเสียว และอันตราย แต่ธรรมชาติก็ยังรวมเอาสิ่งที่แตกต่างกันเข้าไว้ด้วยกัน ทำให้เกิดความรู้สึกที่แปลกใหม่ไปได้อีกหลาย ๆ รูปแบบเช่น ต้นไม้สีเขียว แต่มีดอกสีแดง ผลสีเหลือง เหล่านี้เป็นต้น ซึ่งสิ่งเหล่านี้มีอิทธิพลทำให้จิตใจมนุษย์แปรปรวนไปในลักษณะอื่นๆ ต่าง ๆ กันได้ ส่วนสภาพแวดล้อมของวัตถุก็เป็นอีกประการหนึ่งที่มีผลต่อความรู้สึกทางด้านต่างๆ ของมนุษย์ได้เช่นกัน เนื่องจากการที่มนุษย์ต้องปรับตัวให้เข้ากับธรรมชาติจึงทำให้เกิดรูปแบบการดำเนินชีวิต ภายใต้สิ่งเหล่านี้ จึงกลายเป็นสภาพแวดล้อมของตัวมนุษย์เอง เช่น คนที่ดำเนินชีวิตอยู่ภายในบริเวณเมืองอุตสาหกรรม จะเห็นได้ว่าการดำเนินชีวิตและวิวัฒนาการทางวัตถุจะแตกต่างไปจากคนที่อยู่ในบริเวณเมือง

สภาพแวดล้อมทางสังคมก็เช่นเดียวกัน เนื่องจากมนุษย์เราอาศัยอยู่รวม  
เอกสารนี้เป็นกันเป็นกลุ่ม ซึ่งย่อมต้องมีสิ่งยึดเหนี่ยวที่จะทำให้อยู่ร่วมกันได้โดยสันติ สิ่งเหล่านี้  
ไม่ว่ากรณีนี้ก็คือสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์ต่างคิดค้นกันขึ้นมา ซึ่งได้แก่ จารีตประเพณีที่ศาสนาใช้

กฎหมาย และลัทธิการเมือง เป็นต้น ทำให้เป็นกรอบจำกัดในการดำเนินชีวิต และการสร้างสรรค์ในทางวัตถุที่แตกต่างกันออกไปในสังคมของแต่ละกลุ่ม ทำให้เกิดความต้อการในการดำเนินชีวิตเป็นลักษณะเฉพาะ สิ่งเหล่านี้อันได้แก่ อิทธิพลของสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ และทางวัตถุ ซึ่งทำให้เกิดเป้าหมายได้ อย่างดีที่สุด

กล่าวโดยสรุปแล้วจะเห็นว่า อิทธิพลของสภาพแวดล้อมมีผลต่อจิตวิทยา อันเป็นผลที่จะต้องคำนึงถึงในเบื้องต้นของการออกแบบ คือ

1. อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ
2. อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมทางวัตถุ
3. อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมทางสังคม

ประสาทรับรู้ของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ

จิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบตกแต่งภายในนั้น มนุษย์สามารถที่จะรับรู้ได้ทางโสตประสาทที่สำคัญ คือ

1. นัยน์ตา ซึ่งสามารถรับสี แสง และรูปทรง
2. หู ซึ่งสามารถรับเสียง
3. ผิวหนัง ซึ่งสามารถให้ความรู้สึกเกี่ยวกับกับอุณหภูมิ

ประสาทสัมผัสทางนัยน์ตา สำคัญที่สุดที่จะให้ความรู้สึกทางด้านจิตใจ มนุษย์ผู้อยู่อาศัยและเมื่ออยู่อาศัยแล้วก็ย่อมมีการสัมผัส การสัมผัสกับรูปร่าง วัตถุ หรืออุณหภูมิมีความสำคัญรองลงมาในกรณีที่ไม่สามารถใช้นัยน์ตาได้ อย่างเต็มที่ ประสาทหูสำคัญในด้านความรู้สึกบันเทิง ซึ่งเป็นสร้างความสุขให้แก่ มนุษย์ในแง่การอยู่อาศัยเช่นกัน

ความสัมพันธ์ระหว่างประสาททั้งสามกับการออกแบบ

การออกแบบจัดได้ว่าเป็นส่วนหนึ่งของศิลปะ ซึ่งเป็นการรวมเอา จิตรกรรมและประติมากรรมสัมพันธ์กับความเป็นอยู่ของมนุษย์ ดังนั้นองค์ ประกอบของสิ่งเหล่านี้ จึงเป็นสิ่งที่มอิทธิพลต่อมนุษย์ในด้านจิตวิทยา ซึ่งเป็น ผลที่จะนำมาพิจารณาในด้านของการออกแบบได้ องค์ประกอบดังกล่าวคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

1. เส้น คือสิ่งแสดงของขอบเขตของวัตถุ และสามารถแสดงอารมณ์ เป็นตัวทำให้เกิด FORM ในขั้นแรกและทำให้ SENSE เปลี่ยนแปลงไป

ลักษณะของเส้นมีหลายชนิดคือ

- เส้นตรงตั้ง (VERTICAL LINE ) แสดงถึง ความมั่นคง ความสูง และตรงสง่า ภูมิฐาน เช่น เสากรีก
- เส้นตรงราบ ( HORIZONTAL LINE ) แสดงถึงความราบเรียบยาวและกว้าง ผ่อนคลาย ความรู้สึกสงบ
- เส้นโค้ง (CURVE LINE ) แสดงถึงความอ่อนหวาน นุ่มนวล
- เส้นเฉียง ( DIAGONAL ) แสดงถึงความเอียง ไม่ตรง ลึกลับ
- เส้นซิกแซก ( ZIG-ZAG )
- เส้นลูกคลื่น ( WAVE LINE ) แสดงถึงความเคลื่อนไหว
- เส้นกากบาท ( CROSS LINE ) แสดงถึงความรู้สึกขัดแย้ง
- เส้นเขตวงกลม ( CIRCLE LINE ) แสดงถึงความรู้สึกหมุนเวียน มึนงง

2. สี เกิดผลทางจิตวิทยา โดยสัมผัสทางจักขุ ทำให้เกิดความรู้สึกภายใน

3. แสงและเงา เป็นตัวทำให้เกิดน้ำหนัก แบ่งน้ำหนักได้ถึง 9 ระดับ เกิดจากความสูงต่ำของวัตถุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. มวลและรูปทรง คือปริมาตรที่กินที่ในอากาศ มวลคือปริมาตรซึ่งเป็นรูปทรงธรรมชาติ หรือเรขาคณิตที่ละเอียดซับซ้อนกว่า

5. ช่องว่าง คือเนื้อที่ว่างเปล่าที่เกิดจากการจัดเส้น สี แสง เงา และรูปทรง เป็นช่องว่างที่ให้ประโยชน์แก่รูปทรงนั้น ๆ

6. ผิวสัมผัส คือลักษณะที่ทำให้เกิดความรู้สึกต่างๆ แก่ผู้พบเห็นทางกาย คือ การสัมผัสและทางใจคือ ทำให้อยากติดตาม เลื่อมใสและเคารพนับถือ

7. ลาย คือลักษณะการใช้เส้น สี แสง เงา มวล รูปทรง ช่องว่าง และผิวสัมผัสมารวมกัน ลายในการออกแบบภายในนั้นจะต้องมีความพอดี ไม่มากหรือน้อยจนเกินไป มิฉะนั้นแล้วจะก่อให้เกิดความรู้สึกที่ไม่สบายตา อึดอัดหรือเว้งว่างเกินไป

### สีในการออกแบบสถาปัตยกรรม

สีในงานสถาปัตยกรรม ไม่ใช่จะหมายถึงความถึงเนื้อสีเท่านั้น แต่มีความหมายครอบคลุมไปถึงสีล้นของวัสดุตามธรรมชาติด้วย สีในงานสถาปัตยกรรมแตกต่างจากสีในงานจิตรกรรมหรืองานอื่นๆ เพราะเกี่ยวข้องกับรูปร่างและช่องว่างของอาคาร เพื่อเน้นรูปร่างของอาคารที่เกิดจากวัสดุก่อสร้างชนิดต่างๆ ผสมผสานกันในรูปลักษณะการออกแบบให้งานที่ออกแบบมาเป็นงานสถาปัตยกรรมที่ดีตามหลักของการออกแบบ

สีที่ใช้ตกแต่งภายนอกอาคารนั้น ดินฟ้าอากาศจะมีอิทธิพลต่อการใช้สี ซึ่งส่วนใหญ่จะใช้ให้คล้ายตามบรรยากาศในประเทศไทย ซึ่งเป็นประเทศที่อยู่ในโซนร้อน จึงนิยมใช้สีจืดจางและสดใสบ้างอาคารทางศาสนา เช่น วัดวาอาราม โบสถ์ วิหาร ฯลฯ เพื่อก่อให้เกิดความศรัทธา ศักดิ์สิทธิ์ เมื่อสีเหล่านั้นกระทบกับแสงอาทิตย์ เช่นเดียวกับสีภายนอกของประเทศแถบสแกนดิเนเวีย ซึ่งนิยมทาสีคล้ำ ให้ตัดกับสีท้องทุ่งนาเพื่อแสดงความโดดเด่นของอาคารให้แยกจากสีธรรมชาติ

ส่วนสีที่ใช้ตกแต่งภายในอาคารบ้านเรือนนั้น จะขึ้นอยู่กับประโยชน์ใช้สอยของห้องแต่ละห้อง ซึ่งต่างกันออกไป ในประเทศไทยเป็นเมืองร้อน ดังนั้นจึงนิยมทาสีเย็นๆ กับห้องภายในอาคาร และถึงแม้ว่าแต่ละห้องจะแตกต่างกันไป ก็นิยมให้สีกลมกลืนกัน เพราะแลดูไม่เบื่อบ้าง ผิดกับร้านค้าที่นิยมใช้สีสด เพื่อ

ความสำคัญของการใช้สี สีจัดว่าเป็นสิ่งภายนอกอย่างหนึ่งที่มีมนุษย์สามารถรับได้ทางจักขุสัมผัส และก่อให้เกิดความรู้สึกต่างๆ เช่น ตื่นเต้น กระวนกระวาย สดชื่น เศร้าหมอง เหนื่อยล้า เป็นต้น ตัวอย่างเช่น ในฤดูหนาวที่อากาศเย็นจัด แล้วเข้าไปอยู่ในห้องสีปูนแห้งจะรู้สึกอบอุ่นขึ้น ที่เกิดความรู้สึกเช่นนี้ก็เพราะสีเป็นสิ่งที่เราที่มีอิทธิพลต่อระบบประสาทนั่นเอง

สีมีอิทธิพลต่อมนุษย์มากในด้านจิตวิทยา เพราะอาจเป็นเหตุให้เกิดอารมณ์เปลี่ยนแปลงได้หลายอารมณ์ ผู้ที่ใช้สีฉลาด ไม่ควรลืมนึกขึ้นเพราะการใช้สีคล้อยไปตามหน้าที่และประโยชน์ใช้สอย ทำให้มีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น และบางครั้งก็ช่วยลดความบกพร่องต่างๆ ได้ด้วยเช่น ทำให้ห้องที่ร้อนอบอ้าวคลายความรู้สึกร้อนลงได้ เป็นต้น

สี หนึ่ง ๆ อาจทำให้อาคารแลดูหนักหรือเบา ร้อนหรือเย็น โกล่หรือไกล บางครั้งยังสามารถปิดบังส่วนที่น่าเกลียดของอาคารหรือเน้นส่วนที่งดงามของโครงสร้างได้อีกด้วย ห้องเล็กอาจดูเป็นห้องใหญ่หากใช้สีที่อ่อน เพดานที่มีสีอ่อนก็ช่วยทำให้รู้สึกไม่ถูกกดตันมากนัก

การใช้สีทางสถาปัตยกรรมเป็นเรื่องที่น่าสนใจ เพราะต้องใช้ในเนื้อที่กว้างมาก จึงต้องคำนึงถึงเรื่องขนาดของอาคารด้วย เป็นต้นว่า ในเนื้อที่กว้าง ๆ ไม่ควรทาสีสด นอกจากจะถูกลดค่าของสีให้หม่นลง ในขณะเดียวกันก็ควรคำนึงถึงเอกภาพของสี และควรใช้สีแต่น้อย แต่ให้มี VARIATION ของ VALUE และ INTENSITY ให้มากจะดูดีกว่า

### องค์ประกอบของการใช้สีในงานสถาปัตยกรรม

ในการใช้สีกับงานสถาปัตยกรรม ควรพิจารณาถึงสิ่งต่อไปนี้คือ

#### 1. หน้าที่และประโยชน์ใช้สอยของสถานที่นั้น

การใช้สีให้สอดคล้องกับหน้าที่และประโยชน์ใช้สอยของสถานที่ นับว่าเป็นข้อสำคัญ เพราะหน้าที่ของสถานที่จะเป็นสิ่งบ่งบอกวัตถุประสงค์ความต้องการ บรรยากาศ กิจกรรมที่เป็นขั้นตอน พร้อมทั้งความต้องการในการส่งเสริมเอกลักษณ์ของอาคารนั้น ๆ

#### 2. ผู้ใช้และพฤติกรรมของผู้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้สีให้สอดคล้องกับจุดนี้มีความสำคัญ เพราะผู้ใช้จะได้รับผลจากการออกแบบ ดังนั้นจึงควรศึกษาถึงหลักจิตวิทยาของผู้ใช้ กิจกรรมที่กระทำ พร้อมทั้งลักษณะพิเศษเฉพาะตัวของผู้ใช้อีกด้วย เพื่อการสนองตอบที่ตรงเป้าหมาย

### 3. ลักษณะทางสถาปัตยกรรม

ลักษณะทางสถาปัตยกรรมเป็นข้อสำคัญสำหรับการออกแบบ เพราะสถาปนิกเป็นผู้ที่ทำให้อาคารที่ออกแบบนั้นมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว การออกแบบจึงต้องไม่ทำลายลักษณะทางสถาปัตยกรรม หากแต่จะต้องพิจารณาเพื่อเสริมให้เอกลักษณ์และลักษณะของอาคารเด่นชัดขึ้นไปอีกโดยคำนึงถึง

- รูปร่างและลักษณะของอาคาร การใช้สีจะต้องระมัดระวังมิให้วัตถุประสงค์ในการออกแบบรูปร่างของอาคารผิดไป เช่น อาคารทางราชการมักจะวางลักษณะสมดุลง่ายๆแบบเท่ากัน เพื่อแสดงความมั่นคง การใช้สีจะต้องออกแบบให้คล้ายตามลักษณะนั้น มิใช่ทำให้ดูแล้วขนาดกลับไม่เท่ากัน อันทำให้เสียความรู้สึกของผู้พบเห็น หรืออาคารที่มีขนาดใหญ่ ก็ไม่ควรใช้สีดูฉูดฉาดมาก เป็นต้น

- โครงสร้างของอาคาร การใช้สีมีผลกระทบต่อโครงสร้างของอาคาร เช่น โปสเตอร์ไทยสมัยก่อน มักจะตกแต่งด้วยจิตรกรรมฝาผนัง เพราะเป็นอาคารที่บัตัน ผนังเป็นหินใหญ่ด้วยเหตุผลทางโครงสร้างแบบกำแพงรับน้ำหนัก จึงใช้งานจิตรกรรมช่วยให้ดูไม่บัตันจนเกินไป เป็นต้น

- วัสดุ การใช้สีจะต้องไม่ทำลายหรือเปลี่ยนแปลงสีของวัสดุที่ใช้ในงานสถาปัตยกรรม เพราะสีจากเนื้อวัสดุมีคุณค่าเฉพาะตัวอยู่แล้ว

### 4. ลักษณะที่ตั้งและสภาพแวดล้อม

เพื่อให้อาคารมีลักษณะเหมาะสมกับบรรยากาศทั่วไปโดยรอบ จึงควรวางโครงสร้าง ให้คล้ายตามสภาพแวดล้อม แม้จะต้องการให้อาคารดูเด่นก็ตาม เพื่อไม่ให้สภาพแวดล้อมทั่วไปต้องเสียบรรยากาศ

องค์ประกอบที่ได้กล่าวถึงนั้น คือ เงื่อนไขในด้านสถาปัตยกรรมที่จะต้องเรียนรู้การนำไปใช้ด้วย ซึ่งมีรายละเอียดซับซ้อน ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของผู้ใช้

เป็นสำคัญ เช่น การผสมสีที่ต่างวรรณะเข้าด้วยกัน การลดค่าความสดของสีลง  
เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเน้นด้วยสี ฯลฯ ซึ่งยากมากที่จะกล่าวถึงได้หมด จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ผู้ใช้สีในการออกแบบควรจะได้ค้นคว้าในสิ่งเหล่านี้ให้เพียงพอเสียก่อน

## 6.6 วัสดุตกแต่ง

วัสดุที่ใช้กับอาคารประเภทสาธารณะ จะต้องมีความสมบัติที่สะอาดตา คงทน ทนทาน และราคาไม่แพงนัก จะต้องเป็นวัสดุที่ดูแลรักษาทำความสะอาดง่าย เพื่อประหยัดค่าดูแลรักษา วัสดุที่แลดูไม่เบื่อง่ายได้แก่ วัสดุประเภทหิน ไม้ อิฐ โลหะ กระจก และผ้า ดังจะกล่าวถึงวัสดุที่เหมาะสมและใช้บ่อยที่สุดดังต่อไปนี้

1. วัสดุประเภทหิน เหมาะสำหรับผนังภายในและภายนอก หินที่ใช้ควรเป็นหินประเภทเนื้อละเอียด สามารถขัดให้เป็นมันได้ ควรหลีกเลี่ยงหินที่มีเนื้อขรุขระ เพื่อความทนทาน ต่อสภาพดินฟ้าอากาศ และใช้กับผนังหรือพื้นที่ใช้งานสมบูรณ์ บัน ตลอดจนเนื้อที่ที่คนพลุกพล่าน เนื่องจากหินทนทานต่อการสัมผัสและทำความสะอาดง่าย

เหตุผลสำคัญที่เลือกใช้หิน ก็เนื่องจากหินมีคุณสมบัติที่ให้ความงดงามเป็นที่ประทับใจมีค่าและดูหรูหรา ดังนั้น สถานที่ที่เหมาะสมแก่การใช้หินมากที่สุดของอาคาร ได้แก่ บันโถ ทางเข้า บริเวณทางเข้า ผนังด้านทางเข้า เป็นต้น หินที่นิยมใช้ได้แก่

- หินอ่อน หินอ่อนสามารถทนสกปรกได้ดี ทนต่อสารเคมีได้บางชนิด มักใช้กับผนังภายในเป็นส่วนมาก หินอ่อนให้ลักษณะที่มีค่ากว่าหินประเภทอื่น ๆ มีสีให้เลือกหลายสี เช่น สีชมพู สีเทา สีขาว สีเขียว สีฟ้า

- หินแกรนิต ส่วนมากใช้กรุผนัง พื้นทางเดินต่างๆ เนื่องจากเป็นหินที่แข็งที่สุด เนื้อแน่นและทนทานเมื่อขัดให้ขึ้นเงา จะมีลักษณะคล้ายหินอ่อนและบำรุงรักษาทำความสะอาดง่าย

- หินชนวน หินชนวนมีสีต่างๆให้เลือกได้แก่ สีดำ สีฟ้า สีเทา และสีน้ำตาล มีราคาแพงอยู่บ้าง แต่ประหยัดค่าบำรุงรักษาได้ดี

- หินหล่อ ได้แก่วัสดุประเภทหินผสมกับซีเมนต์ ดูนี้น้อยกว่าหินแท้ แต่มีความงดงามทนทานและบำรุงรักษาได้ง่ายเท่ากับหินแท้

ส่วนหินชนิดอื่นๆที่มีได้น่ามากกล่าว ณ ที่นี้ได้แก่ LIMESTONE

TRAVERTINE และ FIELD STONE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่มอบให้สำหรับใช้ในการเรียนการสอนวิชาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. วัสดุประเภทดินเผา เช่นอิฐ กระเบื้องและ TERRA COTTA สามารถใช้กรุพื้นและผนังของโรงพักคอย ราคาถูกกว่าหิน ทนทานต่อดินฟ้าอากาศ ทนการสีกร่อน บำรุงรักษาง่าย ตลอดจนมีสีและลายให้เลือกได้กว้างขวางกว่า ดังจะกล่าวเป็นชนิดต่อไปนี้

- อิฐ สามารถนำมาใช้ได้โดยสีธรรมชาติของมัน หรือทาสีทับก็ได้ ซึ่งใช้ได้ทั้งภายในและภายนอกอาคาร สีธรรมชาติของอิฐมีสีแดง แสด เหลือง เทา หรือขาว ราคาถูกกว่าหิน ถ้าหากใช้อย่างถูกวิธีก็จะได้รับความคงทนและง่ายต่อการบำรุงรักษา

- กระเบื้อง กระเบื้องดินเผาใช้เป็นวัสดุกรุต่างๆ มีสี พื้นผิวและลายให้เลือกมากมาย ส่วนมากใช้กรุเสา ผนัง และพื้น สามารถใช้กับห้องสรรพสินค้าได้เป็นอย่างดีและยังมีราคาถูก

3. วัสดุประเภทผสมเหลว ไม่ว่าจะเป็นวัสดุที่ใช้เชื่อมต่ออิฐหรือใช้ฉาบหน้าของผนังและพื้น ข่อมเป็นวัสดุที่ใช้กันมาก และจำเป็นสำหรับอาคาร เนื่องจากการกรุวัสดุบนผนังหรือพื้นย่อมต้องการวัสดุผสมเหลวเหล่านี้ เช่น อิฐ หิน กระเบื้อง TERRAZZO และ TERRCOTTA เป็นต้น วัสดุผสมเหลวเหล่านี้ยังแบ่งออกเป็น

- PLASTER AND STUCCO ปูนฉาบ เป็นวัสดุที่คงทนและประหยัดมากที่สุดและยากแก่การดูแลรักษา งานฉาบต้องใช้เวลาทำให้ส่วนอื่นๆของอาคารสกปรก ทั้งยังไม่อ่อนตัวต่อการเปลี่ยนแปลงอีกด้วย ดังนั้น PLASTER AND STUCCO จึงไม่ควรใช้กับผนังกันโดยทั่วไป แต่เหมาะกับผนังซึ่งอยู่โดยรอบอาคาร ซึ่งเป็นผนังชั้นนอก ไม่ต้องการเปลี่ยนแปลงอีกต่อไป ทั้งยังเหมาะสมกับการตกแต่งผนังภายนอกที่จะให้ผิวเรียบราบ ต้องทาสีบ่อยๆ และเมื่อสีที่ทาทับหนาขึ้น ฝาผนังอาจเกิดรอยร้าวหรือสีที่ทาอาจลอกทำให้ไม่น่าดู

- คอนกรีตเปลือย ปัจจุบันอาคารต่างๆ มักนิยมแต่งผนังในลักษณะคอนกรีตเปลือย ฉาบด้วยสีปูน ดังนั้น คอนกรีตในอดีตซึ่งใช้เป็นเพียงวัสดุปัจจุบันก็มีบทบาทมากในการตกแต่งให้ความรู้สึกที่แข็งแรง ทึบ มีผิวหยาบเป็นธรรมชาติ และแสดงความจริงใจออกมา แต่ข้อเสียของคอนกรีตเปลือยคือ ดูแลรักษาลำบาก ถ้าได้รับการสัมผัสบ่อยๆ อาจทำให้สีฉาบสกปรกและต้องทาสีใหม่

เอกสารนี้ **เสมอ** ที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หินขัด การทำพื้นหินขัด ได้แก่การนำเอาเม็ดหินอ่อนผสมหินปูน แล้วขัดด้วยเครื่องให้เรียบ ซึ่งใช้กันมากแลได้ผลดีตามห้างสรรพสินค้า และเพื่อ ป้องกันการแตกร้าวในพื้นที่กว้าง เนื่องจากการยึดหดตัวจะต้องแบ่งพื้นที่ออกเป็นตาราง และฝังเส้นทองเหลืองไว้ อาจใช้เส้นอลูมิเนียมหรือพลาสติกก็ได้ สามารถที่จะแบ่งสลับกันโดยผสมสีลงในปูนขาวให้แสงสว่าง ทนทาน ทำ ความสะอาดง่าย ทั้งยังสามารถใช้กับผนังและเสาได้อีกด้วย

4. ไม้ เป็นวัสดุที่สำคัญอีกชนิดหนึ่ง ซึ่งขาดเสียไม่ได้ในการออกแบบ ซึ่ง สามารถนำมาใช้เป็นวัสดุกรุผนัง พื้น ตลอดจนเครื่องเรือนและอุปกรณ์โดยทั่ว ไป โดยใช้ผลิตภัณฑ์ เช่น ไม้จริง ไม้อัด แผ่นป้องกันความร้อน ป้องกันเสียง สะท้อน เป็นต้น ประโยชน์สำคัญที่ได้จากการใช้วัสดุประเภทไม้คือ มีความอ่อน ด้วต่อการเปลี่ยนแปลงได้ดี สามารถก่อสร้างได้เร็ว ราคาถูก สามารถรีดถอน และนำมาประกอบใหม่ได้ง่าย ซึ่งจะหาวัสดุที่มีคุณลักษณะเหมือนไม้ได้ยากมาก ทั้งยังทำความสะอาดง่าย ราคาถูก ให้ความงดงามและความรู้สึกที่อ่อนนุ่มตาม ธรรมชาติอีกด้วย ไม้ยังแบ่งออกเป็นประเภทได้ดังนี้

- ไม้ธรรมชาติ สามารถแปรรูปให้เข้ากับงานได้ง่าย มีความน่าสนใจ ความงดงามและมีลายในตัวของมันเอง สามารถนำมากรุผนังภายในอาคาร หรือ มาใช้ในการทำโครงผนัง และเครื่องเรือนต่าง ๆ ได้

- ไม้อัด ที่จำหน่ายในท้องตลาดแบ่งออกเป็นหลายชนิดด้วยกัน เช่น ไม้ อัดยาง ไม้อัดสัก ตลอดจนขนาดความหนาที่แตกต่างกันออกไป เช่น 4 มม. 8 มม. เป็นต้น

ไม้อัดมีคุณลักษณะพิเศษคือ โครงสร้างแข็งแรง สามารถนำมาข้อมสี เคลือบแชลแลค แลคเกอร์ หรือพ่นสีให้มีสภาพคงทนถาวรได้ ไม้อัดจึงนับได้ว่า เป็นประโยชน์มาก ไม่ว่าจะกรุผนังหรือทำเครื่องเรือนก็ตาม

5. วัสดุกรุผนัง วัสดุเหล่านี้ได้แก่ กระดาษปิดผนัง แผ่นวีเนียร์ ไม้อัด โฟโตวอลล์ เป็นต้น วัสดุเหล่านี้สามารถนำมาตกแต่งบางส่วนของผนังเพื่อดึงดูดความสนใจ แต่ปัญหาก็คือวัสดุเหล่านี้ดูแลรักษาความสะอาดลำบาก แต่ปัจจุบันใช้วัสดุกรุ ผนังชนิดที่ทำจากพลาสติก จึงตัดปัญหานี้ออกไป

6. โลหะ ปัจจุบันโลหะเป็นเทคโนโลยีในความก้าวหน้า ไม่ว่าจะเป็นวัสดุใช้ใน โครงสร้างหรือใช้ในอุปกรณ์เครื่องใช้ต่าง ๆ ก็ตาม โลหะพื้นฐานที่ใช้กันมาก ก็ ไม่ว่าจะเป็นกรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้แก่เหล็กกล้า เหล็กปลอดสนิม อลูมิเนียม แมงกานีส โลหะผสมของอลูมิเนียม ตลอดจนวัสดุประเภทบรอนซ์ ซึ่งก็สามารถขึ้นรูป รัตเป็นแผ่นหรือหล่อเป็นรูปร่างลักษณะต่างๆ โลหะที่จะกล่าวในที่นี้มีดังนี้คือ

- เหล็กกล้า โดยมากเหล็กกล้าใช้ในโครงสร้างของตึกโดยทั่วไป นำมาใช้กับกรอบกระจกหน้าต่าง แต่ส่วนใหญ่เหล็กกล้ามักซ่อนตัวอยู่ในโครงสร้างทั่วไป เช่น ในเสา คาน ตลอดจนพื้นคอนกรีต เป็นต้น

- เหล็กปลอดสนิม โลหะผสมชนิดเดียวที่สามารถทนต่อสภาพอากาศได้ทุกชนิด ก็คือเหล็กปลอดสนิม ทำความสะอาดง่าย ให้ความสะอาดความสว่าง ใช้กรุผนังและเสา ตลอดจนใช้ประดิษฐ์ตัวอักษรป้ายชื่อร้านได้ด้วย ซึ่งเป็นที่นิยมมากในปัจจุบัน

- อลูมิเนียม โลหะชนิดนี้ให้ความสว่าง และนำมาใช้กับหน้าร้านเป็นเวลานานแล้ว เช่นกรอบกระจกชนิดต่างๆ และสามารถนำมาประกอบเป็นเครื่องเรือนได้ด้วย การใช้ตกแต่งหน้าร้าน กรุภายในร้าน เช่น เดินคิ้วฝ้าเพดาน เป็นต้น บรอนซ์ ให้สีเป็นธรรมชาติ มีคุณค่าแต่ราคาแพงและต้องดูแลรักษาบ่อยๆ จึงไม่นิยมใช้เท่ากับอลูมิเนียม แต่อาจใช้เพื่อแสดงความหรูหราฟุ่มเฟือยได้

## 7. วัสดุอื่นๆ ได้แก่

- กระจก มีบทบาทสำคัญในการตกแต่งเป็นอย่างมาก เช่นใช้เป็นกระจกตกแต่งหน้าร้าน ใช้กับตู้โชว์ ตลอดจนใช้วัสดุอื่นๆ เพื่อผลิตผนังโปร่งแสง กระจกเงา ก็มีบทบาทสำคัญมิใช่น้อย เช่นใช้กรุเสา เพื่อให้โปร่งโล่งราวกับไม่มีเสา

- ฝ้า วัสดุประเภทฝ้ามีหลาย สี และแบบให้เลือกมากมาย ใช้ทำฝ้าบานกรุและบุเครื่องเรือน เป็นวัสดุที่มีความสำคัญในการตกแต่งอีกชนิดหนึ่ง มักอยู่ในรูปของการตกแต่งชั่วคราว

- พลาสติก เป็นวัสดุใหม่และทันสมัยมาก ทนน้ำและล้างได้ เป็นวัสดุที่ทนทานและราคาไม่แพงนัก วัสดุพวกไฟไมก้า ก็มีบทบาทในการทำเครื่องเรือนมากเช่นกัน เป็นวัสดุที่สามารถตัดโค้งงอได้ตามใจชอบ จึงเหมาะที่จะนำมากรุผนัง ประตูและพื้นโต๊ะเนื่องจากกันน้ำและทนความร้อนได้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นพลาสติกจึงสามารถนำมาใช้ได้ทั้งผนังและเพดาน เนื่องจากน้ำหนักเบา สามารถผลิตเป็นกล่อง เพื่อป้องกันการชำรุดเสียหายของสินค้าได้ นอกจากนี้จะป้องกันน้ำ เสียงและไฟแล้ว ยังมีสีและกรรมวิธีอื่นๆที่ช่วยให้การตกแต่งสะดวกขึ้น

- วัสดุเคลือบและการย้อมไม้ สีทาเป็นวัสดุที่คงทนน้อยที่สุด การทาสีในจุดที่แออัด มักมีการสัมผัสบ่อยๆ ดังนั้น บริเวณเหล่านี้ควรกรุด้วยวัสดุชนิดอื่นที่มีความคงทนต่อความสกปรกแทน เช่น ไม้ หิน โลหะ หรือพลาสติก วัสดุเคลือบเช่นแลคเกอร์ สามารถให้ความคงทนมากกว่าสีทา สามารถลดค่าดูแลรักษา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



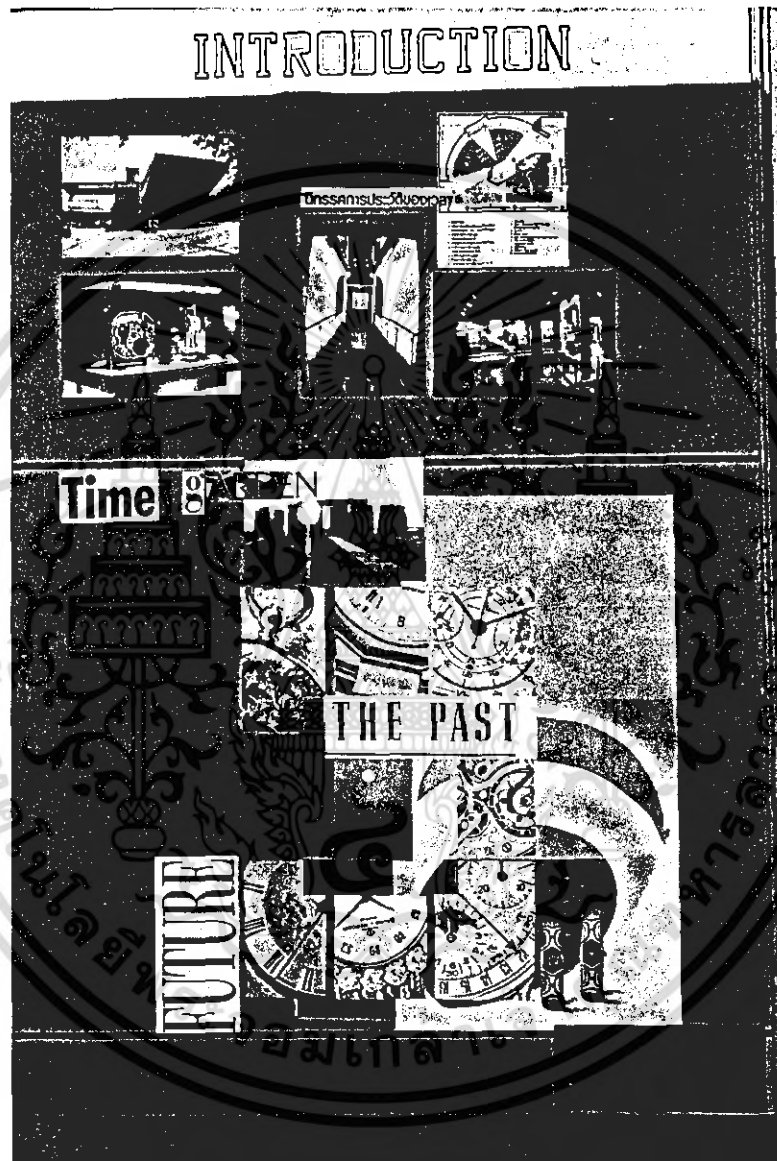
## บทที่ 7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

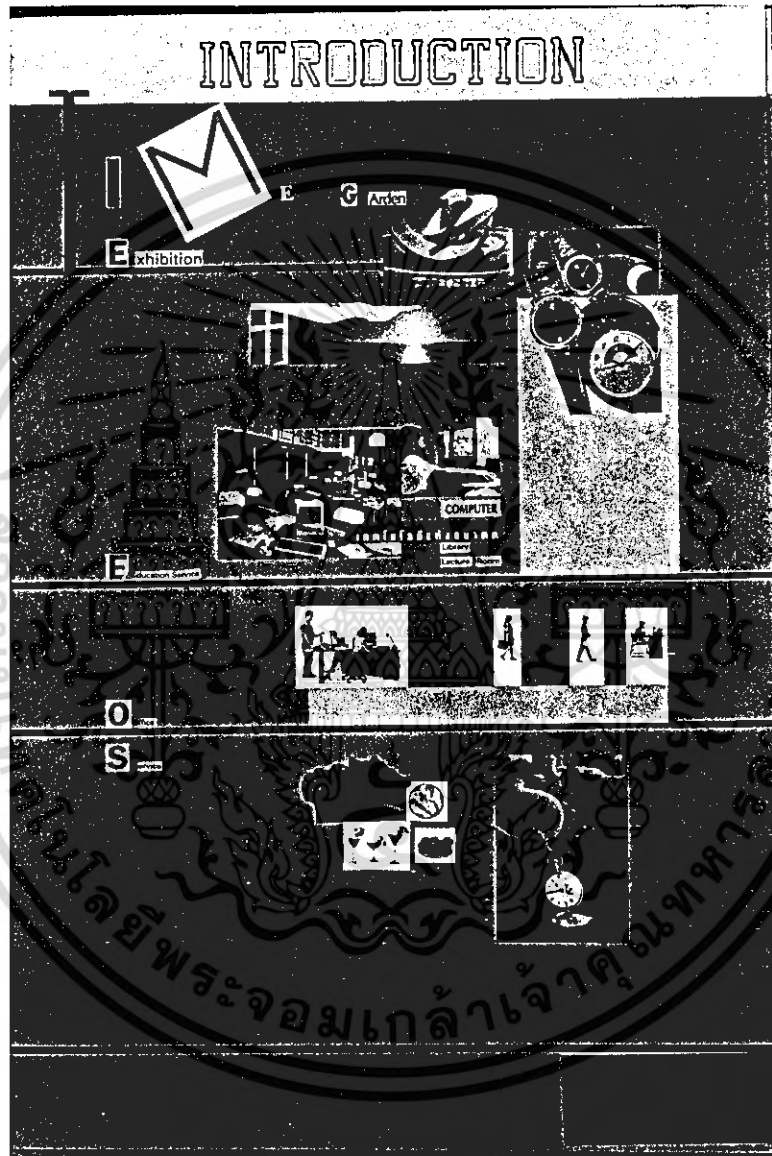
## 7.1 เหตุผลและที่มาของโครงการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

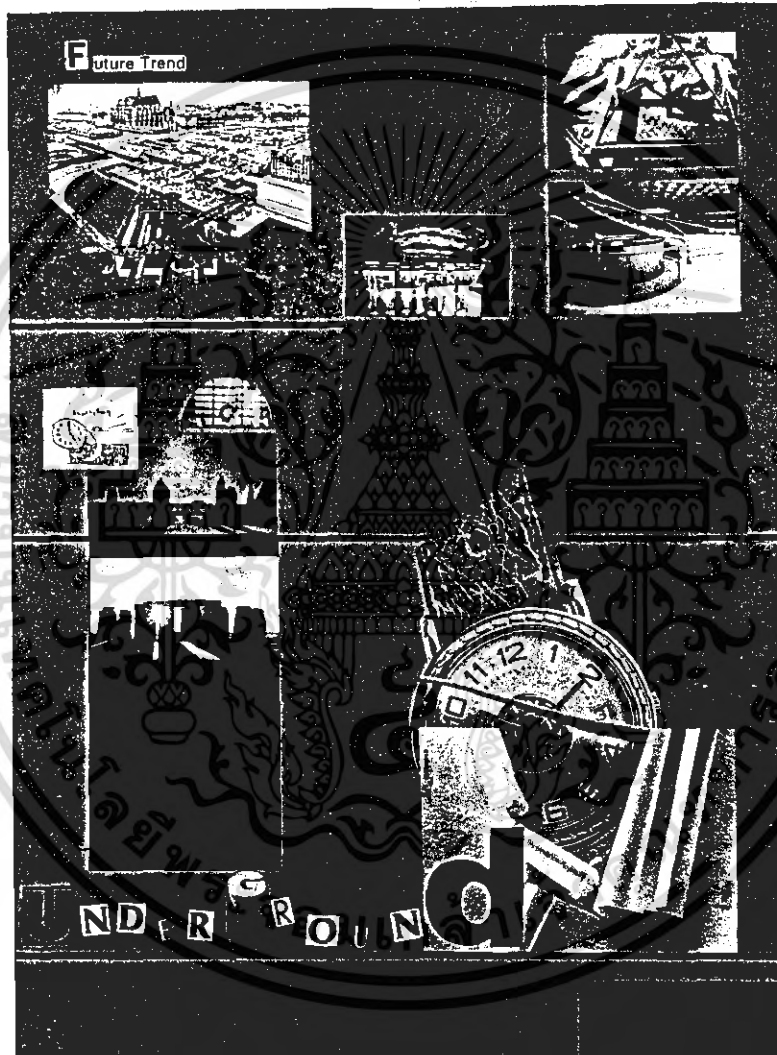


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



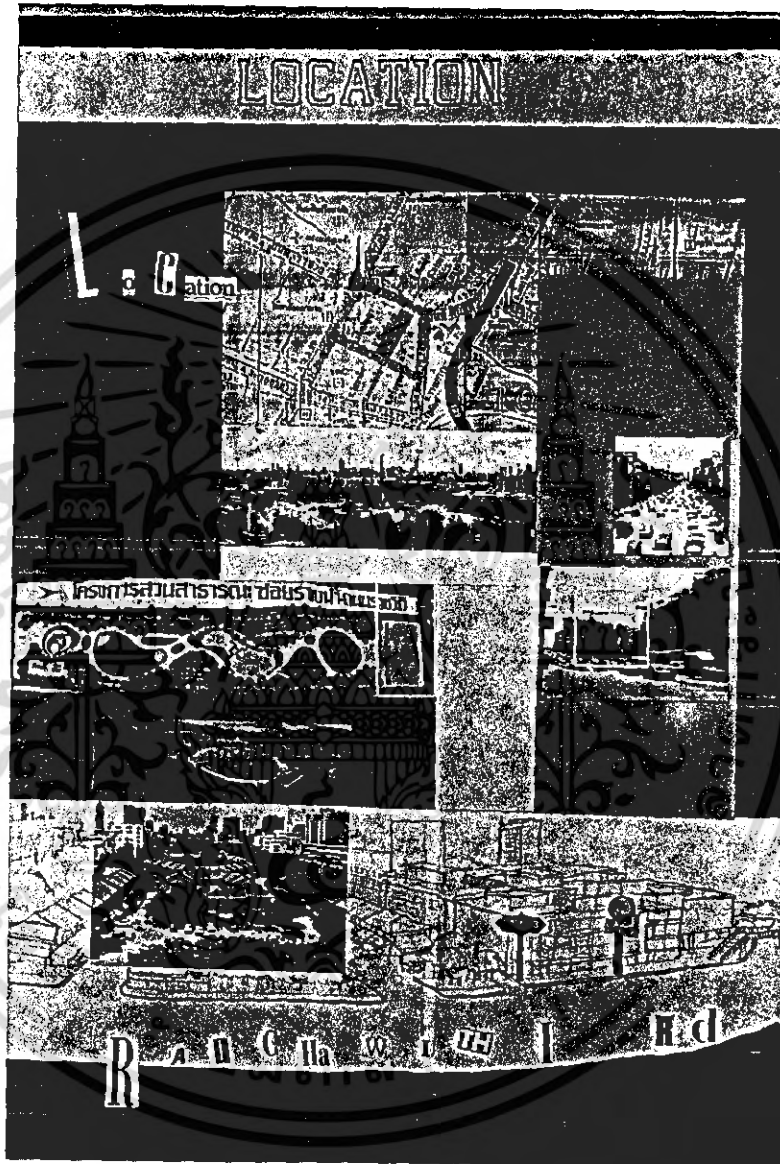
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# INTRODUCCION

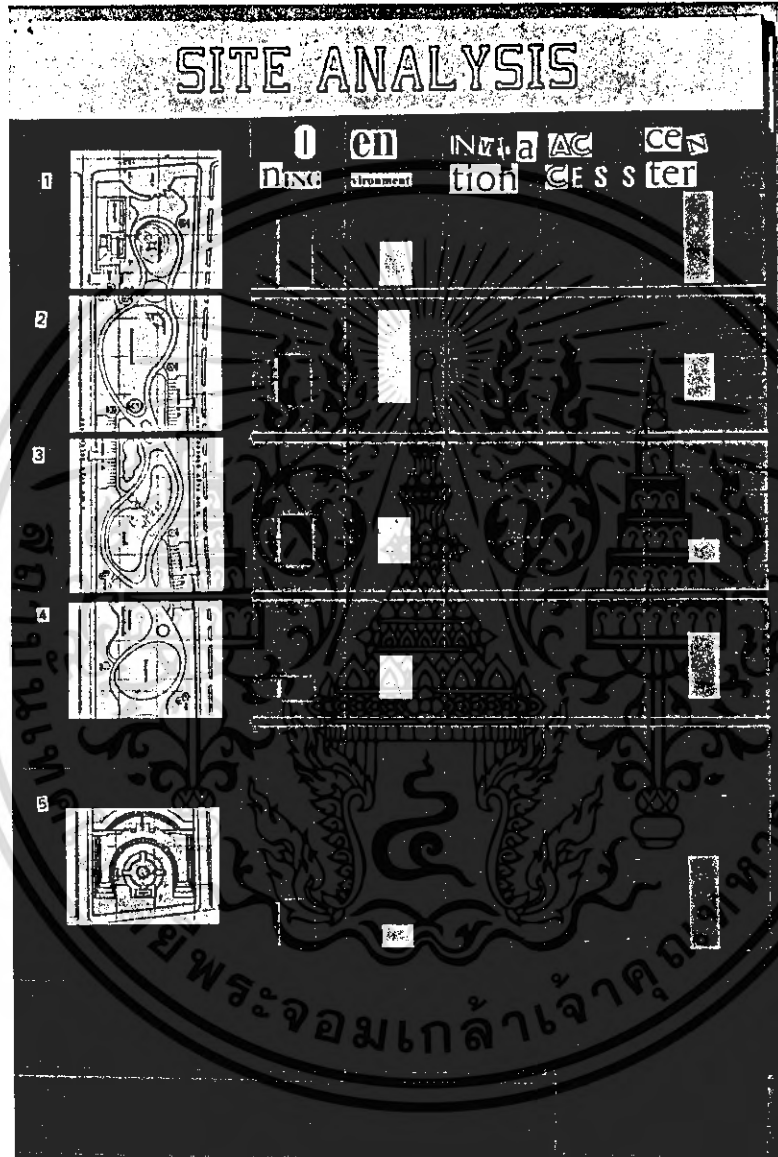


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

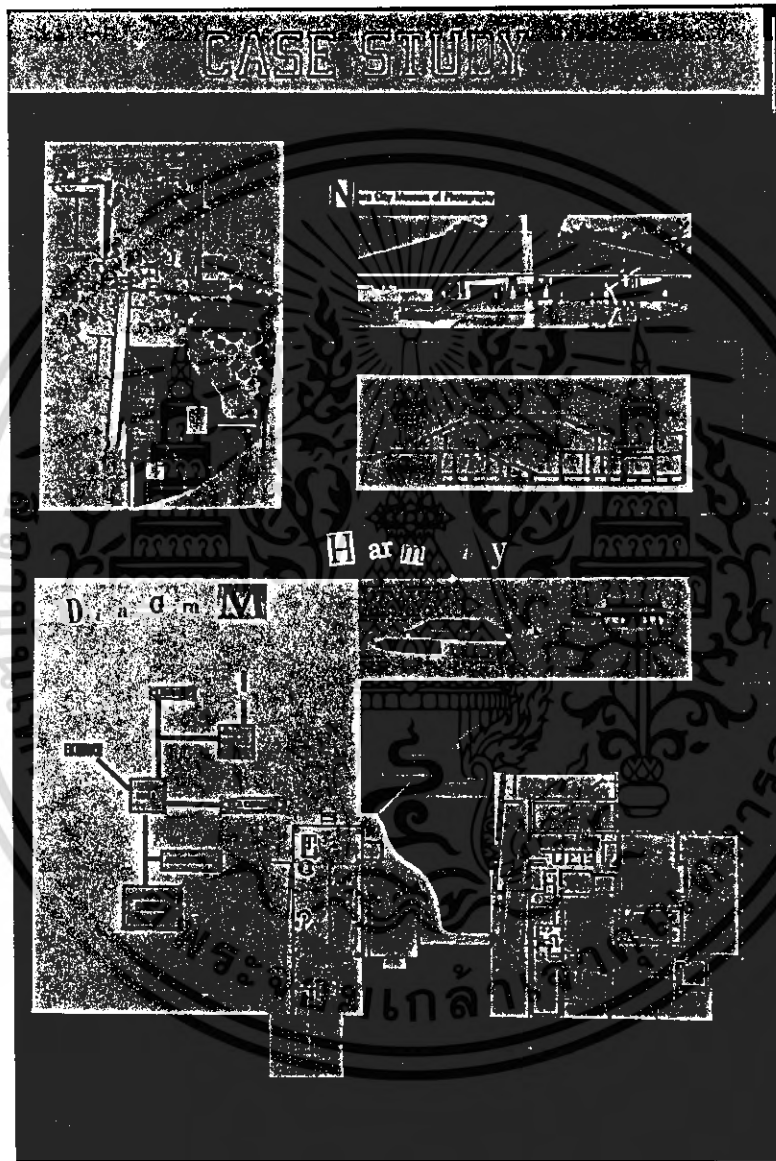
## 7.2 การวิเคราะห์ที่ตั้งของโครงการ



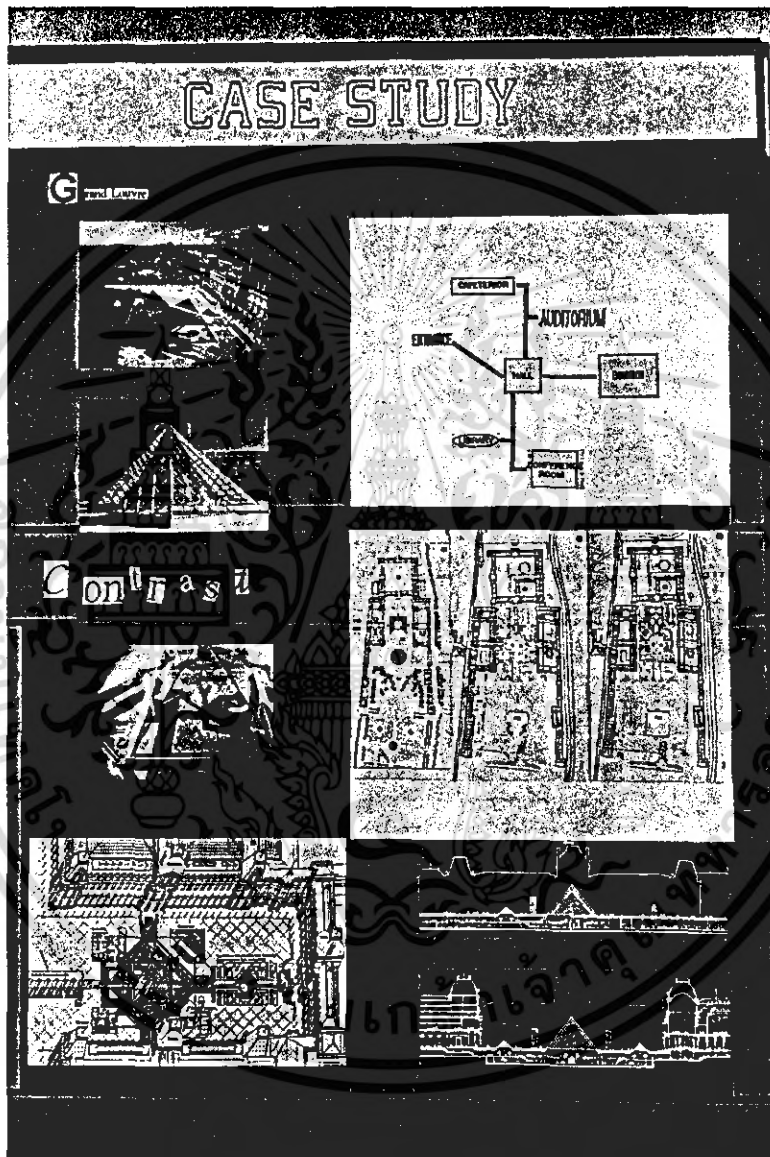
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



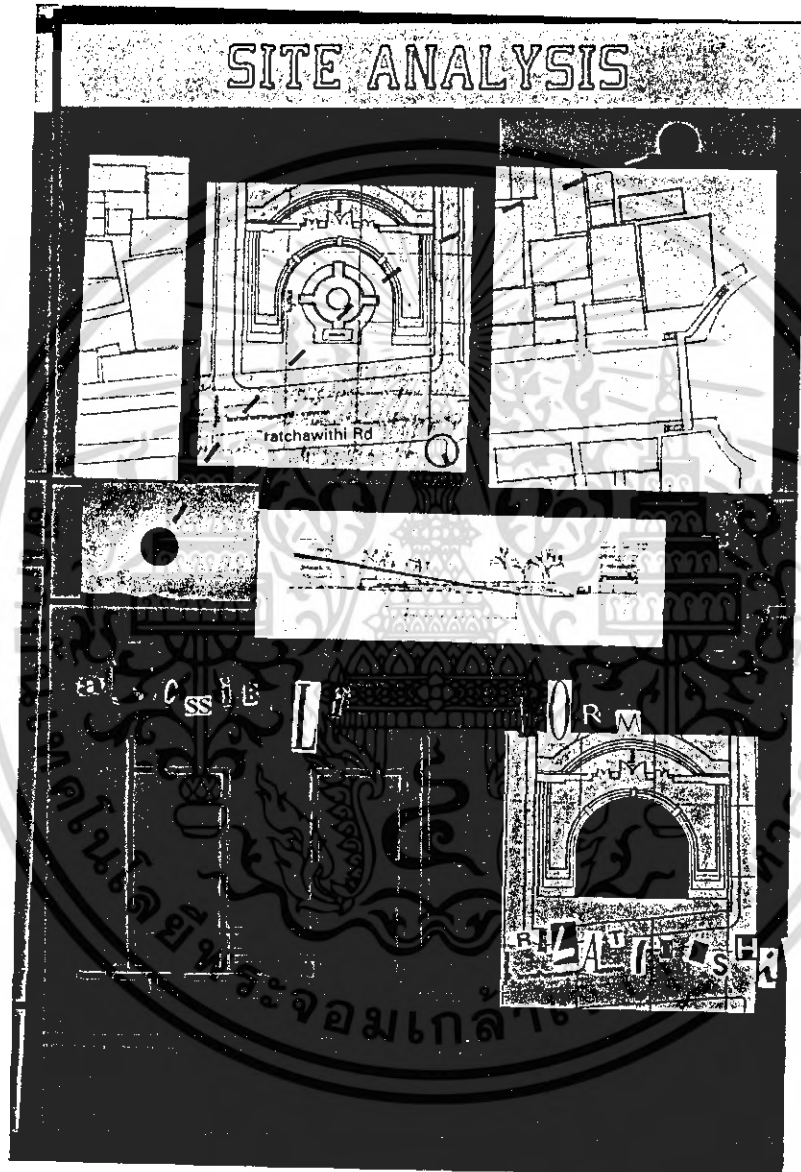
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



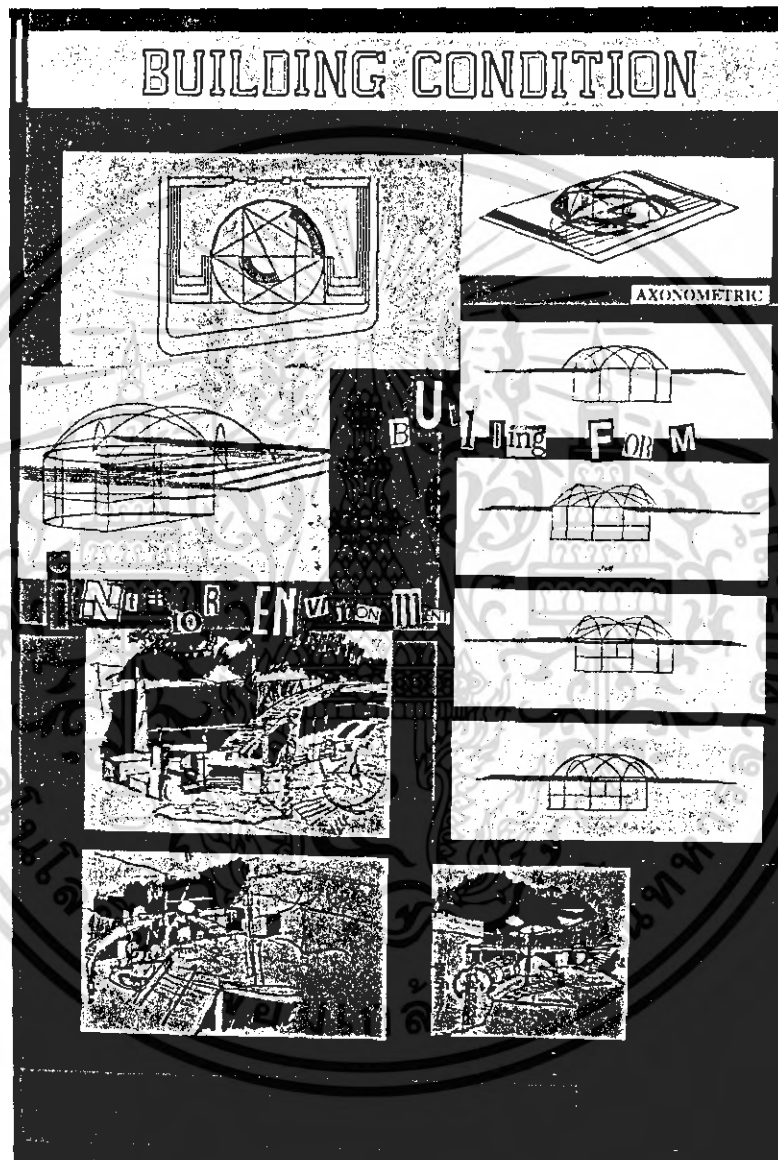
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



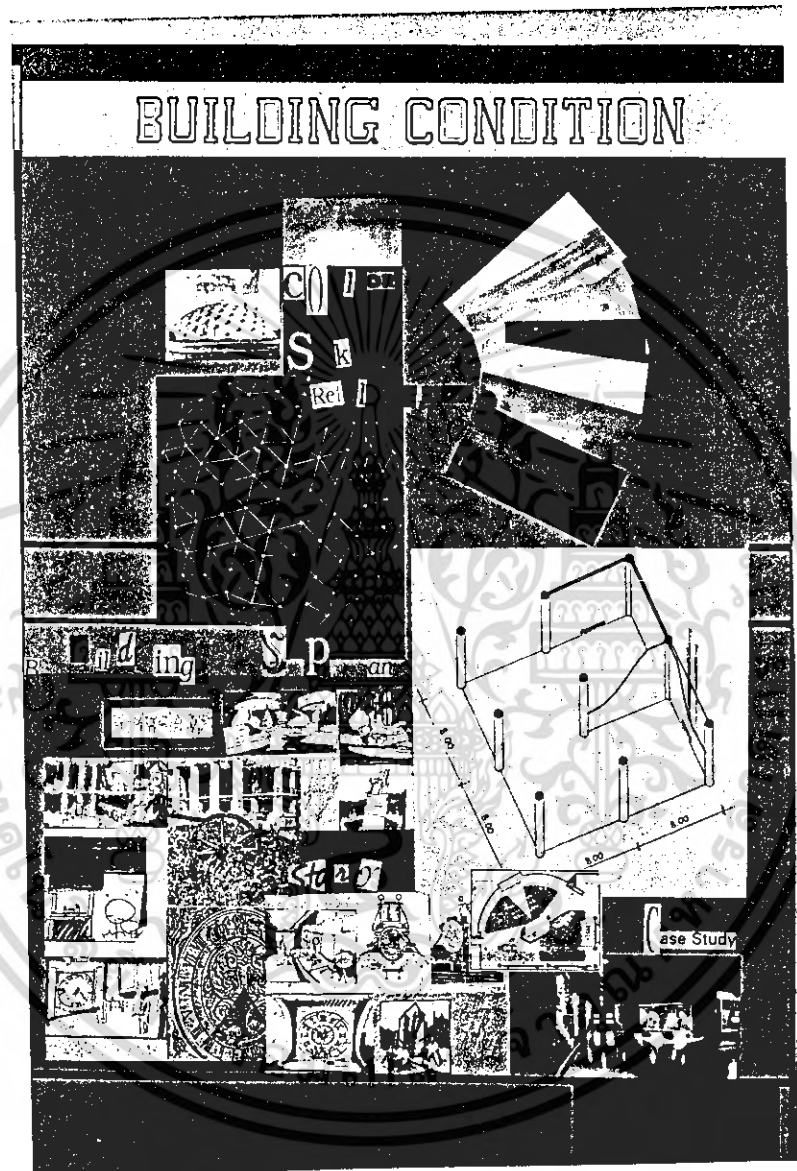
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



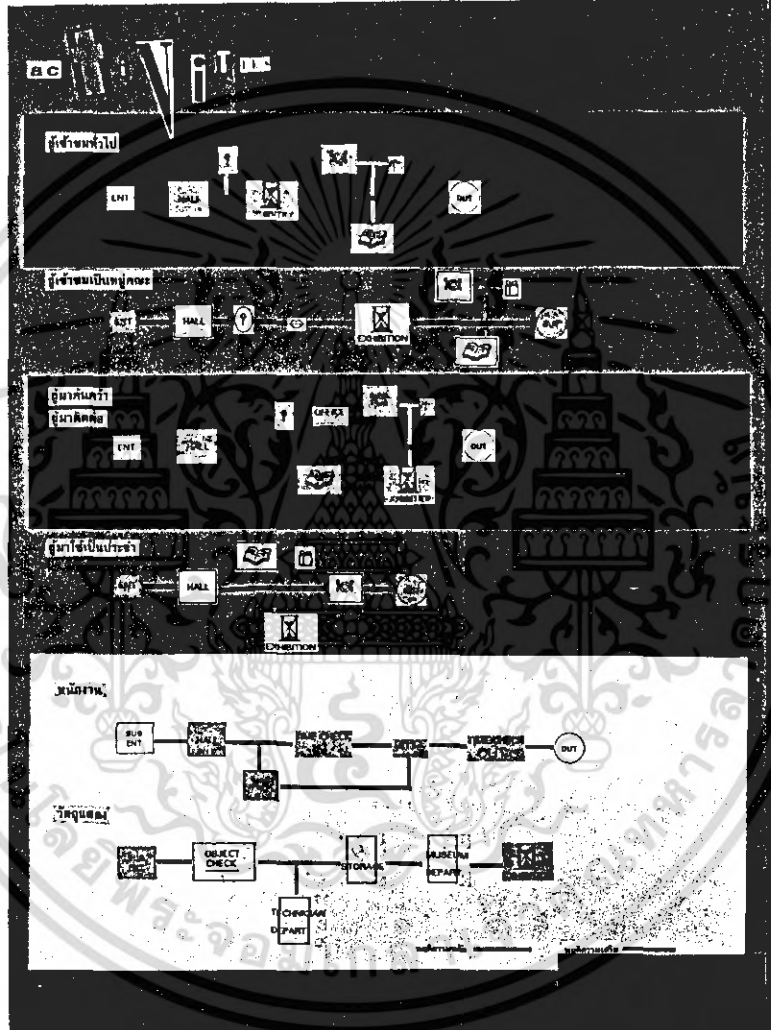
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 7.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของหน่วยงาน

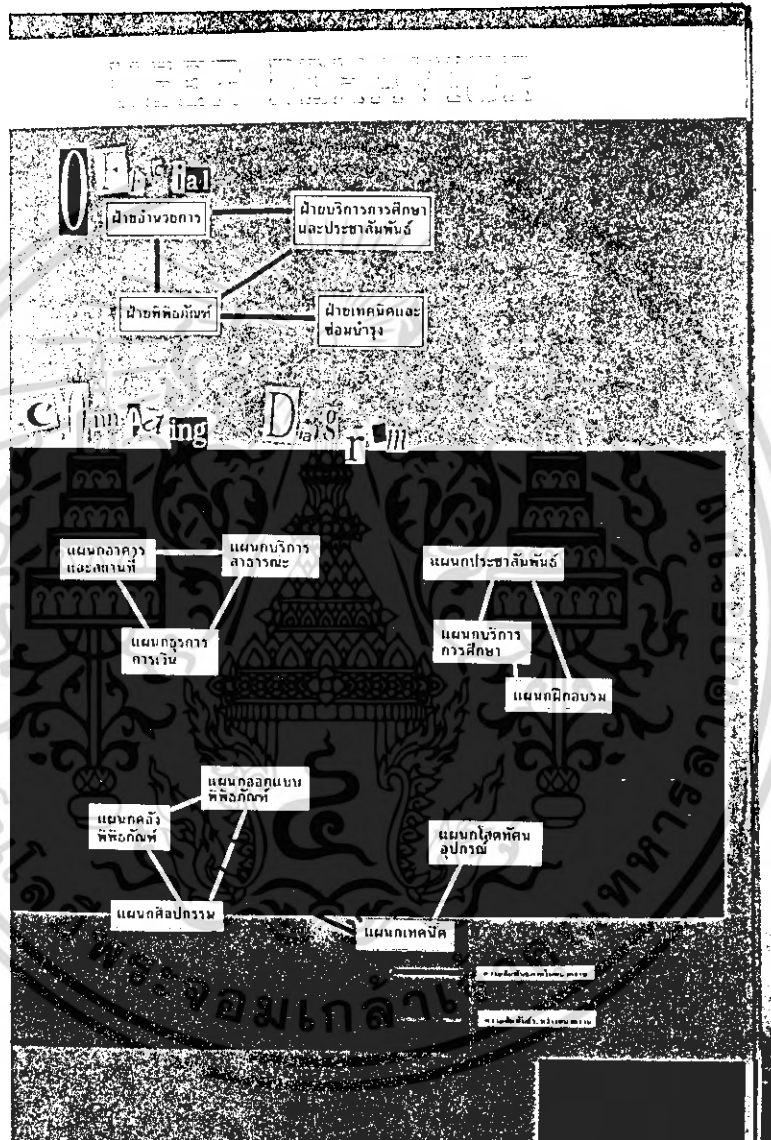


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

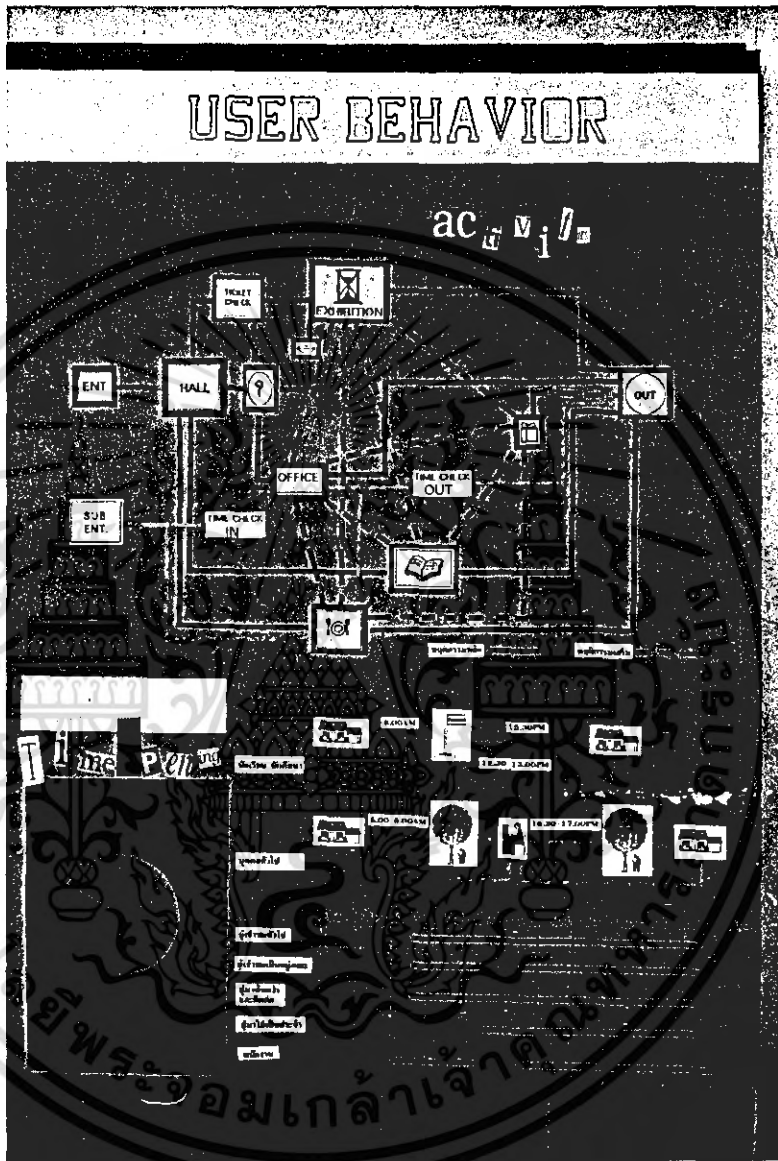
# USER BEHAVIOR



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

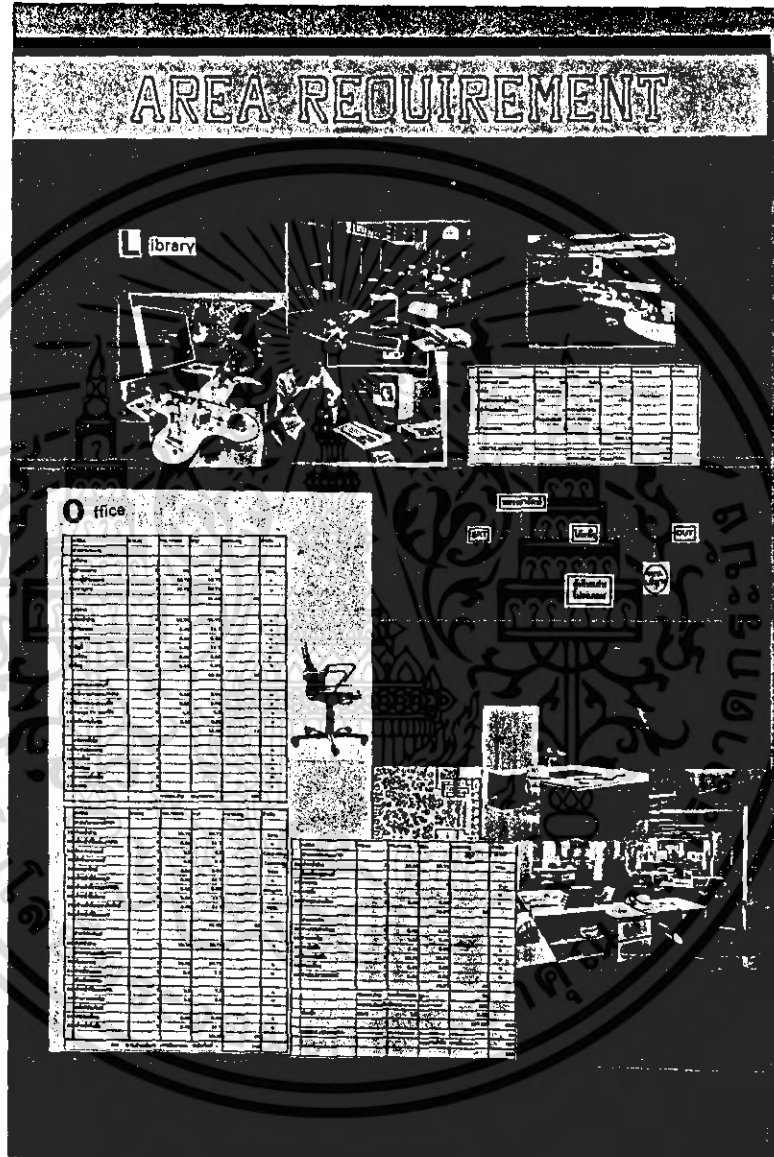


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



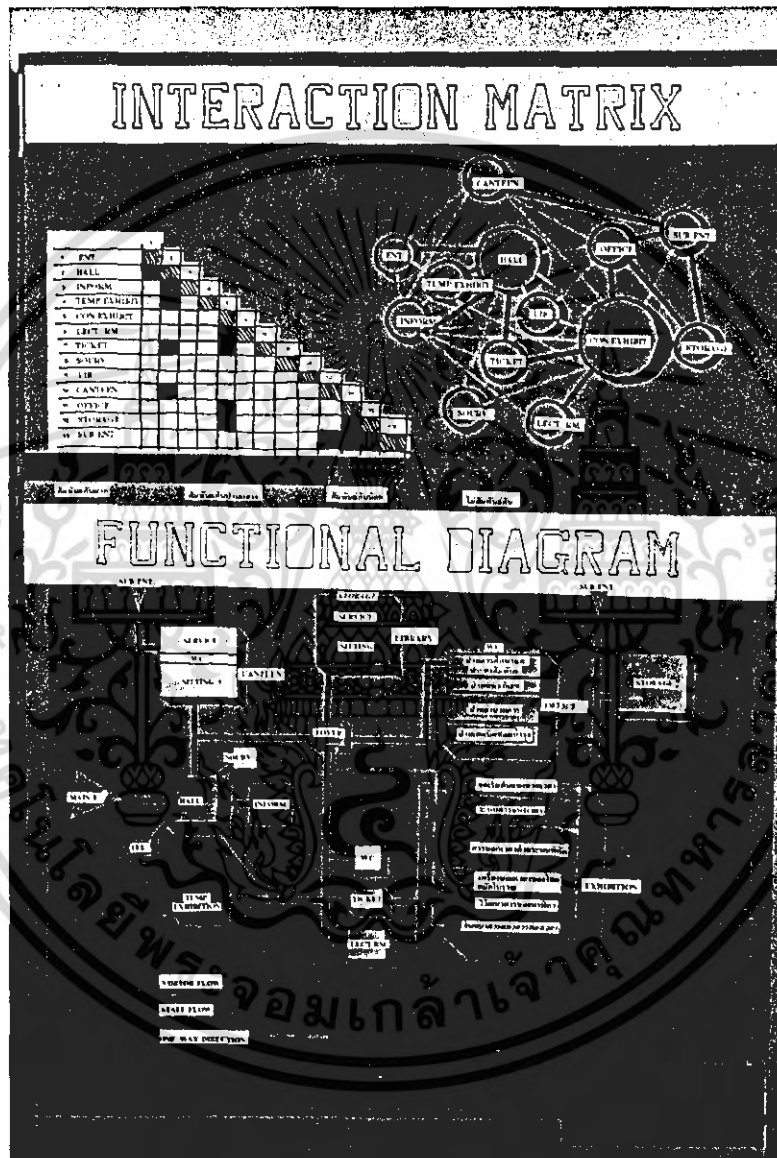
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





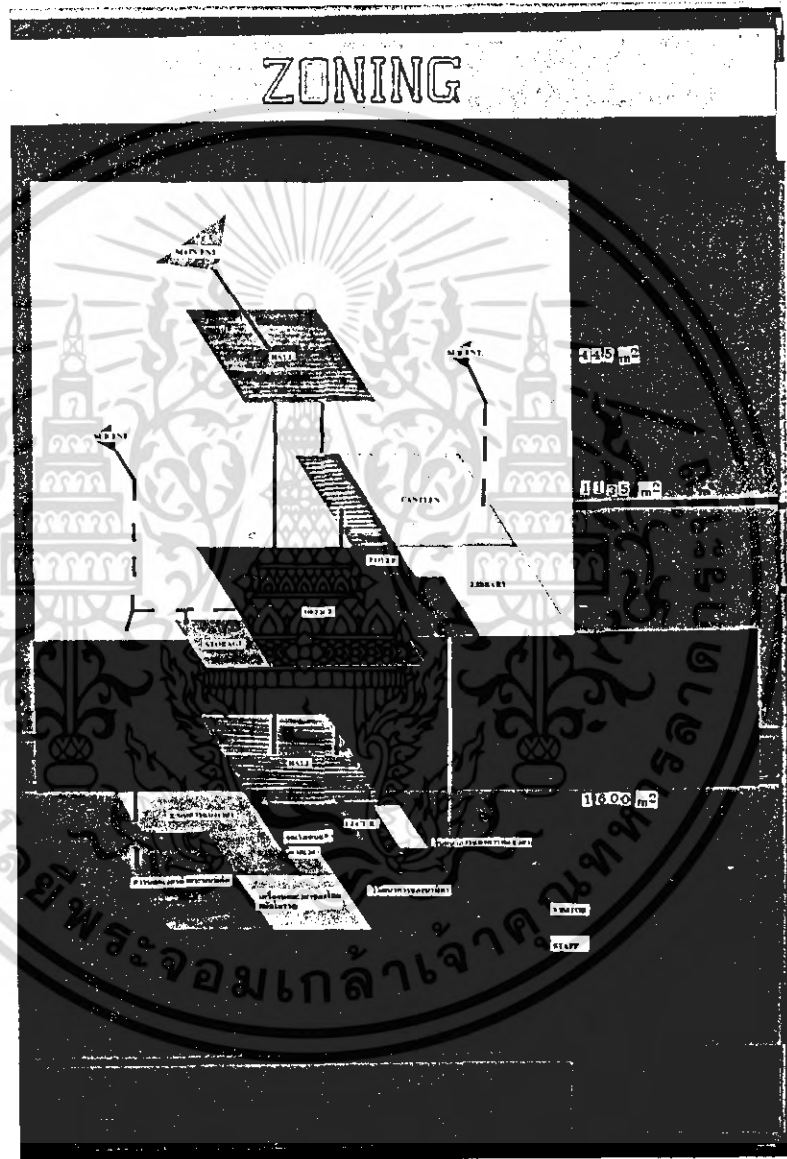
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 7.4 การวิเคราะห์แผนภูมิ



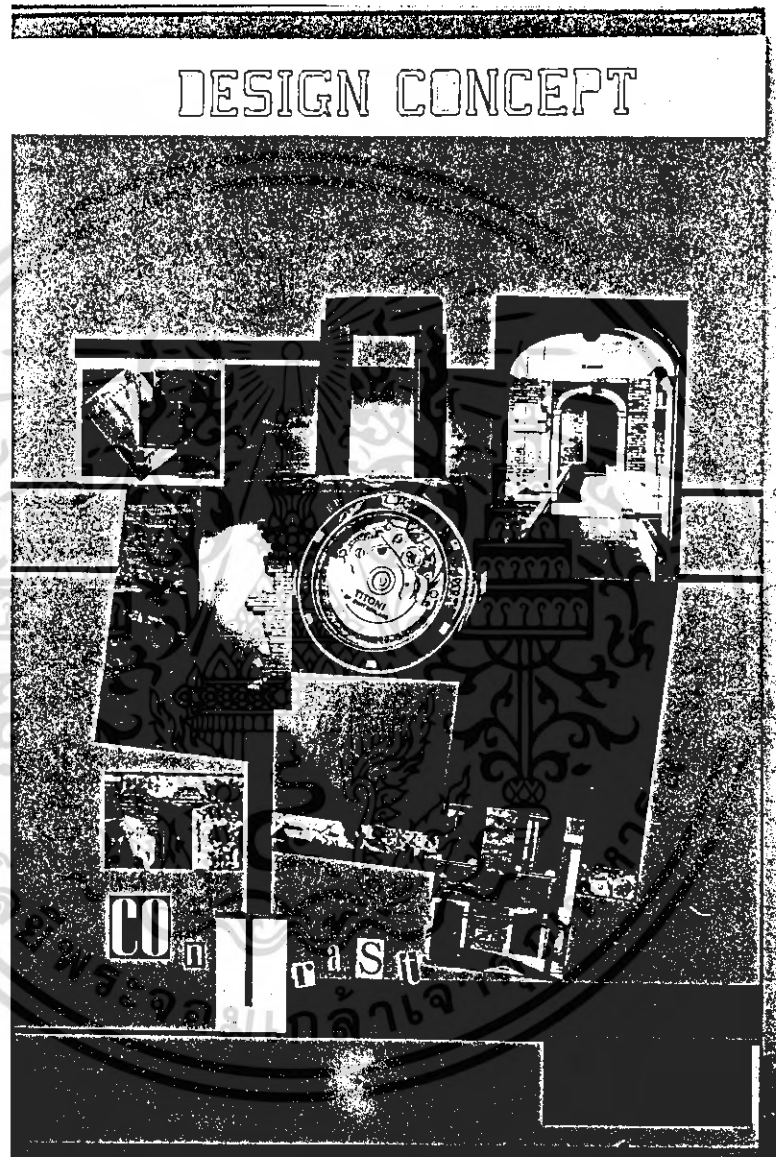
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 7.5 การจัด ZONING



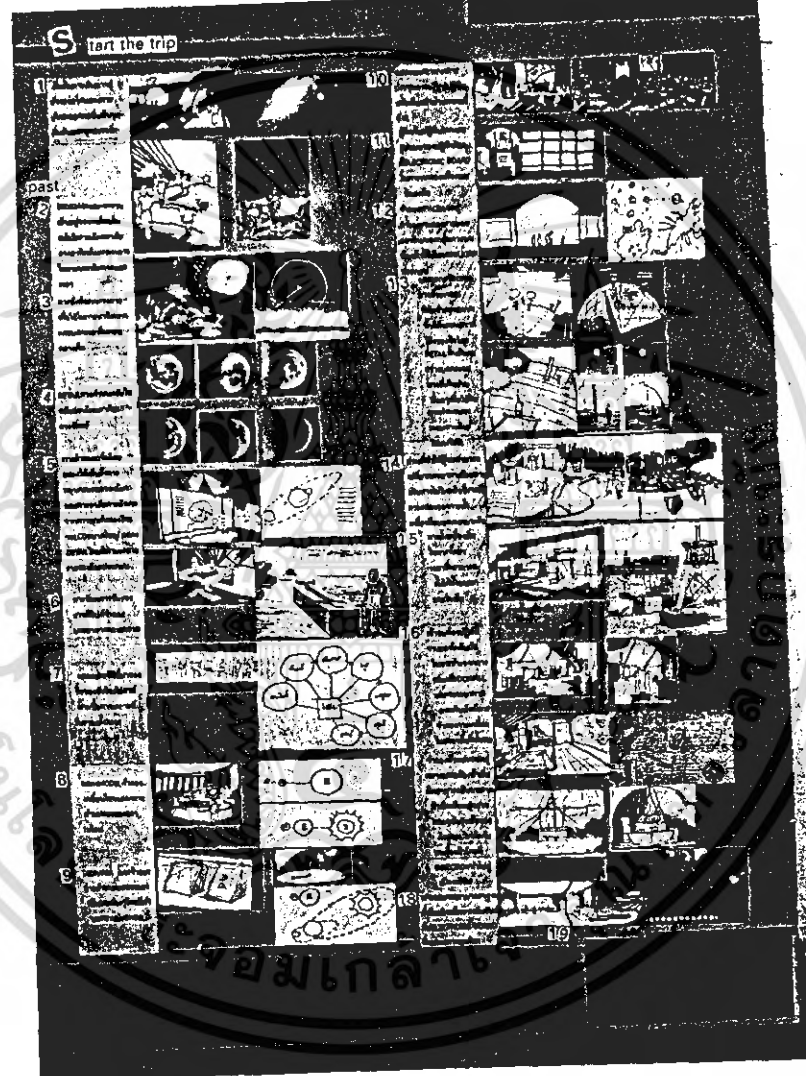
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 7.6 ที่มาและแนวทางการออกแบบ

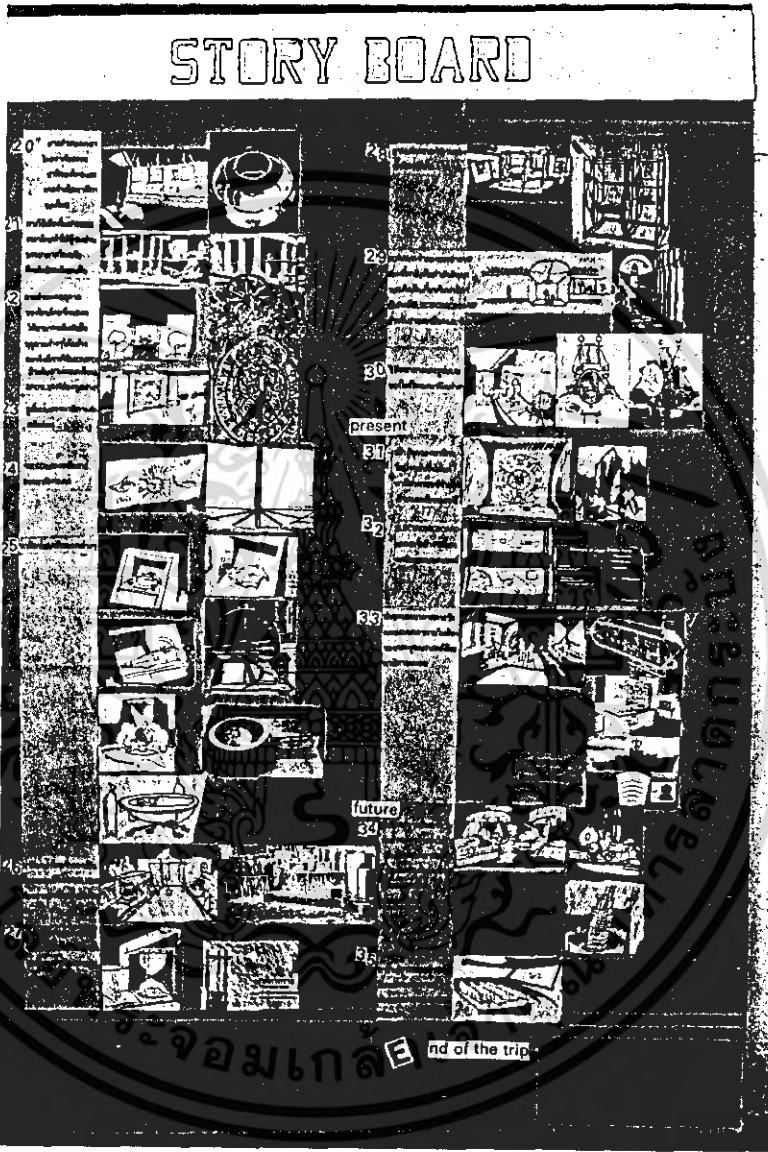


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# STORY BOARD



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



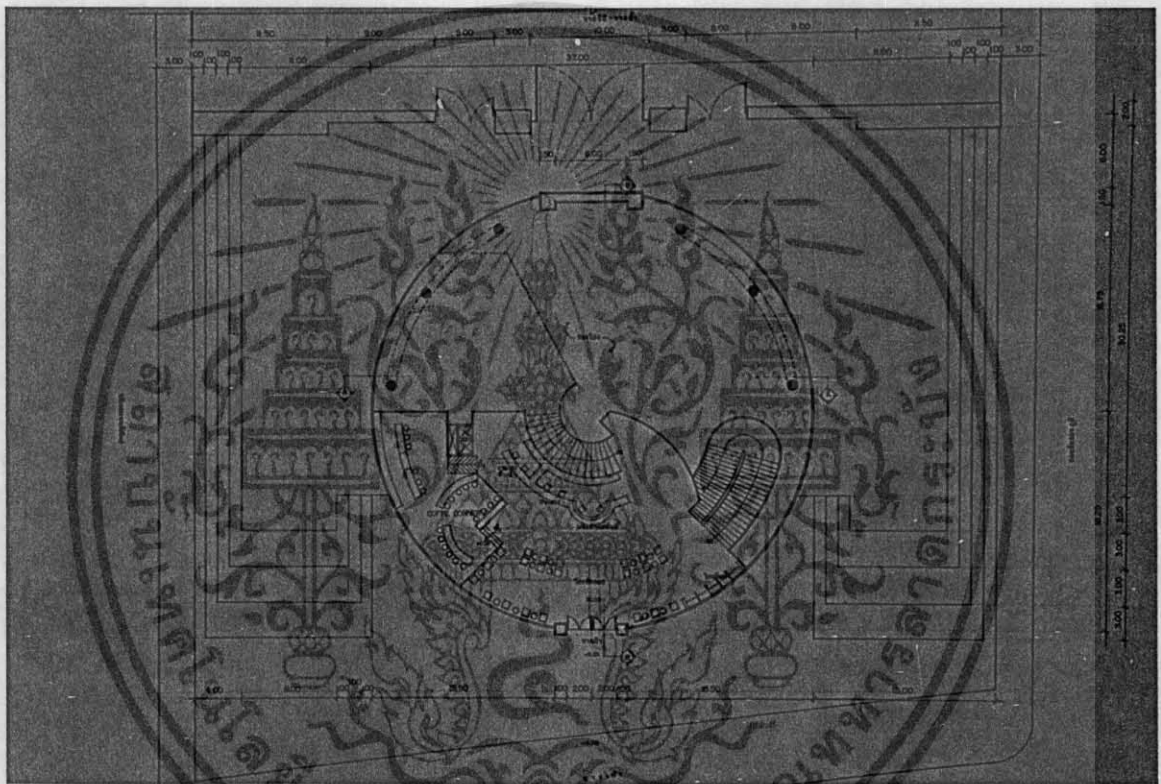
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



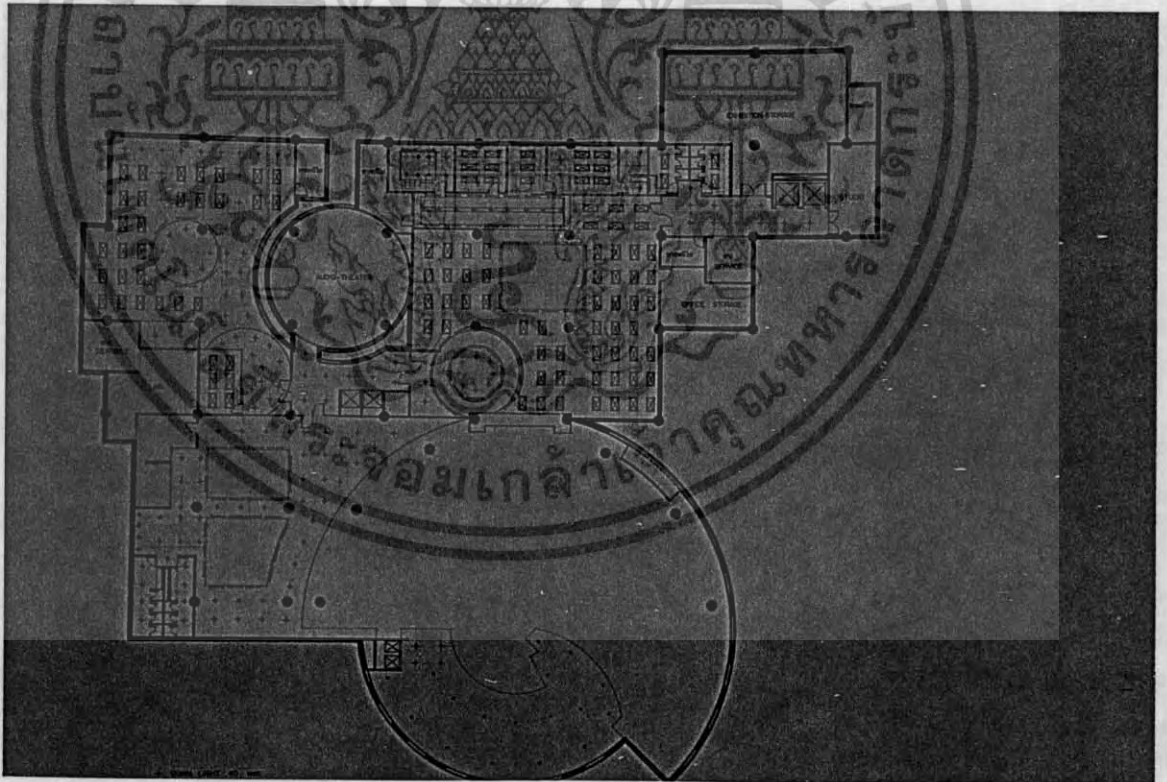
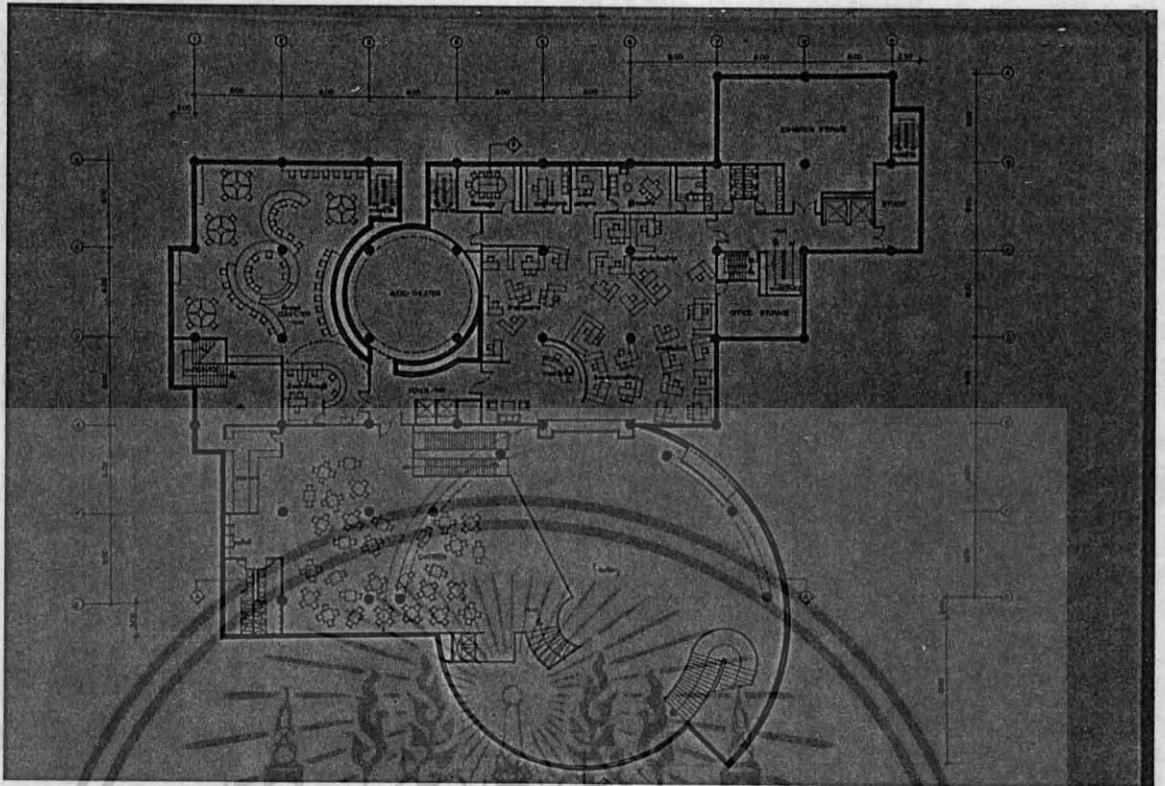
## บทที่ 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

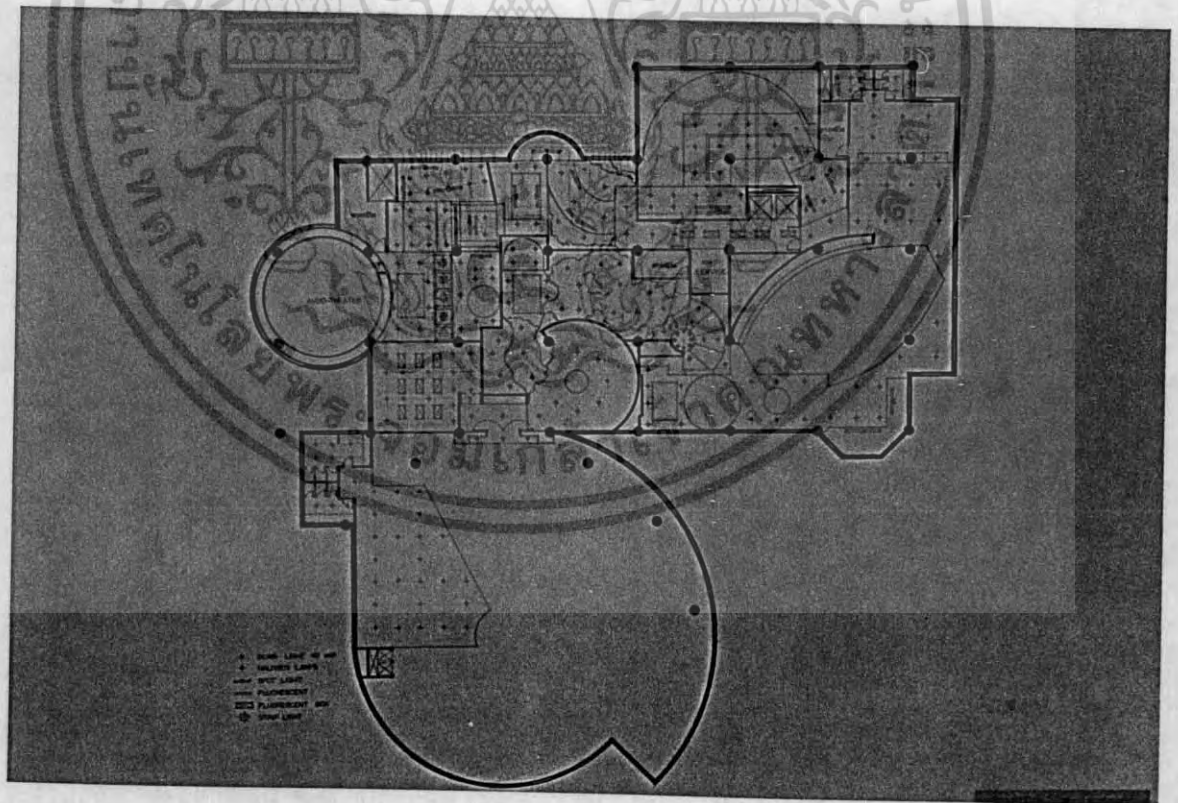
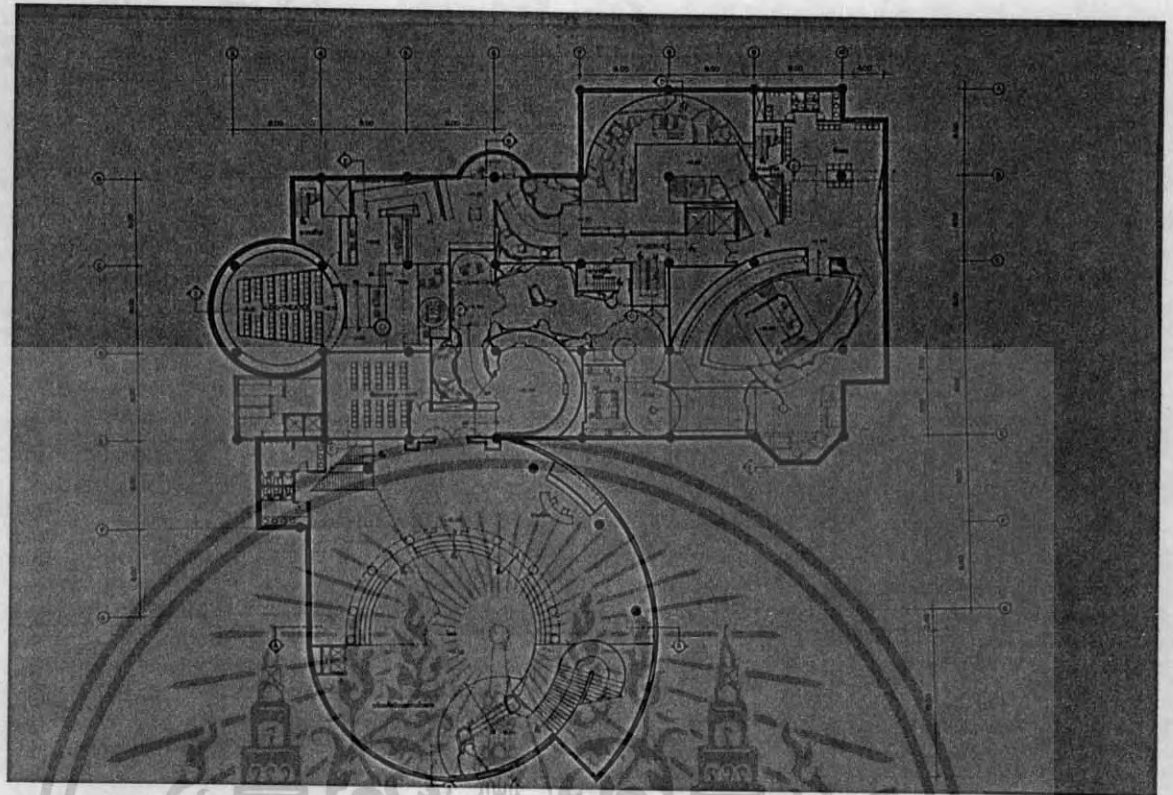
## 8.1 ภาพถ่ายผลงานการออกแบบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



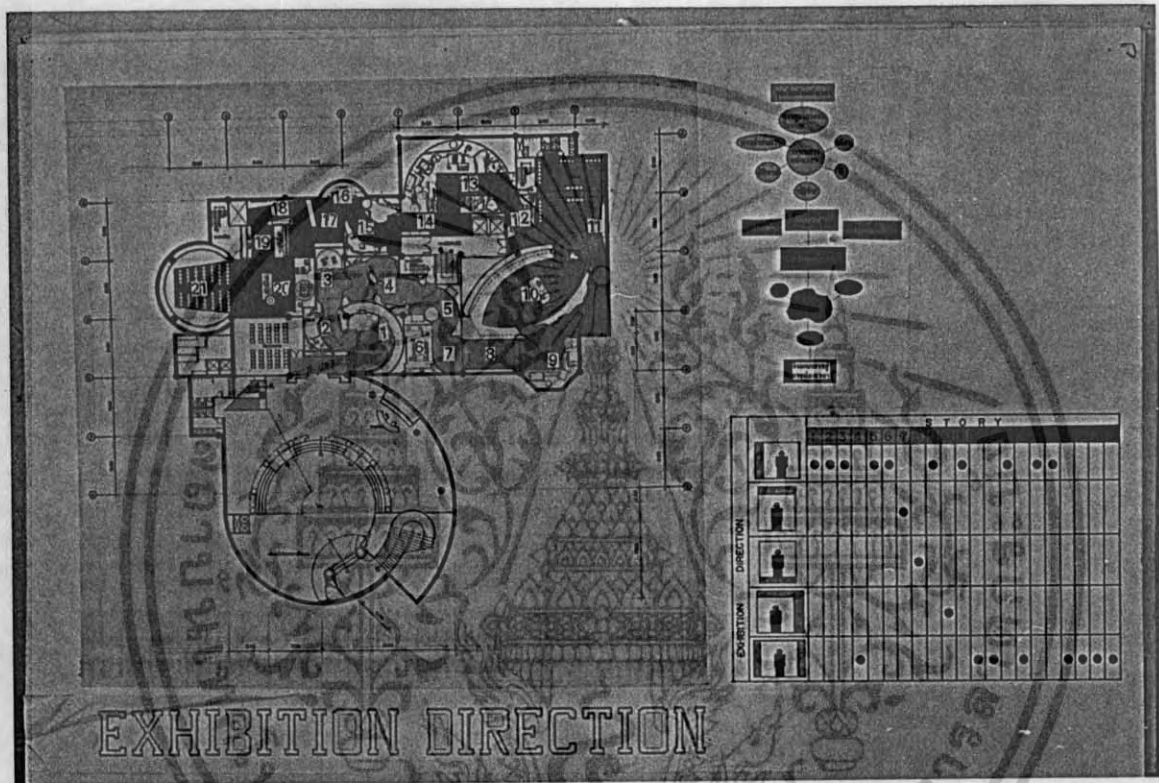
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



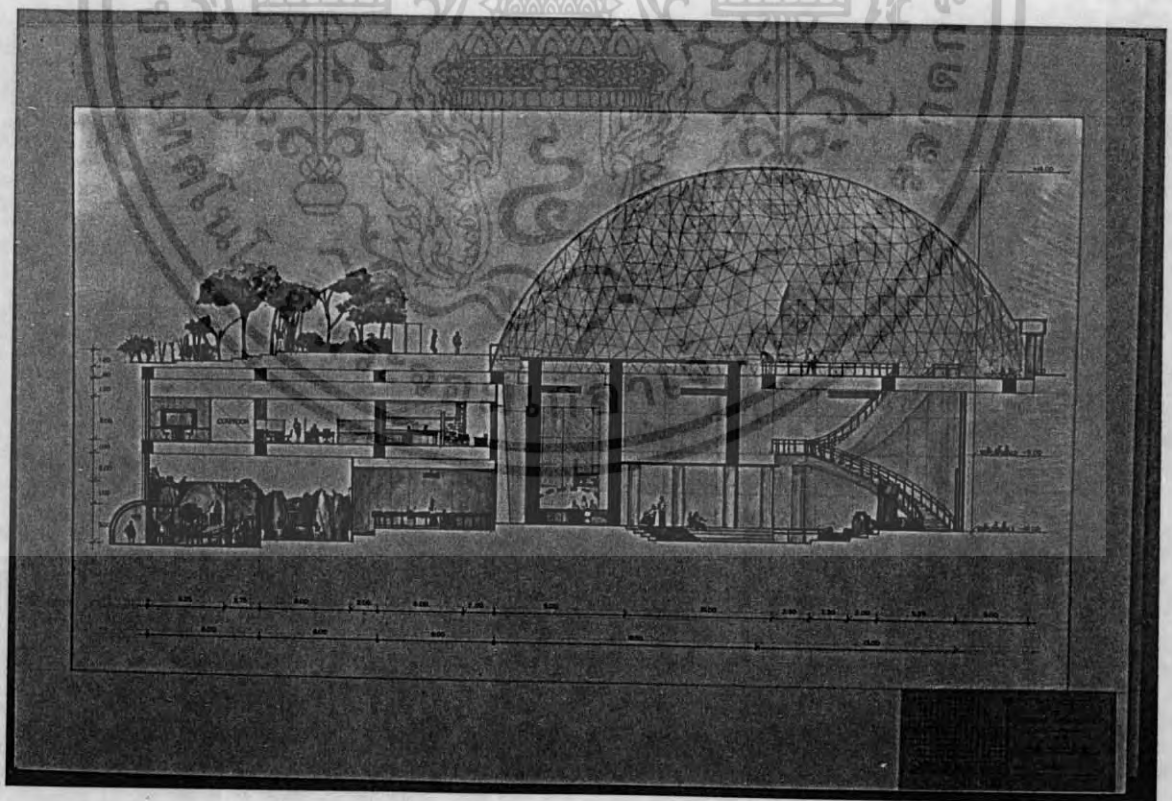
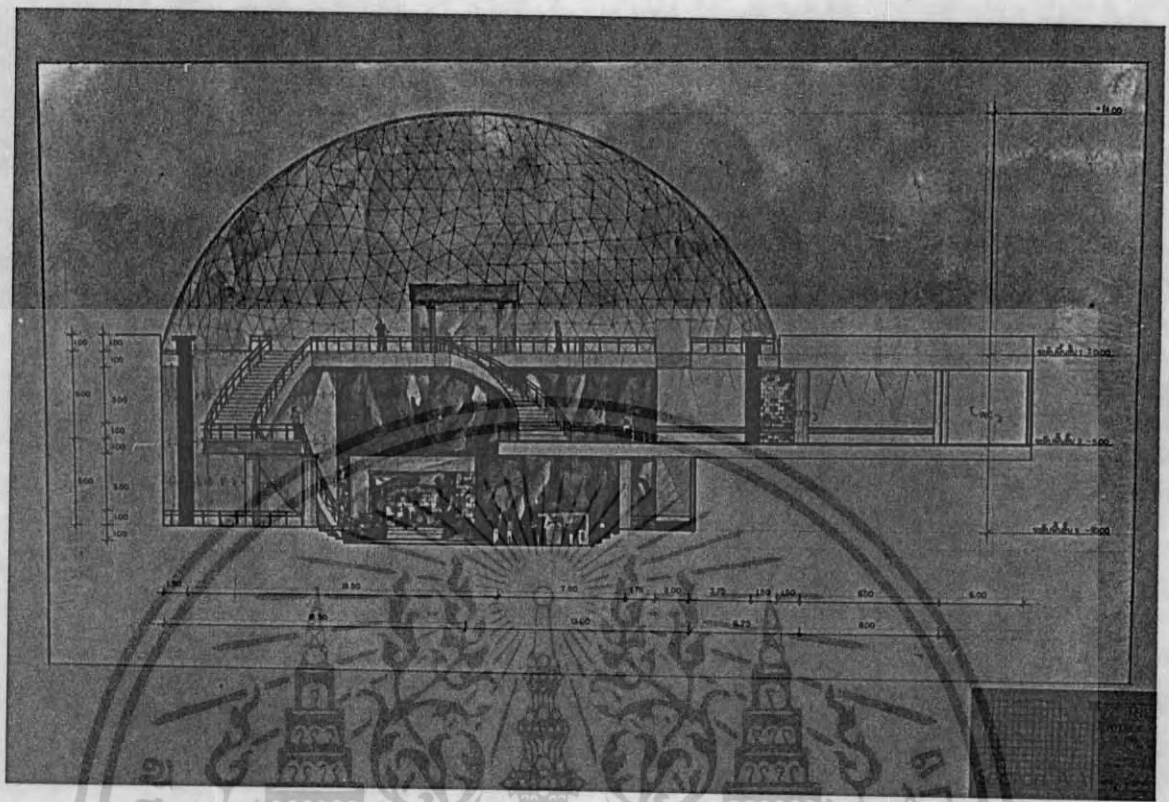
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



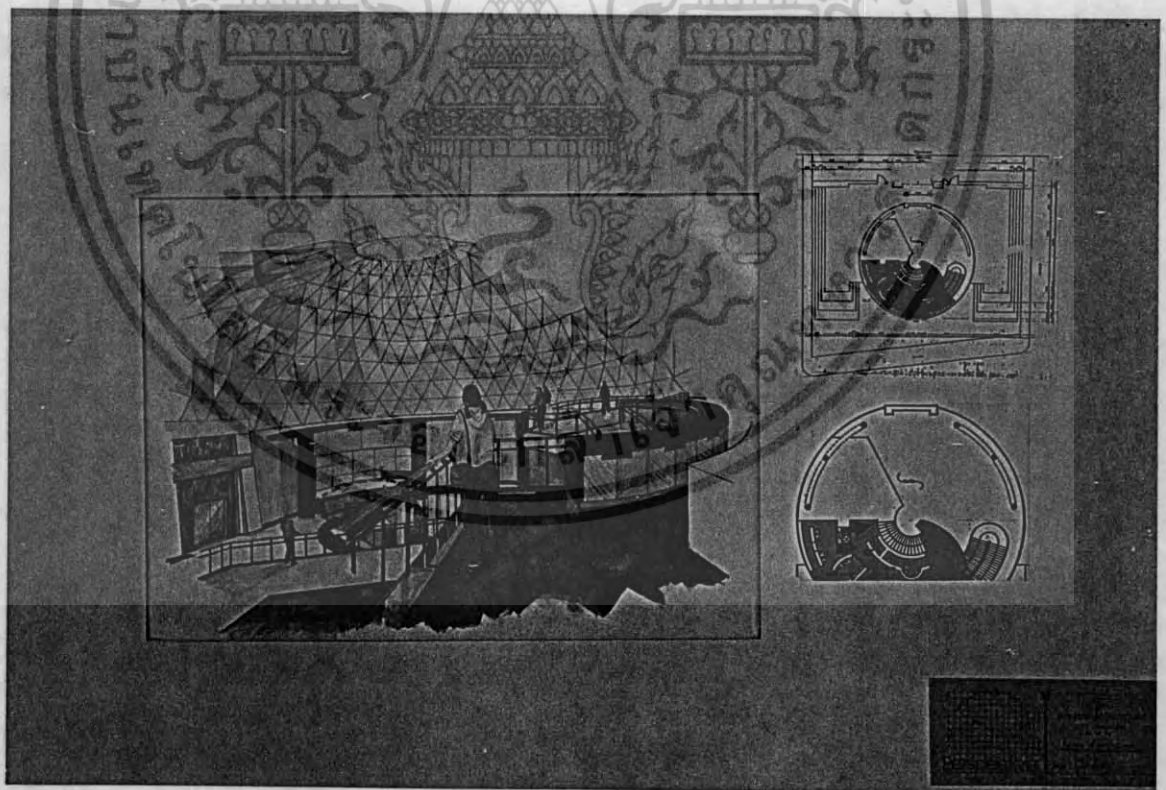
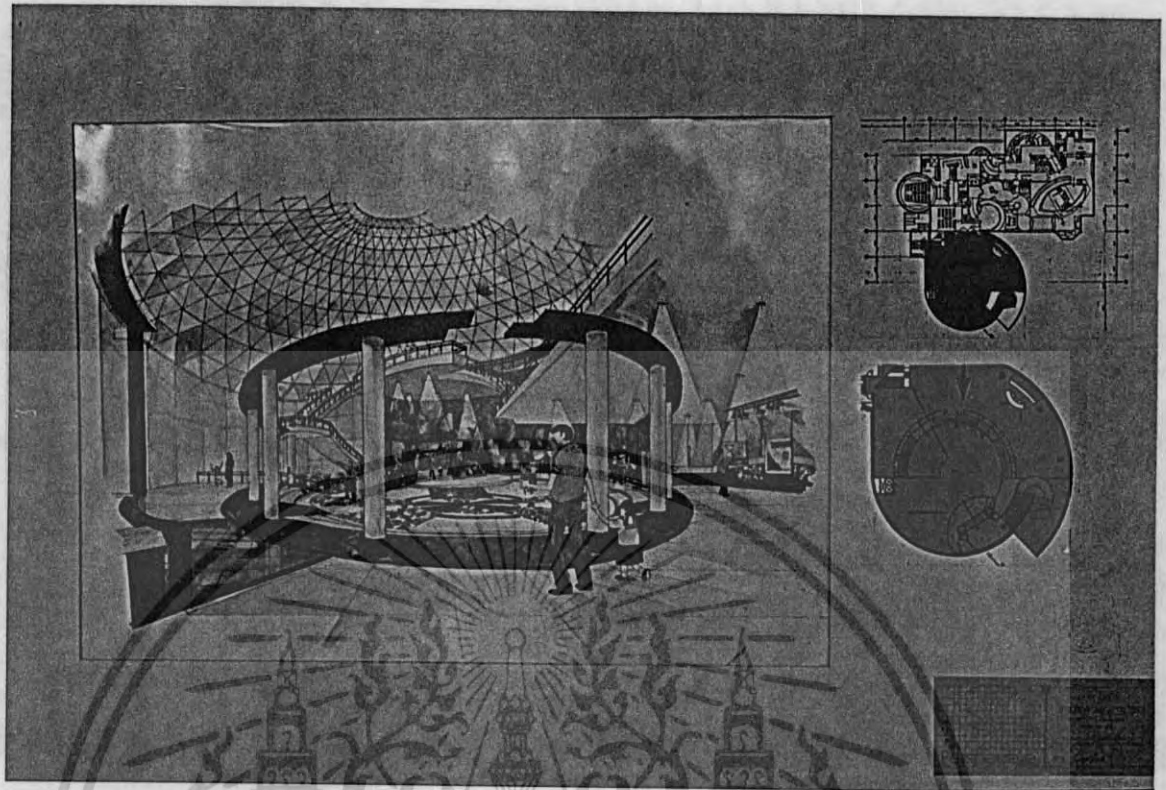
EXHIBITION DIRECTION



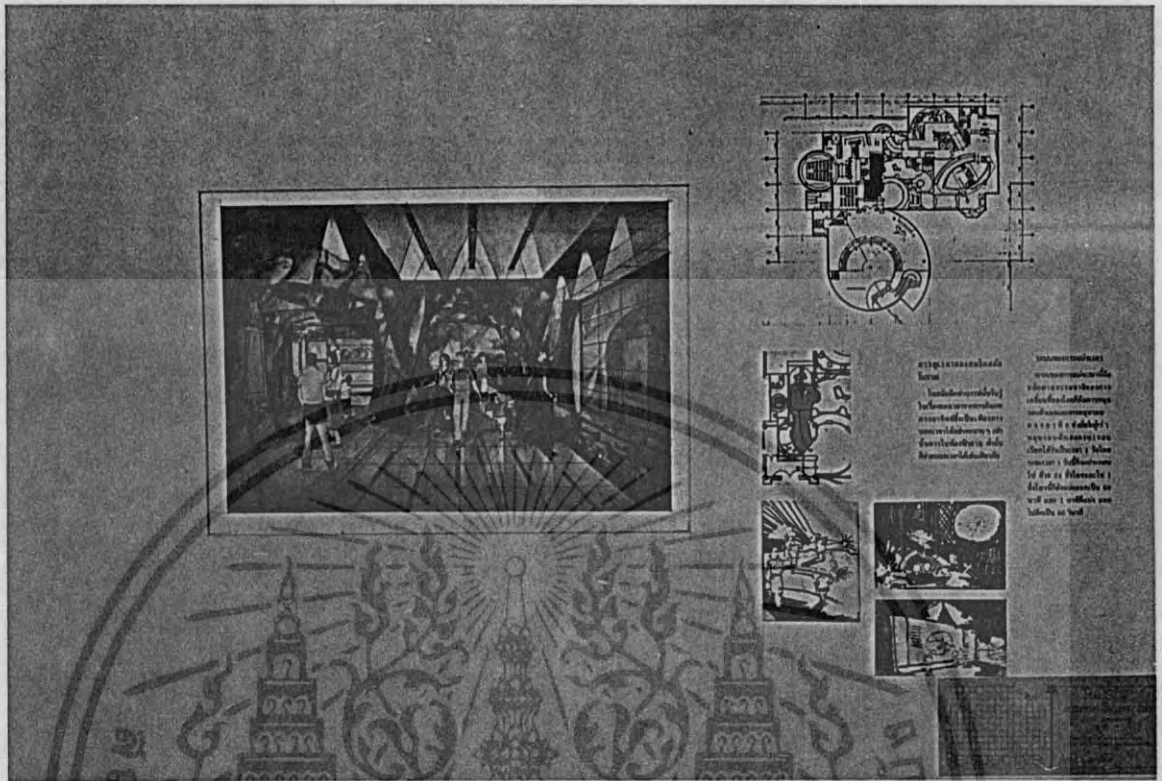
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



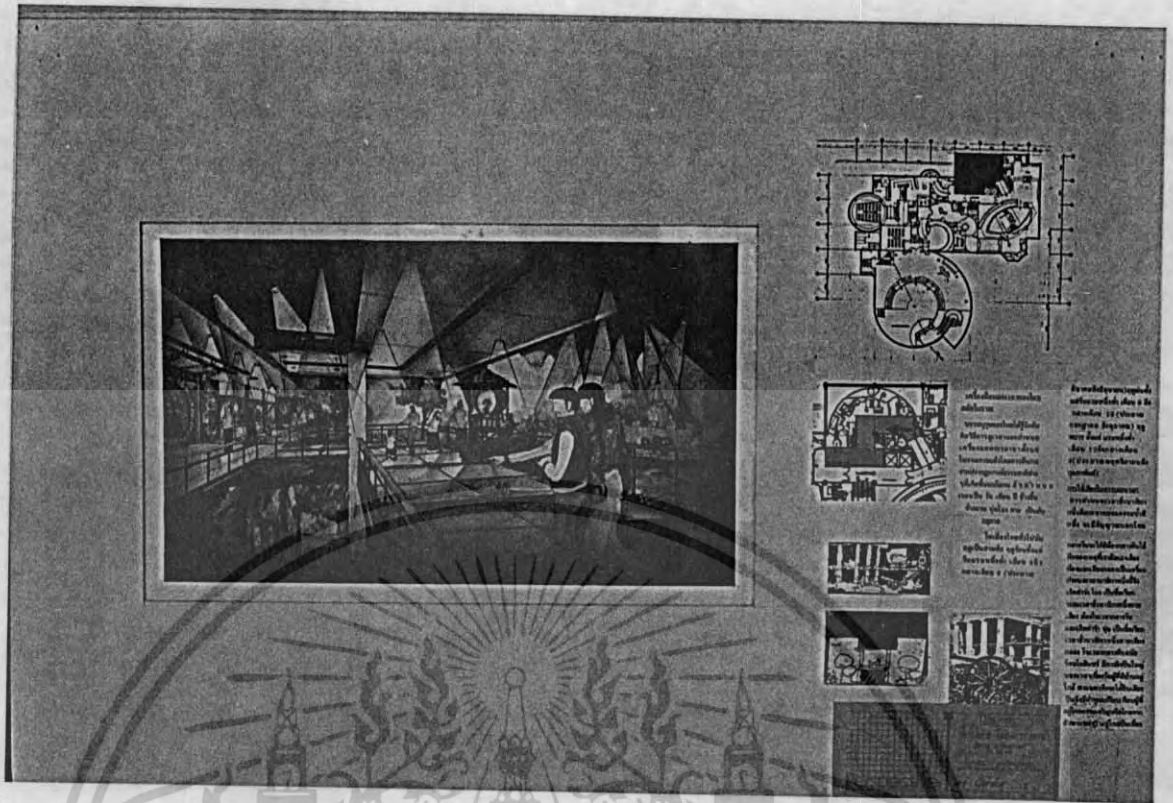
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



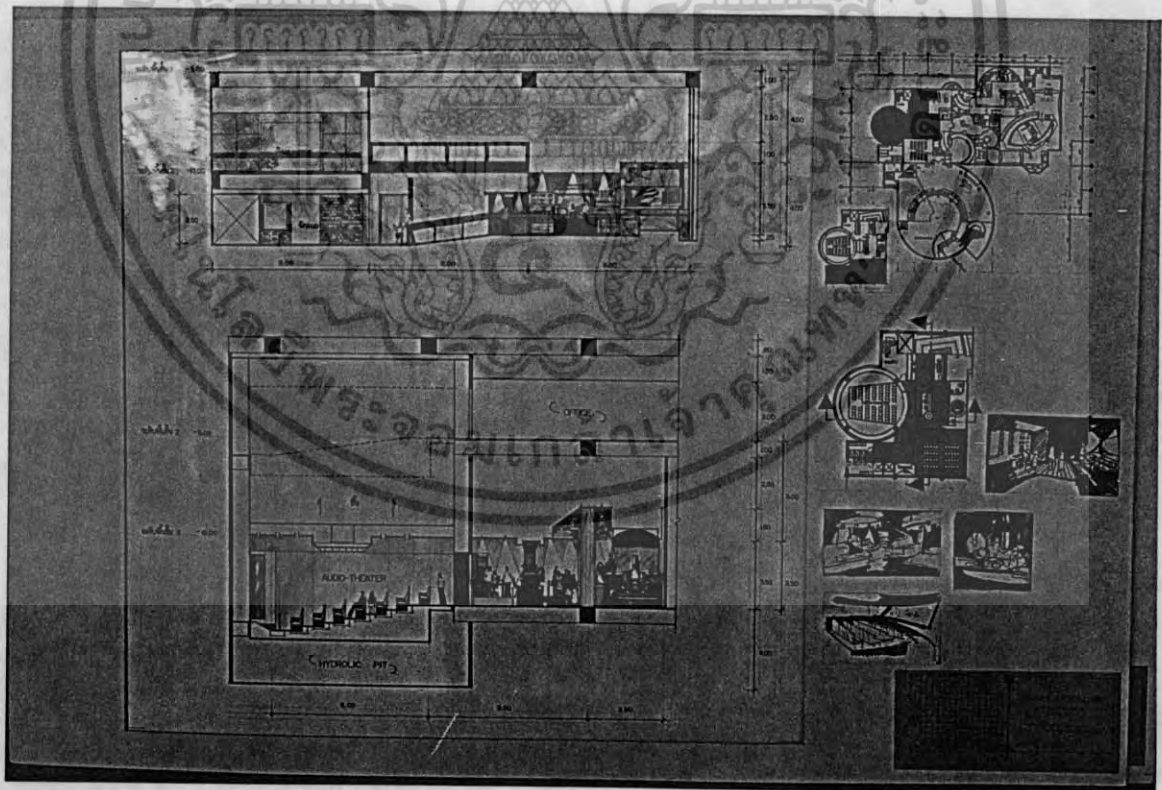
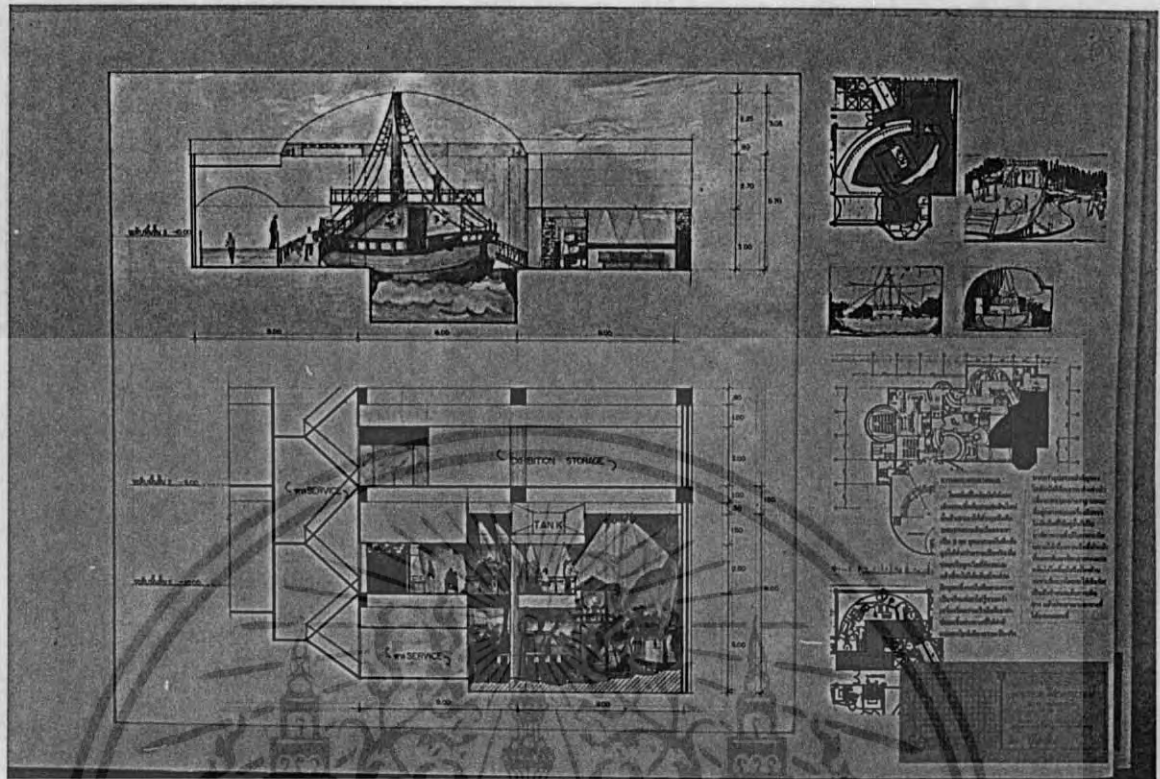
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



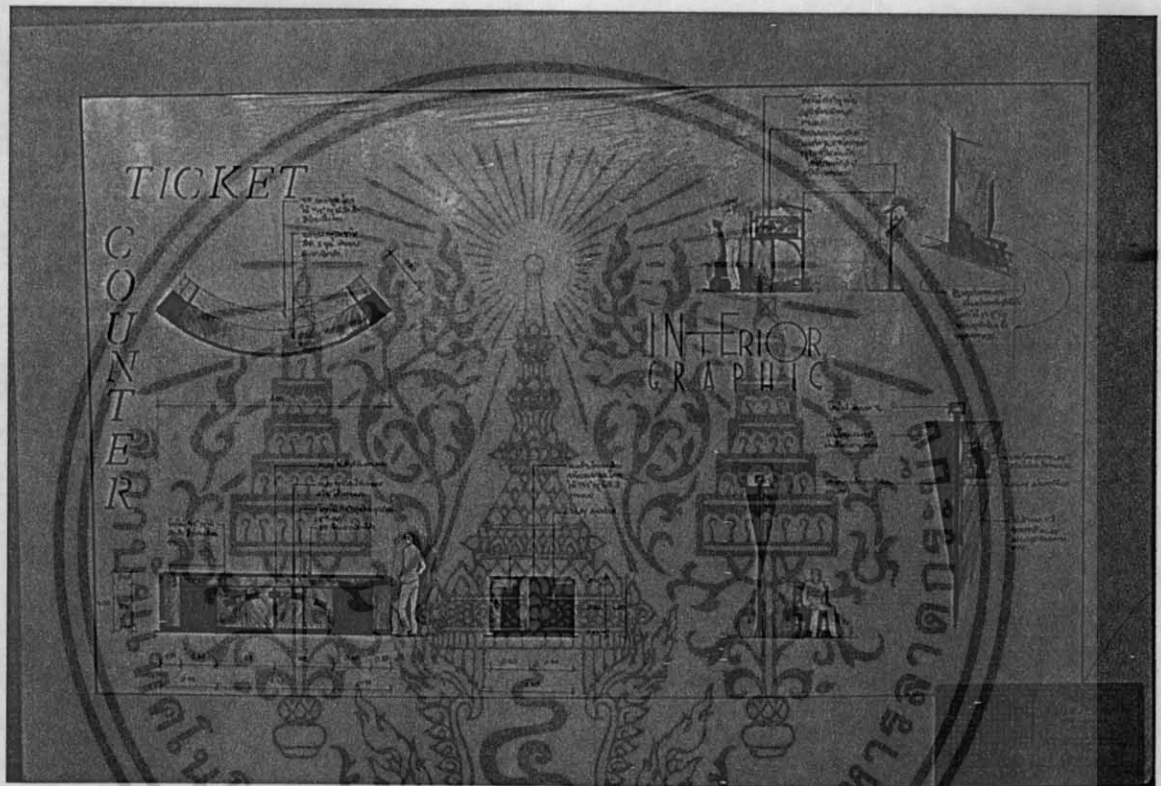
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



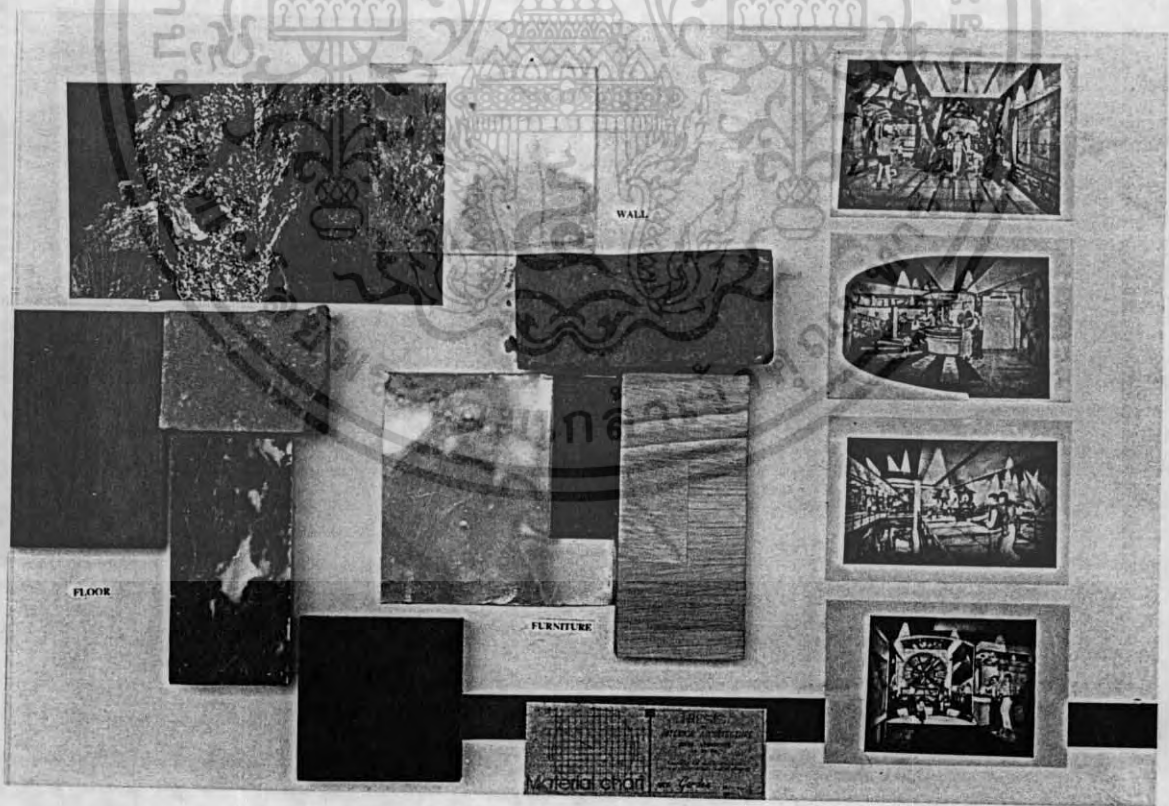
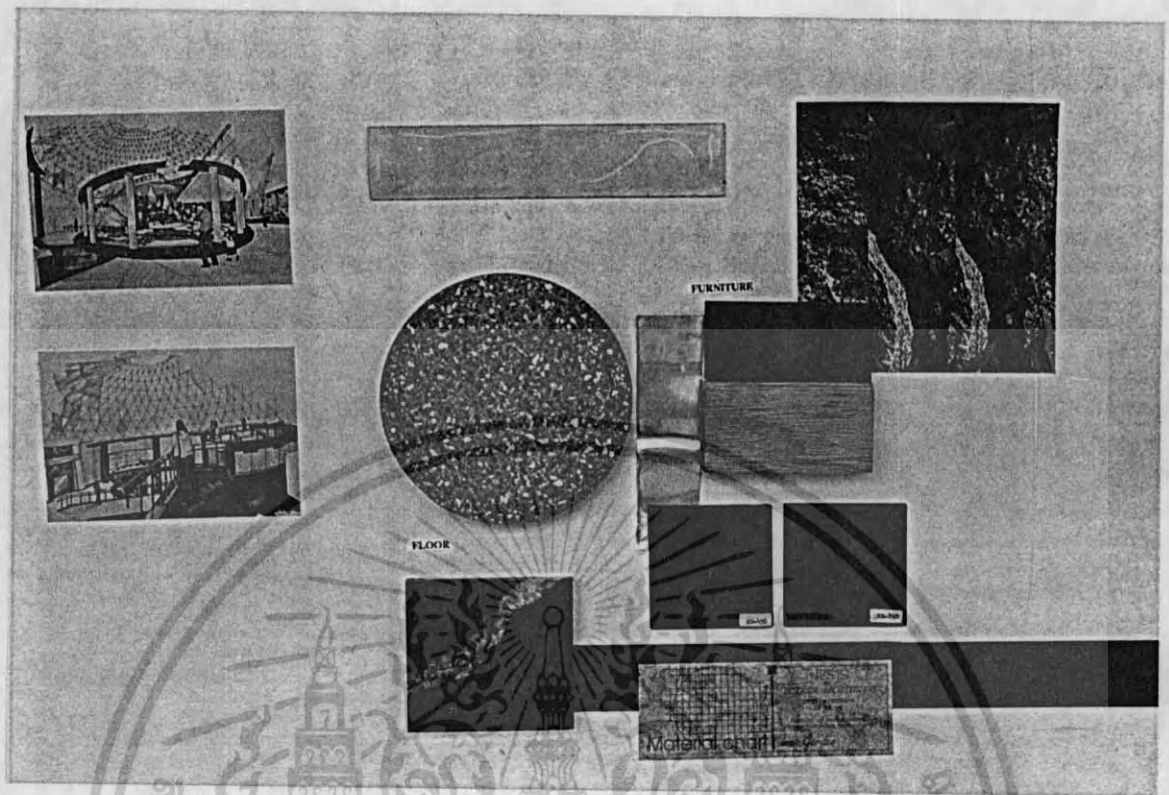
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



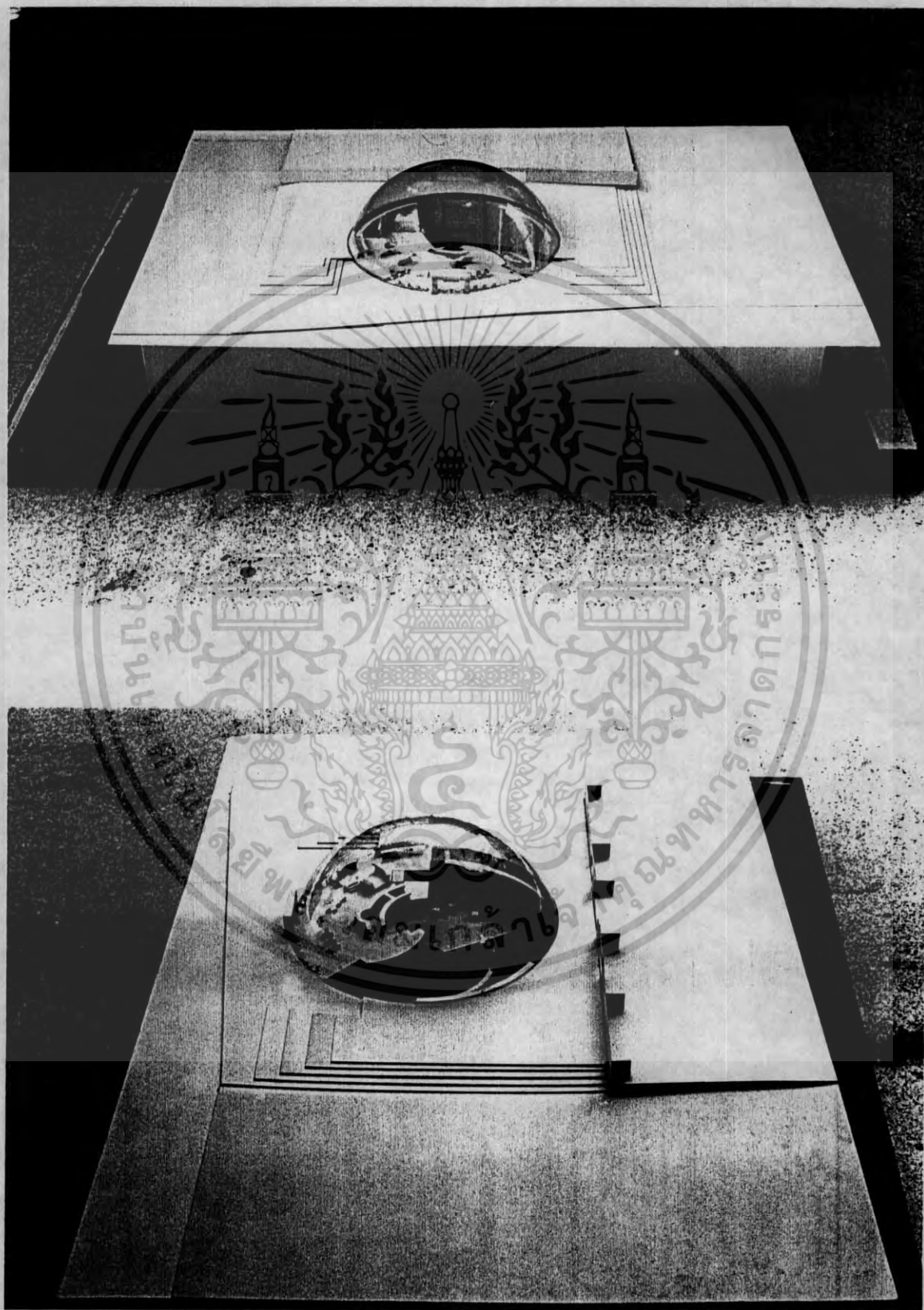
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



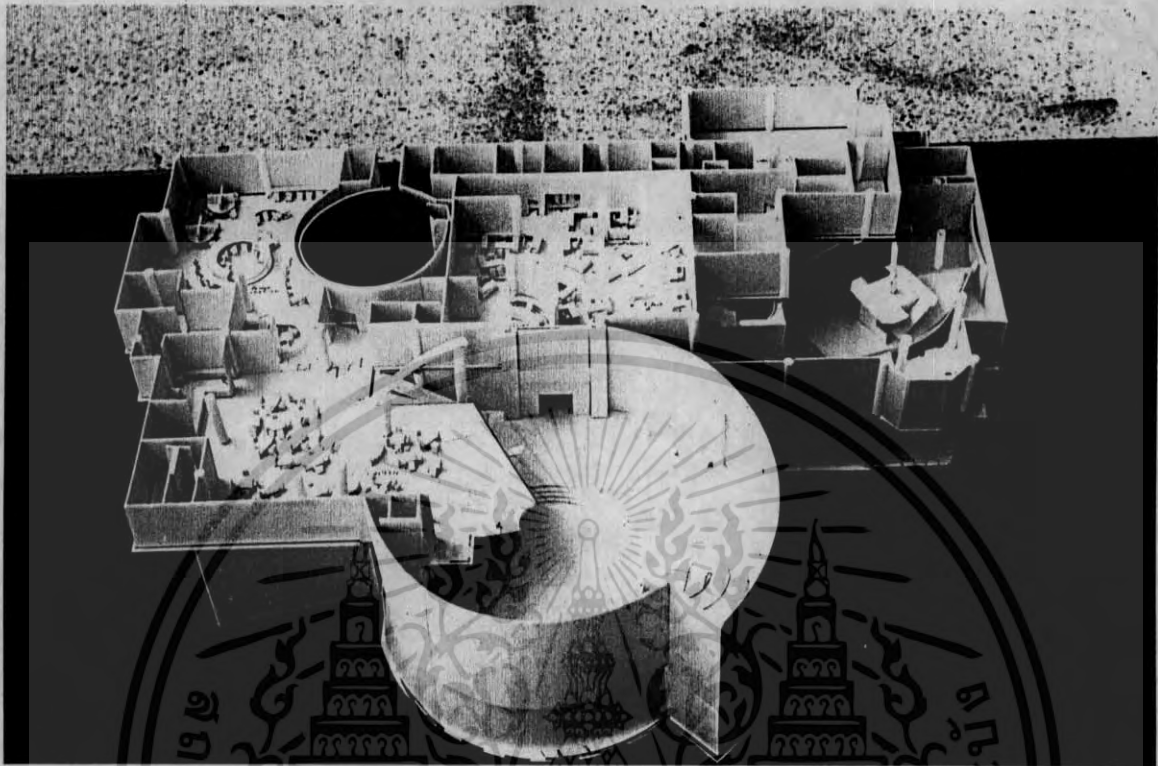
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



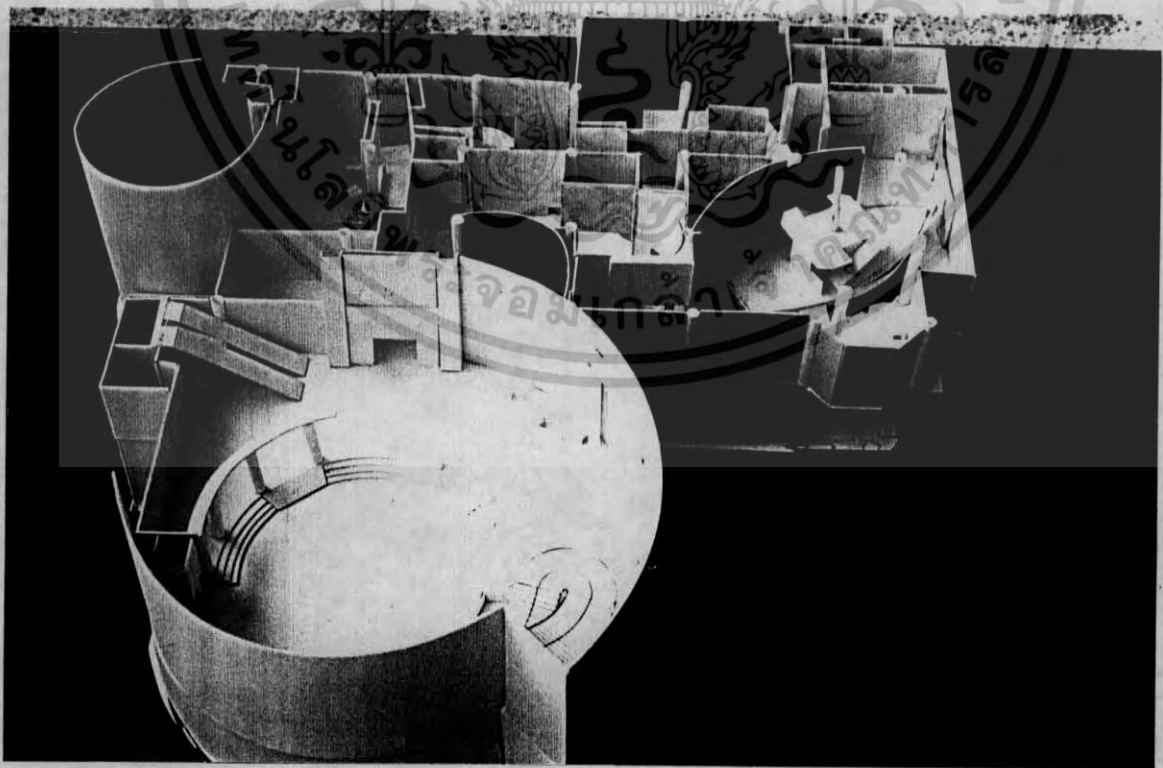
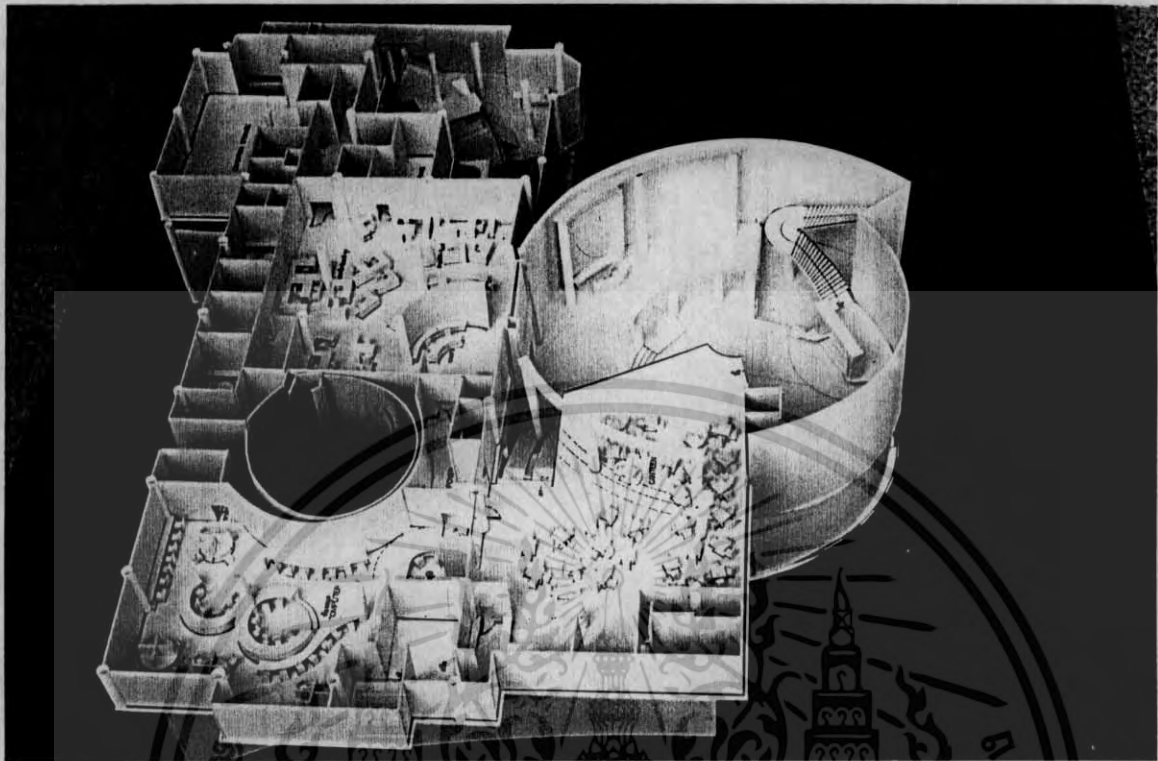
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



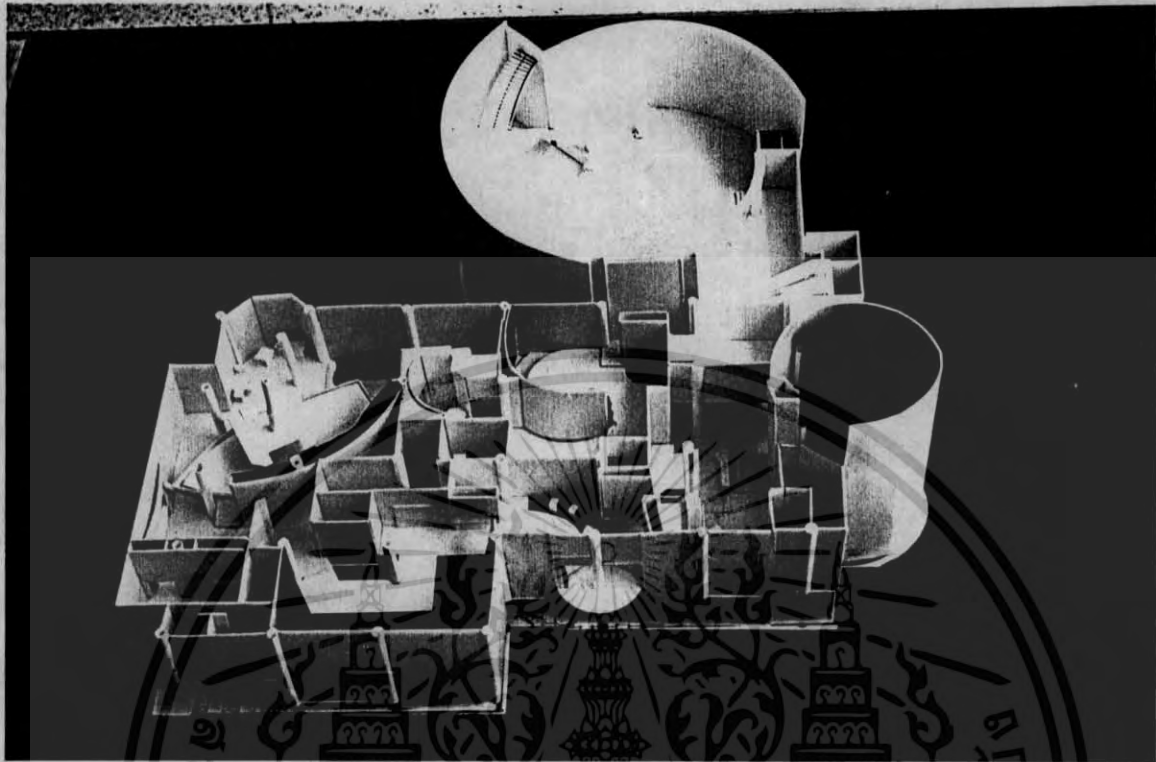
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



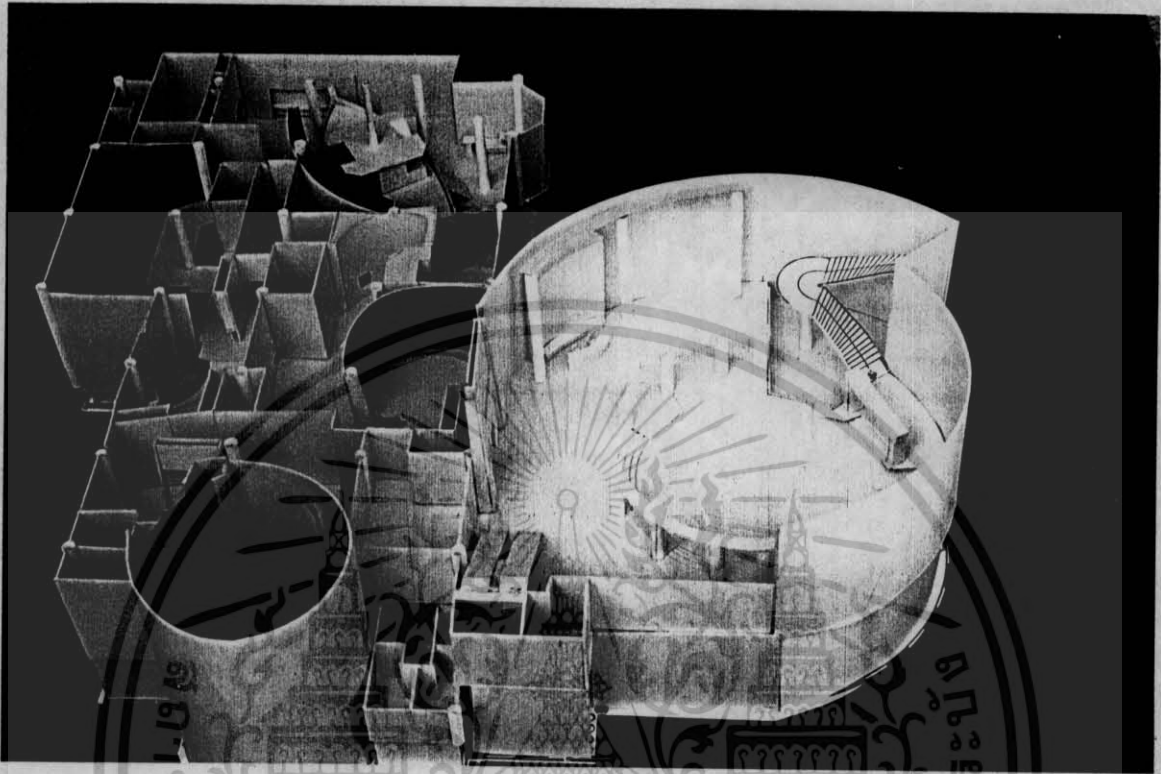
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 8.2 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

### 8.2.1 ด้านการศึกษา

- จะต้องมีแหล่งที่เผยแพร่ความรู้เฉพาะด้านแก่ประชาชน และเยาวชนอย่างสมบูรณ์
- ทำให้ระบบในการศึกษาหาความรู้เข้าไปมีส่วนใกล้ชิดกับพฤติกรรมมนุษย์คือ ทำให้เกิดความรู้สึกคุ้นเคยมากขึ้น
- จะเป็นการกระตุ้นให้มนุษย์รู้จักมีความคิดแบบก้าวหน้าในเชิงสร้างสรรค์ บนพื้นฐานของการศึกษาในแขนงต่างๆ และสามารถที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้
- ในทางสถาปัตยกรรม จะเป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถนำไปใช้ในการแก้ไขและพัฒนาพื้นที่ให้เกิดประโยชน์ใช้สอยสูงสุด

### 8.2.2 ด้านสังคม

- ทำให้มนุษย์ตระหนักถึงคุณค่าของเวลาที่ผ่านไปทุกขณะ และเกิดสำนึกในการทำหน้าที่ตามบทบาททางสังคมที่ได้รับมอบหมายอย่างดีที่สุด

### 8.2.3 ด้านวัฒนธรรม

- ได้เรียนรู้และเห็นคุณค่าของมรดกทางวัฒนธรรมที่คนรุ่นหลังได้มอบไว้ให้ โดยจะได้สัมผัสกับความรู้สึกลึ้นไปถึงจินตภาพของสิ่งเหล่านี้



# ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## จุดเริ่มต้นแห่งเวลา

เป็นการยากที่จะกำหนดความหมายหรือให้คำนิยามที่แน่ชัดของคำว่าเวลา เพราะเรื่องของเวลานั้นเป็นสิ่งที่มนุษย์เรานั้นสัมผัสและคุ้นเคยอยู่กับมันตลอดเวลา แต่ไม่อาจที่จะสัมผัสหรือจับต้องมันได้ มนุษย์คงมีเพียงแต่จิตสำนึกในเรื่องของเวลาเท่านั้น มนุษย์สามารถที่จะจดจำเรื่องราวหรือเหตุการณ์ต่างๆที่เกิดขึ้นได้แต่ไม่อาจที่จะเปลี่ยนแปลงเหตุการณ์หรือเรื่องราวที่เกิดขึ้นแล้วได้ หรือไม่อาจที่จะทำนายเรื่องราวที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้เช่นกัน



จุดเริ่มต้นของเวลานั้นได้มีนักวิทยาศาสตร์กล่าวไว้ว่า เริ่มต้นนับจากการเกิดระเบิดครั้งใหญ่หรือที่เรียกว่า BIGBANG ซึ่งการระเบิดครั้งนี้ถือได้ว่าเป็นจุดเริ่มต้นของทุกสิ่ง โดยทุกสิ่งทุกอย่างในเอกภพนั้นแต่เดิมจะอยู่ในรูปของพลังงาน โดยจะมีขนาดที่เล็กมาก แต่กลับมีความหนาแน่นสูงเป็นอนันต์ จนกระทั่งในจังหวะหนึ่งซึ่งอุณหภูมิมีความสูงถึง

$10^{34}$  K จึงเกิดการระเบิดขึ้นทำให้พลังงานนั้นมีขนาดเพิ่มขึ้นและรูปร่างของพลังงานเริ่มเปลี่ยนแปลงไปอยู่ในรูปของสสาร ดวงดาวต่างๆซึ่งจัดเป็นสสารอย่างหนึ่งก็จะเกิดขึ้นหลังจากการระเบิดนี้ประมาณ 3 แสนปี ดวงดาวแต่ละดวงก็จะมีวิวัฒนาการต่อไปเรื่อยๆ ดาวดวงใดที่มีขนาดใหญ่เกินไปก็อาจจะระเบิดต่อไปอีกกลายเป็นฝุ่นก๊าซ และเมื่อถึงจุดหนึ่งเอกภพทั้งหมดเริ่มยุบตัวลงอีกครั้งสสารหรือพลังงานของสสารก็จะกลับคืนสู่จุดเริ่มต้นอีกครั้งหนึ่งซึ่งมีชื่อเรียกว่า BIGCRUNCH คือเอกภพจะกลับมีขนาดเล็กลงแต่ขณะเดียวกันก็จะมีความหนาแน่นเป็นอนันต์อีกครั้งหนึ่งและเมื่อมีอุณหภูมิที่พอเหมาะก็จะเกิดการระเบิดขึ้นอีก เวลาที่จะเริ่มต้นขึ้นอีกครั้งเช่นนี้เรื่อยไป

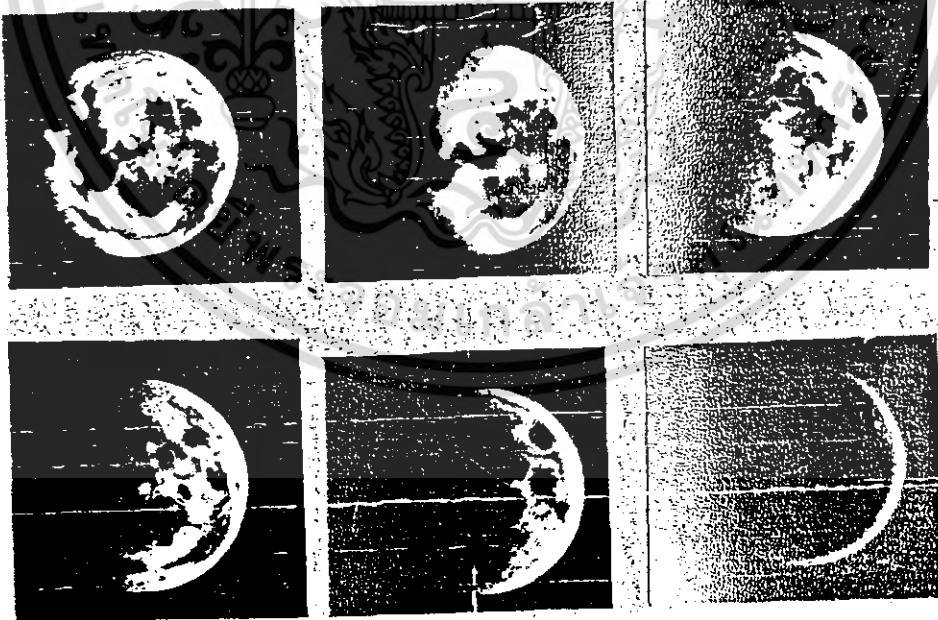
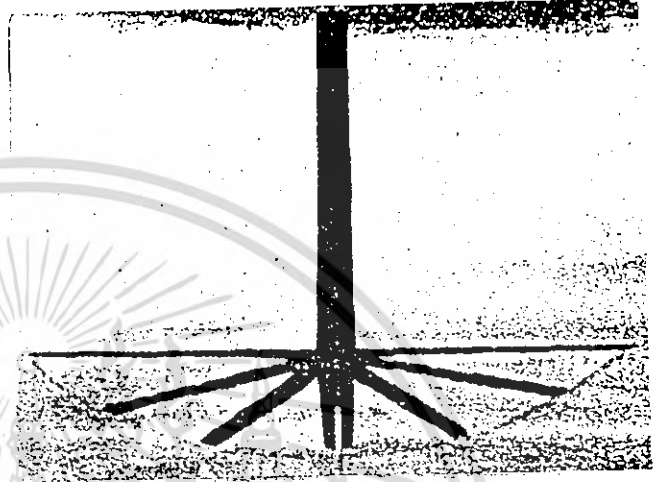
### ประเภทของเวลา

จุดเริ่มต้นของเวลานั้นเราอาจที่จะกล่าวได้ว่าเป็นความหมายของคำว่าเวลาที่แท้จริงซึ่งต่างจากความหมายของเวลาที่เราใช้กันมาแต่โบราณมนุษย์นั้นได้อาศัยดวงอาทิตย์เป็นเครื่องวัดเวลามาตั้งแต่ดึกดำบรรพ์ เวลาเช่นนี้เรียกว่าเวลาจากดวงอาทิตย์จริงหรือเวลานาฬิกาแดดดวงอาทิตย์จริงนั้นเดินไม่สม่ำเสมอจึงต้องมีดวงอาทิตย์ปลอมหรือดวงอาทิตย์เฉลี่ยเพื่อใช้ในการตั้งนาฬิกาข้อมือเวลาอีกประเภทหนึ่งซึ่งมนุษย์ใช้กันคือการกำหนดเวลาจากดาวฤกษ์จึงพอสรุปประเภทของเวลาได้อย่างกว้างๆเป็น 2 ประเภทคือเวลาจากดวงอาทิตย์และเวลาจากดวงดาวหรือดาวฤกษ์



## การดูเวลาของคนในสมัยโบราณ

ในสมัยดึกดำบรรพ์นั้นรับรู้ในเรื่องของเวลาจากการสังเกตดวงอาทิตย์ ซึ่งเป็นเพียงการบอกเวลาได้อย่างหยาบๆ เท่านั้น ดาวในท้องฟ้ายามค่ำคืนก็ช่วยบอกเวลาได้เช่นเดียวกันในเวลากลางวัน เขาสามารถประมาณเวลาของวันได้โดยสังเกตจากเงาของหลักไม้ซึ่งปักไว้ซึ่งจะค่อยๆ สั้นลงจนถึงเวลาเที่ยงเงานั้นก็จะเริ่มยาวขึ้น ๆ จนเย็นเวลากลางคืนเขาสังเกตดวงจันทร์เมื่อเปลี่ยนหน้าจากสว่างเป็นเสี้ยวซีกและเต็มดวงตั้งแต่เดือนมืดไป



จนเดือนสว่างเต็มที่ และค่อย ๆ ทั่วแหวงลดลงมาเป็นเส้นขีวซีกและกลับมิดไปอีก แล้วกลับมาให้เห็นเป็นเส้นขีวซีกและเต็มอีกระยะเวลาทั้งหมดนี้วัดได้ประมาณ 29-30 วัน 12 ครั้งหรือประมาณ 360 วันซึ่งก็คือ 1 ปีโดยประมาณนั่นเอง

### ระบบของการแบ่งเวลา

ระบบของการแบ่งเวลานี้ ถือหลักตามธรรมชาติของการเคลื่อนที่ของโลกก็คือ การหมุนรอบตัวเองและการหมุนรอบดวงอาทิตย์ เรารู้ว่าเมื่อโลกหมุนรอบตัวเองครบ 1 รอบเรียกได้ว่าเป็นเวลา 1 วัน โดยระยะเวลา 1 วันนี่ก็จะประกอบไปด้วย 24 ชั่วโมงและใน 1 ชั่วโมงนี้ก็ยังแบ่งออกเป็น 60 นาที และ 1 นาทีก็แบ่งออกไปอีกเป็น 60 วินาที สาเหตุที่เป็นอย่างนี้เพราะสมัยก่อนเมื่อหลายพันปีมาแล้ว ชาวบาบิโลเนียนเป็นผู้ที่ได้เริ่มใช้ระบบการแบ่งตัวเลข 6 พโตเลมีก็เลยนำเอาระบบการแบ่งตัวเลขนี้มาใช้โดยกำหนดให้

360 องศา เท่ากับ 24 ชั่วโมง

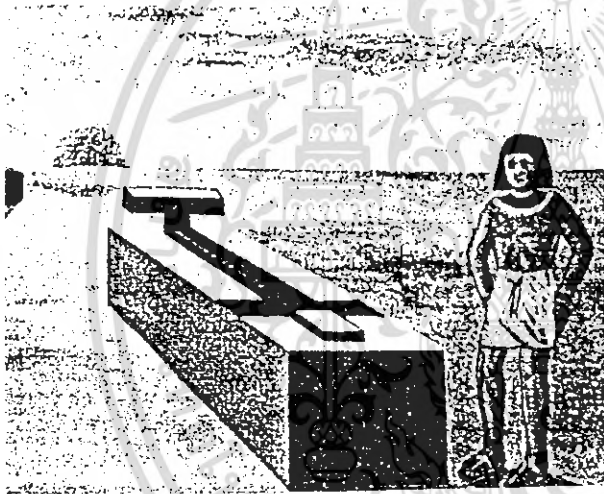
1 ชั่วโมง เท่ากับ 60 นาที

60 นาที เท่ากับ 60 วินาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การกำหนดวัน

จากที่ได้กล่าวไว้แล้วในตอนต้นว่าระยะเวลา 1 วันคือช่วงที่โลกหมุนรอบตัวเองครบ 1 รอบโดยหมุนจากทิศตะวันตกไปทิศตะวันออกทำให้เห็นดวงอาทิตย์ขึ้นจากฟากฟ้าทางทิศตะวันออกไปยังทิศตะวันตกการสังเกตจากดวงอาทิตย์ด้วยตาเปล่านั้นย่อมเป็นการไม่ปลอดภัยวิธีที่ง่ายที่สุดคือ การดูเงาของเสาไฟฟ้า ถ้าเริ่มเห็นเงาของเสาไฟทอดมาทางทิศเหนือครั้งแรกถึงครั้งถัดไป จะได้ช่วงระยะเวลา 1 วัน แต่ปัญหาที่จะต้องแก้ก็คือจะต้องทำให้เงาของเสานั้นทอดไป

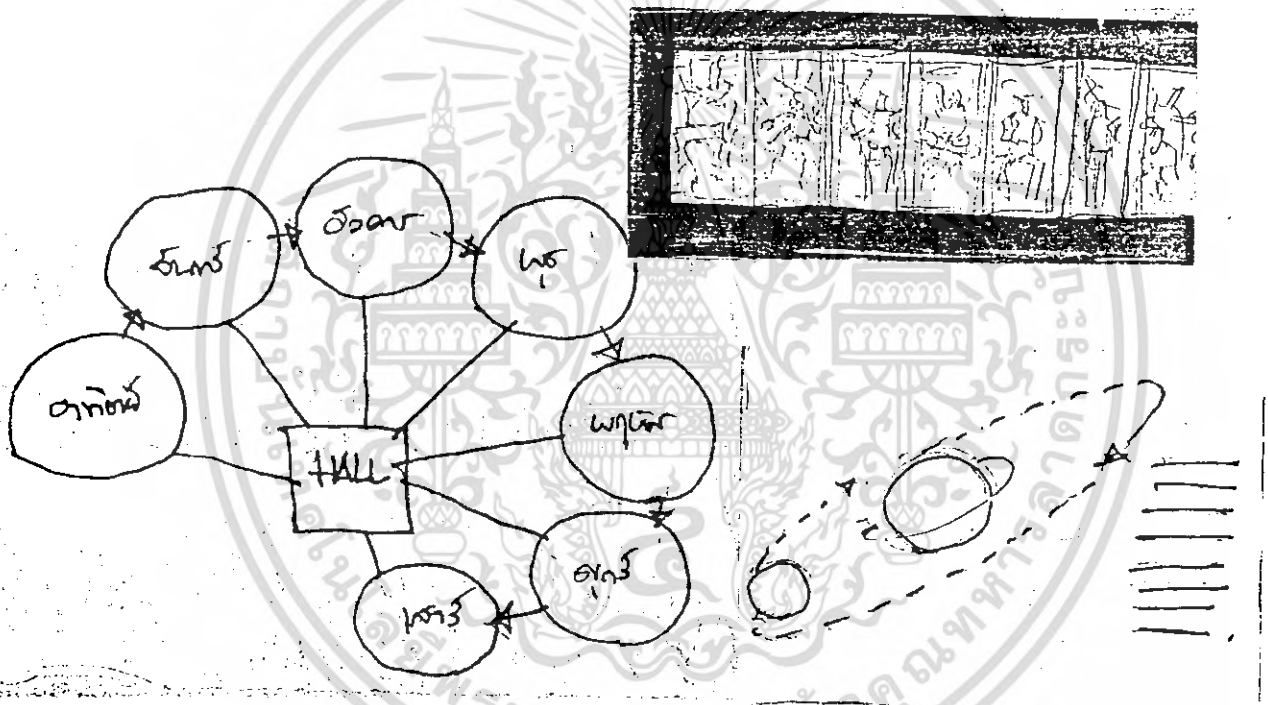


ทางทิศเหนือตลอดทั้งปีนั่นก็คือต้องทำให้เสาเอียงไปทางทิศเหนือโดยเอียงเป็นมุม ๆ หนึ่งกับแนวราบซึ่งก็คือมุมของละติจูดของผู้สังเกตการณ์ นี่คือหลักการของการสร้างนาฬิกาแดดเบื้องต้น อย่างไรก็ตามดวงอาทิตย์ก็ยังคงมีการเคลื่อนที่ที่ไม่คงที่อยู่นั่นเองจึงไม่เหมาะที่จะนำมาใช้ตั้งนาฬิกาแดดเพื่อประกอบธุรกิจประจำวัน ดังนั้นนักดาราศาสตร์จึงได้กำหนดดวงอาทิตย์ปลอมขึ้นมาเพื่อความสะดวกในการใช้งาน ในการสร้างนาฬิกาแดดเพื่อใช้ดวงอาทิตย์จริงบอกเวลาก็จะไม่ตรงกับเวลาจากดวงอาทิตย์ปลอม ดังนั้นจึงได้มีการกำหนดสมการขึ้นมาสมการ

หนึ่งซึ่งเรียกว่า สมการของเวลา เพื่อที่จะได้ใช้ปรับเวลาจากดวงอาทิตย์จริงให้เป็นไปตามเวลาดวงอาทิตย์ปลอมในทำนองเดียวกันเราสามารถวัดเวลา 1 วันได้โดยอาศัยดาวฤกษ์ ด้วยการเริ่มจับเวลาตั้งแต่ดาวฤกษ์ดวงใดดวงหนึ่งผ่านแนวเหนือใต้ในคืนแรก ถึงดาวฤกษ์ตรงนั้นผ่านแนวเหนือใต้ในคืนถัดมา ซึ่งระยะเวลา 1 วันจากดวงอาทิตย์จะต่างจากเวลาจากดาวฤกษ์อยู่ 3 นาที 56 วินาที

## การกำหนดสัปดาห์

การกำเนิดของสัปดาห์นั้นเชื่อว่าอาจจะมาจากดวงจันทร์ซึ่งปรากฏให้เห็นตั้งแต่ขนาดเล็วเล็กที่สุดจนเป็นรูปครึ่งวงกลมในเวลา 7 วัน หรืออาจจะมาจากดาวเคราะห์โบราณ 7 ดวงที่ปรากฏเคลื่อนที่ตลอดเวลา ดาวเคราะห์โบราณ 7 ดวงนี้รวมดวงจันทร์และดวงอาทิตย์ด้วย เหตุผลประการหลังนี้เป็นเหตุผลที่น่าเป็นไปได้ที่สุด เพราะชื่อวันที่เราใช้อยู่ในปัจจุบัน เป็นชื่อที่มาจากดาวเคราะห์โบราณ 7 ดวงดังกล่าวซึ่งได้แก่ อาทิตย์ จันทร์ อังคาร พุธ พฤหัสบดี ศุกร์ และเสาร์



## การกำหนดเดือน

ช่วงเวลาที่ดวงจันทร์เคลื่อนที่รอบโลก 1 รอบเรียกว่า 1 เดือนโดยนักดาราศาสตร์ได้อาศัยจุดเปรียบเทียบเพื่อให้ทราบว่า ดวงจันทร์เคลื่อนที่รอบโลกครบ 1 รอบแล้วต่าง ๆ กันเช่น อาทิตย์เทียบกับดวงอาทิตย์ อาทิตย์เปรียบเทียบกับดาวฤกษ์ เป็นต้น

## การกำหนดปี

วัดจากการที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ครบ 1 รอบ โดยอาศัยจุดคงที่หรือจุดเอกสารนี้เป็นอ้างอิงที่อยู่นิ่งบนเส้นทางโคจรของโลก ซึ่งการวัดระยะเวลา 1 ปีนี้สามารถวัดโดยไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาศัยจุดเปรียบเทียบต่างๆกัน เช่นเดียวกับการวัดระยะเวลา 1 เดือนซึ่งจำนวนวันที่วัดได้จะมีค่าที่แตกต่างกันไป

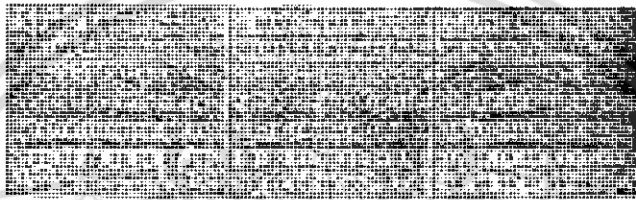
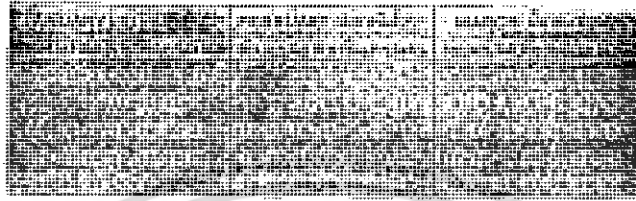
## ปฏิทิน

ปฏิทิน เป็นเครื่องช่วยนับวันและจัดระเบียบหน่วยเวลา ซึ่งในปัจจุบันนี้เราก็ยังคงไม่มีปฏิทินที่แม่นยำแท้ทีเดียว ปฏิทินที่เราใช้อยู่ในเวลานี้ เป็นแค่เพียงตีพอสำหรับความต้องการของเรา ได้มีการแก้ไขปฏิทินกันหลายครั้ง เป็นเพราะรอบดาราศาสตร์ ซึ่งใช้กำหนด วัน เดือน ปี ไม่ได้จิ้งหะลงตัว ปีที่นับจากการที่โลกเคลื่อนที่ไปรอบดวงอาทิตย์เดือนนับจากดวงจันทร์และปีนับจากดวงอาทิตย์ก็มีการเหลื่อมล้ำกันจึงต้องมีการแก้กันเป็นครั้งคราว ปฏิทินที่ใช้กันในประเทศที่นับถือศาสนาคริสต์ มีชื่อว่า ปฏิทินเกรกอเรียนได้ชื่อจากสันตปาปา เกรกอรีที่ 13 ปฏิทินนี้ใช้แทนปฏิทินจูเลียน ซึ่งจูเลียส ซีซาร์ ได้นำมาใช้ที่กรุงโรมเป็นครั้งแรก เพราะเหตุที่ว่าปฏิทินจูเลียนนี้จะคลาดเคลื่อนไปเกือบ 8 วันความ



คลาดเคลื่อนนี้ได้สะสมมากขึ้นเป็น 13 วัน ภายหลังจึงได้มีการประชุมปรึกษาหารือในหมู่นักคณิตศาสตร์ นักดาราศาสตร์และนักฟิสิกส์มีชื่อหลายคนจึงได้มีการเปลี่ยนแปลงการใช้ปฏิทินดังกล่าว ปฏิทินซึ่งใช้กันเป็นทางการทั่วไปในปัจจุบันนี้ ง่ายและดูมีความละเอียดเพียงพอสำหรับความต้องการ แต่ก็มีข้อบกพร่องคือความยาวของเดือนจะไม่เท่ากันและจำนวนสัปดาห์ในเดือนหนึ่งๆหรือในปีหนึ่ง ก็ไม่เป็นเลขเต็มหน่วย จึงได้มีผู้เสนอวิธีแก้ไขขึ้นและก็เป็นที่ยอมรับกันมากด้วยนั่นก็คือการใช้ปฏิทินโลก โดยมีหลักการดังนี้ ปฏิทินโลกนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



JULY กรกฎาคม	AUGUST สิงหาคม	SEPTEMBER กันยายน
So M Tu W Th Fr Sa S	So M Tu W Th Fr Sa S	So M Tu W Th Fr Sa S
1 2 3 4 5 6 7	1 2 3 4 5 6 7	1 2 3 4 5 6 7 8 9
8 9 10 11 12 13 14	8 9 10 11 12 13 14	10 11 12 13 14 15 16
15 16 17 18 19 20 21	12 13 14 15 16 17 18	17 18 19 20 21 22 23
22 23 24 25 26 27 28	19 20 21 22 23 24 25	24 25 26 27 28 29 30
29 30 31	26 27 28 29 30	

OCTOBER ตุลาคม	NOVEMBER พฤศจิกายน	DECEMBER ธันวาคม
So M Tu W Th Fr Sa S	So M Tu W Th Fr Sa S	So M Tu W Th Fr Sa S
1 2 3 4 5 6 7	1 2 3 4	1 2
8 9 10 11 12 13 14	5 6 7 8 9 10 11	3 4 5 6 7 8 9
15 16 17 18 19 20 21	12 13 14 15 16 17 18	10 11 12 13 14 15 16
22 23 24 25 26 27 28	19 20 21 22 23 24 25	17 18 19 20 21 22 23
29 30 31	26 27 28 29 30	24 25 26 27 28 29 30 31

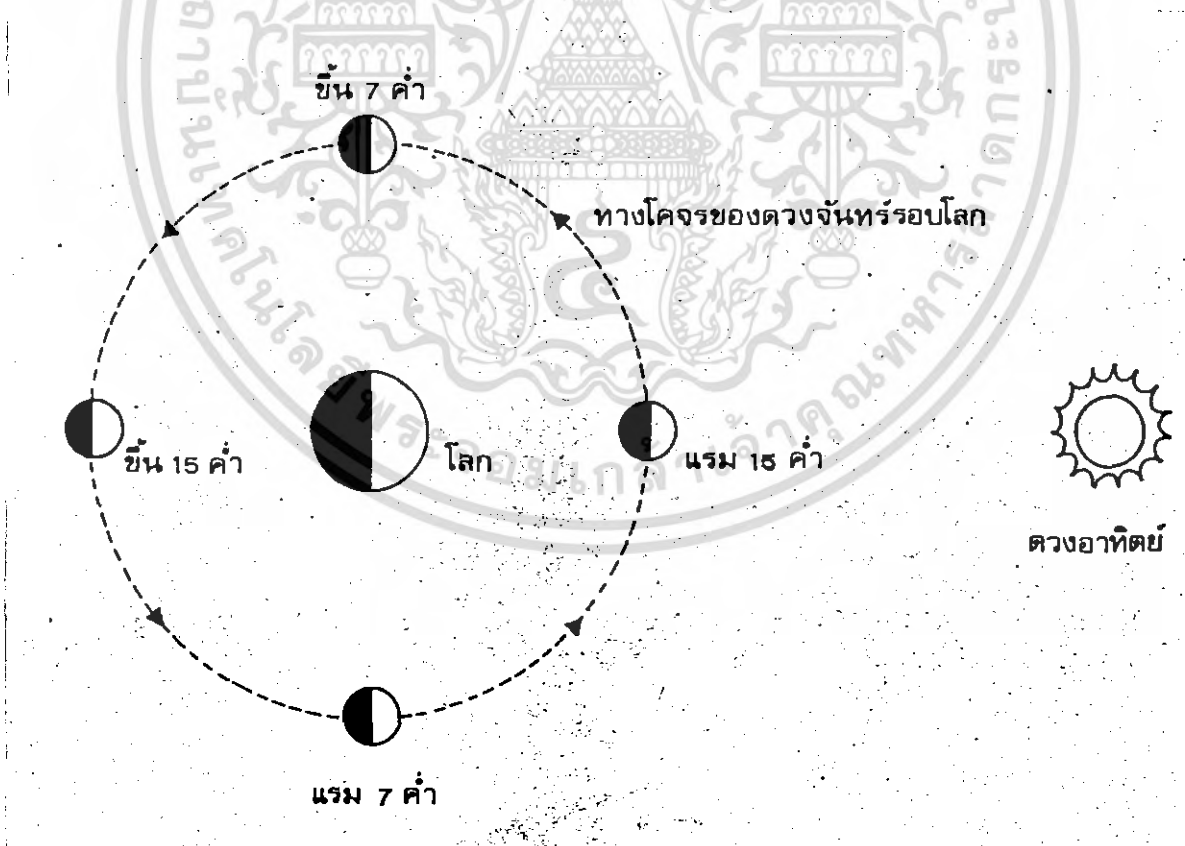
แบ่งออกเป็น 4 ส่วน ๆ ละ 91 วัน แต่ละส่วนยังแบ่งออกเป็น 3 เดือน 31, 30 และ 30 วัน ส่วนหนึ่ง ๆ จะมี 13 สัปดาห์พอดี และทุกส่วน 3 เดือนนั้นตั้งต้นด้วยวันอาทิตย์และสิ้นสุดด้วยวันเสาร์ เมื่อส่วนหนึ่งมี 91 วัน 4 ส่วนรวมกันเป็น 364 วันต้องเพิ่มเดือนธันวาคมอีก 1 วัน วันที่เพิ่มนี้จะจัดเอาออกไว้ต่างหากจากสัปดาห์ และเรียกวันนี้ว่าวันโลก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การวัดเวลาและบอกเวลา

เราสามารถที่จะทำการวัดและบอกเวลาได้หลายวิธีซึ่งสามารถแยกได้ดังนี้  
การบอกเวลาจากดวงจันทร์

ดวงจันทร์เคลื่อนที่ไปรอบโลกจากตะวันตกไปตะวันออก ทำให้ตำแหน่งบนฟ้าเปลี่ยนแปลงไปทุกวันและด้านสว่างที่หันมาทางโลกซึ่งมีเนื้อที่เปลี่ยนแปลงไปด้วยซึ่งเราเรียกว่าดวงจันทร์มีข้างขึ้น-ข้างแรมและขนาดของดวงจันทร์ที่ปรากฏก็จะเป็นตัวบอกให้ทราบว่าเป็นข้างขึ้นหรือข้างแรมกี่ค่ำ และเมื่อทราบว่าดวงจันทร์เป็นข้างขึ้นหรือข้างแรมกี่ค่ำแล้ว ก็สามารถที่จะเปลี่ยนเวลาดวงจันทร์เป็นเวลาดวงอาทิตย์จากตำแหน่งที่ปรากฏได้เช่นวันขึ้น 7 ค่ำ เวลาดวงจันทร์จะช้ากว่าเวลาดวงอาทิตย์ 6 ชั่วโมง ดังนั้นเมื่อเวลาดวงจันทร์เป็น 12 น. จะตรงกับเวลาดวงอาทิตย์ 18 น. เป็นต้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

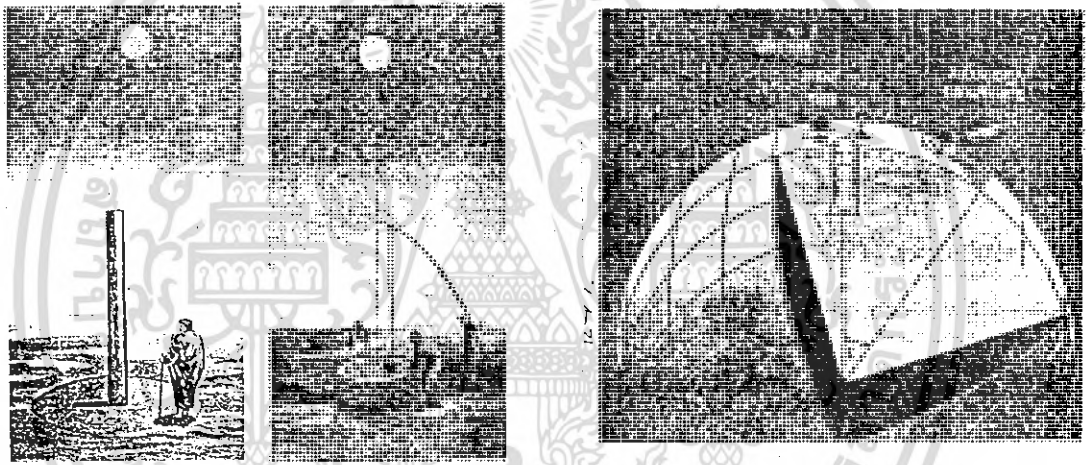
## การบอกเวลาจากดาวฤกษ์

กลุ่มดาวฤกษ์ที่ดูง่ายและใช้บอกเวลาได้ดีคือกลุ่มดาวเต่าและกลุ่มดาวแมงป่อง กลุ่มดาวทั้งสองกลุ่มอยู่เกือบตรงกันข้ามจึงขึ้นต่างเวลากันประมาณ 12 ชั่วโมง



## การบอกเวลาด้วยระบบพิกัด

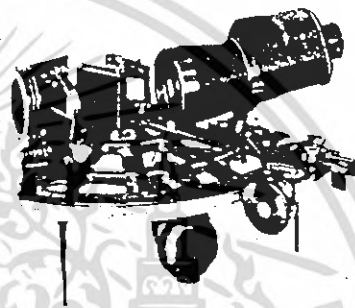
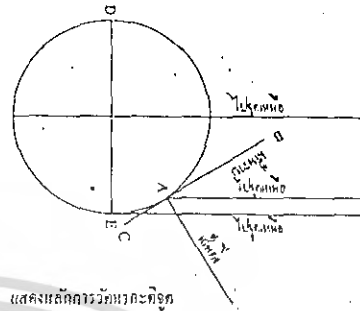
เราได้รับความรู้จากนักปราชญ์ในสมัยกรีกโบราณว่าโลกเรามีเส้นฐานกลม และได้มีนักปราชญ์ผู้ยิ่งใหญ่ชื่อ เอราตอสเซนิส ได้วัดขนาดของเส้นรอบวงของโลกยาว 25000 ไมล์ โดยที่โลกมีทรงเส้นฐานเป็นวงกลมและมีขนาดใหญ่โตมาก จุดใดจุดหนึ่งบน



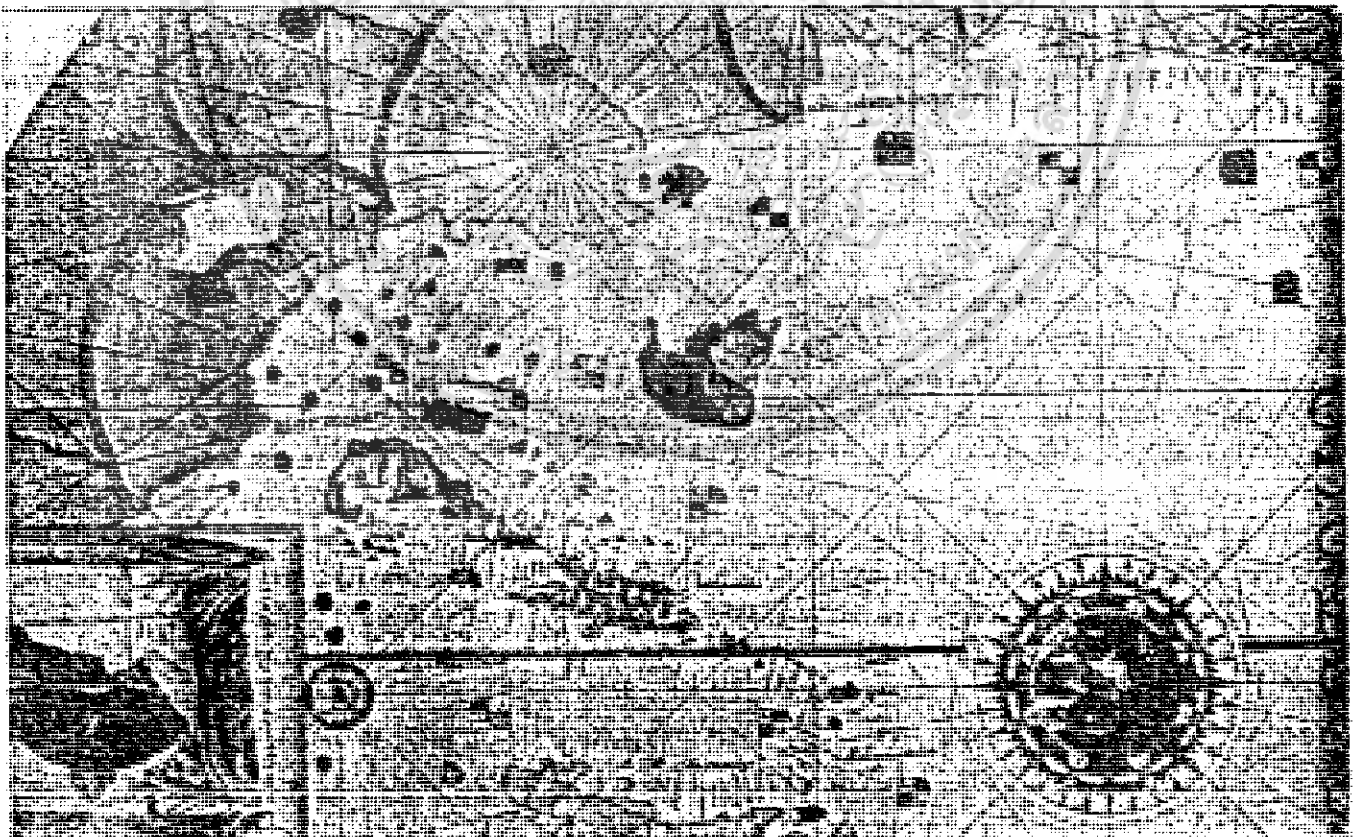
ทรงกลมมีลักษณะเหมือนจุดอื่นๆ ไม่มีอะไรแตกต่างกัน ระบบการบอกตำแหน่งจุดนี้อาศัยระบบพิกัดทางเรขาคณิต ระบบพิกัดนี้ก็คือวงขนานละติจูดและวงเมริเดียน ลองจินตนาการใช้บอกตำแหน่งจุดทั้งบนบกและในทะเล ละติจูดของจุดใดๆหาได้จากการคำนวณโดยการวัดจากดาวโพลาริสวิธีวัดอีกวิธีหนึ่งโดยใช้วัดความสูงของดวงอาทิตย์เวลาเที่ยง และเป็นวิธีสะดวก เพราะดวงอาทิตย์สว่างและวัดได้ง่าย ดังนั้นเมื่อทำการวัดความสูงของดวงอาทิตย์ต้องมีการคำนวณการเปลี่ยนแปลงความสูงตามเวลาจากที่บอกไว้ในปฏิทินการเดินทางเรือและก็จะได้ละติจูดของ

เรือโดยการคำนวณหาความสูงของซัฟฟ้า การวัดหาเวลาที่ละเอียดแม่นยำนั้นจะ  
เอกสาร  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

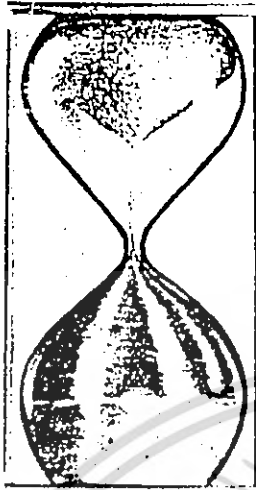
ต้องใช้กล้องโทรทรรศน์และใช้วิธีดาวผ่านเมริเดียน โดยถ่ายรูปเฉพาะดาวซึ่งผ่าน  
 เมริเดียนใกล้ ๆ จุดเหนือศรีษะ  
 เท่านั้น จดเวลาด้วยเครื่องจด  
 เวลาที่เดินด้วยไฟฟ้า เขียนเป็น  
 กราฟบอกเวลาจากกราฟนี้จะ  
 คำนวณหาเวลาดาวผ่านเมริเดียน  
 ได้และเปรียบเทียบกับเวลา  
 ทฤษฎีของดาวผ่านเมริเดียนได้  
 การบอกเวลากลางทะเล



ในสมัยที่โคลัมบัสได้  
 ออกเดินทางเพื่อค้นหาแผ่นดินใหม่  
 นั้นตัวเขาเองได้ทำการบันทึกระยะ  
 ทางการเดินทางเรือของเขาเป็น 2 ชุด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ชุดแรกจะบันทึกข้อมูลให้ต่ำกว่าความเป็นจริงเพื่อลอบใจลูกเรือที่กังวลและกลัวที่จะไม่ได้กลับบ้าน ส่วนอีกชุดหนึ่งจะบันทึกตามความเป็นจริง แต่เขาไม่รู้หรือว่าเครื่องวัดความเร็วอันที่เขาทำปลอมขึ้นต่างหากที่ให้ค่าที่แน่นอนใกล้เคียงความเป็นจริงมากกว่า อุปสรรคสำคัญของโคลัมบัสก็คือเขาจะอย่างไรเพื่อจะหาเวลามาตราฐานขณะที่

อยู่กลางทะเล เครื่องมือของโคลัมบัสที่ใช้ยุคนั้นก็เป็นนาฬิกาทราย ซึ่งมีโอกาสจะผิดพลาดได้ เนื่องจากเด็กที่ทำหน้าที่คอยกลับนาฬิกาอาจจะเผลอกลับได้ โคลัมบัสจึงต้องคำนวณหาเส้นทางโดยจะใช้เข็มทิศเป็นตัวกำหนดเส้นการเดินทาง แล้วประมาณระยะทางที่ได้ลงบนแผนที่

สองร้อยปีต่อมาก็ได้มีผู้ที่จะพยายามหาวิธีการที่ดีกว่าในการที่จะหาเส้นทางรัฐสภาแห่งประเทศอังกฤษได้ตั้งรางวัล สำหรับผู้ที่สามารถคิดค้นได้สำเร็จซึ่งในที่สุด จอห์น แฮกสัน ก็ได้ทำการประดิษฐ์นาฬิกาขึ้น ซึ่งจะกล่าวในหัวข้อของวิวัฒนาการของนาฬิกา

### เวลาท้องถิ่นและเวลามาตราฐาน

คือเวลาที่แตกต่างกันตามสองจุดที่ต่างกันบนผิวโลกซึ่งอาศัยดวงอาทิตย์ขึ้นบอที่เมริเดียนนั้น ๆ แต่ถ้าทุกแห่งใช้เวลาท้องถิ่นจะเกิดความสับสนสำหรับผู้ท่องเที่ยวจากแห่งหนึ่งไปอีกแห่งหนึ่งและสำหรับกิจการอื่น ๆ อีกหลายอย่างรวมทั้งเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการส่งรับวิทยุโทรทัศน์และการสื่อสาร จึงได้มีการกำหนดเวลามาตราฐานซึ่งนับจากเวลากรีนิชเป็นหลัก พื้นที่ต่าง ๆ ใช้เวลาแตกต่างกันเป็นจำนวนชั่วโมงเต็ม ๆ ให้เมริเดียนกลางของแถบภูมิประเทศ 2 ข้างเป็นแถบกำหนดเวลามาตราฐาน



บริษัท เทคโนโลยีสารสนเทศ จำกัด  
เลขที่ 123 ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร 10710  
โทร. 02-123-4567 โทรสาร 02-123-4567  
www.technology.com

## เวลาในอวกาศ

การเคลื่อนที่อย่างเป็นจังหวะซึ่งค่อนข้างจะคงที่ของโลกเครื่องกำหนดเวลาบนโลก แต่ถ้ามนุษย์ออกไปนอกโลก เช่นอยู่ในยานอวกาศที่กำลังมุ่งหน้าออกไปนอกระบบโลก ดวงจันทร์ เขาจะไม่มีกลางวัน กลางคืน และถ้ามนุษย์สามารถไปอยู่ในโลกอื่น ก็อาจที่จะต้องสร้างระบบเวลาขึ้นมาใหม่ เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพของโลกนั้น ๆ เช่นบนดาวอังคารซึ่งหมุนรอบตัวเองรอบละ 24 ชั่วโมง 37 นาที ตามเวลาของโลก ก็จะต้องมี 1 วันดาวอังคารเท่ากับ 24 ชั่วโมง ดาวอังคารซึ่งยาว 24 ชั่วโมง 37 นาทีของโลก เมื่อมนุษย์อวกาศเดินทางไกลจากโลกมาก ๆ เช่นออกไปนอกระบบสุริยะ การนำนาฬิกามาตรฐานและปฏิทินจากโลกไปใช้คงจะไม่สะดวก เพราะไม่มีตำแหน่งดาวหรือดวงอาทิตย์ให้ทดสอบ ถ้าจะติดต่อกับโลก ก็อาจจะต้องใช้เวลานาน สัญญาณอาจจะต้องเดินทางเป็นเดือนหรือเป็นปีจึงจะถึงกันมนุษย์อวกาศในอนาคตจะต้องเป็นนักดาราศาสตร์ จะ ต้อง อดทนขึ้นเป็นเครื่องกำหนดเวลาในบรรดาดาวฤกษ์ทั้งหลายมีดาวประเภทหนึ่งที่เรียกว่าดาวแปรแสง ดาวประเภทนี้จะปรากฏสว่างและมีดลงเป็นจังหวะที่คงที่ บางดวงมีคาบเป็นชั่วโมง บางดวงคาบยาวเป็นวันหรือเป็นปีนักบินอวกาศในอนาคต จะต้องรู้จักนำเอาคาบของดาวแปรแสงที่เหมาะสมมาใช้เป็นเครื่องวัดเวลาแทนโลก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งนี้ อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เครื่องมือบอกเวลาของไทยสมัยโบราณ

### การกำหนดเวลาโดยอาศัยธรรมชาติ

บรรพบุรุษของไทยได้รู้จักค้นคิดวิธีการดูเวลาและกำหนดเครื่องแสดงเวลามาตั้งแต่โบราณกาลแล้ว โดยการสังเกตจากปรากฏการณ์ธรรมชาติต่างๆที่เกิดขึ้นบนโลกแล้วกำหนดเวลาเป็น วัน เดือน ปี ช้างขึ้น ช้างแรม ทุ่มโมง ยาม เป็นต้น ไทยใช้พระอาทิตย์พระจันทร์ และดาวสำหรับวัดเวลามาแต่โบราณ ชื่อพระอาทิตย์ พระจันทร์ เป็นภาษาสันสกฤต คำไทยเราเรียกว่า ตะวันและเดือน (แม้ในปัจจุบันนี้คนแก่ตามชนบทยังใช้เรียกกันอยู่) จะเห็นว่าตรงกับกรเรียกเวลา ในตำนานพระธาตุหริภุญชัย ที่เรียกว่าตะวันเพราะเห็นพระอาทิตย์ทำหน้าที่บอกเวลาเป็นวัน ๆ

คำว่าเดือนซึ่งเป็นชื่อพระจันทร์กับชื่อระยะเวลา(30วัน)ซึ่งตรงกันอีก น่าเชื่อว่าเราเรียกพระจันทร์ว่า เดือน อยู่ก่อนแล้ว เดือนเริ่มขึ้นถึงเต็มดวงจนแห้วหายไปแล้วขึ้นใหม่ เป็นระยะเวลาประมาณ 30 วัน เราจึงเรียกระยะเวลานี้ว่า เดือน

### ฤดูกาล

ในเมืองไทยทั่วไปนับฤดูเป็นสามคือ ฤดูร้อน ตั้งแต่วันแรมหนึ่งค่ำ เดือน 4 ถึงกลางเดือน 8 (ประมาณ มีนาคมถึงมิถุนายน) ฤดูฝน ตั้งแต่วันแรมหนึ่งค่ำ เดือน 8 ถึงกลางเดือน 12 (ประมาณกรกฎาคม ถึง ตุลาคม) ฤดูหนาว ตั้งแต่แรมหนึ่งค่ำ เดือน 12 ถึงกลางเดือน 4 (ประมาณพฤศจิกายนถึงกุมภาพันธ์)

ไทยมีฤดูอีกอย่างหนึ่งเรียกว่าฤดูลม ซึ่งกำหนดเอาลมที่พัดมาสู่เมืองไทยและเปลี่ยนทิศทางอยู่เสมอเป็นระยะ ๆ ไปตลอดทั้งปี ชาวเรือและชาวประมงนิยมใช้กันทั่วไป ฤดูลมมีดังต่อไปนี้ ฤดูลมสำเภา ฤดูลมสลาตัน ฤดูลมตะวันตก ฤดูลมพัดหลวง ฤดูลมอุตรา ฤดูลมว่าว ฤดูลมตะวันออกและฤดูลมหัวเขา การดูฤดูลมนี้ต้องอาศัยความชำนาญในการสังเกตลมสังเกตเดือน ซึ่งชาวเรือ ชาวประมงจะรู้ดี แต่ถ้ามีได้ฝุ่นลมก็อาจจะแปรปรวนได้นาน ๆ

## กำเนิดของนาฬิกา

ในสมัยโบราณเราไม่มีนาฬิกาอย่างในปัจจุบัน การแบ่งเวลาย่อยในวัน  
หนึ่ง ๆ ประมาณเอาตามสิ่งที่เคยชินอยู่ตามปกติวิสัย เช่นเวลาไถ่ขัน เวลาแสง  
เงินแสงทองขึ้น เวลาพระครองผ้า เวลาควายเข้าคอก หรืออาศัยสังเกตจากรรร  
ชาติ ต้นหมากรากไม้ผลิดอกออกผลเมื่อใดจะบอกให้ทราบว่าจะถึงเดือนอะไรแล้ว

คำว่านาฬิกามาจากคำว่า นาฬิกา ซึ่งเป็นภาษาสันสกฤตแปลว่า  
มะพร้าว นาฬิกา ที่มาเป็นคำที่ใช้เรียกเครื่อง  
วัดเวลา เกิดจากเอากะลามะพร้าวมาตัดตาม  
ขวางออกเป็นสองซีก เอากะลาที่มีรูลงลอยน้ำ  
ให้ซิมเข้าจนเต็มแล้วจมลงไปโดยมีกำหนด  
เวลา กะลาจมลงไปทีหนึ่ง เป็นกำหนดเวลาว่า  
นาฬิกา หนึ่ง สมัยเมื่อบ้านเมืองเจริญขึ้นได้  
เปลี่ยนเอาโลหะทองแดงมาทำกะลาแล้วเจาะ  
รูลงลอยน้ำ แล้วเรียกกันว่านาฬิกาน้ำ

การใช้เสียงในการบอกเวลา

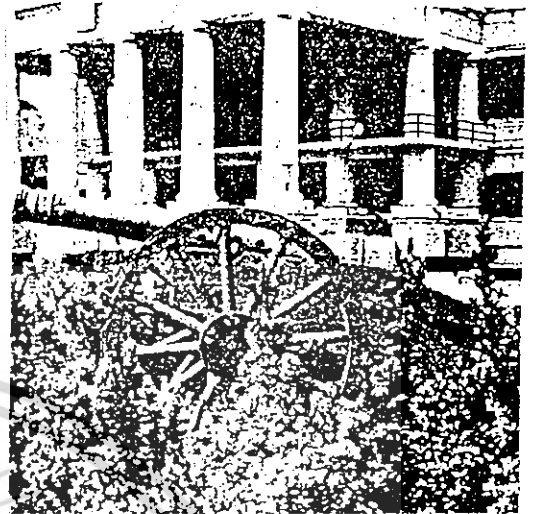
การกำหนดเวลาชั่วนาฬิกา  
หนึ่งคือกะลาทองแดงจมน้ำทีหนึ่ง จะมีสัญญาณ  
บอกโดย กลางวันจะใช้ตีฆ้อง กลางคืนใช้ตีกลอง  
เหตุที่เราถือเอาเสียงฆ้องและเสียงกลองเป็นเครื่อง  
กำหนดเวลานาฬิกาหนึ่งนี้จึงเกิดคำว่า โมง เป็นชื่อ  
เรียกระยะเวลาชั่วนาฬิกาหนึ่งตามเสียง ฆ้องในเวลา  
กลางวัน และเกิดคำว่า ทุ่ม เป็นชื่อเรียกเวลาชั  
วนาฬิกาหนึ่งตามเสียงกลอง ในเวลากลางคืน



นาฬิกาน้ำของไทย



สมัยรัตนโกสินทร์ มีการยิงปืนใหญ่บอกเวลาเที่ยงวัน ผู้ที่มีบ้านอยู่ใกล้  
พระนคร จึงจะได้ยินเสียงปืน จึงมีคำพูดเปรียบเทียบ  
ผู้ที่อยู่ไกลความเจริญหรือไกลจากตัว พระนครว่า  
อยู่ไกลปืนเที่ยง ครั้นต่อมามีชาวต่างประเทศเข้า  
มาคุมโรงงานในกรุงเทพฯ จึงได้นำ หวดมาใช้ให้  
สัญญาณเรียกคนงานเข้าทำงาน หยุดพักเที่ยง  
หรือให้เลิกงาน จึงมีเสียงหูดบอกเวลาอีกอย่างหนึ่ง  
ตามวัดวาอารามทั่วไป ยังใช้กลองย่าในการบอก  
เวลากลางวันเป็นอาณัติสัญญาณแก่พระสงฆ์  
ให้ทราบเวลาลงโบสถ์ ทำวัตร สวดมนต์ หรือ  
ทำเพล บางวัดใช้ไม้เคาะระฆังแทนก็มี ตามหมู่บ้านบางแห่งยังใช้วิธี ตีเกราะ  
เคาะไม้ ในการบอกยามในเวลากลางคืนและเวลาเรียกประชุม



#### มาตรวัดเวลาของไทยโบราณ

เครื่องวัดเวลาที่เรียกว่า นาฬิกาแดด เป็นเครื่องมือในการวัดเวลาของไทย  
ในสมัยก่อน โดยอาศัยการสังเกตเงาของหลักที่ปักอยู่กับพื้น ต่อมาเกิดผู้มี  
ปัญญาคิดเอาเท้าวัดแดดประมาณเวลาให้ละเอียดเข้าวิธีวัดนี้เรียกว่า เขยิบชั้น  
ฉาย คือเขยิบเงาเป็นชั้น ๆ ไป จนคิดตั้งเป็นมาตราดังปรากฏดังนี้

- 10 อักขร = 1 เมล็ดงา
- 4 เมล็ดงา = 1 เมล็ดข้าวเปลือก
- 4 เมล็ดข้าวเปลือก = 1 องคุลี
- 15 องคุลี = 1 ชั้นฉาย

มาตรนี้ใช้สำหรับวัดเวลาด้วยเงาแดดที่เรียกกันว่า เขยิบชั้น หรือ วัด  
ชั้นฉาย หรือที่เรียกอีกอย่างว่า มาศฉาย หรือ มาศฉายา วิธีวัดเวลาวิธีนี้ใช้ตามหมู่  
พระสงฆ์และโหรในสมัยโบราณ คือกำหนดเอาเวลาพระอาทิตย์อยู่ตรงศีรษะตัว  
คนหรือหลักตอนที่ไม่มีเงาเป็นเกณฑ์เรียกว่า สูญเที่ยง สูญเที่ยงย่อมต่างกันไป  
ตามเดือน เนื่องจากลักษณะการหมุนของพระอาทิตย์ หมุนปิดเหนือปิดใต้ไปมา  
ไม่คงที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การกำหนดปี

การนับปีชวด ฉลู ขาล เถาะ .....ถึงปีกุน ถือเป็นรอบ วิธีนับปีแบบรอบ 12 ปีนี้เป็นของมีมาแต่โบราณเก่าแก่ที่สุด กำหนด 5รอบคือ 60ปีเป็นรอบใหญ่ อีกระยะหนึ่งรอบ 60ปีนี้เรียกกันว่า พุทธศตวรรษ ในบางแห่งเรียกรอบ 12ปีนี้ ว่าทวารศกักร์หรือจุลจักรวิธีนับรอบ 12ปีและ 60ปีนี้มาจากวิถีโคจรของดาว พุทธศตวรรษซึ่งเวียนรอบ 12ราศี ราศีละปีบรรจบครบรอบ 12ราศีก็เป็นเวลา 12ปี กำหนด 5รอบเป็นเกณฑ์คือ 60ปี

เดิมไทยใช้วิธีนับปีเป็นรอบ 12ปีแบบพุทธศตวรรษมาจนกระทั่ง พราหมณ์ในอินเดียได้นำเอามหาศักราชเข้ามาในประเทศไทย เราจึงเริ่มนับ ปีกันด้วยมหาศักราชเป็นครั้งแรกในสมัยสุโขทัย ต่อมาเพื่อความสะดวกในการ คำนวณทางโหราศาสตร์ พระเจ้าแผ่นดินพม่าได้คิดตั้งศักราชใหม่เป็นจุลศักราช และใช้กันแพร่หลายทั่วไป พอถึงสมัยพระบาทสมเด็จพระพุทธเจ้าหลวงปิยมหาราชได้ทรงกำหนดให้ใช้รัตนโกสินทรศกแทนจุลศักราชโดยให้ใช้ตามปีตั้งแต่ ตั้งกรุงเทพมหานครและเมื่อมาถึงสมัยรัชกาลที่6 ได้ทรงเปลี่ยนแปลงแก้ไขวิธี นับวันเดือนปีใหม่จึงทรงมีพระราชดำริให้ใช้พุทธศักราชแทนรัตนโกสินทรศก โดยมีการเทียบศักราชต่าง ๆ ตามหลักดังนี้

จ.ศ. + 1181 เป็น พ.ศ.

ค.ศ. + 543 เป็น พ.ศ.

ม.ศ. + 621 เป็น พ.ศ.

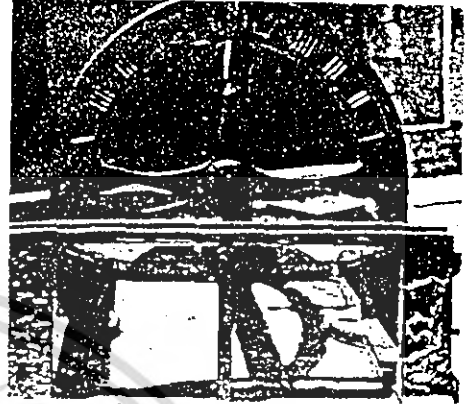
ร.ศ. + 2324 เป็น พ.ศ.

## วิวัฒนาการของนาฬิกาจนถึงปัจจุบัน

นาฬิกาคือ เครื่องมือที่ประดิษฐ์ขึ้นสำหรับใช้วัดความนานของเวลา เช่นนาฬิกาแดด นาฬิกาน้ำ และนาฬิกาทราย

### นาฬิกาแดด

หลักการบอกเวลาของนาฬิกาแดดขึ้นอยู่กับ การเปลี่ยนมุมสูงของดวงอาทิตย์ ซึ่งเกิดจากการที่โลกหมุนรอบตัวเอง นักวิทยาศาสตร์ได้ดัดแปลงปรับปรุงนาฬิกาแดดกันเรื่อยมาตั้งแต่สมัยบาบิโลนเมื่อ 300 ปีก่อนคริสต์ศตวรรษจนกระทั่งถึงคริสต์ศตวรรษที่ 18 ซึ่งนับได้ว่าเป็นเวลายาวนานกว่านาฬิกาชนิดใดๆที่เดียว นาฬิกาแดดที่เชื่อว่าเก่าแก่ที่สุดที่มีเหลืออยู่ถึงสมัยปัจจุบันค้นพบในประเทศอียิปต์



### นาฬิกาน้ำ

นาฬิกาน้ำได้แพร่จากอียิปต์เข้ามาในยุโรป กรีกและโรมันได้นำมาดัดแปลงโดยเปลี่ยนในหม้อที่รองรับน้ำที่ไหลออกมาเป็นภาชนะรูปทรงกระบอกนาฬิกาน้ำนี้

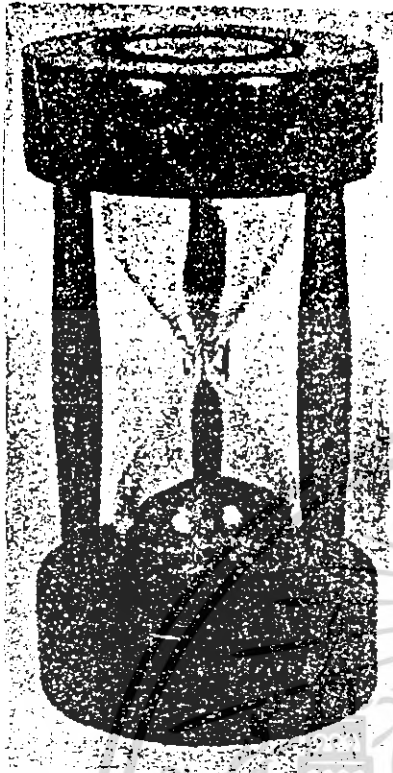


เชื่อว่าได้รับการปรับปรุงดัดแปลงอีกหลายอย่างหลายแบบโดยชาวจีนและชาวอาหรับ ในยุโรปใช้นาฬิกาน้ำอยู่จนถึงประมาณคริสต์ศตวรรษที่ 16

### นาฬิกาทราย

เป็นเครื่องมือวัดเวลาสมัยก่อนกลางคริสต์ศตวรรษที่ 18 ประกอบด้วย แก้วทรงกระบอกตรงกลางทำให้คอดเพื่อจำกัดปริมาณไหลของทรายหรือปรอทที่บรรจุอยู่ภายในแก้วนั้น จากส่วนบนลงมายังส่วนล่างตามเวลาที่กำหนดไว้ ชาวเรือได้ใช้นาฬิกาทรายสำหรับจับเวลาการทิ้งลือกวัดความเร็วเรือเรียกว่า LOG-GLASS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



นาฬิกาทรายเล็กใช้ไปเมื่อความนิยมของนาฬิกาเครื่องจักรเข้ามาแทนที่ ในสมัยปัจจุบันนี้นาฬิกาทรายยังคงใช้อยู่เพียงแห่งเดียวเท่านั้นคือที่รัฐสภาอังกฤษ ใช้ในการจับเวลา 2 นาทีให้สมาชิกเข้านั่งประจำที่เพื่อลงคะแนนเสียง

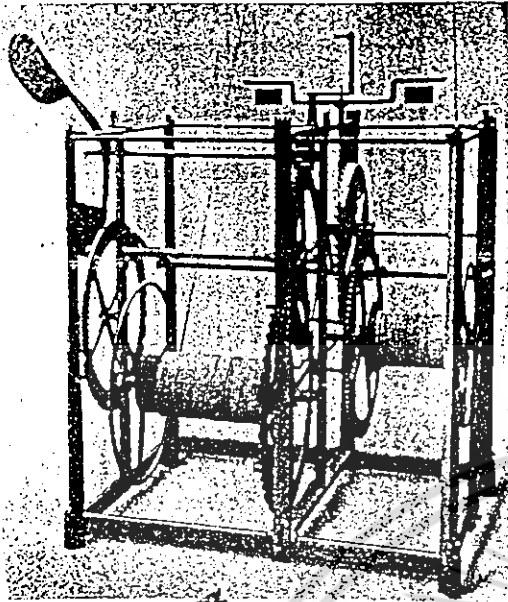
### นาฬิกาดาว

ในสมัยที่นาฬิกาแดดเป็นที่นิยมใช้กันอยู่อย่างแพร่หลายปรากฏว่านาฬิกาแดดไม่เหมาะที่จะใช้ในเรือเดินทะเล เพราะเรือมีอาการโคลงเคลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเวลากลางคืนชาวเรือก็ยังคงมีความต้องการจะรู้เวลาเช่นเดียวกับกลางวัน ดังนั้นจึงปรากฏว่านาฬิกาที่ชาวเรือนิยมใช้อยู่ในสมัยนั้นคือนาฬิกาดาว นาฬิกาดาวนี้มีลักษณะคล้ายกับเครื่องวัดมุม ใช้บอกเวลาโดยอาศัยวัดความสัมพันธ์ของมุมระหว่างดาวเหนือกับหมู่ดาวฤกษ์ ซึ่งส่วนมากใช้หมู่ดาวลูกหมี่ใหญ่และหมู่ดาวลูกหมี่เล็ก เนื่องจากนาฬิกาดาวนี้ผู้ใช้จะต้องมีความรู้ทางดาราศาสตร์ซึ่งต้องมีการคำนวณล่วงหน้าก่อนที่จะใช้วัด ดังนั้นนาฬิกาดาวจึงนิยมใช้กันในหมู่ชาวเดินเรือเท่านั้น



นาฬิกาดาราศาสตร์เยอรมัน มีสัญญาณปลุก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## นาฬิกาเชิงกล

เวลาส่วนเลยมาจนถึง ค.ศ. 1360 ได้มีการประดิษฐ์นาฬิกาเชิงกลขึ้นใช้เป็นครั้งแรกโดย เฮนรี เดอ วิค นาฬิกาเชิงกลรุ่นแรก ๆ นั้นมีชิ้นส่วนประกอบมากมายทำหน้าที่เกี่ยวโยงกัน อาศัยกำลังจากแท่งน้ำหนักยึดด้วยเชือกพันรอบเพลลา เมื่อแท่งน้ำหนักเลื่อนต่ำลง เชือกที่พันออกแรงหมุนเพลลา แล้วเพลลานั้นก็จะทำการเคลื่อนไหวตามระบบฟันเฟืองและเกียร์ซึ่งบังคับระฆังให้ตีชั่วโมง และมีเข็มชี้บอกเวลา

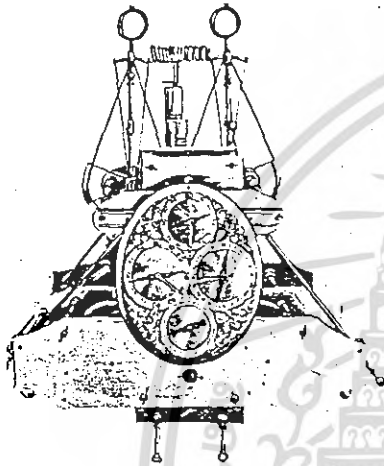
ความคิดริเริ่มการวัดเวลานี้ครั้งแรกมาจากกาลิเลโอในสมัยที่เขาเป็นนักเรียนแพทย์ ต่อมากาลิเลโอได้เลิกศึกษาวิชาแพทย์แล้วหันมาศึกษาคณิตศาสตร์และฟิสิกส์แทน เมื่อกาลิเลโอได้มีความคิดที่จะใช้ลูกตุ้มน้ำหนักสร้างนาฬิกาเขาก็มีอายุมากเสียแล้ว เขาได้วาดรูปออกแบบสร้างแต่ยังไม่ทันได้สร้างเป็นเครื่องเสร็จก็ถึงแก่กรรมเสียก่อนภายหลังจากที่กาลิเลโอถึงแก่กรรมได้ 14 ปี ได้มีนักดาราศาสตร์ชาวฮอลแลนด์ชื่อไฮเกนส์ได้อาศัยความคิดของกาลิเลโอสร้างนาฬิกาจักรใช้ลูกตุ้มน้ำหนักเป็นเรือนแรกที่ทำให้ความแม่นยำและสามารถนับเวลาเป็นวินาทีได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## โครโนเมตร

เวลาใกล้ ๆ กันกับเมื่อกาลิเลโอได้มีความคิดใช้ลูกตุ้มน้ำหนักเป็นหลักในการสร้างเครื่องรักษาเวลาได้มีความต้องการคิดค้นหาตำแหน่งจุดในทะเลให้ได้แม่นยำ



เพราะได้เกิดมีเรืออัปปางขึ้นบ่อย ๆ รัฐบาลอังกฤษได้อนุมัติใน ค.ศ. 1714 ให้รางวัล 10000 ปอนด์ สำหรับการคิดหาวิธีที่จะกำหนดหาตำแหน่งได้โดยนาฬิกาที่ใช้เฉลี่ยแล้ววันหนึ่ง ๆ จะต้องไม่คลาดเคลื่อนเกินวันละ 3 วินาที ซึ่งจอห์น ฮาร์ริซอนชาวอังกฤษได้เป็นคนแรกที่ได้ประดิษฐ์นาฬิกาที่ได้ลักษณะตามที่รัฐบาลอังกฤษต้องการเขาได้เขียนแบบสร้างนาฬิกาสำหรับใช้ในการเดินเรือและส่งนาฬิกาเรือนแรกให้สภาลองจิจูดทดลองเป็นครั้งแรกเมื่อปี ค.ศ. 1734

แม้ว่าโครโนเมตรได้รับความเชื่อถือรับใช้อย่างแพร่หลาย แต่โครโนเมตรแบบนี้ยังมีข้อบกพร่องอันเกิดจากในขณะที่ใช้งานจะต้องระมัดระวังไม่ให้เรือนนาฬิกาได้รับความกระทบกระเทือน ซึ่งจะเป็นผลไปทำให้จังหวะกลอกของจักรกลกลิ้งผิดไปจากปกติเกิดอัตราที่ผิดขึ้น นอกจากนั้นการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิจะทำให้โลหะยืดหดผิดขนาดไปจังหวะกลอกของจักรกลกลิ้งก็ย่อมช้าลงหรือเร็วขึ้นด้วย

### นาฬิกาไฟฟ้า

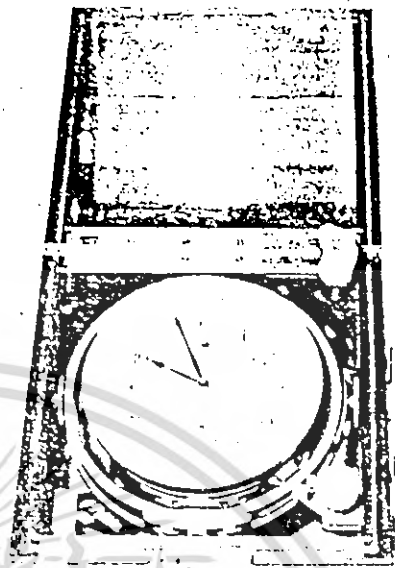
นาฬิกาที่ใช้พลังไฟฟ้าแบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือใช้พลังไฟฟ้าเป็นเพียงต้นกำลังแทนน้ำหนักถ่วงหรือลานแต่เพียงอย่างเดียว และอีกประเภทหนึ่งได้แก่นาฬิกาไฟฟ้าที่ใช้หลักการสลับของกระแสไฟฟ้ามาเป็นตัวรักษาความเที่ยงตรงของเวลา

ในสมัยปัจจุบันได้นำเอาระบบทรานซิสเตอร์มาใช้เป็นส่วนประกอบในการควบคุมการแบ่งจังหวะเวลาของไฟฟ้ากระแสตรง เรารู้จักนาฬิกาชนิดนี้ในนามของนาฬิกา

ทรานซิสเตอร์ นาฬิกาชนิดนี้  
แม้ความเที่ยงตรงจะไม่สูง  
แต่ผู้ใช้ได้รับความสะดวก  
ที่ไม่ต้องคอยไขลานหรือดึง  
ลูกตุ้มถ่วงเพียงแต่ใส่แบตเตอรี่  
แห่งขนาดธรรมดาเพียง  
1 ก้อนก็จะทำให้นาฬิกาเดิน  
ไปนาน 8-12 เดือน

#### นาฬิกาควอตซ์

ได้มีการนำเอาผลึกควอตซ์  
มาใช้ในELECTRONIC  
OSCILLATOR ซึ่งทำให้



ได้คลื่นความถี่สูงนับล้านรอบต่อวินาที คลื่น  
ความถี่สูงนี้จะถูกลดลงด้วยเครื่องลดความถี่  
ให้เหลือเพียง 1000 รอบต่อวินาทีแล้วจึงส่ง  
ผ่านเครื่องขยายกำลังและนำไปใช้หมุน  
SYNCHRONOUS ELECTRIC MOTOR ซึ่งมี  
แกนต่อไปหมุนเข็มชี้เวลาของนาฬิกาด้วย  
ระบบดังกล่าวนี้ทำให้เราได้รับความถูกต้อง  
ของเวลานับเป็นเศษส่วนของล้านวินาที

#### นาฬิกาอะตอม

เป็นนาฬิกาที่เดินด้วยความถี่ของอะตอม  
ธาตุต่างๆ ที่ใช้กันได้แก่อะตอมของธาตุ  
ซีเซียม จากการใช้นาฬิกาอะตอมสำหรับ  
รักษาเวลานี้ทำให้สามารถวัดเวลาได้อย่างละเอียดซึ่งไม่เคยทำได้มาก่อน และ  
ช่วยให้นักวิทยาศาสตร์และนักดาราศาสตร์ค้นพบสิ่งที่ไม่เคยทราบมาก่อน

## บรรณานุกรม

1. STEPHEN HAWKING, " ประวัติย่อของเวลา " แปลโดย นิพนธ์ ทรายเพชร, FIRST EDITION, BANGKOK, GLOBAL BRAIN PUBLICATION
2. สมภาร พรหมทา, " ความเร็วลับของเวลา " , กรุงเทพมหานคร, สำนักพิมพ์พุทธชาติ, 2536
3. ศัลวิธานนิเทศ, พระยา, " เวลา ", สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่ม 2 , 2518
4. กรมอุทกศาสตร์, " ความรู้ดาราศาสตร์ที่ใช้เดินเรือสมัยโบราณ "
5. กรมอุทกศาสตร์, " การรักษาวลามาตรฐานของประเทศไทย "
6. วิญ เรื่องศรี, " โครงการเสนอแนะ พิพิธภัณฑทร์พยากรณ์ ภายงานธรรมชาติ-ปิโตรเลียม ", วิทยานิพนธ์ ภาควิชาสถาปัตยกรรมภายใน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2535-2536
7. ชูติมา วรวิสุทธิสารกุล, " โครงการพิพิธภัณฑภาพถ่าย ", วิทยานิพนธ์ ภาควิชาสถาปัตยกรรมภายใน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2535-2536
8. JOHN CARMODY, RAYMOND STERLING, " UNDER-GROUND SPACE DESIGN ", 1993
9. JOSEPH DE CHIARA, JOHN HANDCOCK CALLENDER, " TIMESAVER STANDARDS FOR BUILDING TYPES ", FIFTH EDITION