

ศูนย์ประวัติศาสตร์การนับเวลา
TIME COUNTING HISTORICAL CENTER



นายวิชัย โพธิ์รัตน์

วิชาประวัติศาสตร์เบื้องต้นแห่งหนึ่งซึ่งลงการศึกษาตามคำสั่งกระทรวงศึกษาธิการ
ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2540 - 41

ศูนย์ประวัติศาสตร์การนับเวลา
TIME COUNTING HISTORICAL CENTER



วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาตรีสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต
ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ป/พ.
ร 5A2๙
2540-2541

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งงานไปใช้ประกอบการใช้งานเพื่อการเรียนการสอน ไม่สามารถให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

โดยไม่

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....31302

วัน, เดือน, ปี. 22 ก.ย. 2541

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรม
ศาสตร์บัณฑิต



(ผศ. เอกพงษ์ จุลเสนีย์)

คณบดี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

ผศ. เอกพงษ์ จุลเสนีย์

ดร. สมชาย ศรีสมพงษ์

อ. อีร์ศักดิ์ อินทรประสงค์

อ. ปรีชญา ริงสิริกัน

อ. วีชรี วีชรสินธุ์

อ. พิเชษฐ์ โสวิทย์สกุล

ประธานกรรมการ

รองประธานกรรมการ

กรรมการ

กรรมการ

กรรมการ

กรรมการ และเลขานุการ



(อ. ชินนทร์ ทิพย์ภาส)

อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ (อ. พันธุ์ชาย เลี้ยววรรณศรี)
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

บทคัดย่อ

กิตติกรรมประกาศ

บทที่ 1 บทนำ

- 1.1 ความเป็นมาของโครงการ
- 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ
- 1.3 วัตถุประสงค์ของการศึกษาโครงการ
- 1.4 ขอบเขตของโครงการ
- 1.5 ขอบเขตของการศึกษาโครงการ
- 1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

บทที่ 2 การศึกษาลักษณะเบื้องต้นของโครงการ

- 2.1 การบริหารงานของโครงการ
- 2.2 บุคลากรและเจ้าหน้าที่ของโครงการ
- 2.3 การศึกษาอาคารตัวอย่าง
 - อาคารตัวอย่างต่างประเทศ
 - อาคารตัวอย่างในประเทศ
- 2.4 เนื้อหาในการจัดแสดง
- 2.5 ลักษณะการจัดแสดงชั้นงาน

บทที่ 3 การศึกษารายละเอียดของโครงการ

- 3.1 ส่วนประกอบของโครงการ
- 3.2 ประเภทของผู้ใช้โครงการ
- 3.3 พฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ
- 3.4 การคาดคะเนจำนวนผู้เข้าชมโครงการ
- 3.5 การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยในอาคาร
 - วิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยในองค์ประกอบหลัก
 - วิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยในองค์ประกอบเสริม
- 3.6 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ
- 3.7 สรุปความต้องการพื้นที่ใช้สอยในอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4 การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

- 4.1 หลักเกณฑ์ในการพิจารณาที่ตั้งโครงการ
- 4.2 วิเคราะห์พื้นที่ตั้งโครงการ
- 4.3 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบกับสภาพแวดล้อม
- 4.4 รายละเอียดเกี่ยวกับที่ตั้งโครงการ

บทที่ 5 การศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบทางสถาปัตยกรรม

5.1 รายละเอียดเกี่ยวกับการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์

5.2 การศึกษาระบบต่างๆที่เกี่ยวข้อง

- ระบบโครงสร้างอาคาร
- ระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง
- ระบบเสียง
- ระบบปรับอากาศ
- ระบบน้ำใช้ - กำจัดน้ำเสีย
- ระบบป้องกันและควบคุมอัคคีภัย
- ระบบการรักษาความปลอดภัย
- การออกแบบเพื่อการประหยัดพลังงาน

5.3 กฎหมายและเทศบัญญัติที่เกี่ยวข้อง

บทที่ 6 สรุปผลการออกแบบโครงการ ศูนย์ประวัติศาสตร์การนับเวลา

- 6.1 แนวความคิดการออกแบบ
- 6.2 ผลงานการออกแบบ

บรรณานุกรม

ภาคผนวก

- เอกภพในอดีตจนถึงปัจจุบัน
- วิวัฒนาการของนาฬิกา
- วิวัฒนาการของปฏิทิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ศูนย์ประวัติศาสตร์การนับเวลา TIME COUNTING HISTORICAL CENTER
ชื่อ	นาย วิชัย โภธิรัชต์
ภาควิชา	สถาปัตยกรรม
ปีการศึกษา	2540

บทคัดย่อ

ข้อปัญหาและความเป็นมาของโครงการ

เวลาเป็นสิ่งที่ใกล้ตัวมนุษย์เรามาก แม้จะจับต้องไม่ได้แต่เราก็สามารถจะนับและกำหนดเวลาได้ แต่มนุษย์เราก็ไม่เคยให้ความสนใจถึงจุดกำเนิดของเวลา และวิวัฒนาการของการนับเวลาเลย จะมีก็บางหน่วยงานที่จัดแสดงเกี่ยวกับเวลาแต่ก็ขาดความละเอียดและความครบถ้วน และทางกองทัพเรือซึ่งเป็นหน่วยงานรักษาเวลามาตรฐานของประเทศก็มีอุปกรณ์ที่ใช้แสดงแต่ก็ขาดพื้นที่ในการจัดแสดง และยังมีอีกหลายหน่วยงานจัดแสดงแต่ก็ยังกระจัดกระจายขาดที่จะรวบรวม

ภูมิปัญญาทางด้านการนับเวลา มีการพัฒนามาตั้งแต่โบราณกาล แม้ว่าแบบที่ใช้กันอยู่ยังไม่ใช่แบบที่ดีที่สุด แต่สิ่งเหล่านี้ก็เป็นข้อมูลพื้นฐานให้คนรุ่นหลัง ได้ศึกษาวิจัยและพัฒนา การนับเวลาให้ถูกต้องและแม่นยำต่อไป

ปัจจุบันเทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันของเรามาก ขณะที่บ้านเมืองเจริญก้าวหน้า เรื่องราวในอดีตก็ถูกเลื่อนไปจากความจริง การให้ความรู้ในเชิงประวัติศาสตร์ด้วยวิธีการศึกษานอกระบบ ของศูนย์ประวัติศาสตร์การนับเวลา เป็นอีกวิธีการหนึ่งที่จะเข้ามาช่วยประสานรอยต่อระหว่าง อดีต ปัจจุบัน อนาคตได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะการบริหารงาน

โครงการเป็นการจัดตั้งของศูนย์วิจัยเพื่อการศึกษา กรมการศึกษานอกโรงเรียน กระทรวงศึกษาธิการ โดยมีกองทัพเรือ และบริษัทเอกชนให้การสนับสนุนมีการดำเนินงานดังนี้

1. ฝ่ายดำเนินการ	ประกอบด้วยบุคลากร	18	อัตรา
2. ฝ่ายบริการการศึกษา	ประกอบด้วยบุคลากร	14	อัตรา
3. ฝ่ายศึกษาและวิจัย	ประกอบด้วยบุคลากร	26	อัตรา
4. ฝ่ายบริการสาธารณสุข	ประกอบด้วยบุคลากร	20	อัตรา
5. ฝ่ายเทคนิค	ประกอบด้วยบุคลากร	300	อัตรา
รวมจำนวนบุคลากรทั้งหมดในโครงการ			108 อัตรา

องค์ประกอบของโครงการ

โครงการศูนย์ประวัติศาสตร์การนับเวลาเป็นโครงการที่ส่งเสริม รวบรวม และเผยแพร่ข้อมูลเกี่ยวกับการกำเนิดเวลา วิวัฒนาการในการนับเวลามีองค์ประกอบหลักดังนี้

1. ส่วนบริการการศึกษา
2. ส่วนนิทรรศการ
3. ส่วนศึกษาและวิจัย
4. ส่วนบริการสาธารณสุข
5. ส่วนดำเนินการ
6. ส่วนเทคนิค

ประเภทผู้ใช้โครงการ

ผู้ใช้อาคารประกอบด้วย

1. ผู้ให้บริการ ได้แก่
 - 1.1 พนักงานประจำ
 - 1.2 ลูกจ้างชั่วคราว
2. ผู้มาใช้บริการ ได้แก่
 - 2.1 นักเรียน นักศึกษา
 - 2.2 ประชาชน
 - 2.3 ผู้มาติดต่อราชการ
 - 2.4 นักท่องเที่ยว

คาดคะเนผู้ชมโครงการ

ประชาชนชาวไทย	240	คน/วัน
นักเรียน นักศึกษา	181	คน/วัน
ชาวต่างประเทศ	205	คน/วัน

รวมจำนวนผู้ชมโครงการใน 1 วัน เท่ากับ 626 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของกรมการศึกษานอกโรงเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการ

1. ฝ่ายดำเนินการ	228	ตรม.
2. ฝ่ายบริการการศึกษา	3284.13	ตรม.
3. ฝ่ายศึกษาและวิจัย	556	ตรม.
4. ฝ่ายบริการสาธารณะ	1615	ตรม.
5. ฝ่ายเทคนิค	1106.45	ตรม.
	6789.58	ตรม.
CIRCULATION 30%	2036.87	ตรม.
รวมพื้นที่ใช้สอยทั้งหมด	8826.45	ตรม.

ที่ตั้งโครงการ

โครงการศูนย์ประวัติศาสตร์การนับเวลาตั้งอยู่ในเขตบางกอกน้อย เจริญสะพานพระปิ่นเกล้าเนื้อที่ 13184 ตรม.

ทิศเหนือ ติดกับ โรงเรียนมัธยมวัดคูสิต

ทิศใต้ ติดกับคลองบางกอกน้อย

ทิศตะวันออก ติดกับแม่น้ำเจ้าพระยา

ทิศตะวันตก ติดกับชุมชนบางกอกน้อย

ฉนวนระบบ

1. ระบบโครงสร้าง โครงสร้างพื้นใช้ระบบ FLAT SLAB มีส่วนโถงนาฬิกาแคดเป็นระบบ WALL BEARING

โครงสร้างหลังคาโดยทั่วไปเป็นโครง TRUSS ส่วนโถงทางเข้าหลักเป็นระบบ SPACE FRAME

2. ระบบปรับอากาศ ใช้ระบบปรับอากาศส่วนกลาง มีส่วนอาคารสถานที่ โรงงาน ห้องบรรยาย ห้องสมุด ใช้ระบบแยกส่วน

3. ระบบดับเพลิง จะเป็นระบบเตือนภัยโดยใช้ HEAT DETECTOR และ SMOKE DETECTOR รวมทั้งมีระบบ SPRINKLER แบบแห้งและมีการสั่งการจากห้อง B.A.S.

4. ระบบน้ำใช้ จะเป็นระบบ DOWN FEED ผสมกับ UP FEED โดยมี PUMP ทั้งด้านบนและด้านล่างของอาคาร

5. ระบบน้ำทิ้ง จะเป็นระบบANAROBIC BACTERIA เป็นถัง SEPTIC ฝังไว้ใต้ดิน

6. ระบบไฟฟ้า ใช้ไฟฟ้าจากการไฟฟ้านครหลวง จ่ายผ่านหม้อแปลงเข้ามาในโครงการมีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองใช้ในเวลากลางคืนทั้งนี้จะสั่งการผ่านห้อง B.A.S.

7. ระบบป้องกันน้ำท่วม จะใช้การทำบ่อพักน้ำเป็นระยะ ๆ แล้วสูบน้ำจากบ่อพักน้ำทิ้งเมื่อถึงระดับที่กำหนดไว้

8. ระบบรักษาความปลอดภัย ในห้องจัดแสดงจะใช้อุปกรณ์กันการโจรกรรมแบบต่าง ๆ เตือนภัยมายังห้อง B.A.S. ตามทางสัญจรก็จะมี โทรศัพท์วงจรปิดควบคุม ด้านนอกอาคารจะใช้พนักงานรักษาความปลอดภัย ทั้งกลางวันและกลางคืน โดยจะแยกรับผิดชอบแต่ละช่วงเวลา

วิธีการวิจัย

เพื่อให้บรรลุถึงวัตถุประสงค์อันแท้จริงในการออกแบบ ศูนย์ประวัติศาสตร์การนับเวลา จึงได้มีการศึกษาถึงวิธีการดังต่อไปนี้

1. ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เช่น เรื่องราวของดวงดาวและดาราศาสตร์
2. ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน เช่น ระบบ ลักษณะการจัดแสดง เทคโนโลยี
3. ศึกษารูปแบบและลักษณะข้อมูลพื้นฐานในส่วนต่าง ๆ ของโครงการพร้อมทั้งนำมาวิเคราะห์หาองค์ประกอบโดยละเอียด เพื่อความเหมาะสมกับโครงการ
4. ศึกษาถึงลักษณะพฤติกรรมของผู้ใช้บริการ และผู้ให้บริการ ในส่วนต่าง ๆ ของโครงการ
5. นำข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และข้อมูลพื้นฐานมาวิเคราะห์ หาองค์ประกอบที่เหมาะสมกำหนดขนาดพื้นที่ใช้สอย
6. การเลือกที่ตั้งที่เหมาะสมของ โครงการศูนย์ประวัติศาสตร์การนับเวลา
7. ศึกษาถึงรูปแบบและการจัดองค์ประกอบการแก้ปัญหาของอาคารประเภทเดียวกัน ทั้งในและนอกประเทศ
8. นำข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์หาเหตุและสรุป เพื่อจัดวางลงในที่ตั้งโครงการ และศึกษาหาแนวทางการออกแบบโดยอาศัยพื้นฐานจาก
 - สภาพที่ตั้ง และสภาพแวดล้อมของโครงการ
 - การใช้สอยที่มีประสิทธิภาพ
 - ความงามของอาคาร โดยส่วนรวม
 - โครงสร้างที่เหมาะสม สวยงาม ประหยัด
 - ระบบสาธารณูปโภคที่มีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการวิจัย

1. สถานที่ตั้งโครงการเอื้ออำนวยให้สามารถจัดตั้งโครงการตามที่ได้ศึกษา
2. รูปแบบของอาคารสะท้อนให้เห็นถึง การเปลี่ยนแปลงไปตลอดเวลา ซึ่งเปรียบเสมือนกับการผ่านไปของเวลา ซึ่งช่วยส่งเสริมให้เกิดรูปลักษณะสถาปัตยกรรมใหม่ๆ ตอบสนองความต้องการ และประโยชน์ใช้สอย
3. ลักษณะการจัดวางอาคาร และรูปลักษณะทั้งภายนอกและภายในอาคาร ทำให้เกิดความตื่นตื้นเร้าใจ ช่วยส่งเสริมให้นิทรรศการ ไม่เกิดความเบื่อหน่าย
4. รูปแบบการจัดนิทรรศการที่มีเนื้อหาของนิทรรศการที่สัมพันธ์กัน การออกแบบส่วนนิทรรศการต้องมีความยืดหยุ่นในการจัด รวมทั้งช่วยส่งเสริมให้การชมนิทรรศการมีความน่าสนใจ
5. จัดภูมิทัศน์ให้เกิดความต่อเนื่องของอาคาร รวมทั้งบริเวณพักผ่อนหลังจากชมนิทรรศการ

ข้อเสนอแนะ

1. โครงการศูนย์ประวัติศาสตร์การนับเวลา เป็นโครงการของรัฐบาลเพื่ออำนวยความสะดวกในการศึกษาไว้แก่นักเรียน นักศึกษา ประชาชน นักท่องเที่ยวสูง ควรจัดบริเวณที่เป็นส่วนพักผ่อนให้เพียงพอ โดยให้ความสำคัญ ของภูมิสถาปัตย์ควบคู่กับการออกแบบ
2. คำนึงถึงความสอดคล้องระหว่าง โครงการพิพิธภัณฑ์ และ โครงการอื่น ๆ รวมทั้งหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
3. การออกแบบบางลักษณะอาจมีผลกระทบต่อปริมาณการก่อสร้าง หากแต่เพื่อความสมบูรณ์ของโครงการ จึงมิได้นำมาเป็นหลักในการออกแบบมากนัก
4. ควรคำนึงถึง การขยายตัวและการเปลี่ยนแปลงปรับปรุง ในลักษณะต่างๆ ที่เกิดขึ้นในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์เป็นอย่างดีจาก บุคคล และหน่วยงานต่าง ๆ ต่อไปนี้

1. อ. ชนิทน์ ทิพโยภาส อาจารย์ที่ปรึกษา
2. ดร. พันธุ์ชาย เสือวรรณศรี อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
3. อ. นิพนธ์ ทรายเพชร ผู้อำนวยการสมาคมคาราศาสตร์แห่งประเทศไทย
4. อ. สมบูรณ์ บัวหลวง พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และท้องฟ้าจำลอง กรุงเทพฯ ฯ
5. แผนกดาราศาสตร์ กองอุปกรณ์การเดินเรือ กรมอุทกศาสตร์
6. พิพิธภัณฑ์ เรือพระราชพิธี
7. คุณ วสิน ธรรมานูบาล
8. คุณ วรา จรรยาสุทธีวงศ์
9. คุณ สุริย์พร เจือศิริรักษ์
10. คุณ สมคิด ศิริวุฒิ
11. คุณ รัชคนันท์ กรุยรุ่งโรจน์
12. คุณ เข็มหญิง ฉัตรแก้ว
13. คุณ เมธพร วิถีพงษ์พันธ์
14. คุณ ปิยชล สิริจันทร์วงศ์
15. คุณ นภาพรณ์ อร่ามเรืองสกุล
16. บิดา มารดา และญาติพี่น้อง

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่าน ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ ที่ระหัด น้อมระหัดทุกท่าน เพื่อน ๆ
สธ. 5 ทุกคน ตลอดจนผู้ที่มีส่วนช่วยเหลือ และคอยถามข่าวแต่ไม่ได้กล่าวนามไว้ ณ ที่นี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางวัตถุตามธรรมชาตินั้น มนุษย์เรารู้ได้โดยอาศัยกรอบอ้างอิง ที่เรากำหนดขึ้นเพื่อใช้สำหรับเปรียบเทียบ ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ได้แก่ ความกว้าง ความยาว ความสูง น้ำหนัก ในด้านอวกาศกรอบอ้างอิงที่ใช้เป็นความยาวของรัศมีเวกเตอร์ จากจุดศูนย์กลางจุดหนึ่งกับมุม 2 มุม จากการที่มนุษย์ได้ศึกษาจนเข้าใจถึงสาเหตุและผลของการเปลี่ยนแปลงสิ่งต่างๆ ในธรรมชาติก่อให้เกิดนิภภาพในเรื่องของเวลาขึ้น ซึ่งเราสามารถกำหนดและทำการวัดได้ โดยมีวิวัฒนาการมาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

ประเทศต่างๆ ก็จะมีการวัด และการบอกเวลาที่แตกต่างกันไปแต่ก็ยังมีอาศัยหลักการเดียวกัน สำหรับประเทศไทยนั้นมี แผนกดาราศาสตร์ กรมอุตุนิยมวิทยา กองทัพเรือทำหน้าที่ในการรักษามาตราฐาน และยังให้บริการสอบถามเวลา เพื่อใช้เป็นเวลามาตราฐานของประเทศไทย ทั้งยังทำงานเกี่ยวกับดาราศาสตร์การเดินเรือ จัดหาและเก็บรักษาอุปกรณ์การวัดเวลา และอุปกรณ์การเทียบเวลา ซึ่งปัจจุบันนี้พบว่าทางแผนกดาราศาสตร์ กองทัพเรือยังคงมีสถานที่ไม่เพียงพอที่จะเผยแพร่ข้อมูล หรือการจัดแสดง ข้อมูลที่เป็นประโยชน์เหล่านี้ แม้กระทั่งศูนย์บริการเพื่อการศึกษาซึ่งเป็นสถานที่จัดแสดง ด้านประวัติศาสตร์ความเป็นมาของการนับเวลา แต่ก็เป็นเพียงส่วนเล็กๆ ส่วนหนึ่งในพิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์ ไม่ได้เน้นความสำคัญหรือรายละเอียดที่ชัดเจนลงไป รูปแบบของอาคารก็ไม่เหมาะสม ส่วนของการรวบรวม จัดเก็บ และเผยแพร่ข้อมูลก็ไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ แต่อย่างไรก็ดีสิ่งต่างๆ เหล่านี้ก็ช่วยในการเป็นฐานข้อมูลในการจัดตั้งโครงการ “ศูนย์ประวัติศาสตร์การนับเวลา” ขึ้นมาเพื่อให้เป็นแหล่ง จัดเก็บรวบรวม เผยแพร่และจัดแสดงเรื่องราวความเป็นมาของการกำเนิดเวลา รวมถึงวิวัฒนาการการวัดเวลา

ศูนย์ประวัติศาสตร์การนับเวลา เป็นโครงการที่จัดแสดงวัตถุ ทั้งที่เป็นของจริงและวัตถุจำลอง โดยสิ่งที่ไม่สามารถนำมาจัดแสดงได้ หรือไม่สะดวกในการดูแลจัดเก็บรักษา ก็จะจัดจำลองขึ้น ส่วนสิ่งแสดงที่หาได้และการจัดเก็บรักษาไม่ยุ่งยากก็จะจัดแสดงเป็นของจริงตามความเหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

โครงการศูนย์ประวัติศาสตร์การนับเวลา จัดตั้งขึ้นเพื่อที่จะชี้ให้เห็นถึงคุณค่าและเรื่องราว ตลอดจนความเป็นมาของเวลา รวมไปถึงภูมิปัญญาของมนุษยชาติ ที่มีความสามารถกำหนดนับเวลาได้ โดยนำเสนอในรูปแบบที่สามารถรู้สึกได้ สัมผัสได้ มีการเคลื่อนไหวและมีการตอบสนองกับเรื่องราวทางวิชาการที่ปมสลัษัษับซ้อน ซึ่งจะทำให้เกิดความมีชีวิตชีวาในการจัดแสดง โดยมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. เพื่อเป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลค้นคว้า และเผยแพร่เรื่องราวของเวลาจากกำเนิด และความเป็นมาของเวลา
2. เพื่อเป็นแหล่งพัฒนาเยาวชน และประชาชน ให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ มีจินตนาการที่กว้างไกล บนพื้นฐานของหลักการทางวิทยาศาสตร์ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้
3. เพื่อเป็นแหล่งปลูกฝังความคิดและค่านิยมแบบใหม่ เกี่ยวกับสถานที่ที่ใช้จัดแสดง ไม่ว่าพิพิธภัณฑ์หรือศูนย์ประวัติศาสตร์ และเยาวชนจะได้ใช้เวลาว่างให้มีประโยชน์
4. เพื่อเป็นการส่งเสริมความรู้ที่มีเนื้อหาเฉพาะเรื่องที่เจาะจงลงไป ซึ่งไม่มีในประเทศไทยมาก่อน
5. เพื่อเป็นแหล่งท่องเที่ยว พักผ่อนหย่อนใจ ดึงดูดความสนใจของนักท่องเที่ยวของคนในชาติ และคนต่างชาติ
6. เพื่อเป็นสถานที่จัดประชุมสัมมนา นิทรรศการทางการศึกษาในวิชาการที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ข่าวสาร ข้อมูลทางวิชาการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 วัตถุประสงค์ในการศึกษาโครงการ

1. เพื่อศึกษาผลการวิจัย และออกแบบสถาปัตยกรรมที่จะเป็นข้อมูล และอ้างอิงได้ในการศึกษา วิจัย อาคารประเภทเดียวกันในอนาคต
2. เพื่อศึกษาการจัดเก็บ รวบรวม และการเผยแพร่ข้อมูล ในรูปแบบต่างๆ ที่จะสามารถเกิดขึ้นได้ภายในโครงการ โดยอาศัยอาคารที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน ในการศึกษา
3. เพื่อศึกษาระบบงานพิพิธภัณฑ์ ซึ่งมีรูปแบบเฉพาะตัว การแสดงออกทางด้านพฤติกรรมของผู้เข้าชม การจัดระบบสัญญาณภายใน และภายนอก การจัดวางตำแหน่งของส่วนประกอบ การจัดที่ว่าง และการแสดงออกซึ่งรูปทรงที่เหมาะสม
4. เพื่อศึกษาแนวความคิดในการออกแบบ “ศูนย์ประวัติศาสตร์การนับเวลา” ด้วยการศึกษาวิจัยจากผู้เชี่ยวชาญ และแสดงความคิดเห็นส่วนตัวผ่านการวิเคราะห์ เพื่อนำไปสู่การออกแบบสถาปัตยกรรมให้ได้มาตรฐานทัดเทียมกับอาคารต่างประเทศ
5. เพื่อศึกษาถึงระบบ โครงสร้าง และงานระบบที่สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมโดยพยายามไม่ทำลายความเป็นธรรมชาติ โดยอาศัยเทคโนโลยีที่ทันสมัย
6. เพื่อศึกษางานด้าน คาราศาสตร์ และการวัดเวลาที่โครงการนี้จะเสนอต่อผู้เข้าชม และศึกษา เพื่อความสัมพันธ์ กับงานด้านสถาปัตยกรรม
7. เพื่อศึกษาสภาพที่ตั้งของโครงการ และสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง
8. เพื่อศึกษาทัศนียภาพและข้อกำหนดต่างๆ ของที่ตั้งโครงการ และที่มีผลต่อการออกแบบอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ขอบเขตของโครงการ

1.4.1 ด้านการส่งเสริมและเผยแพร่

- การจัดสัมมนา อภิปรายในหัวข้อต่างๆ ที่จะส่งเสริม และเผยแพร่เรื่องราวการกำเนิดของเวลาและการนับเวลา

- จัดพิมพ์หนังสือ เอกสารวิชาการและวารสารเพื่อการเผยแพร่ข้อมูล

- จัดกิจกรรมสำหรับนักเรียน นักศึกษา โดยร่วมงานกับโรงเรียน หรือสถาบันการศึกษาอย่างมีระบบ เช่น จัดเป็นส่วนหนึ่งของบทเรียน การนำชม และการบรรยาย จัดเป็นหลักสูตรพิเศษในวันหยุดหรือ ปิดภาคเรียน สำหรับประชาชนทั่วไป และนักท่องเที่ยวชาวต่างประเทศ จะมีกิจกรรมที่เป็นสาระ และบันเทิง เช่นการบรรยาย และนำชม การแสดงประกอบคำบรรยายในวาระต่างๆ

1.4.2 ด้านการจัดแสดงนิทรรศการ

- เป็นสถานที่รวบรวมค้นคว้า และจัดเก็บข้อมูลทางด้านจุดกำเนิดของเวลาและการวัดเวลาจากอดีตจนถึงปัจจุบัน เพื่อประกอบการอธิบายเรื่องราวการนับเวลาในรูปแบบต่างๆ ที่เหมาะสม โดยกำหนดจัดเก็บได้ในส่วนต่างๆ ตามประเภทของข้อมูล ได้แก่ คลังพิพิธภัณฑ์ ห้องสมุด ห้องฉายภาพ และเสียง ซึ่งจะมีการคัดเลือกมาจัดแสดงแก่ประชาชนในรูปแบบของนิทรรศการแบบถาวร ชั่วคราว และกลางแจ้ง รวมทั้งมีการจัดแสดงด้านดวงดาวในจักรวาล ที่เป็นมูลเหตุในการนับเวลา

1.4.3 ด้านการประสานงาน

- การประสานงานด้านการจัดเก็บและบริการข้อมูล นอกจากนั้นยังทำหน้าที่ขอข้อมูลในรูปแบบต่างๆ และแนะนำแหล่งข้อมูลแก่ผู้ใช้บริการ รวมไปถึงการพาไปชมการรักษามาตราฐานในประเทศไทยที่กรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรืออีกด้วย สำหรับรายละเอียดและตัวจริงของงานที่ไม่สามารถ หรือไม่ควรมานำจากแหล่งก็จะจัดพิมพ์เป็นเอกสารแปลเอกสารและหนังสือที่เกี่ยวกับทฤษฎีในการกำเนิดเอกภพ และการนับเวลาแล้วทำการจัดเก็บข้อมูล และบริการข้อมูลส่งให้แก่ สถาบันหรือหน่วยงานอื่นๆ ในการจัดแสดงนิทรรศการ หรือจัดกิจกรรมที่เกี่ยวกับการนับเวลา

- การประสานงานด้านบุคลากร จัดทำทำเนียบบุคลากรซึ่งมีความรู้ ความชำนาญในด้านต่างๆ ทั้งทางด้านดาราศาสตร์ ทางด้านฟิสิกส์ และด้านอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อรวมกันหาแนวทางที่ถูกต้องในทางปฏิบัติ และได้ผลในการจัดการองค์การ ตลอดจนขอความร่วมมือ ในการจัดหาผู้เชี่ยวชาญ เจ้าหน้าที่ หรือวิทยากรต่างๆ ในการจัดกิจกรรมภายในโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4.4 คำนการพักผ่อนหย่อนใจ

- ศูนย์ประวัติศาสตร์การนับเวลา ซึ่งมีหน้าที่เสนอเรื่องราวการกำเนิดเวลา การนับเวลา อันจะเป็นสถานที่ท่องเที่ยวของชาวไทยและชาวต่างประเทศ และสามารถสร้างภาพพจน์ที่ดีต่อชาติให้เกิดขึ้นกับนักท่องเที่ยวชาวต่างประเทศได้อย่างชัดเจน

จากขอบเขตของโครงการในด้านต่างๆ สามารถกำหนดขอบเขต เพื่อการออกแบบโครงการให้ได้ผล บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้จึงกำหนดขอบเขตเพื่อการออกแบบโครงการได้ดังนี้

1. หน่วยงานบริการการศึกษา
2. หน่วยงานศึกษาและวิจัย
3. หน่วยงานบริการสาธารณะ
4. หน่วยงานบริหาร
5. หน่วยงานเทคนิค



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ขอบเขตของการศึกษาโครงการ

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์สัมฤทธิ์ผล ตามวัตถุประสงค์ของโครงการและเกิดประโยชน์สูงสุด จึงได้ตั้งขอบเขตของการศึกษาโครงการ เพื่อครอบคลุมเนื้อหา ดังนี้

1. ศูนย์ประวัติศาสตร์การนับเวลา ศึกษาต้นความเป็นมาของเวลา ฉะนั้นการศึกษาระบบสุริยคติ จะศึกษาเฉพาะระบบสุริยคติที่เกี่ยวข้องกับการนับเวลา(วัน เดือน ปี ชั่วโมง) โดยจะเน้นเกี่ยวกับ โลก พระจันทร์ พระอาทิตย์ และการโคจรในระบบสุริยคติ
2. การจัดการนิตการการนับเวลาจะจัดแสดงบางประเภทที่น่าสนใจ และเข้าใจได้ง่าย โดยวัตถุประสงค์ส่วนใหญ่ที่ใช้จัดแสดงจะเป็นแบบจำลองที่จัดทำขึ้นมาใหม่
3. ส่วนนิทรรศการชั่วคราว จะเป็นนิทรรศการ การค้นพบหรือค้นคว้าที่เกี่ยวกับเอกภพและการวัดเวลารวมไปถึงจินตนาการในการท่องไปกับเวลา ซึ่งอาจเป็นทฤษฎีหรือแนวความคิดใหม่ๆ การแสดงในส่วนนี้จะช่วยส่งเสริมส่วนของหอประชุมที่จะฉายภาพยนตร์หรือจัดสัมมนา ในเรื่องราวที่เกี่ยวข้องกัน
4. การจัดแสดงนิทรรศการจะนำเสนอรูปแบบ และเทคนิค อุปกรณ์ใหม่ๆ ให้การจัดแสดงมีความน่าสนใจ น่าติดตาม
5. การออกแบบอาคาร ออกแบบให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อม และสัมพันธ์กับความเจริญทางเทคโนโลยี
6. การออกแบบอาคาร จะให้มีการประหยัดพลังงาน โดยศึกษาถึงวิธีการถ่ายเทของอากาศเพื่อช่วยให้ไม่ต้องใช้ระบบปรับอากาศในบางส่วน และใช้ระบบต่างๆ ที่เกี่ยวกับอาคารที่ช่วยในการประหยัดพลังงาน
7. เพื่อความปลอดภัย จะให้มีระบบรักษาความปลอดภัยในโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากศูนย์ประวัติศาสตร์เวลา

ประโยชน์ด้านสังคม

- จะเป็นแหล่งพัฒนาเยาวชนและประชาชนได้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และมีจินตนาการที่กว้างไกล บนพื้นฐานหลักการทางวิทยาศาสตร์
- ช่วยให้เยาวชนใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์เพื่อที่จะไม่ใช้เวลาไปใช้ในทางที่ผิด ก่อปัญหาสังคม
- จะช่วยปูพื้นฐานความรู้ให้เยาวชนและประชาชนทั่วไป อันจะเป็นพื้นฐานในการพัฒนาประเทศ

ประโยชน์ทางการศึกษา

- เป็นสถานที่เผยแพร่ข่าวสาร ข้อมูลเกี่ยวกับการนับเวลา และทราบถึงวิวัฒนาการของการทำนาฬิกา ซึ่งเป็นสถานที่เผยแพร่แบบเฉพาะทาง
- ช่วยให้เยาวชนเป็นคนช่างสังเกตและจดจำวิถีโคจรของโลก ดวงจันทร์ ดวงอาทิตย์ อันเป็นเหตุให้มีการนับเวลา
- เป็นสถานที่ที่จะช่วยให้เยาวชนเห็นคุณค่าของเวลา(ด้วยการรู้จักเวลา) และรู้ถึงภูมิปัญญาของมนุษยชาติ

ประโยชน์ทางด้านเศรษฐกิจ

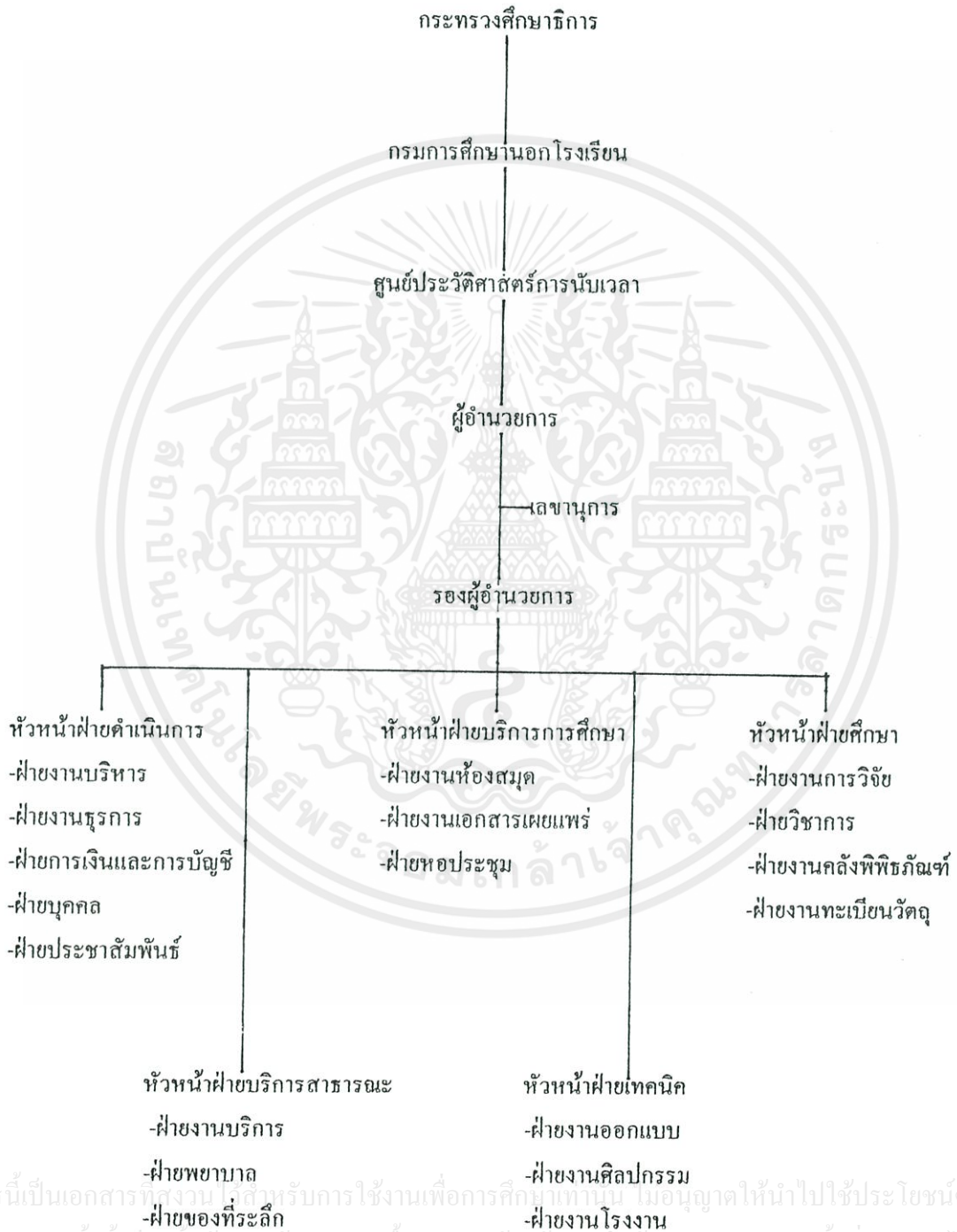
- ศูนย์ประวัติศาสตร์การนับเวลา นับเป็นแหล่งท่องเที่ยวแห่งหนึ่งที่ทำให้ความรู้แก่ผู้เข้าชม เป็นการสนับสนุนอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวแห่งหนึ่งของกรุงเทพฯ เนื่องจากความเป็นศูนย์กลางและมีความสัมพันธ์กับย่านการท่องเที่ยว(TOURING ZONE) ซึ่งมีพิพิธภัณฑ์หรือพระราชพิธี วัดอรุณ
- เกิดกิจกรรมที่สร้างงานอาชีพที่รองรับการท่องเที่ยวที่ตามมา เช่น อุตสาหกรรมในครัวเรือนเพื่อผลิตสินค้าที่ระลึก อันเป็นการเพิ่มรายได้แก่ประชากรและดึงดูดเงินตราจากนักท่องเที่ยวต่างประเทศเข้าประเทศอีกด้วย
- เป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจแห่งใหม่ให้กับประชาชนในท้องถิ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การศึกษาลักษณะเบื้องต้นของโครงการ

สายการบริหารงานในโครงการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บุคลากรและเจ้าหน้าที่ในโครงการ

การกำหนดจำนวนเจ้าหน้าที่ในโครงการเพื่อให้เกี่ยวข้องกับระบบงานในส่วนต่างๆของโครงการสามารถดำเนินการศึกษาเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

- 1.) ศึกษาการแบ่งส่วนงานของโครงการ และการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่
- 2.) ศึกษาและเปรียบเทียบกับจำนวนเจ้าหน้าที่ในหน่วยงานอื่นที่มีลักษณะใกล้เคียงกับ
- 3.) สรุปจำนวนเจ้าหน้าที่ในโครงการ

ซึ่งอัตรากำลังของบุคลากรและเจ้าหน้าที่ในโครงการ สามารถจำแนกออกเป็นตารางตามหน้าที่ดังนี้

ตารางแสดงการแบ่งส่วนของโครงการและการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่

เจ้าหน้าที่	หน้าที่	อัตรากำลัง
- ผู้อำนวยการ	รับผิดชอบในการวางโครงการ การจัดงบประมาณควบคุมดูแลโครงการ	1
- รองผู้อำนวยการ	เป็นผู้ช่วยผู้อำนวยการบริหารฝ่ายวิชาการ ฝ่ายบริหาร	1
- เลขานุการ	ติดต่อ ร่างจดหมาย หาสถิติผลงาน ทำรายงานการประชุม	1
1หน่วยงานดำเนินการ	เป็นหัวหน้าพนักงานเจ้าหน้าที่ทั้งหมด	
- หัวหน้าหน่วยงานดำเนินการ	เป็นหัวหน้าพนักงานเจ้าหน้าที่ทั้งหมด	1
<u>1.1 ฝ่ายธุรการ</u>		
- หัวหน้าฝ่ายธุรการ	ควบคุมดูแลและบริหารงานของฝ่ายธุรการควบคุมบัญชี งบประมาณดำเนินการจัดซื้อครุภัณฑ์	1
- เจ้าหน้าที่พิมพ์ดีด	พิมพ์หนังสือ ได้ตอบเอกสารต่างๆ	2
- เจ้าหน้าที่ฝ่ายธุรการ	ทำหน้าที่ด้านเอกสาร รับหนังสือติดต่อหน่วยงานอื่นๆ ให้ความสะดวกต่อผู้มาติดต่องาน	2
<u>1.3 ฝ่ายการเงินและการบัญชี</u>		
- หัวหน้าฝ่าย	ดูแลรายรับรายจ่าย	1
- เจ้าหน้าที่การเงินและบัญชี	ควบคุมดูแลทำบัญชี รับ-จ่ายเงินและรวบรวมเอกสารการเงินของโครงการ	1
<u>1.4 ฝ่ายประชาสัมพันธ์</u>		
- หัวหน้าฝ่าย	ควบคุมนโยบายการประชาสัมพันธ์	1
- เจ้าหน้าที่	ติดต่อสอบถาม ให้คำแนะนำ	3
<u>1.5 ฝ่ายบุคคล</u>		
- หัวหน้าฝ่าย	รับผิดชอบส่วนงานที่เกี่ยวกับบุคลากรในโครงการ	
- เจ้าหน้าที่	ดูแลบุคลากร ทำบัญชีรายชื่อ เช็ควิธีการทำงาน	1
		2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. หน่วยงานบริการการศึกษา		
-หัวหน้าหน่วยงาน	ดูแลงานด้านบริการการศึกษาทั้งหมด	1
2.1 ฝ่ายห้องสมุด		
-บรรณารักษ์	บริหารงานห้องสมุด จัดหาหนังสือทางวิชาการและรวบรวมข้อมูลต่างๆ	1
-ผู้ช่วยบรรณารักษ์	จัดหาหนังสือวิชาการ	1
-เจ้าหน้าที่ดูแลการยืม	ควบคุมการยืมหนังสือ	2
-พิมพ์คิด	พิมพ์เอกสารข้อมูลต่างๆ พิมพ์บัตรรายการ	1
-ถ่ายเอกสาร	รับถ่ายเอกสาร	1
2.2 ฝ่ายโสตทัศนูปกรณ์		
-เจ้าหน้าที่ประจำแผงควบคุม	ควบคุมอุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์	1
-เจ้าหน้าที่จัดหาโปรแกรม	รับและจัดโปรแกรมจากผู้ต้องการ	1
2.3 ฝ่ายห้องประชุม		
-หัวหน้าฝ่าย	จัดการความเรียบร้อยในการใช้ห้องประชุม	1
-เจ้าหน้าที่ควบคุมแสงเสียง	จัดการเรื่อง แสง สี เสียง	2
2.4 ฝ่ายโรงพิมพ์		
-หัวหน้าฝ่าย	ตรวจเช็คต้นฉบับ จัดพิมพ์	1
-เจ้าหน้าที่	พิมพ์งาน พิมพ์เอกสารเพื่อเผยแพร่ความรู้ทางวิชาการ	1
3. หน่วยงานศึกษาวิจัย		
-หัวหน้าหน่วยงานวิจัย	ควบคุมงานด้านการวิจัยทั้งหมด	1
3.1 ฝ่ายงานวิจัย		
-หัวหน้าฝ่าย	กำหนดการควบคุม ค้นคว้า วิจัย ประสานงานกับหน่วยอื่นในการวิจัย	1
-PROGRAMMER	บันทึกข้อมูลและทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์	1
-นักวิชาการ	ค้นคว้า วิจัย รวบรวมข้อมูล จัดทำข้อมูลสถิติ จัดทำหนังสือหรือวารสารเผยแพร่	5
3.2 ฝ่ายงานการศึกษา		
-หัวหน้าฝ่ายศึกษา	ควบคุมบริหารงานของหน่วยงานการศึกษาในด้านการให้บริการการศึกษาต่างๆ	1
-เจ้าหน้าที่จัดกิจกรรม	จัดกิจกรรม และการแสดงงานนิทรรศการ	2
-วิทยากร	จัดบรรยาย สานิตและกิจกรรมเผยแพร่ความรู้	4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 ฝ่ายงานคลังพิพิธภัณฑ์		
-หัวหน้าฝ่าย	ควบคุมการจัดการกับคลังพิพิธภัณฑ์	1
-เจ้าหน้าที่	ตรวจของเข้าออกจากคลังพิพิธภัณฑ์ จัดเก็บวัตถุ และดูแลความเรียบร้อย ซ่อมสงวนวัตถุ	4
3.4 ฝ่ายงานทะเบียนวัตถุ		
-หัวหน้าฝ่าย	ควบคุมดูแลการจัดทำอุปกรณ์เพื่อจัดแสดงและทำบัตร ประจำตัววัตถุ	1
-เจ้าหน้าที่ทะเบียน	ลงทะเบียนติดบัตรประจำสิ่งแสดง	1
-เจ้าหน้าที่วิจัย	วิจัยวัตถุที่แสดง แยกประเภท สิ่งแสดง	4
4.หน่วยงานบริการสาธารณะ		
-หัวหน้าหน่วยงานบริการสาธารณะ	ดูแลงานด้านบริการสาธารณะ	1
4.1 ฝ่ายงานบริการ		
-หัวหน้าฝ่าย	รับผิดชอบความเรียบร้อยของอาคาร	1
-นักการ	รับส่งหนังสือ ปฏิบัติตามคำสั่ง	2
-คนสวน	จัดดูแลต้นไม้ในโครงการ	3
-การโรง	รักษาความสะอาดในอาคารของโครงการ	5
-พนักงาน ร.ป.ภ.	ควบคุมดูแลความปลอดภัยภายในอาคาร	5
4.2 ฝ่ายพยาบาล		
-พนักงานพยาบาล	ดูแลคนป่วยในโครงการ	1
4.3 ฝ่ายของที่ระลึก		
-เจ้าหน้าที่ขายของที่ระลึก	จัดหาและจำหน่ายของที่ระลึก	2
5. หน่วยงานฝ่ายเทคนิค		
5.1 ฝ่ายงานออกแบบ		
-หัวหน้างานออกแบบ	รับผิดชอบงานออกแบบ	1
-สถาปนิก มณฑนาการ	ออกแบบวางแผน จัดนิทรรศการ	2
-พนักงานเขียนแบบ	ทำงานเขียนแบบแต่ละสาขา	1
5.2 งานศิลปกรรม		
-หัวหน้างานศิลปกรรม	รับผิดชอบงานศิลปกรรม	1
-จิตรกร	งานศิลปะประกอบภาพ	2
-ช่างศิลป์	ทำงานด้านศิลปกรรม	4
-ช่างภาพ	ปฏิบัติงานถ่ายภาพ สไลด์ ภาพยนตร์	1
-พนักงานหุ่นจำลอง	จัดทำหุ่นจำลอง	2

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>5.3 งานโรงงาน</u>		
-ช่างพลาสติก สี ไม้	เตรียมอุปกรณ์แสดงงาน ปฏิบัติงานพลาสติก สี โลหะ	4
-ช่างไม้	เตรียมอุปกรณ์แสดงงาน ปฏิบัติงานไม้	2
-ช่างไฟฟ้า	จัดเตรียมอุปกรณ์ ด้านไฟฟ้า ซ่อมอุปกรณ์	2
-ช่างอิเล็กทรอนิกส์	จัดเตรียมงานด้านอิเล็กทรอนิกส์ แสง เสียง	3
-พัสดุโรงงาน	ดูแลรับจ่ายพัสดุโรงงาน	1
<u>5.4 ฝ่ายอาคารสถานที่</u>		
-หัวหน้าฝ่าย	ควบคุมดูแลงานระบบทั้งหมด	1
-เจ้าหน้าที่	ซ่อมแซมงานระบบต่าง ๆ	2



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาตัวอย่างอาคารประเภทเดียวกัน

ก. ตัวอย่างอาคารในประเทศ

พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

เจ้าของ	ศูนย์บริการเพื่อการศึกษา กรมการศึกษานอกโรงเรียน กระทรวงศึกษาธิการ
ที่ตั้ง	ถนนสุขุมวิท พระโขนง กรุงเทพมหานคร
สถาปนิก	บริษัท สถาปนิกสุเมธ ชุมสาย ๆ แอนด์ แอสโซซิเอทส์
วิศวกรโครงสร้าง	รวิชัย นาคะตะ
วิศวกรไฟฟ้า	จีรศักดิ์ พูลพล
ผู้รับเหมาก่อสร้าง	บริษัท ร่วมใจวิศวกรรม จำกัด และ หจก. ซี เอ เอ็น ซี
เปิดใช้อาคาร	วาระที่ 1 พ.ศ. 2519 วาระที่ 2 พ.ศ. 2525
เนื้อที่อาคาร	วาระที่ 1 5,600 ตารางเมตร วาระที่ 2 4,300 ตารางเมตร
โครงสร้าง	คอนกรีตเสริมเหล็กและหลังคาโครงสร้าง Truss มุงกระเบื้อง

ความเป็นมาของโครงการ

โครงการก่อสร้างอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ เป็นโครงการซึ่งกรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ ดำเนินเรื่องมาตั้งแต่ พ.ศ. 2514 ในระยะแรกเริ่มได้ติดต่อขอความช่วยเหลือทางด้านวิชาการจากมูลนิธิฟอร์ด ต่อมามูลนิธิได้แนะนำ และสรรหาสถาปนิกให้กรมวิชาการคือบริษัทสุเมธ ลิขิต ตรี และสหฯ จำกัด (ซึ่งต่อมาเปลี่ยนชื่อเป็นบริษัทสถาปนิกสุเมธ ชุมสายจำกัด) พร้อมกันนี้ ได้ส่งอดีตผู้อำนวยการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ แห่งสถาบันสมิธโซเนียนวอชิงตัน มาช่วยวางโครงการและกำหนดความต้องการของอาคาร พิพิธภัณฑ์กับคณะผู้ออกแบบ โครงการที่วางไว้ในระยะนี้ต้องให้งบประมาณ ประมาณ 40 ล้านบาท แต่รัฐบาลได้อนุมัติ โครงการภายในงบ 20 ล้านบาท โดยให้วางผังไว้เพื่อต่อเติมให้เต็มโครงการภายหลังได้ ด้วยเหตุนี้ได้เปลี่ยน ความต้องการและสถานที่ก่อสร้างจึงต้องออกแบบใหม่หลายครั้ง เมื่อได้งบประมาณแล้ว ปรากฏว่ามีเวลาออกแบบ (ซึ่งเป็นการออกแบบและคำนวณแบบใหม่ตั้งแต่ต้นจนจบ) เพียง 2 เดือนทั้งนี้เพื่อให้ทันวงเงินของงบประมาณประจำปีการประมูบการงานก่อสร้างครั้งนี้ก็ต้องถือว่าเป็น ประวัติศาสตร์ในวงการก่อสร้างงานราชการ เพราะ ปรากฏว่าไม่เพียงแต่ฝ่ายสถาปนิก สามารถออกแบบให้ราคาค่าก่อสร้างอยู่ในโครงการก่อสร้าง แต่ฝ่ายผู้รับเหมา ก็ยังสามารถประมูบลค่าก่อสร้างต่ำกว่าค่าก่อสร้างอยู่ในโครงการก่อสร้าง แต่ฝ่ายผู้รับเหมา ก็ยังสามารถประมูบลค่าก่อสร้างต่ำกว่าค่าบประมาณซึ่งทางราชการกำหนดไว้อีก ผู้ประมูบลงานได้คือบริษัทร่วมใจวิศวกรรม จำกัด ราคาก่อสร้างอยู่ในวงเงิน 19,290,000 บาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อควรพิจารณาในการก่อสร้างอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

1. ควรเป็นอาคารสถานที่สนุก ปัจจุบันนักเรียนและประชาชนมักจะไปเที่ยวสนุกกันในห้างสรรพสินค้า ศูนย์การค้า โรงภาพยนตร์และสวนสนุก ดังนั้นพิพิธภัณฑ์ วิทยาศาสตร์จำต้องแข่งกับสถานที่ที่ “สนุก” ต่าง ๆ ดังกล่าวมาแล้ว โดยเป็นที่ “เที่ยว” อีกแห่งหนึ่งในพระนครที่สามารถดึงดูดนักเรียนและประชาชนได้เหมือนกัน

ในประเด็นนี้ อาคารจะต้องไม่เป็นพิพิธภัณฑ์ธรรมดาอย่างที่เคยสร้างที่แล้ว ๆ มาซึ่งมีลักษณะเป็นคลังที่เก็บสิ่งของ มีตู้เรียงเป็นแถว หรือมีวัตถุสิ่งของซึ่งตั้งแสดงไว้เฉย ๆ โดยมีป้ายเขียนไว้ว่า “ห้ามจับ” หรือ “ห้ามแตะต้อง” อยู่ทั่วไปตรงกันข้ามควรเขียนเป็นสถานที่ที่ผู้ชมสามารถเข้าไปและต้องมุกป็นขื่นลง และกดปุ่มได้คล้ายอยู่ในสวนสนุกซึ่งความบันเทิงและความรู้ไปในเวลาเดียวกันด้วย

2. นอกจากสนุกแล้วยังจะจัดให้นักเรียน และผู้ชมทั่วไปได้มีโอกาสเห็นการทำงานภายในของศูนย์วิทยาศาสตร์นี้อีกด้วย โดยปกติแล้วพิพิธภัณฑ์ธรรมดาเปรียบเหมือนโครงกระดูกซึ่งประกอบด้วยส่วนที่ให้ผู้ชมได้เห็น และส่วนที่ซ่อนไว้ด้านหลังเพื่อมิให้คนภายนอกได้เห็นแต่ในกรณีของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งนี้ ส่วนอาคารที่เป็นโรงเก็บสิ่งของบริเวณท่าเรือจำลองและประกอบการแสดงวิทยาศาสตร์ ห้องทดลองฟิสิกส์และเคมี ดังนั้นจึงได้จัดให้ภายในทะเลดูถึงกันได้หมด ทำให้ผู้ชมจากบริเวณด้านหน้าสามารถมองเห็นทะลุเข้าไปถึงด้านหลัง ซึ่งเป็นบริเวณประกอบหุ่นจำลอง และสิ่งของต่าง ๆ ตลอดจนถึงวิธีการทำงานในห้องทดลอง

3. สถาปนิกได้ตั้งจุดประสงค์ที่สำคัญไว้ข้อหนึ่ง ซึ่งเป็นประเด็นที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม กล่าวคือต้องการจัดให้บริเวณด้านหน้าของบริเวณศูนย์วิทยาศาสตร์นี้เป็นสวนสาธารณะ

ที่ได้ตั้งจุดประสงค์ข้อนี้ไว้ก็เนื่องจากได้ตระหนักถึงปัญหาที่คนในเมืองหลวงขาดสวนสาธารณะ และโดยเฉพาะอย่างยิ่งได้คิดว่าที่ตั้งของโครงการนี้เหมาะสมอย่างยิ่ง ที่จะจะเป็นสวนพักผ่อนหย่อนใจได้ส่วนหนึ่ง เนื่องจากอยู่ในที่จอแจอันประกอบด้วย สถานีขนส่ง ที่จอดรถประจำทางหลายสาย และตลาดซึ่งรวมกันแล้วก็เท่ากับเป็นศูนย์กลางที่สำคัญแห่งหนึ่งในกรุงเทพฯ ฯ จึงได้ถือโอกาสนี้วางผังบริเวณให้ด้านหน้าเป็นสวน และจัดให้มีลักษณะที่แปลกไปกว่าที่อื่น กล่าวคือจัดให้เป็นสวนวิทยาศาสตร์ โดยกำหนดให้เป็นบริเวณแสดงสิ่งของทางด้านวิทยาศาสตร์ซึ่งอยู่กลางแจ้ง นอกจากนี้ยังได้จัดทางเข้าที่ชักชวนคนภายนอกโดยเฉพาะจากที่จอดรถประจำทาง ให้เดินเข้ามาพักผ่อน และชมนิทรรศการวิทยาศาสตร์กลางแจ้งอีก

อนึ่งสถานที่ก่อสร้างมีสระน้ำและต้นไม้อยู่แล้วสถาปนิกจึงได้รักษาสระน้ำ และต้นไม้ใหญ่ ๆ เหล่านี้ไว้ จะเปลี่ยนแปลงเฉพาะเสริมสร้างของสระให้เป็นระเบียบ จัดทางเดินสะพานตามสระน้ำ น้ำพุ ลานนิทรรศการที่นั่ง และไฟส่องสิ่งของที่แสดงกลางแจ้ง (สำหรับเปิดให้ประชาชนได้เข้าชม และเข้าไปพักผ่อนได้ในตอนเย็นและเวลาหัวค่ำ) ตลอดจนปลูกต้นไม้เพิ่มขึ้นอีกเป็นจำนวนมาก

4. เพื่อให้คนภายนอกเกิดความสนใจและเพื่อชักชวนคนภายนอกให้เข้าไปในอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ นอกจากจะจัดบริเวณด้านหน้าให้ร่มแล้ว จำเป็นต้องให้คนภายนอกสามารถมองเห็นเข้าไปได้ถึงภายในอาคาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากด้านหน้าและด้านนอกจากถนนสุขุมวิท ควรให้เห็นนิทรรศการและสิ่งของต่าง ๆ ที่น่าตื่นตาตื่นใจจัดอยู่ในพิพิธภัณฑ์ ด้วยเหตุนี้สถาปนิกจึงกำหนดให้อาคารมุมด้านถนนสุขุมวิทเป็นผนังกระจกเกือบทั้งหมด

อันที่จริงเป็นเหตุบังเอิญ ที่อาคารด้านนี้ตรงกับด้านทิศเหนือ จึงสามารถกำหนดให้เป็นผนังกระจกได้คดขย
เนาใจว่าแดดจะไม่ส่องเข้าไปในอาคาร ทำให้ภายในร้อนระอุ
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. วางผังและออกแบบให้อาคารขยายออกไปทางด้านหลังได้โดยสามารถถอดเอาผนังบานเกล็ด ออกไปใช้ใหม่ได้ทั้งแผงเพื่อประหยัดในการก่อสร้างภายหลัง การก่อสร้างที่เสร็จต่อไปคือระยะ 2 ในระยะที่ 2 สิ่งของที่สะสมเก็บไว้เพื่อการหมุนเวียนในการจัดนิทรรศการยังคงมีไม่มากนัก ดังนั้นบริเวณเก็บของ และทำหุ่นจำลองจึงมีจำกัด(ประมาณ 30% ของบริเวณนิทรรศการในระยะที่ 1) แต่พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ที่สมบูรณ์นั้นจะต้องมีคลังเก็บของ และบริเวณทำหุ่นจำลองประมาณ 50% หรือกว่าของเนื้อที่จัดนิทรรศการทั้งหมดโครงการระยะ 2 จะสามารถทำให้เกิดสัดส่วนดังกล่าวนี้ขึ้นได้ แต่ทั้งนี้และทั้งนั้นสถาปนิกได้ออกแบบโครงการระยะ 2 นี้ให้เป็นบริเวณใช้สอยได้สารพัดประโยชน์ ซึ่งหมายความว่าจะใช้เป็นคลังเก็บของ หรือจะใช้เป็นบริเวณจัดนิทรรศการมากขึ้นเพียงใดก็ได้

6. ทั้งหมดนี้จำเป็นต้องออกแบบที่ประหยัดที่สุด ดังนั้นจึงเลือกใช้แต่วัสดุที่ประหยัดเบาและโครงสร้างที่ใช้วัสดุเนื้อ โดยในเวลาเดียวกันสามารถคลุมเนื้อที่ได้มากที่สุด เช่นการใช้ Space Truss และไฟเบอร์กลาสเป็นต้น

- เพื่อสร้างแหล่งที่ดีให้เยาวชนได้ไปชุมนุมหาความรู้ ปรีอใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ตามโครงการส่งเสริมศีลธรรมจรรยาให้แก่เยาวชน
- เพื่อส่งเสริมการศึกษาวิชาการด้านดาราศาสตร์ ภูมิศาสตร์วิทยาศาสตร์ อุตุนิยมวิทยา และความก้าวหน้าทางอวกาศ โดยให้นักเรียนได้เรียนจากหุ่นจำลอง ซึ่งคล้ายของจริง
- เพื่อปลูกฝังให้เยาวชนรู้จักใช้ความคิดและเหตุผลที่ถูกต้อง
- เพื่อเป็นสถานที่ดึงดูดความสนใจของนักท่องเที่ยว ทั้งภายในและนอกประเทศ

งบประมาณการก่อสร้าง

ราคาค่าก่อสร้างทางห้าง บิกริมแอนคก ตัวแทนบริษัทคาร์ไลซ์ แห่งสหพันธสาธารณรัฐเยอรมัน เสนอรายละเอียดดังนี้

1. ค่าอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น เครื่องฉายดาว กล้องดูดาว เครื่องปรับอากาศ เครื่องดำรงไฟ ลิฟท์ ฯลฯ เป็นเงิน 9,141,000 บาท
2. ค่าก่อสร้างอาคารและเครื่องตกแต่ง ฯลฯ เป็นเงิน 3,298,031 บาท รวมเป็นเงิน 12,439,031 บาท

การใช้เนื้อที่

1. พื้นที่สำหรับจัดกิจกรรม
 - 1.1 ภายนอกอาคารประกอบด้วยพื้นที่ 4 ชั้น

เป็นพื้นที่จัดนิทรรศการ	5,341 ตารางเมตร
	2,939 ตารางเมตร
- ชั้นที่ 1 มีพื้นที่ 2,145 ตารางเมตร จัด	1,456 ตารางเมตร
- ชั้นที่ 2 มีพื้นที่ 1,450 ตารางเมตร จัด	424 ตารางเมตร
- ชั้นที่ 3 มีพื้นที่ 1,000 ตารางเมตร จัด	356 ตารางเมตร
- ชั้นที่ 4 มีพื้นที่ 746 ตารางเมตร จัด	746 ตารางเมตร
 - 1.2 พื้นที่หอชมทิวทัศน์ (50 คน)
 - 1.3 ภายนอกอาคารมีพื้นที่

- นิทรรศการกลางแจ้ง	8,740 ตารางเมตร
	5,418 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

2. พื้นที่สำหรับกิจกรรมเพื่อการศึกษา

2.1 พื้นที่กิจกรรมการศึกษาชั้น 2	628 ตารางเมตร
- ห้องฉายหนัง บรรยาย (300ที่นั่ง)	274 ตารางเมตร
- ห้องฉายสไลด์	19 ตารางเมตร
- ห้องอบรม (2 ห้อง)	77 ตารางเมตร
- ห้องชวนคิด	150 ตารางเมตร
- ห้องสมุด	106 ตารางเมตร
2.2 พื้นที่กิจกรรมการศึกษาชั้น 3	133 ตารางเมตร
- ห้องสตูดิโอ	78 ตารางเมตร
- ห้องโสตทัศนศึกษา	54 ตารางเมตร

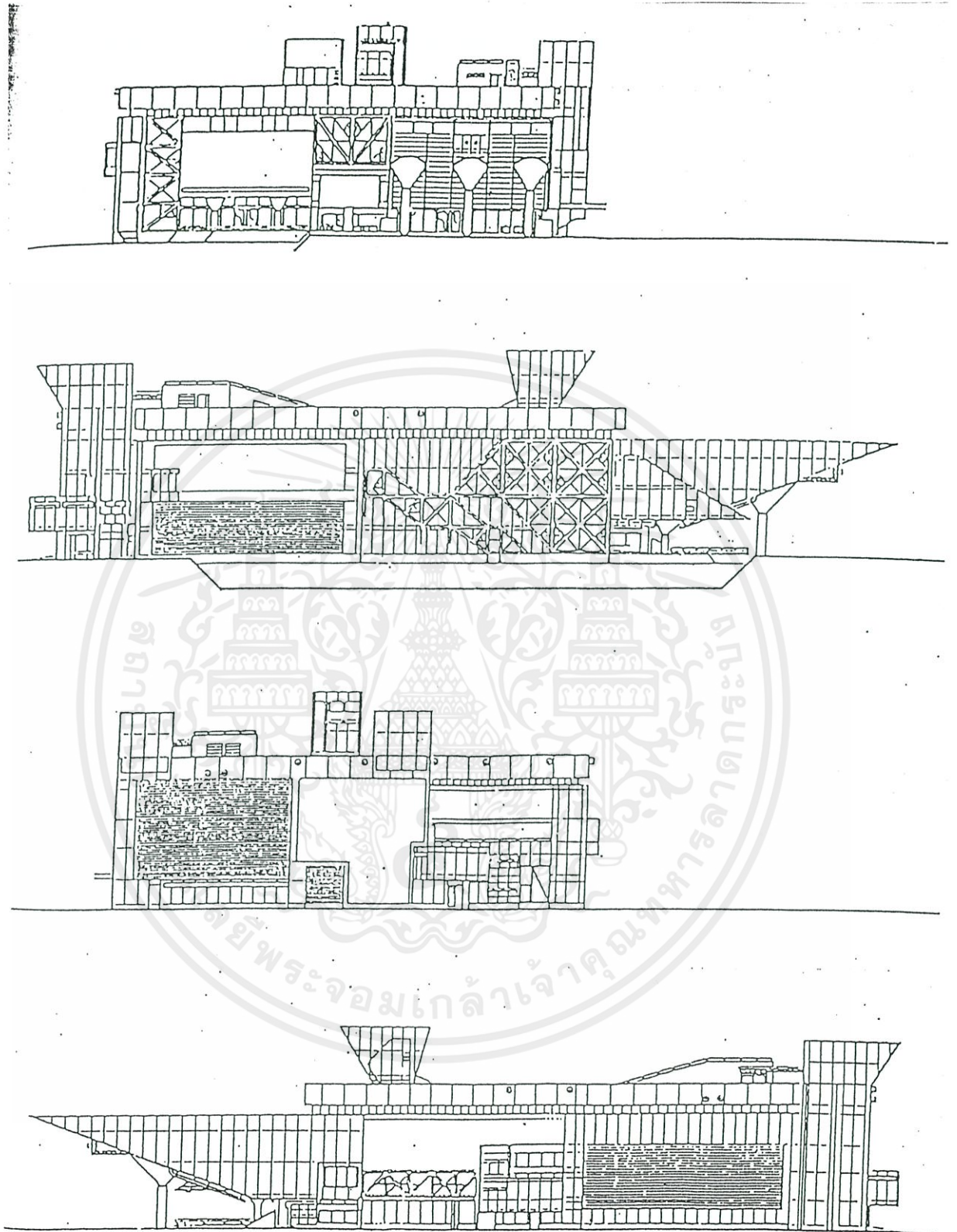
3. พื้นที่ทำงานเจ้าหน้าที่ทุกฝ่าย

- พื้นที่ด้านงานบริหาร	289 ตารางเมตร
- พื้นที่ห้องทดลองวิทยาศาสตร์	168 ตารางเมตร
- พื้นที่คลังเก็บของ	169 ตารางเมตร
- ห้องไฟฟ้าและห้องขาม	31 ตารางเมตร

4. พื้นที่สำหรับบริการ

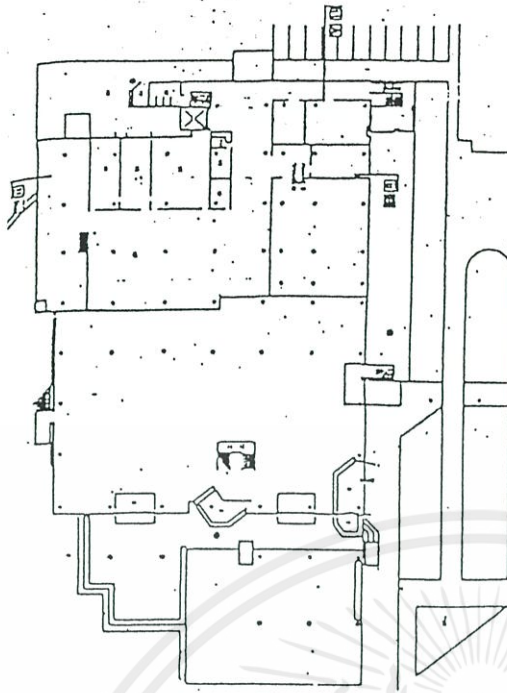
- ที่จอดรถ	2,175 ตารางเมตร
- ร้านอาหาร น้ำ ร้านขายของที่ระลึก	180 ตารางเมตร
- ห้องน้ำ	150 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

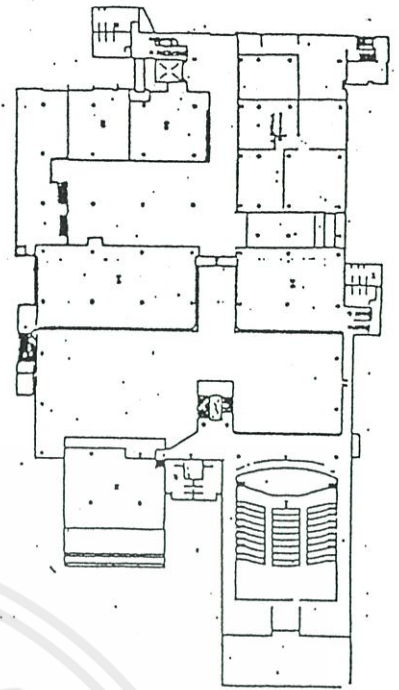


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

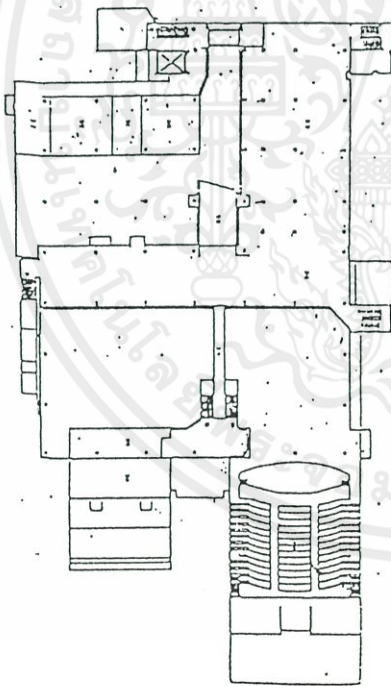
-รูปด้าน



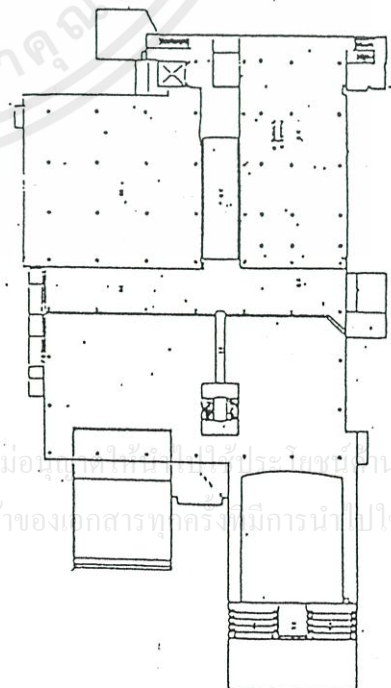
-ผังพื้นที่ 1



-ผังพื้นที่ 2

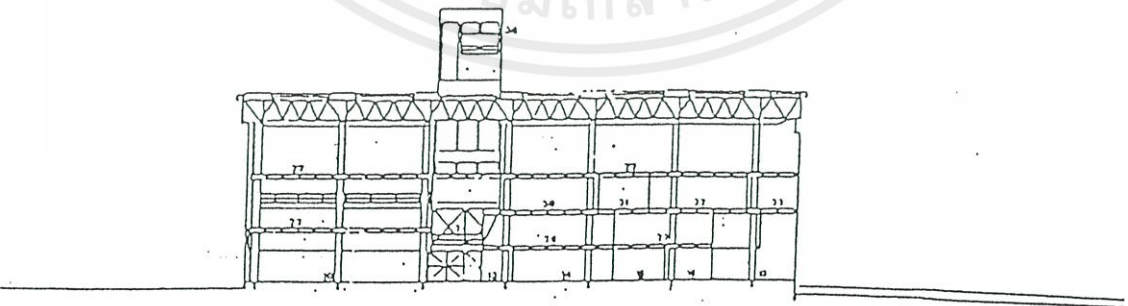
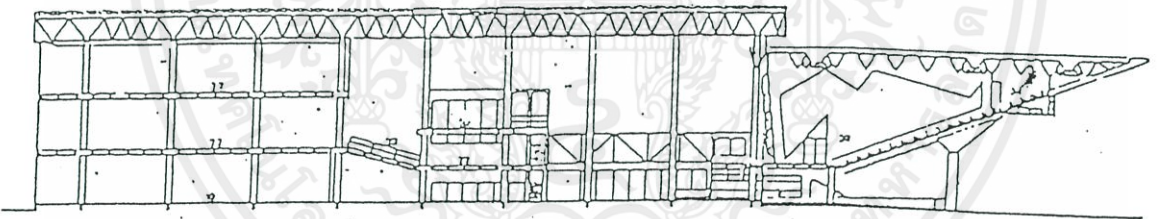
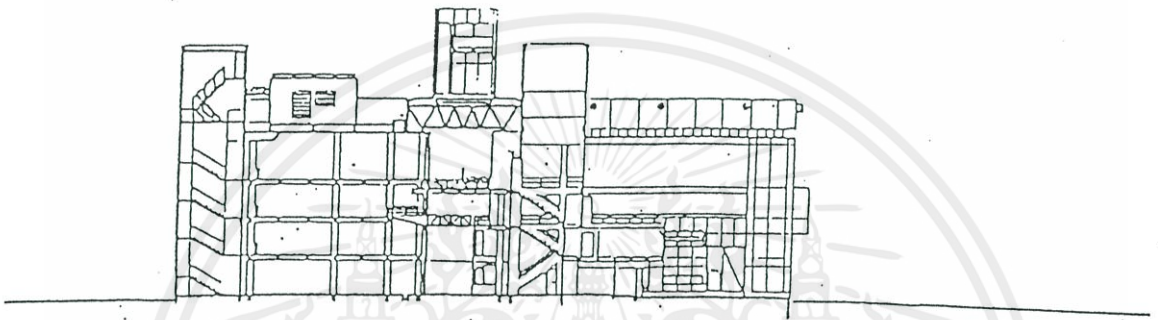
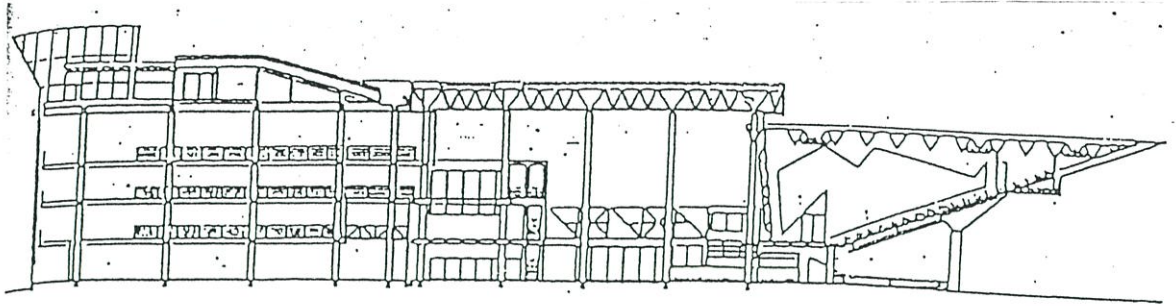


-ผังพื้นที่ 3



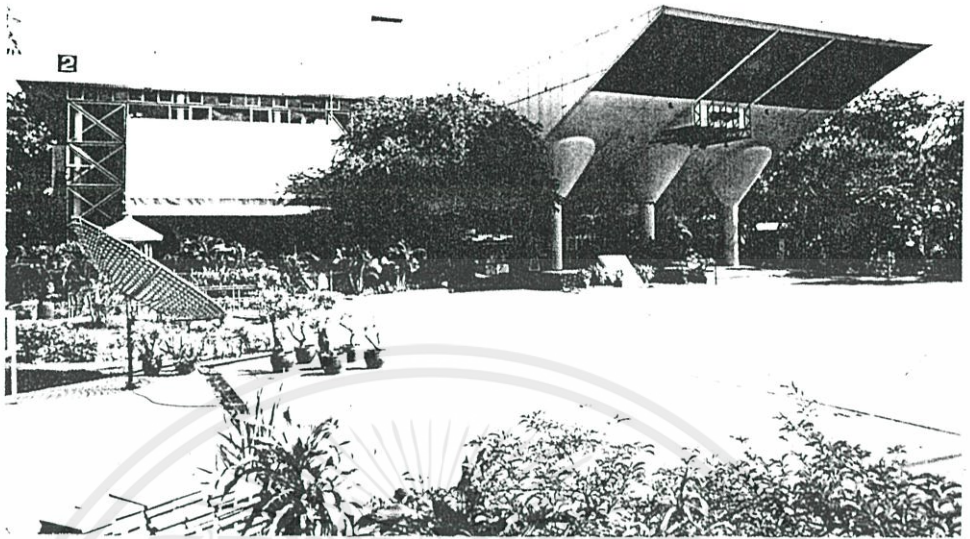
-ผังพื้นที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้เผยแพร่ไปยังประชาชน การค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

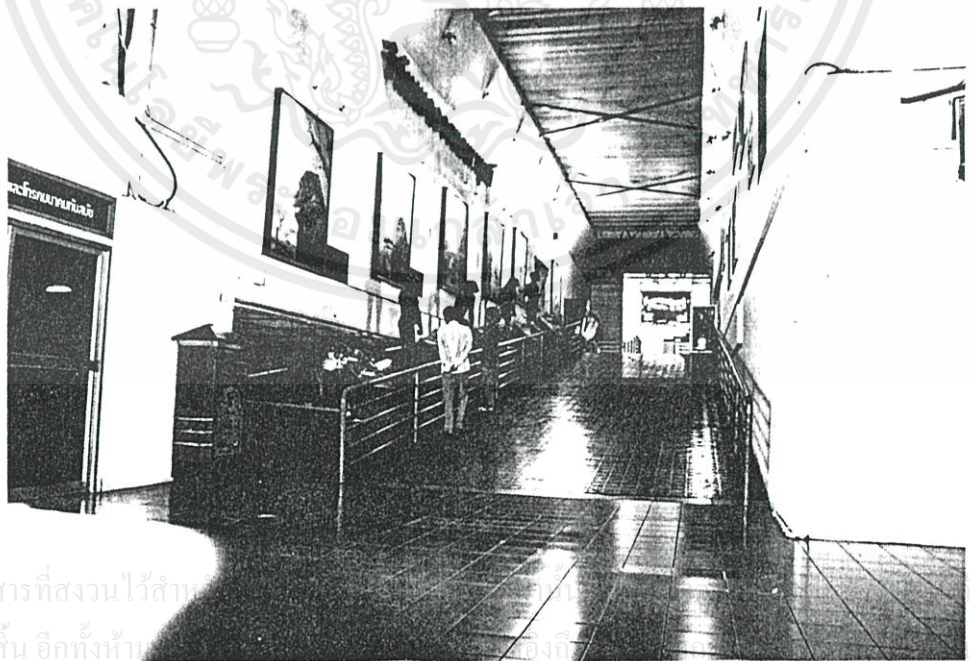


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-รูปตัด

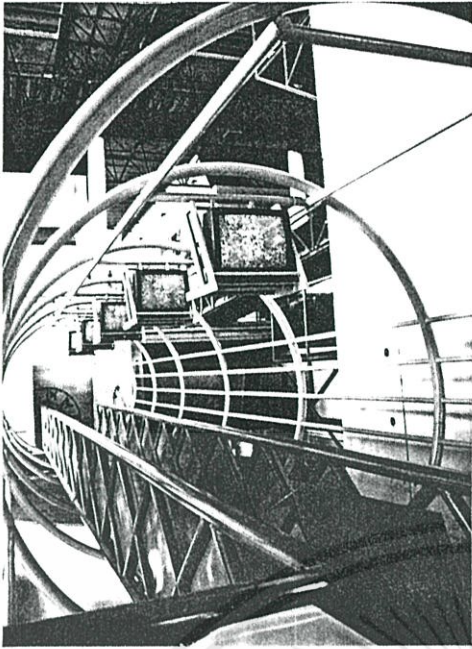


-ทัศนียภาพบริเวณทางเข้า

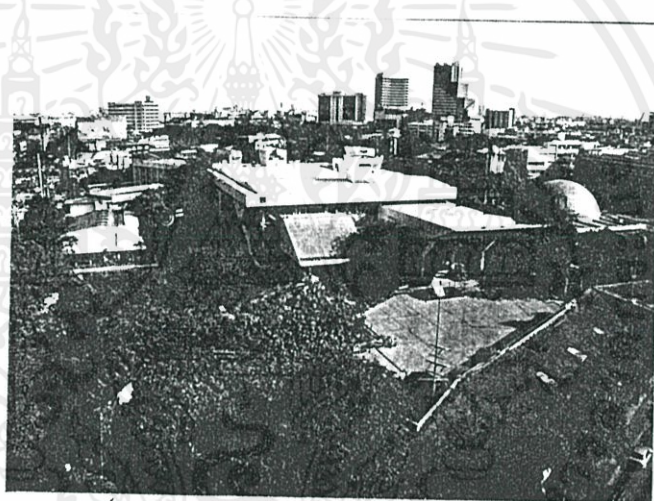


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ... ในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้าม... ไปใช้

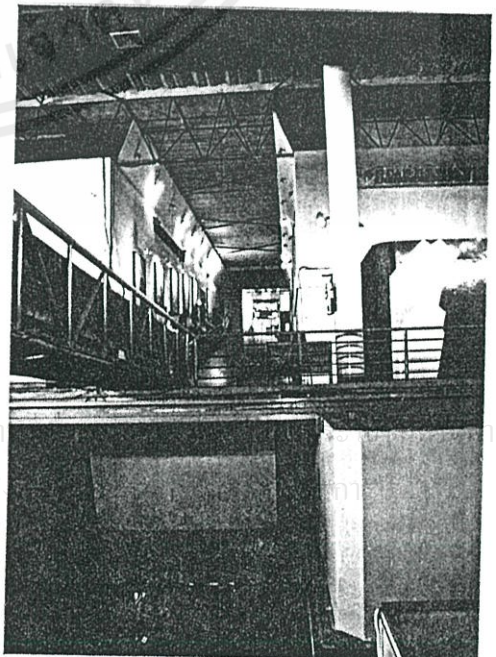
-การจัดแสดงภายในโครงการ



-สะพานเชื่อมภายในโครงการ



-ทัศนียภาพภายนอกโครงการ



-ทัศนียภาพภายในโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิ

การค้า

หอไทยนิทัศน์

สถานที่ตั้ง	ชั้น 2 อาคารนิทรรศการ ฯ ศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย ถนนรัชดาภิเษก กรุงเทพมหานคร
ส่วนประกอบโครงการ	ห้องนิทรรศการเนื้อที่ประมาณ 1,000 ตารางเมตร ห้องประชุม 1-2 ห้องอเนกทัศน์ (ห้องฉายสไลด์มัลติวิชชั่น 9 เครื่อง ห้องเกียรติคุณ และมุมอ่านหนังสือ พื้นที่จัดนิทรรศการชั่วคราว ลานไทยนิทัศน์
เวลาทำการ	เปิด 9.30 -17.30 น. พักกลางวัน 12.00 -13.00 น. หยุดวันอาทิตย์ จันทร์ และวันนักขัตฤกษ์ ไม่เก็บค่าเข้าชม
เจ้าของโครงการ	สำนักงานคณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ

ความเป็นมาของโครงการ

หอไทยนิทัศน์ คือสถานที่จัดแสดงเรื่องราวของอารยธรรมไทย เพื่อเสริมความรู้ตามหลักสูตรการเรียนรู้ตามหลักสูตรการเรียนการสอนวิชาประวัติศาสตร์ ภาษาและวรรณคดี ตลอดจนวิชาการสังคมศาสตร์ ของนักเรียนนักศึกษาทุกระดับ โดยใช้สื่อทันสมัยและสื่อปฏิสัมพันธ์หลายชนิด เช่น หุ่นจำลอง วัตถุจำลอง แสงวอร์จ ไฟฟ้า สไลด์มัลติวิชชั่น วิกิทัศน์ คอมพิวเตอร์ และภาพโปรเจกต์ เป็นต้น

องค์ประกอบของหอไทยนิทัศน์

หอไทยนิทัศน์แบ่งการจัดแสดงออกเป็น 5 หัวข้อ ดังนี้

1. ความเป็นมาของชนชาติไทย
2. วัฒนธรรมข้าวในสังคมไทย
3. ภาษาและวรรณคดีไทย
4. ประเทศไทยกับโลก
5. วิถีกรรม และเหตุการณ์สำคัญในประวัติศาสตร์ไทย

การจัดแสดงของหอไทยนิทัศน์

ก่อนเข้าสู่หัวข้อเรื่องความเป็นมาของชนชาติไทย จะได้พบกับ Video Wall ระบบ 9จอ จัดฉายเรื่องการศึกษาเรื่องถิ่นกำเนิดของคนไทย (15นาที) จากนั้นจึงนำเข้าสู่เนื้อหาหลักเรื่องความเป็นมาของชนชาติไทยโดยแบ่งออกเป็น 4 ส่วนคือ

ส่วนที่ 1 ความเป็นมาของวัฒนธรรมต่างๆ ในประเทศไทย จัดแสดง

-สไลด์มัลติวิชชั่น เรื่องประเทศไทย (15นาที)

-แผนที่แสดงแหล่งอารยธรรมสำคัญของโลก และแหล่งโบราณคดีที่สำคัญของไทย

-แผนที่และคอมพิวเตอร์ เรื่อง ชาติพันธุ์ ภาษา กายภาพของกลุ่มชนต่าง ๆ ที่อาศัยในประเทศไทย

ส่วนที่ 2 การตั้งถิ่นฐานในประเทศไทย จัดแสดง

สมัยสังคมาลัตวี - หาดพิชป่า

-หุ่นจำลองมนุษย์ในถ้ำกำลังใช้เครื่องมือหิน

-ภาพจำลองเขียนสีถ้ำ

-ตู้แสดงเครื่องมือหิน และเครื่องมือโลหะจำลอง

-ตู้แสดงภาชนะดินเผาสมัยก่อนประวัติศาสตร์

-หลุมขุดค้นทางโบราณคดี แสดงโครงกระดูกมนุษย์ พิธีกรรมการฝังศพจำลอง

สมัยสังคมาหมู่บ้านเกษตรกรรม

-หุ่นจำลองมนุษย์ชุมชนแบบเกษตรกรรม กำลังปั้นหม้อ

การตั้งถิ่นฐานเป็นชุมชนเมือง

-จัดฉายสไลด์มัลติวิชชั่นเรื่องร่องรอยอดีต (5 นาที)

-หุ่นจำลองเมืองคูบัว จ. ราชบุรี

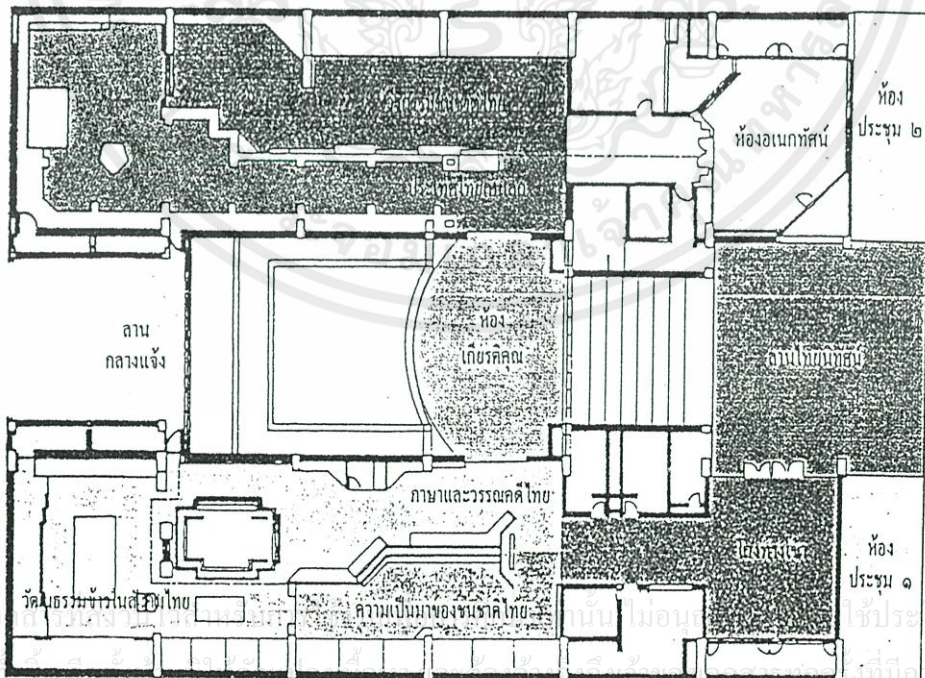
-ภาพถ่ายทางอากาศ แสดงร่องรอยเมืองโบราณจากเมืองต่าง ๆ ทั้ง 4 ภาค

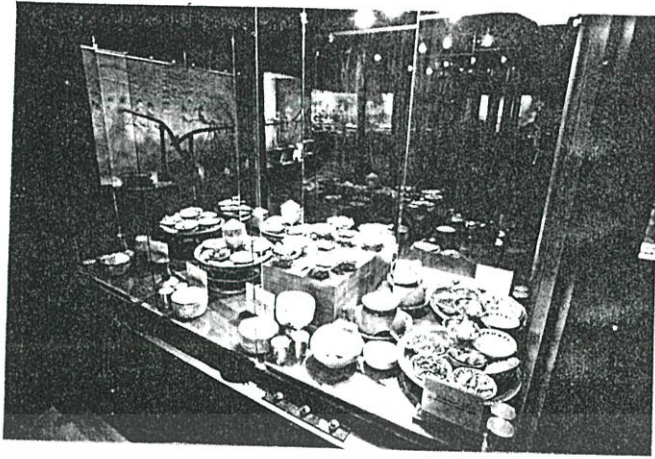
ส่วนที่ 3 การติดต่อและรับอารยธรรมจากภายนอก

-แผนที่แสดงเส้นทางติดต่อระหว่างโลกตะวันตกกับโลกตะวันออก ระหว่างพุทธศตวรรษที่ 7 - 15 ซึ่งสามารถเรียนรู้ได้โดยการคลิกปุ่ม

-ตู้แสดงโบราณวัตถุจำลอง

-วีดีโอเรื่อง การติดต่อรับอารยธรรมจากภายนอก (3 นาที)

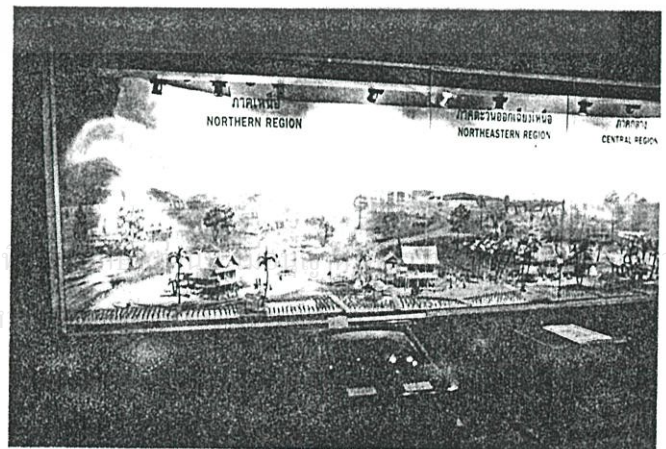




-การจัดแสดงวัฒนธรรมอาหาร



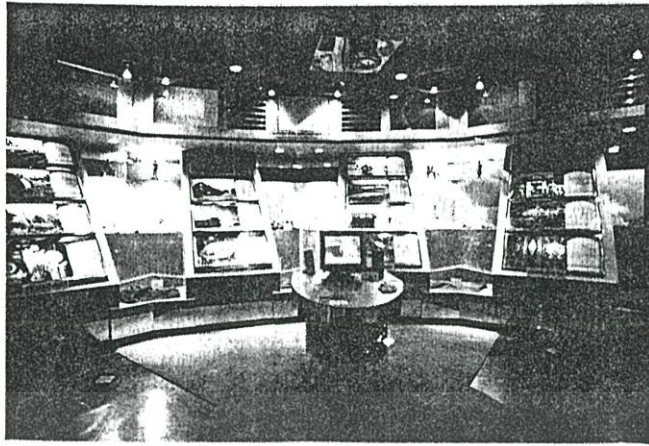
-การจัดแสดงภูมิอากาศแต่ละภาค



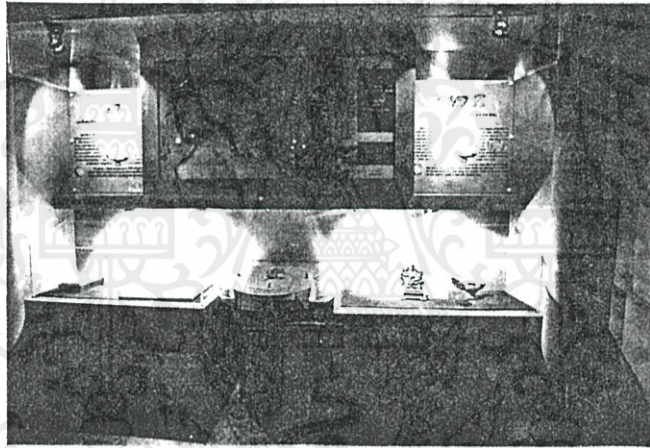
-การจัดแสดงวิถีชีวิตไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งาน
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา

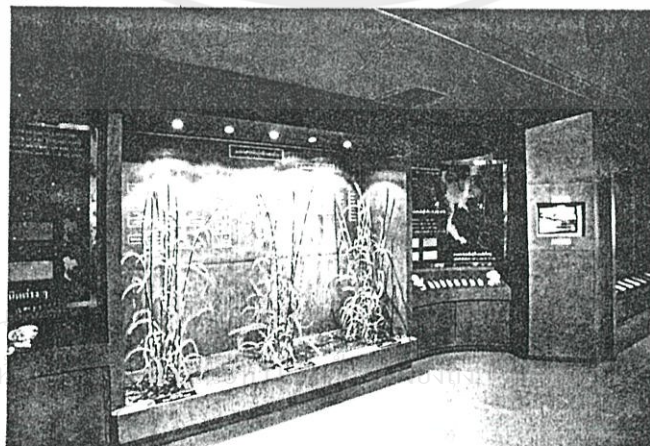
ารค้า



-การใช้ อิเล็กทรอนิกส์ช่วยให้น่าสนใจขึ้น



-การติดต่อกับเพื่อนบ้าน



-วัฒนธรรมการเกษตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวน
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้ง

ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศูนย์ศึกษาประวัติศาสตร์อยุธยา

สถานที่ตั้ง	ถนนโรจนะ จังหวัดอยุธยา
เจ้าของโครงการ	กระทรวงการคลัง
ขนาดที่ตั้ง	6 ไร่ 1 งาน 12 ตารางวา
สถาปนิก	บริษัทที่ปรึกษา ไทยกรุ๊ป จำกัด (ดร. อภิชาติ วงศ์แก้ว) NIKKEN SEKKEI
ลักษณะอาคาร	อาคาร 2 ชั้น เปิดโล่ง
พื้นที่อาคาร	2,773.35 ตารางเมตร

ศูนย์ศึกษาประวัติศาสตร์อยุธยา นี้ถือเป็นงานทางสถาปัตยกรรมที่แสดงให้เห็นถึงการเอาประโยชน์ใช้สอยและศิลปะเข้าด้วยกัน รูปแบบอาคารจะมีลักษณะสถาปัตยกรรมไทย เน้นประโยชน์ใช้สอยของอาคารที่มีสภาพแวดล้อมบรรยากาศอยุธยา ซึ่งเป็นบริเวณร้อนชื้น ตัวอาคารหลักเป็นอาคาร 2 ชั้น ชั้นล่างเป็นสำนักงาน ห้องสมุด ห้องเตรียมการจัดแสดง และห้องเก็บของ ชั้นบนเป็นห้องจัดแสดงพิพิธภัณฑ์ และห้องอเนกประสงค์เพื่อการจัดแสดงชั่วคราวหรือการบรรยายสำหรับประมาณ 100คน ส่วนอาคารนอกนั้นจัดแสดงเฉพาะเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างอยุธยากับต่างประเทศ ภายนอกอาคารบางส่วน เป็นใต้ถุนโล่งกว้าง ซึ่งสามารถใช้เป็นที่นั่งและจัดนิทรรศการหรือการแสดงต่าง ๆ

ความเป็นมาของศูนย์ศึกษาประวัติศาสตร์อยุธยา

เป็นโครงการซึ่งคณะนักวิชาการญี่ปุ่นและนักวิชาการชาวไทย ได้ปรับขยายจากข้อเสนอเดิมของสมาคมไทยญี่ปุ่น และจังหวัดพระนครศรีอยุธยาที่เคยเสนอจะปรับปรุงบริเวณที่เคยเป็นหมู่บ้านญี่ปุ่น และสร้างพิพิธภัณฑ์สถานหมู่บ้านญี่ปุ่นมาเป็นการเสนอให้จัดตั้งศูนย์ศึกษาประวัติศาสตร์อยุธยาซึ่งจะทำหน้าที่เป็นสถาบันวิจัยและพิพิธภัณฑ์สถานเกี่ยวกับราชอาณาจักรอยุธยาโดยตัวรวม ด้วยการสนับสนุนของ ฯพณฯ สมหมาย สุนทรกุล นายกรัฐมนตรีไทย - ญี่ปุ่นและรัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลัง ในขณะนั้น โครงการจัดตั้งศูนย์ ฯ นี้ได้รับความเห็นชอบจากรัฐบาลไทยและรัฐบาลญี่ปุ่น โดยได้รับเงินช่วยเหลือแบบให้เปล่าจากรัฐบาลญี่ปุ่น 999 ล้านบาท (ประมาณ 170 ล้านบาท) รัฐบาลไทยและญี่ปุ่นได้ลงนามในข้อตกลงในวันที่ 26 กันยายน พ.ศ. 2530 และถือเป็นโครงการเพื่อเฉลิมพระเกียรติในพระบรมราชวโรกาสที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงเจริญพระชนพรรษาครบ 60 พรรษาและเพื่อเป็นที่ระลึกในโอกาสที่มีตราพระหว่างประเทศญี่ปุ่นกับราชอาณาจักรไทยได้สถาปนาขึ้นนานมาครบ 100 ปี

รัฐบาลไทยได้มอบหมายให้กระทรวงมหาดไทย เป็นผู้ดำเนินการและบริหารโครงการ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี ได้ทรงพระกรุณาเสด็จพระราชดำเนินทรงเปิดศูนย์ศึกษาประวัติศาสตร์อยุธยา ในวันที่ 22 ธันวาคม พ.ศ. 2533

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์ของศูนย์ศึกษาประวัติศาสตร์อยุธยา

1. ศูนย์ศึกษาประวัติศาสตร์อยุธยา เป็นสถาบันวิจัยระดับชาติด้านอยุธยาศึกษาโดยเฉพาะประวัติศาสตร์ไทย สมัยที่พระนครศรีอยุธยาเป็นราชธานี สถาบันถือเอาหน้าที่วิจัยเป็นหน้าที่ลำดับแรก เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลความรู้ ที่ถูกต้องในด้านนี้

2. ศูนย์ศึกษาประวัติศาสตร์อยุธยาเป็นพิพิธภัณฑ์สถานประวัติศาสตร์ มุ่งให้ความรู้แก่ประชาชนแบบไม่เป็นทางการ นิทรรศการถาวรในพิพิธภัณฑ์สถานมีลักษณะพิเศษคือ เป็นการพยายามฟื้นฟูภาพชีวิตสังคมและ วัฒนธรรมอยุธยาในอดีตขึ้นมาใหม่ด้วยการจำลองอาคารสถานที่ ชุมชน กิจกรรม และสิ่งของที่สูญไปแล้วให้ ปรากฏในรูปแบบที่คล้ายจริงตามหลักฐานประวัติศาสตร์และผลจากการค้นคว้าวิจัย

3. ศูนย์ศึกษาประวัติศาสตร์อยุธยา เป็นห้องสมุดข้อมูลประวัติศาสตร์โดยเฉพาะประวัติศาสตร์อยุธยา โดย เป็นสถานที่รวบรวมค้นคว้าข้อมูลทั้งที่เป็นหนังสือ บทความ บันทึก จดหมายเหตุ ภาพเขียน รูปภาพ วัตถุเครื่องมือเครื่องใช้ ฯลฯ เกี่ยวกับอยุธยาศึกษาในระยะเริ่มต้นศูนย์ ฯ มีหนังสือบริการในห้องสมุดประมาณ 3,000 เล่ม

ศูนย์ ฯ แห่งนี้ มีลักษณะพิเศษแตกต่างจากพิพิธภัณฑ์อื่น ๆ ในประเทศ คือเป็นพิพิธภัณฑ์ที่ได้มุ่งเน้นการ รวบรวมและจัดแสดงสิ่งของโบราณมีค่า เช่น พระพุทธรูป เครื่องถ้วยชาม แต่เน้นสร้างภาพชีวิต สังคม วัฒนธรรม ของอยุธยาในอดีตกลับมาอีกครั้งด้วยการจำลองอาคารสถานที่ ชุมชน กิจกรรมและสิ่งของที่สูญไปแล้วให้ ปรากฏในรูปแบบที่คล้ายเป็นจริงตามหลักฐานทางประวัติศาสตร์ โดยมาตราส่วนที่เหมาะสมเพื่อให้ผู้ชม โดยเฉพาะเยาวชนได้เข้าใจชีวิตอยุธยาในอดีตได้ง่ายในเวลาอันสั้นอย่างเป็นธรรมชาติ ได้ใช้วิธีการและเทคโนโลยีของการจัดพิพิธภัณฑ์และการจัดนิทรรศการสมัยใหม่เข้ามาช่วย

โครงการวิจัยของศูนย์ศึกษาประวัติศาสตร์อยุธยา

คณะนักวิชาการไทย กำลังพัฒนาข้อเสนอโครงการวิจัย 3 เรื่อง คือ

1. สังคมและวัฒนธรรมอยุธยา ในฐานะที่เป็นสังคมและวัฒนธรรมไทยคลาสสิก
2. อยุธยาในบริบทของเอเชีย ในแง่ของความสัมพันธ์กับเมืองอื่น หรือประเทศอื่น โดยเฉพาะในเอเชีย
3. สังคมและวัฒนธรรมไทยเปรียบเทียบ โดยจะเปรียบเทียบอาณาจักรต่าง ๆ หรือสังคมไทยต่าง ๆ เพื่อ หาลักษณะร่วมของชนเผ่าไทย และหาเอกลักษณ์ของไทยอยุธยา ซึ่งพัฒนามาเป็นไทยปัจจุบัน

นอกจากนี้ก็มีโครงการวิจัยเกี่ยวกับประวัติศาสตร์อยุธยา และประวัติศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้อง การค้นคว้าวิจัย จะมีการจัดกิจกรรมทางวิชาการควบคู่ไปเป็นระยะ เช่น การจัดปาฐกถา การบรรยาย การสัมมนาทางวิชาการ การประชุมเชิงปฏิบัติการ การจัดนิทรรศการชั่วคราว รวมทั้งการพิมพ์เผยแพร่หนังสือและเอกสาร สารระเนือหาและรูปแบบของนิทรรศการถาวรภายในศูนย์ ฯ อยู่ในความควบคุมของคณะนักวิชาการฝ่าย ไทย โดยได้รับคำแนะนำปรึกษาทางวิชาการและทางเทคนิคจากคณะนักวิชาการฝ่ายญี่ปุ่น เนื้อหาทั้งหมด 5 เรื่อง คือ

1. พระนครศรีอยุธยาในฐานะราชธานี จำลองโบราณสถานต่าง ๆ แสดงถึงความรุ่งโรจน์ของอยุธยาในฐานะเป็นเมืองหลวง มีรูปจำลองของวัดไชยวัฒนาราย พระราชวังโบราณ เหนือคคล้อมช้าง ฯลฯ

2. กรุงศรีอยุธยาในฐานะเมืองที่ จัดจำลองเรือสำเภาไทย แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างอยุธยากับนานา ประเทศ และจำลองบริเวณป้อมเพชร ซึ่งแสดงวิถีตลาดและการค้าในเมืองอยุธยา ฯลฯ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. อูรุษยาในฐานะศูนย์กลางอำนาจทางการเมืองการปกครอง แสดงอูรุษยาในฐานะศูนย์กลางของเมืองสำคัญต่าง ๆ แสดงพระราชอำนาจของพระมหากษัตริย์ ความสัมพันธ์ระหว่างพระมหากษัตริย์กับประชาชน โดยแสดงพิธีอินทราภิเษก พิธีดื่มน้ำทิพย์มณีสดยา พระราชพิธีแห่งพระกษัตริย์อิทธิพลความเชื่อในเรื่องไตรภูมิ คติชาดก ฯลฯ

4. ชีวิตชาวบ้านไทยสมัยก่อนแสดงความเป็นอยู่ ความเชื่อ พิธีกรรม มีการแสดงหมู่บ้านไทยจำลอง จิตรกรรมฝาผนัง ชีวิตชุมชนชาวบ้าน การโกนจุก แต่งงาน การละเล่นของเด็ก ภาพพุทธภิกษุ ฯลฯ

5. ความสัมพันธ์ระหว่างอูรุษยากับต่างประเทศ แสดงภาพแผนที่เมืองอูรุษยา ที่วาดโดยชาวต่างชาติ เอกสารติดต่อชาวต่างชาติ ภาพวาดชุมชน และบุคคลสำคัญของชาวต่างชาติที่ปรากฏในประวัติศาสตร์อูรุษยา เป็นต้น

ศูนย์ศึกษาประวัติศาสตร์อูรุษยา เป็นพิพิธภัณฑ์อีกรูปแบบหนึ่ง ซึ่งไม่เหมือนกับพิพิธภัณฑ์สถานทั่วไป รวมทั้งระบบการจัดภายในศูนย์ฯ ได้เก็บรวบรวมข้อมูลของอูรุษยาตลอดเวลา 417 ปี ของการเป็นราชธานี ซึ่งมีความแตกต่างจากพิพิธภัณฑ์สถานอื่น กล่าวคือ พยายามสร้างชีวิต สังคมวัฒนธรรมในอดีตให้กลับขึ้นมาใหม่ ด้วยเทคโนโลยีทันสมัย ให้เป็นที่ตื่นตาตื่นใจผู้เข้าชมเป็นอย่างมาก

แนวความคิดในการจัดระบบการสัญจร

มีระบบที่เรียบง่ายมีประสิทธิภาพ ทางเท้าสัญจรมีบรรยากาศที่ดี เนื่องจากที่ตั้งของโครงการอยู่ติดกับถนนสำคัญจึงสร้าง Approach ทางเดินเท้า มีหลังคาคลุม เป็นความสะดวก สำหรับผู้ที่ใช้บริการของโครงการ มีสะพาน้ำที่ช่วยเสริมสร้างบรรยากาศและทัศนียภาพที่ดี น่าสนใจและเกิดความประทับใจ ทางสัญจรเท้าที่ผ่านเข้าทาง Corridor ด้านหน้าสามารถเดินขึ้นไปสู่โถงส่วนบนชั้น 2 ของอาคาร และสามารถไปใช้ชั้น 1 ในส่วนชายตัวห้องน้ำและ Amphitheatre ขนาดย่อม

ทางสัญจรรถ ให้จอดเทียบเข้าทางด้านข้างของอาคารซึ่งเป็นถนนซอยและนำรถไปจอดไว้ทางด้านหลังของอาคาร มีทางเดินเชื่อมต่อส่วนสำนักงานทางด้านหลังและสามารถเดินขึ้นไปชั้น 2 ของอาคารในส่วนหอประชุมและนิทรรศการได้

แนวความคิดในส่วนปิดล้อมอาคาร

ออกแบบส่วนปิดล้อมให้สัมพันธ์กับประโยชน์ใช้สอยในอาคาร และกำหนดการเปิดช่องแสงในส่วนที่จำเป็น และสร้างรูปแบบภายนอกโดยรวมของโครงการที่สวยงาม นำเอาส่วนล้อมในลักษณะไทยมาใช้เป็น Court บนอาคารชั้น 2 แต่ไม่ค่อยมีผลต่อความรู้สึกในเชิงเอกลักษณ์นอกจากเพื่อผลประโยชน์ในการรับแสงสว่าง

แนวความคิดในระบบโครงสร้างอาคาร

ใช้ระบบโครงสร้างที่เหมาะสมกับเทคโนโลยีของท้องถิ่น และสภาพแวดล้อมของท้องถิ่นวัสดุที่นำมาใช้ก็เป็นวัสดุท้องถิ่นที่เหมาะสมในคุณภาพและงบประมาณและกลมกลืนกับสภาพแวดล้อม

แนวความคิดในการวางผัง

กำหนดแนวอาคารในอ้างอิงแนว Approach ด้านหน้าโครงการ สระน้ำทางด้านโครงการจะช่วยสร้างบรรยากาศและเป็นจุดดึงดูดทางสายตา ส่วนกลางพื้นที่จะเป็นส่วนนิทรรศการ ส่วนสำนักงาน หอประชุม ฯลฯ ด้านหลังกำหนดให้เป็นบริเวณจอดรถและบริการ

แนวความคิดในรูปทรงอาคาร

มีแนวความคิดหลักที่แสดงออกซึ่งความเป็นไทยให้มากที่สุด โดยกลมกลืนกับสภาพแวดล้อมของท้องถิ่น และเทคนิคสมัยที่เหมาะสม

แนวความคิดในการจัดสวน และสภาพแวดล้อม

มีการจัดสวนในบริเวณที่เหลือภายนอกอาคาร ซึ่งจะเป็นบริเวณที่จอดรถ บริเวณ Loading Area บริเวณแนว
ด้านหลังของโครงการ มีการนำน้ำเข้ามาเป็นส่วนประกอบสถาปัตยกรรม

แนวความคิดในการจัดแสดง

สิ่งที่น่าสนใจคือ Interior การจัดแสดง มีการนำเอาSymbolicของแต่ละpath สร้างเป็นศิลปะวัตถุที่Grandเพื่อ
ดึงดูดคน เป็นการนำวัตถุเข้าหากันแทนการให้คนเข้าชมวัตถุเพื่อเชิญผู้ชมเข้าชมในรายละเอียดต่อไป การจัด
เตรียม Space ทางสถาปัตยกรรมเพื่อจัดวางวัตถุแสดงยังมีจุดบัพพร้อมในบางส่วน เช่น เสากระโดงเรือที่ชน
เพดาน หรือแบบจำลองบ้านไทยที่ต้องลด Scale ทำให้ Space บ้านดูแปลกไป และต้องตัดส่วนชานบ้านอันเป็น
ลักษณะสำคัญของบ้านไทย ทั้งนี้เนื่องจากกรการจัดเตรียม Space และพื้นที่ไม่เพียงพอ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

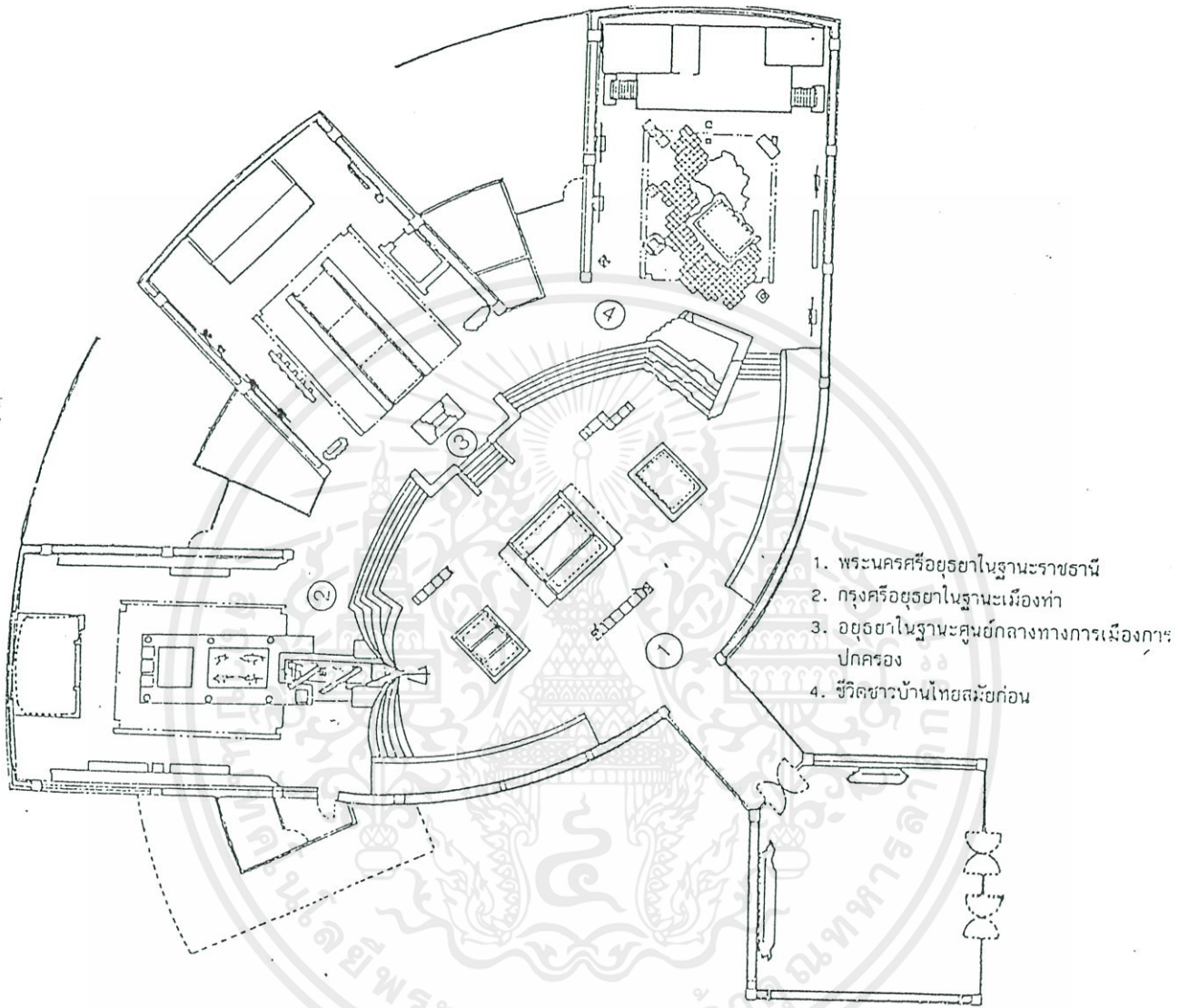
วิเคราะห์ระบบจัดแสดงภายในโครงการ

ระบบการจัดแสดงในส่วน Exhibition ของศูนย์ศึกษาประวัติศาสตร์อยุธยาเป็นการจัดแสดงระบบ “Nave To Room Arrangement “ คือจะมีลักษณะเป็นห้องโถงกลางคอยแจกไปยังส่วนแสดงงานจกยรอบ ระบบการจัดแสดงแบบนี้ เหมาะสำหรับการเข้าชมเป็นหมู่คณะ ซึ่งจะแยกกัน ไปชมแต่ละห้องได้ตามต้องการ



พิจารณาจาก Plan ในส่วน Exhibition ของศูนย์ศึกษาประวัติศาสตร์อยุธยาเมื่อมาจากโถงทางเข้า จะเข้าสู่ ส่วนจัดแสดงในส่วนที่ 1 คือส่วน พระนครศรีอยุธยาในฐานะราชธานี ซึ่งในส่วนนี้จะเปรียบเสมือนโถงใหญ่ ซึ่งเป็นตัวแจกไปยังส่วนจัดแสดงในส่วนที่ 2 3 และ 4 ไปตามห้องต่าง ๆ ซึ่งทั้ง 3 ส่วนนี้จะถูกแบ่งแยกจากส่วนแรก โดยการยกระดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



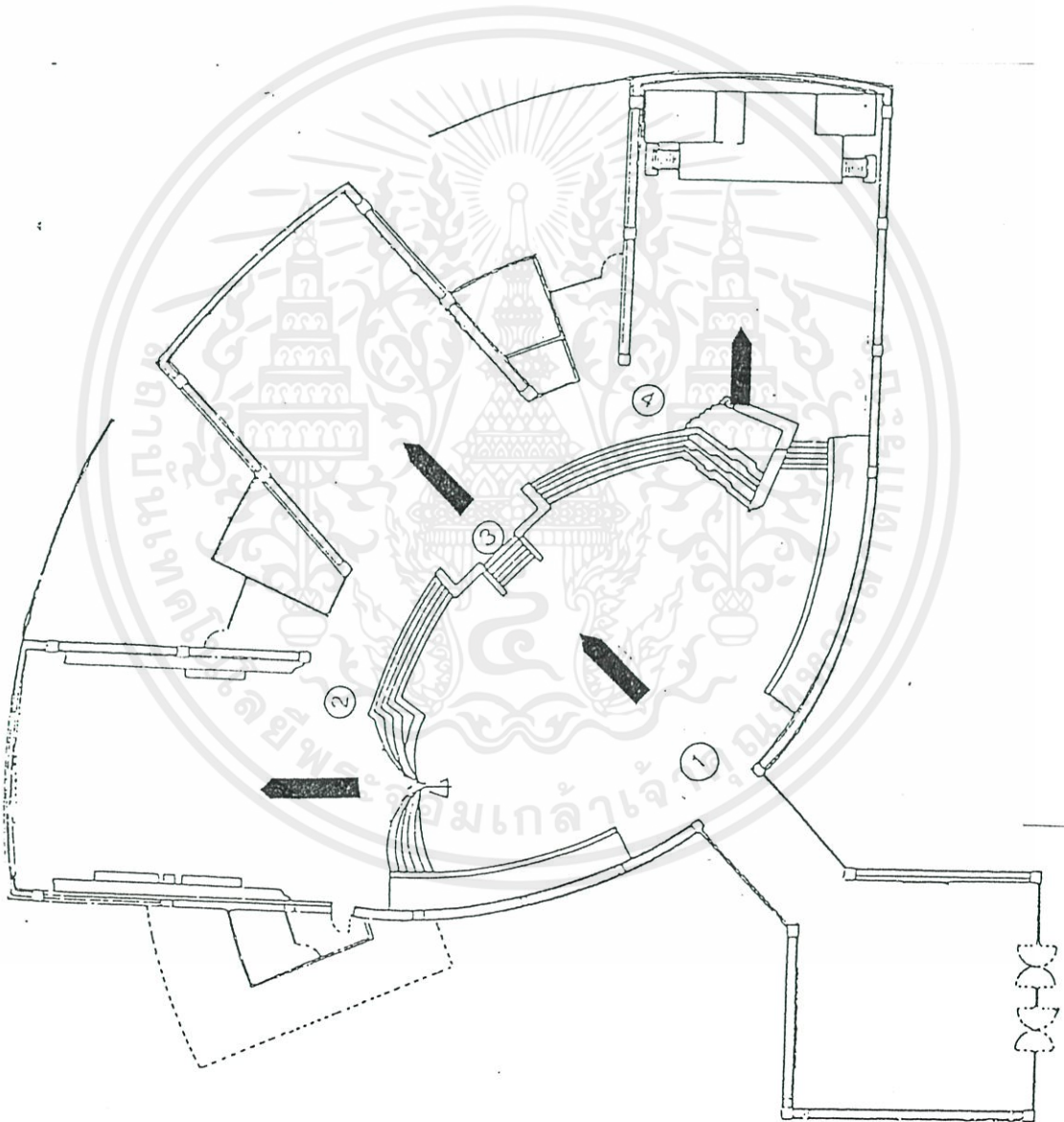
-ภาพแสดงแปลนพื้นที่จัดแสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบ Circulation ภายในห้องจัดแสดง

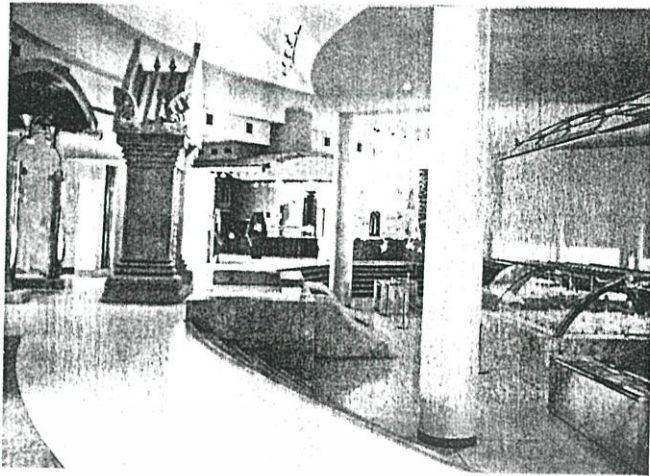
ระบบ Circulation ภายในห้องจัดแสดง จะใช้ระบบ Centralize System Of Access ซึ่งระบบนี้จะเป็นระบบที่บังคับทางเข้าออกให้อยู่ทางเดียวกัน ระบบนี้มีข้อดีคือ จะสะดวกในการควบคุมดูแล และยังเป็นกำหนด Circulation ให้เป็นระบบไม่ซับซ้อน

โดยปกติแล้ว การจัด Circulation ระบบนี้ จะแบ่งได้หลายแบบ แต่ในส่วนของศูนย์ศึกษาประวัติศาสตร์อยุธยา นี้ จะใช้แบบ Fan Shape คือ จะมีลักษณะเป็นทางเข้ากลางจากผังรูปพัดซึ่งการจัดแบบนี้ทำให้มีโอกาสมากในการเลือกชมแต่ผู้ชมต้องตัดสินใจในการชมเร็ว และในทางจิตวิทยา ผู้ชมจะไม่ชอบนักเพราะรู้ดีว่าเป็นการบังคับเกินไป และจุดที่รวมจะเป็นจุดที่วุ่นวาย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และข้อมูลอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบ Circulation ในห้องจัดแสดง



-ทัศนียภาพภายในห้องจัดแสดง



-ทัศนียภาพภายในโถงทางเข้า



-ลักษณะการจัดแสดงชนิดต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเท่านั้น
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหารายการค่า



-ทางเข้าด้านหน้ามีการใช้น้ำเป็นตัวนำสายตา



-ลักษณะทางเข้าด้านหน้า

ซึ่งเป็น APPROACH

-ลักษณะลานด้านหน้าที่เชื่อมกับใต้ถุน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น หากท่านใดต้องการนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต กรุณาแจ้งให้ทราบล่วงหน้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้ง

ข.การศึกษาตัวอย่างอาคารต่างประเทศ

โครงการต่อเติมขยายอาคารแสดงงาน Statgalerie

JAME STIRLING, MICHLE WILFORD AND ASSO.

Stuttgart, Germany

Design : 1977 -80

Completion : 1984

ลักษณะอาคารเป็นอาคารที่ต่อเติมมาจากอาคารเดิม คือสแตทแกลลอรี่ (Staats Gallerie) และโรงละคร รูปแบบอาคารที่ออกแบบขึ้นมาใหม่มีความต่อเนื่องกับลักษณะอาคารเดิม นอกจากนี้ยังมีการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างอาคารกับถนน โดยที่ยังรักษารูปแบบของอาคารเดิม

โครงการนี้ได้มีการนำเอาเส้นเฉียงมาใช้เพื่อให้เกิดความเคลื่อนไหวที่ต่อเนื่องกับทางสาธารณะ เพื่อแบ่งพื้นที่ใช้สอยของอาคาร ทำให้ผู้ที่ต้องการไปส่วนหลังของอาคารไม่ต้องเข้าสู่ตัวอาคาร มีการสร้างความต่อเนื่องของอาคารด้วยลานโล่ง สูงจากระดับพื้นดิน 3 เมตร เชื่อมด้วยทางเดินเท้าปกติ ได้ลานนี้จะเป็นส่วนจอดรถ ลงจากลานนี้ไปจะเป็นทางเข้าสู่ห้องแสดงงานและโรงละคร

ลักษณะทั่วไปของอาคาร

- ลักษณะเส้นทางการเดินชมนิทรรศการ จะมีลักษณะเป็นห้อง โดยที่แต่ละห้องจะมีการเรียงลำดับเรื่องราวจัดแสดง ตั้งแต่อดีต จนถึงปัจจุบัน โดยเริ่มต้นที่อาคารเก่า

- มีการใช้สีในการบ่งบอกฟังก์ชันของอาคาร โดยจะใช้สีที่เรียบง่ายในส่วนนิทรรศการ และจะใช้สีที่รุนแรงในบริเวณสวนสาธารณะ

- ดานภายในทรงกลม จะเป็นส่วนเชื่อมต่อกับระดับพื้นส่วนแสดงงานลานนี้จะมีการควบคุมความปลอดภัยสามารถเข้าสู่ห้องแสดงงานโดยผ่านประตูกระจกซึ่งปรากฏอยู่ในห้องแสดงงานทุกห้อง

- มีการเชื่อมโยงระหว่างอาคารเก่าและอาคารใหม่ด้วยสะพาน ทำให้การใช้สอยไม่ขาดจากกัน

- ส่วนบริการของโครงการจะอยู่ชั้นบนสุดมีทางเข้าเฉพาะ ในระดับล่างของตัวนี้จะเป็นห้องสมุด ซึ่งมีการนำเข้าจากส่วนสาธารณะคือบริเวณโถงนิทรรศการกลาง

- ส่วนทานอาหารจะเป็นส่วนเชื่อมพื้นที่ทางเข้ากับส่วนโรงละคร โดยที่จะมีระบบประตูพิเศษควบคุมทางเข้าออก

ลักษณะโครงสร้างอาคาร

- โครงสร้างทั้งหมดจะเป็นคอนกรีตเสริมแรงทั้งผนังและเสา ในส่วนพื้นชั้นล่างจะเป็นแผ่นพื้นหนา เพื่อต้องการให้ได้พื้นที่ช่วงกว้าง เช่นเดียวกับห้องบรรยายและส่วนแสดงงาน

- หลังคาของส่วนนิทรรศการ และส่วนโรงละครจะใช้โครง Truss เหล็กเพื่อรับกับช่วงอาคารที่กว้าง

- ลักษณะการเดินท่อน้ำในอาคาร จะเดินตามแนวนอน ซึ่งจะถูกลวางอยู่ในแผ่นพื้นหนาและช่องหลังคานานไปกับแนวโครง Truss

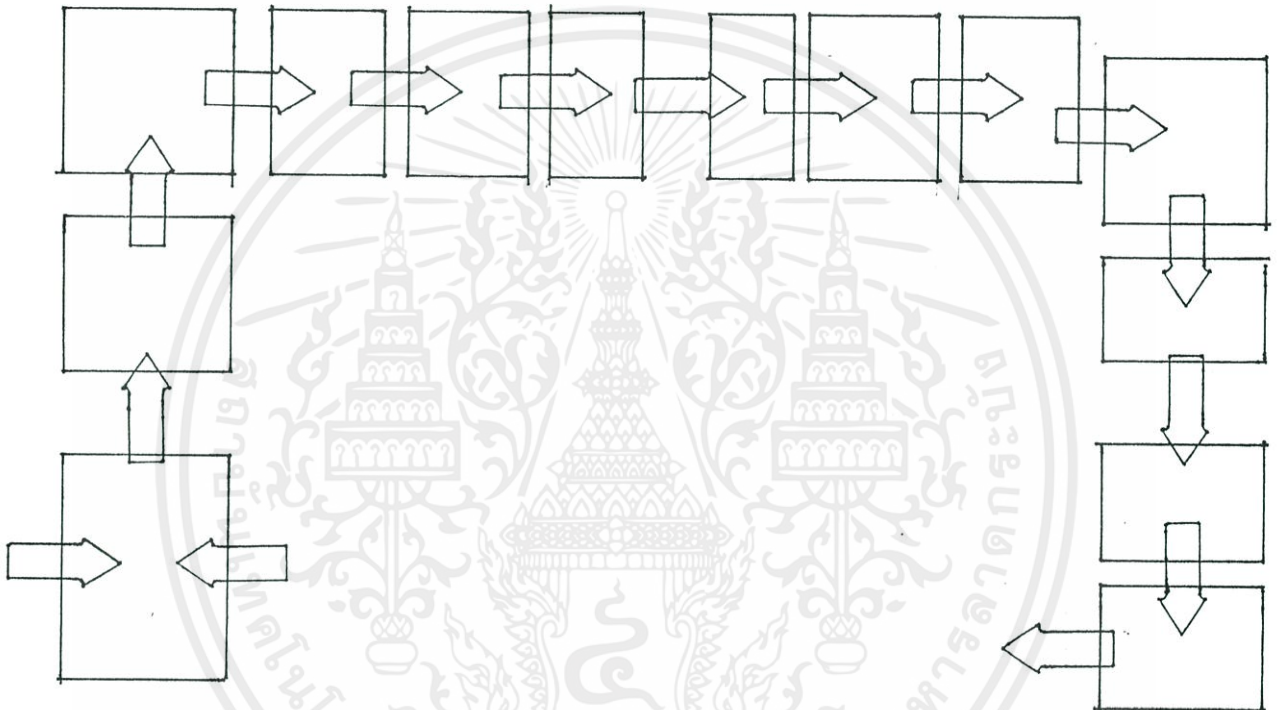
- ผนังภายนอกจะตกแต่งด้วยหินธรรมชาติ และหินที่สร้างขึ้นใหม่ เช่นเดียวกับวัสดุพื้น ลานเทอร์เรส ส่วนผนังภายในส่วนนิทรรศการจะทำสีขาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

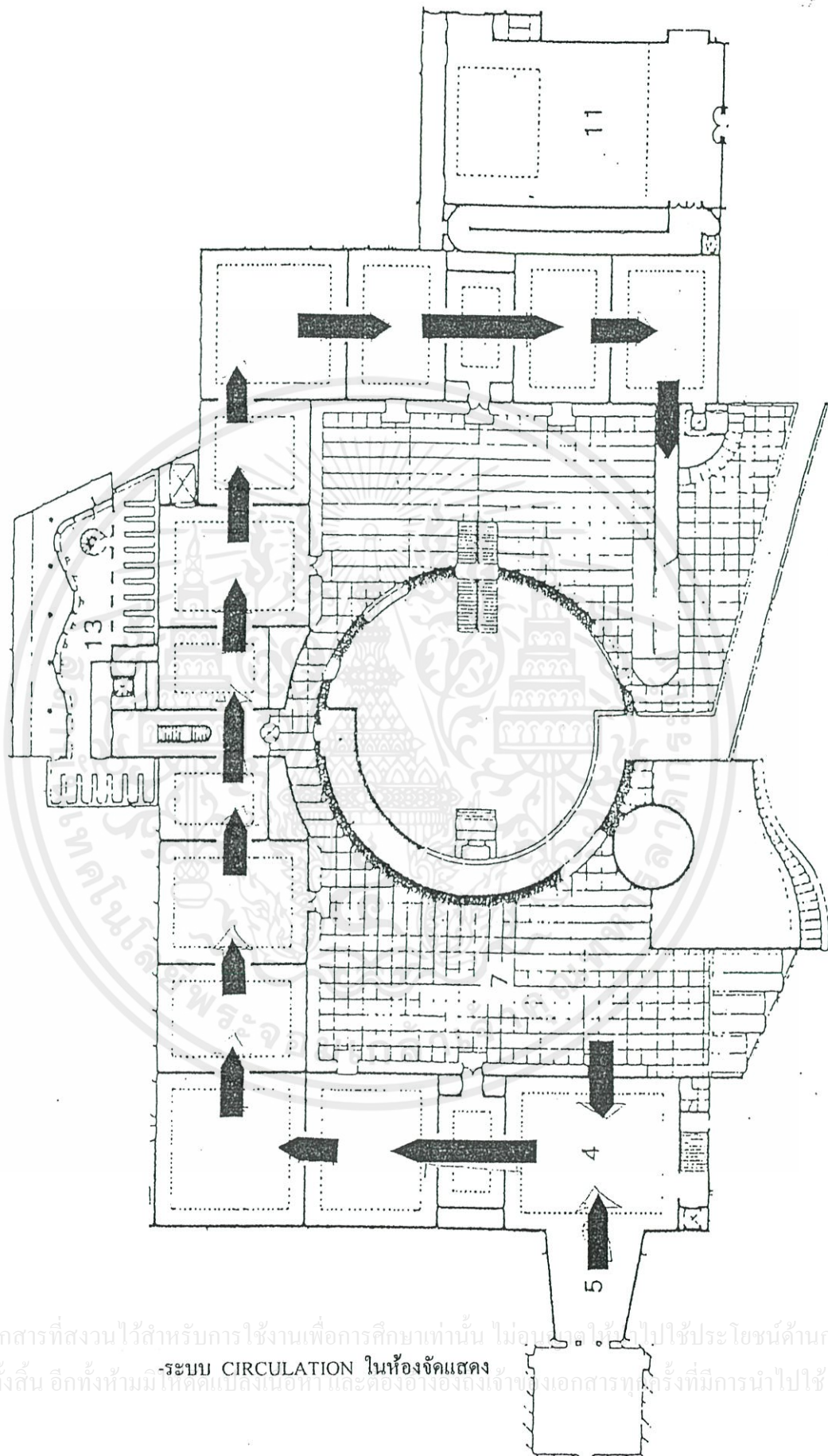
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์ระบบจัดแสดงภายในโครงการ

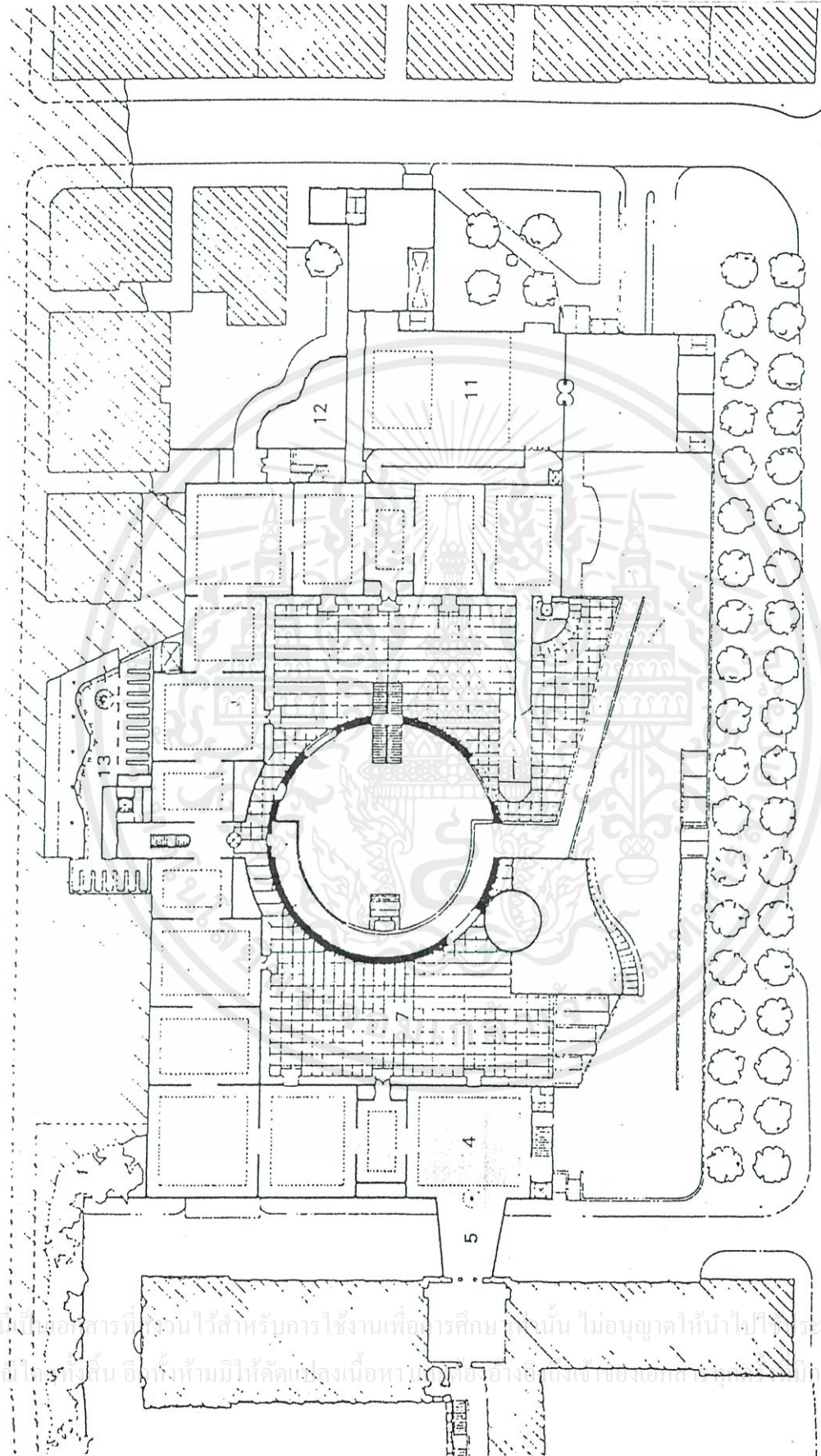
ระบบจัดแสดงของโครงการ Staatsgalerie ใช้ระบบการจัดแสดงแบบ“Room To Room Arrangement” โดยจะมีลักษณะเป็นห้องต่อเนื่องกันโดยล้อม โดยมีคอร์ทอยู่ตรงกลาง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ส่วน Gallery ในบริเวณชั้นสอง จะมีลักษณะเป็นห้องเล็ก ๆ เชื่อมต่อกันโดยห้องจัดแสดงแต่ละห้องจะล้อมเป็นคอร์ท ระบบ Circulation ภายในห้องจัดแสดงจะใช้ระบบ Decentralize System Of Access โดยจะมีทางเข้าออกคนละทาง

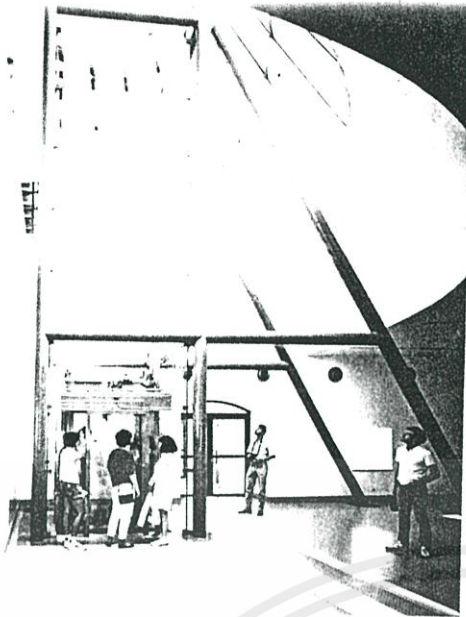


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 -ระบบ CIRCULATION ในห้องจัดแสดง
 ไม่ว่าจะฉีดยาทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแบบลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

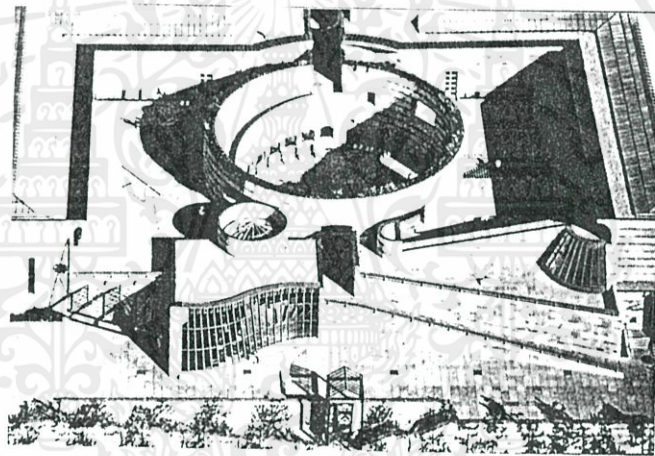


Gallery level plan

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาหรือข้อมูลอย่างใดก็ตามของเอกสารนี้ไปใช้ในการนำไปใช้

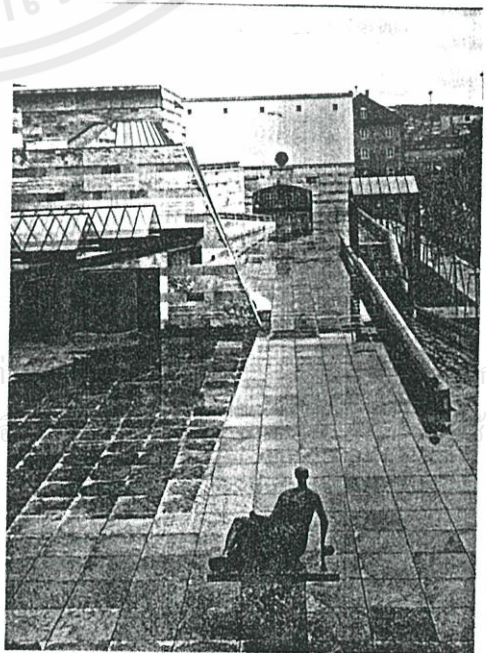


-การใช้แสงสว่างบริเวณ โถงทางเข้า



-ทัศนียภาพภายนอก

-ลักษณะภายนอกทั่วไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้าง

การค้า

โครงการพิพิธภัณฑ์ศิลปะ โอคาโนยามา

สถาปนิก ARATA ISOSAKI & ASSOCIATION
ที่ตั้ง Nishiwaki , Hyogo Prefecture, Japan
เปิดใช้อาคาร 1984

พิพิธภัณฑ์ศิลปะโอคาโนยามา ตั้งอยู่ทางชานเมืองเขตนิชิวากิ ถูกสร้างขึ้นเพื่อเป็นที่เก็บผลงานศิลปะชั้นสำคัญ และบางส่วนเป็นที่ทำงานศิลปะกรรม โดยจะนำรูปแบบของสวนพิพิธภัณฑ์ (Museum Garden) มาใช้งาน จากผังบริเวณของโครงการ จะเห็นว่าทางด้านข้างของพื้นที่โครงการจะมีส่วนของทางรถไฟจึงได้นำรูปแบบแนวความคิดเกี่ยวกับรถไฟมาเป็นแนวความคิดในการออกแบบห้องจัดแสดงงาน โดยจะให้ส่วนจัดแสดงงานเชื่อมต่อกันไปคล้ายกับตู้รถไฟที่เชื่อมต่อกัน

ลักษณะทั่วไปของอาคาร

- ลักษณะเส้นทางการชมนิทรรศการจะมีลักษณะต่อเนื่องกันเป็นห้องยาวห้องแรกจะจัดแสดงผลงานในช่วงปี 1960 -1970 ห้องที่สองจัดแสดงช่วง 1970 - 1980 และในห้องที่สามจะแสดงผลงานหลังปี 1980 เป็นต้นมา โดยจะมีการเน้นนำทางเข้าด้วยแนวเสาใหญ่ บริเวณด้านหน้าของโครงการ

- ลักษณะการเชื่อมต่อระหว่างห้องจัดแสดงจะไม่เชื่อมกับโดยตรงจะมีส่วนทางเดินเชื่อมก่อนที่จะเข้าสู่นิทรรศการในช่วงต่อไป (เรียกว่า Circulation Room)ซึ่ง Circulation Room นี้ จะเป็นตัวเพรคไม่ให้นิทรรศการแต่ละช่วงกระชั้นกันเกินไป

-ลักษณะอาคารเป็นลักษณะ Low Rise สองชั้นชั้นล่างจะเป็นส่วนของสำนักงาน ห้องประชุม และห้องเก็บของ มีเอ้าสนามไปอีกปีกหนึ่งของอาคารจะเป็นห้องสำหรับปฏิบัติงานศิลป์ ส่วนชั้นที่สองจะเป็นส่วนนิทรรศการ

-มีการให้แสงธรรมชาติสู่อ่างนิทรรศการ โดยการใช้หลังคากระจกโปร่งใสให้แสงลงมาจากด้านบนของตัวอาคาร

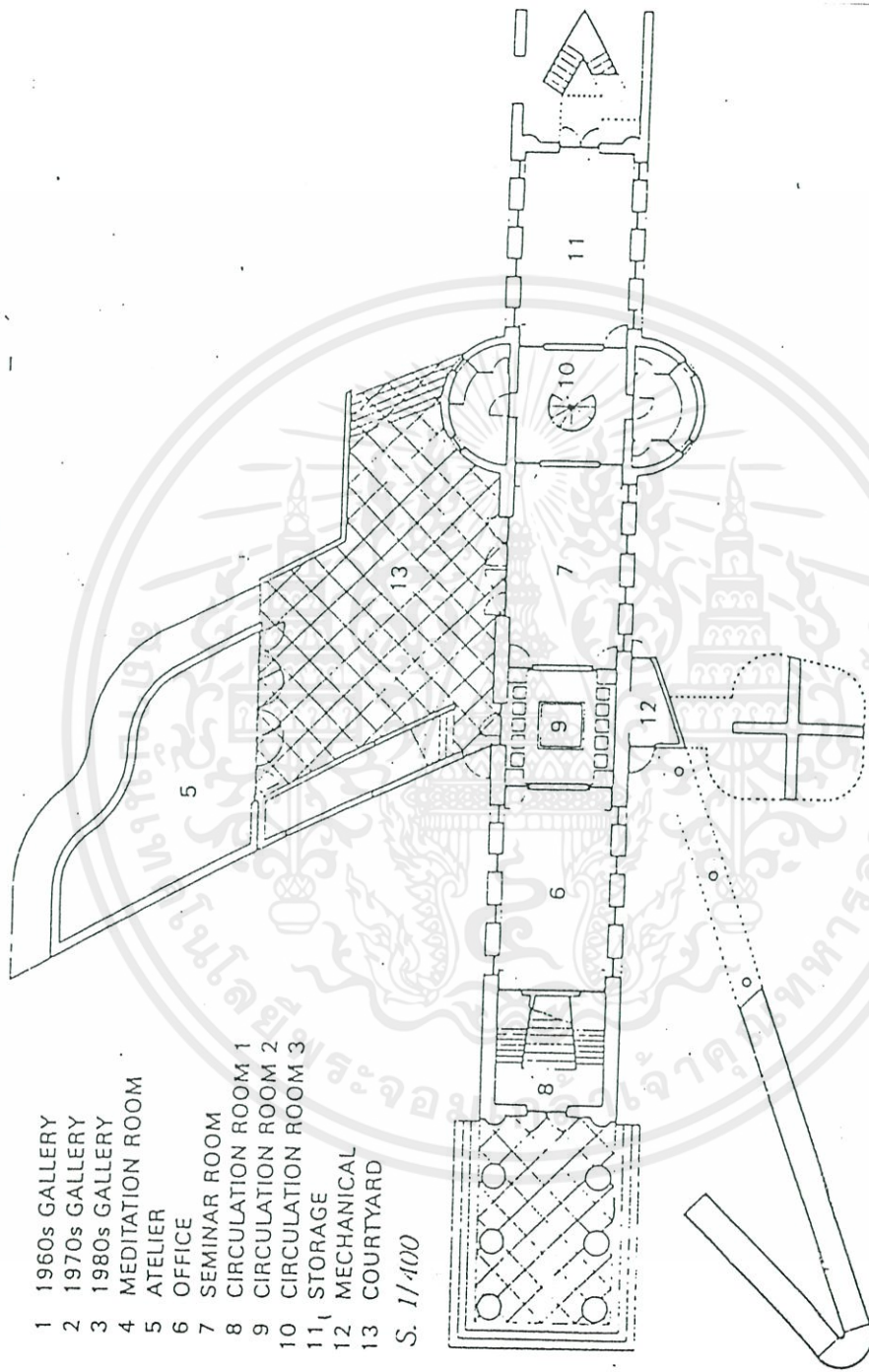
ลักษณะโครงสร้างอาคาร

- ลักษณะโครงสร้างจะเป็นโครงสร้างเสาและคาน โดยจะมีเสาหาคช่วง 5 เมตร

- ผนังภายนอกที่ใช้จะเป็นผนังคอนกรีตเปลือย มีการใช้สีที่รุนแรง ในบางส่วนของผนังอาคาร นอกจากนี้ยังมีการใช้ผนัง Glass Block บริเวณส่วนปฏิบัติงานศิลป์ของโครงการ

- ผนังภายในห้องแสดงงานจะทาสีขาว สลับกับผนังในส่วนของทางเดินเชื่อมระหว่างห้องนิทรรศการ จะมีการใช้สีที่สคิส ทำให้เกิดความรู้สึกที่แตกต่างกัน

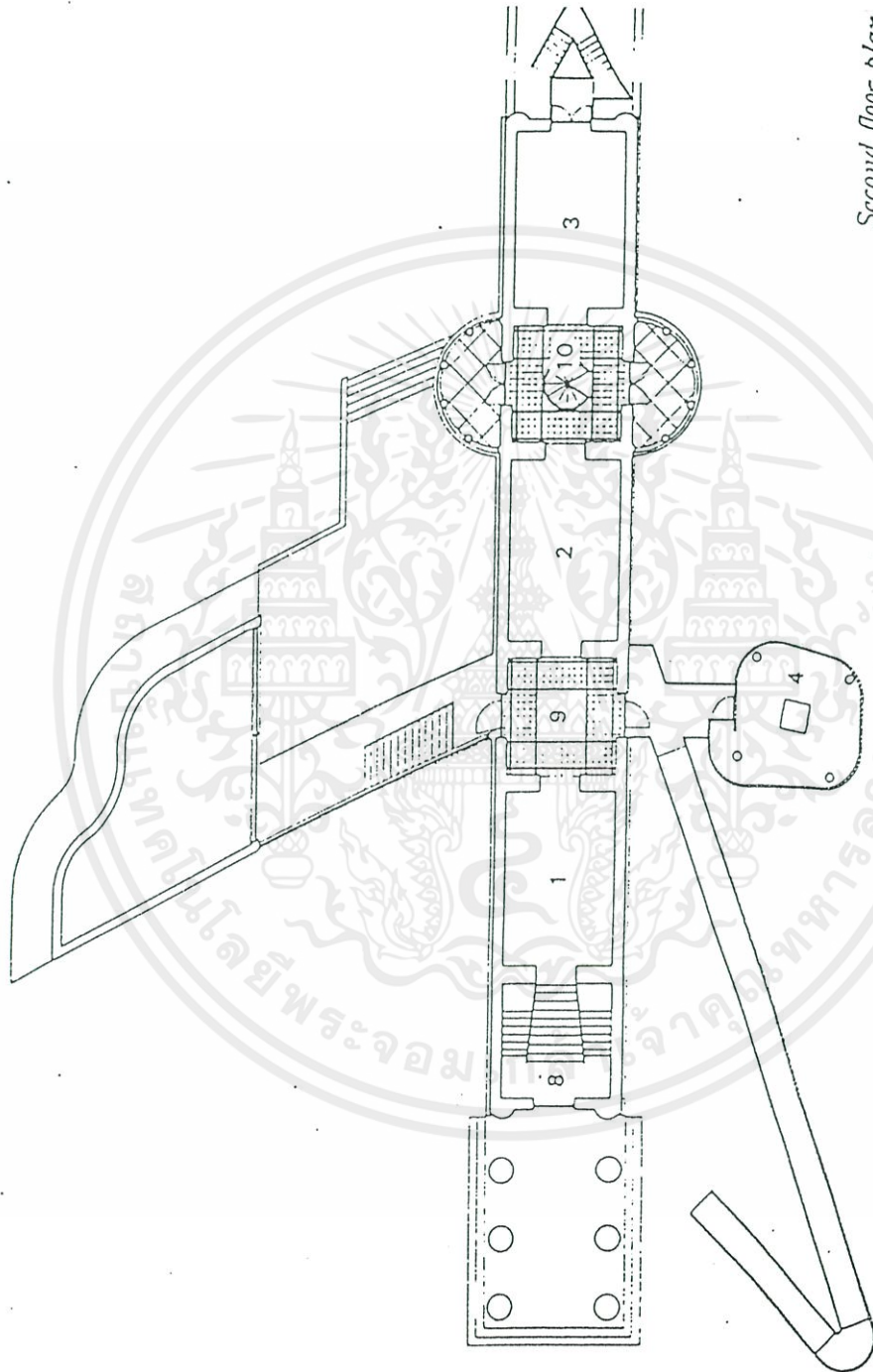
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



First floor plan

- 1 1960s GALLERY
 - 2 1970s GALLERY
 - 3 1980s GALLERY
 - 4 MEDITATION ROOM
 - 5 ATELIER
 - 6 OFFICE
 - 7 SEMINAR ROOM
 - 8 CIRCULATION ROOM 1
 - 9 CIRCULATION ROOM 2
 - 10 CIRCULATION ROOM 3
 - 11 STORAGE
 - 12 MECHANICAL
 - 13 COURTYARD
- S. 1/100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

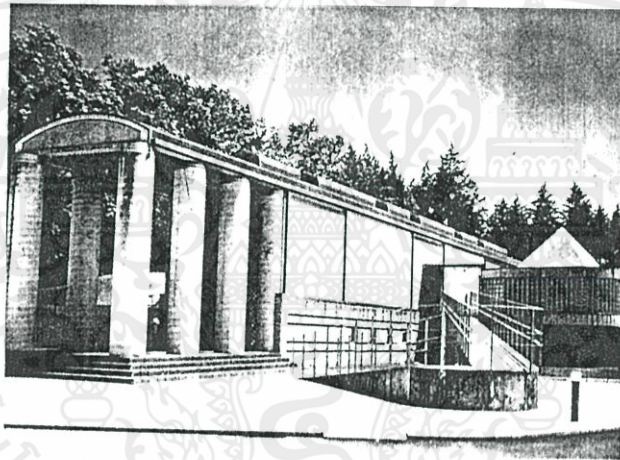
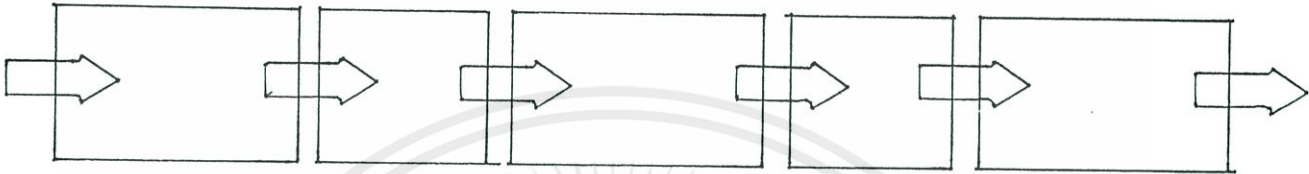


Second floor plan

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

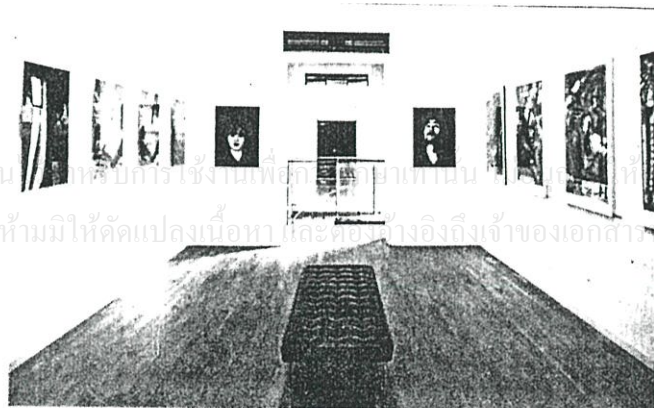
วิเคราะห์ระบบจัดแสดงภายในโครงการ

ระบบจัดแสดงของพิพิธภัณฑ์ศิลปะโอคาโนยามานี้ ใช้ระบบการจัดแสดงแบบ “Room To Room Arrangement “ คือจะเป็นการจัดแสดงที่จะให้ผู้ชมจากห้องหนึ่งไปสู่อีกห้องหนึ่งเรื่อยไปจนครบ โดยไม่ต้องย้อนกลับ ทำให้ผู้ชมได้ชมทั่วถึงตามลำดับ แต่เมื่อปิดห้องใดห้องหนึ่งแล้วจะทำให้เกิดความติดขัดและเบื่อบ่ายได้ง่าย



-ทัศนียภาพภายนอก

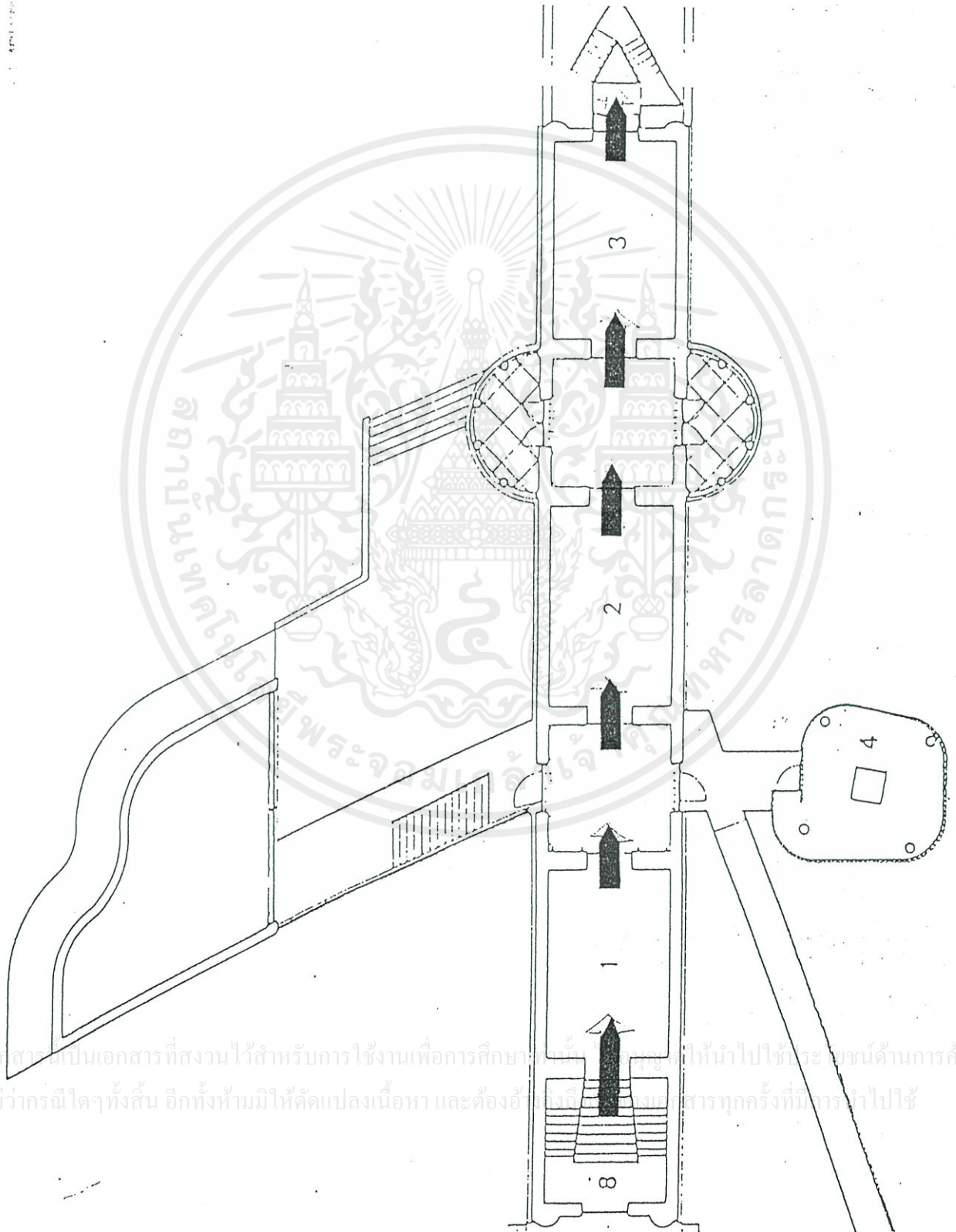
ตั้งเกิดจาก Plan ในส่วน Exhibition ซึ่งอยู่บริเวณชั้น 2 ของโครงการจะเห็นได้ว่าส่วนจัดแสดงในแต่ละส่วน จะต่อเนื่องกันเป็นเส้นตรง โดยจะมี Circulation Room ซึ่งเป็นห้องเล็ก ๆ คอยแบ่งไม่ให้ส่วนจัดแสดง ในแต่ละช่วง กระชั้นจนเกินไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ ซึ่งห้ามมิให้คัดลอกหรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต หากฝ่าฝืนจะดำเนินคดีตามกฎหมายต่อไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต่อท้ายอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบ Circulation ภายในห้องจัดแสดง

ระบบ Circulation ที่ใช้จะเป็นระบบ Decentralized System Of Access ซึ่งระบบนี้จะมีทางออกหรือทางเข้า สองทางหรือมากกว่า ผู้ชมอาจจะไม่ได้เดินไปตามเส้นทางที่กำหนด แต่จะสามารถเดินไปมาได้อย่างอิสระ ข้อเสียของระบบนี้ คือ ควบคุมค่อนข้างลำบาก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ห้ามมิให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงแหล่งที่มาของการนำออกไปใช้

เรื่องราวในการจัดแสดง

1. กำเนิดเอกภพและส่วนประกอบของเอกภพ

1.1 วิวัฒนาการเกี่ยวกับเอกภพกับเวลา

1.1.1 เอกภพสมัยอริสโตเติล ประกอบด้วยเรื่องราวทฤษฎีของอริสโตเติลว่าด้วยโลกเป็นศูนย์กลางของจักรวาล

1.1.2 เอกภพสมัยกาลิเลโอ ประกอบด้วยเรื่องราวทฤษฎีของกาลิเลโอและโคเปอร์นิคัสที่สามารถพิสูจน์ได้ว่าโลกมิใช่ศูนย์กลางของจักรวาลจนตั้งเป็นทฤษฎีขึ้นมา

1.1.3 เอกภพของไอน์สไตน์ ประกอบด้วยทฤษฎีของไอน์สไตน์ที่ว่าเอกภพกำลังขยายตัว อันนำไปสู่คำถามที่ว่าแล้วก่อนขยายตัวเอกภพเป็นเช่นใดมาก่อน

1.1.4 เอกภพแบบอื่น ๆ ในปัจจุบัน ประกอบด้วยทฤษฎีและแนวความคิดในปัจจุบันที่ใช้ตอบคำถามได้ว่าเอกภพตอนเริ่มต้นเป็นอย่างไร

1.2 ประวัติของเอกภพ

1.2.1 BIGBANG BIGCRUNCH เป็นเรื่องราวการกำเนิดเอกภพที่ว่าด้วยการระเบิดครั้งใหญ่จากจุดซิงกูลูลาริตี้ เป็นจุดที่มีมวลอนันต์ ปริมาตรเป็นศูนย์ และมีพลังงานมหาศาล

1.2.2 การขยายตัวของเอกภพ เป็นเรื่องราวการขยายตัวของเอกภพที่กำลังขยายตัวไปเรื่อย ๆ ซึ่งในปัจจุบันพบว่าพบรังสีคอสมิกที่เกิดจากการระเบิดครั้งใหญ่

1.2.3 เหตุการณ์สำคัญในเอกภพ

1. หลุมดำ
2. การเกิดเอกภพย่อย
3. องค์ประกอบของเอกภพ

1.2.4 จุดจบของเอกภพ เป็นการเสนอทฤษฎีที่ได้จากการทดลองใหม่ ๆ ที่อธิบายถึงจุดจบของเอกภพว่าเป็นอย่างไรได้บ้าง

1.3 ดาวฤกษ์ และระบบดาวฤกษ์

1.3.1 วงจรชีวิตของดาวฤกษ์ เป็นเรื่องราวตั้งแต่การกำเนิดของดาวฤกษ์ และวิวัฒนาการของดาวฤกษ์ รวมทั้งเรื่องจุดจบของดาวฤกษ์ด้วย

1.3.2 ระบบของดาวฤกษ์ เป็นการเสนอว่าระบบดาวฤกษ์เป็นอย่างไร มีอะไรบ้าง

1.3.3 ดาวแคระขาว

1.3.4 ดาวนิวตรอนและพัลซาร์

1.3.5 ควอซาร์ เป็นเรื่องราวการเกิดควอซาร์ องค์ประกอบ และปริมาณความร้อนของควอซาร์โดยจะมีเรื่องต่าง ๆ ดังนี้

1. เชื้อเพลิงของควอซาร์
2. ปฏิกริยา ฟิวชั่น
3. ปฏิกริยา ฟิชชั่น
4. แสง และลักษณะของแสง ที่ว่าแสงเป็นทั้งคลื่นเป็นทั้งวัตถุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. สุริยจักรวาล

2.1 กำเนิดสุริยจักรวาล เป็นเรื่องราวการกำเนิดจักรวาล

2.2 องค์ประกอบของสุริยจักรวาล เป็นการจำแนกชนิดขององค์ประกอบ ว่าประกอบด้วยอะไรบ้าง

2.3 ระบบสุริยจักรวาล

2.4 ดาวเคราะห์ในระบบสุริยจักรวาล เป็นการเสนอลักษณะทางกายภาพของดาวเคราะห์แต่ละดวงในระบบสุริยจักรวาล

2.5 เวลาในระบบสุริยจักรวาล เป็นทฤษฎีที่ว่าด้วย เวลาไม่หยุดนิ่ง เวลาไม่สมบูรณ์

2.6 โลก

2.6.1 กำเนิดโลก เป็นเรื่องราวที่เป็นต้นเหตุแห่งการเกิดโลก โดยใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์

2.6.2 วิวัฒนาการของโลก เป็นเรื่องราวของวิวัฒนาการมาจนถึงปัจจุบันในแง่ของกายภาพของโลก

2.6.3 ส่วนประกอบและโครงสร้างของโลก เป็นเรื่องของธรณีศึกษาของโลก ลักษณะภายนอก และลักษณะภายในของโลก รวมถึงแรงภายในที่มีผลต่อโลก (ปรากฏการณ์น้ำขึ้นน้ำลง)

2.6.4 จุดกำเนิดและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตบนโลก เป็นเรื่องทฤษฎีการกำเนิดของสิ่งมีชีวิตที่มี 2 ทฤษฎีคือ

1. สิ่งมีชีวิตเกิดขึ้นมาเองบน โลกนี้โดยเมื่อมีน้ำและสภาวะเหมาะสม ก็จะทำให้ธาตุรวมตัวเป็นกรดอมิโน ซึ่งเป็นอนุภาคพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต

2. สิ่งมีชีวิตมาจากนอกโลก

2.7 ดวงจันทร์

2.7.1 กำเนิดดวงจันทร์ เป็นทฤษฎีการกำเนิดดวงจันทร์ที่ว่าด้วยเป็นบริวารของโลกตั้งแต่เกิดระบบสุริยจักรวาล และที่ว่าเกิดจากการแตกสลายของดาวพฤหัสบดี

2.7.2 องค์ประกอบและโครงสร้างของดวงจันทร์ เป็นเรื่องเกี่ยวกับธรณีศึกษา ส่วนประกอบทั้งภายนอกและภายใน

2.7.3 ลักษณะการโคจรรอบโลก เป็นเรื่องของ การโคจรรอบโลก ซึ่งไม่เหมือนกับที่โลกหมุนรอบดวงอาทิตย์

2.7.4 น้ำขึ้นน้ำลง เป็นลักษณะการที่แรงของดวงจันทร์กระทำต่อโลก ซึ่งเป็นผลให้เกิดน้ำขึ้นน้ำลง

3. เวลากับอารยธรรมบนโลก

3.1 การนับเวลาของอารยธรรมต่าง ๆ เป็นเรื่องวิวัฒนาการในการนับเวลาของชาติต่าง ๆ ในอดีต

3.2 ระบบเวลาบนโลก

3.2.1 ที่มาของปฏิทินและวิวัฒนาการของการประดิษฐ์ ปฏิทินต่าง ๆ

3.2.2 การแบ่งเวลาบนโลก และเวลาสากล เป็นวิธีการที่มนุษย์กำหนดขึ้นในการนับเวลาเพื่อที่ทั่วโลกจะได้เข้าใจตรงกัน

3.2.3 ชนิดของปฏิทิน โดยใช้หลักใหญ่ ๆ แบ่งได้ 3 แบบคือ

1. ปฏิทินสุริยคติ การกำหนดวันโดยสังเกตดวงอาทิตย์

2. จันทรคติ เป็นการกำหนดวันโดยอาศัยดวงจันทร์

3. ปฏิทินจันทรสุริยคติ กำหนดวันโดยอาศัยทั้งดวงจันทร์และดวงอาทิตย์ประกอบกัน

3.2.4 ปฏิทินล้านปี เป็นปฏิทินที่ มล, ปีน มาลากุล มลิดซ์ที่ใช้เทียบหาวัน เดือน ปี ได้ถูกต้องแม่นยำ

3.2.5 ปฏิทินโลก เป็นปฏิทินที่สมาคมปฏิทินโลกประดิษฐ์ขึ้นเพื่อให้ทุกเดือนมีวันที่เท่ากันจะได้สะดวกในการนับวันมากขึ้น

3.2.6 ปฏิทินดวงดาว เป็นการนับเวลาอีกอย่างหนึ่งที่แม่นยำโดยใช้การสังเกตดวงดาวบนฟากฟ้า จนดวงดาวกลับมาเหมือนเดิมอีก ก็เป็นอันครบ 1 ปี

3.3 นาฬิกา (การนับชั่วโมง)

3.3.1 การบอกเวลาและวิวัฒนาการ เป็นเรื่องราวการใช้สิ่งต่าง ๆ ในการนับเวลา การแบ่งเวลาเป็น 24 ชั่วโมง

3.3.2 นาฬิกาที่อาศัยธรรมชาติ

3.3.2.1 นาฬิกาแดด ให้แสงแดดเป็นตัวกำหนดโดยแบ่งเป็น

- นาฬิกาแดดแบบคิดค้นขึ้น ลักษณะเข็มจะขนานกับพื้นโลก คือเข็มน้อยบนผนัง
- นาฬิกาแดดแบบวางบนพื้น ลักษณะเข็มจะวางตั้งขึ้นจากพื้นโลก
- นาฬิกาแดดแบบลูกข่าง ลักษณะคล้ายลูกข่าง

3.3.2.2 นาฬิกาน้ำ

- นาฬิกาน้ำแบบกะลา จะเป็นกะลาเจาะรู แล้วใช้เวลาที่มันใช้ในการจมเป็นตัวนับ
- นาฬิกาน้ำแบบน้ำหยด ใช้หยดน้ำที่หยดลงมาเป็นการนับ
- นาฬิกาน้ำแบบใช้น้ำขับเคลื่อน ใช้น้ำในการเดินเครื่อง

3.3.2.3 นาฬิกาทราย ใช้เม็ดทรายที่ไหลผ่านกระเปาะแต่ละกระเปาะเป็นตัวนับ

3.3.3 นาฬิกาเครื่องกล ใช้กลไกในการขับเคลื่อนแบ่งเป็น

- นาฬิกาถาด ทำงานโดยใช้พลังงานจลน์ที่สะสมไว้
- นาฬิกาที่อาศัยแรงโน้มถ่วง โดยจะใช้หลักการของพลังงานศักย์ ขับเคลื่อน

3.3.4 นาฬิกาความถี่ อาศัยความถี่ในการนับเวลา ฉะนั้นการนับเวลาแบบนี้มีความเที่ยงตรง

- นาฬิกาลูกตุ้ม อาศัยการแกว่งของลูกตุ้ม สร้างคาบของการแกว่งและใช้นับเวลาได้
- นาฬิกาไฟฟ้า จะใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ โดยใช้ความถี่ในการสลับขั้วไปมาของไฟฟ้าในการนับเวลา

ซึ่งจะแบ่งเป็น

1. นาฬิกาไฟฟ้าโดยใช้ความถี่ไฟฟ้า
2. นาฬิกาไฟฟ้าแบบใช้ไฟฟ้าขับเคลื่อน
3. นาฬิกาช่อมเสียด จะใช้ความถี่ของช่อมเสียดในการนับเวลา
4. นาฬิกาควอตซ์ จะใช้ความถี่ของการแปลสภาพของแร่ควอตซ์ หลังจากถูกกระแสไฟฟ้า ในการ

นับเวลาโดยจะแบ่งเป็น

- แบบใช้เข็ม ใช้เข็มชี้บนหน้าปัทม์
- แบบใช้ตัวเลข ใช้ตัวเลข คิจิตอลในการบอกเวลา

5. นาฬิกาอะตอม อาศัยความถี่ของการแผ่รังสีของแร่นิวเคลียร์ในการนับเวลา

6. นาฬิกาพัลซาร์ อาศัยความถี่ในการกระทริบของดาวพัลซาร์ การนับเวลาจะแม่นยำมาก

3.3.5 นาฬิกาเดินเรือ จะเป็นนาฬิกาแบบเครื่องกล แต่จะมีเครื่องตรวจวัดมุมของดวงดาวช่วยในการนับเวลา ในการออกทะเลซึ่งตำแหน่งเรือจะเปลี่ยนไปเรื่อย ๆ ทำให้ไม่มีพิกัดอ้างอิง

3.3.6 นาฬิกาชีวภาพ จะเป็นความรู้สึกร่างกายของพืชและสัตว์ที่ตอบสนองกับเวลา โดยจะแบ่งเป็น

- นาฬิกาชีวภาพในสัตว์

- นาฬิกาชีวภาพในพืช

4. มุมชนไทยในอดีตกับการบอกเวลา

4.1 การใช้ดวงอาทิตย์และดวงดาวในการบอกเวลา เป็นการแสดงให้เห็นถึงภูมิปัญญาของบรรพบุรุษของเรา

4.2 การบอกโมงยาม เป็นลักษณะการบอกเวลาของเราในสมัยก่อน

4.3 ปฏิทินของไทย จะเป็นการนับวันแบบจันทรคติ ส่วนใหญ่ใช้ในศาสนา

4.4 ฤดูกาล เป็นการนับเวลาอีกอย่างหนึ่งที่ใช้ในเกษตรกรรม

4.5 จักรราศี เป็นการนับช่วงเวลาโดยการสังเกตการเปลี่ยนไปของฟ้ากฟี่

4.6 มาตรฐานการเทียบเวลาของประเทศไทย เป็นการอธิบายระบบเวลาในประเทศไทย หน่วยงานที่รักษาเวลาของประเทศไทย และการตรวจน้ำขึ้น น้ำลงด้วย

5. อวกาศกับเวลา

5.1 แนวความคิดเกี่ยวกับอวกาศและเวลา

- เวลาทางปรัชญาและฟิสิกส์โบราณ

- เวลาของไอน์สไตน์ แนวความคิดเกี่ยวกับเวลาในทฤษฎีสัมพัทธภาพของไอน์สไตน์

5.2 อวกาศ 3 มิติและเวลา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะของการจัดแสดงนิทรรศการ

เป็นการศึกษาการใช้โสตทัศนวัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาจัดนิทรรศการทั้งขนาดชนิดและลักษณะการจัดแต่ละประเภท เพื่อเป็นประโยชน์ในการค้นหาพื้นที่ใช้สอยส่วนนิทรรศการ

การจัดแสดงแบ่งออกเป็น 4 ประเภทดังนี้

1. ประเภท OBJECT หรือ MODEL เป็นวัตถุ 3 มิติ มีขนาดแตกต่างกันมากมายตั้งแต่เล็ก เช่น กล้องถ่ายภาพ โทรทัศน์ ฯลฯ จนถึงขนาดใหญ่ เช่น หุ่นจำลองยานอวกาศ เป็นต้น การจัดแสดงอาจจัดแสดงวัตถุแบบเดี่ยวๆ ชนิดเดียว หรือนำเอาวัตถุขนาดเล็กขนาดใหญ่ มาประกอบกันเพื่อเพิ่มความน่าสนใจ หรือมีความสัมพันธ์กัน วัตถุมีขนาดเล็กจำเป็นต้องมีฐานตั้งหรือรองรับ เช่น ชั้นวางของหรือตู้จัดแสดง ในขณะที่วัตถุขนาดใหญ่สามารถวางแสดงด้วยตนเอง เพราะขนาดที่ใหญ่เห็นง่ายสะดวกสำหรับผู้ชมอยู่แล้ว

2. ประเภทแผ่น 2 มิติ [BOARDS] ส่วนใหญ่จัดเป็น PANEL เป็นจุดๆมีขนาดแตกต่างกันไม่มากในแต่ละชุด เพราะการนำ BOARDS มาจัดแสดงคราวละมากๆ หรือต่อเนื่องกันเป็นจำนวนมาก จะทำให้ผู้ชมเบื่อได้ง่าย อาจเป็น BOARDS ที่ตั้งแสดงลอยตัว หรือติดกับผนังแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

2.1 BOARDS แบบธรรมดาใช้จัดแสดงภาพ 2 มิติทั่วไป

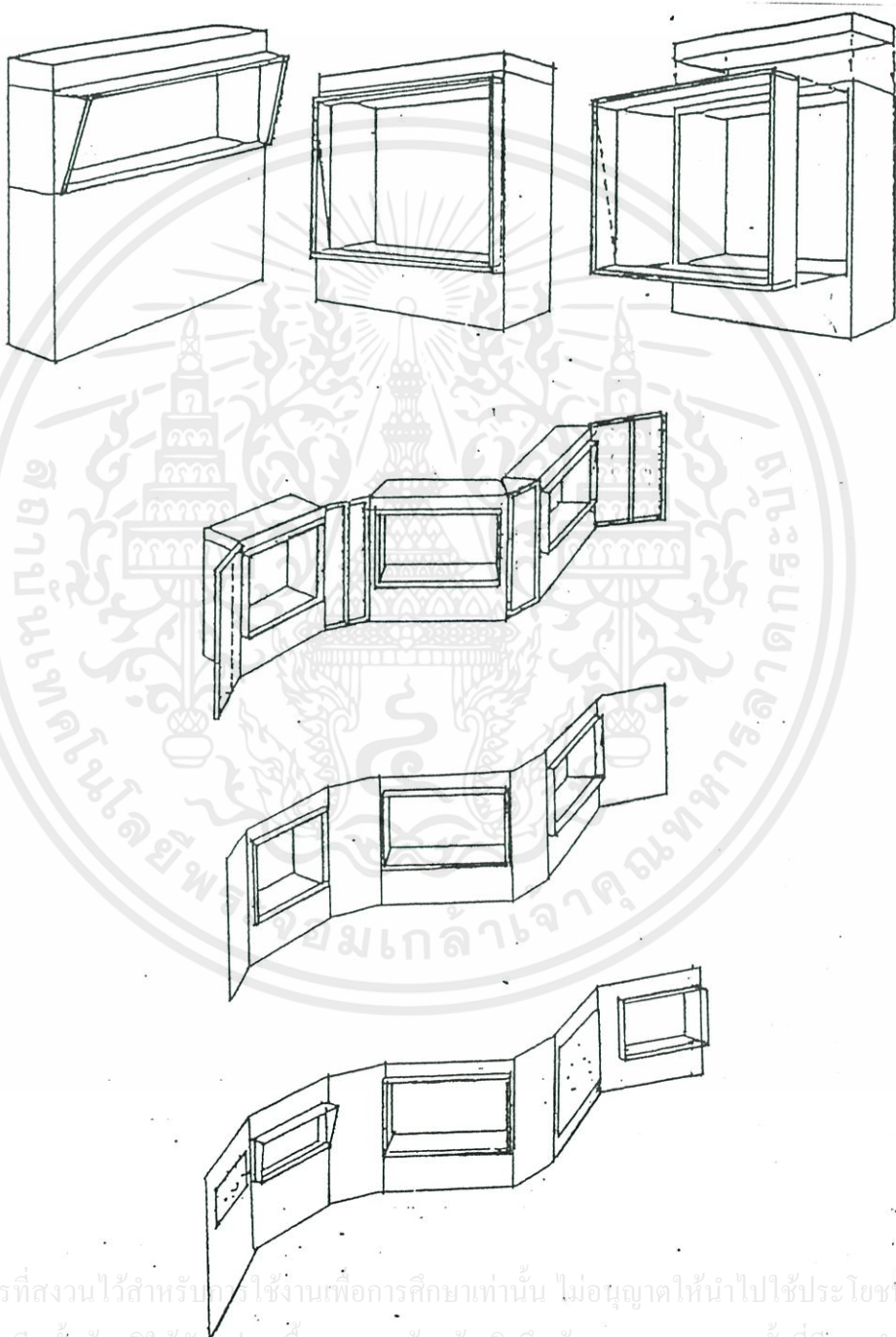
2.2 ELECTRONIC BOARDS เป็น BOARDS ที่ใช้อุปกรณ์เข้าช่วยในการจัดแสดงเพิ่มความน่าสนใจ และสามารถตอบสนองประสาทสัมผัสได้มากกว่าการใช้สายตาอย่างเดียว เช่น การใช้ไฟฟ้าวงอิเล็กทรอนิกส์ ไฟกระพริบ เครื่องบันทึกเสียง ฯลฯ โดยอาศัยการกดปุ่มมือหมุน หรือทดลองในแบบต่างๆ ซึ่ง BOARD ชนิดนี้มีความหนาแน่น เพราะต้องการพื้นที่ในการบรรจุอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประเภทต่างๆ ด้วย

BOARD ที่ใช้ประกอบกับการจัดอื่นๆ อาจรวมอยู่ในพื้นที่การจัดแสดงนั้น เช่น BOARD ที่ติดกับแท่นตั้งแสดง BOARD ต่างๆ หรือต่อเติมจากส่วนของการจัดแสดงนั้น

3. อัตรทัศน์ [DIORAMA] เป็นการนำเอา BOARD ซึ่งจัดเป็นฉากและวัตถุประเภท OBJECT หรือ MODEL มาประกอบกันเพื่อแสดงให้เห็นบรรยากาศและธรรมชาติเนื้อเรื่องได้ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากขึ้น เช่น สภาพชีวิต มนุษย์ยุคหิน ความเป็นอยู่ของสัตว์ต่างๆ ตามถ้ำหรือป่า เป็นต้น การจัดแสดงมีขนาดเล็กสุดเป็นตู้ DIORAMA ลึกประมาณ 60 เซนติเมตร และมีขนาดใหญ่ขึ้นจนอาจจัดเป็นห้อง ซึ่งสามารถเดินเข้าไปส่วนหนึ่งของการจัดแสดงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในภาพเป็นการประกอบตู้สำหรับ ใคโอรามา ขนาดเล็ก ซึ่งมีความมั่นคง ง่ายต่อการรักษา มีประสิทธิภาพในการนำเสนอได้ดี เนื่องจากการติดตั้งอุปกรณ์ประกอบทั้งแสงและเสียงโดยที่ภาพจะจำลองออกมา เป็น 3 มิติ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างแบบตู้แสดง แบบต่างๆ

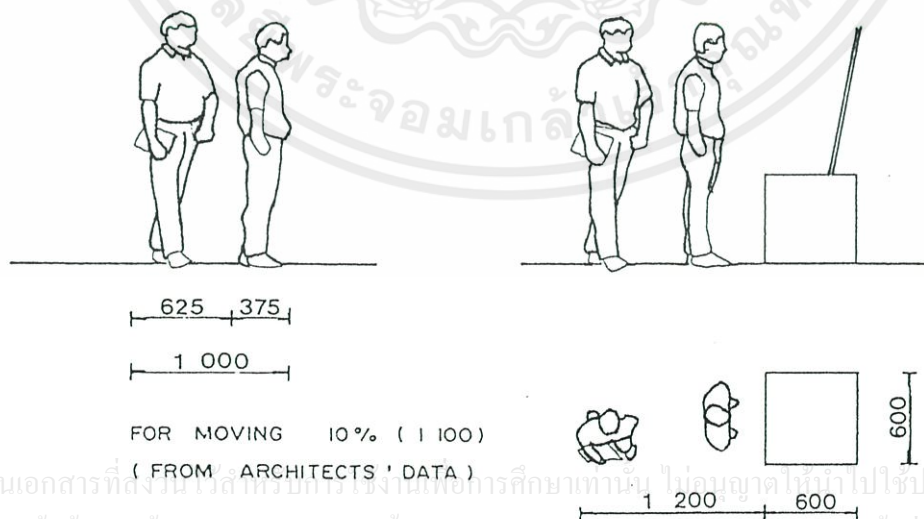
4. ประเภท EQUIPMENT เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าหรืออิเล็กทรอนิกส์ มีข้อกำหนดบางอย่างในการจัดแสดง เช่น การฉายภาพยนตร์ สไลด์ ไม่สามารถทำได้ในลักษณะเปิดแบบการจัดแสดงทั่วไปได้ เพราะต้องการความมืดพอสมควร จำเป็นต้องควบคุมแสงสว่าง ดังนั้นการจัดแสดงจึงต้องมีสัดส่วนเฉพาะเป็นห้องหรือส่วนที่ควบคุมแสงสว่างได้

อุปกรณ์บางชนิด เช่น เครื่องเสียงที่ประกอบจัดแสดงต่างๆ เพื่อทำให้เกิดเสียงหรือบรรยาย จะแฝงอยู่ในส่วนของการจัดแสดงนั้นๆ เช่น ลำโพง หรืออุปกรณ์อื่นๆ จึงไม่ใช่พื้นที่พิเศษ สำหรับการแสดง การใช้โทรทัศน์ใช้ในลักษณะคล้ายกับเป็น OBJECT หรือ MODEL โดยติดตั้ง BOARDS หรือตู้ชั้นแสดงเป็นแบบ ELECTRONIC BOARD

การศึกษาพฤติกรรมของผู้ชม และลักษณะการจัดแสดงแต่ละชนิด นำมากำหนดสัดส่วนวัสดุซึ่งมีความยืดหยุ่นและสามารถออกแบบให้สามารถจัดแสดงได้หลายลักษณะตามหัวข้อนิทรรศการ นำไปสู่การหาพื้นที่นิทรรศการ ซึ่งเป็นเพียงแนวทางหนึ่ง เพื่อแบ่งแยกขนาดและประเภทใช้ในการจัดนิทรรศการในแต่ละประเภท

เพื่อให้การจัดนิทรรศการเป็นได้สะดวกรวดเร็ว มีความยืดหยุ่นในการปรับเปลี่ยนรูปแบบการแสดงผล จึงกำหนดขนาดสัดส่วนวัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาจัดนิทรรศการให้เป็นลักษณะ “MODULE” โดยทั่วไปขนาดของวัสดุที่ใช้ทำ BOARD มีขนาด 1.20 * 2.40 เมตร ดังนั้นขนาดพิกัดเล็กที่สุดเป็น 0.60 * 0.60 เมตร ปรับเปลี่ยนขนาดอื่นๆ ให้เป็นไปตาม MODULE เช่น ขนาด 1.10 จะปรับเป็น 1.20 เมตร

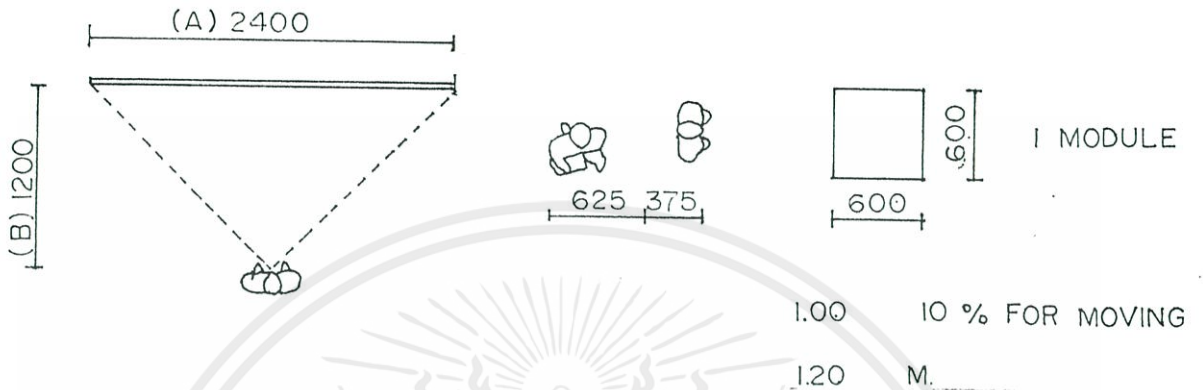
แสดงการใช้พื้นที่ใช้สอยของผู้ชม และการสัญจรเป็นระยะต่างๆ ดังรูป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาขนาดสัดส่วน + พื้นที่วัสดุ

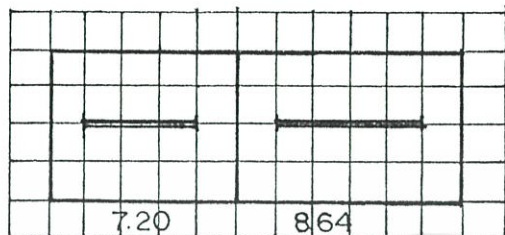
MODULE มาตรฐาน -----> ขนาดมาตรฐานของวัสดุ BOARD 1.20 * 2.40 เมตร



พื้นที่การคู = 2.40 [A] x 1.20 [B]
= 2.88 ตรม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดพื้นที่การใช้สอยของ BOARD

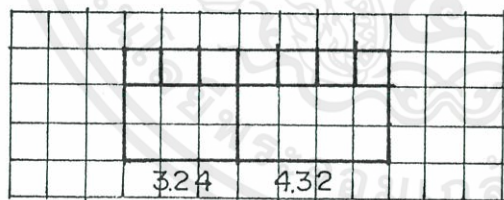


พื้นที่จัดแสดง BOARD ที่ตั้ง
แสดงลอยตัว ใช้พื้นที่ในการชม
เป็น 7.20 และ 8.64 ตาราง
เมตรตามลำดับ

ขนาดพื้นที่ใช้สอย ELECTRONIC BOARD

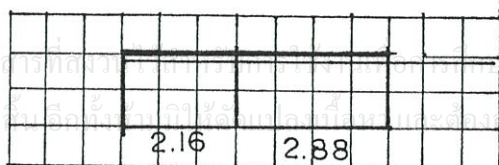


ELECTRONIC BOARD ที่ชมได้
ทั้งสองด้านใช้พื้นที่ในการชม 7.20
และ 10.80 ตารางเมตร



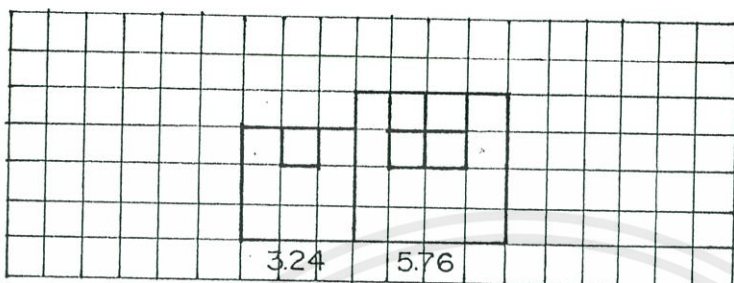
ELECTRONIC BOARD ที่ติด
ผนังใช้พื้นที่ในการชมเป็น
3.24 และ 4.32 ตารางเมตร

ขนาดพื้นที่ใช้สอย WALL BOARD

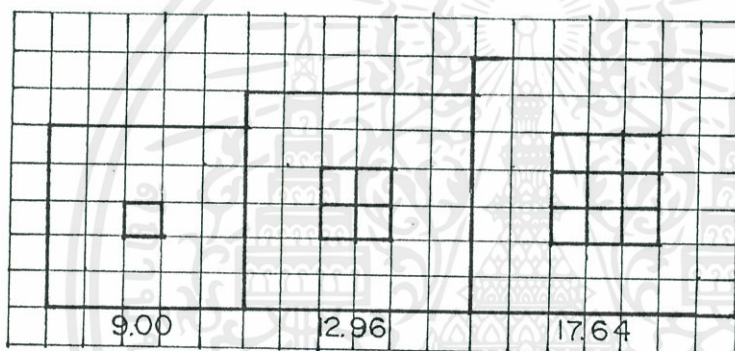


BOARD ติดผนังใช้พื้นที่ในการชม
เป็น 2.16 และ 2.88 ตาราง
เมตรตามลำดับ

ขนาดพื้นที่ใช้สอยของ OBJECT และ MODEL

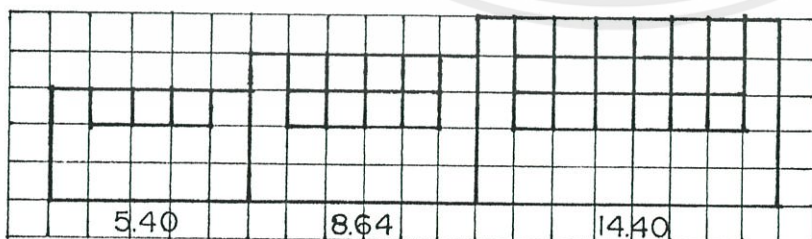


กำหนดพื้นที่ของชิ้นงานที่มีลักษณะเป็น MODEL ที่มีขนาดไม่ใหญ่มากนัก การจัดแสดงติดผนังด้านหนึ่ง จะได้ว่าใช้พื้นที่เป็น 3.24, 5.76 ตารางเมตรตามลำดับ



กำหนดพื้นที่จัดแสดงชิ้นงานที่ชมได้รอบ จะได้ว่าใช้พื้นที่เป็น 9.00, 12.96 และ 17.64 ตารางเมตรตามลำดับ

ขนาดพื้นที่ใช้สอยของ DIORAMA



ขนาดของตู้ DIORAMA ขาว 1.20, 1.80 และ 2.4 เมตร มีความลึกอย่างน้อย 0.6 เมตร (ที่มา : นิคม มุสิกคามะ, วิชาการพิพิธภัณฑ์) ใช้พื้นที่ในการชม DIORAMA เป็น 5.40, 8.64 และ 14.40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

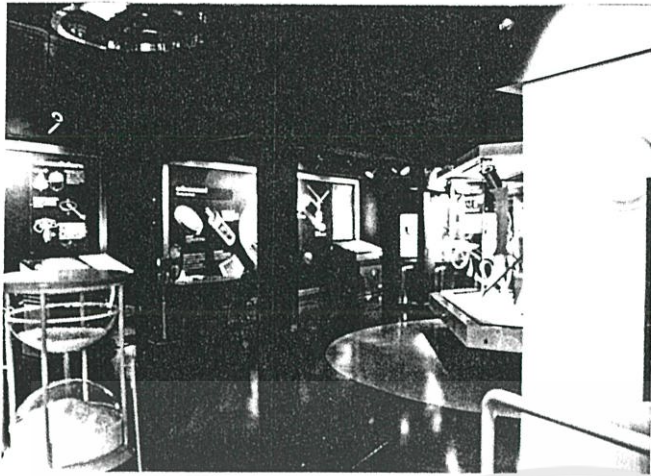
สรุปพื้นที่การจัดแสดงทั้งหมดในโครงการ

1. เอกภพและส่วนประกอบเอกภพ	131.4	ต.ร.ม.
2. สุริยจักรวาล	161.52	ต.ร.ม.
3. เวลากับอารยธรรมบนโลก	581.76	ต.ร.ม.
4. ชุมชนไทยในอดีตกับการบอกเวลา	179.2	ต.ร.ม.
5. อวกาศกับเวลา	36.36	ต.ร.ม.
รวม	1120.24	ต.ร.ม.
CIRCULATION 30%	336.07	ต.ร.ม.
พื้นที่จัดแสดงถาวรทั้งหมด	1456.31	ต.ร.ม.
พื้นที่จัดแสดงชั่วคราว 30%	436.89	ต.ร.ม.
พื้นที่จัดแสดงกลางแจ้ง 10%	145.63	ต.ร.ม.
คลังพิพิธภัณฑ์ 30%	436.89	ต.ร.ม.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

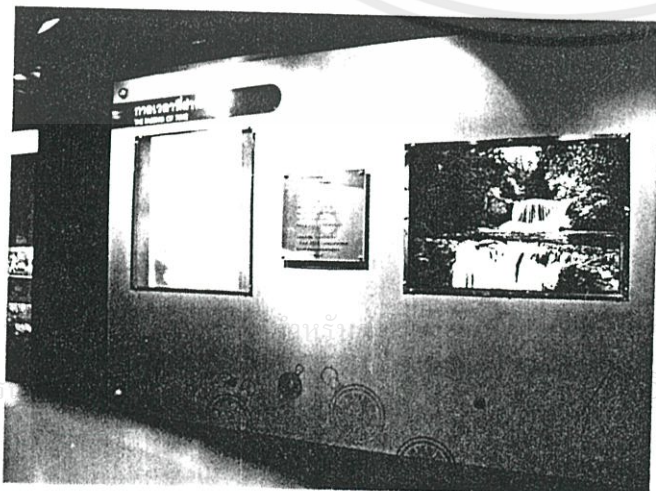
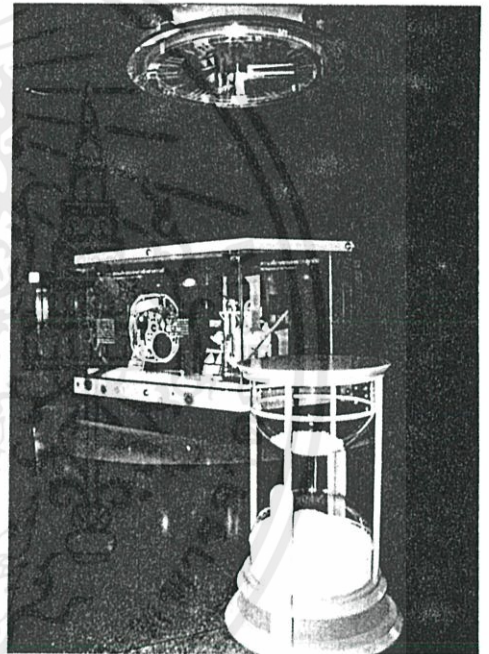
-ตัวอย่างการจัดแสดงเรื่องต่าง ๆ ในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์



-การจัดแสดงภายในโครงการ



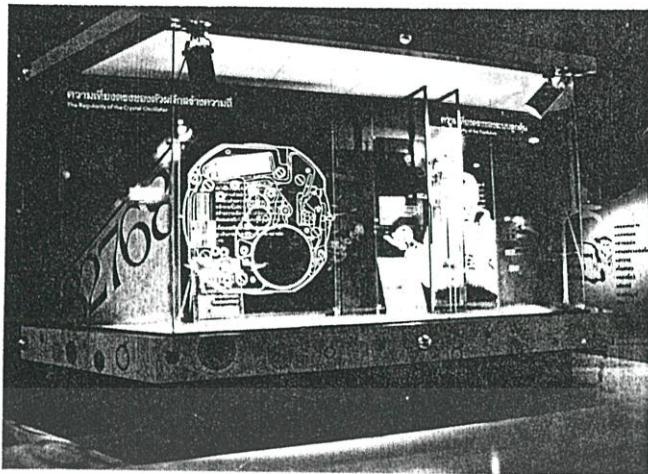
-หุ่นจำลองนาฬิกาทราย



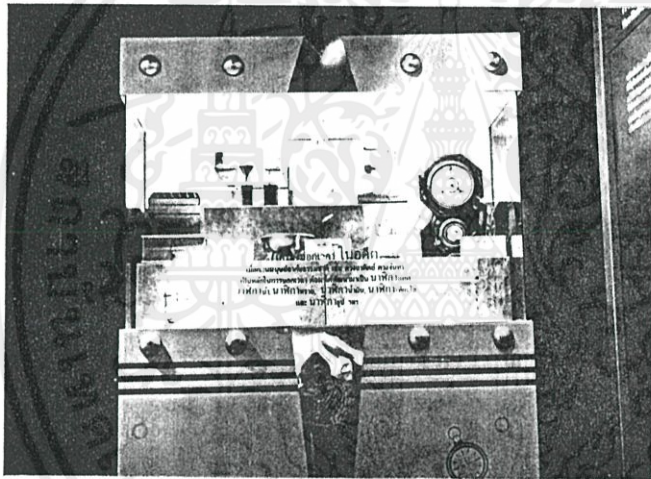
-กาลเวลาที่ผ่านไป

เอกสาร
ไม่ว่ากร

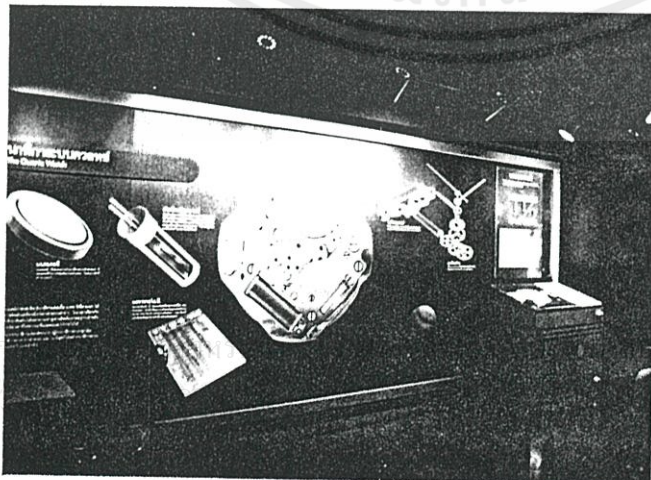
นั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
จนถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



-การทำงานของเครื่องบอกเวลา



-นาฬิกาประเภทต่าง ๆ

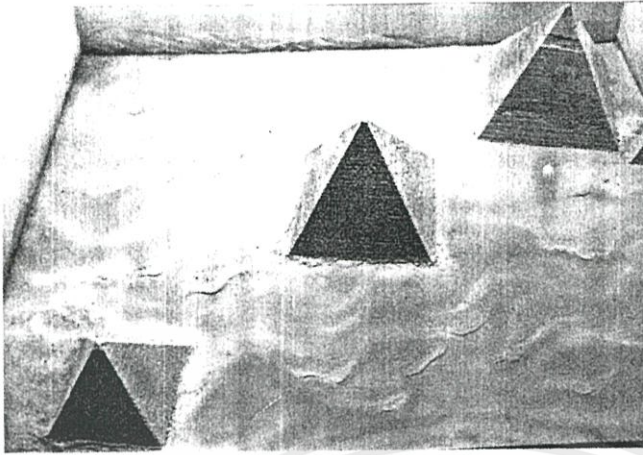


-หลักการทำงานของนาฬิกาควอตซ์

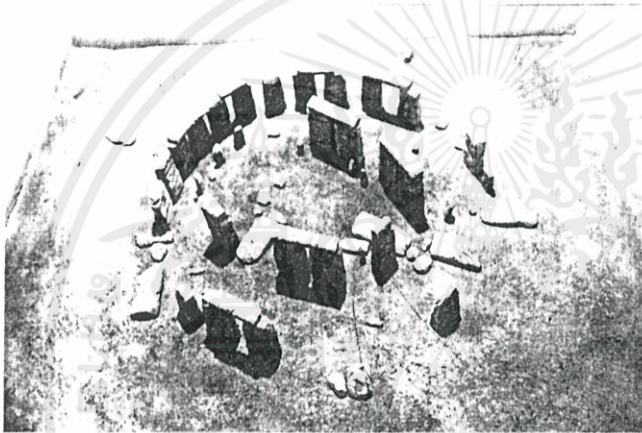
เอกสารนี้เป็นเอกสาร
ไม่ว่ากรณีใดๆ

อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

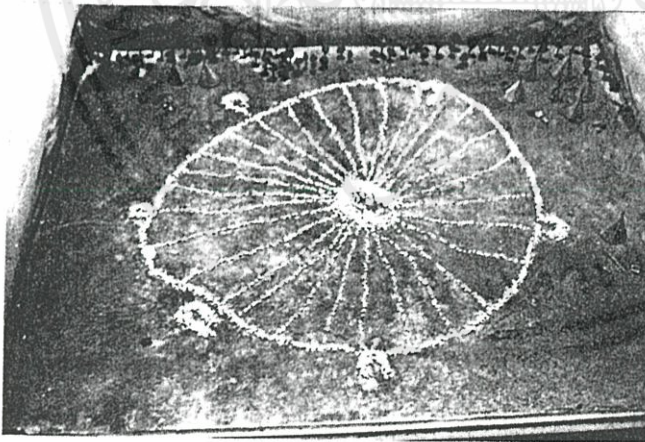
-วิวัฒนาการของมนุษย์กับการบอกเวลา



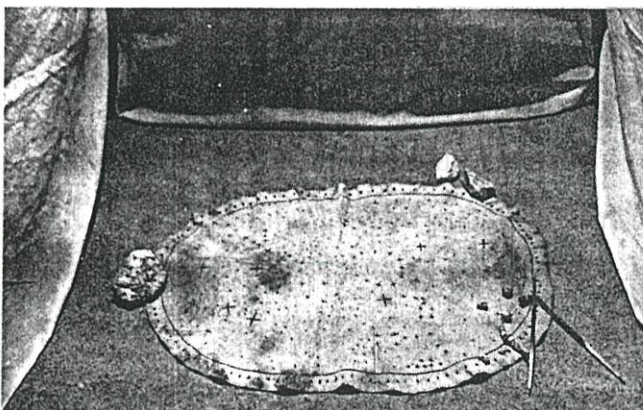
-ปิรามิด



-สโตนเฮนจ์



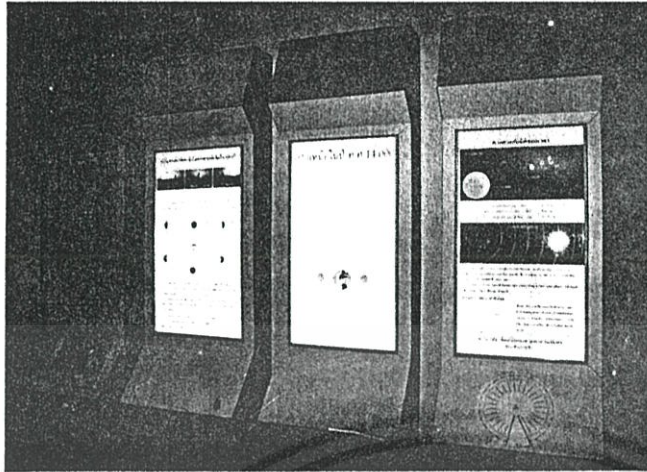
-กงล้อมาชา



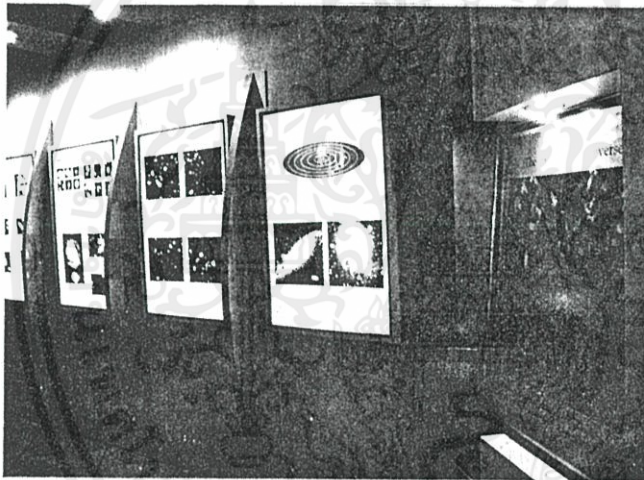
-แผนที่ดาวของอินเดียนแดง

เอกสารนี้เป็น
ไม่ว่ากรณีใด

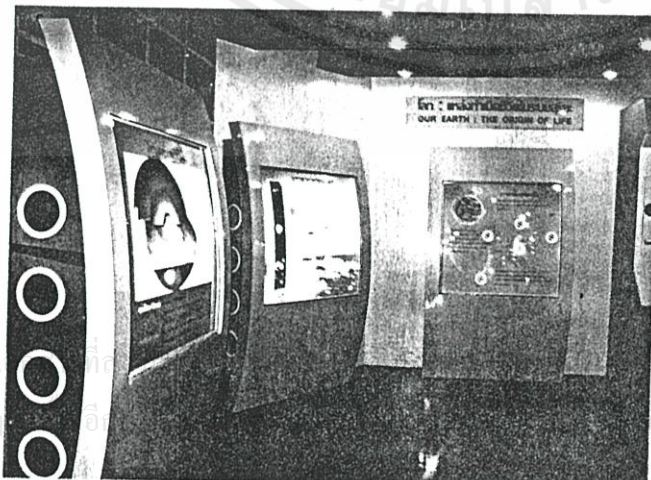
ไม่อนุญาตให้นำไปแจ้งประโยชน์ด้านการค้า
ของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



-พระจันทร์และดวงดาว



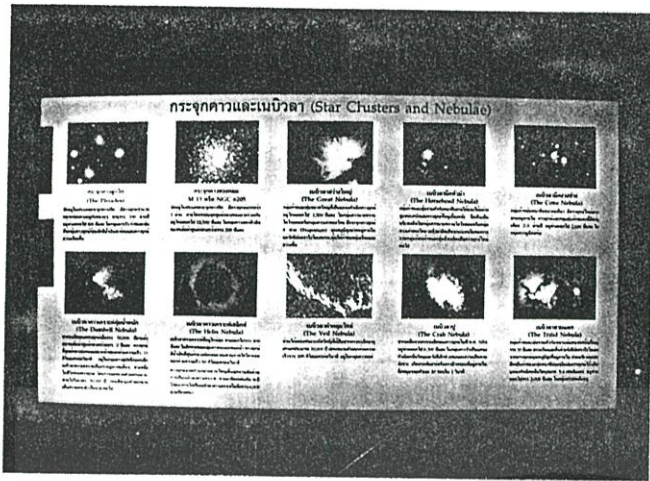
-ปรากฏการณ์บนท้องฟ้า



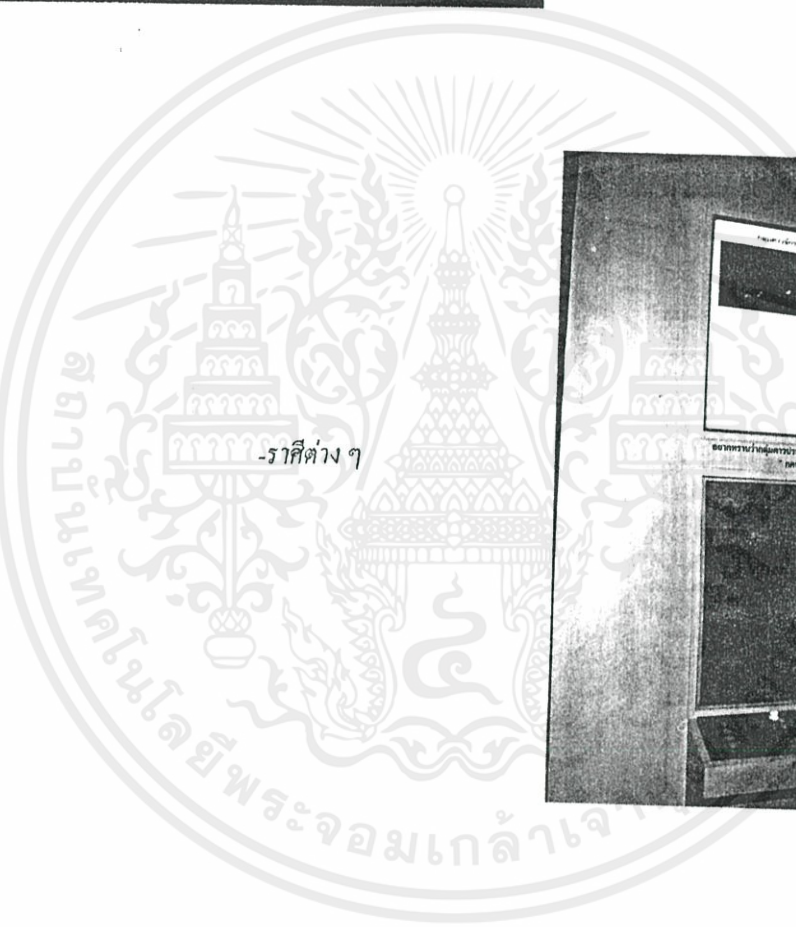
-แหล่งกำเนิดสิ่งมีชีวิตในระบบสุริยจักรวาล

เอกสารนี้เป็น
ไม่ว่ากรณีใดๆ

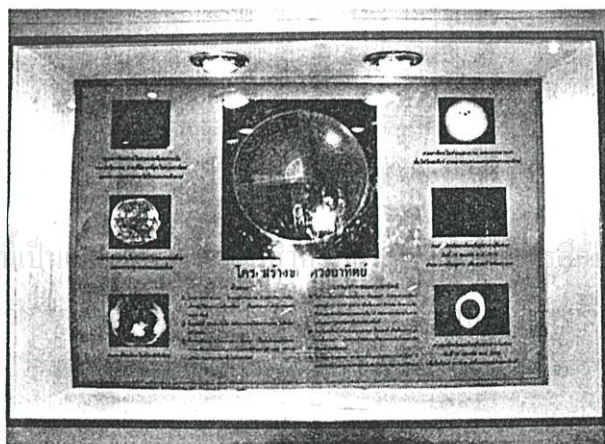
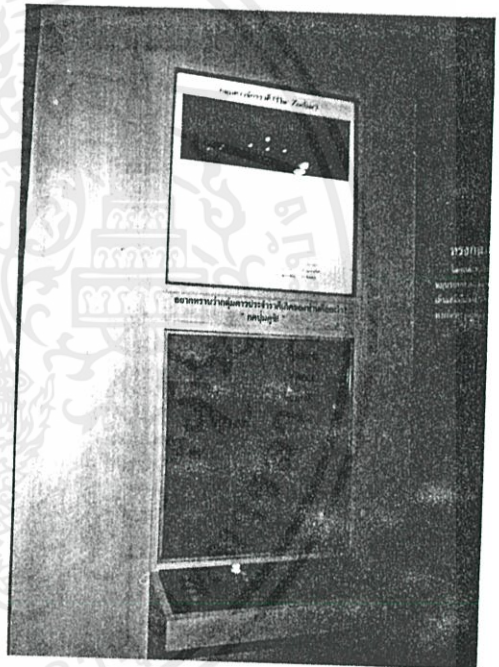
มีอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



-กระจุกดาวและเนบิวลา



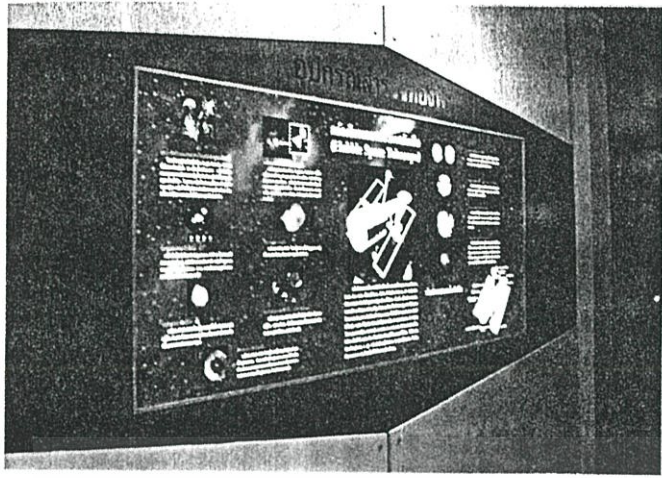
-ราศีต่าง ๆ



-ดวงอาทิตย์

เอกสารนี้เป็น
ไม่ว่ากรณี

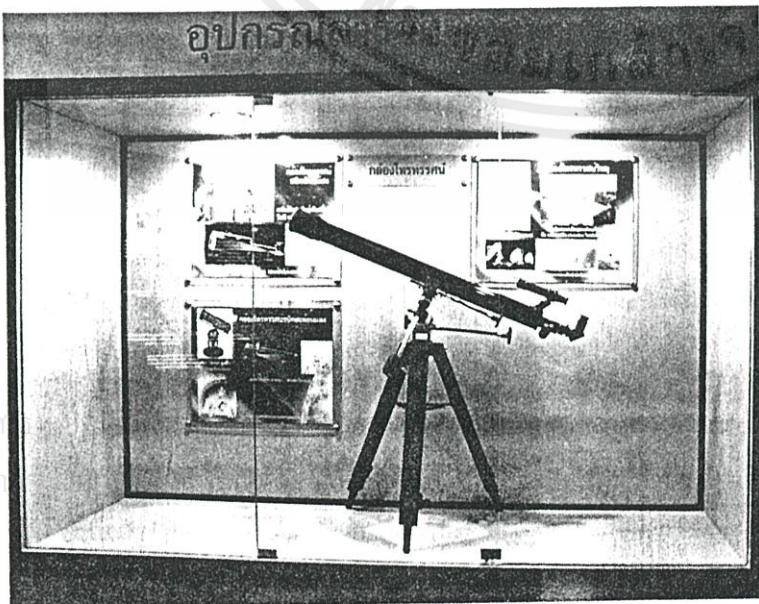
เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ทางอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



-ดาวฤกษ์



-โครงสร้างระบบท้องฟ้า



-อุปกรณ์สำรวจท้องฟ้า

เอกสาร
ไม่ว่า

อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บทที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อ **การศึกษาวิจัยละเอียดของโครงการ** โยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษารายละเอียดของโครงการ

ส่วนประกอบของโครงการ

องค์ประกอบในส่วนต่าง ๆ ของโครงการ มีการดำเนินงานเป็นศูนย์กลางเผยแพร่ความรู้ อาจมีการตัด หรือเพิ่มเติมบางส่วน เพื่อที่จะให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ของโครงการ โดยจะแบ่งองค์ประกอบของส่วนต่าง ๆ ของโครงการ เป็นส่วนใหญ่ ๆ 5 ส่วนดังนี้

1. หน่วยงานบริหาร
2. หน่วยงานบริการการศึกษา
3. หน่วยงานศึกษาและวิจัย
4. หน่วยงานบริการสาธารณะ
5. หน่วยงานเทคนิค



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	ผู้ใช้	ส่วนประกอบ	หน้าที่
	ผู้อำนวยการ รองผู้อำนวยการ เลขานุการ กรรมการ(ที่ปรึกษา)	-ห้องผู้อำนวยการ -ห้องรองผู้อำนวยการ -ส่วนทำงานเลขานุการ -ห้องประชุม	-ที่ทำงานผอ.และส่วนรับแขก -ที่ทำงานรองผู้อำนวยการ -ที่ทำงานเลขานุการ -ที่ประชุมฝ่ายบริหาร
หน่วยงานดำเนินการ			
1.1 ฝ่ายธุรการ	หัวหน้าหน่วยงาน หัวหน้าฝ่าย เจ้าหน้าที่พิมพ์ดีด เจ้าหน้าที่ธุรการ	-ห้องหัวหน้าหน่วยงาน -ห้องหัวหน้าฝ่าย -ส่วนทำงานพิมพ์ดีด -ส่วนทำงาน	-ที่ทำงานหัวหน้าหน่วยงาน -ที่ทำงานหัวหน้าฝ่าย -ที่ทำงานเจ้าหน้าที่ -ที่ทำงานเจ้าหน้าที่และส่วนเก็บ ของ
1.2 ฝ่ายการเงินและบัญชี	หัวหน้าฝ่าย เจ้าหน้าที่	-ส่วนทำงานหัวหน้า -ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่	-ที่ทำงานหัวหน้า -ที่ทำงานเจ้าหน้าที่
1.3 ฝ่ายบุคคล	หัวหน้าฝ่าย เจ้าหน้าที่	-ส่วนทำงานหัวหน้า -ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ -ห้องน้ำ -ห้องเก็บของ -ส่วนพักคอย -โถงทางเข้าหลัก	-ที่ทำงานหัวหน้าฝ่าย -ที่ทำงานเจ้าหน้าที่ -สำหรับหน่วยงานบริหาร -สำหรับหน่วยงานบริหาร -ให้ผู้มาติดต่อนั่งพัก
1.4 ฝ่ายประชาสัมพันธ์	หัวหน้าฝ่าย เจ้าหน้าที่ ผู้มาติดต่อ	-ส่วนทำงานหัวหน้า -ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ -ห้องจำหน่ายบัตร -ติดต่อสอบถาม -ส่วนพักคอย	-ที่ทำงานหัวหน้า -ที่ทำงานเจ้าหน้าที่ -ที่จำหน่ายบัตร -ที่ติดต่อสอบถาม -ให้ผู้มาติดต่อนั่งคอย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	ผู้ใช้	ส่วนประกอบ	หน้าที่
2 หน่วยงานบริการการศึกษา			
2.1 ฝ่ายห้องสมุด	-หัวหน้าหน่วยงาน -บรรณารักษ์ -ผู้ช่วยบรรณารักษ์ -เจ้าหน้าที่ -ผู้มาใช้บริการ	-ห้องหัวหน้าหน่วยงาน -ห้องทำงานบรรณารักษ์ -ส่วนทำงานผู้ช่วย -โต๊ะวางหนังสือ -ส่วนพักผ่อน -โถงทางเข้า ออก -ตู้บัตรรายการ -เครื่องคอมพิวเตอร์ -เครื่องถ่ายเอกสาร -ชั้นหนังสือ -โต๊ะและเก้าอี้ -ห้องน้ำ -ห้องเก็บของ	-ที่ทำงานหัวหน้าหน่วยงาน -ที่ทำงานบรรณารักษ์ -ที่ทำงานผู้ช่วยบรรณารักษ์ -ที่วางของก่อนเข้าห้องสมุด -ที่พักผ่อนเจ้าหน้าที่ -สำหรับผู้มาใช้บริการห้องสมุด -ที่ค้นหาเลขที่หนังสือ -ใช้หาเลขที่หนังสือ และหาข้อมูล -บริการถ่ายเอกสาร -เก็บหนังสือ -นั่งอ่านหนังสือ -สำหรับผู้มาใช้บริการห้องสมุด -เก็บอุปกรณ์ และหนังสือใหม่ และหนังสือที่ยังซ่อมไม่เสร็จ
2.2 ฝ่ายโสตทัศนูปกรณ์	-เจ้าหน้าที่ควบคุม -เจ้าหน้าที่จัดโปรแกรม -ผู้มาใช้บริการ	-ส่วนเก็บอุปกรณ์ -ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ -โต๊ะและชุดอุปกรณ์ -บริเวณพักคอย	-เก็บอุปกรณ์ แผ่นเสียง เทป -ที่ทำงานเจ้าหน้าที่ -ใช้สำหรับดูหรือฟังสื่อต่าง ๆ -สำหรับนั่งคอย
2.3 ฝ่ายหอประชุมและห้องบรรยาย	-หัวหน้าฝ่าย -เจ้าหน้าที่ควบคุม -วิทยากรรับเชิญ -ผู้มาใช้บริการ	-ส่วนทำงานหัวหน้า -ส่วนทำงาน -ห้องพักรับรอง -เวที -ที่นั่งชม -ห้องน้ำ -โถงทางเข้า	-ที่ทำงานหัวหน้า -ที่ควบคุมงานแสดง สี เสียง -ที่พักผ่อนวิทยากรรับเชิญ -ที่บรรยาย -ใช้นั่งฟังบรรยาย -สำหรับผู้มาใช้บริการ -สำหรับผู้มาใช้โครงการ
2.4 ฝ่ายโรงพิมพ์	-หัวหน้าฝ่ายจัดพิมพ์ -เจ้าหน้าที่	-ห้องทำงานหัวหน้า -ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ -ที่เก็บเอกสาร	-ที่ทำงานหัวหน้า -ที่ทำงานเจ้าหน้าที่ -เก็บเอกสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	ผู้ใช้	ส่วนประกอบ	หน้าที่
3หน่วยงานศึกษาและวิจัย			
3.1ฝ่ายงานวิจัย	-หัวหน้าหน่วยงาน -หัวหน้าฝ่ายวิจัย -นักวิชาการ -Programmer -นักวิจัย	-ห้องหัวหน้าหน่วยงาน -ห้องหัวหน้าฝ่าย -ส่วนทำงานนักวิชาการ -ส่วนทำงาน -ห้องทำงาน -ส่วนพักผ่อน -ห้องประชุม -ห้องเก็บของ -ห้องน้ำ	-ที่ทำงานหัวหน้าหน่วยงาน -ที่ทำงานหัวหน้าฝ่าย -ที่ทำงานนักวิชาการ -ที่ทำงาน -ที่ทำงานนักวิจัย -ที่พักผ่อน -ที่ประชุมสรุปผลงาน -ที่เก็บอุปกรณ์วิจัย
3.2ฝ่ายงานทะเบียนวัดดู	-หัวหน้าฝ่าย -เจ้าหน้าที่ทะเบียน -เจ้าหน้าที่วิจัย	-ห้องทำงานหัวหน้า -ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	-ที่ทำงานหัวหน้า -ที่ทำงานเจ้าหน้าที่
3.3ฝ่ายงานคลังพิพิธภัณฑ์	-หัวหน้าฝ่าย -เจ้าหน้าที่	-ห้องทำงานหัวหน้า -ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ -ลานรับส่งของ -ส่วนเช็คของเข้า-ออก -ส่วนซ่อมสงวนวัดดู	-ที่ทำงานหัวหน้า -ที่ทำงานเจ้าหน้าที่ -รับส่งของจากคลังพิพิธภัณฑ์ -ตรวจนับของภายในคลัง -ซ่อมแซมวัตถุภายในคลัง
3.4ฝ่ายงานการศึกษา	-หัวหน้าฝ่าย -วิทยากร -เจ้าหน้าที่จัดแสดง	-ห้องทำงานหัวหน้า -ห้องทำงานวิทยากร -หอประชุม -ห้องบรรยาย -ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ -ห้องนิทรรศการถาวร -ห้องนิทรรศการชั่วคราว -บริเวณจัดนิทรรศการ กลางแจ้ง	-ที่ทำงานหัวหน้า -ที่ทำงาน -ที่จัดสัมมนา -ที่บรรยาย -ที่ทำงานเจ้าหน้าที่ -ใช้จัดแสดง -ใช้จัดแสดง -ใช้จัดแสดง
	-ผู้มาใช้โครงการ	-โถงทางเข้าหลัก -ห้องนิทรรศการ -ห้องน้ำ	-เป็นที่พักคอย -ชมนิทรรศการ -สำหรับผู้มาใช้โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	ผู้ใช้	ส่วนประกอบ	หน้าที่
4หน่วยงานบริการสาธารณะ			
4.1ฝ่ายโรงอาหาร	-หัวหน้าหน่วยงาน -เจ้าหน้าที่ -ลูกจ้างจำหน่ายอาหาร	-ห้องทำงานหัวหน้า -ที่จำหน่ายบัตร -ร้านอาหาร -ครัว -ลานรับส่งของ -ห้องน้ำ	-ที่ทำงานหัวหน้า -จำหน่ายบัตร -จำหน่ายอาหาร -ปรุงอาหาร -รับส่งของ -สำหรับพนักงาน
4.2ฝ่ายรักษาความปลอดภัย	-ผู้ให้บริการ -พนักงาน ร.ป.ภ.	-ที่นั่งรับประทานอาหาร -ห้องน้ำ -บริเวณทำงาน	-รับประทานอาหาร -สำหรับผู้มาใช้บริการ -ตรวจรถเข้า ออก และตรวจ ความเรียบร้อยภายในโครงการ -ฝากของก่อนเข้าชมโครงการ
4.3ฝ่ายพยาบาล	-ผู้มาใช้บริการ -เจ้าหน้าที่พยาบาล	-บริเวณฝากของและ ตรวจเช็ค -ที่จอดรถ -ห้องพยาบาล	-จอดรถในโครงการ -เตรียมยาและล้างมือ
4.4ฝ่ายของที่ระลึก	-ผู้มาใช้บริการ -เจ้าหน้าที่จำหน่าย -ผู้มาใช้บริการ	-ห้องพยาบาล -บริเวณขายของ -ร้านขายของที่ระลึก	-บริการผู้ป่วยใน โครงการ -จำหน่ายของที่ระลึก -ซื้อของที่ระลึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	ผู้ใช้	ส่วนประกอบ	หน้าที่
5 หน่วยงานเทคนิค			
5.1 ฝ่ายงานออกแบบ	-หัวหน้าหน่วยงาน -หัวหน้าฝ่ายออกแบบ -สถาปนิก มัณฑนากร	-ห้องหัวหน้าหน่วยงาน -ห้องหัวหน้า -ห้องปฏิบัติการเขียนแบบ -ห้องพักผ่อน -ห้องเก็บเอกสาร -ห้องน้ำ	-ที่ทำงานหัวหน้าหน่วยงาน -ที่ทำงานหัวหน้า -ที่ออกแบบ เขียนแบบ -ที่พักผ่อน -ที่เก็บเอกสาร และแบบ
5.2 ฝ่ายงานศิลปกรรม	-หัวหน้าฝ่าย -ช่างศิลป์ -ช่างภาพ	-ห้องหัวหน้าฝ่าย -ส่วนทำงานศิลป์ -ส่วนทำงานช่างภาพ -ห้องมืด	-ที่ทำงานหัวหน้า -ที่ทำงานฝ่ายศิลป์ -ที่ทำงานและที่จัดฉาก -ที่ปฏิบัติการล้างฟิล์ม
5.3 ฝ่ายงานโรงงาน	-ช่างหุ่นจำลอง -ช่างพลาสติก สี โลหะ -ช่างไม้ -ช่างไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ -หัตถุ โรงงาน	-ส่วนทำงานหุ่นจำลอง -ห้องเก็บของ -ห้องน้ำ -ส่วนปฏิบัติการ โรงงาน -ส่วนปฏิบัติงานไม้ -ส่วนปฏิบัติงานไฟฟ้า -ห้องทำงาน -ห้องเก็บของ -ส่วนพักผ่อน -ห้องน้ำ	-ที่สร้างหุ่นจำลอง -ที่เก็บอุปกรณ์ -ปฏิบัติงาน โรงงาน -ปฏิบัติงานไม้ -ปฏิบัติงาน ไฟฟ้า -ที่ทำงาน -ที่เก็บวัสดุอุปกรณ์ -ที่พักผ่อน
5.4 ฝ่ายอาคารสถานที่	-หัวหน้าฝ่าย -นักการ -คนสวน -เจ้าหน้าที่ ทำความสะอาด -เจ้าหน้าที่งานระบบ	-ห้องทำงานหัวหน้า -ส่วนพักผ่อน -ส่วนพักผ่อน -ส่วนพักผ่อน -ส่วนพักผ่อน -ห้องเก็บของ -ห้องน้ำและ Locker	-ที่ทำงานหัวหน้า -ที่พักผ่อน -ที่พักผ่อน -ที่พักผ่อน -ที่พักผ่อน -ที่พักผ่อน -เก็บอุปกรณ์ต่าง ๆ -ที่อาบน้ำ และชำระร่างกาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ใช้โครงการและพฤติกรรม

ผู้ใช้โครงการแบ่งออกเป็น

1. ผู้ที่ทำงานประจำคือเจ้าหน้าที่ของโครงการที่จะให้บริการแก่ผู้มาใช้บริการได้ตามแผนนโยบายของโครงการซึ่งสามารถแยกได้เป็น

- ฝ่ายบริหารงานเป็นผู้ทำหน้าที่บริหารงานโครงการให้เป็นไปตามเป้าหมาย
- เจ้าหน้าที่ทั่วไป เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานในพิพิธภัณฑสถาน
- ลูกจ้างประจำ ได้แก่ พนักงานรักษาความปลอดภัย พนักงานทำความสะอาด พนักงานขายอาหาร
- วิทยากรพิเศษ จัดสัมมนาหรือบรรยาย

2. ผู้มาใช้บริการ คือบุคคลภายนอกที่มีวัตถุประสงค์ เพื่อมาขอรับบริการของโครงการ อาจมีวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกันในการขอรับบริการ ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น

- ผู้เข้าชมนิทรรศการและกิจการต่างๆ ได้แก่

ก.) ประชาชนทั่วไป ส่วนมากนิยมเข้าชมนิทรรศการในวันสุดสัปดาห์หรือวันหยุดงาน เพื่อความเพลิดเพลินเป็นการพักผ่อนหย่อนใจมากกว่าที่ต้องการแสวงหาความรู้

ข.) กลุ่มนักท่องเที่ยว ปัจจุบันโครงการประเภทนี้จะเป็นจุดสนใจของนักท่องเที่ยวทั้งในและนอกประเทศ มีจุดประสงค์เพื่อต้องการทราบเรื่องราว รวมไปถึงกำเนิดของเอกภพ ซึ่งไม่ต้องการแต่ความเพลิดเพลิน

ค.) นักเรียนนักศึกษา ผู้ชมประเภทที่มีความต้องการมากกว่าผู้ชมประเภทอื่น ต้องการเรียนรู้เรื่องราวต่างๆ ในการจัดกิจกรรมและต้องการคำบรรยายประกอบทางวิชาการที่เด่นชัด เพื่อนำข้อมูลไปประกอบวิชาเรียนอันเป็นการศึกษานอกหลักสูตร

- ผู้มาศึกษาค้นคว้า เป็นผู้ที่ต้องการใช้บริการทางข้อมูลที่ทางพิพิธภัณฑสถานจัดเก็บรวบรวมไว้จากห้องสมุด ห้องโสตทัศนศึกษา ตลอดจนการจัดนิทรรศการต่างๆ รวมถึงการชมภาพยนตร์เกี่ยวกับเวลาและฟิสิกส์บรรยายพิเศษด้วย ผู้มาศึกษาค้นคว้าจำแนกเป็น

ก.) นักเรียน นักศึกษา ส่วนใหญ่จะมาในวันหยุด หรืออาจมาเป็นหมู่คณะ โดยจัดมาเป็นทางการ

ข.) นักวิชาการ เป็นผู้ที่มีความรู้พื้นฐานและเรื่องราวของวัสดุที่จัดแสดงเป็นอย่างดี ความต้องการของคนกลุ่มนี้ เพื่อศึกษาค้นคว้าข้อมูลที่ต้องการทราบ ต้องการความสะดวก รวดเร็ว ในการค้นคว้าข้อมูล การจัดเก็บข้อมูลต้องมีระบบมีที่มา และรายละเอียดชัดเจน คนกลุ่มนี้จะมาใช้อาคารเป็นครั้งคราว เช่นมีการจัดประชุมวิชาการ การสัมมนาของผู้เชี่ยวชาญสาขาต่างๆ

- ผู้มาติดต่อ อาจมาเพื่อติดต่อราชการ ขอใช้สถานที่จัดกิจกรรมหรือแลกเปลี่ยนเอกสารได้แก่

ก.) หน่วยงานของราชการ

ข.) องค์กรสถาบันต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ

ลักษณะพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการจะเป็นตัวกำหนด

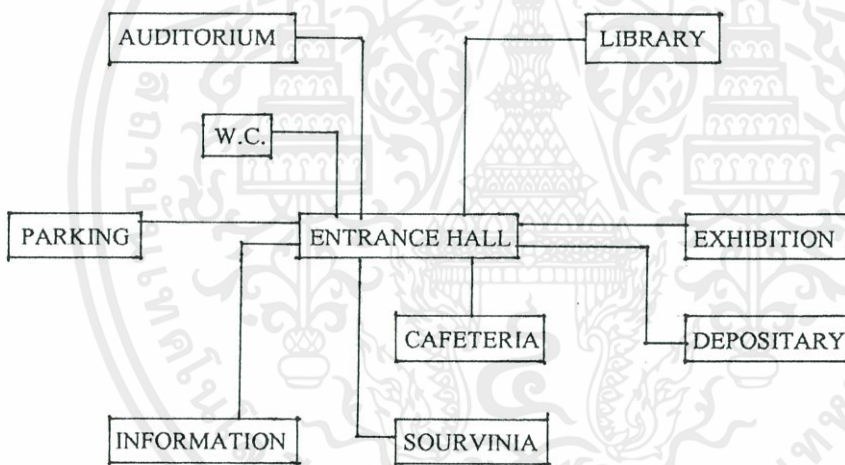
- องค์ประกอบของโครงการและพื้นที่ใช้สอย
- ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ ในที่นี้จะหมายถึง ลำดับความต่อเนื่องขององค์ประกอบโครงการ

พฤติกรรมของผู้ใช้อาคารสามารถจำแนกตามลักษณะการใช้บริการของผู้ใช้อาคารประเภทต่างๆ ได้ดังต่อไปนี้

1. ผู้มาชมนิทรรศการและการจัดกิจกรรมของศูนย์แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ

- มาเป็นการส่วนตัว โดยรถโดยสารประจำทาง รถส่วนตัว รถรับจ้าง หรือเดินมา
- มาเป็นหมู่คณะ ได้แก่แก่นักเรียนนักศึกษาและนักท่องเที่ยวชาวต่างประเทศซึ่งมาโดยสารขนาดใหญ่

พฤติกรรมของผู้ชม เมื่อมาถึงโครงการจะเข้าสู่อาคารทางโถงทางเข้าหลัก ซึ่งจะเป็นบริเวณรวมคน เพื่อกระจายไปยังส่วนอื่นๆ ซึ่งบริเวณโถงทางเข้าจะประกอบด้วย ส่วนประชาสัมพันธ์ สามารถติดต่อสอบถามเจ้าหน้าที่หรือพักผ่อนก่อนเข้าชม ซึ่งจะใช้เวลาประมาณ 15 นาที มีการกระจายไปสู่ส่วนต่างๆ เช่นร้านอาหาร ห้องสมุด บริเวณประตูทางเข้าจะมีเจ้าหน้าที่คอยตรวจเช็คและรับฝากของ ซึ่งพฤติกรรมของผู้เข้าชมสามารถวิเคราะห์ ตามแผนภูมิต่อไปนี้

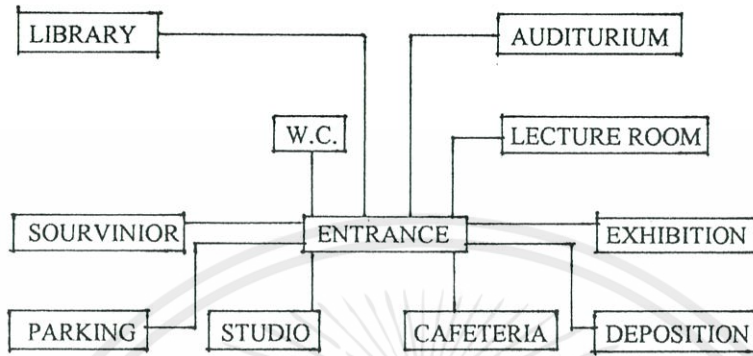


สำหรับผู้ใช้โครงการอีกประเภทหนึ่งคือ การประชุม สัมมนา หรือบรรยายพิเศษ ส่วนใหญ่จะดำเนินการประชุม เกี่ยวกับเวลาและการศึกษาต่างๆ ซึ่งจะเป็นการรวบรวมนักวิชาการ ผู้เชี่ยวชาญต่างๆ เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้และข้อคิดเห็นรวมไปถึงวิทยาการใหม่ๆ ผู้ใช้โครงการประเภทนี้จะมาทางโถงและตรงไปยังห้องประชุมเลย อาจมีทางเข้าจากด้านนอกสำหรับวันที่ไม่เปิดทำการจะให้เข้า หลังจากการประชุมเสร็จสิ้น อาจมีการเปิดโอกาสให้ผู้ร่วมประชุมเข้าเยี่ยมชมส่วนต่างๆ ของโครงการได้ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 ผู้มาศึกษา ค้นคว้า

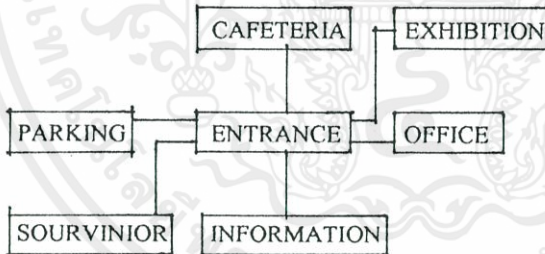
ซึ่งมาใช้โครงการเพื่อการศึกษาโดยเฉพาะ โดยอาจเป็นนักศึกษา นักวิชาการ ซึ่งทางโครงการจะจัดบริการเผยแพร่ความรู้ทางด้านต่างๆ โดยผู้มาศึกษาค้นคว้าจะมาขัง โกง ไปยังส่วนเข้าชมนิทรรศการ ห้องสมุด ร้านอาหารและร้านสวัสดิการ ดังแผนภูมิต่อไปนี้



ผู้มาติดต่อ

โดยมากจะติดต่อราชการ ติดต่อขอเอกสารข้อมูล ข้อเสนอแนะต่างๆที่เกี่ยวข้อง หรือการติดต่อขอใช้สถานที่จัดกิจกรรม จะมาโดยรถของหน่วยงานหรือรถส่วนตัวจนถึงรถบัส

ผู้ติดต่อจะเข้ามาทางโถงทางเข้า หรือส่วนที่ติดต่อกับส่วนสำนักงาน ติดต่อกับเจ้าหน้าที่ส่วนต่างๆ ตามความต้องการเมื่อเสร็จธุระก็จะกลับสู่โถงทางเข้า ซึ่งอาจจะเข้าร้านอาหารหรือเข้าชมนิทรรศการก่อนกลับ ดังแผนภูมิต่อไปนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ผู้มาทำงานประจำ

2.1 พฤติกรรมของเจ้าหน้าที่ในโครงการ สามารถแบ่งได้ 2 ประเภทคือ

- เจ้าหน้าที่ฝ่ายบริหาร

การทำงานส่วนนี้จะทำงานลักษณะเดียวกับสำนักงานหรือบริษัททั่วไป คือระหว่าง 8.00-12.00 น. และ 13.00-16.00 น.

- เจ้าหน้าที่ฝ่ายกิจกรรม

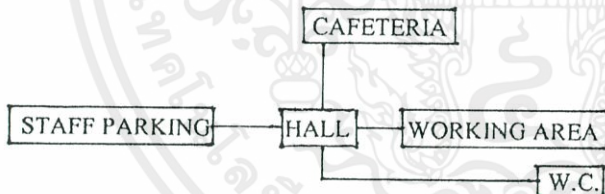
ได้แก่ฝ่ายนิเทศการ ฝ่ายเทคนิคต่างๆ จะดำเนินการส่วนใหญ่ในช่วงบ่าย 13.00-16.30 น. และช่วงเย็น 17.00-20.00 น.

โดยส่วนมาก เจ้าหน้าที่มาโดยรถส่วนตัว รถโดยสารประจำทาง โดยทางเข้าของเจ้าหน้าที่จะอยู่แยกจากทางเข้าของผู้ชมเพื่อสะดวกในการควบคุม

การปฏิบัติหน้าที่วิเคราะห์จากเวลาในการทำงาน

8.00-9.00	ลงเวลาทำงาน
9.30-12.00	ช่วงเวลาทำงาน
12.00-13.00	พักกลางวัน
13.00-16.30	ช่วงเวลาทำงาน
16.30	เลิกงาน

พฤติกรรมของเจ้าหน้าที่ ซึ่งแบ่งตามหน้าที่ปฏิบัติงานตามที่กล่าวไว้ในเรื่อง อัตรากำลังเจ้าหน้าที่ โดยจะมีผังการเข้าทำงาน ดังนี้



2.2 ลูกจ้างประจำ

เป็นเจ้าหน้าที่ของโครงการคือ พนักงานรักษาความปลอดภัยและพนักงานทำความสะอาด ก็ใช้การจ้างจากบริษัทมาทำงาน โดยมาทำช่วงเช้า 1 ช่วง และเย็น 1 ช่วง ในส่วนพนักงานทำความสะอาด ส่วนยามจะจ้างมาเป็นกะ โดยจะจ้างที่บริษัท ฉะนั้นจะมีเพียงที่เก็บอุปกรณ์และที่พักผ่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคาดคะเนผู้เข้าชมโครงการ

เนื่องจากโครงการศูนย์ประวัติศาสตร์การนับเวลา เป็นโครงการที่จัดแสดงนิทรรศการที่เฉพาะเจาะจง ดังนั้นผู้ชมจึงต้องมีความสนใจเป็นพิเศษ จึงไม่สามารถนำข้อมูลใดข้อมูลหนึ่งมาคิดได้ ต้องใช้ข้อมูลจากหลายแห่งมาพิจารณา โดยจะพิจารณาจากโครงการที่มีเรื่องราวประวัติศาสตร์และเนื้อหาที่ใกล้เคียงกัน

สถิติผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ กรุงเทพฯ

ปี	จำนวนผู้เข้าชม (คน)
2534	264,945
2535	194,234
2536	161,170

จากสถิติจะเห็นได้ว่า พ.ศ. 2534 จะมีผู้ชมประเภทนักเรียน นักศึกษาเข้าชมสูงสุดคือ 264,945 คน

สถิติผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ พระนคร

ปี พ.ศ.	นักเรียน นักศึกษา	ประชาชน ชาวไทย	พระภิกษุ สามเณร	ชาวต่าง ประเทศ	แขกของทาง ราชการ	รวม
2531	72,519	69,635	12,574	52,543	383	207,654
2532	138,427	584,848	20,454	75,041	-	818,770
2533	32,249	72,008	9,991	69,877	551	184,676
2534	62,486	73,345	14,668	58,518	1,556	210,573
2535	64,900	75,897	7,990	57,178	1,008	206,973

จากสถิติผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ พระนคร ระหว่างปี พ.ศ. 2531-2535 ประชาชนชาวไทยจะเข้าชมมากที่สุด โดยเฉพาะในปี พ.ศ. 2532 จะมีอัตราการเพิ่มของผู้ชมสูงชันมาก ส่วนชาวต่างประเทศจะมีอัตราการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก แสดงให้เห็นว่ามาตรการประชาสัมพันธ์ จะมีผลต่อประชาชนชาวไทยเป็นส่วนใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถิติผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ เรือพระราชพิธี

ปี พ.ศ.	นักเรียน นักศึกษา	ประชาชน ชาวไทย	พระภิกษุ สามเณร	ชาวต่าง ประเทศ	แขกของทาง ราชการ	รวม
2531	1,536	4,873	57	286,193	1,266	293,925
2532	1,473	11,151	89	96,729	521	109,963
2533	1,814	14,077	183	110,300	1,276	127,650
2534	2,218	7,797	47	90,120	505	100,687
2535	1,531	8,581	129	84,887	2,587	96,715

จากสถิติเข้าชมโครงการพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติเรือพระราชพิธี ระหว่างปี พ.ศ. 2531-2533 จำนวนผู้เข้าชมจำนวนมากที่สุด แยกตามประเทศมาเข้าชมสูงกว่าปีอื่นมากเกือบ 3 เท่า คือจำนวน 286,193 คน

จากตาราง สถิติผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ
พิจารณาผู้ชมประเภทนักเรียน นักศึกษาที่มีค่าสูงสุด

	ปี พ.ศ.	จำนวนคนต่อปี
พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ พระนคร	2532	138,427
พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ เรือพระราชพิธี	2535	8,581
พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ กรุงเทพฯ	2534	264,945

-จากสถิติ นักเรียนนักศึกษาที่เข้าชมสูงสุด ของพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ เรือพระราชพิธีในปี พ.ศ. 2535 จะมี 8,581 คนต่อปี ใน 1 วัน จะมีจำนวน 24 คน

-นำค่าของพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ พระนครมาคิด 15% ของจำนวนคนทั้งหมด เนื่องจากพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ พระนครมีงานแสดงหลายประเภทจะมีจำนวน 138,427 คน/ปี ใน 1 วัน จะมีจำนวน 56 คน

-นำค่าของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ในปี พ.ศ. 2534 มาพิจารณา จะมีจำนวน 264,945 คน/ปี เนื่องจากพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์มีหัวข้อการจัดแสดงหลากหลาย จะคิด 15% ของทั้งปี คือ 52989 คน/ปี ใน 1 วันจะมีจำนวน 101 คน

ดังนั้น จะมีจำนวนคนมาใช้โครงการ = $24 + 56 + 101 = 181$ คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พิจารณาผู้ชมประเภทประชาชนชาวไทย

	ปี พ.ศ.	จำนวนคนต่อปี
พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ พระนคร	2535	584,848
พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ เรือพระราชพิธี	2533	31,073

- นำค่าของพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติมาคิด 15% เท่ากับ 584,848 คน/ปี 1 วันโดยวันมีจำนวน 240 คน
- จำนวนพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ เรือพระราชพิธี เท่ากับ 14,077คน/ปี ใน 1 วันมีจำนวน 38 คน
- ดังนั้น จะมีคนมาใช้โครงการ = 240 + 38 = 277 คน

พิจารณาผู้ชมประเภท ประชาชนชาวต่างประเทศ

	ปี พ.ศ.	จำนวนคนต่อปี
พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ พระนคร	2532	75,041
พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ เรือพระราชพิธี	3531	286,193

- จากสถิติ ผู้ชมประเภทประชาชนชาวต่างประเทศ ที่เข้าชมพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติเรือพระราชพิธี เมื่อพิจารณาปีที่เข้าชมสูงสุด คือปี 2531 มีผู้ชม 286,193 คน ซึ่งมีสถิติสูงมาก เนื่องจากอยู่ในช่วงประชาสัมพันธ์ของประเทศไทย ทำให้มีผู้ชมพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ ที่เป็นชาวต่างชาติทั้งหมดในปี 2532 แทน มีค่าเท่ากับ 75,041 คน/ปี ใน 1 วัน มีจำนวน 205 คน

ดังนั้น คนมาใช้โครงการ 205 คน

สรุปได้ว่า เมื่อโครงการนี้บรรลุเป้าหมายแล้ว จะมีผู้เข้าชมโครงการใน 1 ปี คิดเป็น

จำนวนประชาชนชาวไทย	240 คน/วัน
จำนวนนักเรียนนักศึกษา	181 คน/วัน
จำนวนชาวต่างประเทศ	205 คน/วัน
รวม	626 คน
ดังนั้น ใน 1 ปี มีผู้ชม	228,490 คน
ใน 1 เดือนมีผู้เข้าชม	18,780 คน
ใน 1 วันมีผู้เข้าชม	626 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยโครงการ

การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยโครงการ สามารถพิจารณาได้หลายรูปแบบ ในที่นี้จะพยายามกำหนดรูปแบบให้เหมาะสม โดยจะพิจารณา และแยกส่วนวิเคราะห์พื้นที่ดังนี้

3.7.1 ส่วนที่เป็นองค์ประกอบหลักของโครงการ คือส่วนจัดแสดง

จะกำหนดเนื้อที่ใช้สอยโดยพิจารณาจากจำนวนประชาชนที่เข้ามาใช้บริการและจำนวนวัตถุที่ใช้จัดแสดงเป็นหลัก แล้วนำมาทำการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย

3.7.2 ส่วนที่เป็นองค์ประกอบเสริมของโครงการ คือส่วนอื่นๆ ทัวไปจะมีการกำหนดเนื้อที่ใช้สอยได้หลายวิธี โดยมีการอ้างอิงมาจาก

- การวิเคราะห์จำนวนบุคคลากร
- วิเคราะห์จากสถิติ ผู้มาใช้บริการ
- ARCHITECT'S DATA
- เอกสารต่างๆ
- ข้อมูลจากพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ
- จากการคำนวณ
- มาตรฐานห้องสมุด
- จาก HUMAN MATRIX



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนฝ่ายงานดำเนินการ

1.1 ฝ่ายบริหาร

- ห้องผู้อำนวยการ คิดเป็น 25 ตารางเมตร [ARCHITET'DATA]
- ห้องรองผู้อำนวยการ คิดเป็น 15 ตารางเมตร [ARCHITER'DATA]
- ห้องประชุมย่อย ขนาด 20 ที่นั่งใช้พื้นที่ 2.5 ตารางเมตร/คน คิดเป็น 50 ตารางเมตร [ARCHITER'DATA]
- ห้องน้ำส่วนงานฝ่ายดำเนินการ ประกอบด้วยห้องน้ำชาย มี U = 2, L = 1, W.C. = 1 คิดเป็นพื้นที่ 6 ตารางเมตร [ARCHITER'DATA]
 - ห้องน้ำหญิงประกอบด้วย L = 2, W.C. = 2 คิดพื้นที่เป็น 6 ตารางเมตร [ARCHITER'DATA]

1.2 ฝ่ายธุรการ

- หัวหน้าฝ่ายธุรการ คิดเป็นพื้นที่ 12 ตารางเมตร [ARCHITER'DATA]
- รองหัวหน้าฝ่าย คิดเป็นพื้นที่ 12 ตารางเมตร
- เจ้าหน้าที่ฝ่ายธุรการ จำนวน 2 คน ใช้พื้นที่ 6 ตารางเมตร/คน คิดเป็นพื้นที่ 12 ตารางเมตร
- เจ้าหน้าที่ฝ่ายการเงิน และบัญชี จำนวน 2 คน ใช้พื้นที่ 6 ตารางเมตร/คน คิดเป็นพื้นที่ 12 ตารางเมตร
- เจ้าหน้าที่ฝ่ายบุคคล จำนวน 2 คน ใช้พื้นที่ 6 ตารางเมตร/คน คิดเป็นพื้นที่ 12 ตารางเมตร
- เก็บเอกสารคิดเป็น 18 ตารางเมตร

1.3 ฝ่ายประชาสัมพันธ์และวิเทศสัมพันธ์

- ส่วนทำงานหัวหน้าหน่วยประชาสัมพันธ์ คิดเป็นพื้นที่ 12 ตารางเมตร
- ส่วนทำงานพนักงานจำนวน 2 คน ใช้พื้นที่ 6 ตารางเมตร/คน คิดเป็นพื้นที่ 12 ตารางเมตร
- เก็บเอกสาร คิดเป็นพื้นที่ 9 ตารางเมตร

1.4 ฝ่ายอาคารสถานที่

- ส่วนทำงานหัวหน้าฝ่าย คิดเป็น 12 ตารางเมตร
- ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ 6 ตารางเมตร/คน จำนวน 13 คนคิดเป็นพื้นที่ 78 เมตร
- โถงเข้าและที่พักคอย คิดเป็นพื้นที่ 25 เมตร
- ห้องเก็บขยะ แบ่งออกเป็น
 - ขยะที่นำเสียบ ใช้พื้นที่ประมาณ 6
 - ขยะที่ไม่นำเสียบ ใช้พื้นที่ประมาณ 3
- ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้าและห้องน้ำประมาณด้วย

ห้องน้ำชาย W.C. = 1, U = 1, L = 1, S = 1 และ LOCKER คิดเป็นพื้นที่ 8 ตารางเมตร

ห้องน้ำหญิง W.C. = 1, L = 1, S = 1 และ LOCKER คิดเป็นพื้นที่ 8 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 WORKSHOP ประกอบด้วย

- ส่วนสำนักงานฝ่ายนิทรรศการ [PRODUCTION CONTROL ROOM] ประกอบด้วย
ห้องทำงานหัวหน้าฝ่ายนิทรรศการ (จาก ARCHITECTS'DATA/) คิดเป็นพื้นที่ 12 ตารางเมตร
ห้องพักผ่อนเจ้าหน้าที่ จำนวน 34 คน พื้นที่ 1.5 ตารางเมตรต่อคน คิดเป็น 51 ตารางเมตร
ห้องทำงานฝ่ายออกแบบ จำนวน 5 คน พื้นที่ 6 ตารางเมตรต่อคน คิดเป็น 30 ตารางเมตร
- ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้าและห้องน้ำ (จาก AREA ANALYSIS CHARTS)
ห้องน้ำชาย W.C.=2, U = 2, L=1, S = 2 คิดเป็นพื้นที่ 11 ตารางเมตร LOCKER ใช้พื้นที่ 30 ตารางเมตร
ห้องน้ำหญิง W.C. = 2, L = 1, S = 1 คิดเป็นพื้นที่ 7 ตารางเมตร LOCKER ใช้พื้นที่ 5 ตารางเมตร คิดเป็นพื้นที่ 12 ตารางเมตร
- ห้องปฏิบัติการงานไม้ และโลหะ [WOOD AND METAL WORK] 80 ตารางเมตร
- ห้องปฏิบัติการพลาสติกและกระจก [ACRYLIC/SILK SCREEN WORK] ใช้พื้นที่ 80 ตารางเมตร
- ห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์และไฟฟ้า [ELECTRONIC SHOP] ใช้พื้นที่ 80 ตารางเมตร
- ห้องเก็บอุปกรณ์ทำงาน [TOOL STORAGE] คิดพื้นที่ 10% ของห้องปฏิบัติงาน คิดเป็นพื้นที่ 48 ตารางเมตร
- ห้องเก็บอุปกรณ์ทั่วไป [MATERIAL STORAGE] คิดเป็นพื้นที่ 300 ตารางเมตร
- ลานรับของ และจอร์ดรับ ส่งของ
ลานรับของใช้พื้นที่ประมาณ 30 ตารางเมตร
จอร์ดรับของอย่างน้อย 3 คัน ใช้พื้นที่คันละ 32 ตารางเมตร คิดเป็นพื้นที่ 126 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์พื้นที่ในส่วนโถงทางเข้าหลัก [LOBBY HALL]

วิเคราะห์ผู้ให้บริการ โคષพิจารณาจาก จำนวนผู้ชมเป็นหมู่ คณะสูงสุด รวมกับจำนวนคนต่อวันในช่วง 15 นาที

จากสถิติผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ* จะทราบกลุ่มคนที่มาเป็นหมู่คณะสูงสุด = 300 คน **

ความสามารถในการรองรับ ผู้มาใช้บริการของโถงทางเข้า กำหนดจากจำนวนคนในโถงช่วงเวลา 15 นาที (เวลาที่ผู้ให้บริการติดต่อสอบถามเจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์)

ดังนั้นใน 1 วันมีผู้เข้าชมโครงการ	626	คน
1 วันเปิด 7 ชม. (8.30-16.30) ฉะนั้น 1 ชม.จะมีคนดู	90	คน
15 นาทีจะมีผู้เข้าชม	22	คน
ความสามารถในการรองรับผู้มาใช้บริการของส่วนโถงทางเข้า	$300+22$	$= 322$ คน

1 คนใช้พื้นที่โถง	0.64	ตารางเมตร
322 คนใช้พื้นที่	$322 \times 0.64 = 206$	ตารางเมตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ขอสงวนสิทธิ์ในกรณีนี้ไว้ด้วย ขอเรียนขอโทษ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

* ที่มา พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ พระนคร

** ที่มา ศูนย์บริการเพื่อการศึกษา พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ กรุงเทพฯ

ประชาสัมพันธ์และฝากของ [INFORMATION & CLOAK ROOM]

จากการศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการจะมาใช้ส่วนนี้ทุกๆ 10 นาที ดังนั้นจึงให้มีส่วนนี้เพียง 2 AREA 4.80 ตารางเมตร/พื้นที่ เพราะฉะนั้นพื้นที่ประชาสัมพันธ์และฝากของ 9.60 ตารางเมตร

ที่จำหน่ายบัตรและเก็บบัตร [TICKET BOOTH] จากการศึกษากิจกรรมของผู้ใช้โครงการจะมาใช้ส่วนนี้ทุกๆ 10 นาที ดังนั้นจึงให้มีส่วนนี้เพียง 2 AREA 2.60 ตารางเมตร /พื้นที่ พื้นที่จำหน่ายบัตรและเก็บบัตรจึงมีเท่ากับ 5.20 เมตร

หน่วยรักษาความปลอดภัย 200 ตารางเมตร /พื้นที่ เพราะฉะนั้นพื้นที่หน่วยรักษาความปลอดภัย 2.00 ตารางเมตร

ที่ขายของที่ระลึก [SOUVENIR SHOP] กำหนดให้มีเพียง 2 AREA 6 ตารางเมตร /พื้นที่ เพราะฉะนั้นพื้นที่ขายของที่ระลึก 12 ตารางเมตร

โทรศัพท์สาธารณะ [PUBLIC TELEPHONE] จากผู้ใช้โครงการแต่ละช่วง เข้า เช่น มีจำนวน 367 คน มาตรฐานอัตราส่วนผู้ใช้โทรศัพท์ 200 คน/เครื่อง ดังนั้นจะติดตั้งเครื่องโทรศัพท์ 2 เครื่อง AC 5 เมตร /เครื่อง เพราะฉะนั้นจึงมีเนื้อที่โทรศัพท์ 1.44 เมตร 0.72

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์หาพื้นที่ของห้องสมุด

จำนวนผู้ใช้ห้องสมุด

1. เจ้าหน้าที่ในสายปฏิบัติงาน

หน่วยงานวิชาการ	3 คน
หน่วยงานการศึกษา	4 คน
หน่วยงานจัดแสดงกิจกรรม	8 คน
หน่วยงานทะเบียนวัสดุ	4 คน
เจ้าหน้าที่ถ่ายเอกสาร	1 คน (ลูกจ้างประจำ)
รวม	20 คน

2. บุคคลภายนอกที่เข้าชม โครงการ

จากการคาดคะเนผู้ใช้บริการในโครงการ 626 คน/วัน

คิดจำนวนผู้ใช้ห้องสมุด 20% *

จำนวนผู้ใช้ห้องสมุดจากภายนอก 125 คน

คิดรวมผู้ใช้ห้องสมุด = 125 + 20 = 145 คน

จำนวนหนังสือในห้องสมุด

จากมาตรฐานห้องสมุดไทย จำนวนหนังสือ / คน = 30 เล่ม/คน**

จะได้จำนวนหนังสือ = 4,350 เล่ม

วิเคราะห์หาพื้นที่ ***

1. พื้นที่เก็บหนังสือ 110 เล่ม/ตารางเมตร

มีหนังสือ 4,350 เล่ม

ใช้พื้นที่เก็บหนังสือ 40 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

* แม้นมาศ ทวลิขิต, คู่มือบรรณารักษศาสตร์, 2519

** ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม การนำข้อมูลไปใช้โดยไม่ขออนุญาตจากเจ้าของข้อมูลจะถือว่าผิดกฎหมาย

*** ดุทธิลักษณ์ อำพันวงศ์ มาตรฐานห้องสมุดในประเทศไทย (พระนคร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)

อ้างอิงจาก PLANNING AND DESIGN OF LIBRARY BUILDING

2. พื้นที่อ่านหนังสือ

จากการสำรวจผู้ใช้ห้องสมุดแห่งชาติ ผู้อ่านใช้เวลาหนังสือ/คน ประมาณ 2-3 ชั่วโมง
ดังนั้น คิดเฉลี่ยผู้อ่านวันละ 3 มลัด จะได้ผลัดละ 48 คน

พื้นที่อ่านหนังสือ 3 คน/ตารางเมตร

ใช้พื้นที่อ่านหนังสือ 144 ตารางเมตร

3. พื้นที่ทำงานเจ้าหน้าที่

บรรณารักษ์ 1 คนใช้พื้นที่ 12 ตารางเมตร

พนักงานห้องสมุด 4 คนใช้พื้นที่คนละ 4 ตารางเมตร

= 16 ตารางเมตร

4. พื้นที่อื่นๆ

ส่วนถ่ายเอกสารใช้พื้นที่ 2 ตารางเมตร

ห้กซ่อมแซมหนังสือ 20 ตารางเมตร

ห้องน้ำ 12 ตารางเมตร

ส่วนทั่วไป 23 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ห้องสมุดทั้งหมด $40+144+16+12+20+2+23=257$ ตารางเมตร

การวิเคราะห์พื้นที่ห้องโสตทัศนอุปกรณ์

จากมาตรฐานห้องสมุดไทย กำหนดจำนวนผู้มาใช้ห้องโสตฯ 40 คน

กำหนดผู้ใช้บริการเกี่ยวกับ V.D.O. เป็น 65% ของผู้มาใช้ = 26 คน

กำหนดผู้ใช้บริการ การฟัง เป็น 25% ของผู้มาใช้ = 10 คน

กำหนดผู้ใช้บริการ SLID, FILM เป็น 10% ของผู้มาใช้ = 4 คน

ใช้พื้นที่ส่วนบริการฟัง 3.6 ตารางเมตร/คน

คิดเป็นพื้นที่ 36 ตารางเมตร

ส่วนเก็บของคิด 1 ใน 3 ของพื้นที่ = 12 ตารางเมตร

ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ 3 คน คนละ 4.5 ตารางเมตร = 13.5 ตารางเมตร

ส่วนงานฝ่ายวิชาการ

1. หน่วยงานวิชาการ

- ส่วนงานหัวหน้าฝ่ายวิชาการ (จาก ARCHITECT'DATA) คิดเป็นพื้นที่ 12 ตารางเมตร

- ส่วนงานนักวิชาการ จำนวน 6 คน พื้นที่ 6 ตารางเมตร/คน คิดเป็น 36 ตารางเมตร

(ARCHITECT'DATA)

2. หน่วยงานการศึกษา

- ส่วนงานหัวหน้าหน่วยงานการศึกษา (จาก ARCHITECT'DATA) ใช้พื้นที่ 12 ตารางเมตร

ไม่ว่ากรณีใดๆ - วิทยากร จำนวน 6 คน พื้นที่ 6 ตารางเมตร/คน (จาก ARCHITECT'DATA) ใช้พื้นที่ 6 ตารางเมตร

36 ตารางเมตร

การวิเคราะห์หาพื้นที่ห้องบรรยายและฉายภาพยนตร์

หอประชุม

วิจารณ์จากสถิติผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะสูงสุด = 300 คน

(สถิติผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ ปี 2529 กลุ่มคนที่มาเป็นหมู่คณะเฉลี่ยจากคณะที่มาตามการเข้าชมสูงสุด)

- ขนาดของห้องควรมีขนาด 300 ที่นั่ง

พื้นที่/คนคิดเป็น 0.55 ตารางเมตร รวม CIRCURATION 30%

ดังนั้น พื้นที่ห้องประชุม 215 ตารางเมตร

- โถงทางเข้าคิด 30% ของที่นั่ง = 90 ที่นั่ง

ดังนั้น พื้นที่โถงทางเข้าใช้ 0.64 ตารางเมตร / คน = 57.6 ตารางเมตร

- จากมาตรฐานเวทีสำหรับฉายภาพยนตร์ จะมีขนาดพื้นที่ประมาณ 525 ตารางฟุต หรือ 47.25 ตารางเมตร มาตรฐานเวที กว้าง 4.50 เมตร ยาว 10.50 เมตร

ส่วนเตรียมตัวแสดงมาตรฐาน 67.5 ตารางเมตร เพราะฉะนั้นพื้นที่เวทีและเตรียมตัว 115 คน

- ห้องเก็บฟิล์ม สไลด์ และอุปกรณ์ต่างๆ ใช้พื้นที่ 25 ตารางเมตร

- ห้องฉายภาพยนตร์ ใช้พื้นที่ 18 ตารางเมตร

- ส่วนฉาย SPORTLIGHT + ห้องควบคุมเสียง 50 ตารางเมตร

- ห้องพักวิทยากร 20 ตารางเมตร

ห้องบรรยาย

สำหรับการจัดบรรยายเป็นหมู่คณะประมาณ

60 คน

พื้นที่นั่งคิด

1.25 ตารางเมตร

สรุปพื้นที่ห้องบรรยาย 1 ห้อง

75 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์พื้นที่ส่วนห้องอาหาร

จำนวนผู้ใช้ร้านอาหาร

1. เจ้าหน้าที่โครงการ 106 คน
2. ผู้เข้าชมโครงการ 626 คน/วัน (จากการคาดคะเน)

ส่วนห้องอาหารของศูนย์ จะคิดจำนวนผู้ใช้ร้านอาหาร 70% ของผู้เข้าชมโครงการ [NEUFERT ARCHITECTURE DATA] = 438 คน

พิจารณาผู้ใช้บริการในช่วงกลางวัน (11.00-14.00 น.)

เฉลี่ยผู้ใช้บริการออกเป็นชั่วโมงละ = $(438 + 108) / 3$

รวม = 182 คน

จาก TIME SAVER เฉลี่ยเวลาทานอาหาร/คน = 20 นาที

ดังนั้น 1 ชั่วโมง จะทานได้ 3 ผลัดๆ ละ 60 คน

การหาพื้นที่ใช้งาน

- ส่วนรับประทานอาหารทั่วไปใช้พื้นที่ 2 ตารางเมตร
- เนื้อที่ร้านอาหาร = $88 * 2 = 120$ ตารางเมตร
- พื้นที่ครัว 30% ของส่วนทานอาหาร = 36 ตารางเมตร
- พื้นที่เก็บของ 25% ของพื้นที่ครัว = 9 ตารางเมตร
- พื้นที่เก็บขยะ 5% ของพื้นที่ครัว = 2 ตารางเมตร
- พื้นที่ซักล้าง 15% ของพื้นที่ครัว = 6 ตารางเมตร
- พื้นที่บริการอื่นๆ คิด 30% ของพื้นที่ครัว = 10 ตารางเมตร
- รวมพื้นที่ใช้สอย = 183 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์หาพื้นที่ในส่วนห้องน้ำ

จากตารางวิเคราะห์อัตราส่วนสุขภัณฑ์/คนในอาคารสาธารณะ มาตรฐาน

	WC	WC	URINAL	URINAL	LAVATORY	LAVATORY
	M	F	M	F	M	F
จำนวนคน 601 - 800	5	6	5	-	4	4

ห้องส้วมชาย 5 ที่ เท่ากับ 1.50 x 5 เท่ากับ 7.5

ที่ปัสสาวะชาย 5 ที่ เท่ากับ 0.64 x 5 เท่ากับ 3.2

อ่างล้างหน้า 4 ที่ เท่ากับ 0.80 x 4 เท่ากับ 3.2

ดังนั้น พื้นที่ห้องน้ำส้วม ชาย และ CIR 80% = 20 ตารางเมตร

ห้องส้วมหญิง 6 ที่ เท่ากับ 1.50 x 6 เท่ากับ 9

อ่างล้างหน้า 4 ที่ เท่ากับ 0.80 x 4 เท่ากับ 3.2

ดังนั้น พื้นที่ห้องน้ำหญิง และ CIR 80% 22 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ห้องน้ำ-ส้วม 42 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์พื้นที่จอดรถ

จากสถิติกองสวัสดิการสังคม กรุงเทพมหานคร ผู้ที่มาใช้บริการสังคมของทางราชการส่วน
สาธารณะ อาคารทางวัฒนธรรม

	ประเภทที่มา		
	ที่มา	เหมารถ	รถส่วนตัว
ผู้มาใช้โครงการในแต่ละช่วงเวลา	60%	5%	35%
ผู้ที่มาจอดรถ	220	19	128
ผู้ที่มาโดยรถจักรยานยนต์ ประมาณ		19%	24
ผู้ที่มาโดยรถยนต์ส่วนตัว		81%	104

จอดรถบัส จากสถิติจำนวนผู้ชมเป็นคณะสูงสุดประมาณ 300 คน

รถบัส 1 คัน จุประมาณ 80 คน

จำนวนรถบัสที่ใช้ 300/80 เท่ากับ 4 คัน

48 ตารางเมตร /คัน x CIR 80% เท่ากับ 86 ตารางเมตร /คัน

เพราะฉะนั้นพื้นที่จอดรถบัส (86 x 4) เท่ากับ 344 ตารางเมตร

จากสถิติกองสวัสดิการสังคม กรุงเทพมหานคร จะมีผู้มารถยนต์ 104 คน เฉลี่ย 4 คน/รถยนต์ 1 คัน

เพราะฉะนั้น จำนวนรถยนต์ 104/4 เท่ากับ 26 คัน

15 ตารางเมตร ต่อคัน + CIR 80% เท่ากับ 27 ตารางเมตร /คัน

เพราะฉะนั้น พื้นที่จอดรถยนต์ เท่ากับ 702 ตารางเมตร

จอดรถเจ้าหน้าที่ จำนวนเจ้าหน้าที่ทั้งหมด 108 คน จากการศึกษาพอสรุปได้ว่า ใน 10 คนจะมีผู้มียอด 1

คัน

เพราะฉะนั้นจำนวนรถยนต์ของฝ่ายบริหาร 108/10 เท่ากับ 11 คัน

AC 12 15 ตารางเมตร /คัน x CIR 80% เท่ากับ 27 ตารางเมตร /คัน

เพราะฉะนั้นพื้นที่จอดรถเจ้าหน้าที่ (27 x 11) เท่ากับ 297 เมตร

จักรยานยนต์ เฉลี่ย 2 คน ต่อ 1 คัน ดังนั้น จำนวนจักรยานยนต์ 24/2 เท่ากับ 12 คัน 1 คันใช้พื้นที่จอด

2 ตารางเมตร

ดังนั้น ใช้พื้นที่จอดจักรยานยนต์ 12 x 2 = 24 ตารางเมตร

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์พื้นที่ในส่วนสุขาภิบาล

ดึงเก็บน้ำที่พื้นดิน เหตุที่ต้องมีดึงเก็บน้ำเพื่อ

- ป้องกันผลกระทบต่อระบบความดันในท่อสาธารณะ
- ป้องกันน้ำสกปรกไหลย้อนเข้าเส้นท่อสาธารณะ
- เพื่อให้มีปริมาณน้ำสำรองขามฉุกเฉิน

ขนาดดึงเก็บน้ำที่พื้นดิน

อาคารพิพิภัณฑ์ ปริมาณการใช้น้ำประมาณ 100 ลิตร/คน/วัน (10 ชม./วัน)

จำนวนผู้มาใช้โครงการทั้งหมด 626 คน

ปริมาณความต้องการน้ำ/วัน 626,00 ลิตร เท่ากับ 63 ลูกบาศก์เมตร

ปริมาณน้ำสำรอง (รวมดับเพลิง) 6 ชม. เท่ากับ 58.80 ลูกบาศก์เมตร

รวมปริมาณน้ำใช้เพื่อดึงเก็บน้ำ 147 ลูกบาศก์เมตร

ขนาดดึงเก็บน้ำ 8 x 8 x 2.5 ลูกบาศก์เมตร

เพราะฉะนั้นดึงเก็บน้ำ 8 x 8 เท่ากับ 64 ตารางเมตร

ดึงเก็บน้ำด้านบน เพื่อจะให้ ได้แรงดัน โดยไม่ต้องใช้เครื่องปั๊มความดัน

ปริมาณน้ำใช้ ใน 1 ชม. ของผู้มาใช้โครงการทั้งหมด 88 เท่ากับ 8.8 ลูกบาศก์เมตร

ต้องสำรองน้ำใช้ไม่น้อยกว่า 1 ชม. กำหนดสำรอง 2 ชม. 19.60 ลูกบาศก์เมตร

เพื่อเครื่องสูบน้ำเสียสำรอง 30 นาที 4.90 ลูกบาศก์เมตร

สำรองดับเพลิงประมาณ 10.00 ลูกบาศก์เมตร

รวมปริมาณน้ำ 34.50 ลูกบาศก์เมตร

เพราะฉะนั้นขนาดถัง 18 เมตร 2 ชุด (3 x 3 x 2) ลูกบาศก์เมตร

เพราะฉะนั้นพื้นที่ถังน้ำด้านบน 3 x 3 เท่ากับ 9 ตารางเมตร

ดึงกำจัดน้ำเสีย

ประมาณการใช้น้ำต่อวัน 8.8 ลูกบาศก์เมตร

ปริมาณน้ำเสียที่ทิ้งออกมาประมาณ 80-90% ของน้ำใช้

เพราะฉะนั้นน้ำเสียที่ทิ้งออกมาต่อวัน 7.8 ลูกบาศก์เมตร

เพราะฉะนั้นขนาดถังกำจัดน้ำเสีย 3 x 3 x 1 ลูกบาศก์เมตร

เพราะฉะนั้นพื้นที่ขนาดถังกำจัดน้ำเสีย 3 x3 เท่ากับ 9 ตารางเมตร

ดึงกำจัดน้ำเสียจะทำหน้าที่แยกของแข็งที่ตกตะกอนออกจากตะกอนน้ำเสีย ก่อนที่จะนำไปสู่ระบบบำบัดอื่นแล้วจึงสูบน้ำออกไปทิ้งยังท่อสาธารณะ

เพราะฉะนั้นรวมส่วนห้องเครื่อง 82 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม หากมีข้อสงสัย กรุณาติดต่อฝ่ายวิชาการและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์พื้นที่ห้องเครื่องไฟฟ้าฉุกเฉิน

ห้องกำเนิดเครื่องไฟฟ้าฉุกเฉิน เพื่อให้มีไฟฟ้าใช้ตลอดเวลาเพื่อมีการขับเคลื่อนของการไฟฟ้านครหลวง
พอสรุปพื้นที่ได้ดังนี้

เครื่องปั่นไฟสำรองขนาด 5 ตารางเมตร

ถังน้ำมัน 5 ตารางเมตร

แผงควบคุมการทำงาน 0.45 ตารางเมตร

พื้นที่ทำการภายใน 0.15 ตารางเมตร

เพราะฉะนั้นพื้นที่ห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน 25.45 ตารางเมตร

การวิเคราะห์พื้นที่ห้องเครื่องปรับอากาศ

1. บริเวณที่จำเป็นต้องปรับอากาศเฉพาะเวลาทำการ

- ห้องสมุด มีอัตราที่ต้องใช้ 25 เมตร / ต้น
- ห้องนิทรรศการ มีอัตราที่ต้องใช้ 25 เมตร / ต้น
- ส่วนบริหาร โครงการ มีอัตราที่ต้องใช้ 25 เมตร / ต้น
- ส่วนส่งเสริมและเผยแพร่ มีอัตราที่ต้องใช้ 25 เมตร / ต้น
- ส่วนวิจัยงานวิชาการ มีอัตราที่ต้องใช้ 25 เมตร / ต้น

2. บริเวณที่จำเป็นต้องใช้เครื่องปรับอากาศเป็นบางโอกาส

- หอประชุมและภาพยนตร์จอกว้าง มีอัตราที่ต้องใช้ 22.5 เมตร / ต้น
- ห้องประชุมย่อยและห้องบรรยาย มีอัตราที่ต้องใช้ 22.5 เมตร / ต้น

ระบบปรับอากาศนี้จะมีห้องเครื่องและถังเก็บน้ำอยู่บนตึกของตัวอาคาร แอร์ออกจ่ายไปยังส่วนต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคำนวณหาขนาดห้องเครื่อง

ตารางที่ 1 : แสดงขนาดของห้อง AIR HANDLING UNITS [A.H.U.]

ขนาดเครื่อง (Ton)	ขนาดห้องเครื่อง (m)		
	กว้าง	ยาว	สูง
4-6	1.5	1.5	2.2
7-10	2.0	2.5	2.5
15-20	2.0	4.0	3.0
30	4.0	6.0	3.5
40	4.0	8.0	4.0
50	6.0	8.0	5.0

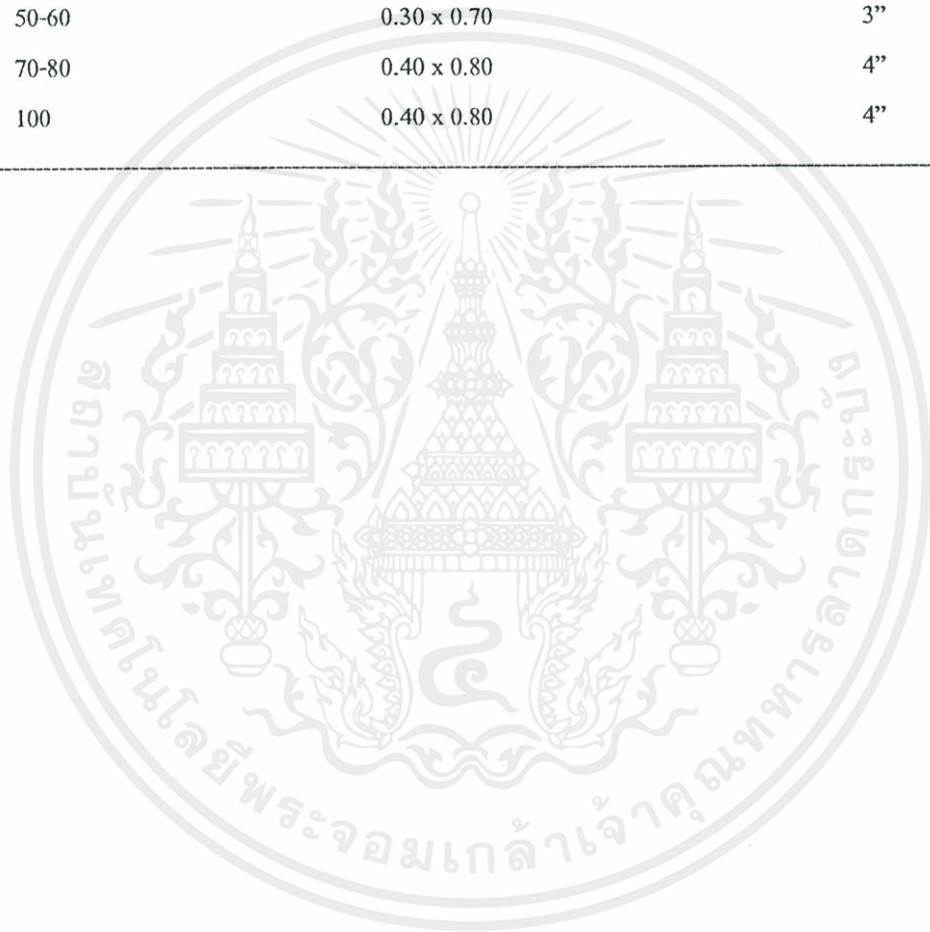
ตารางที่ 2 : แสดงขนาดของห้องเครื่องปรับอากาศ [CHILLER]

ขนาดเครื่อง (TON)	ขนาดห้อง (ตร.ม.)
	กว้าง x ยาว
100	4 x 10
200	6 x 10
300	8 x 10
400	8 x 12
600	10 x 12
800	10 x 12
1000	10 x 14
2000	12 x 20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 : แสดงของซาฟท์อย่างต่ำสำหรับท่อน้ำเย็น ท่อน้ำทิ้ง รวมทั้งท่อร้อยสายไฟฟ้า เครื่องเป่าลมเย็น

ขนาดเครื่อง (Ton)	ขนาดซาฟท์(ต.ร.ม.) กว้าง x ยาว	(เส้นผ่าศูนย์กลางท่อน้ำ)
1-2	-	3/4"
3-5	-	1"
7-5	0.15 x 0.30	1 1/2"
15-20	0.20 x 0.50	2"
30-40	0.30 x 0.60	2 1/2"
50-60	0.30 x 0.70	3"
70-80	0.40 x 0.80	4"
100	0.40 x 0.80	4"



เอกสารนี้ (1), (2) เอกสารประกอบการบรรยายหัวข้อ "ระบบปรับอากาศ" เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใด ผู้บรรยาย ศศ.ปริญญา รังสิริรักษ์ สด. บ. (ศิลปากร) ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

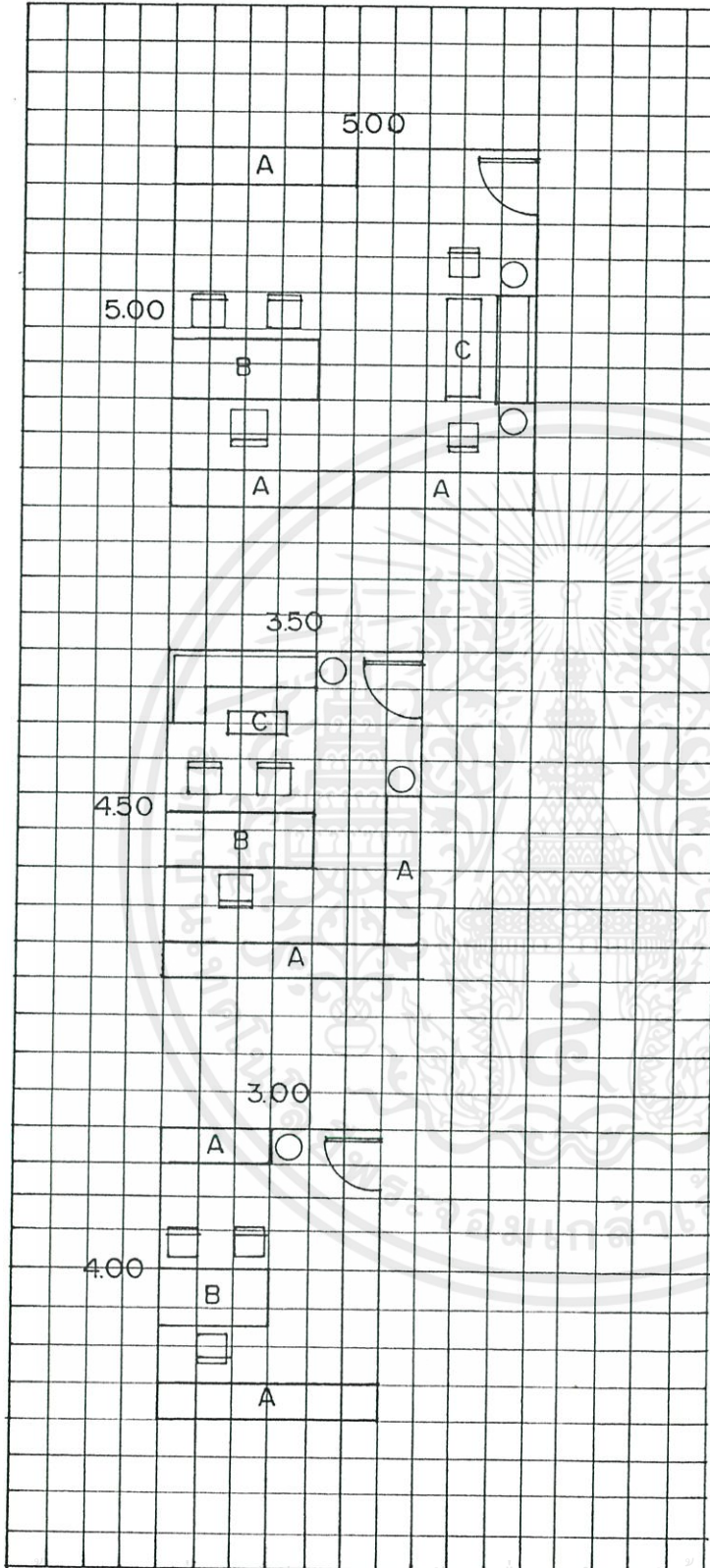
ตารางที่ 4 : แสดงปริมาณขนาดของเครื่องปรับอากาศในโครงการ

ELEMENT	พื้นที่ใช้สอย ต.ร.ม.	DEMAND (Ton)	SUPPLY (Ton)
ส่วนบริหารโครงการ	210	8.4	8
ส่วนวิชาการและค้นคว้า	75	3	3
ห้องนิทรรศการ	1614.6	64.58	60
ห้องสมุดและ โสตทัศนอุปกรณ์	328.5	13.14	13
หอประชุม-ภาพยนตร์จอกว้าง	500.35	22.23	25
ห้องประชุม-ห้องบรรยาย	150	6.67	7
รวม	2878.45	118.02	116

สรุปขนาดห้องเครื่องปรับอากาศ

- พื้นที่ห้อง AIR HANDLING UNIT [A.H.U.]
ใช้พื้นที่ 25 เมตร / 100 ตัน
ดังนั้น 116 ตัน ใช้พื้นที่ 50.00 ตารางเมตร
โดยแยกเป็นห้อง A.H.U. ย่อยๆ ไปตามสวนต่างๆ
- พื้นที่ห้องเครื่อง CHILLER ขนาด 200 ตัน
ใช้พื้นที่ 6 x 10 = 60.00 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



-ห้องผู้อำนวยการ
พื้นที่ 25 ตารางเมตร
A: ตู้เอกสาร
B: โต๊ะทำงาน
C: ชุดรับแขก

-ห้องรองผู้อำนวยการ
พื้นที่ 15 ตารางเมตร

-ห้องหัวหน้าฝ่าย
พื้นที่ 12 ตารางเมตร

AREA ANALYSIS CHART

ส่วนบริหาร

2.00

3.00

-ส่วนทำงานทั่วไป
พื้นที่ 6 ตารางเมตร / คน

NO	WC		URINAL		LAVATORY	
	M	F	M	F	M	F
1 - 200	2	3	2	-	-	1
201 - 400	3	4	3	-	2	2
401 - 600	4	5	4	-	3	3
601 - 800	5	6	5	-	4	4
801 - 1000	6	7	6	-	5	5

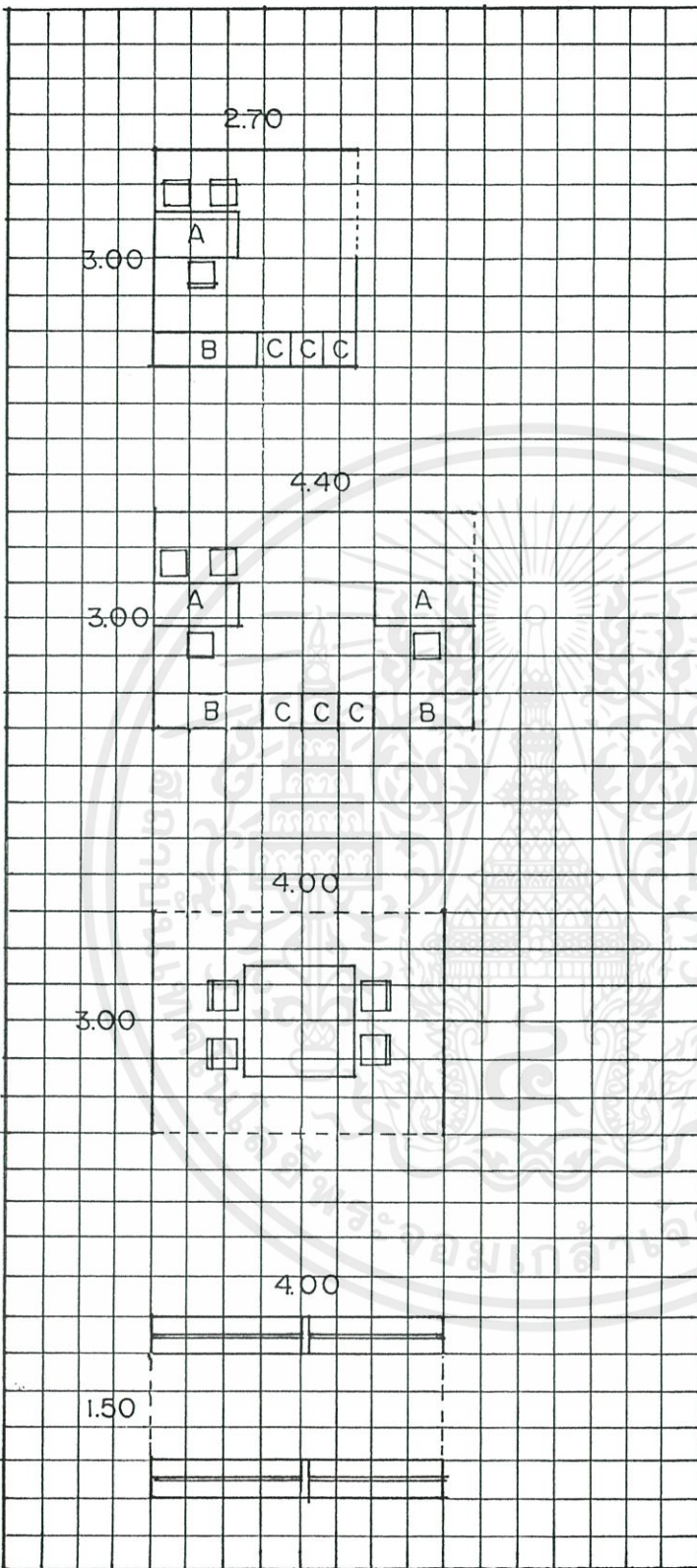
-อัตราส่วนสุขภัณฑ์ / คน
ในอาคารสาธารณะ

NO	WC	URINAL	LAVATOR
25	1	2	1
50	2	4	2
100	3	7	3
OVER 50	1	2	1
OVER 20	1	-	1

-อัตราส่วนสุขภัณฑ์ / คน
ในสำนักงาน

AREA ANALYSIS CHART

ส่วนบริหาร



-ห้องทำงานบรรณารักษ์
 A: โต๊ะทำงาน
 B: ตู้เก็บเอกสาร
 C: ตู้เก็บบัตรชื่อเรื่อง

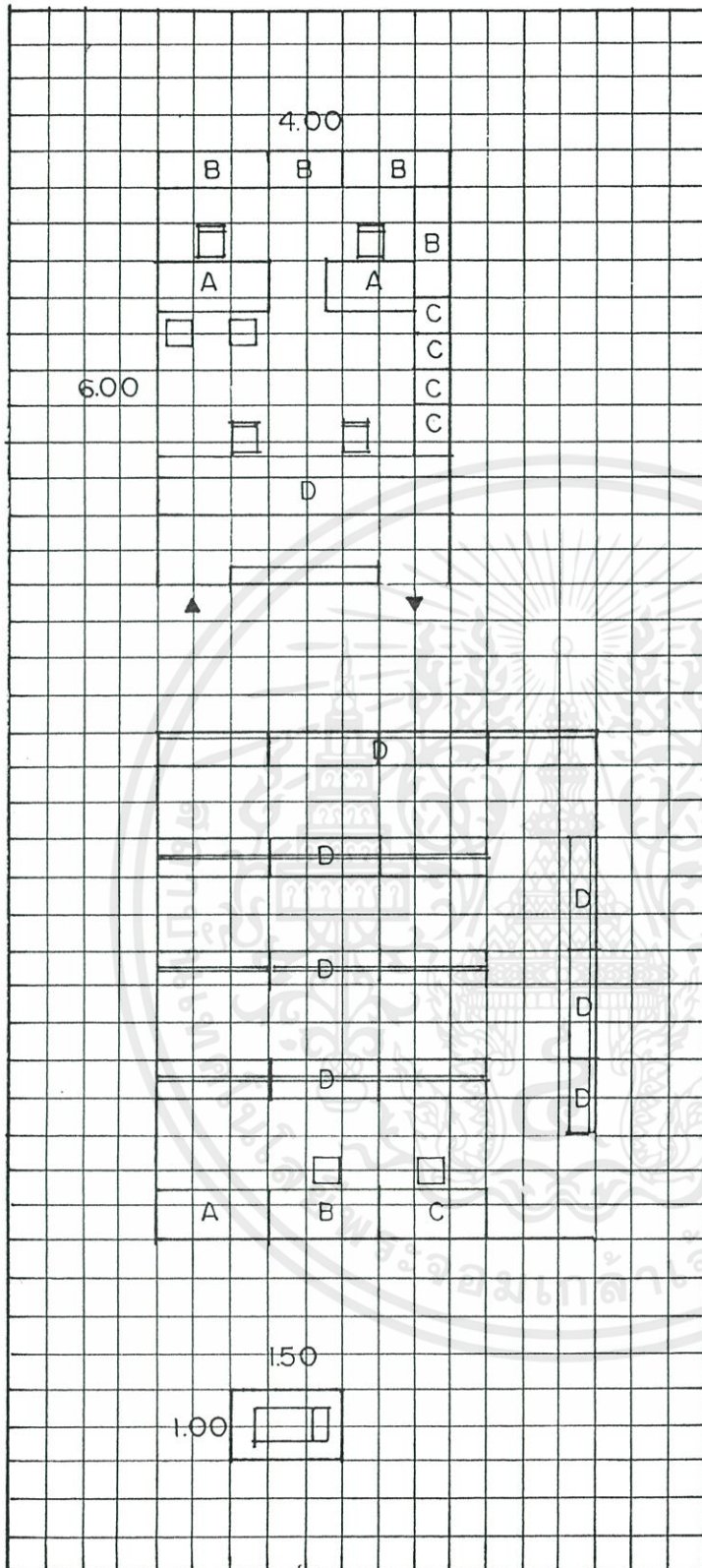
-ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ห้องสมุด
 พื้นที่ 13.200 ตารางเมตร

-พื้นที่อ่านหนังสือ
 พื้นที่ 3 ตารางเมตร / คน

-ตู้เก็บหนังสือ
 ทางเดินกว้าง 1.50 เมตร

AREA ANALYSIS CHART

ส่วนบริการห้องสมุด



-ส่วนทำงาน / ยืมหนังสือ

- A: โต๊ะทำงาน
- B: ตู้หนังสือ
- C: ตู้เก็บบัตรชื่อเรื่อง
- D: ส่วนยืมหนังสือ

-ห้องซ่อม / เก็บหนังสือ

- A: โต๊ะเย็บเล่ม / ทำปก
- B: โต๊ะทำบัตรรายการ
- C: โต๊ะซ่อมหนังสือ
- D: ตู้เก็บหนังสือ

-ส่วนถ่ายเอกสาร

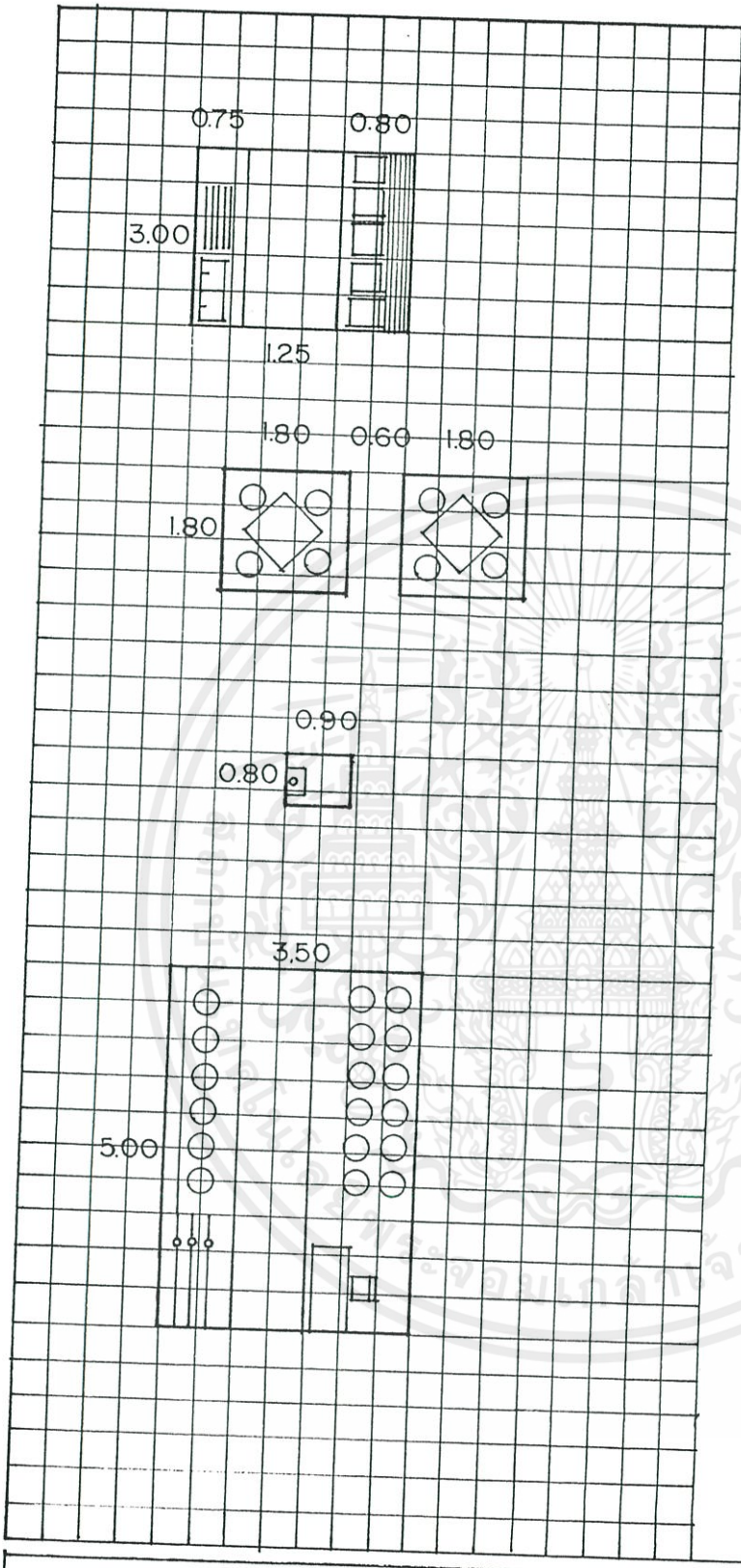
พื้นที่ 1.5 ตารางเมตร

AREA ANALYSIS CHART

ส่วนบริการห้องสมุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ จังหวัดปทุมธานี ไม่อนุญาตให้มีการเผยแพร่หรือใช้ซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



-บริเวณสั่งอาหาร
 A: ส่วนล้างจาน
 B: ส่วนสั่งอาหาร
 C: ที่วางช้อน / ส้อม

-พื้นที่นั่งทานอาหาร
 พื้นที่ 0.80 ตารางเมตร / คน

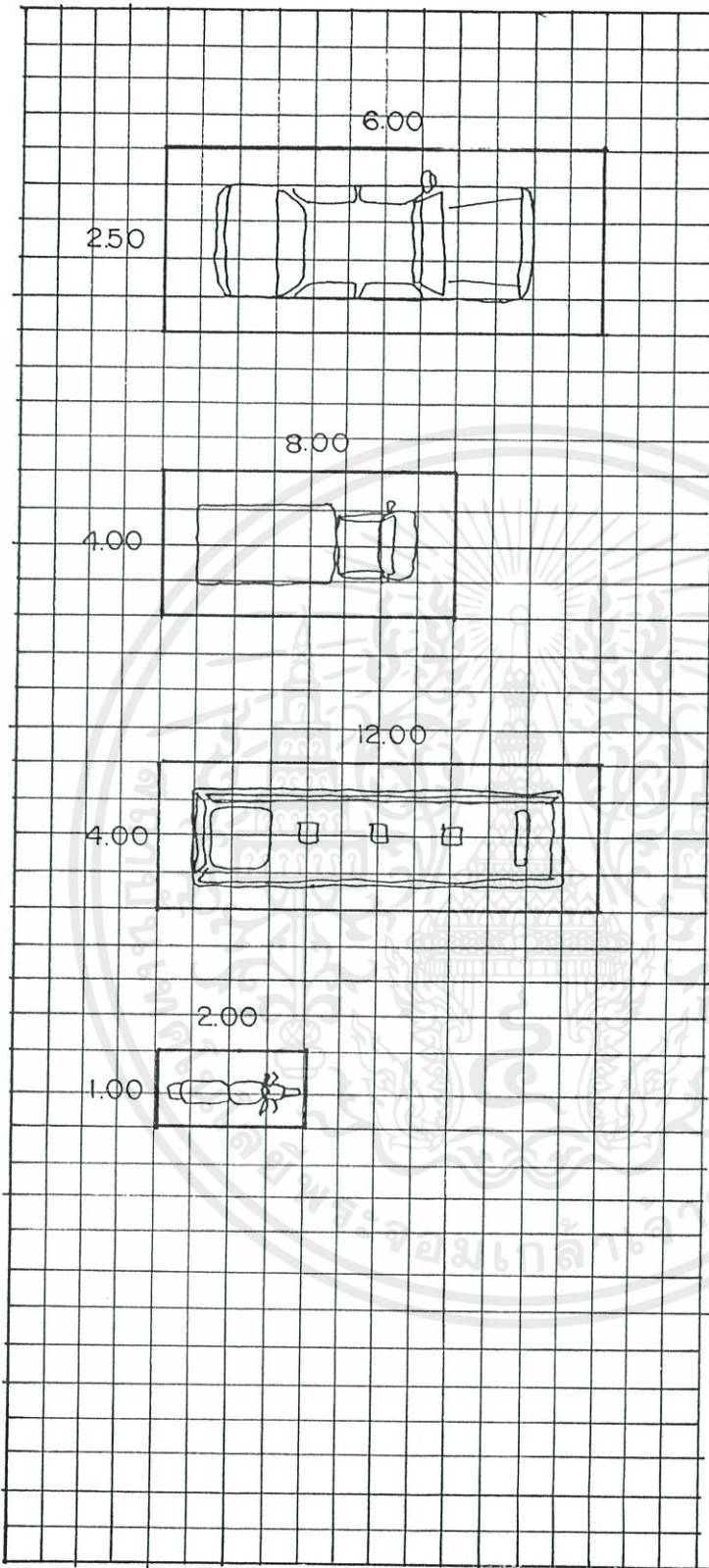
-นำคีมสาธารณะ
 พื้นที่ 0.72 ตารางเมตร / คน

-ส่วนเก็บถังแก๊ส
 พื้นที่ 17.50 ตารางเมตร

AREA ANALYSIS CHART

ส่วนบริการห้องอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานี้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้มีการนำเอกสารนี้ไปใช้เพื่อการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



-ที่จอตกรยนต์
พื้นที่ 15 ตารางเมตร / คัน

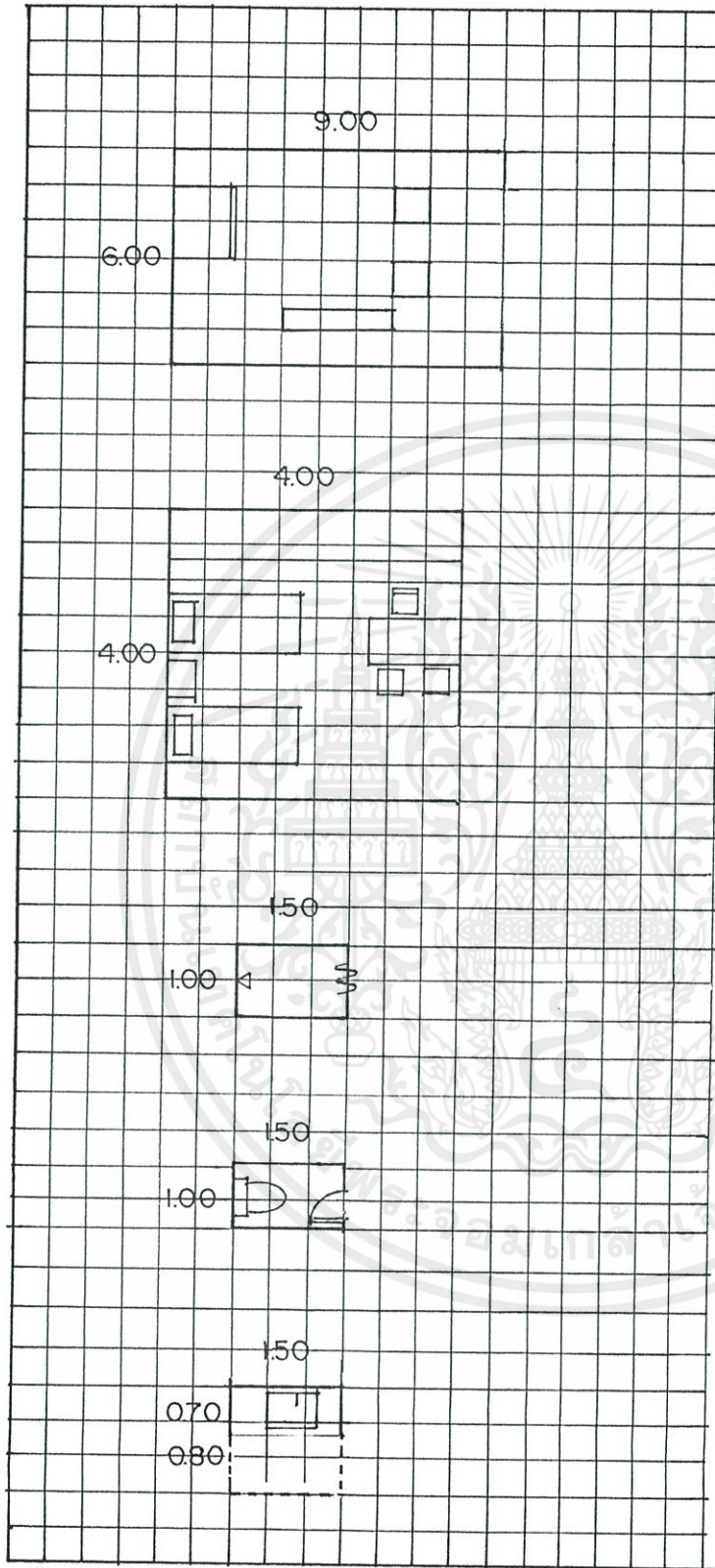
-ที่จอตกรยนต์ทุกขนาดเล็ก
พื้นที่ 32 ตารางเมตร / คัน

-ที่จอตกรบัส
พื้นที่ 48 ตารางเมตร / คัน

-ที่จอตกรจักรยานยนต์
พื้นที่ 2 ตารางเมตร / คัน

AREA ANALYSIS CHART

ส่วนบริการจอดรถ



- โรงปฏิบัติการ
พื้นที่ 54 ตารางเมตร

- ห้องพยาบาล
พื้นที่ 16 ตารางเมตร

- ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า / อาบน้ำ
พื้นที่ 1.50 ตารางเมตร / ห้อง

- ห้องส้วม
พื้นที่ 1.5 ตารางเมตร / ห้อง

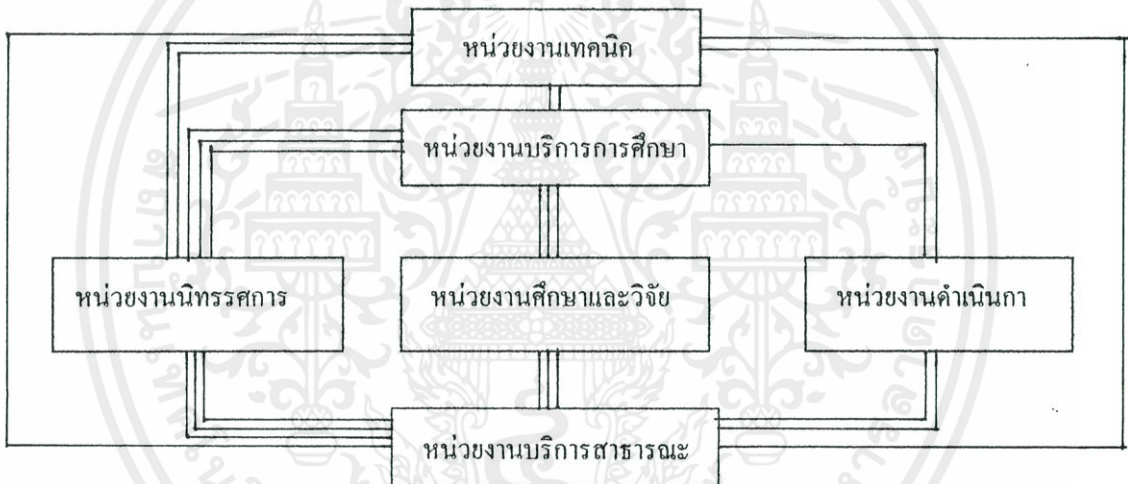
- อ่างล้างมือ
พื้นที่ 0.80 ตารางเมตร / คน

AREA ANALYSIS CHART

ส่วนบริการเทคนิค

ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6
1. หน่วยงานบริการสาธารณะ						
2. หน่วยงานนิทรรศการ	3					
3. หน่วยงานบริการการศึกษา	3	3				
4. หน่วยงานดำเนินการ	2	1	1			
5. หน่วยงานศึกษาและวิจัย	0	3	3	1		
6. หน่วยงานเทคนิค	1	2	0	1	2	



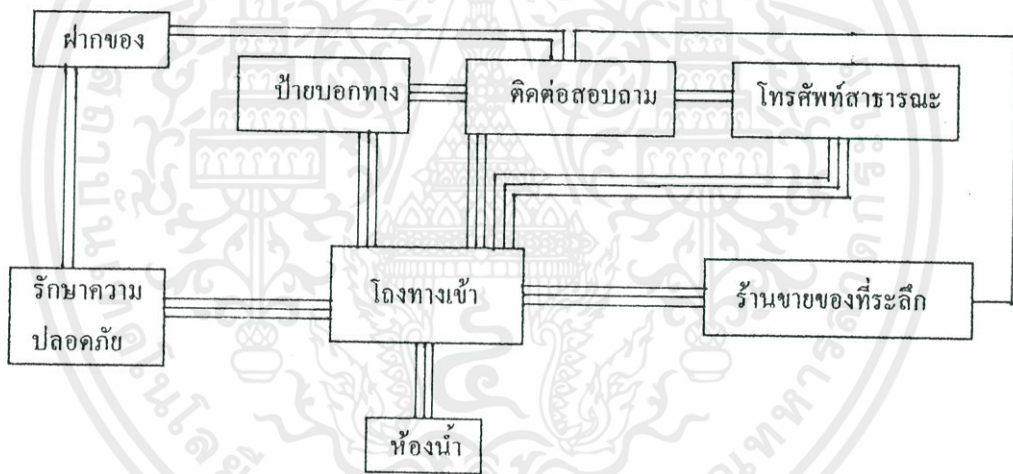
1. ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริการสาธารณะ

องค์ประกอบ	1	2	3
1. โถงทางเข้า			
2. โรงอาหาร	1		
3. จอดรถ	3	2	



1.1 ส่วน โงงทางเข้า

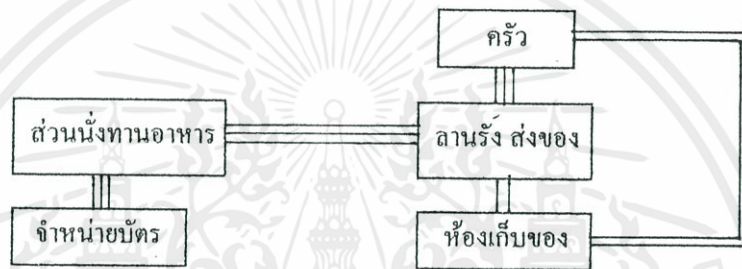
องค้ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8
1. โงงทางเข้า								
2. คิคค้สอบถาม	3							
3. ฝักของ	3	2						
4. ป้ายบอกทาง	3	3	0					
5. ร้านจ้าหน้ายของที่ระลี้ก	3	1	0	0				
6. โทริศ้ท้สาธาณะ	3	2	0	0	2			
7. ริกษาความปลอดค้ภ้	3	0	2	0	0	0		
8. ห้องน้า	3	0	0	0	0	0	0	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 ส่วนโรงอาหาร

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5
1. ที่นั่งทานอาหาร					
2. คริว	0				
3. ลานรับส่งของ	3	3			
4. ห้องเก็บของ	0	2	2		
5. จำหน่ายบัตร	3	0	0	0	



1.3 ส่วนจอครด

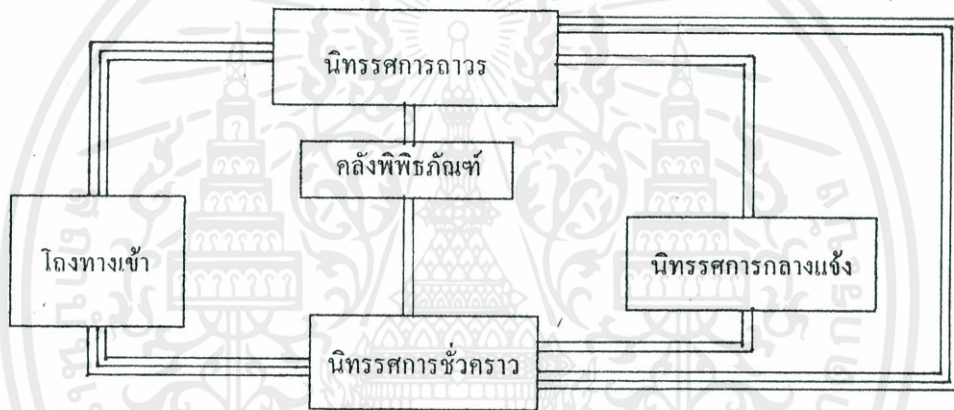
องค์ประกอบ	1	2	3	4	5
1. จอครดเจ้าหน้าที่					
2. จอครดส่งของ	1				
3. จอครดผู้ชม	0	3			
4. จอครดบัตร	0	3	0		
5. รักษาความปลอดภัย	2	2	1	0	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

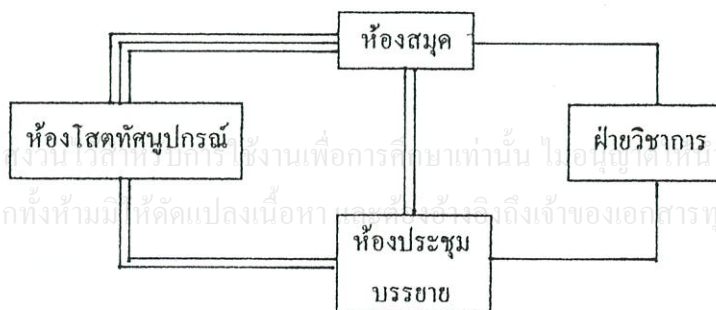
2. ความสัมพันธ์ของส่วนนิทรรศการ

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5
1. นิทรรศการถาวร					
2. นิทรรศการชั่วคราว	3				
3. ส่วนจัดนิทรรศการกลางแจ้ง	2	2			
4. โถงทางเข้า	3	3	0		
5. คลังพิพิธภัณฑ์	2	2	1	0	



3. ความสัมพันธ์ของส่วนบริการการศึกษา

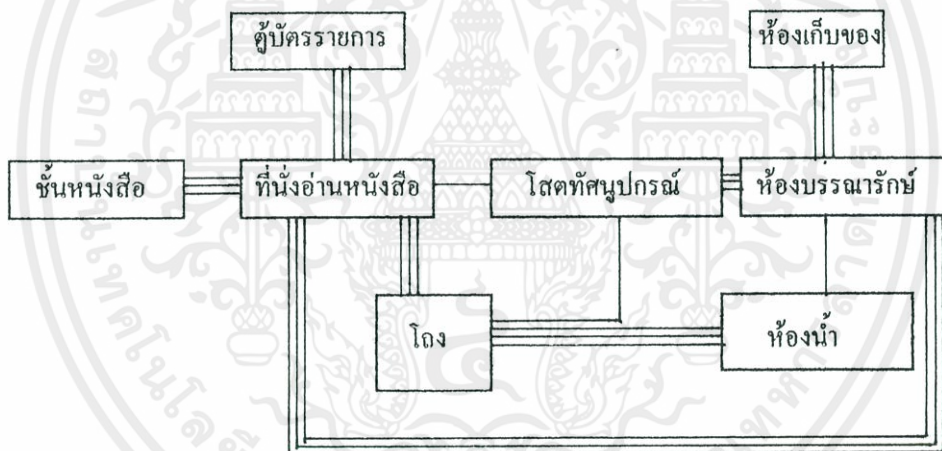
องค์ประกอบ	1	2	3	4
1. ห้องสมุด				
2. ห้องประชุมและห้องบรรยาย	2			
3. ห้องโสตทัศนอุปกรณ์	3	2		
4. ฝ่ายวิชาการ	1	1	0	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและข้อมูลอันมิถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1 ส่วนห้องสมุดและโสตทัศนูปกรณ์

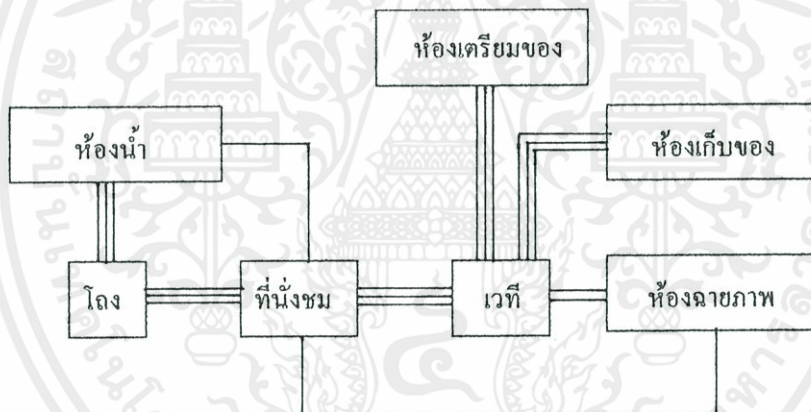
องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8
1. โถง								
2. ส่วนนั่งอ่านหนังสือ	3							
3. ตู้บัตรรายการ	0	3						
4. ชั้นหนังสือ	0	3	3					
5. โสตทัศนูปกรณ์	1	1	0	0				
6. ห้องบรรณารักษ์	3	3	2	0	0			
7. ห้องเก็บของ	0	0	0	2	0	0		
8. ห้องน้ำ	3	2	0	1	2	1	0	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 ส่วนหอประชุม

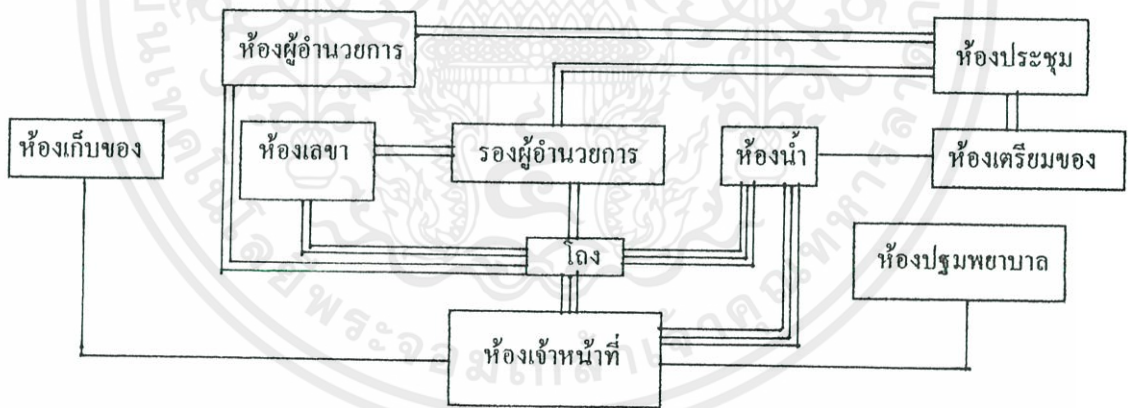
องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7
1. โถง							
2. ที่นั่งฟัง	3						
3. เวที	0	3					
4. ส่วนเตรียมการ	0	0	3				
5. ห้องฉายภาพ	0	1	2	0			
6. ห้องน้ำ	3	1	0	0	0		
7. ห้องเก็บของ	0	3	1	1	0	0	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของหน่วยงานดำเนินการ

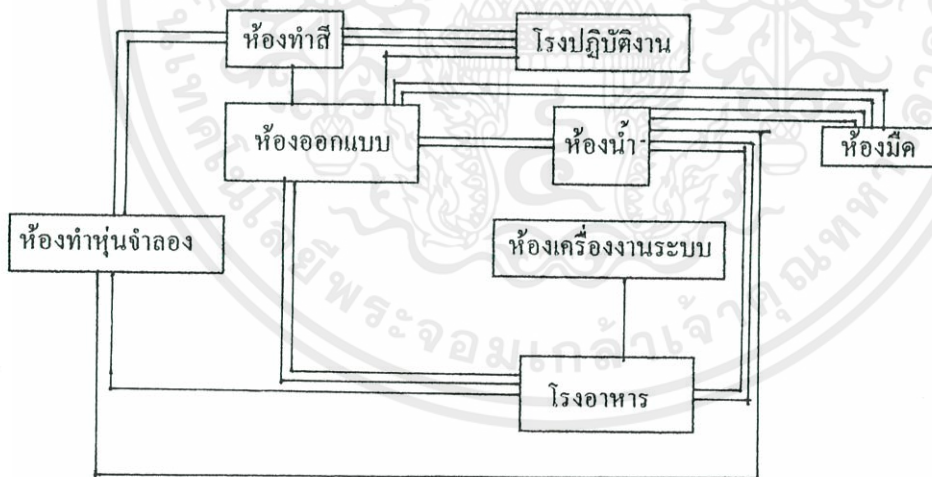
องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. ห้องผู้อำนวยการ										
2. รองผู้อำนวยการ	2									
3. เลข	2	2								
4. ห้องประชุม	3	3	0							
5. ห้องพนักงาน	2	2	2	2						
6. โถง	2	2	2	3	3					
7. ห้องปฐมพยาบาล	0	0	0	0	1	0				
8. ห้องเก็บของ	0	0	0	0	1	0	0			
9. ห้องน้ำ	0	0	0	0	0	3	0	0		
10. ส่วนเตรียมของ	0	0	0	2	0	2	0	0	1	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ความสัมพันธ์ของส่วนเทคนิค

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8
1. โรงอาหาร								
2. ห้องออกแบบ	2							
3. ห้องทำโมเดล	1	3						
4. โรงปฏิบัติงาน	0	1	1					
5. ห้องทำสี	0	1	2	3				
6. ห้องมืด	2	2	0	0	0			
7. ห้องน้ำ	2	2	1	0	0	2		
8. ห้องเครื่องงานระบบ	1	0	0	0	0	0	0	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางสรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการศูนย์ประวัติศาสตร์การนับเวลา

องค์ประกอบ	จำนวน	จำนวนผู้ใช้		เวลา	พื้นที่/น.	พื้นที่รวม	แหล่งที่มา
		พนักงาน	ผู้ชม				
-ห้องผู้อำนวยการ	1	1		8.30-16.30	25	25	ARCHITECT'DATA
-ห้องพนักงาน	2	2		“	15	30	“
-ห้องประชุม	1	17		“	50	50	“
-ห้องน้ำ	2	16		“	6	12	“
-ห้องรับแขก	1	-	-	“	16	16	“
-ห้องเก็บเอกสาร	1	8		24 ชม.	18	18	“
1หน่วยงานดำเนินการ							
-หัวหน้าหน่วยงาน	1	1		8.30-16.30	12	12	“
1.1ฝ่ายธุรการ							“
-หัวหน้าฝ่าย	1	1		“	12	12	“
-เจ้าหน้าที่ธุรการ	3	3		“	6	18	“
1.2ฝ่ายการเงิน บัญชี							
-หัวหน้าฝ่าย	1	1		“	12	12	“
-เจ้าหน้าที่	2	2		“	6	12	“
1.3ฝ่ายบุคคล							
-หัวหน้าฝ่าย	1	1		“	12	12	“
-เจ้าหน้าที่	2	2		“	6	12	“
1.4ฝ่ายประชาสัมพันธ์							
-หัวหน้าฝ่าย	1	1		“	12	12	“
-เจ้าหน้าที่	3	3		“	6	18	“

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	จำนวน	จำนวนผู้ใช้		เวลา	พื้นที่/น.	พื้นที่รวม	แหล่งที่มา
		พนักงาน	ผู้ชม				
2หน่วยงานบริการการศึกษา							
-หัวหน้าหน่วยงาน	1	1		8.30-16.30	12	12	ARCHITECT'DATA
2.1ฝ่ายห้องสมุด							
-ห้องบรรณารักษ์	1	1		“	12	12	ANALYSIS
-ห้องเจ้าหน้าที่	4	4		“	4	16	“
-ส่วนซ่อมแซมหนังสือ	4	4		“	20	20	“
-ที่ถ่ายเอกสาร	1	1		“	2	2	“
-ที่นั่งอ่านหนังสือ	1		125	“	195	195	“
-ชั้นหนังสือ	1		125	24 ชม.	59	59	“
-ห้องน้ำ	2	20	125	“	6	12	“
2.2ฝ่ายโสตทัศนูปกรณ์							
-ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่	1	2		8.30-16.30	16	16	“
-ส่วนเก็บของ	1	2		24 ชม.	12	12	“
-ส่วนบริการผู้มาใช้	1	40		8.30-16.30	36	36	“
2.3ฝ่ายหอประชุม							
-ห้องวิทยากร	1	2-3		8.30-16.32	20	20	“
-พื้นที่นั่งฟัง	1	300		“	215	215	“
-เวที	1	2-3		“	67.5	67.5	“
-โถงทางเข้า	1		300	“	90	90	“
-ห้องเก็บของ	1	2-5		24 ชม.	18	18	“
-ห้องควบคุม	1	1		8.30-16.30	50	50	“
-ห้องน้ำ	2		300	“	16	16	“
-ห้องบรรยาย			60	“	75	75	“
2.4ฝ่ายจัดพิมพ์และเผยแพร่							
-ห้องหัวหน้าฝ่าย	1	1		“	12	12	“
-ห้องเจ้าหน้าที่	1	1		“	12	12	“
-ห้องเก็บของ	1	2		24 ชม.	12	12	“

องค์ประกอบ	จำนวน	จำนวนผู้ใช้		เวลา	พื้นที่/น.	พื้นที่รวม	แหล่งที่มา
		พนักงาน	ผู้ชม				
3.หน่วยงานศึกษา วิจัย							
-ห้องหัวหน้าหน่วย	1	1		8.30-16.30	12	12	ARCHITECT'DATA
3.1ฝ่ายงานวิจัย							
-ส่วนทำงานนักวิชาการ	6	6		“	6	36	“
-ห้องพักผ่อน	1	14		“	25	25	“
-ห้องประชุม	1	14		“	50	50	“
-ห้องน้ำ	1	14		“	6	6	“
-ห้องเก็บของ	1	4		24 ช.ม.	20	20	“
3.2ฝ่ายงานทะเบียนวัสดุ							“
ห้องทำงานหัวหน้า	1	1		8.30-16.30	12	12	“
-ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่	2	2		“	12	24	“
3.3ฝ่ายคลังพิพิธภัณฑ์							ANALYSIS
-คลังพิพิธภัณฑ์	1	3		24 ช.ม.	218	218	“
-ลานรับส่งของ	1	3		8.30-16.30	80	80	“
-ส่วนตรวจเช็คของ	1	3		“	25	25	“
3.4ฝ่ายซ่อมสวณวัสดุ							
-ห้องหัวหน้าฝ่าย	1	1		“	12	12	ARCHITECT'DATA
-ห้องปฏิบัติการ	1	6		224ช.ม.	36	36	“

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	จำนวน	จำนวนผู้ใช้		เวลา	พื้นที่/น.	พื้นที่รวม	แหล่งที่มา
		พนักงาน	ผู้ชม				
4.หน่วยบริการสาธารณะ							
4.1ฝ่ายโรงอาหาร							
-ร้านอาหาร	1	1		8.30-16.30	12	2	ANALYSIS
-ครัว	1	4		“	36	36	“
-ห้องเก็บของ	1	4		“	6	6	“
-ลานรับส่งของ	1			“	16	16	“
-ที่นั่งทานอาหาร	1			“	120	120	“
-ห้องน้ำ	2			“	6	12	“
-ห้องเก็บขยะ	2			“	6	12	“
4.2ฝ่าย ร.ป.ภ.				“			ARCHITECT'DATA
-ที่ทำงานเจ้าหน้าที่	1	1		24ช.ม.			“
-ห้องน้ำ	2	1		“	6	12	“
-ที่จอดรถบัส	1		300	“	344	344	ANALYSIS
-ที่จอดรถจักรยานยนต์	1		32	“	24	24	“
-ที่จอดรถเจ้าหน้าที่	1	108		“	297	297	“
-ที่จอดรถผู้มาใช้บริการ	1		153	“	702	702	“
4.3ฝ่ายพยาบาล							
-ห้องเตรียมยา	1	1		8.30-16.30	6	6	ARCHITECT'DATA
-ห้องพยาบาล	1	1		“	6	6	“
4.4ฝ่ายของที่ระลึก				“			“
-ร้านขายของที่ระลึก	1	1		“	6	6	“

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	จำนวน	จำนวนผู้ใช้		เวลา	พื้นที่/น.	พื้นที่รวม	แหล่งที่มา
		พนักงาน	ผู้ชม				
5.หน่วยงานเทคนิค							
- หัวหน้าหน่วย	1	1		8.30-16.30	12	12	ARCHITECT'DATA
5.1ฝ่ายงานออกแบบ				“			“
-ห้องหัวหน้าฝ่าย	1	1		“	12	12	“
-ห้องออกแบบ	1	2		“	12	24	“
-ห้องเก็บของ	1	6		“	6	6	“
-ส่วนพักผ่อน	1	6		“	16	16	“
5.2ฝ่ายศิลปกรรม							
-ห้องทำงานหัวหน้า	1	1		“	12	12	“
-ส่วนทำงานฝ่ายศิลป์	1	2		“	12	24	“
-ห้องมีด	1	1		“	6	6	“
5.3ฝ่ายโรงงาน							
-ส่วนทำงานไม้ โลหะ	1	2		“	60	60	“
-ส่วนทำงานพลาสติก	1	2		“	60	60	“
-ส่วนทำงานไฟฟ้า	1	2		“	60	60	“
-ห้องเก็บอุปกรณ์	1	11		24ช.ม.	48	48	“
-ห้องน้ำ LOCKER	1	11		8.30-16.30	42	42	“
-ส่วนพักผ่อน	1	11		“	36	36	“
-ส่วนรับส่งของ	1	11		“	30	30	“
-ห้องพัสดุ	1	11		“	28	28	“

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	จำนวน	จำนวนผู้ใช้		เวลา	พื้นที่/น.	พื้นที่รวม	แหล่งที่มา
		พนักงาน	ผู้ชม				
5.4ฝ่ายอาคารสถานที่							
-ห้องหัวหน้าฝ่าย	1	1		8.30-16.30	12	12	ANALYSIS
-ส่วนพักผ่อน	1	19		“	30	30	“
-ห้องน้ำ LOCKER	2	19		“	12	24	“
-ถังเก็บน้ำใต้ดิน	1			24ชม.	64	64	“
-ถังเก็บน้ำด้านบน	1			“	9	9	“
-ถังกำจัดน้ำเสีย	1			“	9	9	“
-ห้อง PUMP	1			“	16	16	“
-ห้องเครื่องสำรองไฟ	1			“	25.45	25.45	“
-ห้อง เครื่องไฟฟ้า	1			“	35	35	“
-ห้อง A.H.U.	5			“	6	30	“
-ห้อง CHILLER	1			“	60	60	“
-ห้อง B.A.S.	1	22		“	35	35	“

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปพื้นที่ใช้สอยทั้งหมดในโครงการศูนย์ประวัติศาสตร์การนับเวลา

1. หน่วยงานดำเนินการ	228	ต.ร.ม.
2. หน่วยงานบริการการศึกษา	3284.13	ต.ร.ม.
3. หน่วยงานศึกษาและวิจัย	556	ต.ร.ม.
4. หน่วยงานบริการสาธารณะ	1615	ต.ร.ม.
5. หน่วยงานเทคนิค	1106.45	ต.ร.ม.

รวม	6789.58	ต.ร.ม.
CIRCULATION 30 %	2036..87	ต.ร.ม.

พื้นที่ใช้สอยภายในโครงการศูนย์ประวัติศาสตร์การนับเวลาทั้งหมดเท่ากับ
8826.45 ต.ร.ม.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บทที่ 4

การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปรษณีย์หรือเผยแพร่บนเว็บไซต์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์และกำหนดที่ตั้งของโครงการ

การวางหลักในการพิจารณาพื้นที่ตั้งของโครงการ

“ศูนย์ประวัติศาสตร์การนับเวลา” เป็นโครงการที่ดำเนินงานเพื่อธำรงรักษาส่งเสริม เผยแพร่ความรู้ใน ศิลปะประจำชาติ อันเป็นสิ่งที่มีความค่าแสดงถึงเอกลักษณ์ของชาติไทย

ดังนั้น การพิจารณาเลือกทำเลที่ตั้งจำเป็นต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมในทุกๆ ด้านของบริเวณซึ่งจะ ช่วยส่งเสริมความเด่นสง่างามของโครงการ การสัญจรเข้าถึง ความเป็นแหล่งศูนย์กลางชุมชนในด้านต่างๆ ราคาและ งบประมาณต่างๆ ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความเหมาะสมความรู้ดีประทับใจแก่ผู้ใช้สอยโครงการ และผู้ผ่านสัญจรไปมา ดังนั้นในการเลือกทำเลที่ตั้ง จึงได้พิจารณาที่ตั้งอย่างกว้างๆ [MACRO SITE SURVEY] ความเหมาะสมของย่าน เป็นประการสำคัญ ซึ่งได้ข้อสรุปดังนี้

แหล่งที่ตั้ง [ZONING]

1. ความเหมาะสมของย่าน อยู่ในบริเวณที่กำหนดให้สร้างอาคารทางวัฒนธรรมได้ตามพระราชบัญญัติผังเมือง นอกจากนี้ต้องพิจารณาถึงข้อกำหนดต่างๆ จากกฎหมายเทศบัญญัติอื่นด้วย

2. โครงสร้างประชากร [POPULATION] ควรจะต้องมีความหนาแน่นปานกลาง จำนวนเพศ วัย ความต้องการของประชากร

3. พิจารณาลักษณะความเป็นศูนย์กลาง ควรมีความเป็นศูนย์กลางของแหล่งชุมชนและ สัมพันธ์กับหมู่อาคารสถาบันอื่น เพื่อการติดต่อและบริการคืออย่างทั่วถึง Institutional Zone เช่น แหล่งการศึกษา ศูนย์การค้า ศูนย์กลางชุมชน สถาบันวิชาการ Junction ต่างๆ ย่านพักผ่อน ย่านพักอาศัย

4. ความสัมพันธ์กับแหล่งท่องเที่ยว [Route of Tourist] สถานที่ทางวัฒนธรรมต้นทางการ หรืออยู่ในบริเวณเดียวกัน เพื่อเป็นการตั้งทิศทางเข้าสู่ Zone การติดต่อและการบริการเป็นไปอย่างสะดวก อาคารกิจกรรมประเภทเดียวกับโครงการ

5. เพื่อประหยัดทรัพยากรและสิ่งบริการสาธารณะที่มีอยู่แล้ว และใช้ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ดังนั้นจึงควรจัดให้กิจการมีลักษณะคล้ายกัน เพื่อสนองประโยชน์ใช้สอยอย่างเต็มที่

6. ที่ตั้งควรมีคุณค่าทางทัศนียภาพ และสุนทรียภาพ สามารถถือถือส่งเสริมสถานที่ได้

7. ทิศทางการขยายตัวของเมือง รวมถึงการขยายตัวของโครงการได้ โดยที่ยังสามารถคงสภาพ คำนึงภูมิศาสตร์ และมีสวนเปิดโล่งในที่ดินอย่างเพียงพอ

8. เป็นกิจกรรมระดับเมือง [Urbanized Area] ซึ่งมีลักษณะเป็นกิจกรรมขนาดใหญ่ สนอง ประโยชน์ใช้สอยของประชาชนในหลายเขตพื้นที่ในเวลาเดียวกัน ดังนั้นต้องคำนึงถึงบริการสาธารณะที่มี ประสิทธิภาพ เช่น ที่ตั้งบนถนนสายหลัก ข้อมูลการใช้ที่ดิน ลักษณะประชากรตั้งอยู่ในกิจกรรมสาธารณูปโภค กิจกรรมด้านการศึกษาที่อยู่อาศัย กิจกรรมโรงพยาบาล บริการสาธารณสุข การควบคุมสภาวะแวดล้อม โดยมี หน่วยงานรับผิดชอบประสานงานกันอย่างมีระบบ

9. ในเขตพื้นที่ปริมาณโครงการที่เกี่ยวข้องที่มีอยู่เดิม รวมทั้งความต้องการเปรียบเทียบในแง่ ฐานะพื้นที่

เมื่อกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. การเลือกใช้ที่ดิน ความต้องการของย่านพบว่า ในย่านการใช้ที่ดินเพื่อจุดประสงค์เป็นที่พักอาศัย ธุรกิจการค้า อุตสาหกรรม ได้เพิ่มขึ้นเป็นอัตราส่วนที่สูงที่สุด จากการศึกษาแนวทางในอนาคต สถานที่บริการสาธารณะชนในลักษณะเดียวกับโครงการมีความต้องการเพิ่มขึ้นสูงมาก

11. ไม่อยู่ในย่านอันตรายที่สามารถหลีกเลี่ยงในการเลือกที่ตั้งได้ เช่น เขตอุตสาหกรรม อากาศเสีย อากาศพิษ แผ่นดินไหว ฯลฯ

ลักษณะกายภาพของที่ตั้ง

1. รูปร่างและขนาดลักษณะของที่ดิน [Site Existing] ควรมีความเหมาะสมกับพื้นที่โครงการ รวมทั้งแนวทางการขยายตัวในอนาคตควรมีความยืดหยุ่น [Future Expansion]

2. สภาพแวดล้อมทั่วไป ไม่ควรอยู่ใกล้ตลาดหรือแหล่งอุตสาหกรรม

3. คุณค่าทางทัศนียภาพควรมีมุมมองที่กว้างไกล สวยงาม ร่มรื่น มีบรรยากาศที่เหมาะสม และเสริมคุณค่าโครงการ [Aminities]

4. สภาพปัจจุบันและการปรับปรุงพื้นที่ บริเวณตำแหน่งที่ต้องมีการปรับสภาพพื้นที่รวมทั้งตำแหน่งที่มีอาคารเดิมอยู่มาก จะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเวนคืน ชดใช้ และปรับบริเวณมากขึ้น

5. อิทธิพลจากสภาพแวดล้อม [Environment] และผลของสถาปัตยกรรมข้างเคียง ควรเสริมโครงการและไม่ควรมีอาคารที่จะข่มความสำคัญของโครงการ เช่นความสูงหรืออาคารที่มีความสำคัญ ที่ตั้งโครงการไม่ควรอยู่ในบริเวณใกล้กับที่ตั้งของอาคารที่มีคุณค่าทางประวัติศาสตร์ หรือเป็นอาคารอนุรักษ์ เพราะไม่เหมาะสมและจะทำให้เกิดข้อจำกัดในการออกแบบโดยไม่จำเป็น ไม่ควรมีมลภาวะมากเกินไป ควรมี Open space พอสมควร

6. ที่ตั้งที่ไม่เหมาะสมกับโครงการหรือมีข้อจำกัดมากเกินไป นอกจากทำให้คุณค่าของงานสถาปัตยกรรมลดลง ยังอาจเป็นการทำให้เสียกระบวนการทางการออกแบบบางขั้นตอน ไปอย่างน่าเสียดาย

ลักษณะการเข้าถึงโครงการและสภาพการจราจร [Accessibility & Traffic]

1. การจราจร หมายถึง การสัญจรของคนและรถที่มาสู่โครงการและการจราจรรอบๆโครงการควรอยู่ในสถานที่เหมาะสมสะดวก โครงการขายนครครอบคลุมทั่วทุกพื้นที่เส้นทางไม่วกวน ระบบการจราจร รับพาหนะความเร็วต่างกัน พื้นที่ถนนตามมาตรฐานถนนในเมือง ขนาดแคบที่สุดไม่ต่ำกว่า 11.00 เมตร และทางเท้าไม่ควรแคบกว่า 1.5 เมตร

2. เปรียบเทียบมาตรฐานที่กำหนดไว้ในกฎกระทรวง ฉบับที่ 7(2517) ซึ่งออกตามพระราชบัญญัติควบคุมสิ่งก่อสร้าง (2479) จะเห็นว่าที่จอดรถนอกถนน [Off - Street Parking] ยังไม่เพียงพอต่อความต้องการของบริเวณนั้นๆ และสามารถรับรถในโครงการเพิ่มขึ้นได้ด้วย โดยไม่ก่อปัญหามากเกินไปนัก

3. เนื่องจากเป็นโครงการเฉพาะอย่างหลายกิจกรรมรวมกัน และรับปริมาณผู้ใช้สอยเป็นจำนวนมาก ดังนั้นความต้องการของโครงการด้านการดึงดูดและสนใจ [Approach and Invitation] จึงควรมีความน่าสนใจสูงและอยู่ในย่านที่รู้จักกันดีหรืออยู่ใกล้สถานที่ช่วยดึงดูดให้มีผู้ใช้โครงการเพิ่มขึ้น ควรอยู่ในจุดที่สังเกตเห็นและเข้าถึงได้ง่าย ไม่ซับซ้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารตัวอย่าง สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. สภาพการจราจร ควรมีลักษณะถนนอยู่ในสภาพดี มีขนาดความกว้างของผิวการจราจรมากพอจะรับการจราจรที่เพิ่มขึ้นจากจำนวนรถในโครงการได้ มีการจราจรคล่องตัวมีการไหลเวียนตลอดเวลารวมถึงในช่วง Rush Hour ก็ไม่ควรติดขัดเกินไป และมีรถประจำทางผ่านได้มากสาย และมาจากหลายๆแห่ง เพื่อความสะดวกในการมาโครงการ จากทุกส่วนของเมือง

5. การคมนาคม ความสะดวกและระยะเวลาในการเข้าถึงโครงการควรมีความสะดวกทั้งทางรถประจำทางรถยนต์ส่วนบุคคล ระยะห่างระหว่างป้ายหยุดรถประจำทางกับที่ตั้งโครงการไม่ควรมีระยะห่างกับเกินไป ลักษณะทางเท้ามีขนาดกว้าง ปลอดภัยร่มรื่น นอกจากนี้หากมีทางสัญจรอื่นๆ ที่สามารถเข้าสู่โครงการได้ก็จะเพิ่มความสะดวกมากขึ้น

ระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ [Infrastructure]

ควรอยู่ในบริเวณที่มีระบบสาธารณูปโภคอย่างพร้อมมูล

1. ระบบการกำจัดมลภาวะเป็นพิษ
2. การกำจัดน้ำเสีย การระบายน้ำ ทางระบายน้ำ รวมทั้งป้องกันปัญหาน้ำท่วม
3. น้ำประปา น้ำใช้
4. ไฟฟ้า
5. โทรศัพท
6. ไปรษณีย์
7. ขยะ
8. รถโดยสารสาธารณะเข้าถึง เช่น รถประจำทาง
9. สถานศึกษา
10. สถานีตำรวจ
11. สถานีดับเพลิง
12. สถานสาธารณสุข
13. ตลาดสด
14. ฌาปนสถานสุสาน
15. ศาสนสถาน
16. สิ่งบริการสาธารณะ เช่น น้ำดื่ม ห้องสมุดสาธารณะ ฯลฯ
17. พื้นที่โล่งว่างของเมือง เช่น สวนสาธารณะ และพื้นที่สวนหย่อม เพื่อการพักผ่อนและเป็นปอดของเมือง บรรเทาปัญหาหมอกควัน อนุรักษ์ธรรมชาติสภาพแวดล้อม
18. ถนนและทางเท้า ความกว้าง สภาพปูลาดยาง หรือคอนกรีต พื้นที่จอดรถ นอกถนน จัดพื้นที่จอดรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บทที่ 4

การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์และกำหนดที่ตั้งของโครงการ

การวางหลักในการพิจารณาพื้นที่ตั้งของโครงการ

“ศูนย์ประวัติศาสตร์การนับเวลา” เป็นโครงการที่ดำเนินงานเพื่อธำรงรักษาส่งเสริม เผยแพร่ความรู้ใน ศิลปะประจำชาติ อันเป็นสิ่งที่มีความสำคัญถึงเอกลักษณ์ของชาติไทย

ดังนั้น การพิจารณาเลือกทำเลที่ตั้งจำเป็นต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมในทุกๆ ด้านของบริเวณซึ่งจะ ช่วยส่งเสริมความเด่นสง่างามของโครงการ การสัญจรเข้าถึง ความเป็นแหล่งศูนย์กลางชุมชนในด้านต่างๆ ราคาและ งบประมาณต่างๆ ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความเหมาะสมความรู้สึกประทับใจแก่ผู้ใช้สอยโครงการ และผู้ผ่านสัญจรไปมา ดังนั้นในการเลือกทำเลที่ตั้ง จึงได้พิจารณาที่ตั้งอย่างกว้างๆ [MACRO SITE SURVEY] ความเหมาะสมของย่าน เป็นประการสำคัญ ซึ่งได้ข้อสรุปดังนี้

แหล่งที่ตั้ง [ZONING]

1. ความเหมาะสมของย่าน อยู่ในบริเวณที่กำหนดให้สร้างอาคารทางวัฒนธรรมได้คามพระ ราชบัญญัติผังเมือง นอกจากนี้ต้องพิจารณาถึงข้อกำหนดต่างๆ จากกฎหมายเทศบัญญัติอื่นด้วย
2. โครงสร้างประชากร [POPULATION] ควรจะต้องมีความหนาแน่นปานกลาง จำนวนเพช วย ความต้องการของประชากร
3. พิจารณาลักษณะความเป็นศูนย์กลาง ควรมีความเป็นศูนย์กลางของแหล่งชุมชนและ สัมพันธ์กับหมู่อาคารสถาบันอื่น เพื่อการติดต่อและบริการคืออย่างทั่วถึง Institutional Zone เช่น แหล่งการศึกษา ศูนย์การค้า ศูนย์กลางชุมชน สถาบันวิชาการ Junction ต่างๆ ย่านพักผ่อน ย่านพักผ่อน
4. ความสัมพันธ์กับแหล่งท่องเที่ยว [Route of Tourist] สถานที่ทางวัฒนธรรมต้นทนาการ หรืออยู่ในบริเวณเดียวกัน เพื่อเป็นการตั้งทิศทางการเข้าสู่ Zone การติดต่อและบริการเป็นไปอย่างสะดวก อาคารกิจกรรมประเภทเดียวกับโครงการ
5. เพื่อประหยัดทรัพยากรและสิ่งบริการสาธารณะที่มีอยู่แล้ว และใช้ให้เกิดประสิทธิภาพสูง สุด ดังนั้นจึงควรจัดให้กิจการมีลักษณะคล้ายกัน เพื่อสนองประโยชน์ใช้สอยอย่างเต็มที่
6. ที่ตั้งควรมีคุณค่าทางทัศนียภาพ และสุนทรียภาพ สามารถก่อคุณส่งเสริมสถานที่ได้
7. ทิศทางการขยายตัวของเมือง รวมถึงการขยายตัวของโครงการได้ โดยที่ยังสามารถคงสภาพ คำนวณศาสตร์ และมีส่วนเปิดโล่งในที่ดินอย่างเพียงพอ
8. เป็นกิจกรรมระดับเมือง [Urbanized Area] ซึ่งมีลักษณะเป็นกิจกรรมขนาดใหญ่ สนอง ประโยชน์ใช้สอยของประชาชนในหลายเขตพื้นที่ในเวลาเดียวกัน ดังนั้นต้องคำนึงถึงบริการสาธารณะที่มี ประสิทธิภาพ เช่น ที่ตั้งบนถนนสายหลัก ข้อมูลการใช้ที่ดิน ลักษณะประชากรตั้งอยู่ในกิจกรรมสาธารณูปโภค กิจกรรมด้านการศึกษาที่อยู่อาศัย กิจกรรมโรงพยาบาล บริการสาธารณสุข การควบคุมสภาวะแวดล้อม โดยมี หน่วยงานรับผิดชอบประสานงานกันอย่างมีระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสาร 9. ในเขตพื้นที่ปริมาณโครงการที่เกี่ยวข้องที่มีอยู่เดิม รวมทั้งความต้องการเปรียบเทียบในแง่ ภาระพื้นที่ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. การเลือกใช้ที่ดิน ความต้องการของย่านพบว่า ในย่านการใช้ที่ดินเพื่อจุดประสงค์เป็นที่พักอาศัย ธุรกิจการค้า อุตสาหกรรม ได้เพิ่มขึ้นเป็นอัตราส่วนที่สูงสุด จากการศึกษาแนวทางในอนาคต สถานที่บริการสาธารณะชนในลักษณะเดียวกับโครงการมีความต้องการเพิ่มขึ้นสูงมาก

11. ไม่อยู่ในย่านอันตรายที่สามารถหลีกเลี่ยงในการเลือกที่ตั้งได้ เช่น เขตอุตสาหกรรม อากาศเสีย อัดคึกคัก แผ่นดินไหว ฯลฯ

ลักษณะกายภาพของที่ตั้ง

1. รูปร่างและขนาดลักษณะของที่ดิน [Site Existing] ควรมีความเหมาะสมกับพื้นที่โครงการ รวมทั้งแนวทางการขยายตัวในอนาคตควรมีความยืดหยุ่น [Future Expansion]
2. สภาพแวดล้อมทั่วไป ไม่ควรอยู่ใกล้ตลาดหรือแหล่งอุตสาหกรรม
3. คุณค่าทางทัศนียภาพควรมีมุมมองที่กว้างไกล สวยงาม ร่มรื่น มีบรรยากาศที่เหมาะสม และเสริมคุณค่าโครงการ [Aminities]
4. สภาพปัจจุบันและการปรับปรุงพื้นที่ บริเวณตำแหน่งที่ต้องมีการปรับสภาพพื้นที่รวมทั้งตำแหน่งที่มีอาคารเดิมอยู่มาก จะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเวนคืน ชาติใช้ และปรับบริเวณมากขึ้น
5. อิทธิพลจากสภาพแวดล้อม [Environment] และผลของสถาปัตยกรรมข้างเคียง ควรเสริมโครงการและไม่ควรมีอาคารที่จะข่มความสำคัญของโครงการ เช่น ความสูงหรืออาคารที่มีความสำคัญ ที่ตั้งโครงการไม่ควรอยู่ในบริเวณใกล้กับที่ตั้งของอาคารที่มีคุณค่าทางประวัติศาสตร์ หรือเป็นอาคารอนุรักษ์ เพราะไม่เหมาะสมและจะทำให้เกิดข้อจำกัดในการออกแบบโดยไม่จำเป็น ไม่ควรมีมลภาวะมากเกินไป ควรมี Open space พอสมควร
6. ที่ตั้งที่ไม่เหมาะสมกับโครงการหรือมีข้อจำกัดมากเกินไป นอกจากทำให้คุณค่าของงานสถาปัตยกรรมลดลง ยังอาจเป็นการทำให้เสียกระบวนการทางการออกแบบบางขั้นตอน ไปอย่างน่าเสียดาย

ลักษณะการเข้าถึงโครงการและสภาพการจราจร [Accessibility & Traffic]

1. การจราจร หมายถึง การสัญจรของคนและรถที่มาสู่โครงการและการจราจรรอบๆโครงการควรอยู่ในสถานที่เหมาะสมสะดวก โครงข่ายถนนครอบคลุมทั่วทุกพื้นที่เส้นทางไม่วกวน ระบบการจราจร รับพาหนะความเร็วต่างกัน พื้นที่ถนนตามมาตรฐานถนนในเมือง ขนาดแคบที่สุดไม่ต่ำกว่า 11.00 เมตร และทางเท้าไม่ควรแคบกว่า 1.5 เมตร
2. เปรียบเทียบมาตรฐานที่กำหนดไว้ในกฎกระทรวง ฉบับที่ 7(2517) ซึ่งออกตามพระราชบัญญัติควบคุมสิ่งก่อสร้าง (2479) จะเห็นว่าที่จอดรถนอกถนน [Off - Street Parking] ยังไม่เพียงพอกับความต้องการของบริเวณนั้นๆ และสามารถรับรถในโครงการเพิ่มขึ้นได้ด้วย โดยไม่ก่อปัญหามากเกินไปนัก
3. เนื่องจากเป็นโครงการเฉพาะอย่างหลายกิจกรรมรวมกัน และรับปริมาณผู้ใช้สอยเป็นจำนวนมาก ดังนั้นความต้องการของโครงการด้านการดึงดูดและจูงใจ [Approach and Invitation] จึงควรมีความน่าสนใจสูงและอยู่ในย่านที่รู้จักกันดีหรืออยู่ใกล้สถานที่ช่วยดึงดูดให้มีผู้ใช้โครงการเพิ่มขึ้น ควรอยู่ในจุดที่สังเกตเห็นและเข้าถึงได้ง่ายไม่ซับซ้อน

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. สภาพการจราจร ควรมีลักษณะถนนอยู่ในสภาพดี มีขนาดความกว้างของผิวการจราจรมากพอจะรับการจราจรที่เพิ่มขึ้นจากจำนวนรถในโครงการได้ มีการจราจรคล่องตัวมีการไหลเวียนตลอดเวลารวมถึงในช่วง Rush Hour ก็ไม่ควรติดขัดเกินไป และมีรถประจำทางผ่านได้มากสาย และมาจากหลายๆแห่ง เพื่อความสะดวกในการมาโครงการ จากทุกส่วนของเมือง

5. การคมนาคม ความสะดวกและระยะเวลาในการเข้าถึงโครงการควรมีความสะดวกทั้งทางรถประจำทางรถยนต์ส่วนบุคคล ระยะห่างระหว่างป้ายหยุดรถประจำทางกับที่ตั้งโครงการไม่ควรมีระยะห่างกับเกินไป ลักษณะทางเท้ามีขนาดกว้าง ปลอดภัยร่มรื่น นอกจากนี้หากมีทางสัญจรอื่นๆ ที่สามารถเข้าสู่โครงการได้ก็จะเพิ่มความสะดวกมากขึ้น

ระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ [Infrastructure]

ควรอยู่ในบริเวณที่มีระบบสาธารณูปโภคอย่างพร้อมมูล

1. ระบบการกำจัดมลภาวะเป็นพิษ
2. การกำจัดน้ำเสีย การระบายน้ำ ทางระบายน้ำ รวมทั้งป้องกันปัญหาน้ำท่วม
3. น้ำประปา น้ำใช้
4. ไฟฟ้า
5. โทรศัพท์
6. ไปรษณีย์
7. ขยะ
8. รถโดยสารสาธารณะเข้าถึง เช่น รถประจำทาง
9. สถานศึกษา
10. สถานีตำรวจ
11. สถานีดับเพลิง
12. สถานสาธารณสุข
13. ตลาดสด
14. ฌาปนสถานสุสาน
15. ศาสนสถาน
16. สิ่งบริการสาธารณะ เช่น น้ำดื่ม ห้องสมุดสาธารณะ ฯลฯ
17. พื้นที่โล่งว่างของเมือง เช่น สวนสาธารณะ และพื้นที่สวนหย่อม เพื่อการพักผ่อนและเป็นปอดของเมือง บรรเทาปัญหามลภาวะ อนุรักษ์ธรรมชาติและสภาพแวดล้อม
18. ถนนและทางเท้า ความกว้าง สภาพปูลาดยาง หรือคอนกรีต พื้นที่จอดรถ นอกถนน จัดพื้นที่จอดรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความปลอดภัย

1. ที่ตั้งโครงการควรอยู่ในบริเวณที่สามารถติดต่อได้ง่าย จากเจ้าหน้าที่บ้านเมืองเพื่อให้เกิดความรู้สึกอบอุ่น และปลอดภัยแก่ผู้ใช้สอยโครงการ
2. แนวความคิดการออกแบบสภาพแวดล้อมทางกายภาพ เพื่อป้องกันอาชญากรรมโดยการเลือกพื้นที่วางผังอาคารให้สัมพันธ์กัน หลีกเลี่ยงพื้นที่อับสายตา [Blind spot] กระตุ้นความเป็นเจ้าของพื้นที่ การสอดส่องดูแล และร่วมมือกัน
3. มาตรการรักษาความปลอดภัยสำหรับอาคาร และผู้มาใช้โครงการ [Safety Zone]
4. ไม่ตั้งอาคารอยู่โคกเคี้ยวห่างไกลชุมชน เพื่อควบคุมความปลอดภัยได้ง่ายขึ้น

ความเป็นไปในการพัฒนาพื้นที่ตามโครงการในการวัดความเหมาะสม

1. การได้มาซึ่งที่ดิน
2. ขนาดราคาที่ดิน
3. เจ้าของที่ดิน กรรมสิทธิ์การครอบครองที่ดิน
4. งบการลงทุนและสิทธิพิเศษจากรัฐบาล เฉพาะบางเขตและบางกิจกรรม

การพิจารณาเลือกที่ตั้งของโครงการ

เนื่องจากโครงการนี้เป็นโครงการระดับชาติ จึงเป็นโครงการที่สมควรตั้งอยู่ในเมืองหลวงคือ กรุงเทพมหานคร

ซึ่งเมื่อประมาณ 30-40 ปีก่อน ความนิยมส่วนใหญ่ในต่างประเทศมักสร้างพิกิธภัณฑ์เอาไว้ในใจกลางเมือง เพื่อให้การเข้าถึงเป็นไปได้โดยง่าย ก็นับว่าเป็นความคิดที่ดีแต่เมื่อระบบการขนส่งต่างๆ เจริญขึ้นมา การเดินทางไม่ใช่ปัญหาอย่างมากมายอีก ต่อไปทำให้ที่ตั้งของพิกิธภัณฑ์ ไม่จำเป็นต้องตั้งอยู่ในใจกลางเมือง CENTRAL POSITION อีกต่อไป อีกทั้งการที่ตั้งของพิกิธภัณฑ์ อยู่ในย่านที่ไกลใจกลางเมืองออกไปเล็กน้อยนั้นทำให้ได้เปรียบในเรื่องต่างๆ เช่น

1. โอกาสในการเลือกที่ตั้งมีมากกว่า เพราะมีที่ดินที่เว้นว่างอยู่มากกว่าย่านใจกลางเมือง
2. ที่ดินราคาถูกกว่า ทำให้เหมาะสมกับการลงทุนในโครงการที่ไม่ได้หวังผลกำไรเป็นทั้งเงินประเภทนี้
3. ห่างไกลจากเสียงรบกวน เพราะการจราจรที่คับคั่งสนวนววย รวมทั้งได้บรรยากาศ และอากาศที่สงบเงียบ และสะดวก

ในที่นี้จะแยกพิจารณาจาก CENTRAL ที่กำหนดไว้ แต่จะพิจารณาเฉพาะข้อที่ควบคุมถึงได้เท่านั้น โดยให้คะแนน 3 ระดับ คือ (1) พอใช้ (2) ดี (3) ดีมาก

ย่าน

คะแนน

1. เขตเมืองชั้นในเป็นเขตวัฒนธรรม มีความเป็นไปได้ในการมีโครงการประเภทนี้มากพอสมควร (3)
2. เขตเมืองชั้นนอกเป็นเขตที่อยู่อาศัยปะปนกับย่านเกษตรกรรมเก่าหรือมีแนวโน้มที่จะเป็นเขตอุตสาหกรรม เนื่องจากไม่มีคุณลักษณะการเป็นศูนย์กลาง จึงไม่เหมาะกับ โครงการ (1)
3. เขตเมืองชั้นกลาง เป็นการขยายตัวของเมืองเก่า ปัจจุบันศูนย์กลางเมืองกรุงเทพฯ ก็อยู่ในเขตนี้ (2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ กรุณาแจ้งผู้จัดทำเอกสารหากมีการนำไปใช้

การจราจร

คะแนน

1. เขตเมืองในมีการจราจรที่ติดขัดหนาแน่นมาก (1)
2. เขตเมืองชั้นนอก มีการจราจรที่คล่องตัวพอสมควร (3)
3. เขตเมืองชั้นกลาง ปัจจุบันก็มีการจราจรที่ติดขัดพอสมควรหากแต่มีการแก้ปัญหา เช่น ระบบยกระดับ รถไฟฟ้า และอื่นๆ ทำให้มีแนวโน้มของการจราจรที่ดีขึ้น (2)

การเข้าถึงโครงการ

1. เขตเมืองชั้นใน การเข้าถึงเป็นไปได้สะดวก เนื่องจากมีเส้นทางอยู่เดิมและเป็นที่ยุ้จกอยู่แล้ว (3)
2. เขตเมืองชั้นนอก การเข้าถึงเป็นไปได้ยาก เนื่องจากพื้นที่มีอายุใหม่ถนนต่างๆ ยังมีไม่มาก (2)
3. เขตเมืองชั้นกลาง การเข้าถึงเป็นไปได้โดยสะดวก เนื่องจากเป็นศูนย์กลางเมืองใหม่ และมีความสัมพันธ์กับย่านเมืองเก่า (3)

ราคาที่ดิน

1. เขตเมืองชั้นในราคาที่ดินแพง และไม่มีดินที่มีขนาดพอเพียง (1)
2. เขตเมืองชั้นนอกราคาที่ดินถูก (3)
3. เขตเมืองชั้นกลาง มีความเป็นไปได้เรื่องราคาโดยใช้ที่ดินของราชการ (2)

สภาพแวดล้อม

1. เขตเมืองชั้นในไม่สามารถหา Open Space เพื่อต่อเนื่อง โครงการ ได้มากทั้งยังมีข้อจำกัดเรื่องความสูง (1)
2. เขตเมืองชั้นนอกสามารถหา Open Space ที่มีสภาพแวดล้อมได้ดี (3)
3. เขตเมืองชั้นกลางสามารถหา Open Space ได้อย่างเหมาะสมเพียงพอ (2)

ความเป็นศูนย์กลาง และความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่อง

1. เขตเมืองชั้นในมีคุณสมบัติการเป็น CENTRE และสามารถมีความสัมพันธ์กับแหล่งวัฒนธรรมของเมืองเดิมคือ เกาะรัตนโกสินทร์ได้ (3)
2. เขตเมืองชั้นนอกไม่มีคุณสมบัติที่เป็นศูนย์กลางที่ชัดเจนมากพอ (1)
3. เขตเมืองชั้นกลางมีคุณสมบัติได้เนื่องจากเป็นเขตอิทธิพลของศูนย์กลางเมืองใหม่ (3)

สาธารณูปโภค

1. เขตเมืองชั้นในปัญหาเนื่องจากความหนาแน่น ประชากรทวีขึ้นมากกว่าความเป็นจริงที่ออกแบบไว้รองรับ (1)
2. เขตเมืองชั้นนอกบางจุดมีปัญหา อันเนื่องจากการขยายตัวของเมืองทางนอกเร็วเกินไป (1)
3. เขตเมืองชั้นกลาง มีระบบสาธารณูปโภคที่ออกแบบมาดีรองรับโครงการได้ (3)

การขยายตัวในอนาคต

1. เขตเมืองชั้นใน มีปัญหามากมาย (1)
2. เขตเมืองชั้นนอก การขยายตัวเป็นไปได้มาสะดวก (3)
3. เขตเมืองชั้นกลาง สามารถขยายตัวได้ในอนาคตพอสมควรได้รับการออกแบบมาดี (2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากข้อสรุปของเขตเมืองกรุงเทพมหานคร ทั้ง 3 พบว่า

เขตเมืองชั้นใน	14	คะแนน
เขตเมืองชั้นนอก	17	คะแนน
เขตเมืองชั้นกลาง	20	คะแนน

จึงเลือกพิจารณาพื้นที่โครงการในเขตเมืองชั้นกลางต่อไป

รายละเอียดสถานที่ตั้งของโครงการ

เมื่อพิจารณาพื้นที่ในเขตกรุงเทพมหานครแบ่งเป็น 3 เขตใหญ่ๆ ดังนี้

1. เขตเมืองชั้นใน ได้แก่ พระนคร ป้อมปราบ สัมพันธวงศ์
2. เขตเมืองชั้นกลาง ได้แก่ คูสิต บางรัก ธนบุรี คลองสาน ปทุมวัน ห้วยขวาง คลองเตย ราชเทวี สาทร จตุจักร บางซื่อ บางกอกน้อย บางกอกใหญ่ บางพลัด
3. เขตเมืองชั้นนอก ได้แก่ คลิ่งชัน บางกะปิ ยานนาวา มีนบุรี หนองจอก ลาดกระบัง ราชบุรีณะ ภาษีเจริญ ลาดพร้าว ประเวศ บึงกุ่ม จอมทอง บางขุนเทียน หนองแขม ดอนเมือง พระโขนง บางเขน บางคอแหลม

จากการวิเคราะห์สถานที่ตั้งโครงการในหัวข้อ 3.2 แล้วนั้นสรุปได้ว่าควรจะต้องตั้งโครงการอยู่ในเขตเมืองชั้นกลาง ซึ่งมีขนาดใหญ่เพียงพอสำหรับโครงการแล้ว แต่มีอยู่ในการครอบครองของทางราชการ เช่น การรถไฟแห่งประเทศไทย กรมธนารักษ์ เป็นต้น

การพิจารณาในระดับเขตเมืองชั้นกลาง

เนื่องจากโครงการมีส่วนเกี่ยวข้องกับหน่วยงาน กรมอุตุนิยมวิทยา ทหารเรือ ฉะนั้นที่ตั้งโครงการควรจะใกล้กับกองทัพเรือ ซึ่งอยู่ใกล้กับวัดอรุณ เขตบางกอกใหญ่ และควรตั้งอยู่ติดกับน้ำซึ่งใช้วัดระดับน้ำขึ้น น้ำลง อันเป็นอิทธิพลจากดวงจันทร์ ดังนั้นเขตที่นำไปได้คือ

- (1) เขตบางกอกน้อย
- (2) เขตคูสิต
- (3) เขตบางกอกใหญ่

จากเขตทั้ง 3 พื้นที่ที่นำไปได้ มีอยู่ 3 ตำแหน่งดังนี้

- บริเวณที่ 1 เจริญสะพานพระปิ่นเกล้า
- บริเวณที่ 2 ท่าวาสุกรี
- บริเวณที่ 3 ป้อมพระอาทิตย์

การจัดลำดับความเหมาะสมของบริเวณที่ได้คัดเลือกไว้กำหนดเกณฑ์การพิจารณาเป็น 2 ขั้นตอนคือ

- (1) เปรียบเทียบค่าระดับ น้ำหนัก ความสำคัญของเกณฑ์ ความเหมาะสมในแต่ละด้านที่นำมาพิจารณา
- (2) ให้คะแนนสำหรับแต่ละบริเวณที่ตั้งโครงการ เรียงตามลำดับมากน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงค่าการพิจารณาเปรียบเทียบทำเลที่ตั้งโครงการ

	ค่าระดับ ความ สำคัญ	บริเวณ 1		บริเวณ 2		บริเวณ 3	
1.ZONING							
- อยู่ในย่านที่กำหนดให้สร้างอาคารทางวัฒนธรรมได้	2	3	6	2	4	1	2
- มีความหนาแน่นของประชากรสูง	2	2	4	1	2	3	6
- มีความเป็นศูนย์กลางมากเพราะอยู่ใกล้กับเกาะรัตนโกสินทร์	3	3	9	2	6	1	3
-สามารถรับนักท่องเที่ยวที่มาเที่ยวชมเกาะรัตนโกสินทร์ ทั้งยังติดกับพิพิธภัณฑ์เรือราชพิธี สร้างเป็นแหล่ง RECREATION ของเมืองได้	3	3	9	1	3	2	6
-ความต่อเนื่องของชุมชนและสถาบันการศึกษาที่จะสามารถมาใช้โครงการได้	2	3	6	1	2	2	4
2.ลักษณะทางกายภาพ							
-รูปร่างและคุณค่าทางทัศนียภาพและกิจกรรมบางประเภท	3	3	9	1	3	2	6
- อิทธิพลจากสภาพแวดล้อม และอาคารข้างเคียง	2	3	6	2	4	1	2
- การปรับปรุงพื้นที่จากสภาพเดิม	1	2	2	3	3	1	1
3. การเข้าถึงโครงการและสภาพจราจร							
- สภาพการจราจร	2	2	4	1	2	3	6
- ถนนที่เข้าถึงโครงการ	3	1	3	3	9	2	6
- การใช้ทางสัญจรอื่น เรือข้ามฟาก รถไฟ เรือคว้นเจ้าพระยา	3	3	9	2	6	1	3
-สภาพความไม่คับคั่งของขบวนบริเวณถนนหลักก่อนเข้าโครงการ	2	3	6	2	4	1	2
4. ระบบสาธารณูปโภค ระบบสาธารณูปการ							
- ระบบสาธารณูปโภค ไฟฟ้า ประปา โทรศัพท์	2	3	6	2	4	1	2
- การปราศจากมลพิษ เสียง อากาศพิษ	2	2	4	3	6	1	2
5.ความเป็นไปได้ในการพัฒนาพื้นที่							
- ราคาที่ดินและการได้มาซึ่งที่ดิน	2	2	4	3	6	1	2
- การขยายตัวในอนาคต	2	2	4	3	6	1	2
รวม			91		70		54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ใช้กันเฉพาะงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปพิมพ์หรือเผยแพร่การค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดเกี่ยวกับที่ตั้ง โครงการ

(1) ที่ตั้ง ตั้งอยู่บริเวณเชิงสะพานสมเด็จพระปิ่นเกล้า เขตบางกอกน้อย

(2) สภาพแวดล้อม

ทิศเหนือ ติดกับ โรงเรียนมัธยมวัดคูสิต

ทิศใต้ ติดกับคลองบางกอกน้อย

ทิศตะวันออก ติดกับแม่น้ำเจ้าพระยา

ทิศตะวันตก ติดต่อกับชุมชน บางกอกน้อย

(3) ระบบการสัญจรติดต่อกับภายนอก

มีถนนสายหลักผ่านทางทิศเหนือคือถนนพระบรมราชชนนี ข้ามสะพานสมเด็จพระปิ่นเกล้า และมีซอยเข้าถึงโครงการทางทิศ และยังมีสถานีรถไฟสายใต้ รวมทั้งเรือข้ามเจ้าพระยา และเรือข้ามฟากถนนพระบรมราชชนนี

เป็นถนนสายหลักของโครงการ เนื่องจากมีรถประจำทางผ่านจำนวนมาก ลักษณะถนนกว้าง 8 เลนส์ โดยจะมีเลนส์รถประจำทาง 2 เลนส์ ใช้การเดินรถ TWO WAY ถนนจะยาวไปติดกับถนนธนบุรีปากท่อ ซึ่งเป็นทางที่เชื่อมถนนเพชรเกษม อันเป็นเส้นทางหลักของภาคใต้ การจราจรจะติดขัดช่วงเช้าและเย็น อันเป็นลักษณะปกติของกรุงเทพฯ รถประจำทางสายที่ผ่านคือ

3,80,91,28,19,30,47,68,79,123,203

ปอ.7,ปอ.9,ปอ.11,ปอ.3

สถานีนีรลไฟบางกอกน้อย

เป็นทางรถไฟสายตะวันตกและสายใต้จะมาถึงด้านตรงข้ามของโครงการต้องใช้เรือโดยสารข้ามฟากซึ่งเดิมมีอยู่แล้ว

เรือข้ามเจ้าพระยา

โดยเรือจะผ่านจอดใต้สะพานพระปิ่นเกล้าห่างจาก โครงการ 80 เมตร ซึ่งสามารถเดินทางถึงได้ โดยเวลาที่ให้บริการคือ 6.00-19.30น.

เรือโดยสารข้ามฟาก

จะมีทั้งข้ามแม่น้ำเจ้าพระยา และข้ามคลองบางกอกน้อย ซึ่งจะมาจอดเทียบบริเวณใกล้ๆ โครงการ

ปัจจัยการเลือกสถานที่บริเวณเชิงสะพานพระปิ่นเกล้า

คลองบางกอกน้อย เชิงสะพานปิ่นเกล้า ผังธนบุรี เป็นที่ดินประเภทอนุรักษ์เพื่อส่งเสริมเอกลักษณ์วัฒนธรรมไทย พื้นที่ประมาณ 12.46 ไร่ (19,948 ตร.ม.)

CRITERIA

1. URBAN LANDUSE

อยู่ ZONE ที่ดินประเภทอนุรักษ์ อาคารส่วนใหญ่เป็นอาคารพักอาศัย อยู่ในย่านสถาบันการศึกษา

(ม.ธรรมศาสตร์, ม.ศิลปกร, ศิริราช)

2. LAND COST

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ที่เป็นที่ดินย่านพักอาศัย และเป็นที่ดินประเภทอนุรักษ์ทำให้ราคาที่ดินไม่สูงมากนัก

3. EXISTING BUILDING

เป็นอาคารพักอาศัย และเป็นที่ตั้งของทหารเรือ บางส่วนสร้างขึ้นลึกลงไปในน้ำ สถาปัตยกรรมทรูคโตรม

4. SURROUNDING AND SPATIAL ENVIRONMENT

SITE ติดแม่น้ำเจ้าพระยา และคลองบางกอกน้อย ทำให้มี OPEN SPACE ขนาดใหญ่ อาคารสูงโดยรอบ ไม่มี มีบ้านพักขนาดเล็ก และ โรงเรียน มีต้นไม้ขนาดใหญ่ใน SITE ซึ่งสามารถรักษาไว้ได้

5. LAND MARK

เป็น SITE ที่มีลักษณะเปิด เหมาะสำหรับเป็น LANE MARK เพราะเห็นได้ชัดจากบนพื้นดินและในแม่น้ำ

6. LINKAGE

อยู่ไม่ไกลจากกองทัพเรือซึ่งเป็นหน่วยงานรักษาเวลา ใกล้กับสถานศึกษา สถานที่ราชการ แหล่งท่องเที่ยว (เกาะรัตนโกสินทร์, วัดอรุณฯ, พิพิธภัณฑ์เรือพระราชพิธี) ทำให้เกิดความต่อเนื่องของกิจกรรม

7. TRAFFIC

7.1 รถยนต์ สามารถนำเข้ามาในโครงการได้ สภาพการจราจรคลองตัวพอสมควร

7.2 รถไฟ อยู่ใกล้กับบริเวณสถานีรถไฟบางกอกน้อย ซึ่งเป็นรถไฟสายตะวันตกและใต้

7.3 เรือ สามารถเข้าถึงโครงการ โดยเรือค่วนในช่วงเวลา 6.30-19.30 น. ซึ่งมีความสะดวก รวดเร็ว หรือมาโดยเรือข้ามฟาก จากฝั่งกรุงเทพฯ และฝั่งสถานีรถไฟ

7.4 รถไฟฟ้า โครงการรถไฟฟ้า และถนนยกระดับ HOPEWELL (สร้างบนแนวทางรถไฟเดิม)

8. ACCESSIBILITY

การเข้าถึงโครงการสามารถเข้าถึงได้โดยทางรถและทางเรือ โดยการมาโดยรถจะต้องกลับรถได้สะพานพระปิ่นเกล้า หรือจะมาโดยรถประจำทาง(ต้องเดินเท้าต่อ) หรือมาโดยเรือ

9. VIEW

เป็นบริเวณที่ชัดเจนของ SITE มาก เป็น SITE ที่มีลักษณะเปิดมีมุมมองเข้ามายัง SITE หลายด้าน และมีความหลากหลายของมุมมอง จากฝั่งตรงข้ามตลอดแนว แม่น้ำเจ้าพระยา และคลองบางกอกน้อย สามารถมองเห็นได้จากสะพานอรุณอมรินทร์ได้ จากสะพานสมเด็จพระปิ่นเกล้าได้ จาก SITE มองมายังภายนอกได้ทัศนียภาพที่ดี เพราะติดกับ OPEN SPACE ขนาดใหญ่ (แม่น้ำเจ้าพระยา, คลองบางกอกน้อย)

10. RECREATION AREA & TOURIST

มีสภาพเหมาะสม เป็น RECREATION ของเมือง เพราะมีความต่อเนื่องกับสภาพที่ท่องเที่ยวอื่น

11. UTILITY & FACILITY

อยู่ภายในบริเวณตัวเมือง ทำให้มีความสะดวกของสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ

12. เหมาะแก่การควมจันท์ สังกัดควมและทดสอบน้ำขึ้นน้ำลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อิทธิพลทางธรรมชาติ

อิทธิพลทางธรรมชาติที่มีผลต่อความสบายของผู้ใช้อาคาร รวมทั้งมีผลโดยตรงต่อการออกแบบสถาปัตยกรรมให้ตรงตามประโยชน์ใช้สอยและประหยัดค่าใช้จ่ายอย่างเต็มที่ ดังนั้นต้องคำนึงถึงสภาพตามธรรมชาติเหล่านี้ด้วย ได้แก่

1. ฤดูกาล กรุงเทพมหานครตั้งอยู่ใกล้กับอ่าวไทย ทำให้ได้รับลมมรสุมที่พัดผ่าน จึงเกิดฤดูกาลต่างๆ 3 ฤดู คือ

- ฤดูฝน เริ่มต้นตั้งแต่เดือนพฤษภาคม - ตุลาคม ในฤดูฝนนี้จะมีความชื้นมาก
- ฤดูหนาว เริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน - มกราคม จะไม่มีฝนตก อุณหภูมิลดลง อากาศหนาวแห้ง
- ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ - เมษายน อุณหภูมิสูง อากาศร้อน แห้งแล้ง อาจมีฝนตกบ้างเล็กน้อย

2. แสงแดด โดยทั่วไปเส้นทางเดินของดวงอาทิตย์ จะอ้อมไปทางทิศใต้โดยมีเดือนที่ดวงอาทิตย์ไม่โคจรอ้อมได้เพียง 4 เดือน คือตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนสิงหาคมและเดือนที่ดวงอาทิตย์อ้อมได้มากที่สุด คือเดือนธันวาคม วันที่ 21-22 ของเดือน ซึ่งลักษณะเส้นทางเดินของดวงอาทิตย์ในแต่ละเดือนทำให้สามารถคำนวณหามุมที่แสงอาทิตย์จะเข้าอาคารที่ออกแบบได้ในรูปของมุม Profile และ Bearing เพื่อทำการออกแบบแสงกันแสงแดดสำหรับอาคารให้ได้ผลอย่างเต็มที่

จากลักษณะ Orientation ทางธรรมชาติของที่ตั้งโครงการ แนวพื้นที่อาจกำหนดลักษณะการวางอาคารที่ทำมุมกับแนวเหนือ-ใต้ ในแบบต่างๆ เพื่อหาค่า Profile Angle & Bearing ที่เหมาะสมของดวงอาทิตย์ในช่วงที่มีอิทธิพลมากที่สุดได้

3. ลม โดยทั่วไปลมในประเทศไทยมีลมพัดประจำฤดู 2 ประเภท คือลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดจากมหาสมุทรอินเดีย ตั้งแต่ฤดูร้อนจนถึงฤดูฝน ส่วนในฤดูหนาวมีลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ พัดมาจากไซบีเรียและที่ราบสูงของจีน พัดเข้าสู่ประเทศไทย

จากการกำหนดทิศทางลมประกอบกับที่ตั้งโครงการ พบว่าจะมีลมพัดจากทิศใต้เข้าสู่ที่ตั้งโครงการในช่วงฤดูฝนและฤดูร้อน ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์จนถึงเดือนกันยายน และในฤดูหนาวลมจะพัดผ่านบริเวณที่ตั้งโครงการทางด้านทิศใต้

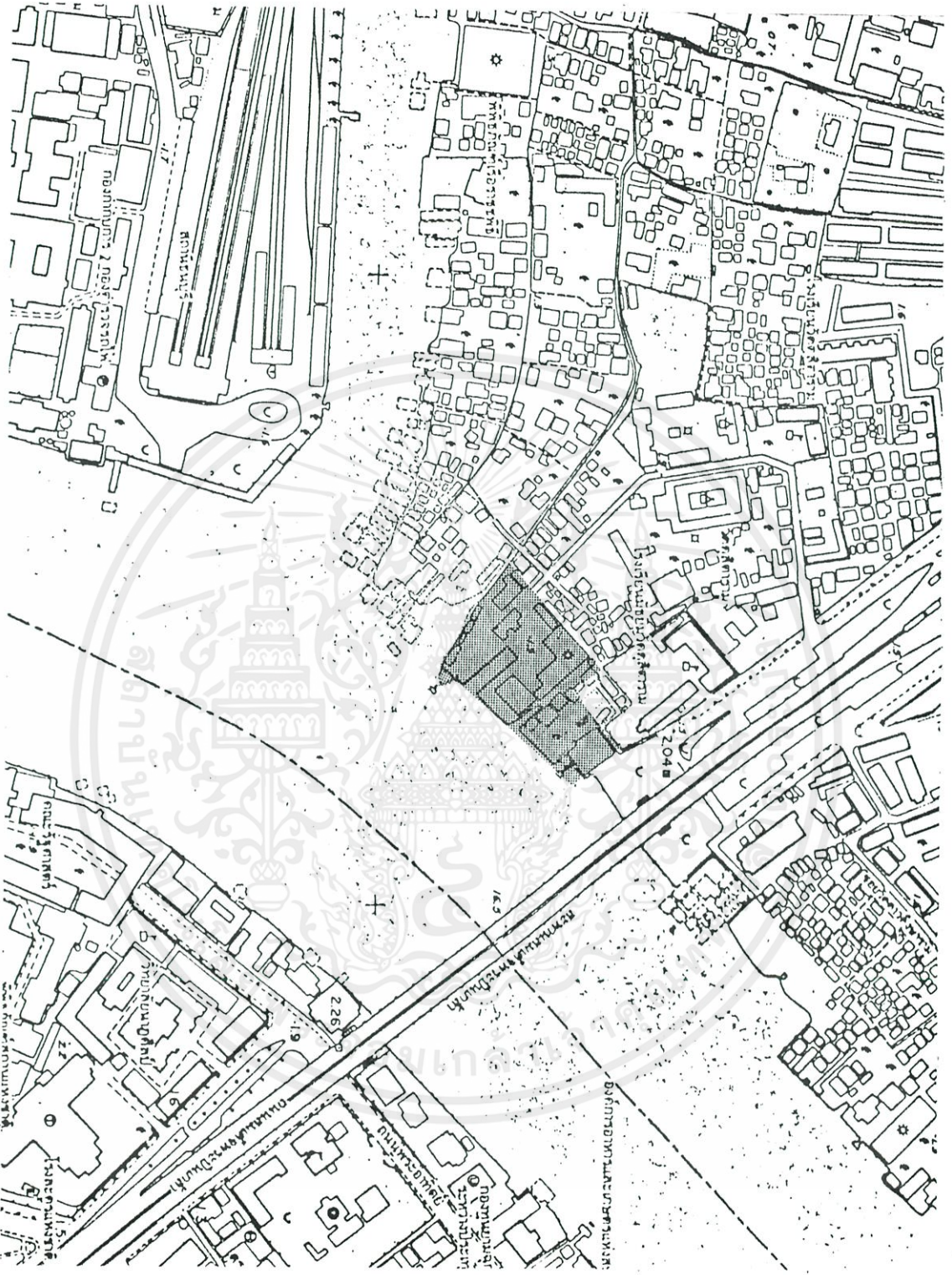
4. อุณหภูมิ โดยทั่วไปอุณหภูมิของบริเวณที่ตั้งโครงการ จะมีค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิสูงสุดเท่ากับ 30.1 องศาเซลเซียส ในเดือนเมษายน และต่ำสุดในเดือนธันวาคม เฉลี่ยประมาณ 26.6 องศาเซลเซียส

5. ความชื้นสัมพัทธ์ โดยเฉลี่ยต่ำสุดในเดือนมกราคม ประมาณ 62.9% และสูงสุดในเดือนกันยายน ประมาณ 82.6%

6. ปริมาณน้ำฝนโดยเฉลี่ย สูงสุดในเดือนกันยายนประมาณ 275 มม. ต่ำสุดในเดือนมกราคม ประมาณ 15 มม.

7. ระดับน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยา ซึ่งจะเอ่อล้นสูงขึ้น อันเนื่องจากปริมาณน้ำฝนและปริมาณน้ำที่มาจากทางต้นน้ำ อีกทั้งน้ำทะเลที่หนุนขึ้นในเวลาช่วงเช้าและเย็น โดยเฉลี่ยกรุงเทพฯ มีความสูงจากระดับน้ำทะเลโดยเฉลี่ยประมาณ 1.50 เมตร ลักษณะดินเป็นดินเหนียว

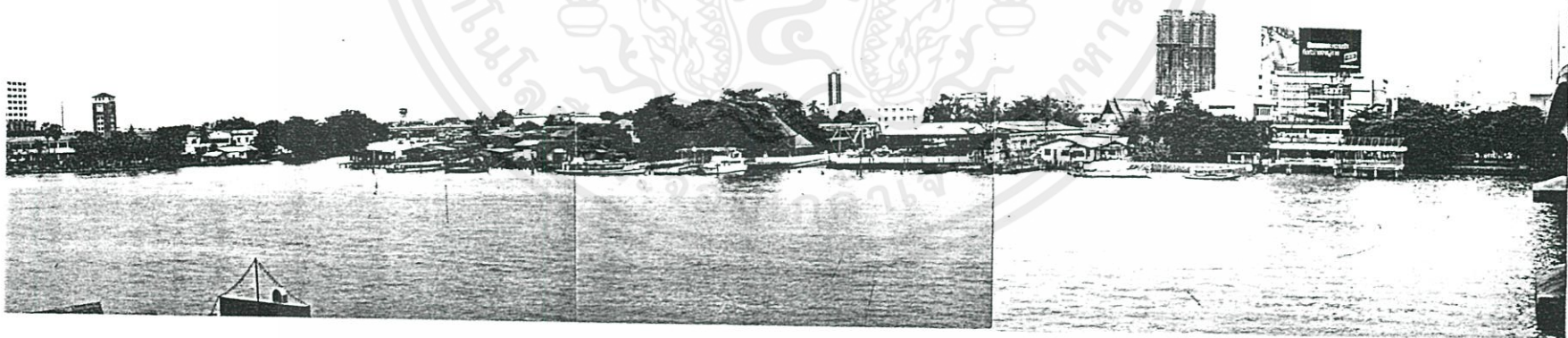
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่า **บริเวณที่ 1 บริเวณเชิงสะพานพระปิ่นเกล้า** เนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



-ทัศนียภาพภายในที่ตั้งโครงการ



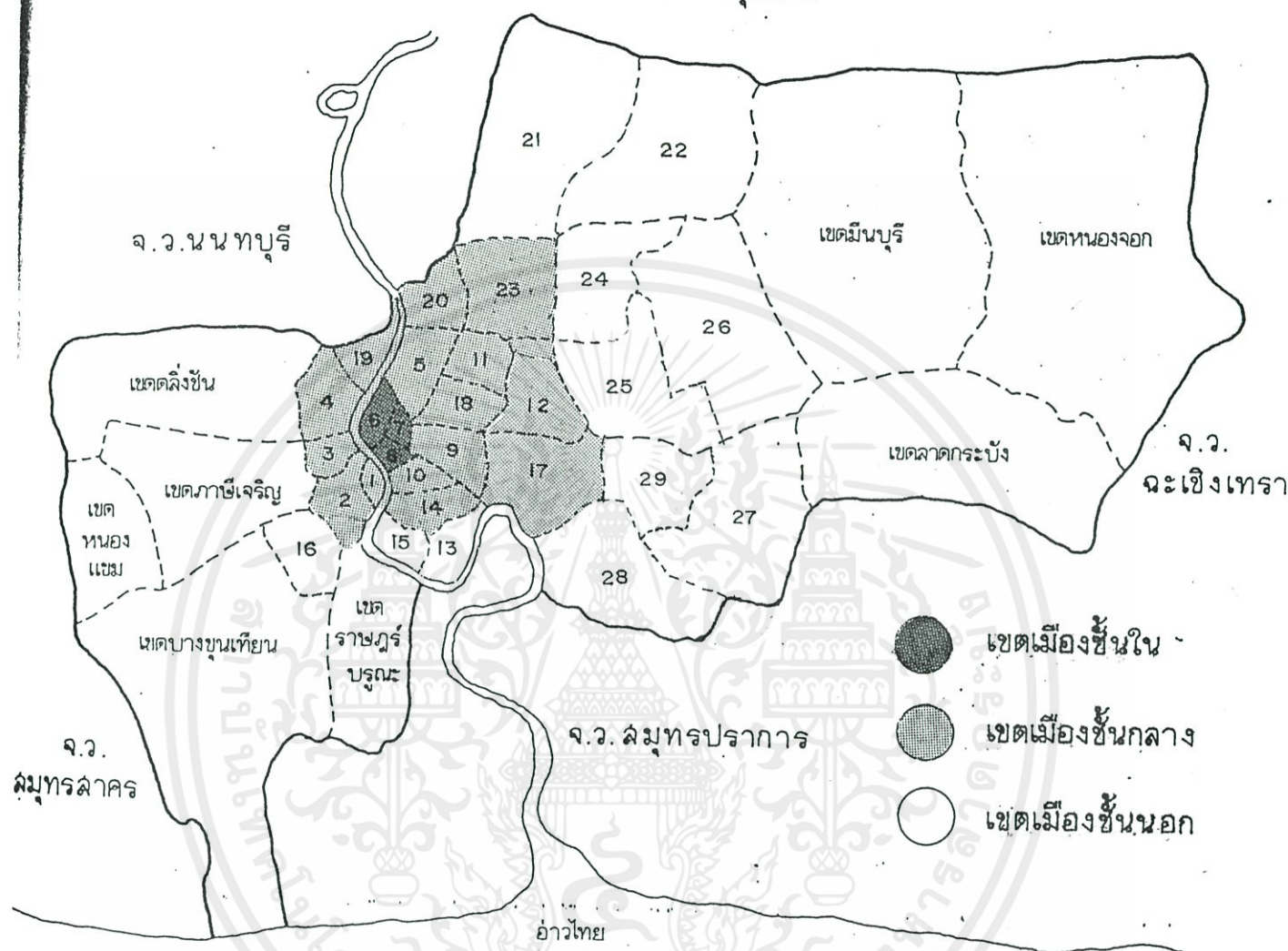
-ทัศนียภาพที่ตั้งโครงการมองจากเกาะรัตนโกสินทร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

แผนที่แสดงเขตของ กรุงเทพมหานคร

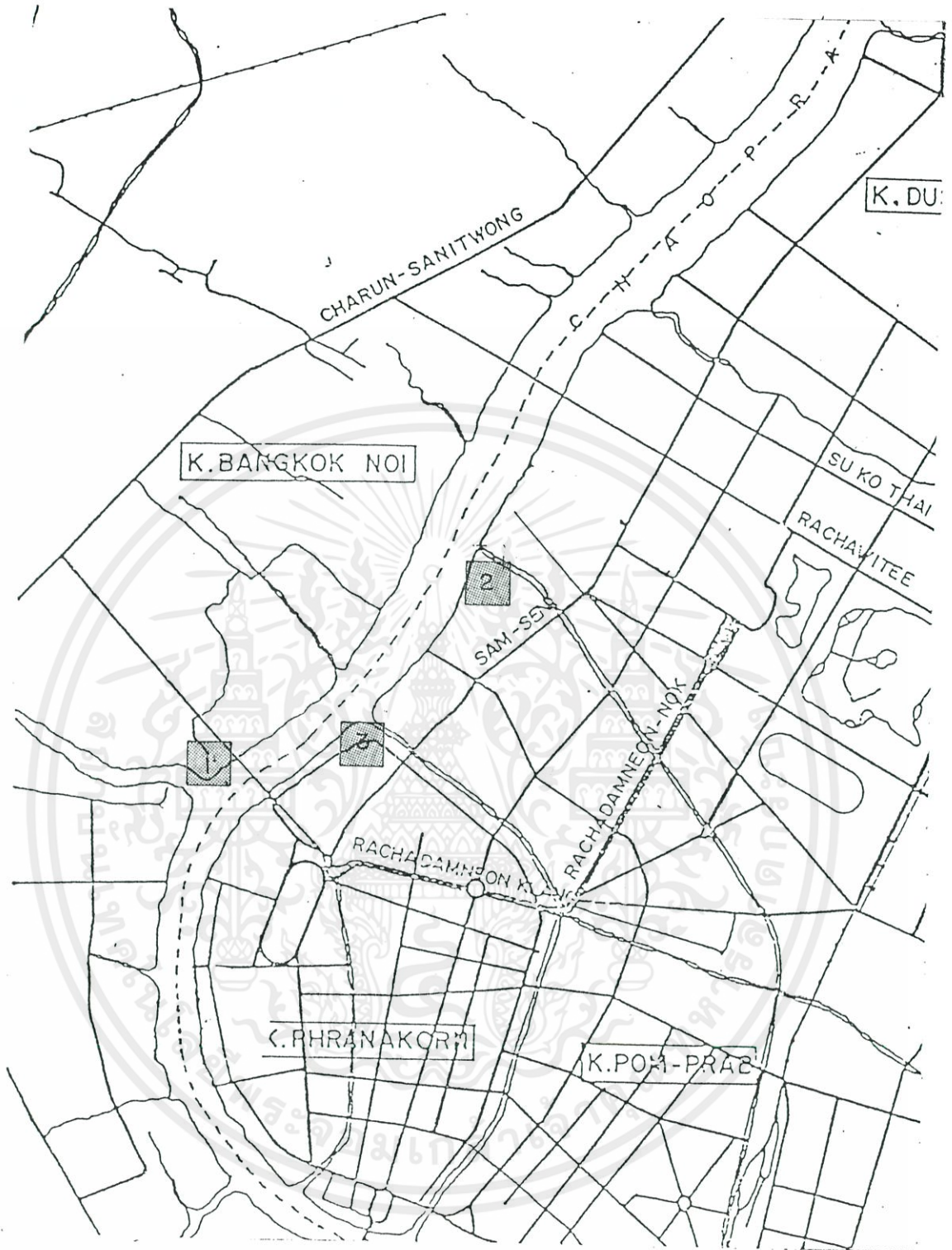
แสดงการแบ่งเขตชั้นใน เขตชั้นกลาง เขตชั้นนอก

จ.ว.ปทุมธานี



- | | | |
|------------------|-------------------|------------------|
| 1. เขตคลองสาน | 2. เขตธนบุรี | 3. เขตบางกอกใหญ่ |
| 4. เขตบางกอกน้อย | 5. เขตดุสิต | 6. เขตพระนคร |
| 7. เขตป้อมปราบ | 8. เขตสัมพันธวงศ์ | 9. เขตปทุมวัน |
| 10. เขตบางรัก | 11. เขตพญาไท | 12. เขตห้วยขวาง |
| 13. เขตยานนาวา | 14. เขตสาทร | 15. เขตบางคอแหลม |
| 16. เขตจอมทอง | 17. เขตคลองเตย | 18. เขตราชเทวี |
| 19. เขตบางพลัด | 20. เขตบางซื่อ | 21. เขตดอนเมือง |
| 22. เขตบางเขน | 23. เขตจตุจักร | 24. เขตลาดพร้าว |
| 25. เขตบางกะปิ | 26. เขตบึงกุ่ม | 27. เขตประเวศ |
| 28. เขตพระโขนง | 29. เขตสวนหลวง | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาติให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

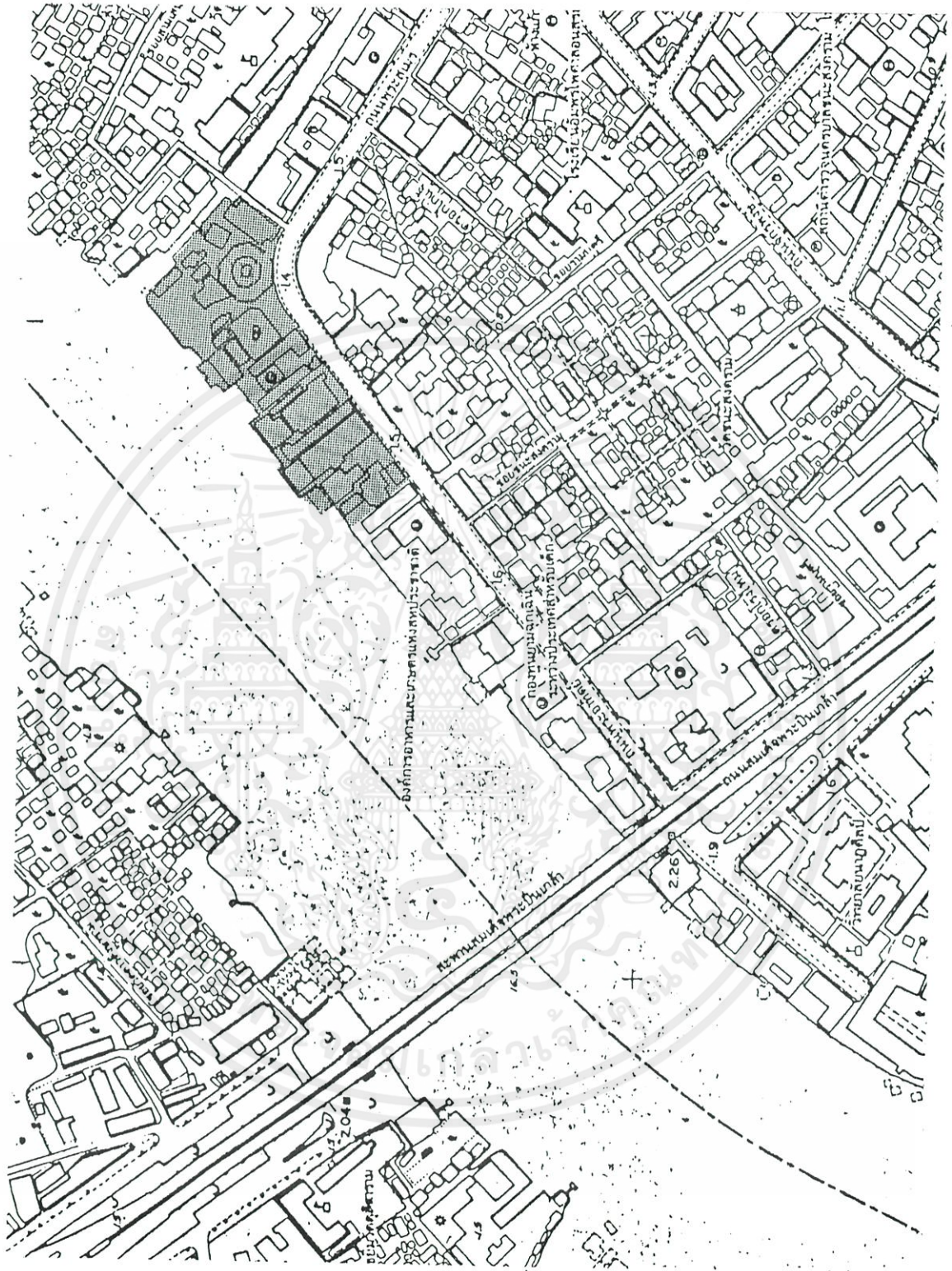


ภาพแสดง ตำแหน่งที่จะวิเคราะห์เลือกที่ตั้งโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้ภายในเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ผู้แปลลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. บริเวณเชิงสะพานพระปิ่นเกล้า
2. บริเวณท่าวาสุกรี
3. บริเวณป้อมพระสุเมรุ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
บริเวณที่ 3 บริเวณป้อมพระสุเมรุ



บริเวณที่ 3 บริเวณป้อมพระสุเมรุ



บทที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวน **การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบทางสถาปัตยกรรม** ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบสถาปัตยกรรม

รายละเอียดเกี่ยวกับการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์

หลักเบื้องต้นในการจัดแสดง (Basic Principle)

ปรัชญาการจัดแสดงของพิพิธภัณฑ์สมัยใหม่ ถือเป็นหลักว่า นิทรรศการต้องเร้าหรือส่งเสริมให้เกิดผลคิดงาน ส่งเสริมทัศนคติที่ดี ส่งเสริมรสนิยมสูง เกิดความเข้าใจเห็นคุณค่าเกิดความรู้ตึกนีกคิดจินตนาการ มีชีวิตชีวา เกิดความรื่นรมย์เพลิดเพลิน

พิพิธภัณฑ์อาจใช้เทคนิคการจัดแสดงแตกต่างกัน แต่โดยหลักการที่เป็นพื้นฐานแล้วมีหลักการอย่างเดียวกัน ดังนี้

1. ความสำคัญของการจัดแสดงอยู่ที่วัตถุ นิทรรศการของพิพิธภัณฑ์ ต่างจากการจัดนิทรรศการทั่วไปคือ เน้นความสำคัญที่วัตถุ ส่วนคำบรรยายหรือส่วนประกอบอย่างอื่นเป็นเพียงองค์ประกอบที่ช่วยให้วัตถุจัดแสดงมีความสำคัญและมีคามหมายสมบูรณ์ใตวมวัตถุประสงค์
2. การให้เรื่องราวความรู้เกี่ยวกับวัตถุจัดแสดง องค์ประกอบวัตถุที่จะทำให้วัตถุมีความหมายสำรัญจะต้องมีคำบรรยาย โดยจะต้องมีความเหมาะสมกับเรื่องที่จัดแสดง ตัวอย่างพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์จะใช้องค์ประกอบ เช่น ตัวหนังสือบรรยาย แผนที่ ภาพถ่ายแผนผัง
3. การจัดแสดงวัตถุต้องมีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง ให้เรื่องราวขั้นตอนเป็นไปตามลำดับ จากจุดหนึ่ง ไปอีกจุดหนึ่ง ให้ผู้ชมเข้าใจเรื่องราวติดต่อกัน ดังนั้นการจัดแสดงต้องมีหัวข้อใหญ่ เรื่องย่อย ซึ่งความสัมพันธ์ประสานรับกันเป็นลำดับ
4. ให้ความประทับใจ ความเพลิดเพลิน ความชื่นชมเป็นความสำคัญและคุณค่าของวัตถุ ควรให้ผู้ชมยอมรับว่าวัตถุที่ได้รวบรวมสงวนรักษาและจัดแสดง ไว้มีคุณค่าสูงควรแก่การคุ้มครองรักษาสืบต่อไป
5. การจัดแสดงถือหลักการจัดแสดงง่าย ๆ ไม่จัดแสดงให้จับจ้องพิศดารสับสน แต่ต้องออกแบบให้ไม่มาก และน้อยจนเกินไป
6. ให้ความปลอดภัยแก่วัตถุ ต้องระมัดระวังในเรื่องอุณหภูมิ ความร้อน ความเย็น ฝุ่นละออง ความชื้น แสงสว่าง ซึ่งจะทำให้วัตถุเสียหายหรือเสื่อมสภาพได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดเกี่ยวกับห้องจัดแสดง

บรรยากาศของห้องแสดง (Gallery 's Atmosphere)

ในการจัดนิทรรศการประเภทหนึ่งประเภทใดก็ตาม สิ่งสำคัญที่ต้องระมัดระวังเป็นอย่างยิ่ง คือบรรยากาศของห้องแสดง จะต้องเป็นไปและสัมพันธ์ของประชาชนในท้องถิ่น ซึ่งมีรสนิยมในการเข้าชมต่างกัน 3 แบบคือ ต้องการหาความเพลิดเพลิน ต้องการหาความงาม และต้องการศึกษาค้นคว้า การจัดแสดงที่ดีนั้นจะต้องรักษาบรรยากาศของห้องแสดงเพื่อสนองความต้องการของคนทั้ง 3 กลุ่ม กล่าวคือห้องแสดงจะต้องมีคุณสมบัติดังนี้

1. ให้ความสนใจในด้านความงาม (Aesthetic) ความงามของวัตถุและความงามในการจัดแสดงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง ห้องแสดงใดที่แห้งแล้งไม่ให้ความสนใจแล้ว ห้องแสดงนั้นจะไม่ทันแต่เนาะเป็นที่สนใจของคนมากนัก

2. ให้ความเพลิดเพลิน (Romantic) เพียงความงามของวัตถุและการจัดแสดงอย่างเดียว จะทำให้ผู้เข้าชมเกิดความเบื่อหน่าย ไม่อยากเที่ยวเดินดู เดินชมนานเท่าที่ควร ด้วยเหตุนี้ ห้องแสดงนอกจากนั้นในด้านความงามแล้ว จะต้องให้ความเพลิดเพลินด้วย

3. ให้ความรู้ความเข้าใจ (Intellectual) ความอยากรู้อยากเห็นเป็นเรื่องสำคัญมาก เพราะเป้าหมายของห้องแสดงที่สำคัญที่สุด คือ การให้ความรู้เรื่องต่าง ๆ แก่ผู้เข้าชม ซึ่งการกระตุ้นให้เกิดความอยากรู้อยากเห็นอยากรู้ว่า กระทำได้หลายประการ เช่น

- ออกแบบลักษณะของห้องให้เข้าใจ เป็นขั้นเป็นตอน ห้องแสดงที่ยาวเกินไปและดูโล่งจะทำให้เกิดการอ้างว้างและไม่ให้ความสนใจเท่าที่ควร เพราะวัตถุต่าง ๆ จะละลานตาไปหมด ในขณะที่เดียวกันการจัดเรียงวัตถุเป็นแถวโดยไม่มีขั้นตอนนี้ก็เป็นสิ่งที่น่าเบื่อหน่ายเช่นเดียวกัน การแบ่งห้องแสดงเป็นตอน ๆ ตามลำดับ ข้อมมีมีส่วนช่วยกระตุ้นให้ประชาชนเกิดความอยากรู้อยากเห็นขึ้นมาได้

- คำอธิบายวัตถุในเชิงงาม เป็นส่วนสำคัญที่สุด ที่ให้ความรู้ความเข้าใจของประชาชน การจัดแสดงในหลาย ๆ แห่ง ได้ตั้งปัญหาเป็นการถามผู้ชมเพื่อจะได้หยุด และค้นคว้าหาคำตอบจากแผ่นป้ายในห้องแสดง หรือในห้องสมุด สัมพันธ์เช่นนี้ตลอดเวลา เป็นการโน้มน้าวให้ผู้เข้าชมต้องเอาใจใส่ต่อแผ่นป้ายอธิบายสรุปเรื่องราวอันเป็นการสื่อสารที่สำคัญที่สุดของการจัดแสดง

การจัดแสดงไม่ว่าแบบใดชนิดใด จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการวาง ที่เกี่ยวข้องกับความงาม ความเพลิดเพลิน และให้ความรู้สึกรู้สึก ไม่เช่นนั้นแล้วจะทำให้ห้องแสดงประสบความสำเร็จได้ยาก

ประเภทของการจัดแสดง

1. การจัดแสดงถาวร (Permanent Exhibition) ได้แก่การจัดห้องแสดงแต่ละห้องเป็นการถาวร หรือเป็นการตั้งแสดงไว้เป็นประจำ โดยพิจารณาถึงประโยชน์ของผู้ชม โดยทางปฏิบัติการจัดแสดงจะคัดเลือกวัตถุที่สำคัญมีคุณค่าจัดแสดงเป็นการถาวรสำหรับผู้ชม

การจัดแสดงถาวรไม่ได้หมายความว่า จะไม่มีมีการเปลี่ยนแปลงเลย แต่จะมีการแก้ไขปรับปรุงตกแต่งใหม่ ใช้เทคนิคใหม่เป็นครั้งคราว แต่ละห้องจัดแสดงไม่ต่ำกว่า 5 ปี จึงเปลี่ยนแปลงปรับปรุงใหม่ครั้งหนึ่งในการจัดแสดงถาวรนั้นอาจแบ่งได้ดังนี้

- การจัดแสดงถาวรในห้องนิทรรศการ โดยการเลือกวัตถุที่มีความสำคัญนำออกจัดแสดง ไม่มากชิ้นใช้เทคนิคต่าง ๆ ตามประเภทของวัตถุ

- การจัดแสดงเพื่อการศึกษาค้นคว้า (Study Collection) เป็นการจัดแสดงของเหลือจากการคัดเลือกสำหรับห้องนิทรรศการแล้ว เพื่อสนองความต้องการของนักวิชาการที่ต้องการศึกษาค้นคว้าวัตถุจำนวนมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยมีจัดเป็นห้องศึกษาค้นคว้า จำนวนแยกประเภทอย่างมีระบบพร้อมทั้งมีป้ายบอกหมวดหมู่ มีบัตรค้นการจัดแสดงอาจจัดห้องไว้ต่างหาก หรือจัดเป็นส่วนหนึ่งของห้องนิทรรศการเป็น Study Collection

- การจัดแสดงเพื่อการศึกษา (Educational Collection) เป็นการจัดแสดงของประเภทไม่มีคุณค่าทางความงาม เช่น เศษของภาชนะใต้น้ำ การจัดแสดงของประเภทนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษา ให้ความรู้แก่ผู้เข้าชมได้

หลักสำคัญที่พึงระวังก็คือ การจัดแสดงจะไม่จัดแสดงวัตถุจริงปะปนกับวัตถุจำลอง ถ้าจะจัดแสดงของจำลองต้องแยกไว้เป็นส่วนหนึ่งต่างหาก เป็นหลักการที่ถือปฏิบัติกันทั่วไป

2. การจัดแสดงชั่วคราว (Tempolaly Exhibition) หรือการจัดแสดงหมุนเวียน (Changing Exhibition) เป็นห้องจัดแสดงที่จัดไว้ชั่วคราว แต่ละเรื่องชั่วคราวระยะเวลาสั้น ๆ แล้วเปลี่ยนเรื่องใหม่หมุนเวียนกันไป เพื่อจูงความสนใจแก่ชุมชน และในกรณีมีการรวบรวมสิ่งของเข้าใหม่เป็นจำนวนมาก ก็นำออกจัดแสดงชั่วคราวสร้างความสนใจและให้ความรู้ในเรื่องวัตถุที่ได้มาใหม่ ซึ่งการได้มาอาจเป็นการขโมยวัตถุจากแสดงมาจากที่อื่น ซึ่งโดยปกติระยะเวลาของการจัดแสดงชั่วคราวเป็นระยะเวลาสั้นประมาณ 1-2 เดือน

การจัดแสดงถาวรและการจัดแสดงชั่วคราวนั้น เปรียบเสมือนงานจิตรกรรม กับภาพเขียนโปสเตอร์ ความประณีตย่อมแตกต่างกัน

การจัดแสดงชั่วคราวต้องการดึงดูดความสนใจ สามารถใช้แสงและสีที่รุนแรงได้เต็มที่ และไม่ต้องคำนึงถึงความประณีตมากนัก เพราะเป็นการจัดแสดงในระยะเวลาสั้น ๆ และอาจใช้เทคนิคให้มีทั้งแสงและเสียง หรือทั้งภาพก็ได้ ซึ่งลักษณะอย่างนี้ ถ้าเป็นการจัดแสดงถาวรย่อมไม่เหมาะ เพราะผสมจะประทับใจมากครั้งแรก ถ้าไปดูซ้ำอีกก็ไม่สนใจหรือไม่ตื่นเต้นอีก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักการจัดแสดงถาวรและจัดแสดงชั่วคราว จึงอยู่ที่วัตถุประสงค์สำคัญคือ การจัดแสดงถาวรจะต้องให้ผู้เข้าชมมาดูแล้วยังมาอีกได้หลายครั้งโดยไม่เพื่อ สามารถดูวัตถุได้ชัดเจน ไม่ใช่อยู่ในแสงสลัว ๆ ที่ประทับใจ แต่มองอะไรเห็นรางเลือน ส่วนการจัดแสดงชั่วคราวนั้นก็ประสงค์ให้ดูกันเพียงครั้ง สองครั้งเท่านั้นเป็นการถาวรในระยะสั้น

เทคนิคการจัดแสดง

โดยหลักการพื้นฐาน การจัดแสดงทุกประเภทยึดถือหลักการเดียวกัน แต่เทคนิคในการจัดแสดงแตกต่างกันไปตามประเภทของวัตถุ ดังนั้นจึงมีวิธีการและเทคนิคต่าง ๆ ดังนี้

1. เทคนิคการจัดแสดงเพื่อความงาม (Aesthetic Presentation) เป็นเทคนิคที่ใช้กันในการจัดแสดงศิลปวัตถุของพิพิธภัณฑสถานศิลป์ และหอศิลป์ เทคนิคอยู่ที่การจัดวางรูปห้อง ให้สีพื้นหลังให้แสงสว่างแก่วัตถุ แบบตู้และฐานที่เหมาะสม ประณีตสวยงาม

การจะเน้นความงามของวัตถุ องค์ประกอบจะต้องเป็นส่วนช่วยส่งเสริมให้งามเด่นยิ่งขึ้น แต่ไม่ใช่จัดแสดงให้องค์ประกอบกลายเป็นส่วนสำคัญยิ่งกว่าวัตถุ

2. การจัดแสดงให้ความรู้ (Instructional Presentation) เป็นการจัดแสดงที่ใช้คำบรรยาย ภาพถ่าย ภาพเขียน แผนที่แผนภูมิ ปรีอองค์ประกอบอื่น ๆ ที่จะให้เรื่องราวเกี่ยวกับการจัดแสดงนั้น ๆ โดยใช้การจัดแสดงเพื่อความรู้เป็นสิ่งสำคัญ

การจัดแสดงประเภทนี้ บางทีเรียกว่า Explanatory Exhibit ความสำคัญอยู่ที่องค์ประกอบมากกว่าวัตถุ ผู้ชมจะสามารถเรียนรู้เรื่องราวของวัตถุจากคำบรรยายและองค์ประกอบการจัดแสดง

3. การจัดแสดงตามสภาพธรรมชาติ (Natural Context Presentation) ส่วนใหญ่เป็นการจัดแสดงแบบประวัติศาสตร์ชาติ โดยใช้เทคนิคจัดฉากละคร หลักการสำคัญก็คือ จัดแสดงให้เหมือนจริงตามธรรมชาติมากที่สุด การใช้ Diorama Technique นั้นมีทั้งขนาดเท่าของจริงและขนาดย่อส่วน

4. การจัดแสดงตามสภาพจริง (Authentic Setting Presentation) จัดแสดงตามสภาพความเป็นจริงของสมัยสภาพความเป็นอยู่ สภาพของอาคารภายนอก ภายใน ทำให้ผู้ชมสนุกเพลิดเพลินและเรียนรู้ได้โดยง่าย โดยไม่ต้องบรรยายด้วยข้อความยืดยาว

5. เทคนิคกดปุ่ม (Push Button Presentation) หลักการนี้ได้พิจารณาความต้องการทางจิตวิทยาของเด็ก ซึ่งไม่สามารถอยู่นิ่งโดยการใช้สายตาอย่างเดียว ธรรมชาติของเด็กต้องการจับต้อง และถ้าได้ปั้งเสียดก็จะตื่นเต้นสนใจ (เรื่องของกลิ่นก็อาจใช้ได้บางกรณี) โดยเฉพาะการจัดแสดงเพื่อเด็ก จะนิยมใช้เทคนิคกดปุ่ม ตาหู ฟัง พับมือหมุน และอื่น ๆ ที่สามารถใช้มือได้ ทั้งนี้เทคนิคการกดปุ่มนั้น จะต้องระมัดระวังความปลอดภัยพอสมควร เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ เร้าความสนใจ และใช้ประสาทอื่นบ้าง ไม่ใช่เพียงสายตาเพียงอย่างเดียว มิเช่นนั้นก็จะผิดวัตถุประสงค์ คือเด็กจะมีแต่ความสนุกตื่นเต้นแล้วไม่ได้เรียนรู้อะไรเลย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบที่เกี่ยวข้องกับห้องแสดงนิทรรศการ

ส่วนแสดงนิทรรศการ เป็นองค์ประกอบหลักของอาคารที่สำคัญ จึงควรพิจารณาองค์ประกอบย่อยของส่วนแสดงนิทรรศการเป็นหลัก รวมทั้งงานระบบที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ใช้ประโยชน์อาคารได้เต็มที่และความสวยงามของอาคาร

ระบบที่เกี่ยวข้องกับส่วนแสดงนิทรรศการ ประกอบด้วย

- การปรับและขยายตัวของพิพิธภัณฑ
- การจัดกลุ่มของห้องแสดงนิทรรศการ
- การจัด CIRCULATION ภายในห้องแสดง
- การจัดขนาดและปริมาตรของห้องแสดง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การปรับขยายตัวของพิพิธภัณฑ์

อาคารพิพิธภัณฑ์เป็นที่รวมปัญหาของขบวนการวัสดุอุปกรณ์ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ทั้งในด้านจำนวนของวัตถุและจำนวนของผู้ใช้อาคาร ในปัจจุบันเทคโนโลยีมีบทบาทต่อการก่อสร้างสถาปัตยกรรมเป็นอย่างมาก ดังนั้น การพิจารณาถึงเรื่องของการปรับขยายตัวของอาคาร จึงต้องหาหนทางแก้ แยกไว้ล่วงหน้าด้วย

การพิจารณาในตัวอาคาร

1. ABAPTABILITY การออกแบบเป็นพิเศษ ให้มีการปรับปรุงประโยชน์ใช้สอยได้ในอนาคต
2. EXTENSIBILITY หากโครงการต้องการในเรื่องของการขยายตัวจะต้องมีการเตรียมการได้ตั้งแต่เริ่มแรก

ข้อพิจารณาจากทั้ง 2 สิ่ง มีความแตกต่างกัน การขยายตัวโดยการปรับปรุงภายใน [EXTENSIBILITY] อาจเป็นไปได้ในรูปแบบของ

- การขยายตัวขึ้นโดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงอาคารส่วนสำคัญที่มีอยู่ หากแต่ด้วยการเพิ่มความสำคัญเข้าไปในพื้นที่ที่ต้องการขยายตัว
- การขยายตัวโดยการปรับปรุงโครงสร้างเดิมบางส่วน การเพิ่มเข้าไปนี้จะต้องเพิ่มเตรียมการได้ตั้งแต่แรกของการวางผังซึ่งจะทำให้การขยายตัวไม่รบกวนความสัมพันธ์เดิมที่มีอยู่ อาจมีการปรับปรุงส่วนจัดแสดงบางส่วนเท่านั้น
- พิพิธภัณฑ์ไม่มีการขยายตัวเลย แต่มีการปรับปรุงสร้างความสัมพันธ์ใหม่ในอาคารเพื่อความเหมาะสม

ส่วนปัญหาของการ ADPTABILITY มีความสำคัญอย่างมาก ในงานสถาปัตยกรรมยุคใหม่ ทั้งนี้เนื่องจากอนาคตไม่สามารถคาดจำนวนได้แน่นอน ในกรณีของพิพิธภัณฑ์ต้องการการปรับที่สอดคล้องระหว่างแสงที่ให้กับการจัดแสดง

การปรับและการขยายตัวที่จะเป็นไปได้อาจต้องพิจารณาดังนี้

1. การสะสมอย่างไม่ต่อเนื่องกับการสะสมเดิม ซึ่งต้องการให้เกิดขึ้นโดยไม่มีผลต่อโครงสร้างเดิม จะกระทำได้โดยการขยายไปกับวงจรเดิมจากบริเวณกลางของทางเท้าหรือทางสัญจรหลัก โดยอาคารเก่าไม่ถูกรบกวน และอาคารใหม่จะต้องสอดคล้องไปโดยไม่ทำลายความสัมพันธ์เดิม อาคารที่สร้างใหม่อาจกินเวลาการก่อสร้างนาน และโครงสร้างวัสดุจะก่อให้เกิดความ CONTRAST ด้านความเก่าใหม่อยู่บ้าง

2. การเตรียมตัวว่าจะมีการขยายตัวในระยะแรกๆ เพื่อเปิดโอกาสให้การเติบโตของอาคารเป็นไปอย่างอิสระ ต้องทราบถึงขนาดของส่วนที่จะขยายออกไป เพื่อวางแผนเอาไว้เป็นลำดับ การขยายตัวจากกิ่งกลางของโครงการเก่า ควรจะต้องพิจารณาถึงผลที่จะเกิดกับแกนสัญญาณและระบบความสัมพันธ์ ซึ่งหากมีข้อขัดแย้งก็จะเป็นการขัดกับการขยายตัวจากศูนย์กลางแบบดาวหรือพีคนี้

ดังนั้น การวาง LAY-OUT ที่ไม่ CONTRALIZED มักจะง่ายต่อการขยายตัวในแต่ละส่วนมากกว่า ดังนั้น เส้นทางการจราจรจึงอาจจะอยู่ในรูปของ COMB หรือ ANNULAR เช่น แบบลูกโซ่ ซึ่งในแต่ละส่วนมีความสมบูรณ์ในตัวเอง

3. การที่การขยายตัวในอนาคตไม่สามารถคาดเดาได้ การเลือกโครงสร้างและรูปทรงแบบ UNIFORM และ NEUTRAL เท่าที่เป็นได้ เพื่อให้สนองความต้องการได้หลายแบบ จะทำให้ง่ายต่อการขยายตัว

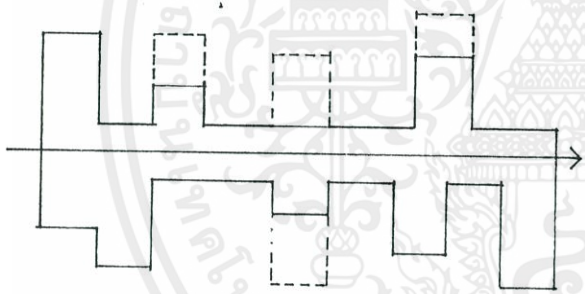
4. การเติบโตของอาคาร โดยการเลือกวิธีที่จะทำให้มีการหมุนเวียนและเตรียมตั้ง โครงแบบ [FRAME WORK] เพื่อปรับปรุงหน้าที่ใช้สอยในบริเวณนั้น การจัดทำให้โครงสร้างของอาคารเดิมลงตัว และสามารถอยู่ได้ด้วยตัวเอง ทำให้ง่ายต่อการขยายตัวแบบนี้

5. ในกรณีที่หากโครงการจะต้องเติบโตออกไปเรื่อยๆ โดยที่ดินมีสภาพไม่เอื้ออำนวยต่อวิธีการใดๆ ก็ควรพิจารณาพื้นที่เพื่อสร้างสาขาขึ้นใหม่ จะเหมาะสมกว่าการสร้างอาคารในแนวตั้งขึ้นไป เนื่องจากผลทางด้านสรีรวิทยาของมนุษย์ไม่สู้กับความสูง

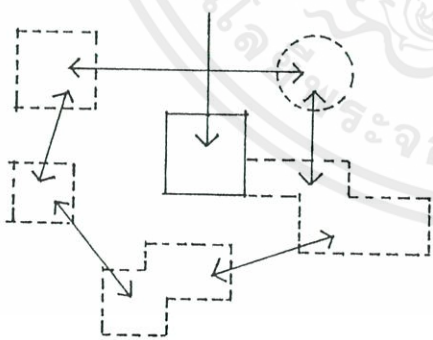
6. การขยายตัวของส่วนพิเศษอื่นๆ ของอาคาร ที่มีแนวโน้มจะต้องขยายต่อเนื่องกับส่วนเฉพาะ การที่จะทำให้เกิดอิสระในการขยายตัวก็โดยการแยกส่วนเหล่านี้ออกไปเป็นหน่วยอิสระ เช่น ส่วนร้านอาหาร ห้องประชุม หากมีความจำเป็นต้องอยู่ในส่วนรวมของอาคาร การเหลือที่ว่างเผื่อการขยายตัวก็มีความจำเป็น

ในการพิจารณาความเป็นไปได้ของการขยายตัวนี้ โดยมากมักอาศัยหลักการขยายตัวของ CELL ตามธรรมชาติ ดังนั้น การวาง LAY OUT ที่ต่างๆ กันก็จะเปิดโอกาสในการขยายตัวที่ต่างกันด้วย

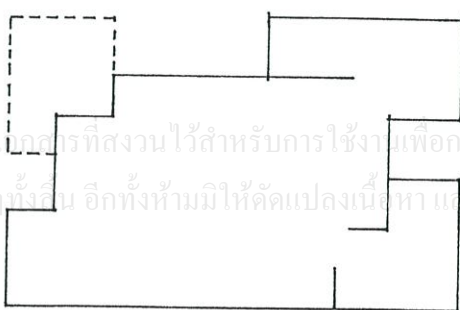
รูปการขยายตัวในลักษณะต่างๆ



การต่อเติมแบบ COMB TYPE เป็นการต่อเติมที่ยังคงระบบเดิมไว้ แต่ขยายพื้นที่ออกโดยอาศัยทางสัญจรหลักเดิมที่ยาวขึ้น

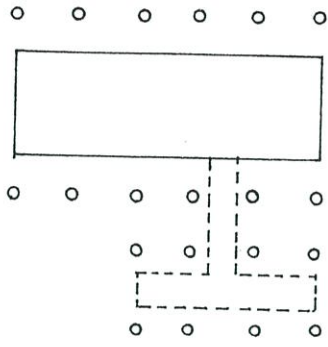


การต่อเติมของระบบลูกโซ่ CHIAN LAY-OUT ซึ่งง่ายต่อการขยายตัว เพราะแต่ละตัวแยกเป็นอิสระมีความสมบูรณ์ในตัวเอง การวางผังกำหนดเพียงทิศทางของความสัมพันธ์เท่านั้น

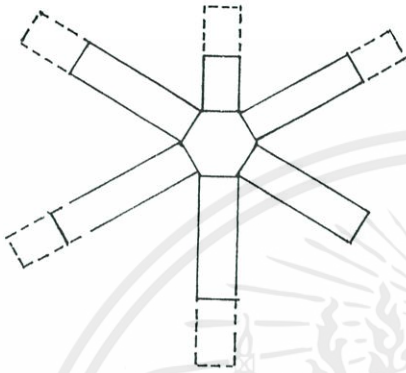


การขยายตัวแบบต่อเติม OPEN PLAN โดยมีพื้นฐานการกำหนด GRID สี่เหลี่ยมจัตุรัส

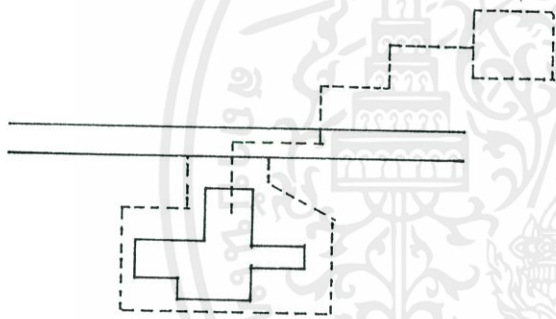
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



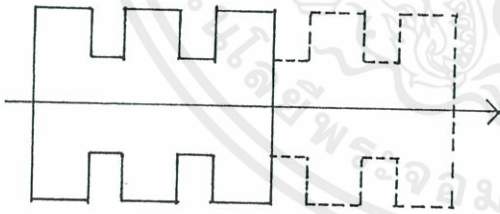
การเพิ่มเติมแบบสร้างขึ้นใหม่



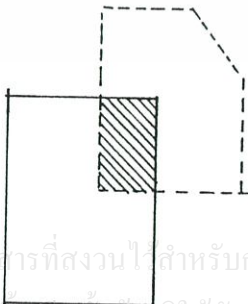
การเพิ่มเติมโดยการต่อเติมจากจุดศูนย์กลางที่กำหนดไว้ตั้งแต่เริ่มต้น



การขยายตัวแบบเพิ่มสาขาที่อื่นๆ ในกรณีที่ดินบีบบังคับการเลือกหาที่ดินโดยความสัมพันธ์ทางการเจริญเติบโตของระดับเมือง



การเพิ่มเติมแบบต่อเนื่อง



การเพิ่มเติมโดยการปรับเปลี่ยนบางส่วน

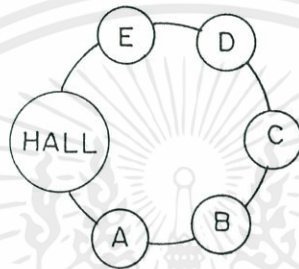
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การจัดกลุ่มของห้องแสดง สามารถแบ่งออกเป็น 4 ลักษณะคือ

1. ROOM TO ROOM ARRANGEMENT เป็นการจัดห้องแสดงที่ให้ผู้ชมเดินเรื่อยไป โดยไม่ต้องย้อนกลับ ทำให้ชมได้ทั่วถึงตามลำดับ อาจจะใช้ห้องใหญ่ห้องหนึ่งแล้วกันเป็นส่วนๆ

ข้อดี เป็นการจัดแบบง่ายๆ ประหยัดเนื้อที่

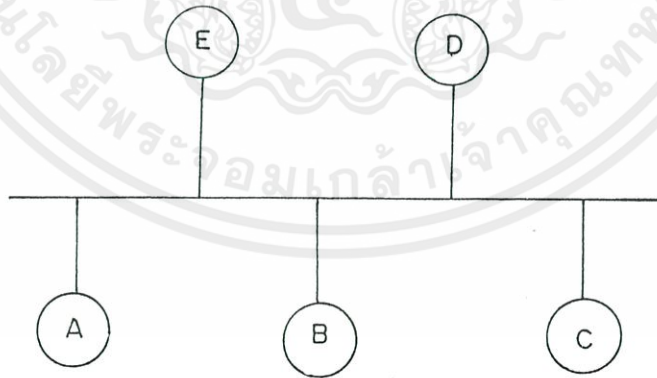
ข้อเสีย ถ้าใช้ในพิพิธภัณฑ์ใหญ่ เมื่อปิดห้องใดห้องหนึ่งแล้ว จะกระทบกระเทือนห้องอื่นด้วย และอาจจะเลือกชมเฉพาะบางส่วนใดส่วนหนึ่งได้



2. CORRIDOR TO ROOM ARRANGEMENT การจัดกลุ่มห้องแสดง มีลักษณะเป็นทางเดินยาวแล้วมีทางแยกออกไปยังห้องแสดงต่างๆ แต่ละห้องมีทางออก ทางเข้าโดยตรง ไม่ต้องผ่านห้องอื่น และส่วนทางเดินอาจใช้เป็นที่แสดงภาพได้อีกด้วย

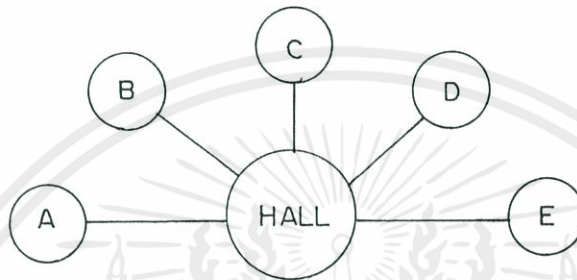
ข้อดี ผู้ชมสามารถเลือกชมได้ตามชอบใจ

ข้อเสีย การแสดงจะไม่ติดต่อกัน เป็นการจัดจังหวะการแสดงและเปลี่ยนเนื้อที่ทางเดินอีกด้วย

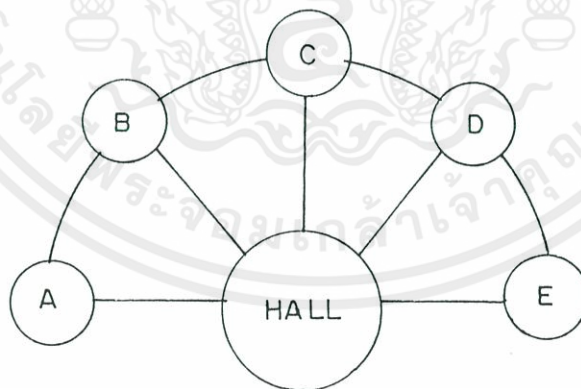


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. NAVE TO ROOM ARRANGEMENT เป็นการจัดกลุ่มห้องแสดงที่มีห้องโถงเป็นจุดศูนย์กลาง หรือ CENTRAL CORE จากห้องโถงสามารถเข้าถึงส่วนแสดงต่างๆ ได้ทุกห้อง อาจจะมีการแสดงหลายชั้นได้ โดยมีห้องโถงเป็นจุดศูนย์กลางเช่นเดิม เป็นการเลือกเอาข้อดีจากลักษณะที่ 1 และ 2 มาใช้ ทำให้สามารถเลือกชมได้ตามชอบใจและประหยัดเนื้อที่อีกด้วย แต่ต้องระวังเรื่องการจราจรของผู้ชมด้วยในกรณีที่มีคนมาก



4. CENTRAL ARRANGEMENT เป็นการรวมเอาระบบการจัดทั้ง 3 ลักษณะเข้าด้วยกัน มีห้องโถงเป็นตัวกลางแยกห้องต่างๆ แต่ละห้องสามารถติดต่อกันได้ เมื่อปิดห้องใดห้องหนึ่งก็สามารถมาใช้ COURT หรือ HALL เป็นจุดจ่ายไปยังห้องแสดงต่างๆ ได้



เมื่อเปรียบเทียบข้อดีข้อเสีย และความเหมาะสมกับศูนย์ประวัติศาสตร์การนับเวลา การจัดกลุ่มของห้องแสดงในแบบที่ 4 เหมาะที่สุด สามารถเปิดให้เข้าชมนิทรรศการได้ทั้งหมดหรือเปิดให้เข้าชมบางส่วน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานานับ ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า เมื่อต้องการปรับปรุงซ่อมแซมห้องแสดง หรือเปลี่ยนเนื้อหา นิทรรศการ ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การจัด CIRCULATION ภายในห้องแสดง

ในทุกๆ พื้นที่การแสดงผลงาน จำเป็นต้องกำหนด CIRCULATION ที่แน่นอนสำหรับเป็นแนวทางในการชมของผู้ชมส่วนใหญ่ อย่างไรก็ตาม ควรเปิดโอกาสให้ผู้ชมเลือกเส้นทางสำหรับชมงานได้บ้าง จะเป็นการยืดหยุ่นให้แก่ห้องแสดงและไม่เกิดการบังคับเส้นทางเกินไป

ระบบ CIRCULATION ภายในห้องแสดง เมื่อพิจารณาตามลักษณะแกนสัญจรหลัก [ACCESS] สามารถแบ่งออกได้ 2 ระบบ คือ

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

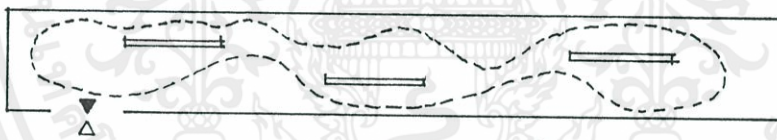
1. ระบบ CENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS

การวางผังจัดตามเส้นทางการเคลื่อนไหวของผู้ชม ผู้ชมก็จะเดินตามเส้นทางสถาปัตยกรรม ผู้ชมไปตามแบบแผนที่ตายตัว จากจุดเริ่มต้นจนถึงจุดสุดท้าย แต่อาจหยุดดูเป็นช่วงๆ ด้วย

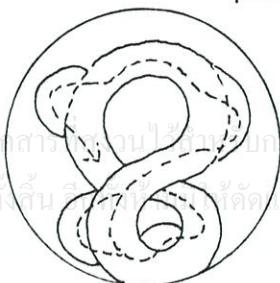
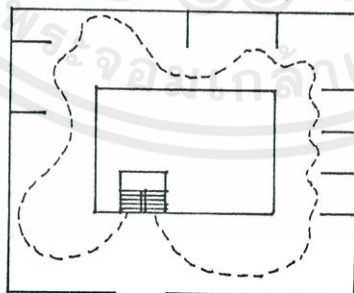
ข้อได้เปรียบของระบบนี้ก็คือ ความสะดวกในการควบคุมและการดูแลประการหนึ่งของระบบนี้ก็คือ ผู้ชมถูกชักนำไปตามเส้นทาง ข้อเสียเปรียบประการหนึ่งคือ ถ้าสิ่งของต่างๆ ที่จัดแสดงนั้นไม่เกิดความประทับใจแก่ผู้ชม ก็จะมีผลต่อสิ่งแสดงที่เขาต้องการชมดูโดยเฉพาะ

ระบบ CENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS สามารถแบ่งออกได้เป็นแบบย่อยๆ ดังนี้

- 1.) A RECTILINEAR CIRCUIT คือ การเคลื่อนที่ชมเป็นแนวตรง

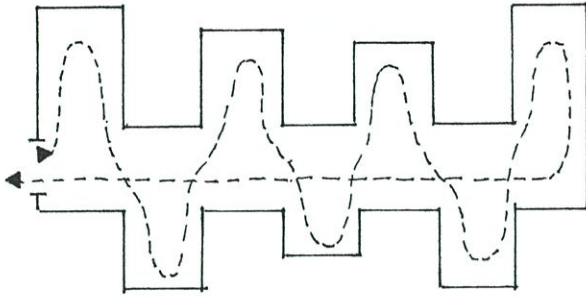


- 2.) A TWISTING CIRCUIT คือ เส้นทางเดินที่เป็นวงจรมองรอบ โถงกลาง เข้าจากบันไดกลาง ซึ่งเชื่อมต่อระหว่างชั้น โดยเฉพาะที่จำเป็นต้องใช้แสงธรรมชาติหรือมีหลายชั้น

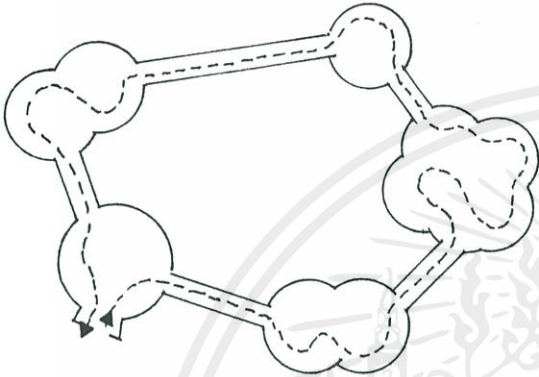


- 3.) WEAVING FREELY LAYOUT ผังรูปสานไป

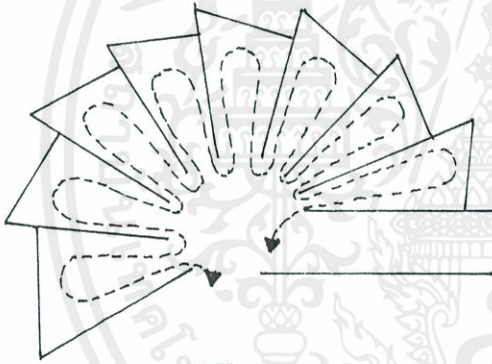
มาอย่างอิสระ ปกติมักใช้ทางลาดเข้าช่วยและใช้ช่องค้ำประกอบที่น่าสนใจเป็นตัวชักนำ ผังแบบนี้ผู้ชมอาจหลงทางได้ ถ้าลักษณะรูปทางเรขาคณิตเป็นแบบต่อเนื่องกันหมด



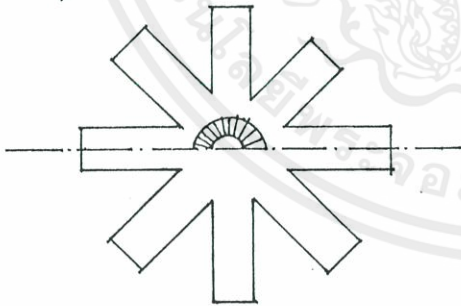
4.) COMB TYPE LAYOUT เป็นการวางผังที่มีทางเดินกลางเป็นหลัก มีส่วนให้เลือกชมในเวลาเดียวกัน ทางเข้าอาจจะเป็นทางด้านซ้ายด้านใดด้านหนึ่ง หรือมีทางเข้าอยู่ตรงกลางซึ่งผู้ชมสามารถไปทางซ้ายหรือทางขวาได้ทันที เป็นการเพิ่มขอบเขตแก่ผู้ชม



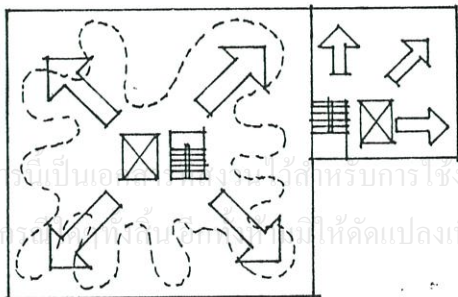
5.) CHIAN LAYOUT การวางผังแบบต่อเนื่องเป็นการจัดโดยการนำหน่วยที่แตกต่างกันเข้ามาเชื่อมต่อกัน



6.) FAN SHAPE ทางเข้าจากกลางผังรูปพัด การจัดแบบนี้ทำให้มีโอกาสมากในการเลือกชมแต่ผู้ชมต้องตัดสินใจในการชมเร็วและในทางจิตวิทยา ผู้ชมจะไม่ชอบนัก เพราะรู้สึกว่าเป็นการบังคับเกินไป และที่จุดรวมจะเป็นจุดที่วุ่นวาย



7.) STAR SHAPE การเข้าจากจุดศูนย์กลางของผังรูปดาว มีลักษณะคล้ายหวีซึ่งผู้ชมไม่สามารถเลี้ยวไหลไปอย่างสะดวก และสามารถแยกออกต่างหากได้ ความสมดุลของการจัดแกน ทำให้เกิดปัญหาได้



8.) BLOCK ARRANGEMENT การเข้าสู่การจัดแสดง มีการเปลี่ยนแปลงได้ดังนี้

- A. บล็อกใหญ่ เลือกความสะดวกในการจัดแสดง จุดทางเข้าอยู่ตรงกลาง
- B. บล็อกเล็ก ทางเข้าจำเป็นต้องอยู่ริมเพื่อสามารถใช้พื้นที่ในการจัดแสดงได้เต็มที่

2. ระบบ DECENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS

การจัดเส้นทางสัญจรแบบนี้ มีทางเข้าออกมากกว่าสองทาง ผู้ชมสามารถเดินชมได้อย่างอิสระ มีลักษณะเป็นทางเดินกลางใจเมือง ซึ่งตัวพิพิธภัณฑ์อาจเป็นส่วนหนึ่งของเมือง วิธีนี้อาจทำให้ผู้ชมไม่ได้ชมโดยครบถ้วน หรือไม่ได้เป็นลำดับ ไม่เหมาะกับนิทรรศการที่ต่อเนื่องกัน รวมทั้งการควบคุมด้านความปลอดภัยทำได้ยากเนื่องจากมีทางเข้าออกมากเกินไป

4. การกำหนดขนาดและปริมาตรของห้องแสดง

ในปัจจุบันการออกแบบห้องแสดงมักจะใช้วิธีการออกแบบ SPACE ให้สามารถยืดหยุ่นได้มากมีการออกแบบผนังสำเร็จรูปเพื่อการจัดแสดงสามารถประกอบเป็นฉากที่มี ขนาดตามต้องการได้ ส่วนใหญ่จะเริ่มต้นจาก “ระบบกริด” [GRID SYSTEM] ซึ่งยึดเอาขนาดของวัสดุเป็นเกณฑ์

ขนาดความสูงของห้อง มีผลต่อสัดส่วนของห้องแสดงงานมาก ระดับของฝ้าเพดานอาจจะเป็นตัวกำหนดว่า SPACE ใดเหมาะสำหรับจัดแสดงวัตถุชนิดใด ประเภทไหน นอกจากนี้ ความสำคัญของฝ้าเพดาน ยังปรากฏออกมาในรูปของการกำหนดบรรยากาศห้องแสดงงานด้วย แสงสว่างต่างๆ สำหรับห้องแสดง มักจะใช้ฝ้าเพดานเป็นแหล่งกำเนิดแสง ทั้งระบบแสงธรรมชาติและแสงประดิษฐ์ ทั้งนี้เพราะเป็นตำแหน่งการให้แสงที่ดีและไม่รบกวนแก้ววัตถุแสดง

ความสูงของฝ้าเพดาน สำหรับห้องแสดง ไม่มีกำหนดแน่นอนเพราะต้องขึ้นกับชนิดและขนาดของวัตถุแสดง แต่มาตรฐานต่ำสุดที่ใช้ทั่วไปคือ ประมาณ 3.00 เมตร

ฝ้าเพดาน นอกจากจะใช้สำหรับบัง ซ่อน และกันแสงเหนือหัวแล้ว ยังสามารถใช้ภายในฝ้าเพดาน สำหรับใช้เป็นส่วนบริการต่างๆ ดังนี้

- ทางเดินของท่อเครื่องปรับอากาศ
- ทางเดินสายไฟ
- ติดตั้งระบบดับเพลิง
- ช่องอากาศสำหรับการระบายอากาศ
- ติดตั้งไฟแบบ LIGHTING TRAFFER ซึ่งเหมาะสำหรับการออกแบบห้องแสดงที่

FLEXIBILITY และการแสดงชั่วคราว

- ช่วยเก็บเสียงสะท้อนและเสียงรบกวนจากภายนอก

- ติดตั้งกล้อง ทีวี สำหรับระบบรักษาความปลอดภัย

การกำหนดขนาด และปริมาตรของห้องแสดง ซึ่งใช้การเปรียบเทียบและการศึกษาอาคารตัวอย่างประเภทเดียวกัน รวมทั้งต้องคำนึงถึงลักษณะของการจัดแสดงงาน การใช้โสตทัศนวัสดุประกอบการแสดง และการสร้างบรรยากาศ ไม่ว่าจะการให้แสงสว่าง การออกแบบรูปร่างของอาคาร ซึ่งจะได้กล่าวต่อไป

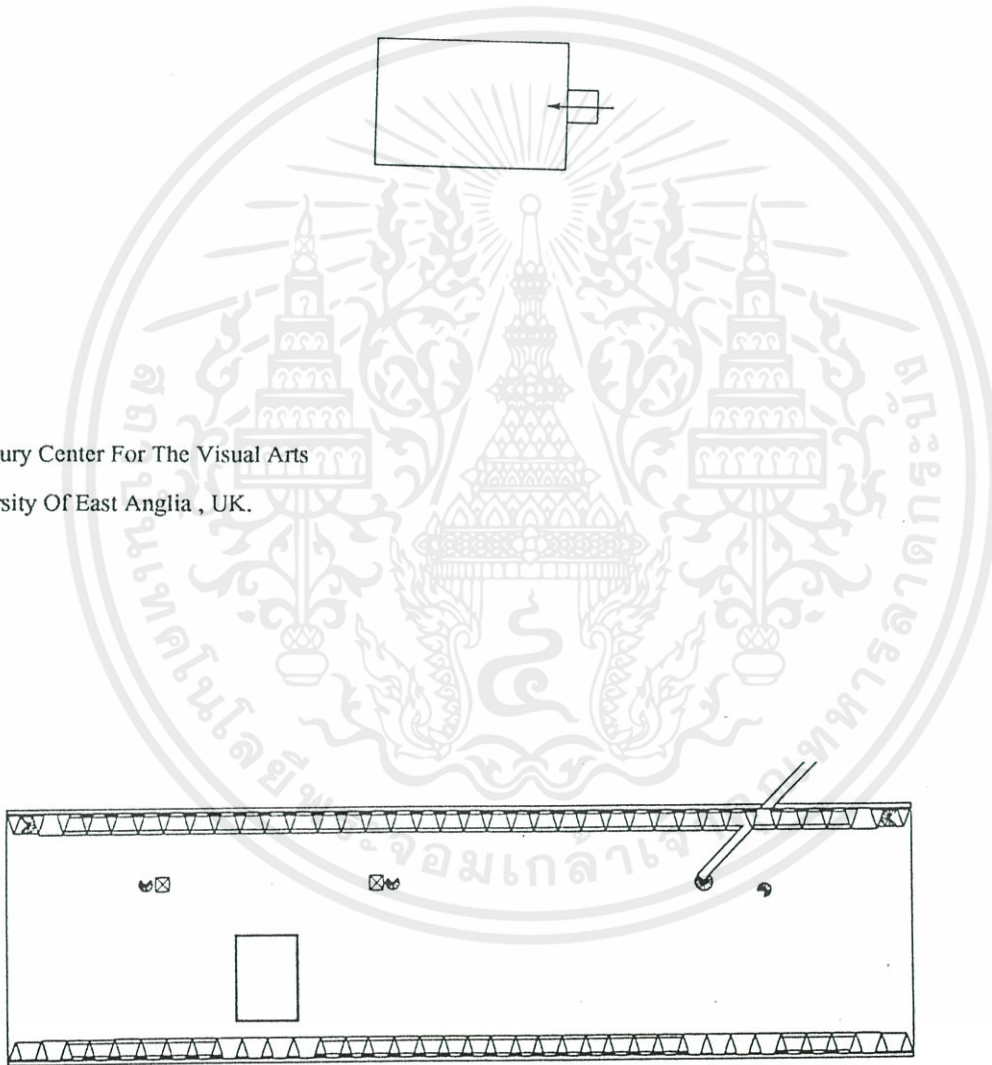
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดกลุ่มของห้องจัดแสดงในอาคาร

1. ห้องจัดแสดงแบบแปลนเปิด (Open Plan) ข้อพิจารณาในการออกแบบ

- ก. มีขนาดของห้องใหญ่ การจัดแสดงอย่างเป็นอิสระในการชมและทางสัญจรอิสระ
- ข. การพาดช่วงของหลังคา
- ค. ตำแหน่งพื้นที่ส่วนบริการ จะอยู่ใต้หรือเหนือห้องจัดแสดง ทางเข้า - ออก
- ง. การควบคุมการระบายอากาศและการประหยัดพลังงานทำได้ง่าย

Sainsbury Center For The Visual Arts
University Of East Anglia , UK.



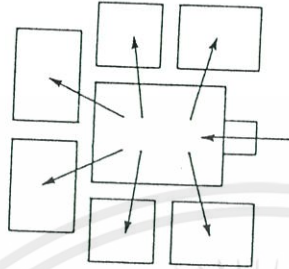
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. กลุ่มห้องจัดแสดงแบบแกนและห้องบริวาร (Core And Satellites) ข้อพิจารณาในการออกแบบ

ก. ที่ว่างของ Core จะหันสู่ส่วนจัดแสดง

ข. ห้องบริวารกับความต่อเนื่องของนิทรรศการ เนื้อเรื่องที่จัดแสดง และวัตถุจัดแสดง

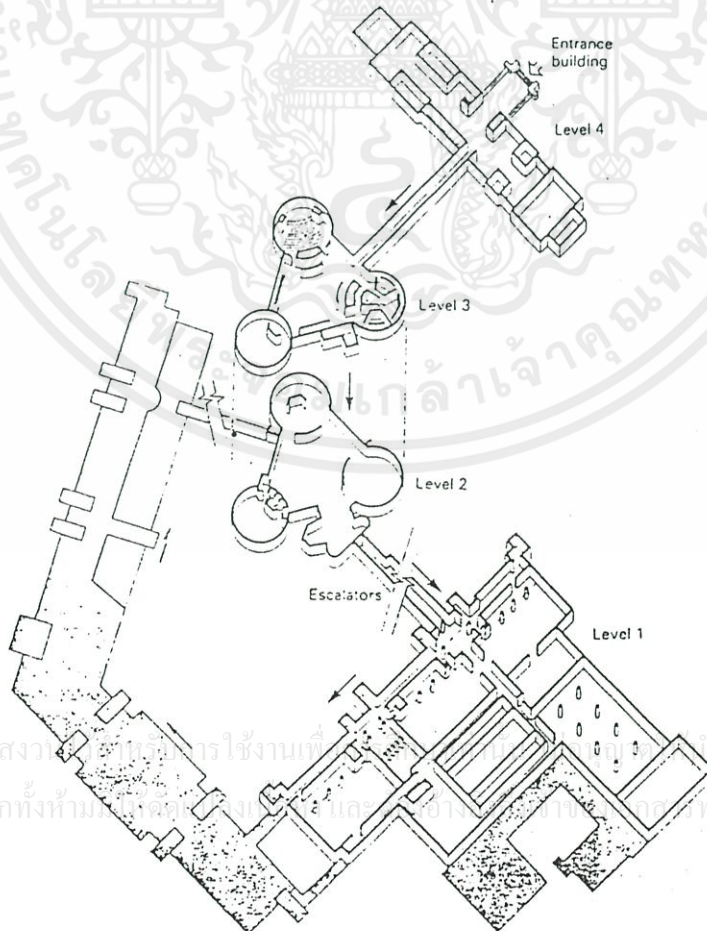
ค. ทางสัญจรอิสระ หรือควบคุมการสัญจรจาก Core ให้เข้าสู่ห้องบริวารต่าง ๆ



Berlin History Museum

Germany

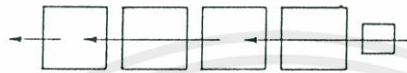
มี Core เป็นองค์ประกอบหลักของทางสัญจรสาธารณะ ซึ่งโดยมากจะใช้เพื่อกระจายผู้ชมสู่เรื่องราวต่าง ๆ ที่จัดแสดงในพื้นที่บริวาร (Satellites) ในพิพิธภัณฑ์ที่มีขนาดใหญ่ มาก ๆ Core และบริวารแต่ละส่วนอาจถูกจัดเป็นแบบซับซ้อน และพื้นที่กึ่งเฉพาะเจาะจง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาวิจัยไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ลงบนสื่อออนไลน์โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของลิขสิทธิ์ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

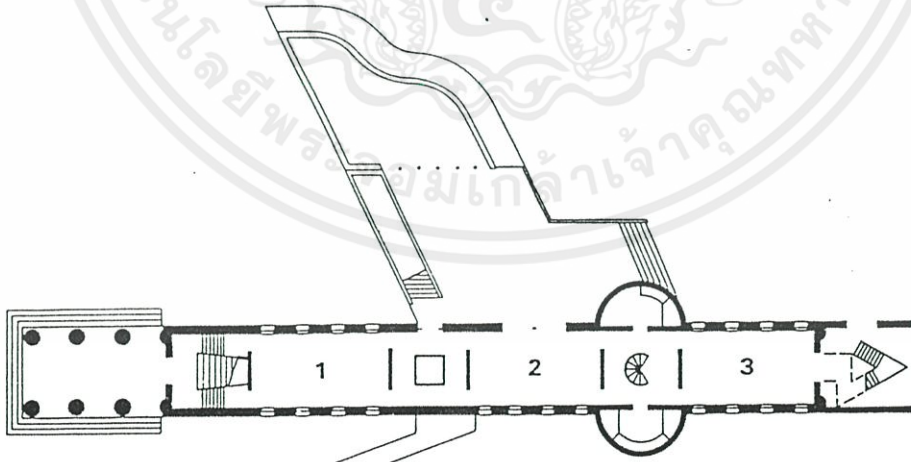
3. กลุ่มห้องจัดแสดงแบบเส้นตรง (Linear Process) ข้อพิจารณาในการออกแบบ

- ก. ลำดับที่วางแบบเส้นตรงโดยมีทางสัญจรที่ถูกรควบคุม การจัดแสดงแบบอุโมงค์
- ข. หัวข้อของนิทรรศการและความสัมพันธ์ของโครงเรื่อง
- ค. จุดพักชมซึ่งจะต้องไม่ขวางทางสัญจรในการชมนิทรรศการ
- ง. ทางเข้าและทางออกซึ่งแยกกันกับความสัมพันธ์กับส่วนกิจกรรมอื่นของโครงการ



Okanoyama Graphic Art Museum
Nishiwaki Japan

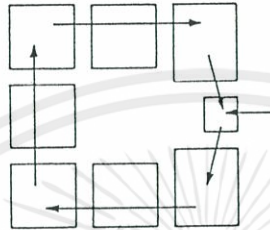
ส่วนสำนักงาน ส่วนขายบัตรเข้าชม และส่วนแนะนำส่วนจัดแสดง อาจแยกกันเป็นห้อง ๆ อยู่ใกล้กับทางเข้าหลัก แต่สำหรับในพิพิธภัณฑ์ที่เล็กกว่า เคาน์เตอร์ขายตั๋วอาจรวมกับประชาสัมพันธ์ และอาจแนะนำส่วนจัดแสดงด้วยบอร์ดและโปสเตอร์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

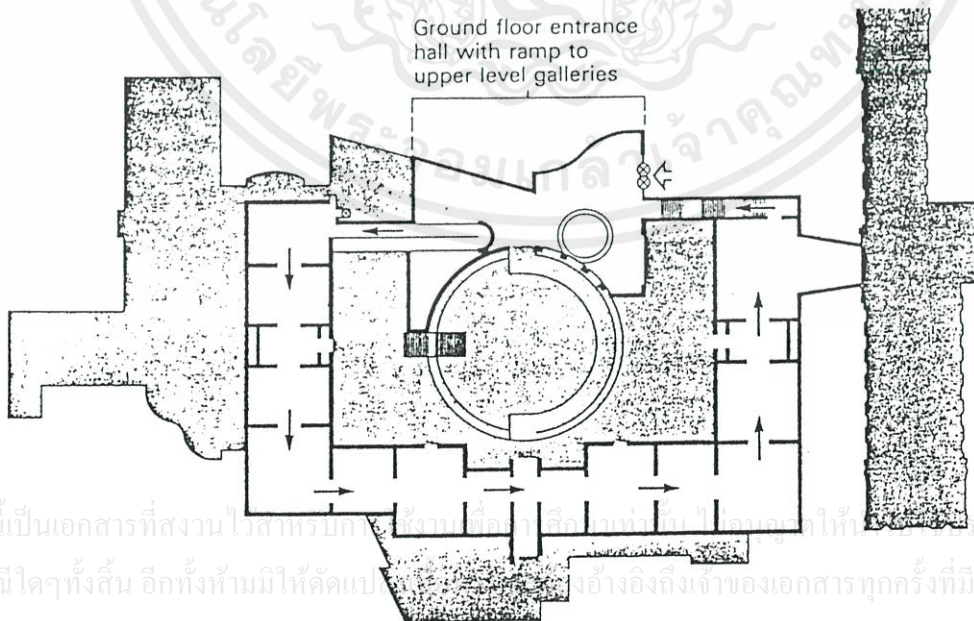
4. กลุ่มห้องจัดแสดงแบบวนรอบ ข้อพิจารณาในการออกแบบ

- ก. ลำดับของที่ว่างเป็นแบบเส้นตรง ทางสัญจรที่ถูกควบคุม การจัดแสดงแบบอุโมงค์
- ข. หัวข้อของนิทรรศการและความสัมพันธ์ของโครงเรื่อง
- ค. จุดพักชมซึ่งจะต้องไม่ขวางทางสัญจรในการชมนิทรรศการ
- ง. ทางสัญจร วนกลับมาสู่ทางเข้า ซึ่งจะเป็นการรวมศูนย์หรือกระจายสู่ส่วนกิจกรรมอื่น ๆ ในโครงการ



Neue StaatGalerie
Stuttgart Germany

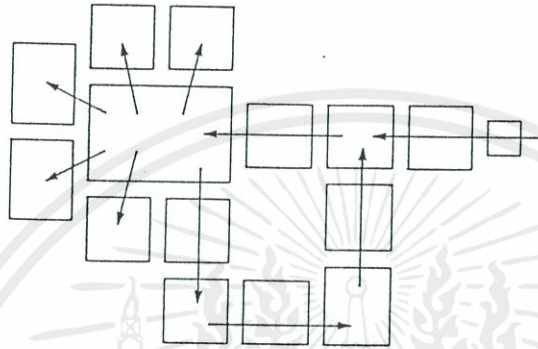
เริ่มต้นและจบลงที่บริเวณทางเข้าหลักของพิพิธภัณฑ์ ส่วนขายบัตรเข้าชมและของที่ระลึกโดยปกติจะอยู่ในตำแหน่งที่เป็นจุดสนใจของทั้งทางเข้าและทางออกของส่วนจัดแสดง สำหรับในพิพิธภัณฑ์ขนาดใหญ่กว่านั้นนั้น ส่วนพักคอยหรือห้องสมุดรวมอยู่ในส่วนหนึ่งของการวนรอบ เพื่อเป็นทางเลือกของผู้เข้าชมและช่วยในการป้องกันความเหนื่อยล้า



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับนักศึกษาชั้นปริญญาโทและปริญญาเอกเท่านั้น ไม่สามารถนำออกจากรั้วมหาวิทยาลัยได้ หากมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อฝ่ายวิชาการ โทร. 02-254-4000 หรือเยี่ยมชมเว็บไซต์ของมหาวิทยาลัยที่ www.su.ac.th

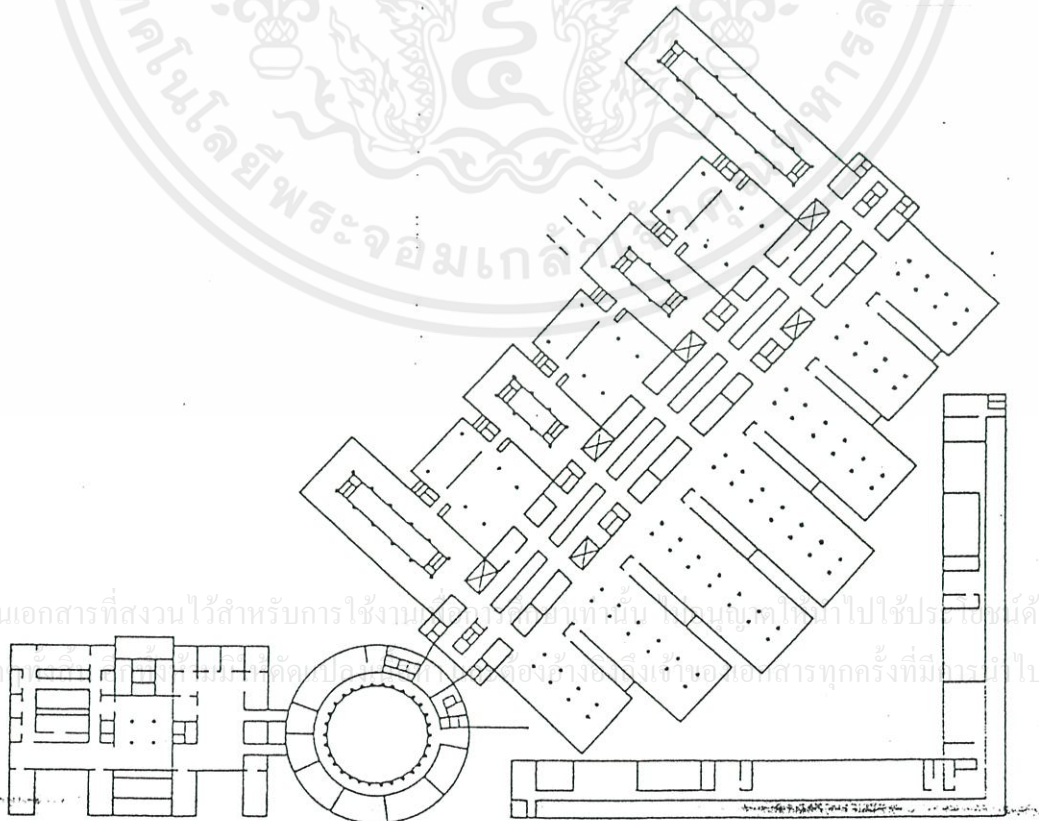
5. กลุ่มห้องจัดแสดงแบบซับซ้อน (Complex) ข้อพิจารณาในการออกแบบ

- ก. รวมการจัดกลุ่มห้องจัดแสดงในข้อ 1-4 ข้างต้นเข้าด้วยกัน
- ข. เป็นการวางผังตำแหน่งวัตถุจัดแสดงในนิทรรศการที่ซับซ้อน
- ค. การสัญจรที่ต่อเนื่องกับการสัญจรที่ติดขัดจะเป็นตัวแปรสำคัญ กล่าวคือสามารถที่จะปิดบริการห้องใดห้องหนึ่งโดยไม่กระทบต่อส่วนอื่นของโครงการ



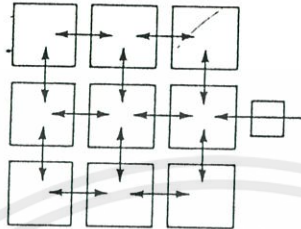
Ontario Science Center
Don Mills , Canada

เส้นทางสัญจรและการควบคุมดูแลผู้เข้าชมอาจเป็นปัญหาสำหรับพิพิธภัณฑ์ที่มีขนาดใหญ่กว่านี้เพื่อความสะดวกและไม่สับสน พื้นที่ส่วนต่าง ๆ ของอาคารควรสื่อถึงผู้ใช้งาน โดยผ่านทางรูปร่างและผังบริเวณของอาคารอย่างชัดเจน



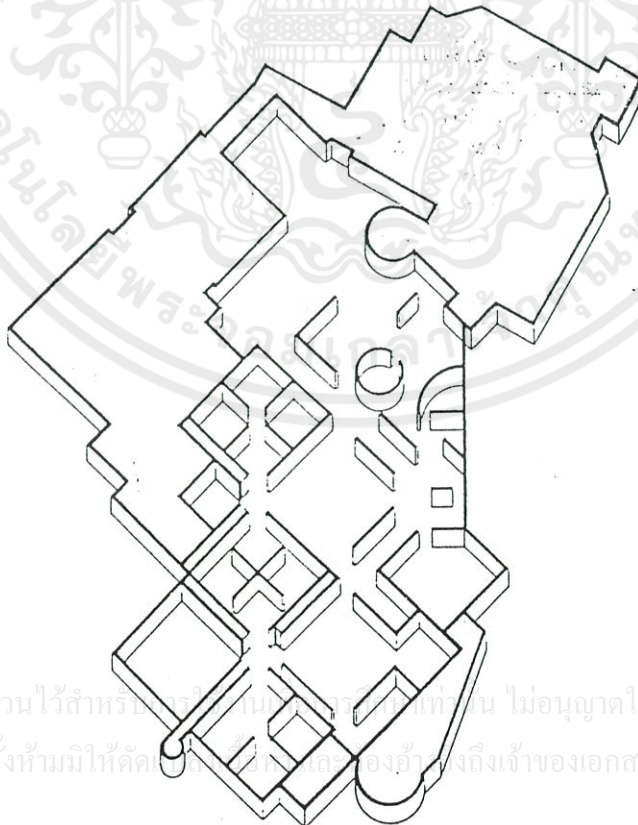
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานภายในเท่านั้น กรุณาอย่าเผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดก็ตาม หากมีข้อสงสัย กรุณาติดต่อฝ่ายเอกสารทุกครั้งที่มีบรรณไปใช้

6. การจับกลุ่มห้องแสดงแบบเขาวงกต (Labyrinth) ข้อพิจารณาในการออกแบบ
- ก. เป็นทางสัญจรแบบอิสระโดยพื้นฐาน การจัดการทางสัญจรเป็นแบบต่อเนื่อง
 - ข. เป็นการวางผังตำแหน่งวัตถุจัดแสดงในนิทรรศการที่ซับซ้อน
 - ค. ความสัมพันธ์ระหว่าง หัวข้อจัดแสดงและวัตถุจัดแสดง



Städtisches Museum
Germany

เส้นทางสัญจรสามารถถูกจำกัด เพื่อการเปลี่ยนแปลงการจัดแสดงได้ แต่ปัญหาของความต่อเนื่องในการ
สัญจรอาจถูกจำกัด โดยรูปร่างและผังอาคาร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ... ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอก... เจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษางานระบบที่เกี่ยวข้อง

ระบบโครงสร้าง

การเลือกใช้ระบบโครงสร้างอาคาร ต้องคำนึงถึงความต้องการขององค์ประกอบอาคารในแต่ละส่วน ซึ่งมีลักษณะการใช้งานแตกต่างกัน ดังนั้นต้องศึกษาสภาพโครงสร้างที่เหมาะสมกับองค์ประกอบในแต่ละส่วน โดยไม่ขัดกับสภาพทั่วไป และคุณสมบัติของแต่ละชนิดด้วย พอจะสรุปได้ดังนี้

1. อาคารช่วงสั้น [SHORT SPAN]
2. อาคารช่วงยาว [WIDE SPAN]
3. โครงสร้างพิเศษ [SPECIAL STRUCTURE]

การเลือกใช้ระบบโครงสร้างในโครงการ

1. ระบบโครงสร้างพาดช่วงสั้น [SHORT SPAN STRUCTURE]

ได้แก่ระบบเสาคาน มีระยะที่เหมาะสมของช่วงเสาประมาณ 6-9 เมตร เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศในประเทศเขตร้อนชื้นรวมทั้งประเทศไทย มีข้อดีในการก่อสร้างระบบเสาคาน ดังนี้

- ทำให้อาคารเปิดโล่ง เพื่อการระบายอากาศหรือความต้องการแสงสว่างหรือปิดทึบตามความเหมาะสมในการใช้งาน ซึ่งมีความยืดหยุ่นในการเจาะช่องประตูหน้าต่าง
- มีความยืดหยุ่นในการกันผนัง สามารถปรับเปลี่ยนตำแหน่งได้ง่าย
- เหมาะสมกับการเดินท่อต่างๆ ภายในอาคาร
- สามารถต่อเติม ขยายอาคารได้ง่าย
- การก่อสร้าง ทำได้ง่าย ไม่ต้องการเทคนิคการก่อสร้างสูงมากนัก

วิธีการก่อสร้างระบบเสาคานมีหลายรูปแบบกล่าวคือ คอนกรีตเสริมเหล็ก, คอนกรีตสำเร็จรูป หรือ โครงสร้างเหล็ก ตามเหตุผลที่กล่าวมา ระบบเสาคานจึงเหมาะสมกับส่วนสำนักงาน, ร้านอาหาร, โรงปฏิบัติงาน หรือส่วนบริการอื่นๆ

2. ระบบโครงสร้างพาดช่วงยาว [WIDE SPAN STRUCTURE]

เหมาะกับอาคารที่ต้องการพื้นที่กว้างเป็นพิเศษ

2.1 TRUSS

หลักการทั่วไป จะเหมือนกับระบบเสาคาน คือรับน้ำหนักจากส่วนบนถ่ายน้ำหนักสู่ SUPPORT เช่นเดียวกับระบบเสาคาน แต่ TRUSS สามารถรับน้ำหนักได้มีประสิทธิภาพมากกว่า และมีน้ำหนักเบา กว่าคานคอนกรีตเสริมเหล็ก ในขณะที่รับน้ำหนักและช่วงเสาที่เท่ากัน ดังนั้นการนำโครงสร้าง TRUSS มาใช้ ช่วยให้เปิดโล่งอาคารได้มากขึ้น สามารถรับน้ำหนักมากๆ และประหยัดโครงสร้างได้มาก โดยเฉพาะโครงสร้างหลังคา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุที่ใช้ก่อสร้างโครง TRUSS คือ ไม้, เหล็ก, อลูมิเนียม, เพื่อความแข็งแรง นิยมใช้เหล็กเป็นโครงสร้าง แต่ต้องมีการเคลือบเหล็กเพื่อป้องกันสนิมและป้องกันไฟ สามารถทนไฟตามที่กำหนด การ TRUSS ข้อจำกัดบ้างในเรื่องเทคนิคการก่อสร้างที่ยุ่งยากกว่าโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก และการออกแบบการต่อเชื่อมเหล็ก ต้องทำอย่างประณีต ระมัดระวัง เพื่อให้สามารถรับน้ำหนักตามที่ต้องการ ไม่เกิดความเสียหายทั้งหลายลงง่าย

2.2 SPACE FRAME

เป็นโครงสร้างที่พัฒนามาจากโครงสร้าง TRUSS โดยการยึดกันของ TRUSS สองทางให้เป็นลักษณะสามมิติ ซึ่งทำให้โครงสร้างเสมือนเป็นเนื้อเดียวกัน ทำหน้าที่ค้ำยันซึ่งกันและกัน เมื่อเป็นโครงสร้างที่รับน้ำหนักมากๆ จะมีความลึกของโครงสร้าง $1/6 - 1/12$ ของช่วงเสา หากไม่รับน้ำหนัก (เช่น เป็นโครงหลังคา) จะมีความลึก $1/20 - 1/24$ ของช่วงเสา

ข้อดีในการก่อสร้าง SPACE FRAME

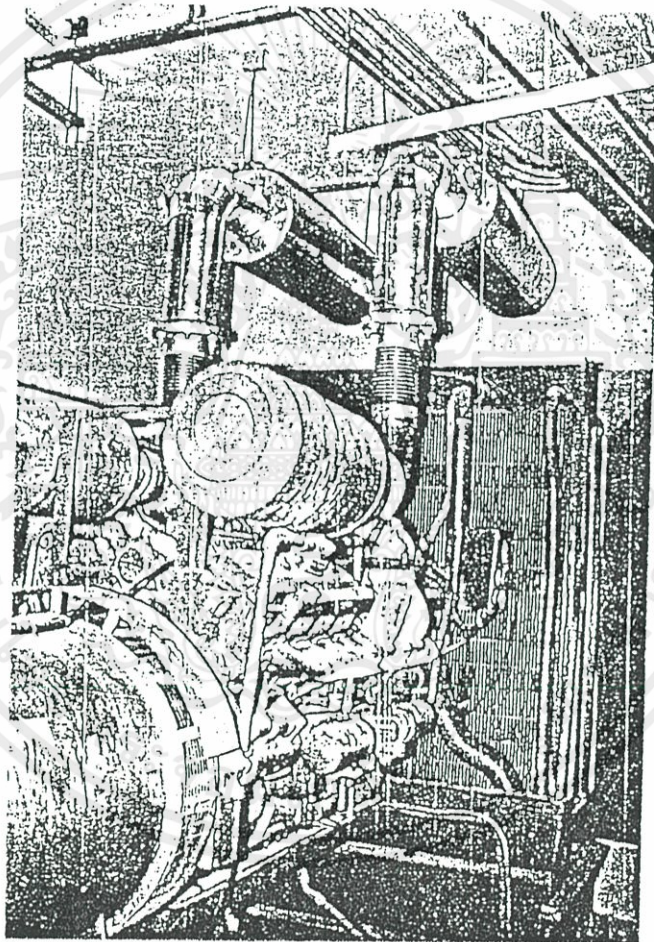
- ลดความลึกของโครงสร้างได้มากกว่าโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กและ TRUSS
- ลดวัสดุโครงสร้าง ทำให้ประหยัด
- ใช้ชิ้นส่วนที่เหมือนกันๆ กัน ทำให้ผลิตจากโรงงานได้ การก่อสร้างทำได้รวดเร็วขึ้น
- TAKE SPAN ได้กว้างมาก ทำให้ไม่มีเสาเกาะ

ข้อจำกัดของ SPACE FRAME การออกแบบโครงสร้างทำได้ยาก ชิ้นส่วนโครงสร้างทุกชิ้นต้องละเอียด การต่อชิ้นส่วนเข้าด้วยกันต้องแม่นยำและมีความแข็งแรงป้องกันการพังทลาย จะเห็นว่าการเทคนิคในการก่อสร้างสูงกว่าการก่อสร้างธรรมดา

จะเห็นว่าทั้ง TRUSS และ SPACE FRAME มีความเหมาะสมในการสร้างอาคารที่ต้องการพื้นที่กว้าง ดังนั้นจึงเหมาะสมในการสร้างห้องโถง ห้องแสดงนิทรรศการ หอประชุม และโรงปฏิบัติงานขนาดใหญ่

ระบบไฟฟ้าฉุกเฉินมี 2 ระบบคือ

1. ระบบไฟฟ้าจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง เดินด้วยน้ำมันดีเซลขนาด 300 กิโลวัตต์แอมป์ จะทำงานโดยอัตโนมัติเมื่อไฟฟ้าปกติดับ สวิตซ์ของเครื่องจะติดโดยใช้ไฟจากแบตเตอรี่ และจะจ่ายไฟให้แก่อุปกรณ์ไฟฟ้าที่สำคัญได้แก่ เครื่องสูบน้ำดับเพลิง ลิฟท์ดับเพลิง ไฟทางเดิน ไฟบอกทางหนีไฟ ห้องคอมพิวเตอร์ ห้องชุมสาย โทรศัพท์ เป็นต้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอก แสดงเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง (ดีเซล) เอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ระบบไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ จะให้แสงสว่างในช่องก่อนที่ระบบไฟฟ้าจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองจะจ่ายเข้ามาใช้งาน หรือในกรณีที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสตาร์ทไม่ติดหรือไม่ทำงาน ระบบนี้จะติดตั้งในบริเวณที่สำคัญต่อความปลอดภัย เช่น ทางหนีไฟ ไฟฉุกเฉินในลิฟท์ ไฟในห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เป็นต้น ใช้แบตเตอรี่ที่อัดไฟได้เองตลอดเวลาโดยอัตโนมัติ และจะทำงานโดยอัตโนมัติเมื่อไฟฟ้าปกติดับ จะใช้แบบติดตั้งอิสระ หรือจ่ายแก่ดวงโคมหลายจุดก็ได้

การเดินสายไฟภายใน และภายนอกอาคารทั้งหมดจะเดินในระบบท่อร้อยสายเพื่อความปลอดภัย ทนทาน สะดวกต่อการแก้ไข ซ่อมแซม เปลี่ยนสายไฟและสะดวกในการติดตั้งสายดินจากตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้า รวมจะแยกเป็นสายย่อย ตู้แผงไฟย่อย (Breaker) ของแต่ละชั้นในห้องไฟฟ้าก่อนจะแยกเป็นสายย่อยเข้าดวงโคม เหน็บ และอุปกรณ์อื่นๆ

สำหรับในห้องเครื่องคอมพิวเตอร์ควบคุมอาคาร ต้องมีไฟป้องกันเวลาที่เครื่องและต้องควบคุมแรงดันไฟฟ้าและความถี่ให้คงที่ตลอดเวลาโดยไม่ขาดตอน จึงจำเป็นต้องติดตั้ง UPS (Uninterruptible Power System) แบบที่ใช้เฉพาะกับเครื่องคอมพิวเตอร์มี 3 ระบบคือ

1. Static Switch By Pass System นิยมใช้กันมากและราคาต่ำ
2. Parallel Redundant System ใช้ในกรณีที่ต้องการความแน่นอนสูง เหมาะกับศูนย์คอมพิวเตอร์ที่มีขนาดใหญ่และต้องการไฟฟ้าที่มีความแน่นอนสูง
3. Dual Redundant System มีอุปกรณ์ 2 ชุด ทำงานขนานกันโดยมี Switch ทำหน้าที่สับเปลี่ยนระหว่างอุปกรณ์ทั้ง 2 ชุด

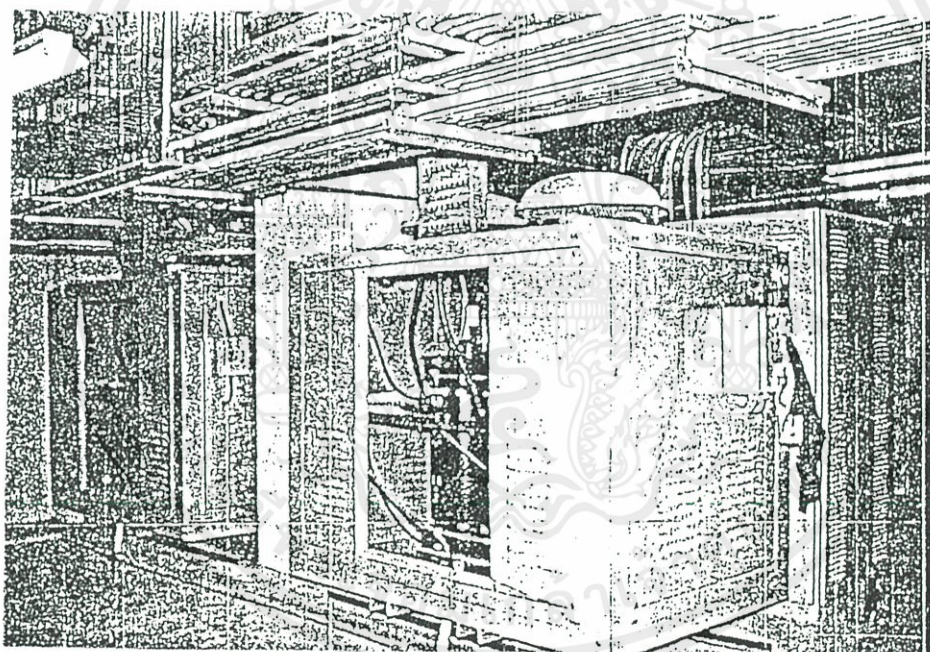
เครื่อง UPS จะมีแบตเตอรี่พอที่จะจ่ายไฟได้ 5-15 นาที และเครื่องคอมพิวเตอร์จะไม่สามารถทำงานได้เกิน 15 นาที ถ้าไม่มีการปรับอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง

ระบบไฟฟ้าปกติจะต่อจากสายไฟฟ้าแรงสูงของการไฟฟ้านครหลวงขนาด 24 กิโลวัตต์ 3 เฟส 50 รอบ/วินาที โดยจะมีแหล่งความต่างศักย์สำหรับไฟฟ้ากำลังขนาด 380 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย 50 รอบ/วินาที สำหรับอุปกรณ์เครื่องปรับอากาศและลิฟท์ และแปลงความต่างศักย์สำหรับไฟฟ้าขนาด 220 โวลต์ 1 เฟส 50 รอบ/วินาที สำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างและเครื่องใช้สำนักงานอื่น ๆ โดยจะมีผู้ติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้าแรงสูงครบชุด และมีผู้ติดตั้งควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้ากำลังและไฟฟ้าแสงสว่างให้กับอาคาร

สำหรับหม้อแปลงไฟฟ้าในห้องหม้อแปลงจะใช้หม้อแปลง 3 เฟส ขนาด 2500 กิโลโวลต์แอมป์ จำนวน 2 หน่วยต่อขนานกัน โดยตั้งอยู่ในห้องเครื่องไฟฟ้าชั้นใต้ดิน



แสดงหม้อแปลงไฟฟ้าในห้องเครื่องไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบปรับอากาศ

การพิจารณาถึงระบบปรับอากาศในอาคาร สิ่งที่ต้องคำนึงถึงประกอบไปด้วย การเลือกใช้แสงในอาคารว่าจะใช้แสงแบบไหน เพราะการเลือกใช้แสงแต่ละแบบก็จะส่งผลกับระบบปรับอากาศต่างกัน

การใช้ระบบปรับอากาศกับแสงธรรมชาติ (Artificial Air-Condition And Daylight)

อาคารจำนวนมากใช้ระบบปรับอากาศเพื่อความสม่ำเสมอของบรรยากาศภายใน และก็ต้องการใช้แสงธรรมชาติด้วย การใช้ระบบปรับอากาศวิธีนี้บางทีก็ประสบผลสำเร็จ หรือประสบผลสำเร็จเพียงส่วนเดียวเท่านั้น โดยทั่วไปถ้าต้องการใช้แสงธรรมชาติที่ให้ความพิเศษและสวยงามนตการจัดแสงงาน ระบบปรับอากาศต้องมีคุณสมบัติดังนี้คือ

1. สามารถทำงานได้ดีในสภาพที่ต้องรับมือกับความร้อนจากแสงธรรมชาติมากที่สุดรวมทั้งสามารถรับการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิได้
2. สามารถชดเชยกับการเปลี่ยนแปลงอย่างทันทีทันใดของอากาศและอุณหภูมิของวัสดุ เช่น กระจกไม่สามารรถดูดซับความร้อนไว้ได้ แต่ผนังที่สามารรถดูดซับไว้ได้
3. สามารถทำงานได้ดีทุกสภาวะ
4. สามารถทำให้มีการหมุนเวียนอากาศได้อย่างสม่ำเสมอ

ในอาคารที่ใช้แสงธรรมชาตินี้ จะเป็นการยากที่จะจัดระบบปรับอากาศที่มีขนาดเพียงพอและมีประสิทธิภาพ และในส่วนของห้องแสดงงาน ไม่ควรถูกรบกวนด้วยรังสี หรือการเดินทางต่าง ๆ

การใช้ระบบปรับอากาศกับแสงประดิษฐ์ (Artificial Air-condition Artificial Light)

ควาก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในการสร้างสิ่งแวดล้อม และบรรยากาศประดิษฐ์ ได้ก้าวมาถึงจุดที่การใช้ทั้งแสงและระบบอากาศสามารถประดิษฐ์และควบคุมได้ทั้งหมด ปัญหาต่าง ๆ อยู่ในขอบเขตของระบบเทคโนโลยีทั้งหมด สามารถควบคุมอุณหภูมิและความสม่ำเสมอของอุณหภูมิได้ กำแพงที่อยู่ด้านนอกจะเป็นเครื่องกันและเป็นฉนวนอย่างดี การติดตั้งที่สามารดวงและครอบคลุมได้ง่าย สามารถจัดการได้โดยตรงและถูกต้องกว่าแสงธรรมชาติ และสภาพบรรยากาศที่สร้างขึ้นสามารทำให้มีความสม่ำเสมอได้เป็นอย่างดี

จะเห็นได้ว่าทั้ง 2 ระบบนี้มีข้อดี-ข้อเสียต่างกันไป โดยในระบบที่ใช้ระบบปรับอากาศกับแสงธรรมชาติจะมีข้อดีคือ ในการใช้แสงธรรมชาติกับวัตถุจะได้รับความสวยงามและแน่นอนของแสง แต่การปรับอากาศในแต่ละจุดจะไม่สม่ำเสมอ ในระบบที่ระบบปรับอากาศกับแสงประดิษฐ์นั้นจะได้เปรียบในด้านความแน่นอนที่สามารถกระทำได้อย่างดี วิธีจะนำความได้เปรียบของทั้ง 2 แบบมาผสมกันจะทำได้โดยการใช้แสงธรรมชาติให้น้อยลงในบริเวณที่จำเป็น เพื่อลดจำนวนของความร้อนที่ผ่านเข้ามาให้น้อยลง ทำให้การควบคุมอุณหภูมิของระบบปรับอากาศทำได้ดีขึ้น

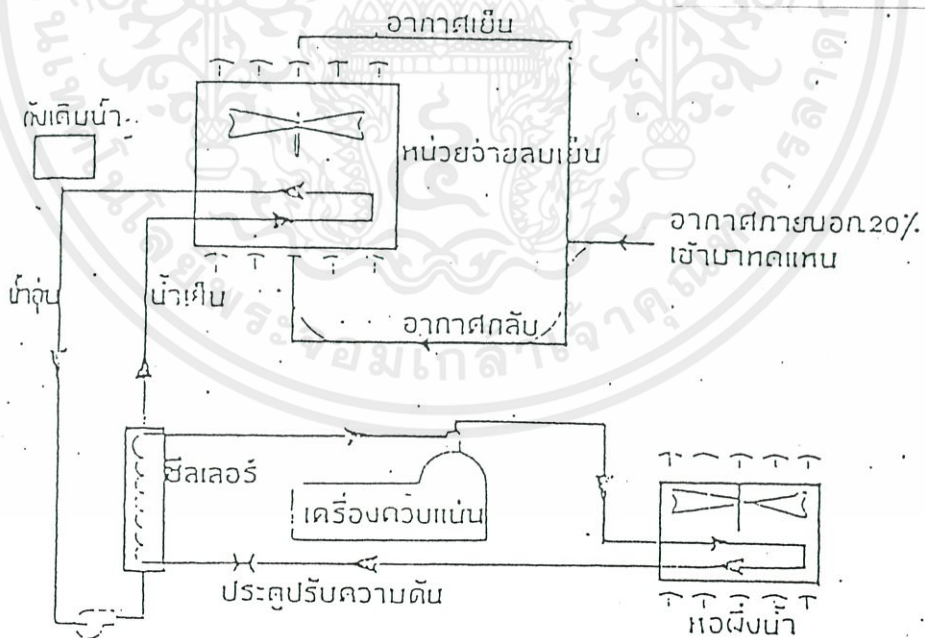
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สภาวะอากาศที่เหมาะสม

หลัก Effect Temperature Index (คีชีนอุณหภูมิที่มีประสิทธิภาพ)แสดงถึงการเคลื่อนไหวของอากาศที่สบายที่สุดคือ 71 องศาฟาเรนไฮด์ ในฤดูร้อนความชื้น 50 % อากาศจะหมุนเวียนระหว่าง 15-25 ฟุต/วินาที แต่ในฤดูหนาวไม่สามารถทำความชื้นให้ถึง 50 % ได้

จากการศึกษาข้างต้น ระบบปรับอากาศที่เหมาะสมกับอาคารศูนย์ประวัติศาสตร์การนับเวลา ในส่วนจัดแสดง ห้องสมุด และส่วนหอประชุม คือใช้แบบศูนย์รวมที่มีน้ำเป็นตัวกลางในการระบายความร้อน (Central Chilled Water System) ซึ่งมีข้อดีดังนี้

1. เหมาะจะใช้กับอาคารที่มีพื้นที่ใช้สอยมาก เพราะใช้การเดินท่อน้ำไปตามพื้นที่ต่าง ๆ ได้ทั่วถึง ทำให้ประหยัดเนื้อที่ห้องเครื่องปรับอากาศ (Chiller) ที่ต้องอยู่ทุกพื้นที่ให้มารวมอยู่ที่เดียว มีเพียงห้องเครื่องเป่าลม (AHU) เท่านั้นที่กระจายอยู่ตามพื้นที่ชั้นต่าง ๆ
2. น้ำที่ใช้เป็นตัวทำความเย็นจัดหาได้ง่าย ประหยัด
3. ในบางพื้นที่เมื่อไม่ต้องการปรับอากาศ ก็สามารถจะควบคุมไม่ให้มีการปรับอากาศโดยไม่เดินเครื่องเป่าลมในพื้นที่นั้น ๆ ทำให้ประหยัด
4. เกิดความเงียบในพื้นที่ใช้สอย เนื่องจากเครื่องควบแน่นที่มีเสียงดังได้ถูกแยกไปรวมไว้ในห้องเครื่องที่เดียว ซึ่งไกลจากพื้นที่ปรับอากาศ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ตั้งอุปกรณ์ระบบปรับอากาศ

- ที่ตั้งของเครื่อง Chiller ตั้งอยู่ในห้องเครื่องชั้นใต้ดินเพื่อกันเสียงดัง และยังต้องใช้กระแสไฟฟ้าผ่านตู้ควบคุมขนาดใหญ่ในห้องเครื่องไฟฟ้า จึงควรอยู่บริเวณใหญ่ ๆ กัน เพื่อสะดวกในการเดินสายไฟ

- ที่ตั้งของ Cooling Tower ตั้งอยู่ในบริเวณที่เปิดโล่งมีอากาศถ่ายเทดี เชื่อมต่อกับท่อระบายน้ำ ออกมาจะไม่ไปรบกวนบริเวณอื่น ๆ และจะช่วยระบายความร้อนได้ดีขึ้น นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงปัญหาการปนเปื้อนของละอองน้ำ และเสียงดังของพัดลม

- Air Handling Unit (AHU) จะติดตั้งอยู่ในห้องเครื่องของแต่ละส่วน แต่ละชั้น แล้วเดินจ่ายไปยังจุดต่าง ๆ ตั้งอยู่ประมาณส่วนกลางอาคารและบริเวณใกล้ Core เพื่อความประหยัดและสะดวกในการจ่ายไปยังจุดต่าง ๆ โดยมี Thermostat เป็นตัวควบคุมความเย็น

Diffusion เป็นสิ่งจำเป็นมากเพราะถ้าไม่มีการกระจายที่ดีก็จะไม่ประสบผลสำเร็จแม้จะมีระบบปรับอากาศที่ดีเพียงไรก็ตาม การติดตั้งแบ่งออกเป็น

- Side Wall Unit ติดขนานกำแพงภายใน

- Under The Ceiling Unit ใช้กระจายออกทางเพดานซึ่งอาจทำให้อากาศได้ทั้งกลม และสี่เหลี่ยมจัตุรัส ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมใช้กันมากที่สุด

การหมุนเวียนลมกลับใช้ทางโคมไฟเพดานเป็น Return Air Changer ที่อุดมเย็นควรมี Trap เพื่อลดเสียงลม

ส่วนระบบ Package และระบบ Split Type ใช้ในพื้นที่ที่ไม่มากนัก เช่นส่วนสำนักงาน ห้องผู้บริหาร และห้องเจ้าหน้าที่บางส่วน เป็นระบบที่แยก Compressor ออกจาก FanCoil โดยวางไว้บนอาคาร การออกแบบต้องเตรียมที่วางให้เหมาะสมเฉพาะส่วน Compressor เพื่อความสะดวก และการจัดวาง Fancoil ภายในเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด อุณหภูมิของแต่ละห้องรับได้ด้วยการปรับความเร็วลม และ Thermostat

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

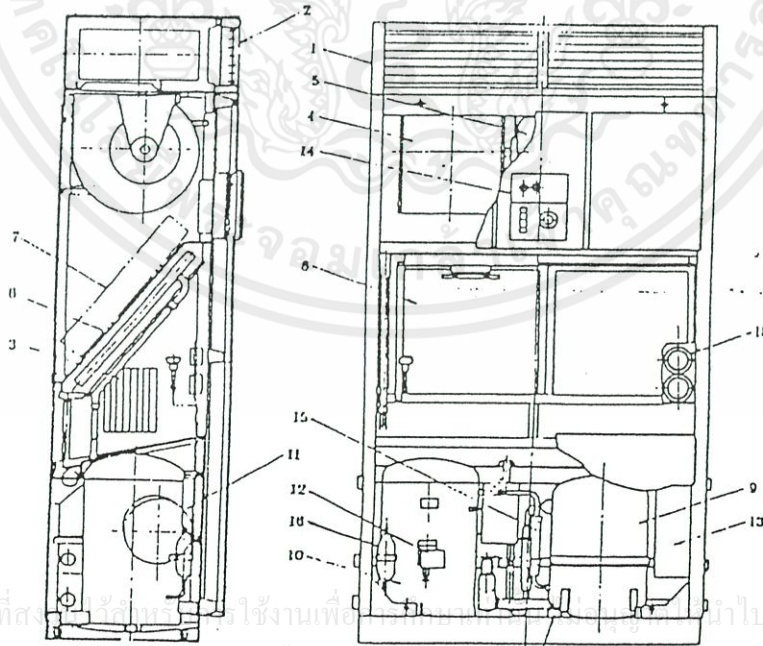
ระบบถ่ายเทอากาศ

ในพื้นที่การปรับอากาศจำเป็นต้องมีการถ่ายเทอากาศบางส่วนออก และเติมอากาศใหม่เข้าไปแทน เพื่อคุณภาพของผู้ใช้อาคาร การถ่ายเทอากาศเสีย (Exhaust Air) จะใช้พัดลมดูดอากาศออกจากห้องน้ำของแต่ละชั้น เอาไปปล่อยออกภายนอก และดูดอากาศบริสุทธิ์ (Fresh Air) โดยใช้พัดลมดูดอากาศจากภายนอกอาคารเข้าสู่เครื่องเป่าลมทุก ๆ ชั้น การถ่ายเทนี้จะมีปริมาณประมาณ 20% ของอากาศในพื้นที่ปรับอากาศ ดังนั้นจะต้องมีการเสียความเย็นจากการปรับอากาศไปบ้างและวงจรมหึนเวียนของลมทั้งหมดจะต้องผ่านแผงกรองอากาศ ซึ่งติดตั้งอยู่ที่เครื่อง AHU หน้าคท่อน้ำ

เครื่องปรับอากาศแบบชุด(Package Type Air-Condition)

เครื่องปรับอากาศแบบชุด (Package Type Air-Condition) เป็นเครื่องปรับอากาศที่มีเครื่องปรับอากาศและเครื่องทำความเย็นในเปลือกหุ้มเดียวกัน คือส่วน Package Unit ประกอบด้วย Fancoil Compressor และExpansion Valve อันเป็นส่วนปรับอากาศ ส่วนที่เป็นเครื่องทำความเย็นจะอยู่ใต้ส่วนเครื่องปรับอากาศ ในกรณีที่ใช้ระบบระบายความร้อนด้วยน้ำ (Water cooled) โดยมี Colling Tower เป็นเครื่องถ่ายเทความร้อนอยู่ภายนอกอาคารอีกทีหากใช้ระบบระบายความร้อนด้วยอากาศ ส่วนเครื่องทำความเย็นจะติดตั้งอยู่ภายนอกอาคารแยกจากเครื่องปรับอากาศ โดยประกอบด้วยส่วน Condensor คอยล์ของน้ำยาและพัดลมเป่าลมเย็นให้น้ำยาคลันตัว

เครื่องปรับอากาศแบบชุดมีความสามารถในการทำความเย็นประมาณ 3 ตัน ถึง 100ตันต่อเครื่อง จุดประสงค์ในการใช้งานเพื่อปรับอากาศเพื่อความสบาย เพื่ออุตสาหกรรมและงานที่ต้องการอุณหภูมิและความชื้นต่ำ



- | | | |
|--------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| 1. หีบฉม | 7. ขงท่อทำความร้อน | 13. กถ่องสวิทช์แม่เหล็กไฟฟ้า |
| 2. หน้ากากจ่ายลม | 8. แผงกรองอากาศ | 14. แผงควบคุม |
| 3. หน้ากากลมเข้า | 9. เครื่องขั้ | 15. ท่อขั้คานขุ่นไฟ |
| 4. พัดลม | 10. เครื่องหวนแบ่น | 16. เครื่องเรียงและหุ้กความชื้น |
| 5. มอเตอร์หีบฉม | 11. ทยะทโ้ดลารี่ (ทยะดลั่ก ๆ) | 17. แผงขงแบ่นสะเท่ขม |
| 6. ขงท่อทำความร้อน | 12. สวิทช์ความค่น | 18. นวกรวั้กความห่น |

การทำงานของ Central Chilled - Water System

เครื่องเป่าลม (AHU) ที่ตั้งอยู่ใต้อาคารต่าง ๆ จะเป่าลมผ่านชุดท่อน้ำเย็นที่ส่งมาจากเครื่อง Chiller ที่ห้องเครื่องชั้นล่างลมที่ออกมาจะเป็นลมเย็นเข้าสู่พื้นที่ที่ต้องการปรับอากาศ ในขณะที่เดียวกันอากาศที่อยู่ในพื้นที่ซึ่งมีอุณหภูมิสูงกว่าก็จะถูกดูดเข้าไปใน AHU ผ่านทางหน้าอากาศลมกลับ และถูกเป่าผ่านชุดน้ำเย็น ลมเย็นที่ได้จะถูกเป่าผ่านชุดน้ำเย็น ลมเย็นที่ได้จะถูกเป่าออกไปตามท่อลมเหนือฝ้าเพดาน และปล่อยออกทางหัวจ่ายที่กระจายทั่วพื้นที่ เป็นวงจรหมุนเวียนไปเรื่อย ๆ ขณะเดียวกันควรจะมีการเติมอากาศบริสุทธิ์จากภายนอกอาคารในปริมาณหนึ่ง และดูดออกทิ้งนอกอาคารในปริมาณเท่ากัน

เมื่อน้ำเย็นในท่อถ่ายความร้อนให้แก่ลมที่พัดผ่าน น้ำจะมีอุณหภูมิสูงขึ้นและไหลกลับไปเครื่อง Chiller อีกครั้ง เพื่อถ่ายเทความร้อนให้แก่น้ำยาเหลวในเครื่อง Chiller เมื่อน้ำถ่ายความร้อนให้น้ำยาเหลวที่มีจุดเดือดต่ำมาก ๆ แล้วก็มีอุณหภูมิต่ำลงแล้วไหลไปเครื่องเป่าลมต่าง ๆ อีก เป็นวงจรที่น้ำเย็นหมุนเวียน

เมื่อน้ำยาเหลวรับความร้อนจากน้ำแล้วก็จะเปลี่ยนสถานะเป็นไอ ไอนี้จะถ่ายความร้อนให้แก่ระบายความร้อนอีกวงจรที่จะไปหอผึ่งน้ำ การถ่ายเทความร้อนระหว่างไอของน้ำยากับน้ำกระทำในเครื่องควบแน่น (Condenser) ไอน้ำยาจะเปลี่ยนสถานะเป็นน้ำยาเหลวอีกครั้ง เพื่อไปรับความร้อนจากน้ำที่พาความร้อนมาจากพื้นที่ปรับอากาศ เป็นวงจรที่น้ำถ่ายความร้อนให้น้ำยาเหลวและไอของน้ำยาก็ตถ่ายความร้อนให้น้ำอีกวงจรหนึ่ง ทั้ง 2 วงจรนี้จะอยู่ในเครื่อง Chiller

เมื่อน้ำได้รับความร้อนจากไอของน้ำยาเหลวแล้วอุณหภูมิจะสูงขึ้น และส่งผ่านท่อไปยังหอผึ่งน้ำ (Cooling Tower) ที่หอผึ่งน้ำนี้จะปล่อยน้ำเป็นฝอยลงจากด้านบนสู่ด้านล่างของหอผึ่งน้ำโดยแรงโน้มถ่วงของโลก ขณะที่น้ำตกลงมาก็คจะมีพัดลมดูดหรือเป่าจากด้านบนข้างหรือด้านล่างสวนทางกับน้ำอากาศที่สวนกันน้ำก็จะรับความร้อนในน้ำออกไปด้วย น้ำที่ตกลงมาด้านล่างจะมีอุณหภูมิต่ำลงและจะส่งกลับไปเครื่องควบแน่น เพื่อไปรับความร้อนมาจากไอของของเหลวอีกครั้งเป็นวงจรที่น้ำถ่ายความร้อนให้แก่อากาศสู่ภายนอกอาคาร

ระบบรักษาความปลอดภัย

ศูนย์ประวัติศาสตร์การนับเวลาเป็นอาคารที่เก็บแสดงชิ้นงานที่มีค่ามากมาย รวมอุปกรณ์ต่างๆ ที่มีราคาสูง ดังนั้นการออกแบบต้องคำนึงถึงความปลอดภัย ทั้งจากภัยธรรมชาติ อัคคีภัย และการโจรกรรม ซึ่งระบบรักษาความปลอดภัยประกอบด้วย

1. การป้องกันการโจรกรรม

การป้องกันการโจรกรรม ควรคำนึงถึงตั้งแต่ อยู่ในขั้นตอนการออกแบบ ทั้งนี้อาคารพิพิธภัณฑ์จะคล้ายคลึงกับห้างสรรพสินค้า ที่ควรจำกัดให้ส่วนแสดงนิทรรศการมีทางเข้าออกให้น้อยที่สุด และควบคุมดูแลทางเข้าออกให้น้อยที่สุด และควบคุมดูแลทางเข้าออกอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อป้องกันการโจรกรรม

งานวางแปลนอาคารบนพื้นที่ดิน ก็จะต้องคิดถึงความปลอดภัย อันตรายจากสภาพแวดล้อมธรรมชาติ เขม่าควันไฟ ไอเสีย ล้วนเป็นอันตรายต่อวัตถุ การเลือกสถานที่ตั้งจะต้องอยู่ในที่ซึ่งไม่มีอันตรายจากภาวะธรรมชาติแวดล้อม ที่อยู่ในแหล่งแออัดหรือแหล่งอุตสาหกรรม ซึ่งอาจเกิดผลร้ายทั้งเรื่องเขม่าควันไฟ อากาศเสีย และอาจเกิดเพลิงไหม้ได้ง่าย ขณะเดียวกันก็ไม่อยู่ในที่ที่เบียดชิดทางไกลชุมชน ซึ่งอาจเกิดโจรกรรม เนื้อที่สร้างพิพิธภัณฑ์สถานควรมีบริเวณพอสมควรมีทางออกมากกว่า 1 ทางในภาวะฉุกเฉิน

แบบอาคารและการก่อสร้างอาคาร ต้องคำนึงถึงการรักษาความปลอดภัยทั้งโจรกรรมและอัคคีภัย อาจจะใช้ระบบแจ้งภัยจะต้องวางแผนไปพร้อมกับการสร้างอาคารเช่น การใช้ประตูเหล็กซ่อนในผนัง และใช้ระบบอัตโนมัติเมื่อเกิดเสียงสัญญาณภัย ประตูจะปิดเองทันที ระบบแมคคานิคต่างๆ คือ ระบบใส่เหล็กประตูหน้าต่าง และกุญแจก็จะต้องออกแบบให้เหมาะสมสวยงามดูแลรักษาง่าย เตรียมแก้ปัญหาต่างๆ ให้รอบคอบ ตั้งแต่ออกแบบอาคาร การออกแบบอาคาร โดยคำนึงถึงความปลอดภัยจะเกิดปัญหามาก ต้องมาเสริมเหล็กค้ำ เพิ่มกำแพงและความมั่นคงอื่นๆ เมื่ออาคารเสร็จแล้ว ซึ่งจะทำให้สิ้นเปลืองและไม่เหมาะสม นอกจากนั้นต้องทราบว่าจะมีสิ่งของมีค่ามากน้อยแค่ไหน หากมีเครื่องเพชรเครื่องทอง ก็จะต้องสร้างห้องให้มั่นคงไว้ด้วยและนำตั้งเกดว่าห้องชั้นล่าง ประตูหน้าต่างชั้นล่าง มักเป็นหนทางโจรภัยมากกว่าชั้นบน นอกจากนั้นต้นไม้ใหญ่ หอน้ำ รางน้ำ บันได เครื่องที่จะช่วยในการปีนป่ายตัวลัดได้ จะต้องระมัดระวังให้มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทคนิคการป้องกันภัย

ระบบสัญญาณแจ้งภัยมีอยู่มากมายในปัจจุบัน เทคโนโลยีสมัยใหม่ได้ทำให้มีเครื่องสัญญาณภัยด้วยระบบต่างๆ มาก

ระบบป้องกันภัยสมัยใหม่นั้น MR.ANDRE NOBLECOURT ได้เขียนบทความไว้ในวารสาร MUSEUM มีโดยย่อดังนี้

ก. เทคนิคทางกลศาสตร์ (MECHANICLE TECHNIQUES) คือการป้องกันรักษาความปลอดภัยที่ใช้อยู่ทั่วไปได้แก่

1. การสร้างรั้วล้อมที่มั่นคงแข็งแรง
2. ใช้ระบบกุญแจ ใต้อุปกรณ์ห้องและตู้จัดแสดง
3. ตู้กระจก กันสั่นสะเทือน (SHOCK-PROOFING) ยิงไม่เข้า (BULLET-PROOFING)
4. ใช้พลาสติกหนา หรือ PLEXIGLASS
5. สร้างห้องนิรภัย ตู้นิรภัย ป้องกันทั้งโจรภัยและอัคคีภัย
6. ใช้บานประตูเหล็กสำหรับห้องสำคัญและทำประตูเปิดปิดอัตโนมัติ

ข. เทคนิคทางไฟฟ้า (ELECTRICAL TECHNIQUES)

ใช้ระบบสัญญาณแจ้งเหตุ ALARM SYSTEM ประกอบด้วยเครื่องดัก DITECTOR ซึ่งจะรายงาน TRANSMISSION เป็นสัญญาณเสียง ALARM ซึ่งเป็นเครื่องช่วยป้องกันรักษาความปลอดภัย มีเทคนิคใหม่ๆ อยู่ มาก ดังเช่น

1. เทคนิคทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (ELECTRIC AND ELECTRONIC DEVICES)

1.1 เครื่องดักเสียง SOUND DETECTORS ใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์จับเสียงถ้ามีคนร้ายเข้าไป ในสถานที่ซึ่งติดตั้งเครื่องดักเสียงไว้หรือถ้ามีการจัดแนะ ทำให้เกิดเสียงขึ้นแล้วเครื่องจับเสียง รายงานไปยังสัญญาณแจ้งเหตุ ทำให้เกิดเสียงกริ่งขึ้นแจ้งภัยทันที

1.2 เครื่องจับโดยอาศัยหลักการเปลี่ยนแปลงของความจุไฟฟ้า CAPACITANCE - VARIATION DEVICES วิธีนี้ใช้จับโดยอาศัยการเปลี่ยนแปลงของความจุไฟฟ้าภายในห้อง ถ้ามีคนเข้าไปในเขตซึ่ง ติดตั้งเครื่องนี้ ประจุไฟฟ้าภายในห้อง ถ้ามีคนเข้าไปในเขตซึ่งติดตั้งเครื่องนี้ ประจุไฟฟ้าถูกรบกวน เพราะคนเป็นตัวนำไฟฟ้าจึงทำให้ความจุไฟฟ้าเปลี่ยนแปลง เครื่องจับก็จะส่งสัญญาณทำให้เกิดเสียง กริ่งขึ้น

1.3 เครื่องดักคลื่นเสียงสูง (ULTRASONIC DETECTORS) วิธีนี้ใช้ตั้งคลื่นเสียง ULTRASONIC WAVE เข้าไปเมื่อมีการเคลื่อนไหวผ่านคลื่นเสียง ทำให้คลื่นเสียงถูกตัดจนทำให้ค่าของ ULTRASONIC WAVE ที่ตั้งไว้ลดลง ก็จะส่งสัญญาณเสียงกริ่งขึ้นวิธีนี้ประสิทธิภาพไวมาก แต่เมื่อ กริ่งขึ้นแล้วทุกครั้งจะต้องเตรียมเครื่องใหม่ นอกจากนี้ ULTRASONIC DETECTORS ยังใช้ป้องกัน ไฟไหม้ด้วยคือ เมื่อเกิดความร้อนขึ้น ในที่ซึ่งตั้งเครื่องคลื่นเสียงไว้ก็จะมีผลต่อ ULTRASONIC WAVE เช่นเดียวกับมีคนผ่านเข้ามาเช่นกัน

2. เทคนิคทางกลศาสตร์และอิเล็กทรอนิกส์ ELETROMECHANICAL DEVICES

2. เทคนิคทางกลศาสตร์และอิเล็กทรอนิกส์ ELETROMECHANICAL DEVICES

2.1 เครื่องตรวจจับการกระทบกระเทือน IMPACT AND VIBRATION DETECTORS มักใช้ป้องกันวัตถุ คู่แสง คู่เซฟ กำแพง ประตูและหน้าต่าง ถ้ามีการกระทบกระทั่งก็จะเกิดสัญญาณเสียงขึ้น

2.2 เครื่องดักด้วยลวด WIRE DETECTORS มี 2 วิธีคือ

ระบบกลศาสตร์ ใช้ลวดตัดกับวัตถุ หรือที่ซึ่งต้องการคุ้มกันแล้วต่อไปยังสัญญาณเสียงเมื่อลวดถูกดึง หรือขาด ก็จะเกิดเสียงขึ้น

ระบบไฟฟ้าผ่านไปบนลวดซึ่งมีจำนวนหุ้มห่อ ถ้าวงจรไฟฟ้าขาดก็จะเกิดสัญญาณเสียงระบบไฟฟ้า ใช้นอกอาคาร เช่น รั้ว แต่ระบบกลศาสตร์ใช้ภายในอาคาร

2.3 ขดลวดไฟฟ้า WIRE CAPETS ใช้ลวดซ่อนอยู่ใต้พรมและเดินกระแสไฟฟ้า ถ้ามีคนเดินเหยียบ บนพรม วงจรไฟฟ้าและแรงกดจะทำให้เกิดสัญญาณเสียงขึ้น

2.4 วงจรสัมผัส SECURITY CONTACTS ใช้โลหะเป็นแผ่นหรือปุ่มสัมผัสกันอยู่แล้วเดินกระแสไฟฟ้า ถ้าปุ่มหรือแผ่นโลหะแยกจากกันจะทำให้วงจรไฟฟ้าขาด ทำให้เกิดเสียงหนึ่งอาจทำตรงข้ามคือ เมื่อจุดทั้งสองซึ่งไม่ได้สัมผัสกัน ถ้าถูกกระทบกระเทือนทำให้เกิดการสัมผัสกันขึ้น วงจรไฟฟ้าปิดจะ ทำให้เกิดเสียงดังขึ้น

2.5 เครื่องดักความร้อน HEAT DETECTORS วิธีนี้ใช้ติดตั้งในที่ซึ่งเป็นโลหะ เช่น ห้องนิรภัย เพื่อป้องกันการใช้เครื่องเผาเจาะเหล็กด้วยตะเกียงฟู SLOW LAMP มีเครื่องวัดอุณหภูมิ ถ้าความร้อนขึ้นถึงขีดที่ตั้งไว้ ก็จะเกิดสัญญาณเกิดขึ้น

2.6 การควบคุมประตูทางเข้า ELECTRO MECHANICAL CONTROL AND COCKING OF EXIT การควบคุมประตูทางออก สำคัญมากในการดักจับคนร้าย เมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินใช้วิธีการทางกลศาสตร์และอิเล็กทรอนิกส์ ใช้แม่เหล็กไฟฟ้า เครื่องควบคุมไฟฟ้า เครื่องดักจับไฟฟ้า นำมาใช้ควบคุมประตู ซึ่งจะทำเป็นอัตโนมัติได้เมื่อเกิดเสียงสัญญาณขึ้นประตู จะปิดโดยอัตโนมัติหรือจะใช้คนกดสวิทช์ปิดเปิดก็ได้

2.7 เครื่องจับ TRAP DEVICE วิธีนี้ใช้เครื่องจับติดไว้ที่วัตถุที่ต้องการคุ้มครองมีหลายแบบ แบบใช้เส้นลวด (WIRE TRAP BOXES) และออกแบบสำเร็จ รูปในตัว (SELF-CONTAINED TRAP BOXES) เมื่อวัตถุที่ติดตั้งเครื่องจับได้ถูกสัมผัสกระทบกระเทือนจะทำให้เกิดเสียงสัญญาณนิยมใช้กับภาพเขียน เอา TRAP BOX ติดไว้ข้างหลังรูป ถ้ามีคนมาดึงออกเกิดเสียงสัญญาณแจ้งภัย

3. ระบบ ELECTROMAGNETIC ได้แก่ เครื่องเรดาร์ (RADARS) ความเปลี่ยนแปลงลักษณะของกริ่งแม่เหล็กที่สะท้อนกลับจากการที่มีวัตถุเคลื่อนที่ผ่านเข้ามาใกล้แรงของคลื่นแม่เหล็กกริ่งที่สะท้อนกลับจะถูกส่งเข้าเครื่องรับเกิดเป็นสัญญาณเสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เทคนิคทางทัศนศาสตร์ [OPTICAL TECHNIQUES]

4.1 เครื่องกั้นด้วยแสงสว่าง [VISIBLE LIGHT BARRIERS] ใช้ลำแสงพุ่งไปยัง PHOTO-ELECTRIC CELL ถ้ามีสิ่งใดผ่านทางของแสง จะถูกรบกวน สัญญาณเสียงจะดังขึ้น อาจใช้แสงกั้นที่หนึ่งที่ใด เช่น ทางเดินหรือทางเข้า แต่ควรเป็นภายในอาคาร

4.2 เครื่องกั้นด้วยแสงชนิด INFRARED [INTRA-RED BARRIERS] เหมาะที่จะใช้กับทางเดิน ทางเข้าและทางออกแต่ไม่เหมาะสำหรับนอกอาคาร เพราะอาจมีสัตว์และแมลงในเวลากลางคืน อาจทำให้เกิดเสียงสัญญาณได้

4.3 เครื่องโทรทัศน์ [VISIBLE LIGHT TELEVISION] ใช้กล้องโทรทัศน์จับสิ่งที่ต้องการคุ้มครอง กล้องโทรทัศน์มีหลายแบบทั้งที่ใช้ในอาคารและนอกอาคาร ทนน้ำ ทนความร้อนเย็นได้ โดยมากใช้กับทางเข้า แต่ต้องมีเจ้าหน้าที่คอยดูที่จอโทรทัศน์ และอาจต่อกับเครื่องสัญญาณเสียงก็ได้ STABLE-IMAGE TELEVISION เครื่องโทรทัศน์ที่ดัดแปลงมาจากแบบเก่า โดยใช้กล้องจับอยู่ที่จุดหนึ่งโดยเฉพาะ ลำแสงถูกรบกวนจะถูกสัญญาณเหมาะสมสำหรับใช้กับห้องน้ำที่ไม่มีคนเฝ้า INTRA-RED TELEVISION วิธีนี้ไม่ต้องแสงสว่าง กล้องแบบนี้ไวต่อแสงใช้ในห้องที่ไม่สว่างได้

5. เทคนิคทางเคมี [CHEMICAL TECHNIQUES]

5.1 ใช้แสงหรือควันเป็นสัญญาณ [FLARES & SMOKE PRODUCERS] ติดตั้งเครื่องดักโดยใช้ส่วนผสมสารเคมี เมื่อมีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้นจะเกิดเป็นควัน หรือแสงไฟวาบขึ้นที่เครื่องรับ

5.2 ใช้แรงระเบิด [EXPLOSIVES] ติดตั้งเครื่องดักโดยส่วนผสมของสารเคมีให้เกิดเสียงระเบิด เมื่อมีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้นในที่คุ้มครอง

5.3 สีย้อม [DYES] ใช้สารเคมีที่เป็นสีย้อม ใช้ป้องกันของมีค่า ฉุกเฉิน หรือหีบเงิน ถ้าผู้ร้ายจับต้องจะเป็นรอยและสีจะติดที่มือ หรือเสื้อผู้ร้าย ช่วยในการจับตัวคนร้าย

เทคนิคทั้งหมดดังกล่าว เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการจับผู้ร้ายที่จะลักลอบขโมยสิ่งของในอาคาร โดยวิธีการต่างๆ ซึ่งจะทำให้เกิดเสียงสัญญาณ ทำให้เจ้าหน้าที่เข้าปฏิบัติการจับตัวผู้ร้ายได้ และในกรณี ร่วมมือกับสถานีตำรวจ ภารกิจสัญญาณอันตรายอาจเชื่อมโยงไปยังสถานีตำรวจ หรือเมื่อมีอันตรายเสียง สัญญาณแจ้งเหตุจะดังขึ้นที่สถานีตำรวจด้วย ทำให้การปฏิบัติการของตำรวจทำได้โดยรวดเร็ว แต่ อย่างไรก็ตาม ไม่มีเครื่องมือเครื่องใช้ใดที่แทนคนได้ อุปกรณ์เหล่านี้จะต้องตรวจตราอยู่ตลอดเวลาว่า เครื่องทำงานหรือไม่ สัญญาณเสียงเป็นอุปกรณ์ที่ให้ประโยชน์เพียงช่วยเตือนหรือแจ้งเหตุให้เจ้าหน้าที่ทราบ ถ้ามีเหตุขัดข้องเช่น ไฟฟ้าเสีย สายไฟถูกตัด หรืออุปกรณ์ขัดข้อง ไม่ทำงานก็เป็นหน้าที่ของ ยาม หรือเจ้าหน้าที่รักษาการโดยตรง ดังนั้นความปลอดภัยของอาคารจึงขึ้นอยู่กับ ความสามารถของ เจ้าหน้าที่เวรยามรักษาการณ์เป็นสำคัญ

ค. เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย (WATCHMAN, GUARD, ATTENDANTS)

การดูแลรักษาความปลอดภัยในอาคาร จะต้องคำนึงถึงการคุ้มครองป้องกันทั้งกลางวันกลางคืนตลอดเวลา 24 ชม. จะต้องจัดเวรยามรักษาการณ์ในเวลากลางวัน ในวันที่ให้ประชาชนเข้าชมด้วย อาจมีผู้จรจัดเข้าไปก่อการโจรกรรมหรือทำความเสียหายแก่สิ่งของที่จัดแสดงได้ เจ้าหน้าที่ในอาคารทุกคน แม้จะไม่ใช่เจ้าหน้าที่เวรยามรักษาการณ์ ก็จำเป็นต้องมีจิตสำนึกในการระวังรักษาวัตถุในอาคาร

2. ระบบรักษาความปลอดภัยในเวลาเปิดแสดง

ในเวลาเปิดหรือในเวลากลางวันจะมีพนักงานเฝ้าห้องและเจ้าหน้าที่รักษาการณ์และยามทำหน้าที่ดูแลรักษาความปลอดภัย แม้ว่าศูนย์จะได้วางระเบียบดังกล่าวมาแล้ว เช่น ให้ผู้ชมฝากสิ่งของ ที่บัพก่อนเข้าไปห้องแสดง ห้ามพนักงานเฝ้าห้องพูดคุยกับผู้ชมและมียามรักษาการณ์ทางประตูเข้าออกก็ตาม ยังต้องใช้อุปกรณ์ ได้แก่ สัญญาณแจ้งเหตุอันตรายช่วยพนักงานด้วย ตามความจำเป็นของแต่ละห้อง และใช้ประตูอัตโนมัติในกรณีที่เกิดเหตุฉุกเฉินทันที เพื่อช่วยเจ้าหน้าที่จับผู้ร้ายได้ทันทั่วทั้ง

3. พนักงานรักษาความปลอดภัยในเวลากลางวัน

หลังเวลาปิดแล้ว จะต้องมีการยามรักษาการณ์รอบบริเวณ ผลัดเปลี่ยนกันตลอดคืนจะต้องวางระเบียบปฏิบัติผลัดหนึ่งอาจจะเป็น 3-4 ชม. หรือ 6 ชม. แต่ละผลัดอาจมีมากกว่า 1 คน เช่นมียามตรวจและยามรักษาการณ์ที่ห้องยาม หรือห้องควบคุมความปลอดภัย การปฏิบัติงานต้องมีมากกว่า 1 คนในเวลาเดียวกัน เช่น มียามตรวจและยามรักษาการณ์ที่ห้องยาม หรือห้องควบคุมความปลอดภัย การรักษาการณ์ของยามนั้น ถ้ายามเครื่องจักรที่จะระวังภัยอยู่ตลอดเวลาที่ดี แต่ถ้าผลออหรือละเลยหน้าที่จะเกิดผลเสีย ดังนั้น จึงควรมีวิธีการต่าง ๆ ที่จะใช้ควบคุมยามระหว่างอยู่เวรและมีการรายงานเพื่อส่งรายงานแก่ผลัดต่อไป วิธีการควบคุมให้ยามปฏิบัติหน้าที่เครื่องจักรนั้น ก็มีวิธีการให้ตรวจตราตามจุดต่าง ๆ ที่กำหนด โดยมีอุปกรณ์ช่วย ได้แก่ นาฬิกายาม บัตรเวลา การควบคุมโดยนาฬิกายาม การควบคุมโดยแผงไฟ การบันทึกที่สำนักงานกลาง

2. การป้องกันอัคคีภัย

การป้องกันอันตรายจากอัคคีภัยเป็นความรับผิดชอบอย่างสูงของเจ้าหน้าที่ ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงาน ประชาชนที่เข้าชม และชิ้นงานที่แสดง ดังนั้นจำเป็นต้องกวดขันในเรื่องระเบียบ ตลอดจนการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันอัคคีภัยที่มีประสิทธิภาพ โดยลักษณะการเตือนเหตุไฟไหม้มี 2 แบบคือ แบบกดปุ่ม และแบบอัตโนมัติ

2.1 แบบกดปุ่ม จะมีปุ่มสัญญาณไฟไหม้ (FIRE ALARM) ติดตั้งในตำแหน่งที่มองเห็นได้ง่ายโดยมากจะอยู่ติดกับผนังมีระยะห่างกันแต่ละจุดประมาณ 50 เมตร ก่อนจะกดปุ่มต้องทุบกรอบกระจกให้แตกเสียก่อน

2.2 แบบอัตโนมัติ มี 5 แบบคือ

- Heat Detector จะตรวจสอบความร้อนแบบอุณหภูมิคงที่ เครื่องจะแจ้งสัญญาณเมื่ออุณหภูมิในบริเวณนั้นสูงจนถึงขีดปกติ เป็นแบบธรรมดาราคาถูก มีความไวในการตรวจสอบพอสมควร เหมาะกับไฟที่มีความร้อนสูงมาก

- Heat Increasing Detector จะตรวจสอบอัตราการเพิ่มความร้อน มีความไวในการตรวจสอบมาก เหมาะกับกรณีที่มีไฟมีความร้อนสูงและลุกลามเร็ว การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติอาจเป็นปัญหาได้ เช่น การเดินหรือหยุดทำงานของพัดลมระบายอากาศ

- Smoke Detector จะเป็นเครื่องตรวจสอบปริมาณควันที่เกิดจากไฟไหม้ช้า ๆ แต่มีควันมาก

- Gas Detector ตรวจสอบปริมาณการรั่วของก๊าซ ในที่ ๆ คาดว่าอาจมีการรั่วของก๊าซได้ และใช้การควบคุมการปล่อยก๊าซดับเพลิงด้วย ห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Frame Detector เหมาะกับที่ที่ต้องการการตรวจสอบที่รวดเร็วมากและคาดว่าจะมีเปลวไฟมากซึ่งต้องการหยุดการไหม้โดยเร็วที่สุด

สำหรับอาคาร ศูนย์ประวัติศาสตร์การนับเวลา จะใช้ระบบกดปุ่ม ผสมกับ Heat Detector และ Smoke Detector ซึ่งจะทำงานได้ดีและมีราคาถูกกว่าแบบอื่น เมื่อมีสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้จะมีสัญญาณเข้าระบบควบคุมอาคาร เจ้าหน้าที่ควบคุมอาคารจะตรวจสอบและระงับเหตุ นอกจากนี้สัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้จะมีสัญญาณไประบบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องคือ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซลพร้อมจะทำงาน กล้องโทรทัศน์ในบริเวณที่มีสัญญาณแจ้งเหตุจะทำงาน ไฟบอกทางหนีไฟจะทำงาน ปัมป์น้ำระบบดับเพลิงเริ่มทำงาน ลิฟท์ขนของจะเปลี่ยนเป็นลิฟท์ดับเพลิงโดยการจ่ายไฟจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซล และมีความเร็วเพิ่มขึ้นตามโปรแกรมของตัวลิฟท์

2. การใช้บริการสาธารณะมี 2 วิธีคือ

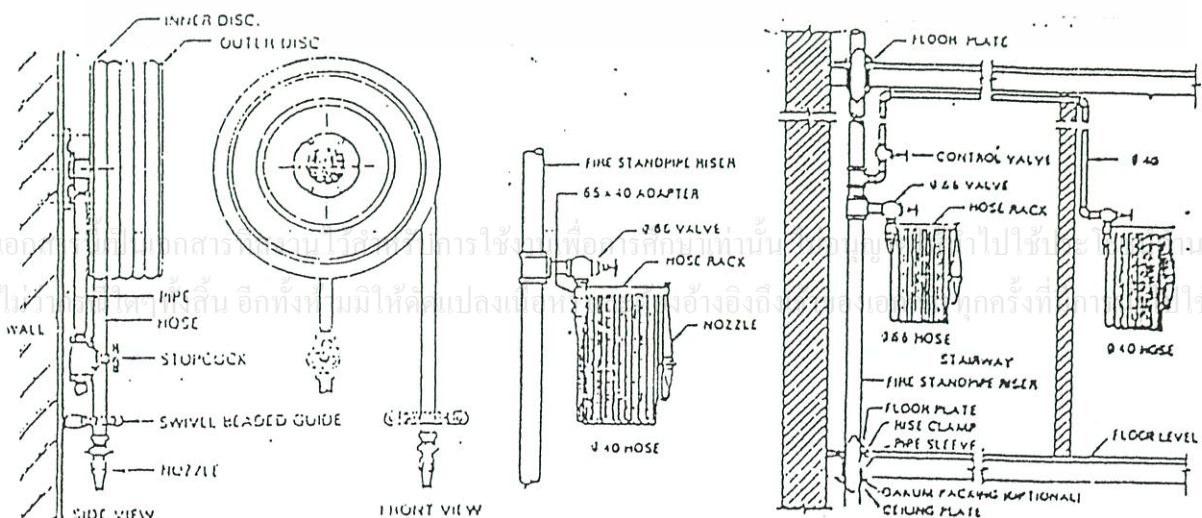
- ใช้รดดับเพลิง ต้องออกแบบถนนให้กว้างอย่างน้อย 3.66 ม. และความสูงเพดาน 3.60 ม. ถ้ากรณีใช้ขาคังไฮโดรลิกจะต้องเพิ่มความกว้างและความสูง รัศมีการกลับรถ 18 - 22 ม. ขึ้นอยู่กับอัตราความเร็วและมีระยะทำการ 20 - 30 ม.

- ใช้หัวจ่ายน้ำดับเพลิงของการประปานครหลวง (Siamese Connection) ที่ขึ้นมาเหนือทางเท้าหน้าอาคาร จะใช้ในการเติมน้ำเข้าสู่ถังน้ำสำรองของอาคารเพื่อไปดับไฟ กรณีเติมน้ำให้รดดับเพลิงถ้าน้ำไม่พอ

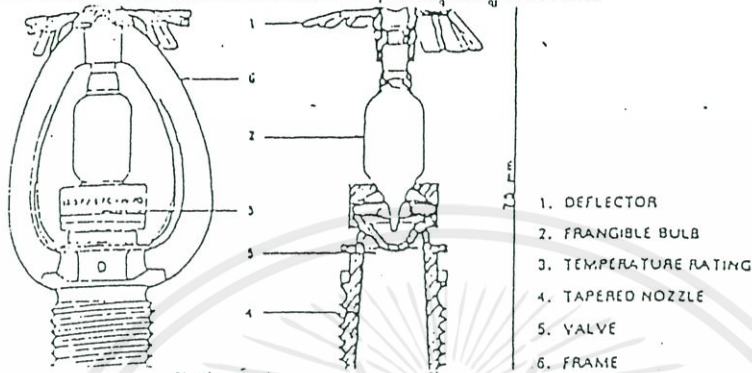
3. การดับเพลิงด้วยมือมี 2 วิธีคือ

- ใช้ถังดับเพลิง เหมาะที่จะใช้ดับไฟในขณะที่เพิ่งเริ่มไหม้ และผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องมีความชำนาญมากก็ใช้ได้ง่ายมีให้เลือกหลายขนาด และหลายชนิดของสารดับเพลิง การเลือกใช้ควรเลือกชนิดที่สามารถดับไฟได้เอนกประสงค์ ก็คือสามารถดับไฟที่เกิดจากวัสดุที่เป็นเชื้อเพลิงทุกประเภทได้ ซึ่งชนิดที่เหมาะสมคือ ชนิดผงเคมีแห้ง ซึ่งมีคุณสมบัติดีกว่าชนิดอื่น ๆ ขนาดที่เหมาะสมสำหรับใช้งานคือ 25 ปอนด์

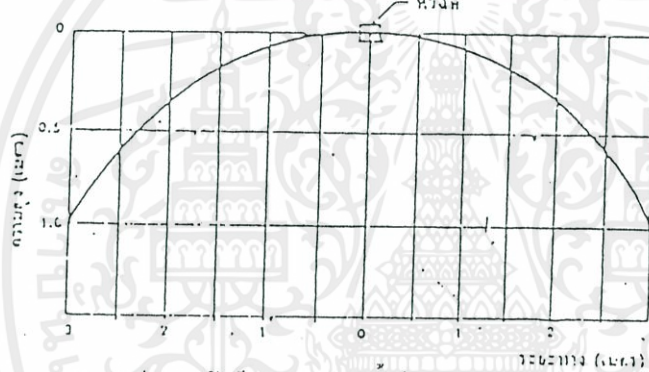
- ใช้หัวฉีดน้ำพร้อมสาย (Fire House) ซึ่งขดอยู่ในตู้กระบอก เวลาใช้จะเปิดตู้หรือทุบกระบอก เปิดวาล์วแล้วลากสายออกมาใช้งาน น้ำที่ใช้นั้นได้มาจากถังเก็บน้ำสำรอง ซึ่งต้องมีการปรับความดันให้มีแรงเพียงพอและรัศมีการใช้งานประมาณ 30 ม. หัวฉีดและท่อมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 1 1/2 นิ้ว



4. ระบบน้ำฝอย (Sprinkler System) เมื่อเกิดเพลิงไหม้อุณหภูมิที่สูงขึ้น หรือความร้อนจากไฟจะทำให้หลอดแก้วของหลอดหัวฉีดอยู่แตกออก ทำให้น้ำที่อยู่ในระบบจะฉีคน้ำออกมาเป็นฝอยโดยรอบ การเลือกใช้จะเลือกโดยใช้เกณฑ์สีของหลอดแก้วซึ่งจะมีสีต่างๆ ตามอุณหภูมิที่ต่างกัน



แสดงหัวฉีดน้ำฝอยแบบหลอดแก้วของหลอดหัวฉีด



กราฟแสดงรัศมีการกระจายน้ำฝอยขนาด 12.5 มม.

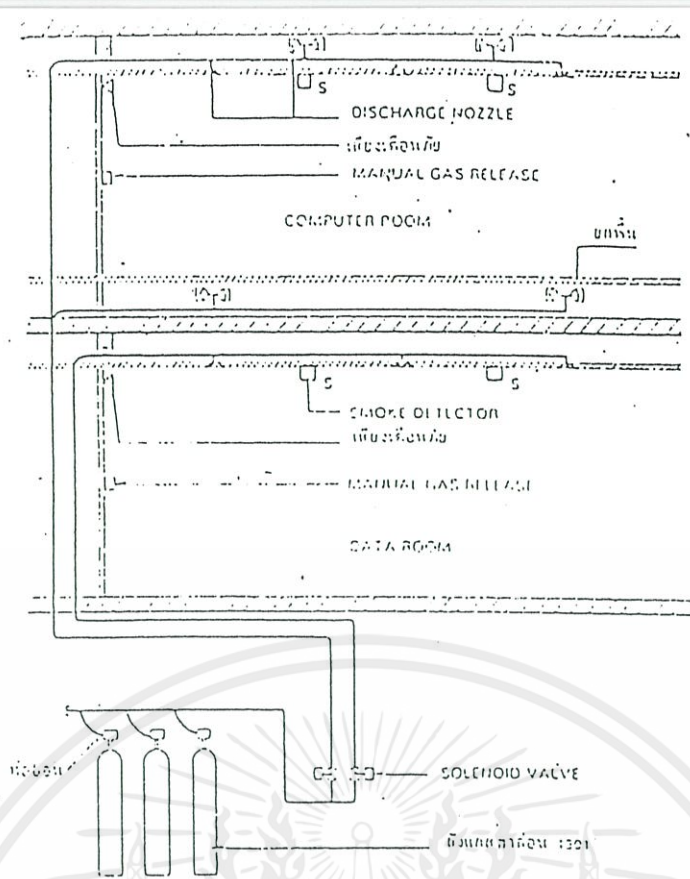
ตาราง แสดงการกำหนดหัวฉีดน้ำฝอย

ลักษณะการเสี่ยงของอาคาร	ปกติ	สูง	สูงมาก
ระยะห่างระหว่างแถวสูงสุด	4.5	4.5	3.6
ระยะห่างสูงสุดของหัวฉีดในแถว	4.5	4.5	3.6
พื้นที่สูงสุดต่อหัวฉีด	18.6	12	8.4

การทำงานของระบบน้ำฝอย

1. ระบบท่อเปียก (Wet Pipe System) จะมีน้ำที่มีความดันมาจ่อที่หัว ฉีด เมื่อของเหลวในหลอดแก้วได้รับความร้อนจะขยายตัวจนหลอดแก้วแตก น้ำที่จ่ออยู่ก็จะพุ่งออกมาเป็นฝอยทันที และเพื่อจะรักษาความดันน้ำให้คงที่จึงต้องเดินปั้มน้ำเพิ่มเติม น้ำ และคงความดัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แสดงระบบแก๊ส Halon1301

อาคารศูนย์ประวัติศาสตร์การนับเวลาจะใช้ระบบ Sprinkler แบบท่อเปียกในพื้นที่ส่วนใหญ่ของอาคาร เพราะมีราคาถูก สามารถติดตั้งได้โดยความชำนาญของคนไทยและให้สิ่งของหรืออุปกรณ์เสียหายจะใช้ระบบแก๊ส Halon1301

5. การหนีไฟ

- ไฟบอทางหนีไฟเมื่อสัญญาณเตือนไฟไหม้ดังขึ้น ไฟบอทางหนีไฟจะติดขึ้นทันที จะมีลักษณะเป็นตุ๊กตารูปร่างคล้ายคนไปจนถึงบันไดหนีไฟ ที่ไฟจะมีตัวหนังสือบอทาง เช่น Fire Escape
- บันไดหนีไฟ ในเวลาปกติจะใช้เป็นบันไดทั่วไป เมื่อมีไฟไหม้ระบบอัตโนมัติภายในห้องบันไดจะทำงานโดยพัดลมที่ชั้นคานฟ้าจะเดินเครื่องเป่าลมลงมาจากชั้นบน อากาศในช่องบันไดไม่ให้ควันไฟเข้ามาในช่องบันได
- ลิฟต์ดับเพลิง ปกติจะใช้เป็นลิฟต์ขนของแต่เมื่อเกิดไฟไหม้จะเปลี่ยนเป็นลิฟต์ดับเพลิงและความเร็วของลิฟต์จะสามารถเคลื่อนที่จากชั้นล่างสุดถึงชั้นบนสุดได้ในเวลา 1 นาที ส่วนลิฟต์โดยสารจะลงมาหยุดที่ชั้นล่างทั้งหมด

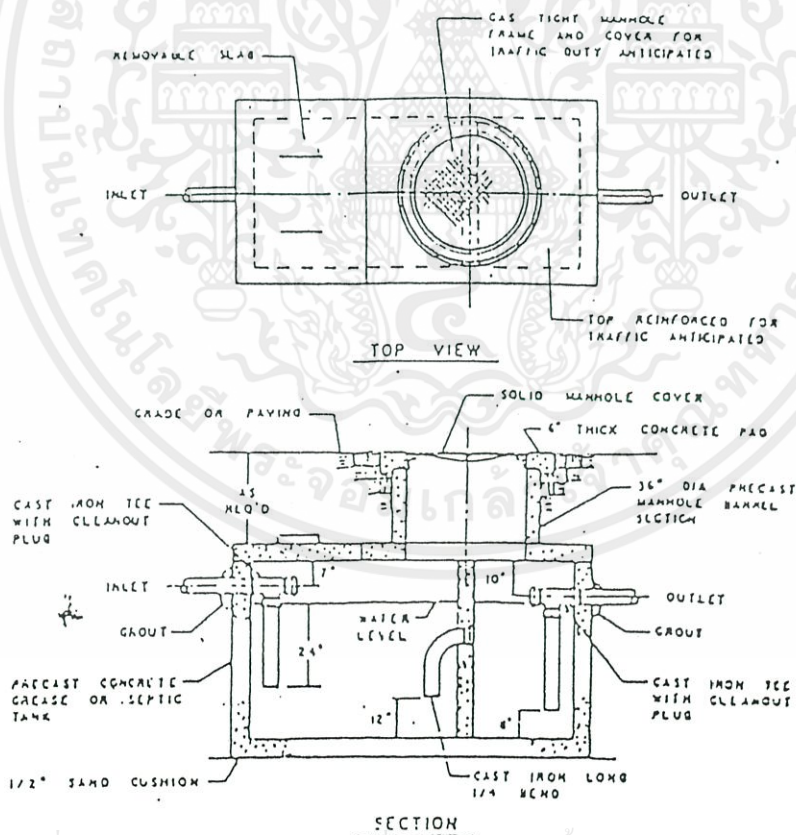
อนึ่งเมื่อเกิดไฟไหม้เครื่องปั่นไฟสำรอง (ดีเซล) จะทำงานจ่ายกระแสไฟฟ้าให้แก่ไฟบอทางหนีไฟ พัดลมอัตโนมัติ และลิฟต์ดับเพลิง โดยอัตโนมัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบบำบัดน้ำเสีย

ระบบบำบัดน้ำเสียของโครงการศูนย์ประวัติศาสตร์การนับเวลา แบ่งเป็น 3 ขั้นตอนคือ

1. การบำบัดโดยทางฟิสิกส์ ได้แก่ การใช้ตะแกรงกรองผง บ่อดักไขมัน และบ่อดักทราย ในที่นี้จะกล่าวเฉพาะบ่อดักไขมัน น้ำเสียที่มาจากห้องครัวและห้องอาหารจะมีไขมันปนออกมามาก จะก่อให้เกิดปัญหาไขมันอุดตัน ภายในบ่อจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน โดยมีผนังกั้นกลางในบ่อแรกจะเป็นการดักไขมันแรกจะได้ไขมันจำนวนมากลอยที่ผิวน้ำ น้ำส่วนที่อยู่ด้านล่างจะไหลเข้าบ่อที่ 2 ดักไขมันส่วนที่เหลือแล้วจึงไหลออกจากบ่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

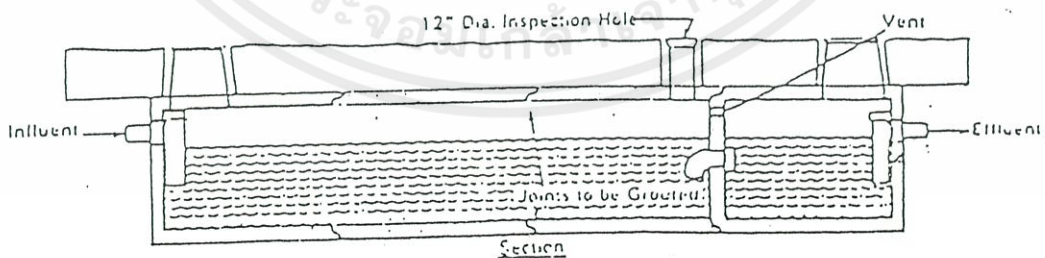
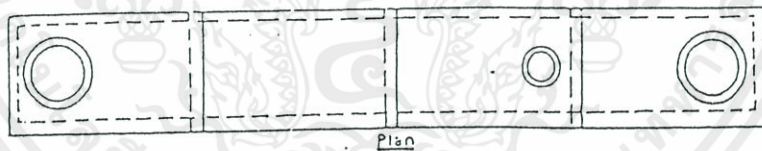
2. การบำบัดโดยวิธีชีวะ (ใช้กับการบำบัดน้ำเสียจากส้วม โภปัสสาวะ)

2.1 การบำบัดโดยวิธีแบคทีเรียที่ไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Bacteria) วิธีนี้จะใช้ Septic Tank ในการบำบัด เนื่องจากก่อสร้างง่ายไม่มีเครื่องจักรและไม่ต้องการรักษามากวัตถุประสงค์ของการใช้ก็เพื่อแยกของปั้งที่ตกตะกอนออกจากน้ำเสีย ส่วนน้ำใสจะถูกส่งไปยังบ่อบำบัดอื่น ส่วนตะกอนที่ก้นถังจะถูกแบคทีเรียย่อยสลายให้มีปริมาณน้อยลง แล้วสูบไปทิ้งเป็นครั้งคราวยังมีตะกอนที่ลอยน้ำเช่น ไขมันอยู่บ้าง

ประสิทธิภาพในการลดมลสารโดยเฉลี่ย พบว่าสามารถลดค่า BOD (Bio-Chemical Oxygen demand) ได้ 40-65% ลดไขมันได้ 70-80% และลดฟอสฟอรัสได้ 15%

หลักการออกแบบ Septic Tank

1. จะต้องสามารถเก็บน้ำเสียได้ประมาณ 24 ชม. โดยไม่รวมชั้นตะกอนและสิ่งแขวนลอยที่ผิวน้ำ (Scum)
2. ต้องมีท่อหรือ Baffle กันที่ช่องน้ำเข้าและช่องน้ำออก เพื่อป้องกันตะกอนลอยออกไป
3. ต้องมีปริมาตรเก็บกักตะกอนลอย และตะกอนที่ก้นถังอย่างเพียงพอ เพื่อไม่ให้มีการล้นออกนอกถังในระยะเวลาอันสั้น
4. ต้องมีท่อระบายก๊าซ มีเทน คาร์บอนไดออกไซด์ และไฮโดรเจนซัลไฟด์ ซึ่งเกิดจากการย่อยสลายตะกอนออกจากถัง
5. ควรแบ่งถังออกเป็น 2-3 ส่วน เพื่อให้มีการตกตะกอนที่ดีขึ้น



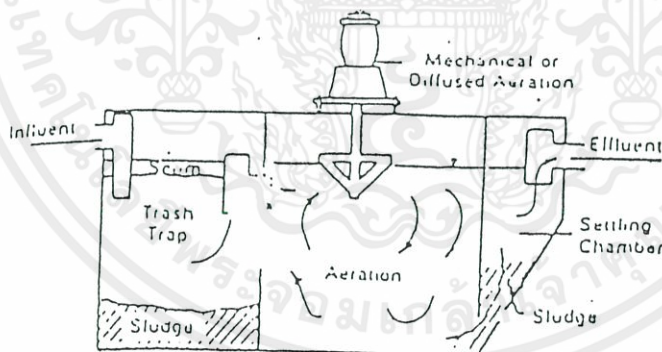
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
แสดง SEPTIC TANK
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 การบำบัดโดยแบคทีเรียที่ใช้ออกซิเจน (Aerobic Bacteria) วิธีที่นิยมใช้กันในอาคารทั่วไปคือ

- ขบวนการ Active Sludge เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงใช้เนื้อที่สร้างน้อย แบคทีเรียจะย่อยสลายสารอินทรีย์ที่อยู่ในรูปของแข็ง ตะกอนแขวนลอยและที่ละลายน้ำ โดยแบคทีเรียจะรวมกันเป็นกลุ่มลอยอยู่ในถังเติมอากาศ ซึ่งส่งน้ำเสียเข้ามาบำบัดและมีเครื่องให้อากาศ (Aerotor) ทำงานอยู่ตลอดเวลา จากนั้นน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้ว และตะกอนแบคทีเรียจะไหลไปเข้าถังตกตะกอนเพื่อแยกเอาแบคทีเรียกลับมายังถังเติมอากาศใหม่ ส่วนน้ำใสจะไหลออกจากระบบเพื่อมาเชื้อโรค และทิ้งลงที่ระบายน้ำสาธารณะ

ในการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียจากอาคารขนาดใหญ่ จะมีอัตราการไหลของน้ำเสียไม่เกิน 1.000ลบ.ม./วัน นิยมออกแบบให้ทำงานในช่วง Extnd Aeration เพื่อที่จะได้เกิดตะกอนแบคทีเรียส่วนเกินที่จะต้องกำจัดต่อไปให้มีปริมาณน้อย การสร้าง Septic Tank ก่อนที่จะเข้าถังเติมอากาศสามารถลดความเข้มข้นของแข็งแขวนลอย และกำจัดเศษผงที่มากับน้ำเสียออกได้มาก ไม่เกิดปัญหาการอุดตันในเส้นที่ และเครื่องสูบน้ำ

ถังเติมอากาศควรมีระยะเวลาเก็บน้ำเสียได้ประมาณ 24 ชม. และมีค่าออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำในถังเติมอากาศไม่น้อยกว่า 1-3 มก./ลิตร เครื่องเติมอากาศสามารถใช้ได้ทั้งแบบเป่าอากาศ (Diffused Air Aerator) แบบใบพัดตีผิวน้ำ (Surface Aerator) หรือแบบใต้น้ำ (Submersible Aerator)

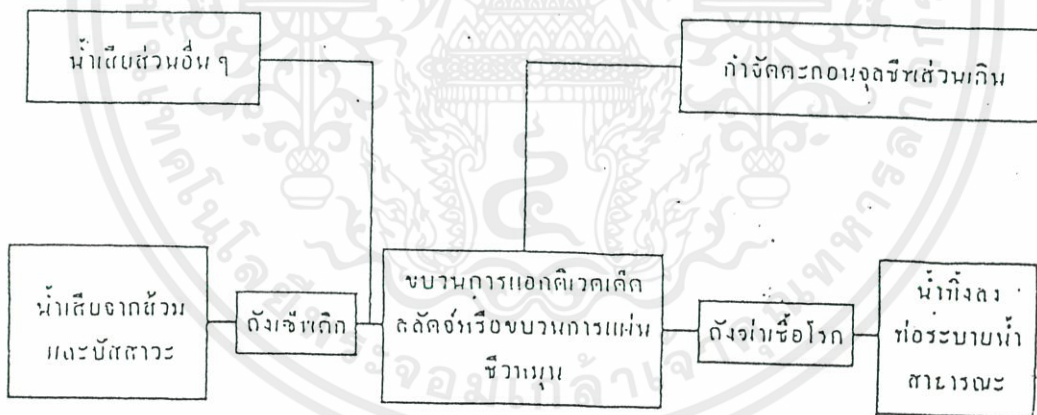


สำหรับอาคารศูนย์ประวัติศาสตร์การนับเวลาถือใช้การบำบัดทางชีวะโดยวิธีแบคทีเรียที่ใช้ออกซิเจน (Aerobic Bacteria) เนื่องจากมีประสิทธิภาพในการทำงานสูง ใช้เนื้อที่ก่อสร้างน้อยควบคุมการทำงานง่ายใช้พลังงานน้อยเป็นการประหยัด

3. การบำบัดโดยวิธีเคมี คือการใช้สารเคมีฆ่าเชื้อโรคที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ที่เหลื่ออยู่ในหมอคไปก่อนจะทิ้งออกสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ สารเคมีที่นิยมใช้คือ คลอรีน ไฮโอคีน และโอโซนโดยใช้สารเคมีเหล่านี้ผสมกับน้ำที่ผ่านจากบ่อบำบัดทางชีวในถังฆ่าเชื้อโรค เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 75 นาทีและให้มีความเข้มข้นของสารเคมีอิสระเหลื่ออยู่ในน้ำออกเพื่อให้แน่ใจว่าเชื้อโรคได้ถูกฆ่าตายเป็นส่วนใหญ่

สรุปกระบวนการระบบบำบัดน้ำเสีย

1. น้ำโสโครกจากโถส้วม และโถปัสสาวะจะต่อเข้า Septic Tank
2. น้ำเสียจากอ่างล้างมือ ห้องน้ำ ครัว จะต่อเข้าเบ่อดักไขมัน
3. นำน้ำที่ได้จากข้อ 1 และ 2 ไปบำบัดโดยวิธีทางชีวโดยแบคทีเรียที่ใช้ออกซิเจน
4. เติมคลอรีนลงในถังฆ่าเชื้อ ที่บรรจุจะน้ำที่ได้จากข้อ 3
5. สูบออกสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้มวนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า แสดงแผนผังการทำงานของระบบกำจัดน้ำ ไม่ว่ากรณีใดโดยทั่วไประบบบำบัดน้ำเสียจะต้องใช้ความสูงสุทระหว่าง 5-6 เมตร และพื้นล่างสุดไม่ควรอยู่ต่ำกว่าระดับ 4 เมตรจากผิวดิน เพื่อให้้ำสามารถไหลผ่านไปยังส่วนต่างๆ และออกจากระบบโดยใช้เครื่องสู

ระบบเสียงและการป้องกันเสียง

การศึกษารวมชาติของเสียง

- เสียงที่ด้านลมจะเปลี่ยนทิศทางขึ้นด้านบน เสียงที่ตามลมจะมีทิศทางลงข้างล่างและกระจายออกไปโดยกระทบพื้นแล้วสะท้อนก้องไปอีก

- ปกติชั้นของอากาศที่มีอุณหภูมิต่างกัน ที่ใกล้พื้นดินอุณหภูมิจะสูง และจะลดต่ำลงเรื่อย ๆ เมื่อระดับความสูงจากพื้นดินเพิ่มมากขึ้น โดยเสียงจะเพิ่มความเร็วมากขึ้นทำให้เดินทางไปได้ไกลกว่า และหักเหขึ้นด้านบน

เสียงรบกวน

คือเสียงที่ดังเกิน 100 เดซิเบล เป็นเสียงที่ไม่ต้องการ ทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานลดลง ประสิทธิภาพเสื่อมลง เกิดผลทางด้านอารมณ์ และเป็นโรคประสาทได้

แหล่งกำเนิดเสียง (Source Of Noise) มี 2 ประเภทคือ

1. เสียงภายนอก ได้แก่เสียงรถยนต์ เสียงอากาศยาน เสียงเครื่องจักรจากโรงงาน เป็นต้น เราได้ยินเสียงเหล่านี้เพราะมีอากาศเป็นตัว

วิธีการแก้ปัญหา

- การวางผังอาคาร ควรตั้งอยู่ลึกเข้าไปให้ห่างจากแหล่งกำเนิดเสียงมากที่สุด เท่าที่จะทำได้ แยกเขตอาคาร (Zone) ส่วนที่อยู่ภายในจอแจ ควรใช้กระจกปิดกระจก 2 ชั้นแล้วใช้เครื่องปรับอากาศ

- โครงสร้างที่มั่นคงแต่ยืดหยุ่นได้ เช่นผนังอิฐ คอนกรีต

- ทำสนามหญ้า ปลูกต้นไม้เป็นกลุ่มเป็นแถว (Green Belt) เพื่อช่วยดูดซับเสียง

- ทำ Screen กันหรือทำเป็น Bunker กันเพื่อที่จะกันให้อาคารอยู่ระดับที่ต่ำหว่า

- การป้องกันเสียงจากทางหลังคาโดยใช้ต้นไม้ทำเป็น Roof Garden

2. เสียงภายใน คือ เสียงรบกวนที่เกิดขึ้น ภายในอาคารเอง ซึ่งอาจมาจากส่วนองค์ประกอบต่าง ๆ ของอาคารเช่น ห้องลิฟท์ ห้องครัว โรงงานปฏิบัติการที่ใช้เครื่องจักรเครื่องมือต่าง ๆ

วิธีการแก้ปัญหา

- การวางตำแหน่งที่ตั้งของห้องดังกล่าว โดยแยกส่วนที่ต้องการเก็บความเงียบให้ห่างส่วนที่มีเสียงรบกวน สำหรับห้องที่เกิดเสียงจากความสั่นสะเทือนอาจอยู่บนหลังคา หรือแยกออกไปใช้แท่นขางไม้คอร์ท รองรับเครื่องเพื่อลดการสั่นสะเทือน

- บุวัสดุซับเสียง ทำหน้าตาต่างกระจก 2 ชั้น ป้องกันเสียงที่ แทรกผ่านตรงรอยต่อของประตูและรั้วกั้น โดยใช้วัสดุพวกสักหลาด ยาง

- โครงสร้างของพื้น เช่น การปูพื้นไม้บนพื้นคอนกรีต หรือใช้กระเบื้องยางพรม

- ใช้ Sound Lock ที่ประตูเพื่อลดเสียงดังในขณะที่เปิดปิดประตู

- ควรทำฝ้าเพดาน ฝ้าเพดานชนิดแขวน ควรให้มีจุดที่สุด และยืดหยุ่นได้

1- ป้องกันเสียงทางหลังคา โดยทำหลังคาให้สูงมี Air Space ตรงกลางระหว่างหลังคาและฝ้าเพดาน หรือทำหลังคา 2 ชั้น หลังคาคอนกรีต สามารถป้องกันเสียงได้ 45-50 เดซิเบล หลังคามุงกระเบื้องเบาะฝ้าเพดาน

ป้องกันเสียงได้ 25-40 เดซิเบล โดยกระเบื้องแผ่นเล็ก กันเสียงได้ดีกว่ากระเบื้องแผ่นใหญ่

ระบบการควบคุมเสียงรบกวนภายในอาคาร

เสียงเป็นพลังงานที่ไม่สามารถผ่านสูญญากาศได้ ต้องผ่านตัวกลาง (อากาศ ของเหลว และของแข็ง) หูคนโดยทั่วไปได้ยินเสียงที่มีความถี่ 16-2.000 ไซเคิลต่อวินาที

การควบคุมเสียงรบกวนภายในอาคาร

1. โดยการหยุดเสียง (Stopped)

เสียงรบกวนอาจจะหลีกเลี่ยงได้โดยแยกเครื่องจักรที่ก่อให้เกิดเสียงดังไปรวมไว้ในที่เดียวกัน ซึ่งต้องพิจารณาควักกันไปกับการวางแผนที่จะแยกส่วนนี้ไปไว้รวมเพียงส่วนเดียวของอาคาร หรืออาจจะพิจารณาใช้เครื่องจักรที่ไม่ก่อเสียงรบกวนเพราะแม้จะมีราคาสูงกว่าแต่ก็ให้ผลที่ดีกว่าการใช้เครื่องช่วยควบคุมเสียงต่าง ๆ แหล่งกำเนิดเสียงที่ควรระวังได้แก่ ระบบปรับอากาศ ระบบท่อน้ำต่าง ๆ ลิฟท์ สวิตซ์ไฟฟ้าต่าง ๆ โทรศัพท ระบบติดตั้งสื่อสาร เฟอร์นิเจอร์ พรมที่ตัด และเครื่องจักรที่ต้องใช้ในงานธุรกิจอื่น ๆ วัสดุปูพื้น บันได และหน้าต่าง

2. โดยการแยกแหล่งกำเนิดเสียงออกไป (Segregation)

ในการออกแบบห้องที่มีเสียงอึกทัก และห้องที่ต้องการความเงียบควรแบ่งกลุ่มออกต่างหากจากกัน และให้ความสนใจกับการติดต่อในบริเวณที่มีเสียงดังนี้เป็นพิเศษ ซึ่งในความเป็นจริงแล้ว เสียงอึกทักนี้จะเกิดขึ้นเฉพาะ ในช่วงเวลาหนึ่งของวันเท่านั้น ระยะห่างระหว่างส่วนที่เงียบกับส่วนที่อึกทักจึงสำคัญมาก เพราะเสียงสามารถส่งผ่านไปตามที่โครงสร้างของอาคารได้ดีกว่าทางอากาศ เพราะนอกจากนี้เราอาจใช้ส่วนบริการ (Service Area) และพื้นที่ส่วนที่การใช้งานน้อย (ต่อเมื่อส่วนนั้น ๆ ไม่ได้เป็นตัวก่อให้เกิดเสียงดัง) หรือต้องการสภาพแวดล้อมบางอย่างที่คิดเป็นพิเศษ มาเป็นตัวกลางกั้นระหว่างบริเวณทั้งสองได้

3. โดยการขวางทางเดินของเสียง (Obstruction)

ในการออกแบบอาคาร จำเป็นต้องตัดสินใจว่าส่วนที่เงียบ หรือที่อึกทักเป็นส่วนสำคัญของอาคารนั้น ๆ เพราะจะเป็นการประหยัด และง่ายกว่าที่จะป้องกันเสียงส่วนที่มีขนาดเล็กกว่าหรือมีความสำคัญน้อยกว่า โดยการป้องกันอาจทำได้ในสองลักษณะคือ

- กั้นฉนวน (Insulation) ป้องกันที่ส่งผ่านไปตามโครงสร้างอาคาร
- แยกตัวออก (Isolation) จากเสียงที่เดินทางมาในอากาศ

การกั้นฉนวนเพื่อที่ป้องกันเสียงที่ดีที่สุดคือ วัสดุสดตัน (Mass) แม้ว่าจะมีราคาแพงและน้ำหนักมากแต่ที่เป็นพื้นฐานของเครื่องกั้นที่ประสิทธิภาพที่สุด ซึ่งเมื่อจัดระดับหนึ่งแล้วการเพิ่มความหนาของวัสดุต้นจะมีผลน้อยมาก และการใช้วัสดุที่ไม่ติดหรือต่อเนื่องกัน จะให้ผลดีว่าเป็นต้นว่าผนังกลางหนา 11 นิ้วจะมีประสิทธิภาพดีกว่าผนังคั่นหนา 18 นิ้ว

เพดานแขวน ซึ่งทำจากวัสดุที่มีน้ำหนัก น้อยกว่า 5 ปอนด์/ตารางฟุต ไม่สามารถป้องกันเสียงได้เลย วิธีแก้คือต้องฉาบด้วยพลาสติก ซึ่งมีคุณสมบัติแกร่งทึบ เสียงไม่อาจผ่านได้ เพดานเก็บเสียงก็ให้ผลดีเช่นกัน

แม้ว่าการลดเสียงอึกทักที่จะส่งผ่านไปตามโครงสร้างอาคารแล้วสามารถคำนวณออกมาได้และลักษณะของห้องต่าง ๆ จะเป็นแบบเดียวกันไปหมดตลอดทั้งอาคาร ก็อาจจะมีความจำเป็นต้องสร้างผนัง และพื้นที่แตกต่างกันขึ้นตามเสียงที่เกิดขึ้น แตกต่างกัน ณ บริเวณนั้น

4. โดยการดูดซับเสียง (Absorbion)

การดูดซับเสียงยังทำให้โกลด์ แห่ล่งกำเนิดเสียงเท่าใดยังได้ผลดีเท่า่นั้นเสียงที่เกิดจากการอัดกระแทก (Built - In Absorbion) จะสามารถเก็บเสียงได้ดียิ่งถ้าตัวที่ถูกระแทกนั้นสามารถดูดซับเสียงได้เอง ทำให้ไม่เกิดเสียงขึ้นมาเลยแม้แต่เสียงที่เดินทางไปในอากาศก็สามารถถูกดูดไว้ได้ ก่อนที่จะเดินทางออกไปไกล

ในสำนักงาน แห่ล่งกำเนิดเสียงที่เกิดจากการกระทบกระแทกกระทั้นมีน้อย (ถ้าไม่นับพิมพ์ดีดรวมด้วย เพราะปัจจุบันพิมพ์ดีดมี Built - In Absorbion ซึ่งสามารถลดเสียงไปได้พอสมควร) แห่ล่งสำคัญคือพื้น โดยเฉพาะในพื้นที่ตามสัญจรและแห่ล่งอื่น ๆ เช่นหลังโต๊ะ อาจปูผิวหน้าด้วยเสื่อน้ำมันยาง แบบสำหรับประตูหน้าต่างอาจใช้แถบยางหรือพลาสติกได้ดี เพราะนอกจากจะป้องกันการกระทบกระแทกระหว่างงานกับวงกบแล้ว ยังช่วยปิดกั้นเสียงที่เดินทางมาในอากาศ ที่จะเล็ดลอดเข้ามาในห้องได้อีกด้วยแม้วัสดุย่อย ๆ เหล่านี้จะมีอายุการใช้งานจำกัด แต่ก็ เป็นวิธีที่ง่ายและประหยัดสุดในการป้องกันการ Impact Noise ณ แห่ล่งที่เกิดของมัน

เสียงที่เดินทางไปในอากาศ เป็นปัญหาที่สำคัญที่สุดในสำนักงาน แต่วิธีที่ป้องกันคือใช้วัสดุดูดซับเสียงเพียงอย่างเดียว ซึ่งเป็นวิธีที่มีราคาแพง คั้งนั้นต้องพิจารณาใช้อย่างถูกต้องและประหยัด ควรใช้กับเสียงที่เกิดขึ้นเป็นพัก ๆ มากกว่าเสียงที่เกิดต่อเนื่องกัน เสียงที่ไม่ดูดไว้จะผ่านวัสดุนี้ออกไปได้โดยง่าย ซึ่งวัสดุประเภทมี 2 ชนิดได้แก่ ประเภทที่มีรูพรุน (ดูดซับเสียง) สำหรับเสียงที่มีความถี่สูง และประเภทโซแนนซ์ (สะท้อนเสียง) สำหรับเก็บเสียงที่มีความถี่ต่ำเนื่องจากเสียงที่มีความถี่สูง เป็นเสียงที่เกิดขึ้นเสมอ และทำความรบกวนในสำนักงานจึงมักจะใช้กำจัดในสำนักงาน

ในการศึกษาและกำจัดความถี่ของเสียงที่ไม่ต้องการและเลือกใช้วัสดุเก็บเสียงที่เหมาะสมนั้นสถาปนิกจะต้องพิจารณาองค์ประกอบอื่นอีก 2 ประการคือ

- ทฤษฎีจะดูดซับเสียง และการนำมาประยุกต์ใช้ในการติดต่อ วัสดุเก็บเสียงเหล่านั้น
- การดูดซับเสียง ไม่ใช่คุณสมบัติอย่างเดียวของวัสดุที่จะนำมาใช้ แต่ยังมีส่วนประกอบอื่น ๆ เช่น ความหนา กรรมวิธีการติดตั้ง และการตกแต่งของวัสดุนั้นซึ่งก็มีความสำคัญ เช่นเดียวกัน สถาปนิกจะต้องรู้จักคุณสมบัติต่าง ๆ ของวัสดุนั้นเป็นอย่างดี จึงจะสามารถนำมาใช้งานได้เป็นที่น่าพึงพอใจ และต้องตรวจสอบอายุการใช้งาน และปัญหาต่าง ๆ ในการบำรุงรักษาด้วย

การดูดซับเสียง มี 3 วิธีคือ

- ดูดซับเสียงโดยตรง (Direct Absorbion)
- ดูดซับเสียงโดยการสะท้อน (Reflection Absorbion)
- ดูดซับเสียงโดยการกระจายเสียงออกไป (Dissipitation Absorbion)

สำหรับการดูดซับเสียงโดยตรงนั้น ควรให้ตัวดูดเสียงอยู่โกลด์แห่ล่งกำเนิดเสียงที่สุดเท่าที่จะทำได้ เช่นใช้ฉากกันเก็บเสียง เตี้ย วางรอบเครื่องจักรแต่ละเครื่องเพื่อดูดเก็บเสียงไว้เสียก่อนที่จะกระจายไป การใช้เพดานเก็บเสียงก็ให้ผลดีเช่นกันแต่ถ้าห้องนั้นต้องใช้ในการต่าง ๆ ด้วย ควรใช้วัสดุเพดานที่ช่วยสะท้อนเสียง และให้วัสดุดูดเสียงบุตลอดความสูงของผนังมากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การดูดซับเสียงโดยการสะท้อนเสียงนั้น คัดแปลงมาจากแบบแรก คือใช้วัสดุสะท้อนเสียงไปยังวัสดุที่ดูดซับเสียง ในกรณีนี้ ฉากสะท้อนเสียงก็ไม่มีผลสูงเท่าประตู สามารถสะท้อนเสียงไปยังเพดานกับเสียงได้ดี ส่วนการดูดซับเสียงโดยการกระจายเสียงนั้นเป็นการพัฒนาไปอีกระดับหนึ่งคือเป็นการกระจายเสียงนั้นออก แล้วสะท้อนแยกย้ายกับหลายทิศทาง หรือดูดซับเสียงไปโดยเฟอร์นิเจอร์ต่าง ๆ ในห้องนั้น ๆ เช่น ม่าน พรม และคน ซึ่งทำหน้าที่ได้เป็นอย่างดี

5. โดยการปิดบังเสียง

โดยทั่วไปไปใช้ได้ผลดีกับเสียงที่มีความถี่ต่ำ สำหรับในสำนักงาน แหล่งกำเนิดเสียงที่ใช้วิธีการป้องกันเสียงรบกวนได้ดี ได้แก่ ระบบปรับและระบายอากาศ โดยปล่อยให้เสียงเบา ๆ ออกมาได้บ้าง ซึ่งจะช่วยให้สภาพไม่ให้เกิดยินเสียงรบกวน ที่เกิดบางครั้งได้ ทำให้เกิดความรู้สึกได้ว่า ห้องนั้น ๆ มีการป้องกันเสียงได้ดียิ่งขึ้น

6. โดยการชี้ให้รู้ว่าเป็นเสียงอะไร และมาจากที่ใด

วิธีนี้ไม่สามารถทำได้โดยการใช้อุปกรณ์เสียงที่ดังมากจะไปได้ และทำให้ผู้ที่ได้ยินเสียงที่ยังคงมีออกมานั้นสามารถแยกแยะได้ว่าเป็นเสียงอะไร จากที่ใด เนื่องจากเป็นเสียงที่ดังมากและไม่สามารถกำจัดไปได้จริง และการที่จะใช้วัสดุสะท้อนเสียงช่วยในการเก็บเสียงก็ไม่ได้ผลแต่กลับเพิ่มความดังของเสียงให้มากขึ้น และบิดเบือนทิศทาง แหล่งกำเนิดเสียงที่แท้จริง ในกรณีนี้ควรแสดงให้ผู้ใช้อาคารเข้าใจถึงความจำเป็นของการได้ยินเสียงนี้เลย แม้จะไม่ได้ผลในการป้องกันเสียงทางกายภาพ แต่ก็เป็นการเตรียมใจที่มีผลต่อจิตใจผู้ฟังทำให้ได้ผลดี (Psychological Distract)

ประเภทของผนังที่ใช้กันเสียง

1. Single Homogenous Partition เป็นผนังชั้นเดียวใช้เป็นวัสดุที่หนาขนาดที่ประหยัดคือ อิฐหนา 22 ซม. หรือคอนกรีตหนา 15 ซม.
2. Single Inhomogenous Partition เป็นผนังชั้นเดียวมีช่องอากาศอยู่ภายในทั่วไป ผนังแบบนี้เบากว่าแบบแรกมาก แต่มีคุณสมบัติคล้ายกัน
3. Double Partition เป็นผนังหนา ๆ อาจทำให้เป็นตัว Insulator ได้ดีขึ้น โดยแยกออกเป็นผนังบาง ๆ 2 ชั้น แต่เว้นที่ช่องอากาศระหว่างกลาง

หลักการจัดระบบเสียงภายในห้อง (Room Acoustics)

ห้องที่มีความจำเป็นในการออกแบบเพื่อให้มีระบบเสียงที่ดี ได้แก่ ห้องอ่านหนังสือ ห้องดนตรี ห้องประชุม เป็นต้น ซึ่งการออกแบบต้องคำนึงถึงการสะท้อนของเสียง การดูดกลืนของเสียง และการกระจายของเสียง ทั้งนี้ต้องพิจารณาถึงสิ่งต่าง ๆ ต่อไปนี้คือ

1. การเลือกวัสดุ

2. การออกแบบรูปร่างของห้อง

3. การจัดเครื่องเรือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครู ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น หากมีการคัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

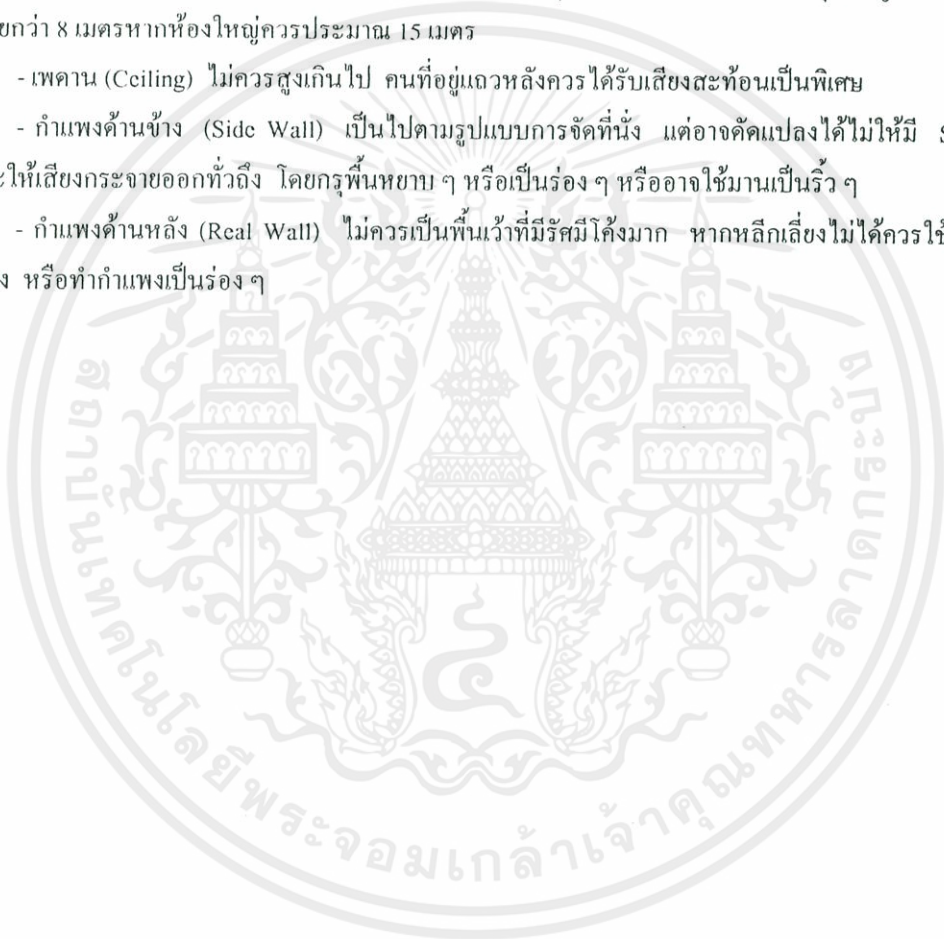
- พยายามหลีกเลี่ยงห้องสี่เหลี่ยมจัตุรัสและกำแพงเว้า เก้าอี้ของผู้นั่งควรจัดให้ห่างเวทีเพื่อให้ได้ยินและเห็นทั่วกัน เพราะเสียงออกไปข้างหน้าคนพูด มากกว่าข้าง ๆ ห้องสี่เหลี่ยมอัตราส่วนระหว่างความยาวกับความกว้างควรจะอยู่ระหว่าง 2:1 หรือ 1.2:1 จัดที่นั่งให้เรียงแถวไปทางด้านยาว และเพื่อให้เสียงตรงไปให้มากที่สุดสัดส่วนที่ดีคือ สูง:กว้าง:ยาว เท่ากับ 2:3:5

- ระดับเก้าอี้ ปกติคนที่นั่งฟังจะคุกเข่าเสียงอยู่แล้ว ฉะนั้นระดับของพื้นหรือเก้าอี้ควรให้สูงขึ้นตามลำดับระยะที่ห่างจากเวที เพื่อการรับเสียงและการมองเห็นของคนนั่งข้างหลัง เก้าอี้ 2-3 แถวหน้า อาจอยู่ระดับเดียวกันแต่ระยะที่วางเก้าอี้ ในแนวระดับห่างจากเวทีไม่เกิน 35 ฟุต (10.5 เมตร) ห้องประชุมใหญ่ที่มีพื้นเอียงไม่ควรน้อยกว่า 8 เมตรหากห้องใหญ่ควรประมาณ 15 เมตร

- เพดาน (Ceiling) ไม่ควรสูงเกินไป คนที่อยู่แถวหลังควรได้รับเสียงสะท้อนเป็นพิเศษ

- กำแพงด้านข้าง (Side Wall) เป็นไปตามรูปแบบการจัดที่นั่ง แต่อาจตัดแปลงได้ไม่ให้มี Sound Fitter และให้เสียงกระจายออกทั่วถึง โดยกรุพื้นหยาบ ๆ หรือเป็นร่อง ๆ หรืออาจใช้ผ้าม่านเป็นริ้ว ๆ

- กำแพงด้านหลัง (Rear Wall) ไม่ควรเป็นพื้นเว้าที่มีรัศมีโค้งมาก หากหลีกเลี่ยงไม่ได้ควรใช้วัสดุดูดกลืนเสียง หรือทำกำแพงเป็นร่อง ๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุที่มีคุณสมบัติการดูดเสียง (Sound Absorbing Material)

วัสดุก่อสร้างชนิดต่าง ๆ ดูดกลืนเสียงได้มากน้อยต่างกัน ขึ้นอยู่กับลักษณะของผิวความหนาและความหนาแน่นของวัสดุ สำหรับวัสดุทั่วไป เช่นผนังก่ออิฐฉาบปูน หน้าต่างชั้นจะดูดเสียงได้น้อยมาก วัสดุที่ช่วยในการดูดเสียงได้ดี ได้แก่ ม่าน เครื่องเรือน พรม และคน

วัสดุที่มีจำหน่ายในท้องตลาด แบ่งเป็น 3 ประเภทคือ

1. ประเภทแผ่นสำเร็จ ซึ่งรวมทั้ง Acoustic Tile
2. ประเภทฉาบหรือพ่นเป็นพลาสติก และวัสดุมีรูพรุนเส้นใยไฟเบอร์ต่าง ๆ
3. ชนิดเป็นเส้นใยหุ้มกัน ได้แก่ เช่น พวง Mineral Wool, Wood Wool

การออกแบบรูปร่างของห้อง

การออกแบบรูปร่างของห้อง สิ่งที่ต้องระวังเกี่ยวกับรูปร่างของห้องในเรื่องการป้องกันเสียงต่าง ดังนี้
เสียงอูโอมย คือเสียงที่เกิดขึ้นจากเสียงสะท้อน ถ้าเสียงที่ตรงถึงหูผู้ฟังซึ่งเสียงสะท้อนจากกำแพงหรือผนัง เป็นระยะทางน้อยกว่า 65 ฟุต (19.5 เมตร) แต่มากกว่า 50 ฟุต (15 เมตร) ผลก็คือเสียงจะสะท้อนโดยตรงทำให้ได้ยินไม่ถนัด (เสียงสะท้อนปกติจะสะท้อนจากกำแพงหรือผนังเป็นระยะทางมากกว่า 65 ฟุต คิดเป็นเวลาที่แตกต่างกัน 0.06 วินาที ผู้ฟังจะได้ยินเสียงนั้น 2 ครั้ง

เสียงสะท้อนที่มารวมกัน เกิดจากพื้นว่า เป็นเสียงที่ดังเกือบเท่าเสียงเดิม จุดที่รวมจึงรับเสียงเดิมมากในเวลาเดียว จุดอื่น ๆ ที่อยู่รอบ ๆ เกือบจะไม่มีเสียงเลยจึงเกิดเสียงดิ่ง (Dead Spot)

เสียงวิ่งไปวิ่งมาในห้อง มักจะเกิดจากห้องที่ผนัง 2 ด้านขนานกัน เสียงวิ่งไปมาระหว่างกำแพง 2 ด้าน ทำให้เกิดเสียงอูโอมยได้ วิธีแก้อาจทำให้กำแพงไม่ขนานกันโดยการแขวนรูป ของอื่น ๆ ประติมากรรม หน้าต่าง วัสดุที่ขรุขระ ตู้ โต๊ะ ม่านเป็นริ้ว ๆ จะช่วยให้ เสียงที่วิ่งไปวิ่งมาหายไป

ห้องที่มีเสียงดีควรจะมีคุณสมบัติดังนี้

1. ให้เสียงกระจายโดยทั่วไปและสม่ำเสมอ
2. ให้ระดับเสียงดังเพิ่มขึ้น สำหรับผู้ที่อยู่ห่างไกลออกไปจากต้นเสียง
3. ให้ระดับเสียงที่ถึงผู้ฟัง โดยตรงกับระดับเสียงที่สะท้อนจากผนังต่าง ๆ ถึงผู้ฟังเป็นอัตราที่เหมาะสม ใช้วัสดุที่สะท้อนเสียงได้มาก ให้เสียงสะท้อนเข้าถึง หูผู้ฟังที่อยู่ด้านหลังส่วนที่คนที่นั่งอยู่ด้านหน้าไม่จำเป็นต้องใช้ การใช้วัสดุที่ขรุขระก็ช่วยให้เกี่ยวกับการกระจายได้ทั่วกัน
4. ระยะทางของเสียงที่มาต้นเสียงโดยตรง เข้าถึงหูผู้ฟังต้องสั้นและตรงที่สุด ถ้ามีคนมากต้องใช้ Balcony มาช่วย
5. หากทางเพิ่มเติมระดับเสียงให้ทั่วถึงกัน ห้องเล็กไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องขยายเสียง
6. รูปร่างของขนาดห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การระบายน้ำฝน

การระบายน้ำฝนสำหรับโครงการศูนย์ประวัติศาสตร์การนับเวลา ซึ่งเป็นอาคารขนาดใหญ่ และน้ำฝนก็มีจำนวนมากจากหลังคา ผนัง โดยมีรางหรือท่อรับน้ำจากจุดต่าง ๆ เพื่อทิ้งลงในท่อแนวดิ่งสู่ระดับดินแล้วระบายลงสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ หากบริเวณที่รับน้ำฝนอยู่ต่ำกว่าท่อระบายน้ำต้องมีบ่อรวมน้ำฝนและใช้เครื่องสูบน้ำอย่างน้อย 2 เครื่องสูบน้ำออกและท่อระบายน้ำฝนควรมีอย่างน้อย 2 ท่อและมีท่อน้ำล้นฉุกเฉินโดยท่อฉุกเฉินนี้จะระบายออกที่ทางเข้าเพื่อป้องกันกรณีที่ท่อระบายน้ำชั้นล่างเกิดอุดตันที่ปากท่อรับน้ำฝนนั้นหากไม่จำเป็นจริง ๆ ไม่ควรใช้ท่อขนาด 50 มมพ เพราะจะอุดตันง่าย

สำหรับการระบายน้ำจากชั้นใต้ดิน และที่จอดรถ น้ำฝนจะไหลจากรางระบายน้ำรวมกันที่บ่อพักแล้วใช้ปั๊มน้ำสูบน้ำทิ้งใส่ท่อระบายน้ำสาธารณะ

ข้อจำกัดของการฝังท่อระบายน้ำฝนลงในโครงสร้างอาคาร แม้จะให้ความสวยงามแก่อาคาร

- การเทคอนกรีตที่ไม่ปราณีจะทำให้ท่ออุดตัน อันเนื่องจากเศษคอนกรีตที่แข็งตัว
- ไม่สามารถบำรุงรักษาได้ เมื่อท่อรั่วในคอนกรีต น้ำที่ซึมออกมาทำให้เหล็กเป็นสนิม ถ้าท่ออุดตันรอยรั่วจะมีความเสี่ยงสูงเป็นอันตรายต่อ โครงสร้างอาคาร
- เมื่อต้องการเปลี่ยนทิศทางการเดินท่อ หรืองอท่อออกจากอาคารจะคิดเหล็กเสริม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การป้องกันน้ำท่วม

มาตรการหลักในการป้องกันน้ำท่วมอาจแบ่งได้เป็น 2 ประการคือ

1. มาตรการใช้ในการก่อสร้าง

สำหรับกรุงเทพมหานครซึ่งมีระดับพื้นดินบางแห่งต่ำกว่าระดับน้ำภายนอกใช้ระบบป้องกันน้ำท่วมและระบายน้ำแบบระบบแบบพื้นที่ปิดล้อม (Poder System) ซึ่งประกอบด้วย

1.1 การป้องกันน้ำภายนอกไหลเข้าพื้นที่ปิดล้อม

- ส่วนที่เป็นพื้นดิน ใช้กันกั้นน้ำในรูปของถนน ทางรถไฟ คันดิน อาคารรูปแบบต่าง ๆ
- ส่วนที่เป็นทางระบายน้ำ ใช้ประตูระบายน้ำ ประตูท่อ ทำนบจุลุดักน้ำ เป็นต้น

1.2 การระบายน้ำออกจากพื้นที่ปิดล้อม

- ระบายออกโดยวิศวกรรมชาติใช้ประตูระบายน้ำ ประตูท่อ เป็นต้น
- ระบายออกโดยใช้เครื่องสูบน้ำ

1.3 การระบายน้ำในพื้นที่ปิดล้อม

- ระบบระบายน้ำ นำน้ำจากอาคารบ้านเรือน ถนน ซอย ไปสู่ภายนอกโดยท่อระบายน้ำ คู และ คลอง
- การชะลอเก็บกักน้ำเพื่อเก็บกักน้ำไว้ระยะหนึ่ง โดยคลอง สระ บึง ที่ลุ่มต่าง ๆ

2. มาตรการไม่ใช้การก่อสร้าง

ใช้สำหรับการปฏิบัติการป้องกันน้ำท่วมทั่วไป และโดยเฉพาะอย่างยิ่งกับพื้นที่ชุมชนเบาบาง ซึ่งจะเรียกว่าการบริหารพื้นที่น้ำท่วม (Flood Plain Management) ประกอบด้วย

- 2.1 การควบคุมผังเมืองและการใช้ที่ดิน เพื่อจัดให้มีที่ว่างรับน้ำ ชะลอ และเก็บน้ำ
- 2.2 การควบคุมอาคาร ให้อาคารที่อยู่ในพื้นที่น้ำท่วมมีความคงทนไม่เสียหายจากน้ำท่วม
- 2.3 การประชาสัมพันธ์รายละเอียดน้ำท่วมให้ประชาชนรับทราบ และเรียนรู้สถานการณ์ที่จะเกิดขึ้น เพื่อการปฏิบัติการป้องกันตัวเองเมื่อจำเป็น และให้ความร่วมมือกับหน่วยงานรับผิดชอบ
- 2.4 ตั้งระบบพยากรณ์และแจ้งเตือนภัยน้ำท่วม เพื่อประโยชน์ในการปฏิบัติการและเตือนประชาชน
- 2.5 ตั้งหน่วยปฏิบัติการเร่งด่วน เพื่อปฏิบัติการป้องกันและแก้ไขปัญหาน้ำท่วม ตลอดจนช่วยเหลือประชาชน
- 2.6 ตั้งองค์กรอำนาจการและบริหาร เพื่อให้หน่วยงานมีขีดความสามารถในการเตรียมแผนงานในโครงการและปฏิบัติการอย่างถูกต้องและบริหารงานได้อย่างเพียงพอต่อภารกิจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบระบายอากาศ

ในการออกแบบระบบระบายอากาศต้องมีระบบที่ทำให้มีปริมาณอากาศสะอาดเพียงพอ ไม่ให้มีอากาศสกปรกไหลผ่านแม้เพียงเล็กน้อยก็ตาม และติดตั้งพัดลมดูดอากาศให้ลึกกับแหล่งอากาศสกปรกที่ต้องการดูดออก เพื่อให้เข้าใจถึงหลักการออกแบบระบบระบายอากาศดังนี้

1. ในห้องปรับอากาศควรมีการนำอากาศบริสุทธิ์เข้าไปน้อยที่สุดสำหรับการปรับสภาพอากาศที่กำลังสบายพอดี ดังตาราง
2. ในเขตภูมิอากาศของประเทศไทยต้องการลมพัดประมาณ 2 ม. ต่อวินาที แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความชื้นและอุณหภูมิด้วย
3. การวางอาคารควรให้ด้านยาวของอาคารอยู่ในแนวทิศเหนือ - ใต้ และให้ด้านกว้างของอาคารอยู่ในแนวทิศตะวันออก - ตะวันตก เพื่อให้สามารถรับลมได้เต็มที่ และไม่ถูกแสงแดดมากเกินไป
4. อาคารที่ปลูกสร้างใกล้ ๆ กันควรมีระยะห่างซึ่งกันและกันอย่างน้อยประมาณ 2 เท่าของความสูงของอาคารที่บังลมอยู่
5. ภายในห้องทั่วไปควรมีการผลัดเปลี่ยนอากาศในหนึ่งครั้งต่อทุก ๆ 2 ชั่วโมง
6. ภายในห้องทำงาน ต้องมีการระบายอากาศทิ้งออกประมาณ 0.90 ลบ.ม./คน.นาทึ สำหรับห้องที่มีคนสูบบุหรี่ และสำหรับห้องที่ไม่มีใครสูบบุหรี่และไม่มีการทำงานหนักอาจใช้เพียงประมาณ 0.30 ลบ.ม./คน.นาทึ
7. ในห้องทำงานทั่วไป ควรมีบริเวณว่างปราศจากคนข้าง ๆ ไม่ต่ำกว่า 11.5 ลบ.ม.
8. ต้องมีช่องทางลม ทั้งช่องลมเข้าและช่องลมออก โดยมีหลักเกณฑ์ดังนี้
 - ช่องทางลมเข้ามีขนาดใหญ่กว่าช่องทางลมออก จะทำให้แรงลมที่เข้ามาในห้องมีน้อย
 - ช่องทางลมเข้ามีขนาดเท่ากับช่องทางลมออก จะทำให้มีปริมาณลมเข้ามาในห้องได้มากที่สุด โดยขนาดช่องทางลมต้องมีขนาดเหมาะสม
 - ช่องทางลมเข้ามีขนาดเล็กกว่าช่องทางลมออก จะทำให้มีแรงลมที่เข้ามาในห้องมีความเร็วขึ้น
9. ภายในอาคารบางแห่งอาจไม่มีทางระบายอากาศอย่างทั่วถึง อาจนำลามาช่วยเป็น Wind Break เพื่อให้ได้รับลมอย่างทั่วถึง
10. ต้นไม้รอบ ๆ อาคารที่รับลมจะช่วยทำให้ลมที่พัดเข้ามาเย็น สำหรับต้นไม้บริเวณลมออกจากอาคารจะไม่มีผลต่อการเคลื่อนที่ของลมภายในอาคาร

ตารางการนำอากาศบริสุทธิ์เข้าไปให้น้อยที่สุดสำหรับการปรับอากาศที่กำลังสบายพอดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบกำจัดขยะ

ชั้นเพื่อให้การนำขยะจากจุดที่สะดวกแก่ผู้อยู่อาศัยสนอาคารสูงหลายชั้นมายังจุดรวมขยะระดับดินหรือระดับพื้นชั้นล่างสุด เพื่อการเก็บและขนย้ายหรือนำไปเข้าเตาเผาขยะเป็นไปอย่างสะดวกและถูกสุขลักษณะ ปล่องทิ้งขยะจะต้อง

- สร้างด้วยวัสดุที่คงทน ไม่ติดไฟ มีผิวภายในเรียบกันน้ำซึมได้
- อยู่ในแนวตั้ง และมีโครงสร้างที่มั่นคงแข็งแรงเพื่อป้องกันการทรุดตัว
- เส้นผ่านศูนย์กลางภายในปล่องจะต้องไม่น้อยกว่า 60 ซม. และจะต้องมีขนาดเดียวกันตลอดความสูงของปล่อง ในกรณีที่เป็นปล่องสี่เหลี่ยมส่วนแคบสุดของปล่องต้องไม่น้อยกว่า 60 ซม.
- ให้มีช่องเปิดรับขยะทุก ๆ ชั้นของอาคาร ซึ่งมีฝาปิด และป้องกันการรูดกลามเมื่อเกิดอัคคีภัยได้ ตอนบนปล่องจะต้องมีหัวฉีดน้ำเพื่อให้สามารถล้างที่ได้
- ตั้งอยู่ในบริเวณที่เหมาะสม ลับสายตาซึ่งจะทำให้เกิดสุขลักษณะ

ห้องรวมขยะ

เพื่อให้เป็นที่รวมเศษอาหารและขยะเพื่อรอการขนย้ายไปกำจัดต่อไป โดยห้องรวมขยะจะต้อง

- สร้างด้วยวัสดุที่คงทน ไม่ติดไฟ กันน้ำซึม สามารถล้างทำความสะอาดได้โดยสะดวก มีการระบายน้ำและระบายอากาศที่ดี รดขยะสามารถเข้ามาจัดเก็บได้สะดวกและในห้องนี้ควรจัดให้มีน้ำใช้ตลอดเวลา โดยมีก๊อกน้ำเพื่อใช้ในการล้างทำความสะอาด
- ควรจะอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม ด้วยเหตุผลทางสุขลักษณะ และเหตุผลทางด้านความงาม ทั้งนี้ควรจัดให้มีทั้งห้องขยะเปียก และห้องขยะแห้ง จะได้จัดเก็บได้ง่ายไม่ปะปนกัน
- ขนาดของห้องจะต้องใหญ่เพียงพอที่จะจุถังขยะที่มีความจุของขยะประมาณ 2.5 ลิตร/คน/วัน ขณะรอการขนย้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบควบคุมอาคาร

ระบบควบคุมอาคาร (Building Automation System) ภายในอาคารขนาดใหญ่เพื่อที่จะรักษาการทำงานของระบบต่าง ๆ ภายในอาคารที่จำเป็นต่อผู้ใช้อาคาร เช่น ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ระบบสัญญาณแจ้งเตือน ระบบประปา ระบบปรับอากาศ ระบบแจ้งสัญญาณป้องกันโจรมข เป็นต้น เหล่านี้โดยปกติถ้าให้คนเดินตรวจสอบมีคอกาศภภกรห้องและไม่ทั่วถึงเนื่องจากเป็นอาคารขนาดใหญ่ต้องใช้เวลาานในการตรวจสอบอย่างทั่วถึง

เพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ เหล่านี้จึงใช้ระบบควบคุมอาคารอัตโนมัติกับอาคารนี้ โดยใช้เครื่องสมองกลควบคุมระบบการทำงานของระบบต่าง ๆ ภายในอาคาร เมื่ออุปกรณ์ชิ้นใดครบอายุการใช้งาน หรือต้องตรวจสอบคอมพิวเตอรืก็จะแจ้งให้ทราบเพื่อผู้ควบคุมเครื่องจะจัดผู้รับผิดชอบไปดำเนินการซ่อมบำรุง ถ้าหากอุปกรณ์ใด ๆ เกิดขัดข้อง เช่น วาล์วถุกปิด ในระบบฉีดน้ำอัตโนมัติหรือไม่มีน้ำในท่อดับเพลิง คอมพิวเตอรืระบบนี้ก็จะแจ้งให้ทราบเช่นเดียวกัน

ถ้าผู้ควบคุมต้องการตรวจสอบการทำงานของระบบใด ก็เพียงแค่กดปุ่มเครื่องก็จะแจ้งผลให้ทราบทันที หากต้องการให้บางระบบทำงานตามเวลาหรือทำตามเงื่อนไขที่ต้องการเพื่อประหยัดค่าใช้จ่าย เช่น ควบคุมการทำงานของระบบปรับอากาศโดยระบบจะควบคุม ตรวจสอบอุณหภูมิที่แตกต่างกันระหว่างภายในกับภายนอกอาคาร แล้วปรับอุณหภูมิภายในห้องให้เหมาะสม การนำระบบอากาศหมุนเวียนมาเสริมพลังงานและสับเปลี่ยนการทำงานของ Chiller กับ Condenser ตลอดจนการใช้เครื่องปรับอุณหภูมิแต่ละพื้นที่อย่างมีประสิทธิภาพ

ระบบนี้จะช่วยให้อาคารได้ประหยัดเป็นอย่างมาก ในระยะยาว ทั้งในด้านกำลังคนในการตรวจสอบสภาพต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับเหตุการณ์โดยไม่สิ้นเปลือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสงวนรักษาวัตถุ

การสงวนรักษาในด้านที่เกิดจากปัญหาทางธรรมชาติ เช่น แสง ความชื้น และอุณหภูมิ ซึ่งการออกแบบงานสถาปัตยกรรมสามารถแก้ปัญหาเหล่านี้ได้

ในการออกแบบทางสถาปัตยกรรมเพื่อแก้ปัญหาเหล่านี้ สามารถทำได้โดยการออกแบบไม่ให้มีช่องมุมที่อับแสง อับลม เช่น เป็นช่องที่บเว้าเข้าไป (Pocket) ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะทำให้เกิดเชื้อราขึ้นได้ ความอับชื้นสามารถกำจัดได้โดยการใช้เครื่องระบายอากาศ (Ventilator) ที่มีเครื่องกรองอากาศเท่านั้น เช่น แบบที่ดูดกลิ่นสารซิลิโคนไดออกไซด์

นอกจากนี้ในเรื่องของฝุ่น (Dust) ควรจะแน่ใจได้ว่าในห้องแสดงเป็นห้องที่ปลอดฝุ่นโดยการติดตั้งเครื่องระบายอากาศ หรือการจัดแสดงวัตถุไว้ในตู้แสดงแบบปลอดฝุ่น

การออกแบบทางสถาปัตยกรรมจะมีบทบาทมากสำหรับอาคารที่ปรับสภาพภูมิอากาศ ให้ตรงกับความต้องการภายใน มีเทคนิคดังนี้คือ

1. ในการออกแบบผนังทั่วไป ต้องผสมผสานอัตราส่วนของช่องเปิด (Opening) และบริเวณที่ปิด (Enclosed Area) ให้สัมพันธ์กับสิ่งของที่จัดแสดงอยู่ภายใน สำหรับช่องเปิดควรจะเป็นทิศทางที่ถูกต้อง เช่น ทิศเหนือ
2. ศึกษาถึงการเคลื่อนไหวของอากาศร้อนในห้องจัดแสดงเพื่อนำมากำหนดขนาด สัดส่วนของห้องจัดแสดง
3. เลือกฉนวนป้องกันความร้อนที่ถูกต้อง และใช้เทคนิคการออกแบบอาคารที่เหมาะสม เช่น ใช้ผนังหนา กระฉกสองชั้น เป็นต้น

ความสัมพันธ์อย่างกลมกลืนระหว่าง Space และแหล่งกำเนิดแสง เป็นสิ่งที่มีความสำคัญมาก เช่น ห้องแสดงงานที่มีความสูงมาก ๆ กับความสัมพันธ์ของช่องเปิดเหนือหัวขนาดเล็ก อาจจะทำให้ได้แสงที่ดีโดยใช้การสะท้อนแสงไปยังผนัง ทั้งนี้เพื่อให้สามารถลดลดปริมาณความเข้มแสงให้กลายเป็น Indirect Light ซึ่งให้ผลดีต่อการจัดแสดงงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบเพื่อการประหยัดพลังงาน

ภาวะความร้อนที่เกิดขึ้นภายในอาคาร

ความร้อนที่เกิดขึ้นภายในอาคาร ซึ่งมีผลต่อร่างกายมนุษย์ ที่ทำให้รู้สึกร้อนหนวานั้นมีอยู่ 2 ประเภท คือ ความร้อนแฝง (Latent Heat) เป็นความร้อนซึ่งเกิดจากความชื้นในอากาศ และความร้อนสัมผัส (Sensible Heat) ความร้อนเหล่านี้มีที่มาจาก 2 แหล่ง ได้แก่ความร้อนจากสภาพแวดล้อมภายนอกอาคาร และความร้อนจากสภาพแวดล้อมภายในอาคาร

1. ความร้อนจากสภาพแวดล้อมภายนอกอาคาร สามารถส่งผลต่ออาคารด้วยการถ่ายเทความร้อน โดยมีวิธีการถ่ายเทความร้อน คือ

1.1 การนำความร้อน เกิดขึ้นจากความแตกต่างระหว่าง อุณหภูมิภายนอก และอุณหภูมิภายใน ทำให้เกิดการนำความร้อนผ่านผนัง และวัสดุก่อสร้างอื่น ๆ เข้าสู่อาคาร

1.2 การพาความร้อน เกิดขึ้นจากการระบายอากาศและรอยรั่วต่าง ๆ ซึ่งทำให้อากาศร้อนจากภายนอกเข้ามาได้

1.3 การแผ่รังสีความร้อน เกิดจากรังสีของดวงอาทิตย์ ซึ่งผ่านกระจกเข้ามาภายในอาคารโดยตรง หรือกระทบกับผนังและหลังคาแล้วจึงถ่ายเทเข้าสู่อาคารอีกทีหนึ่ง การแผ่รังสีนี้มี 2 แบบ คือ รังสีโดยตรง (Direct Solar Radiation) รังสีแผ่กระจาย (Diffuse Or Sky Radiation)

2. ความร้อนที่เกิดขึ้นจากสภาพแวดล้อมภายในอาคาร เกิดจากการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ภายในห้องและจากผู้อยู่อาศัยในอาคารเอง

จากที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปลักษณะการถ่ายเทความร้อนที่เกิดขึ้นภายในอาคารได้ดังนี้

2.1 ความร้อนสัมผัส

ก. จากแหล่งความร้อนนอกอาคาร โดย

- การนำความร้อนผ่าน ผนัง กระจก เพดาน พื้น หลังคา
- การแผ่รังสีความร้อนผ่าน กระจก ผนัง หลังคา เพดาน
- การพาความร้อนผ่าน ช่องเปิด รอยรั่วต่าง ๆ (เกิดกับห้องปิดน้อยมาก)

ข. จากแหล่งความร้อนในอาคาร โดย

- การนำความร้อน จากผู้อยู่อาศัย ผนังระหว่างห้อง เพดานระหว่างชั้น
- การแผ่รังสี จากผู้อยู่อาศัย อุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ
- การพาความร้อน จากผู้อยู่อาศัย และอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ

2.2 ความร้อนแฝงจากแหล่งความร้อนภายในอาคาร

อันได้แก่ ผู้อยู่อาศัย และความชื้นในอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาการออกแบบอาคาร เพื่อแก้ปัญหาเรื่องอุณหภูมิ

การออกแบบอาคารเพื่อแก้ปัญหาทางด้านสภาพอากาศนั้น มีวิธีแก้อยู่ 3 ขั้นตอนคือ

1. Conventional Design
2. Passive Design
3. Active Design

ในขั้นตอน Conventional Design เป็นการออกแบบพื้นฐานทั่วไป เพื่อพยายามแก้ปัญหาสภาพอากาศ ในบริเวณนั้น ๆ หากในขั้นนี้ยังไม่สามารถแก้ปัญหาได้ Passive Design จะเป็นการออกแบบเพิ่มเติมในขั้นต่อไปที่จะนำมาใช้แก้ปัญหา ระบบ Passive Design นี้เป็นการนำเทคนิคกลไกต่าง ๆ เข้ามาช่วยเพื่อปรับสภาพอากาศภายในอาคาร ให้ผู้อยู่อาศัยได้รับช่วงเวลาสบายมากขึ้น ระบบนี้จะดึงค่าใช้จ่ายในการลงทุนเพิ่มขึ้น แต่จะคุ้มค่าง่าระบบ Active Design เนื่องจากการลงทุนครั้งเดียว (ในที่นี้หมายถึงคุ้มค่าง่า Active Design ที่ใช้ไฟฟ้า ที่ใช้กันทั่วไปในปัจจุบัน เนื่องจาก Active Design ที่ใช้พลังงานอื่น ๆ ยังมีราคาแพงอยู่มาก) หากระบบ Passive Design ยังไม่สามารถแก้ปัญหาสภาพอากาศภายในอาคารได้หมด จึงจะนำ Active Design เข้ามาช่วยเสริมเพื่อให้ช่วงเวลาไม่สบายที่เหลือหมดไป

1. Conventional Design

การออกแบบแก้ปัญหาขั้นต้นแรก คือการออกแบบพื้นฐานเพื่อให้อาคารมีความเหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศที่เป็นอยู่ โดยมีได้นำเทคนิคกลไกต่าง ๆ เข้ามาช่วย อันได้แก่การจัดวางผังอาคาร ลักษณะการวางแนวอาคาร ทิศทางช่องเปิดในการระบายอากาศ เป็นต้น

สำหรับอาคารที่อยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร สามารถสรุปลักษณะการออกแบบในขั้นตอนนี้ด้วยวิธีการของ Mahoney* ได้ดังในตาราง ผลสรุปดังกล่าวเป็นการบ่งบอกลักษณะ โดยทั่ว ๆ ไปของอาคารในเขตภูมิอากาศแบบกรุงเทพมหานคร อย่างไรก็ตามก็ยังมีลักษณะในการออกแบบแต่ละข้อที่แจกแจงตามวิธีการดังกล่าว ต้องมีการวิเคราะห์ความเหมาะสมกับประเภทของอาคารที่จะออกแบบเพื่อให้เหมาะสมกับลักษณะกิจกรรมที่เกิดขึ้นภายใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

• วิธีการของ Mahoney นี้ถูกคิดค้นโดย Carl . T . Mahoney เป็นการวิเคราะห์โดยการบันทึกค่าสถิติของอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ทิศทางลม ปริมาณน้ำฝน ลงในตารางจะได้ผลสรุปที่เกี่ยวข้องกับอาคารซึ่ง

Mahoney ได้วิเคราะห์ไว้

องค์ประกอบในการออกแบบ	รายละเอียดในองค์ประกอบ
1. การจัดวางอาคาร	- การจัดวางอาคารให้วางอาคารให้ส่วนแคบอยู่ด้านทิศตะวันออก-ตะวันตก ส่วนยาวของอาคารไปทางเหนือ - ใต้
2. พื้นที่ในอาคาร	- ควรเป็นส่วนโล่งให้อากาศถ่ายเทได้สะดวก ไม่กั้นผนังทึบ
3. การระบายอากาศ	- อาคารควรมีลักษณะทางเดินจ่ายออกด้านเดียว (Room Single Banked)เพื่อให้มีทิศทางเปิดให้อากาศถ่ายเทได้มากไม่ควรมีห้องใช้งานซ้อนห้องกัน
4. ช่องเปิด	- ขนาดใหญ่ - มีพื้นที่ส่วนเปิด 40%-80% ของพื้นที่ผนัง - ช่องเปิดอยู่ด้านทิศเหนือ - ใต้
5. ตำแหน่งของช่องเปิด	- อยู่ทิศเหนือและใต้ ระดับช่วงตัว (Body Height) เพื่อเปิดรับลม
6. การป้องกันช่องเปิดของอาคาร	- กันฝนสาดเข้าทางช่องเปิดด้านใต้
7. ผนัง	- วัสดุเบา - Time Lag ต่ำ
8. หลังคา	- วัสดุเบา สะท้อนความร้อน - มีช่องว่างในส่วนหลังคา หรือมีฉนวนกันความร้อน

ตาราง การสรุปลักษณะของอาคารตามวิธีการของ Mahoney

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ที่มา : จากรายงานวิจัยเรื่อง “การออกแบบอาคารพักอาศัยที่ใช้พลังงานต่ำโดย
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามนำผลไปลงนอกรายงาน และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
ร.ศ. อรศิริ ปาณินท์, คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร,

2. Passive Design

แม้ว่าจะมีการออกแบบอาคารในลักษณะ Conventional Design อย่างเหมาะสมแล้วก็ตาม สภาพอากาศในกรุงเทพฯ ก็ยังมีช่วงเวลาที่อยู่นอกเขตความสบาย(Comfort Zone) อยู่มาก การนำเอาเทคนิคกลไก เข้ามาช่วยปรับสภาพตัวแปรบางตัวของอุณหภูมิสบาย (Thermal Comfort) เป็นวิธีที่สามารถทำให้ สภาพอากาศอยู่ในช่วงเขตความสบายได้มากขึ้น ซึ่งจะเป็นการประหยัดไฟฟ้า เนื่องจากการใช้เครื่องปรับอากาศได้ในระดับหนึ่ง

การออกแบบโดยใช้เทคนิคกลไกเข้ามาช่วยนี้ ทุกระบบมีความเกี่ยวข้องกับความร้อนจากแสงอาทิตย์ทั้งสิ้น บางระบบยังนำความร้อนจากแสงอาทิตย์มาก่อนให้เกิดประโยชน์ในระบบกลไกอีกด้วย ดังนั้นวิธีต่าง ๆ สามารถเรียกรวมได้ว่า “Passive Solar System” ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.1 Water Tricking On Roof System

ระบบนี้ใช้วิธีการวางท่อน้ำบนหลังคา ซึ่งจะพ่นละอองน้ำออกมาทั่วบริเวณพื้นหลังคาความร้อนจากแสงอาทิตย์จะช่วยให้น้ำระเหยกลายเป็นไอ และไอน้ำนี้จะนำความร้อนออกไปด้วย

จากการทดลองที่มหาวิทยาลัยฟลอริดา สหรัฐอเมริกา ได้วางท่อน้ำบนหลังคาอาคารทั้งที่เป็นหังคาแบนและหลังคาจ้ง ที่ปลายท่อน้ำออกเป็นรูปพัด (Fan Shape) หลังจากพ่นน้ำไปนาน 45 นาที ปรากฏว่าอุณหภูมิภายใต้หลังคาซึ่งเดิมอุณหภูมิ 150 องศาฟาเรนไฮด์ลดลงเหลือ 100 องศาฟาเรนไฮด์*

2.2 Roof Pound System

คล้ายกับระบบแรก แต่ใช้วิธีการขังน้ำไว้บนพื้นหลังคาสูงประมาณ 3-4 นิ้วและมี堰จนวนกันความร้อนซึ่งสามารถเปิดปิดได้ อยู่บนที่ขังน้ำ การทำงานของระบบนี้ คือในเวลากลางวันจะปิด堰จนวนกันความร้อนนี้ น้ำที่เย็นจากการคายความร้อนในตอนกลางคืนดูดความร้อนจากการทดลองพบว่าอุณหภูมิภายในอาคารจะลดลงถึง 2 องศาเซลเซียส จากอาคารปกติที่ไม่ใช้ระบบนี้*

2.3 Induce Ventilation System

คือวิธีการที่นำเอาการไหลของอากาศ อันเนื่องมาจากความแตกต่างของอุณหภูมิมาใช้ให้เกิดประโยชน์ วิธีการอันนี้เคยมีการใช้กันมาในอดีต ได้แก่การระบายอากาศด้วยปล่องความร้อน เช่น โรงเลียงสัตว์ โรงงานแปงอาคารตึกแถวรุ่นเก่า

วิธีการนี้จะเกิดผลได้ดี ในกรณีที่ช่องลมออกมีอุณหภูมิแตกต่างจากช่องลมเข้ามาก ๆ อีกทั้งระดับของช่องระบายทั้งสองต่างกันมากเท่าไร อัตราการถ่ายเทก็ยิ่งเพิ่มประสิทธิภาพวิธีการดังกล่าวทำให้เกิดปรากฏการณ์ที่เรียกว่า “Stack Effect” และ “Chimney Effect” ต่างกันเล็กน้อย

*วิเชียร สุวรรณรัตน์, ภูมิอากาศวิทยาในการออกแบบสถาปัตยกรรม, (กรุงเทพฯ: คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, พิมพ์ครั้งที่ 1, 2531), หน้า 43, บรรทัดที่ 21-24
*ปรัชญา รังสิริภักดิ์, พลังงานแสงอาทิตย์กับอาคาร, (กรุงเทพฯ: คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์,

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง), หน้า 36, บรรทัดที่ 4-6

เครื่องปรับอากาศ: โดยความหมายของการปรับอากาศ* คือการปรับอากาศเพื่อความสะดวกสบาย และสุขภาพ หมายถึงการควบคุมอากาศดังนี้

1. อุณหภูมิ (เพื่อความเย็น)
2. ควบคุมความชื้น (ความชื้นสัมพัทธ์)
3. การเคลื่อนไหลของอากาศ (การหมุนเวียนของอากาศ)
4. ความสะอาดของอากาศ (โดยการกรองอากาศ)
5. การระบายอากาศ (โดยการนำเอาอากาศภายนอกเข้ามา)

ดังนั้นเครื่องปรับอากาศจึงเป็นอุปกรณ์ที่ช่วยปรับสภาพตัวแปรทั้งหมด ของสภาวะอากาศ เพื่อให้มนุษย์อยู่ในเขตความสะดวกสบาย (Comfort Zone) นั้นเอง ปัจจุบันสามารถแบ่งเครื่องปรับอากาศตามความเหมาะสมในการใช้งานได้ดังนี้

ก. แบบเครื่องติดหน้าต่าง (Room Air Conditioner Or Window Type)

เครื่องแบบนี้ส่วนประกอบต่าง ๆ รวมอยู่ในตัวถัง(Casing) อันเดียวกันขนาดของเครื่องอยู่ระหว่าง 8,000 บีทียู/ชม. ไปจนถึงขนาด30,000 บีทียู/ชม. (2.5 ตัน)

ความเหมาะสม เครื่องแบบนี้สะดวกในการติดตั้ง โดยมักเจาะช่องที่กำแพงหรือผนังพร้อมทำวงกบไม้หรือวางบนของวงกบหน้าต่างได้เลย

การใช้งาน ใช้ในงานที่ต้องการโยกย้ายเครื่องได้สะดวก หรือต้องการติดตั้งอย่างเร่งด่วน การทำความเย็นโดยใช้เครื่องปรับอากาศแบบนี้ จะคล่องตัวใช้งานได้ดี แต่ก็มีปัญหาเรื่องเสียงดังจากเครื่อง

ข. แบบเครื่องชนิดแยกส่วน (Split Type Air Conditioner)

เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน จะระบายความร้อนด้วยอากาศ (Air Cooled) แบ่งออกเป็นสองส่วนคือ เครื่องเป่าลมเย็น (Fan-coil Unit) และเครื่องระบายความร้อนด้วยอากาศ (AIR Condensing Unit) เครื่องเป่าลมเย็นจะเป็นส่วนที่ติดตั้งภายในอาคารส่วนเครื่องระบายความร้อนด้วยอากาศจะต้องวางอยู่ด้านนอกเพื่อให้มีการพัดลมร้อนทั้งดูอากาศได้สะดวก อีกประการ เครื่องระบายความร้อนนี้จะมีเสียงดัง จึงมักนิยมติดตั้งเครื่องนี้ห่างไปจากห้องที่ปรับอากาศเพื่อป้องกันเสียงเล็ดลอดเข้ามา เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนมีขนาดตั้งแต่ 1 ตัน ไปจนถึง 50 ตัน เครื่องขนาด 1 ถึง 3 ตันมักจะใช้กับเครื่องเป่าลมเย็นขนาดเล็กติดตั้งภายในห้อง ส่วนเครื่องที่โตกว่านี้ จะใช้เดินท่อลมในการส่งจ่ายลมเย็น

ความเหมาะสม การใช้งานมักคำนึงถึงปัญหาเรื่องเสียงดัง โดยมากมักจะแยกเครื่องระบายความร้อน ด้วยอากาศให้อยู่ห่างจากห้องที่ใช้ปรับอากาศ เนื่องจากการทำงานของคอมเพรสเซอร์ และพัดลมระบายจะมีเสียงดัง ดังนั้นสถาปนิกต้องไม่ลืมจัดบริเวณที่วางเครื่องระบายความร้อนไว้ด้วย

การใช้งาน เครื่องแบบชนิดแยกส่วนนี้ การใช้งานเหมาะสำหรับห้องที่ต้องการความเงียบมากกว่าเครื่องแบบชนิดติดหน้าต่าง อีกทั้งเครื่องแบบนี้มีราคาสูงกว่าแบบติดหน้าต่างไม่มากนัก ผู้ที่ควบคุมดูแลเครื่องมีความรู้แค่ เปิด-ปิดเครื่องเป็นก็สามารถใช้เครื่องได้

ก. แบบเครื่องชนิดทำน้ำเย็น (Water Chiller)

เครื่องแบบนี้มีขนาดทำความเย็นสูง โดยมากใช้น้ำซึ่งทำให้เย็นจากตัวเครื่องเย็นเป็นตัวกลางในการทำความเย็น ส่วนประกอบของเครื่องแบบนี้มี อีวาปอเรเตอร์ คอนเดนเซอร์ คอมเพรสเซอร์ (มีทั้งแบบลูกสูบ และแบบเซ็นติฟิวกัล) และแผงควบคุมการทำงานของเครื่อง (Control Panel) เครื่องปรับอากาศชนิดทำน้ำเย็นมีขนาดตั้งแต่ 50 ตัน ไปจนถึง 100 ตันขึ้นไป

ความเหมาะสม เครื่องแบบนี้ใช้สำหรับอาคารที่ต้องการทำความเย็นขนาดใหญ่ตัวเครื่องมีราคาแพงแต่อายุการใช้งานทนทานมาก สถาปนิกต้องออกแบบให้มีห้องเครื่อง ซึ่งมักจะจัดไว้ชั้นใต้ดิน (Basement) หรือชั้นพื้นดิน (Ground Floor)

การใช้งาน เครื่องแบบนี้เหมาะสำหรับอาคารขนาดใหญ่ ๆ เพราะลงทุนในชั้นแรกสูง แต่ระบบนั้น Flexible ได้ดีมาก ต้องการช่างที่มีความรู้เรื่องเครื่องเย็นเป็นผู้ควบคุมเครื่อง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสงสว่างที่สามารถนำมาใช้ภายในอาคาร

ภายในอาคารนั้นมีที่มาจาก 2 แหล่งแสงสว่างที่สามารถนำมาใช้แหล่งใหญ่ อันได้แก่

1. แสงสว่างจากธรรมชาติ(Natural Daylight)
2. แสงสว่างจากหลอดไฟฟ้าประดิษฐ์(Artificial Daylight)

สำหรับแสงสว่างจากธรรมชาตินั้น ได้แก่แสงจากดวงอาทิตย์ในเวลากลางวันโดยจะพยายามนำมาใช้ให้มากที่สุดเท่าที่จะสามารถเป็นไปได้เพื่อจะได้เป็นการประหยัดพลังงานไฟฟ้า และลดค่าใช้จ่ายในระยะยาวให้แก่ผู้ใช้อาคาร ในกรณีที่บางตำแหน่งแสงสว่างธรรมชาติไม่เพียงพอจึงจะมีการนำหลอดไฟฟ้าประดิษฐ์มาช่วย เพื่อให้ได้ความสว่างเหมาะสมกับกิจกรรมที่เกิดขึ้นส่วนในเวลากลางคืนจะใช้แสงสว่างจากหลอดไฟฟ้าประดิษฐ์

แสงจากดวงอาทิตย์นี้ มีทั้งในรูปแบบแสงอาทิตย์โดยตรง (Direct Beam Sunlight) และแสงที่กระจายจากท้องฟ้า (Diffuse Light Or Daylight) แสงโดยตรงนั้นไม่ควรนำมาใช้ในการให้แสงสว่างโดยตรง เนื่องจากความเข้มของแสงอยู่ในระดับที่สูงมาก ซึ่งจะทำให้เกิดปัญหาเรื่องแสงจ้าที่เข้าตา (Glare) แม้ว่าจะมีเทคนิคหลายอย่างในการนำแสงอาทิตย์โดยตรง (Direct Beam Sunlight) มาใช้ได้ แต่สำหรับประเทศไทยซึ่งเป็นประเทศในเขตร้อน ความร้อนที่เข้ามาพร้อมกับแสงแบบนี้จะมากจึงไม่เหมาะที่จะนำแสงอาทิตย์โดยตรงมาใช้ แสงที่สามารถนำมาใช้ได้เป็นแสงแบบที่กระจายจากท้องฟ้า

แสงที่กระจายจากท้องฟ้า (Diffuse Light Or Daylight) เป็นแสงธรรมชาติที่เหมาะสมจะนำมาใช้ให้แสงสว่างในอาคาร แต่ในการใช้แสงนี้มีเรื่องที่ต้องศึกษาเกี่ยวกับปริมาณของแสง ซึ่งขึ้นอยู่กับตำแหน่งของดวงอาทิตย์ และสถานะในบรรยากาศซึ่งแปรเปลี่ยนไปตามวัน เวลา และฤดูกาล* ซึ่งทำให้เกิดสภาพของท้องฟ้าแตกต่างกัน และแยกลักษณะท้องฟ้าได้ดังนี้

ก. ท้องฟ้ามีอมน (Overcast Sky) เป็นสภาพท้องฟ้าในแถบยุโรป ความสว่างของท้องฟ้าในแนวราบ จะมีค่าเป็นหนึ่งในสามส่วนของด้านตั้งฉาก และแสงสว่างที่เข้าสู่หน้าต่างในด้านต่าง ๆ ของอาคารจะมีค่าใกล้เคียงกัน

ข. ท้องฟ้าที่มีเมฆปกคลุมบางส่วน(Cloudy Sky Or Intermedia Sky) ท้องฟ้าแบบนี้ส่วนใหญ่จะอยู่ในย่านเส้นศูนย์สูตร ท้องฟ้าจะมีเมฆปกคลุมบางส่วนเป็นประจำ ซึ่งยังแบ่งย่อยได้เป็นสองแบบคือ Scattered Cloud ในฤดูมรสุมฤดูหนาว

และ (Broken Cloud) ในฤดูที่อากาศชื้น

ค. ท้องฟ้าแจ่มใส (Clear Sky) การกระจายแสงของท้องฟ้าแบบนี้จะเปลี่ยนแปลงไปตามตำแหน่งของดวงอาทิตย์ และปริมาณของฝุ่นในบรรยากาศ โดยทั่วไปแล้วท้องฟ้าแจ่มใสจะมีแสงสว่างในแนวราบ มากกว่าในแนวตั้งฉาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่าจะสื่อใดก็ตามที่นำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

* มาลินี ศรีสุวรรณ, "การใช้แสงสว่างธรรมชาติเพื่อประหยัดพลังงานในอาคาร", เอกสารการประชุมทางวิชาการ

ในงานสถาปนิก 29 เรื่อง การประหยัดพลังงาน ในอาคารและเมือง, (สมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์

หลักการให้แสงสว่างจากธรรมชาติและการวางตำแหน่งช่องเปิดแสงสว่าง

การนำแสงสว่างจากธรรมชาติ(Day Light) เข้ามาใช้ในอาคาร สำหรับประเทศไทย มีหลักการที่ควรคำนึงถึงซึ่งสามารถสรุปเป็นข้อ ๆ ได้ดังนี้

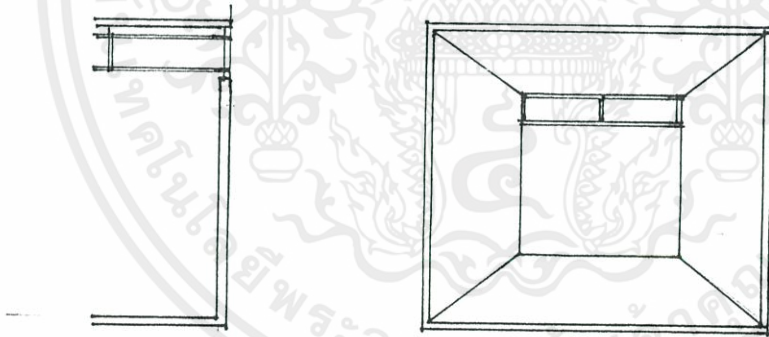
1. หลีกเลี่ยงการให้แสงโดยตรง จากช่องเปิดแสงจากด้านบน (Sky light) เนื่องจากแสงที่ได้รับจะทำให้ความร้อนภายในสูง ซึ่งไม่เหมาะกับสภาพอากาศของประเทศไทยอีกทั้งแสงมีความจ้ามาก ทำให้เกิดความไม่สบายทางสายตา

2. ให้พยายามใช้แสงสะท้อนจากสิ่งต่าง ๆ เพราะจะทำให้แสงที่ได้รับมีความนุ่มนวลเกิดความสบายทางสายตามากกว่า และการกระจายแสงจะดีกว่าด้วย

3. หากเป็นไปได้ ค่าการสะท้อนแสงของส่วนที่อยู่เหนือระดับสายตาควรมีค่ามากกว่าค่าการสะท้อนแสงของส่วนที่อยู่ใต้ระดับสายตา เนื่องจากจะทำให้ไม่เกิดการสะท้อนของแสงเข้าสู่สายตาโดยตรงมาก

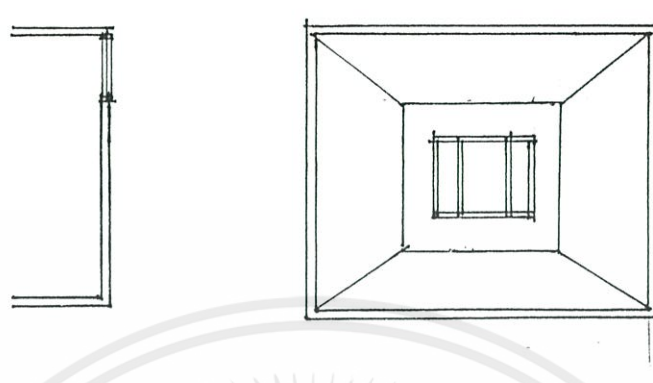
ลักษณะการวางตำแหน่งของช่องเปิดแสงสว่างมีหลักการหลัก ๆ ดังต่อไปนี้

1. เมื่อช่องเปิดอยู่สูง และมีลักษณะเล็กแต่กว้าง ช่องเปิดลักษณะนี้สามารถช่วยให้แสงส่องไปได้ลึกและกระจายทั่วถึง แต่จะไม่ได้ทัศนียภาพจากภายนอก เพดานและผนังส่วนบนควรมีค่าสะท้อนสูงแต่ควรจะมีลักษณะผิวที่ด้าน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
- แสงที่เข้ามาโดยตรงถึงเพดาน จะช่วยลดความจ้าของแสงจากหน้าต่าง
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น นอกเหนือจากนี้ หากมีข้อสงสัยใดๆ โปรดติดต่อฝ่ายวิชาการของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
- แหล่งแสงเริ่มแรกแบบนี้จะให้แสงกระจายได้ทั่วห้องและแสงส่องได้ไกลในตำแหน่งลึก ๆ
- การสะท้อนที่ผิวผนังมาก ซึ่งช่วยลดความแตกต่าง (Contraast) ระหว่างกระจกกับพื้นที่รอบห้อง

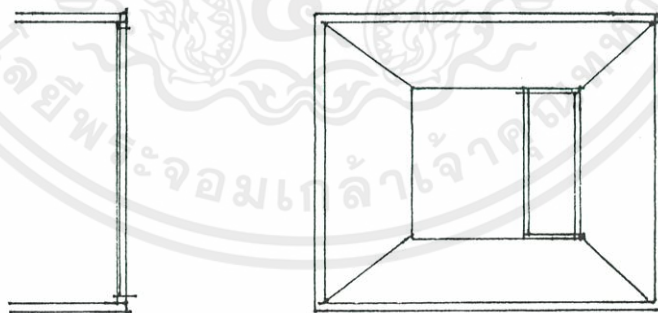
2. เมื่อเปิดช่องในตำแหน่งตรงกลาง โดยขอบวงกบล่างอยู่ต่ำ ช่องเปิดในลักษณะนี้แสงจะต้องลงพื้นมาก ทำให้พื้นเห็นได้ชัด เห็นทัศนียภาพจากภายนอก แต่ต้องระวังค่าแสงสะท้อนที่พื้นเข้าสู่ตา



แสดงลักษณะช่องเปิดตรงกลางผนัง

- หน้าต่างที่เปิดกว้าง โดยอยู่ในมุมของสายตา (Conevision) ช่วยให้ตามองเห็นการเคลื่อนไหวภายนอกได้ดี
- พื้นจะทำหน้าที่เป็นแหล่งแสงที่สอง (Second Light Source)

3. ช่องเปิดที่ริมผนังโดยเปิดตั้งแต่พื้นถึงเพดาน ช่องเปิดลักษณะนี้ สามารถช่วยให้เข้าใจขนาดและรูปร่างของห้องได้ชัดเจน แต่ต้องระวังเรื่องมุมมอง การระบายอากาศ และสภาพอากาศที่มีผลกระทบต่อ



แสดงลักษณะช่องเปิดที่ริมผนัง

- ค่าการสะท้อนที่ผนังจะสูง โดยทำหน้าที่เป็นแหล่งแสงที่สอง (Secondary Light Source) ที่สามารถนำมาใช้
- การสะท้อนที่พื้นจะต่ำกว่าบริเวณที่ชิดกระจกแต่ต้องหลีกเลี่ยงแสงแคด โดยยกการที่มากกระทบพื้น อันจะทำให้

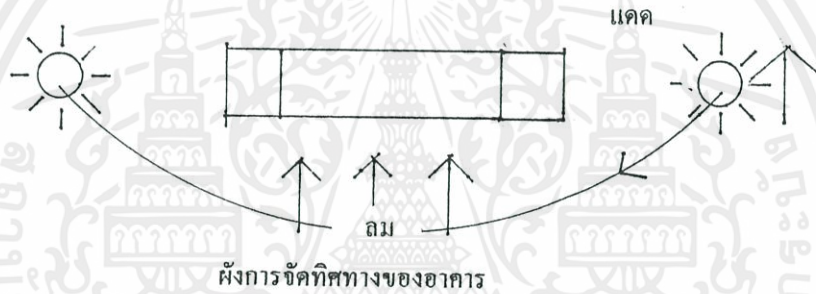
ให้เกิดความจ้า (Glare) ขึ้น

การวิเคราะห์ Conventional Design เพื่อแก้ปัญหาด้านอุณหภูมิในอาคาร

ปัญหาเรื่องอุณหภูมิในอาคารทำให้ผู้ใช้อาคารรู้สึกสบายหรือไม่นั้น เกิดจากตัวแปรสาเหตุทางด้านอุณหภูมิ 4 ประการคือ อุณหภูมิ ความชื้น ความเร็วลม ผลกระทบจากการแผ่รังสี ซึ่งเป็นผลมาจากสภาพอากาศและความร้อนที่เกิดขึ้นภายในอาคาร ในกรณีที่สภาพอากาศภายนอกอยู่ในเกณฑ์สบาย ไม่ต้องการปรับปรังตัวแปรตัวใด การออกแบบในชั้น Conventional Design ที่เหมาะสม และพยายามให้ความร้อนจากภายนอกถ่ายเทเข้าสู่ภายในอาคารน้อยที่สุด ก็เป็นการเพียงพอที่จะทำให้ผู้ใช้อาคาร ได้รับความสบายทางอุณหภูมิได้ซึ่งจะแยกแยะคราะห์รายละเอียดต่าง ๆ ได้ดังนี้

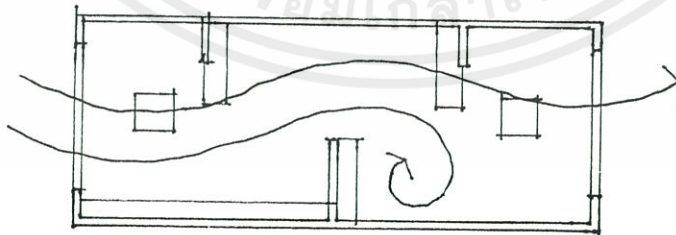
1. การจัดวางอาคารเพื่อรับลม

สำหรับอาคารศูนย์ประวัติศาสตร์การันนบเวลา การจัดวางอาคารสำหรับแต่ละส่วนจะให้ส่วนยาวของอาคารอยู่ในด้านทิศเหนือและใต้ เพื่อให้มีพื้นที่ในการระบายอากาศได้มากที่สุด โดยหลักการดังกล่าวคือ การวางกลุ่มอาคารควรรหันด้านยาวของอาคารในด้านทิศเหนือได้ จะรับลมได้ดีที่สุด



2. การจัดพื้นที่ในอาคาร

การวิเคราะห์ตามวิธีการของ Mahoney ได้ผลว่าควรเป็นส่วนโล่งให้อากาศถ่ายเทได้สะดวก และไม่มีการกั้นผนังที่บั้น หมายความว่า การจัดผังในแต่ละหน่วย ควรมีลักษณะเป็น Open Plan คือการจัดผังแบบเปิดกล่าวคือ ทำให้เป็นห้องโล่ง



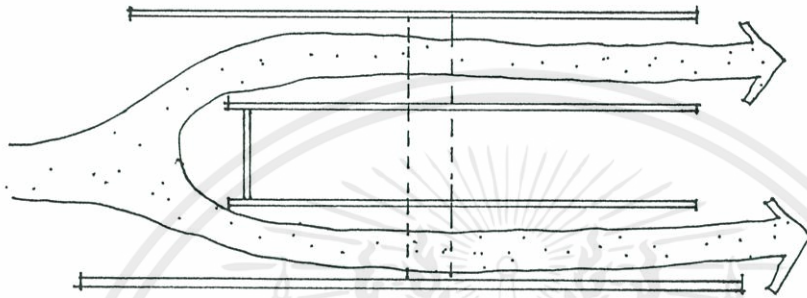
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสดงตัวอย่างการแบ่งส่วนพื้นที่ภายใน โดยใช้การแบ่งพื้นที่แบบ

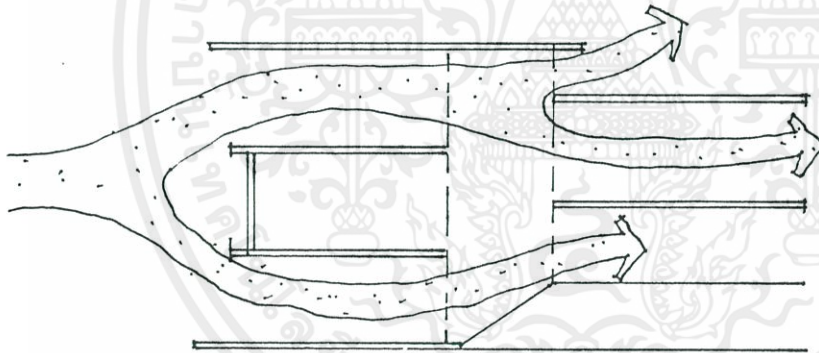
Open Plan เพื่อให้การระบายอากาศโดยธรรมชาติ

3. การระบายอากาศในอาคาร

อาคารควรมีลักษณะทางเดินด้านเดียว (Room Single Banked) เพื่อให้มีทิศทางเปิดให้อากาศถ่ายเทได้มาก นั่นหมายถึงผนังด้านหนึ่งหรือสองด้านของห้องควรมีพื้นที่ไม่มาก เพื่อให้อากาศระบายได้สะดวก วิธีการจัดผังภายในแบบ Open Plan แม้จะแก้ปัญหาได้วิธีหนึ่ง แต่ควรให้มีห้องซ้อนกันน้อยที่สุดสำหรับในแต่ละชั้น การจัดพื้นที่ส่วนหน้าและส่วนหลังอาคารแบบต่างระดับ เป็นวิธีหนึ่งซึ่งใช้ได้ผลดีสำหรับการแก้ปัญหาห้องซ้อนกันเนื่องจากหากห้องส่วนหน้าห้องใดห้องหนึ่งมีการปิดหน้าต่าง ห้องส่วนหลังฝั่งสามารถมีการระบายอากาศโดยธรรมชาติได้บ้าง



แสดงลักษณะการจัดให้ห้องส่วนหน้าและส่วนหลังอยู่ชั้นเดียวกัน แม้จะมีการจัดพื้นที่ภายในแบบ Open Plan ถ้าห้องส่วนหน้าซึ่งรับลมมีการปิดหน้าต่างจะทำให้ห้องส่วนหลังไม่เกิดการระบายอากาศโดยธรรมชาติด้วย



แสดงลักษณะการจัดห้องส่วนหน้าและส่วนหลังต่างระดับกัน จะทำให้ห้องส่วนหลังมีโอกาสในการระบายอากาศโดยธรรมชาติได้ดีกว่า

4. ขนาดช่องเปิดของอาคาร

เพื่อให้การระบายอากาศโดยธรรมชาติของอาคารในเขตกรุงเทพฯ เป็นไปอย่างเหมาะสม ควรเปิดช่องเปิด 40%-80% ของพื้นที่ผนัง ซึ่งควรเปิดในทิศทางเหนือ เปรอร์เซนต์ช่องเปิดที่เหมาะสมสำหรับอาคาร ที่มีความต้องการ ให้ผู้อยู่อาศัยสามารถใช้ทั้งระบบระบายอากาศโดยธรรมชาติ และเครื่องปรับอากาศในช่วงเวลาที่จำเป็น (เพื่อเป็นการประหยัดพลังงานแก่อาคาร) มีความสำคัญอย่างมากเนื่องจากอาคารที่มีการใช้เครื่องปรับอากาศต้องการช่องเปิดน้อย เพื่อพยายามลดการถ่ายเทความร้อนที่เข้าสู่อาคารให้น้อยที่สุด แต่สำหรับกรณีใช้การระบายอากาศจากธรรมชาติในเวลาที่ยังอากาศภายนอกอยู่ในเกณฑ์สบายแล้วก็มีความต้องการช่องเปิดที่เพียงพอเพื่อให้ผู้อยู่อาศัยได้รับความสบายด้วยเช่นกัน

5. ตำแหน่งของช่องเปิดเพื่อการระบายอากาศ

อยู่ในแนวเหนือและใต้ ที่ระดับช่วงตัว (Body Height) เพื่อเปิดรับลมสำหรับระดับช่วงตัวนี้ คือระดับที่เกิดกิจกรรมต่าง ๆ อันได้แก่ การนั่ง การนอน ซึ่งโดยมากระดับที่ทำการกิจกรรม ของอาคารจะอยู่สูง 40 ซม. จากพื้น ประกอบกับระยะห่างของการวางเฟอร์นิเจอร์กับช่องเปิดต้องสัมพันธ์กับการเคลื่อนตัวของลม เช่นหากช่องเปิด ลมมีความสูง 80 ซม. และ 60 ซม. จากพื้น การวางเฟอร์นิเจอร์เพื่อให้ผู้ประกอบกิจกรรมได้รับความสบาย จะต้องอยู่ห่างจากผนังด้านลมเข้า อย่างน้อยเป็นระยะเท่ากับ 80 ซม. และ 40 ซม. ตามลำดับ อย่างไรก็ตามการออกแบบช่องเปิดที่ตำแหน่งต่าง ๆ จากพื้นที่ห้องควรระวังเรื่องภาวะความร้อนภายในอาคารประกอบกับความเป็นส่วนตัวของผู้อยู่อาศัยร่วมด้วย



แสดงระดับของการเปิดหน้าต่างเพื่อให้เหมาะสมกับกิจกรรม ที่เกิดขึ้น โดยจะต้องสัมพันธ์กับระยะห่างของการวางเฟอร์นิเจอร์ตามลักษณะการเคลื่อนตัวของลม

จะเห็นได้ว่าช่องเปิดที่อยู่สูงจากพื้นห้อง 80 ซม. เป็นตำแหน่งที่เหมาะสมที่สุด เนื่องจากมีความเป็นส่วนตัวมากกว่าช่องเปิดที่อยู่สูงจากพื้นห้อง 60 ซม. ประกอบกับค่าใช้จ่ายในการสร้างแผงบังแดดเพื่อลดรังสีความร้อน (Direct Radiation) จากดวงอาทิตย์ให้แก่ช่องเปิดที่เป็นกระจกจะน้อยกว่า แม้ว่าระยะของการวางเฟอร์นิเจอร์เพื่อให้ผู้อยู่อาศัยได้รับความสบาย และอาจทำให้เสียพื้นที่ในระยะห่างนี้ไป แต่หากมีการวางเฟอร์นิเจอร์ เช่นตู้เตี้ย หรือ โซฟาขาว โดยเฉพาะติดตายที่ผนังด้านรับลมแล้ว การใช้พื้นที่ภายในห้องก็จะเกิดการสูญเปล่าน้อย อีกทั้งยังเป็นตัวช่วยหน่วงความร้อนได้ในระดับหนึ่งด้วย

6. การป้องกันช่องเปิดของอาคาร

จากการวิเคราะห์ตามวิธีการของ Mahoney นั้น ได้ผลว่าจำเป็นต้องมีการกันฝนสาดเข้าทางช่องเปิดด้านใต้ การทำเครื่องป้องกันฝนสาดนี้หากมีการวิเคราะห์ร่วมกับการออกแบบแผงบังแดด เพื่อป้องกันรังสีโดยตรง จากดวงอาทิตย์ โดยที่พยายามจะนำเอาแสงสว่าง (ไม่ใช่แสงแดด) จากธรรมชาติ ในเวลากลางวันเข้ามาใช้ในอาคารด้วยแล้ว ผลที่ได้จะก่อให้เกิดประโยชน์แก่อาคารหลากหลายประการที่เดียว ประโยชน์ดังกล่าวได้แก่

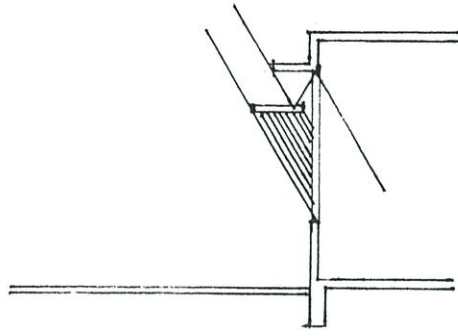
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และนำข้อมูลไปแจ้งถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ได้แสงสว่างจากภายนอกมากขึ้น

- กันฝนสาด

- กันแดด



แสดงการทำเครื่องป้องกันฝนซึ่งใช้เป็นทั้งแขงบังแดดที่ให้ประโยชน์หลายประการ

7. ผนังของอาคาร

การใช้วัสดุเบาที่มี Time Lag* ต่ำ เหตุผลแท้จริงจากการวิเคราะห์นี้มีที่มาจากในช่วงเวลาบ่าย วัสดุจะมีการรับความร้อนมาก อุณหภูมิจากผิววัสดุภายนอกสูงกว่าอุณหภูมิภายใน ทำให้ความร้อนจากภายนอกพยายามจะเข้ามาสู่ภายใน ในทางกลับกันช่วงเวลากลางคืนอุณหภูมิภายในสูงกว่าอุณหภูมิภายนอก (เนื่องมาจากการรับความร้อนในช่วงเวลาบ่าย) ดังนั้นหากผนังของอาคารมี Time Lag ต่ำก็จะมีการถ่ายเทความร้อนออกจากอาคารได้รวดเร็วกว่า

8. หลังคาอาคาร

หลักการของ Mahoney สรุปลักษณะทั่วไปได้ว่า หลังคาควรเป็นวัสดุเบา มีการสะท้อนความร้อน นอกลักษณะดังกล่าวแล้วควรจะต้องมีช่องว่างในส่วนหลังคา (ภายในหลังคา) หรือมีฉนวนกันความร้อนด้วย เนื่องจากการถ่ายเทความร้อนในส่วนหลังคานี้มีลักษณะคล้ายคลึงกับผนังของอาคาร เนื่องจากเป็นส่วนหนึ่งของกรอบอาคารที่มีการส่งผ่านความร้อนเข้าสู่ตัวอาคาร อีกทั้งหลังคานี้มีการรับรังสีความร้อน (Direct Radiation) จากดวงอาทิตย์ตลอดเวลากลางวัน จึงจำเป็นต้องมีการแก้ปัญหาความร้อนให้ดี

ในลักษณะเดียวกับผนัง หลังคาควรใช้วัสดุที่มี Time Lag ต่ำเพื่อจะได้เป็นการระบายความร้อนออกไปโดยเร็ว เมื่อถึงเวลากลางคืน และควรจะมีการใช้ฉนวนกันความร้อนเพื่อสะท้อนความร้อนจากการแผ่รังสีโดยตรง (Direct Radiation) ให้มาก ในช่วงเวลากลางวันและ หากในส่วนชายคามีการเปิดให้อากาศร้อนผ่านออกไปได้โดยการพาแล้ว ก็ยังจะเป็นการดีในการระบายความร้อนออกไปโดยเร็ว (ลักษณะนี้คล้ายการทำหลังคา 2 ชั้น)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบและวัสดุของแผงบังแดด

นอกจากจะใช้อุปกรณ์บังแดด เพื่อบังแสงโดยตรงจากดวงอาทิตย์แล้ว ยังสามารถพัฒนาให้ช่วยในเรื่องแสงสว่าง (Day Light) ได้ กล่าวคือ สามารถใช้อุปกรณ์บังแดดในการช่วยสะท้อนแสงสว่างจากภายนอกให้เข้ามาภายในอาคาร ได้มากขึ้น อันจะเป็นการประหยัดไฟฟ้าเพื่อการให้แสงสว่างในเวลากลางวัน

จากที่กล่าวมาข้างต้น มีอุปกรณ์บังแดดแบบหนึ่งที่สามารถนำมาใช้แก้ปัญหาได้ คืออุปกรณ์บังแดดปรับมุมได้ แต่จะต้องมีการออกแบบพัฒนาเพื่อนำแสงสว่างเข้ามาใช้ภายในอาคาร

การเลือกใช้รูปแบบและวัสดุเพื่อใช้เป็นแผงบังแดดนั้น มีข้อคำนึงสำคัญอยู่หลายประการ อาทิเช่น

ก. วัสดุที่ใช้ทำอุปกรณ์บังแดดควร

- มีความคงทนต่อสภาพดินฟ้าอากาศพอสมควร
- รักร้าง่าย
- ไม่ก่อให้เกิดพิษ
- ไม่สะท้อนความร้อนเข้ามาภายในอาคาร
- ไม่เปล่งรังสีความร้อนออกมา

ข. รูปแบบของอุปกรณ์บังแดด

- ปรับใช้ได้ง่าย ไม่ยุ่งยากซับซ้อน
- ช่องว่างกว้างพอในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินหรือไฟไหม้
- ซ่อมแซมได้ไม่ลำบาก
- ทำความสะอาดได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบอาคาร
ศูนย์ประวัติศาสตร์การนับเวลาเป็นอาคารประเภทสาธารณะ
จึงคัดลอกเฉพาะหมวดและข้อย่อยที่เกี่ยวข้องเท่านั้น จากข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2522

หมวดที่ 4

ลักษณะอาคารต่าง ๆ

ข้อ 24 โรงมหรสพ หอประชุม หรืออาคารที่ปลูกสร้างเกินสองชั้น ให้ทำค้ำยันวัตถุถาวร และวัตถุทนไฟเป็นส่วนใหญ่

โรงมหรสพหรือหอประชุมที่ปลูกสร้างเกินหนึ่งชั้นหรืออาคารที่ปลูกสร้างเกินสามชั้น นอกจากมีบันไดตามปกติแล้ว ต้องมีทางลงหนีไฟโดยเฉพาะอย่างน้อยอีกหนึ่งทาง ตามลักษณะแบบของอาคารที่จะกำหนด

ข้อ 26 อาคารทุกชนิดจะปลูกสร้างลงบนที่ดิน ซึ่งถมด้วยขยะมูลฝอยมิได้เว้นแต่ขยะมูลฝอยนั้นได้กลายเป็นดินแล้วหนือ ได้ทับถมด้วยดินกระทุ้งแน่น ไม่ต่ำกว่า 30 ซม. และมีลักษณะไม่เป็นอันตรายก่อนนามัยและความมั่นคงแข็งแรง

ข้อ 27 รั้วหรือกำแพงกันเขตให้ทำสูงได้เหนือระดับถนนสาธารณะไม่เกิน 3.00 เมตร และต้องมีสภาพได้ตั้งอยู่เสมอ ประตูรั้วกำแพงซึ่งเป็นทางเข้าออก ถ้ามีคานบนนั้นอยู่สูงจากระดับถนนสาธารณะไม่น้อยกว่า 3.00 เมตร

หมวดที่ 5

ส่วนต่าง ๆ ของอาคาร

ข้อ 31 ห้องที่ใช้เป็นห้องพักอาศัยในอาคาร ให้มีส่วนกว้างหรือยาวไม่ต่ำกว่า 2.50 เมตร กับรวมเนื้อที่ทั้งหมดไม่น้อยกว่า 9 ตารางเมตร

ข้อ 33 ช่องทางเดินในอาคารสำหรับบุคคลใช้สอยหรือพักอาศัย ต้องกว้างไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร กับมิให้มีเสาติดกันส่วนหนึ่งส่วนใดแคบกว่ากำหนดนี้ทั้งให้มีแสงสว่างแลเห็น ได้ชัดเจน

ข้อ 34 ขอดหน้าต่างและประตูในอาคาร ให้ทำสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 1.80 เมตร และบุคคลในห้องต้องสามารถเปิดประตูและหน้าต่างทางออกจากห้องนั้นได้โดยสะดวก

ข้อ 35 ระเบียงคั้งระหว่างพื้นถึงเพดานขอดฝา หรือขอดผนังของอาคารตอนต่ำสุดต้องไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ตามตารางต่อไปนี้

ประเภทอาคาร	ปรับอากาศ	ไม่ปรับอากาศ
1. บ้านพักอาศัย	2.40 ม.	2.40 ม.
2. สำนักงาน	2.40 ม.	3.00 ม.
3. ห้องเรียน ห้องอาหาร ห้องโถง ภัตตาคาร	2.70 ม.	3.00 ม.
4. ห้องขายสินค้า เก็บสินค้า ห้องประชุม โรงครัว และอื่น ๆ ที่คล้ายคลึงกัน	3.00 ม.	3.50 ม.
5. ห้องน้ำ ห้องส้วม ระเบียง และช่องทางเดิน	2.00 ม.	3.00 ม.

ความสูงสุทธิของอาคารที่ใช้จอร์ดยนต์ หมายถึง ความสูงจากพื้นใต้คานหรือท่อหรือสิ่งคล้ายคลึงกัน ต้องไม่น้อยกว่า 2.10 ม.

สำหรับห้องที่มีการสร้างพื้นระหว่างชั้นของอาคารต้องมีความสูงจากระดับของพื้นห้องถึงระดับต่ำสุดของเพดานไม่ต่ำกว่า 5.00 ม. โดยพื้นระหว่างชั้นของอาคารดังกล่าวต้องมีความสูงจากระดับพื้นห้องไม่ต่ำกว่า 2.25 ม. และต้องมีเนื้อที่ไม่เกินร้อยละ 40 ของพื้นที่ทั้งหมดของห้องนั้น ห้ามกันริมของพื้นระหว่างชั้นสูงเกิน 90 ซม. เว้นแต่กรณีที่มีการจัดระบบปรับอากาศ

ข้อ 36 พื้นชั้นล่างของอาคารพักอาศัยต้องมีระดับอยู่เหนือพื้นดินปลูกสร้างไม่ต่ำกว่า 75 ซม. แต่ถ้ามีพื้นเป็นพื้นซีเมนต์ อิฐ หิน หรือวัสดุแข็งอย่างอื่นที่สร้างขึ้นต้องมีระดับอยู่เหนือพื้นดินปลูกสร้างอาคารไม่ต่ำกว่า 10 ซม. แต่ถ้าเป็นอาคารตั้งอยู่ริมทางสาธารณะ ความสูงจะต้องวัดจากระดับทางสาธารณะนั้น

ข้อ 39 ประตูสำหรับอาคารสาธารณะ โรงงานอุตสาหกรรม หรืออาคารพาณิชย์ ถ้ามีธรณีประตู ธรณีประตูนั้นจะต้องเรียบเสมอฟื้น

ข้อ 41 บันไดสำหรับอาคารสาธารณะ โรงงานอุตสาหกรรม หรืออาคารพาณิชย์ ต้องทำขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 ม. ช่วงหนึ่งสูงไม่เกิน 4.00 ม. สูงตั้งสูงไม่เกิน 19 ซม. และลูกนอนไม่น้อยกว่า 24 ซม.

ข้อ 42 คันไคที่ช่วงระยะสูงกว่าที่กำหนดไว้ให้ทำขนาดกว้างยาวไม่น้อยกว่าส่วนกว้างของบันไดนั้น ถ้าตอนใดเลยข้อมีบันไดเวียนส่วนแคบที่สุดของลูกนอนต้องกว้างไม่น้อยกว่า 10 ซม.

อาคารที่มีบันไดติดต่อกันตั้งแต่สี่ชั้นขึ้นไป พื้น ประตู หน้าต่าง วงกบของห้องบันได บันได และสิ่งก่อสร้างโดยรอบบันได ต้องก่อสร้างด้วยวัสดุทนไฟ

หน้าต่างหรือช่องระบายอากาศหรือช่องแสงสว่างที่ติดต่อกันสูงเกิน 10 เมตร ต้องสร้างด้วยวัสดุทนไฟ

ข้อ 43 ลิฟท์สำหรับบุคคลใช้สอย ให้ทำได้แต่ในอาคารซึ่งประกอบด้วยวัสดุทนไฟเป็นส่วนใหญ่ และโดยเฉพาะอย่างส่วนต่อเนื่องกับลิฟท์นั้นต้องเป็นวัสดุทนไฟทั้งสิ้นส่วนปลอดภัยของลิฟท์มีอยู่ไม่น้อยกว่า 4 เท่าของน้ำหนักที่กำหนดไว้

ข้อ 44 วัสดุผนังหลังคาให้ทำด้วยวัสดุทนไฟ เว้นแต่อาคารซึ่งตั้งอยู่ห่างอาคารอื่น ซึ่งมุงด้วยวัสดุทนไฟ หรือห่างเขตที่ดินหรือทางสาธารณะเกิน 4.00 ม. จะใช้วัสดุอื่นแทนก็ได้

ข้อ 45 ส่วนฐานรากของอาคารซึ่งอยู่ใต้ดินต่อเนื่องกับทางสาธารณะจะลำทางสาธารณะเข้าไปไม่ได้

ฐานรากของอาคารต้องทำเป็นลักษณะถาวรมั่นคงพอที่จะรับน้ำหนักของอาคาร และน้ำหนักที่จะใช้บรรทุกได้โดยปลอดภัย ในกรณีที่เห็นว่าการกำหนดฐานรากยังไม่มั่นคงเพียงพอให้เรียกการคำนวณจากเจ้าของอาคารเพื่อประกอบการพิจารณาได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมวดที่ 7

แนวอาคารและระยะต่าง ๆ

ข้อ 69 ห้ามมิให้บุคคลปลูกสร้างอาคารหรือส่วนของอาคารยื่นออกมาในหรือเหนือทางหรือที่ดินสาธารณะ

ข้อ 70 ตึกแถว ห้องแถว อาคารพาณิชย์ โรงงานอุตสาหกรรม และอาคารสาธารณะที่ได้ยื่นแนวห่างจากเขตทางสาธารณะไม่เกิน 2.00 ม. ท้องกันตาด ของพื้นชั้นแรกต้องสูงจากระดับทางเท้าที่กำหนด 3.25 ม. ระเบียบด้านหน้าอาคารมิได้ตั้งแต่พื้นชั้นตามขึ้นไป และยื่นได้ไม่เกินส่วนยื่นสถาปัตยกรรม

ห้ามระบายน้ำจากกันตาดด้านหน้าของอาคารและจากหลังคา ลงในที่สาธารณะโดยตรงแต่ให้มีทางระบายน้ำ หรือท่อระบายรับน้ำจากกันตาด หรือหลังคาให้เพียงพอลงไปถึงพื้นดินแล้วระบายลงสู่ท่อสาธารณะหรือบ่อพัก

อาคารตามวรรคหนึ่งที่ได้ยื่นแนวห่างจากเขตทางสาธารณะเกิน 2.00 ม. จากเขตทางสาธารณะต้องปฏิบัติตามตึกรวมแรกด้วย

ข้อ 71 ห้ามมิให้ปลูกสร้างอาคารสูงกว่าระดับพื้นดินเกินกว่าสองเท่าของระยะจากผนังด้านหน้าของอาคารจรดแนวถนนฟากตรงกันข้าม

ข้อ 72 อาคารปลูกสร้างริมทางสาธารณะที่มีความกว้างตั้งแต่ 10.00 ม. ขึ้นไป ให้ยื่นแนวอาคารห่างจากแนวถนน อย่างน้อย 1 ใน 10 ของความกว้างของถนน สำหรับริมทางสาธารณะที่กว้างกว่า 20.00 ม. ให้ยื่นแนวอาคารห่างจากแนวถนนอย่างน้อย 2.00 ม.

ข้อ 76 อาคารประเภทต่าง ๆ จะต้องมียี่ว้างอันปราศจากหลังคาหรือสิ่งปกคลุมไม่น้อยกว่าส่วนที่กำหนดไว้ดังต่อไปนี้

(2) อาคารพาณิชย์ โรงงานอุตสาหกรรม และอาคารสาธารณะซึ่งไม่ได้ใช้เป็นที่พักอาศัย ให้มียี่ว้างอยู่ 10 ใน 100 ส่วนของพื้นที่ แต่ถ้าใช้เป็นที่พักอาศัยด้วยให้มียี่ว้างอยู่ 30 ใน 100 ส่วนของพื้นที่

(4) ห้องแถว ตึกแถว อาคารพาณิชย์ โรงงานอุตสาหกรรมและอาคารสาธารณะ จะต้องมียี่ว้างโดยปราศจากสิ่งปกคลุมเป็นทางเดินหลังอาคาร ได้ถึงกันกว้าง ไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร โดยให้แสดงเขตดังกล่าวให้ปรากฏด้วย

หมวดที่ 8

การสุขาภิบาล

ข้อ 84 อาคารที่จะปลูกสร้างต้องมีทางระบายน้ำฝน และระบายน้ำที่ใช้แล้ว หรือน้ำโสโครกได้โดยสะดวกและพอเพียง

ข้อ 85 ทางระบายน้ำจากอาคารไปสู่ทางระบายน้ำสาธารณะ ต้องมีส่วนลาดไม่ต่ำกว่า 1 ใน 200 ตามแนวตรงที่สุดที่จะทำได้ ถ้าใช้ท่อกลมเป็นทางระบายต้องนำต้องมีบ่อตรวจระบายน้ำทุกระยะไม่เกิน 12.00 เมตรทุกมุมเหลี่ยมและทุกจุดก่อนออกจากที่ดินเอกชนไปสู่ทางระบายน้ำสาธารณะ

ข้อ 86 ทางระบายน้ำใช้แล้วในบริเวณอาคารต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 10 ซม. ก่อนระบายลงสู่ทางระบายน้ำสาธารณะต้องมีบ่อตรวจระบายน้ำและตะแกรงคักขยะอยู่ในที่ที่สามารถตรวจสอบได้สะดวกและเจ้าของอาคารต้องจัดเปลี่ยนให้มีสภาพดีอยู่เสมอ

ข้อ 88 อาคารที่บุคคลอาจเข้าพักอาศัยหรือใช้สอยได้ ให้มีเครื่องสุขภัณฑ์ไว้ตามจำนวนอันสมควร แต่ต้องไม่น้อยกว่าอัตราที่กำหนดไว้ดังนี้

ประเภทอาคาร	ส้วม	ที่ปัสสาวะ	อ่างล้างหน้า
- อาคารสำนักงาน โรงเรียน โรงพยาบาลและอาคารพาณิชย์ ต่อ 75 ตารางเมตร	1	1	1
- หอประชุม โรงแรมสห ต่อ 250 ตารางเมตร เศษของพื้นที่ที่ เกิน 1 ให้คิดเป็นจำนวนเต็ม	1	1	1

ข้อ 89 ห้องส้วมต้องมีขนาดเนื้อที่ภายในไม่น้อยกว่า 0.90 ตารางเมตรและต้องมีความกว้างภายในไม่น้อยกว่า 0.90 เมตร ถ้าเป็นห้องอาบน้ำด้วยต้องมีเนื้อที่ภายในไม่น้อยกว่า 1.50 ตารางเมตร มีลักษณะที่จะรักษาความสะอาดได้ง่าย และต้องมีช่องระบายอากาศไม่น้อยกว่าร้อยละสิบของพื้นที่ห้อง หรือมีพัดลมระบายอากาศ

ข้อ 90 ส้วมต้องเป็นชนิดชำระสิ่งปฏิกูลด้วยน้ำลงบ่อเกรอะ บ่อซึม การสร้างส้วมภายในระยะ 20.00 เมตรจากเขตคูคลองสาธารณะต้องสร้างเป็นส้วมถึงเก็บชนิดน้ำซึมไม่ได้

กฎกระทรวง
ฉบับที่ 7 (พ.ศ.2517)

ข้อ 1 อาคารขนาดใหญ่ หมายความว่า อาคารที่สร้างขึ้นเพื่อใช้อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารเป็นที่ประกอบกิจกรรมประเภทเดียว หรือหลายประเภทโดยมีความสูงจากระดับถนนตั้งแต่ 15 เมตรขึ้นไป และพื้นที่รวมกันทุกชั้นในหลังเดียวกันเกิน 10,000 ตารางเมตร หรือมีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันไม่น้อยกว่า 2,000 ตารางเมตร

ข้อ 2 ให้กำหนดประเภทของอาคารซึ่งต้องมีที่จอดรถยนต์ มีที่กักบนยนต์และทางเข้าออกของรถยนต์ไว้ดังต่อไปนี้

1. โรงแรมสหที่มีพื้นที่สำหรับจัดที่นั่งสำหรับคนตั้งแต่ 500 คน ขึ้นไป
2. อาคารขนาดใหญ่

ข้อ 3 จำนวนที่จอดรถยนต์ต้องจัดให้มีตามกำหนดต่อไปนี้

ก. โรงแรมสห ให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 คัน ต่อจำนวนที่นั่งสำหรับคนดู 20 ที่ เศษของ 20 ที่ให้คิดเป็น 20 ที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. อาคารขนาดใหญ่ ให้มีที่จอดรถยนต์ตามจำนวนที่กำหนดของแต่ละประเภทของอาคารที่ใช้เป็นที่ประกอบกิจกรรมอาคารขนาดใหญ่ นั้น รวมกัน หรือให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 คันต่อพื้นที่อาคาร 120 ตารางเมตร เศษของ 120 ตารางเมตร ให้คิดเพียง 120 ตารางเมตร ทั้งนี้ให้ถือที่จอดรถยนต์จำนวนที่มากกว่าเป็นเกณฑ์

ข้อ 4 อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นที่ประกอบกิจการหลายประเภทถ้าเป็นประเภทของอาคารที่ต้องมีที่จอดรถยนต์ ที่กัลบรยนต์และทางเข้าออกของรถยนต์ตามข้อ 2 จะต้องจัดให้มีที่จอดรถยนต์ตามที่กำหนดในข้อ 3 ของแต่ละประเภทของอาคาร หรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารนั้นรวมกัน

ข้อ 5 ที่จอดรถ 1 คัน ต้องเป็นพื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้างไม่น้อยกว่า 2.50 เมตร ยาวไม่น้อยกว่า 6.00 เมตร โดยต้องทำเครื่องหมายแสดงลักษณะและขอบเขตที่จอดรถยนต์ไว้ให้ปรากฏ

ข้อ 6 ทางเข้าออกของรถยนต์ต้องกว้างไม่น้อยกว่า 6 เมตร ในกรณีที่จัดให้รถยนต์วิ่งได้ทางเดียว ทางเข้าและทางออกต้องกว้างไม่น้อยกว่า 3.50 เมตร โดยต้องทำเครื่องหมายของทางเข้าและทางออกไว้ให้ปรากฏ และทางเข้าออกรถยนต์ต้องเป็นดังนี้

1. แนวศูนย์กลางปากทางเข้าออกของรถยนต์ต้องไม่อยู่ในที่ที่เห็นทางร่วมหรือทางแยกและห่างจากจุดเริ่มต้น โค้งหรือหักมุมของขอลทางร่วมหรือขอบทางแยกสาธารณะ มีขนาดไม่น้อยกว่า 20 เมตร สำหรับโรงมหรสพระยะดังกล่าวต้องไม่น้อยกว่า 50 เมตร

2. แนวศูนย์กลางปากทางเข้าออกของรถยนต์ต้องไม่อยู่บนเชิงลาดสะพานและต้องห่างจากจุดศูนย์กลางสะพานมีระยะไม่น้อยกว่า 50 เมตร สำหรับโรงมหรสพดังกล่าวต้องไม่น้อยกว่า 100 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พระราชบัญญัติ

ป้องกันอันตรายอันเกิดแต่การเล่นมหรสพ

พุทธศักราช 2464

มาตรา 7 ให้โรงมหรสพทุกโรง ให้มีทางเข้าออก และบันไดขึ้นลงให้เพียงพอสำหรับคนดู และคนเล่นหนัง ภัยอันตรายได้ตามที่เสนาบดีหรือเจ้าพนักงานที่เสนาบดีได้ตั้งขึ้นกำหนดให้ โรงมหรสพทุก ๆ โรงต้องมีประตูออก ในเวลาที่เกิดภัยอันตรายขึ้นได้ทุกด้าน คือให้มีประตูด้านหน้าอย่างน้อย 2 ประตู และมีประตูด้านหลังและด้านข้าง ไว้สำหรับเปิดใช้ในเมื่อมีการฉุกเฉินเกิดขึ้นอย่างน้อยด้านละหนึ่งประตูกับให้มีบันไดขึ้นลงในโรงหนึ่ง อย่างน้อย 1 บันได ประตูและบันไดที่กล่าวนี้ให้มีขนาดกว้าง 25 ซม. ต่อจำนวนคนดู 50 คน ซึ่งจะอยู่ในห้องหรือชั้นเหล่านั้น แต่อย่างต่ำจะต้องกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตรเสมอ

ประตูสำหรับใช้เมื่อมีการฉุกเฉินเกิดขึ้นนั้น ต้องทำให้เปิดได้สะดวก รวดเร็วและมีป้ายเป็นตัวอักษรสีไว้ ทุกแห่ง “ทางออกเมื่อมีการฉุกเฉิน” โดยมีบานประตูติดบานพับสปริง สำหรับผลักกันออกได้ ตามจำนวนอัตรา ที่โรงมหรสพนั้นสามารถดูคนได้ดังนี้

จำนวนคน	จำนวนทางออกฉุกเฉิน
1-60	1
61-600	2
601-1000	3
1001-1400	4
1401-1700	5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บทที่ 6

สรุปผลการออกแบบโครงการศูนย์ประวัติศาสตร์การนับเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำออกจำหน่ายหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการออกแบบ ศูนย์ประวัติศาสตร์การันเวลา

แนวทางการออกแบบทั่วไป

จากการศึกษาข้อมูลต่าง ๆ พอสรุปเป็นแนวทางการออกแบบได้ดังนี้

การวางผังอาคาร

การจัดตำแหน่งขององค์ประกอบของโครงการลงในที่ตั้งต้องคำนึงถึง การจัดวางทางสถาปัตยกรรม ศึกษาสภาพที่ตั้ง และคำนึงถึงสิ่งแวดล้อมภายในโครงการประกอบกัน เพื่อให้ผังบริเวณมีความต่อเนื่องเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน เป็นการเชื่อเชิญ หรือการ APPOARCH เป็นการช่วยส่งเสริมให้โครงการเด่นขึ้น ทั้งยังต้องคำนึงถึงกฎหมายข้อบังคับ ของเทศบัญญัติ ข้อกำหนดผังเมืองของที่ตั้งโครงการ

การวางผังพื้นที่ของอาคาร

องค์ประกอบของโครงการจะแบ่งได้หลายองค์ประกอบ องค์ประกอบแต่ละส่วนมีรายละเอียดข้อมูลพื้นฐาน เมื่อนำองค์ประกอบทั้งหมด ซึ่งอยู่ในโครงการเดียวกันมาจัดส่วนพื้นที่ใช้สอย เช่น PUBLIC SEMI PUBLIC PRIVATE SEMI PRIVATE จะต้องสอดคล้องกับการวางผัง คือเป็นอาคารเดียวกัน ไม่แยกออกหลายอาคาร เพราะองค์ประกอบแต่ละส่วนจะต้องสัมพันธ์กัน ใช้พื้นที่ร่วมกันจึงจะเหมาะสมและเป็นการใช้พื้นที่อย่างประหยัด และมีประสิทธิภาพ

รูปแบบอาคาร

รูปทรงของอาคารเป็นอาคารที่แตกต่างจากอาคารประเภทอื่น แสดงถึงความก้าวหน้าของเทคโนโลยี รูปทรงจะต้องสอดคล้องกับประโยชน์ การใช้สอยภายใน อาคารมีความเด่น และสง่าเป็นเอกลักษณ์ การเชื่อมความสัมพันธ์ของที่ว่างทางสถาปัตยกรรม

แต่ละองค์ประกอบที่เชื่อมความสัมพันธ์ ใน โครงการ จะมีการเชื่อมที่ว่างทางสถาปัตยกรรม มีผลต่อความรู้สึกทางจิตวิทยาทำให้โครงการมีประสิทธิภาพในเรื่องสถาปัตยกรรมอย่างเด่นชัด จะเป็นทั้งทางตั้ง และทางระนาบ ผู้ใช้จะรู้สึกสัมผัสได้ถึงการใช้ประโยชน์ที่สอดคล้องอย่างคุ้มค่า

โครงสร้างอาคาร

เนื่องจากอาคารโครงการมีลักษณะ

ดครงสร้างเฉพาะตัวต้องคลุมพื้นที่ขนาดใหญ่ทำให้ลักษณะของโครงสร้างนี้ต้องถูกกำหนดเฉพาะ เช่น โครงสร้าง TRUSS และ SPACE FRAME โครงสร้างพื้นจะเป็นระบบ FLAT SLAB เสียส่วนมาก เนื่องจากลดความสูงของอาคารได้ และสามารถตั้งผนังได้อย่างอิสระ

งานระบบต่าง ๆ

จะต้องจัดสรรการใช้ระบบต่าง ๆ ให้เป็นไปตามความเหมาะสม ตามความต้องการเฉพาะขององค์ประกอบในโครงการ เช่น ระบบปรับอากาศ ระบบไฟฟ้า ระบบรักษาความปลอดภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวความคิดในการออกแบบทางสัญจรภายใน

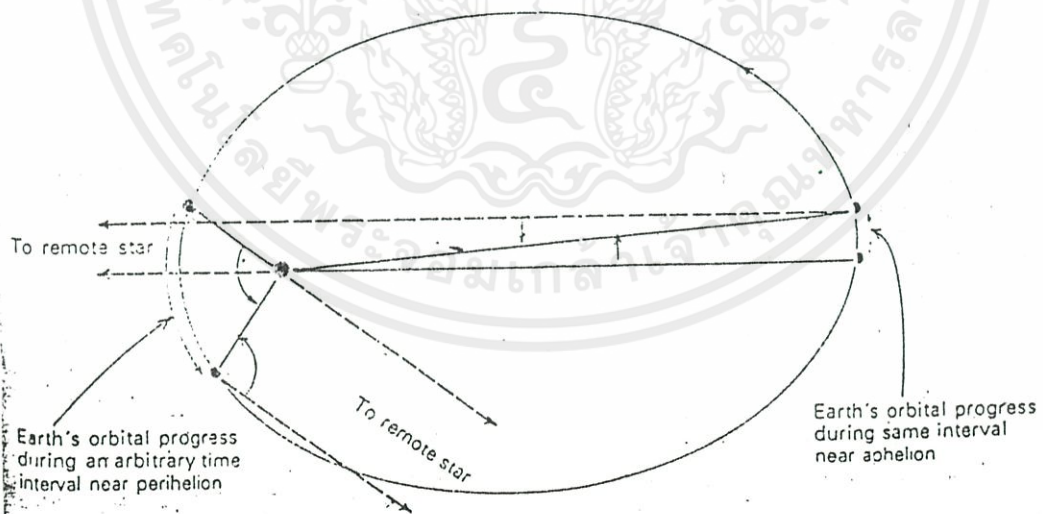
การจัดทางสัญจรภายในจะนำเอาแนวความคิดมาจากระบบสุริยจักรวาล ที่มีดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลางมีความเคราะห์เป็นบริวารหมุนอยู่โดยรอบ ฉะนั้นทางสัญจรที่จัดภายในห้องจัดแสดงจะมีทางสัญจรรอบดวงอาทิตย์ซึ่งในโครงการก็จะแทนด้วยนาฬิกาแดด แล้วคนก็จะเป็นส่วนหนึ่งของระบบสุริยะที่จะมาโคจรรอบดวงอาทิตย์ด้วย

สำหรับทางสัญจรในโครงการจะจัดทางสัญจรไว้ด้านใน COURT เพื่อที่จะได้เห็นกิจกรรมทั้งหมดที่เกิดขึ้นภายในโครงการ ฉะนั้นบริเวณ COURT ก็จะมีวงกลมเคลื่อนไหวอยู่ตลอดเวลา ทำให้เกิด MOVEMENT เหมือนกับเวลาที่เคลื่อนไหวต่อไปเรื่อย ๆ ไม่มีวันหยุด

ช่องรับแสงภายในอาคารจะเปิดให้แสงเข้าจากด้านบนได้มาก เพราะแสงที่เข้าจากด้านบนจะกระจายได้มากและการนำแสงเข้ามาในอาคาร SPACE ของห้องนั้น ๆ ก็จะเปลี่ยนไปเมื่อดวงอาทิตย์เปลี่ยนตำแหน่งไป ทำให้เกิดอารมณ์อันหลากหลายในห้องจัดแสดงห้องนั้นแต่เป็นคนละเวลา

แนวความคิดในการจัดรูปทรงอาคาร

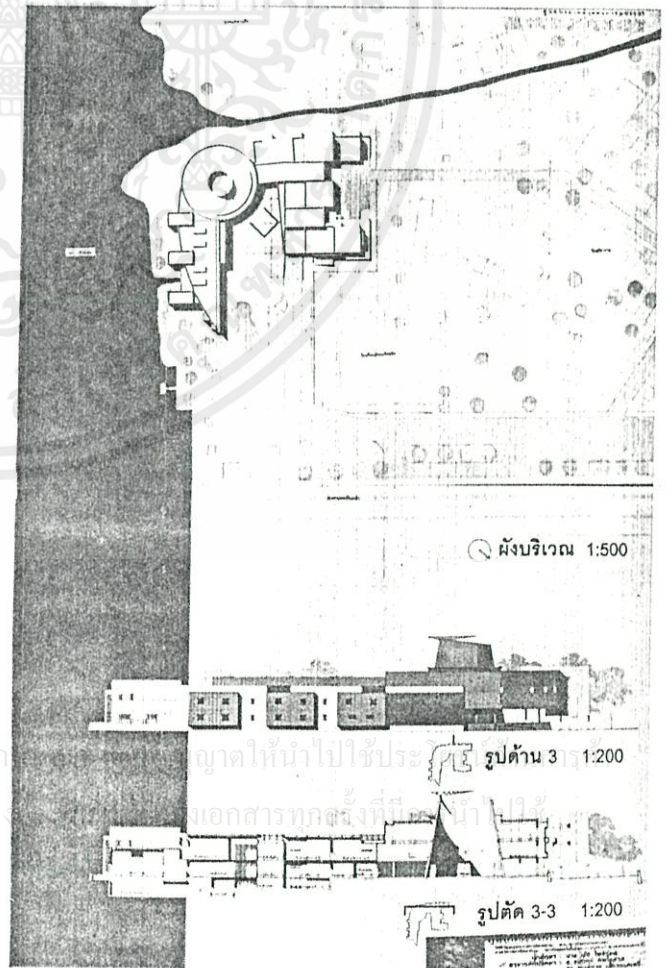
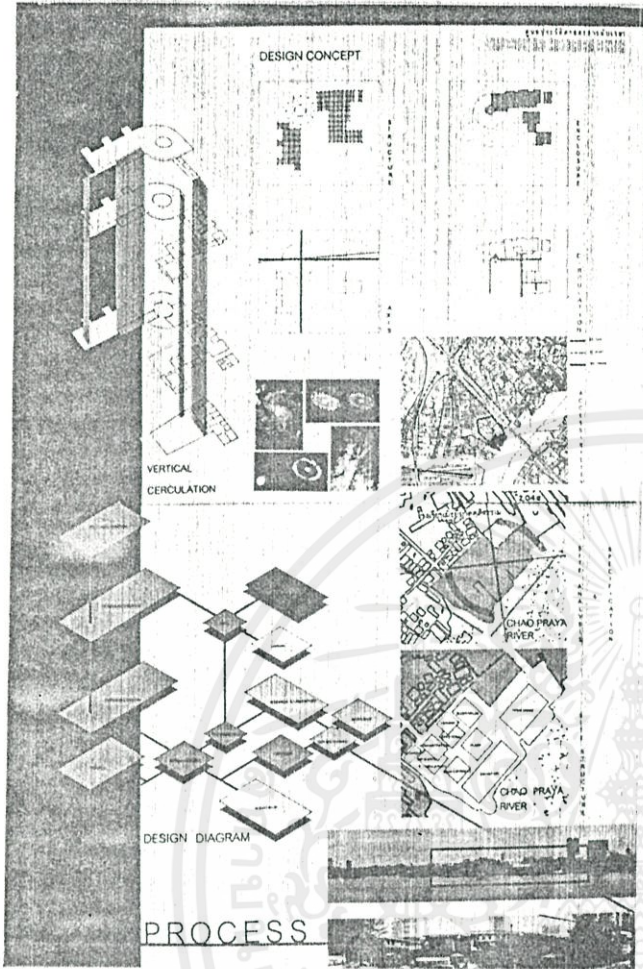
มูลเหตุของการเกิดเวลาเกิดจากการหมุนรอบดวงอาทิตย์ของโลก และดวงจันทร์ที่หมุนรอบโลก ดังนั้นจึงนำเอาหลักการโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์ที่จะเป็นวงรีมาใช้และอาศัยนาฬิกาแดดมาแทนดวงอาทิตย์โดยใช้ในส่วนของห้องจัดแสดงที่ต้องการรูปทรงที่เด่นดึงดูดใจผู้ชม



รูป 8.3 ความยาวนานของวันสุริยคติปรากฏแต่ละวันแปรเปลี่ยนไปได้เพราะความเร็วในวงโคจรของโลกเปลี่ยนแปลงไปได้บ้าง (รูปแสดงให้เห็นความเป็นจริง)

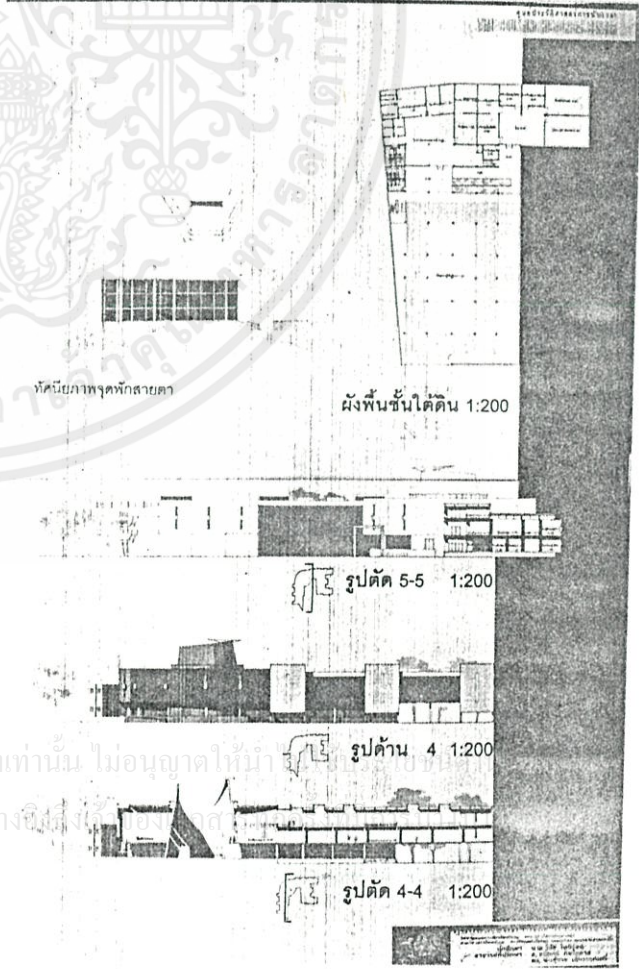
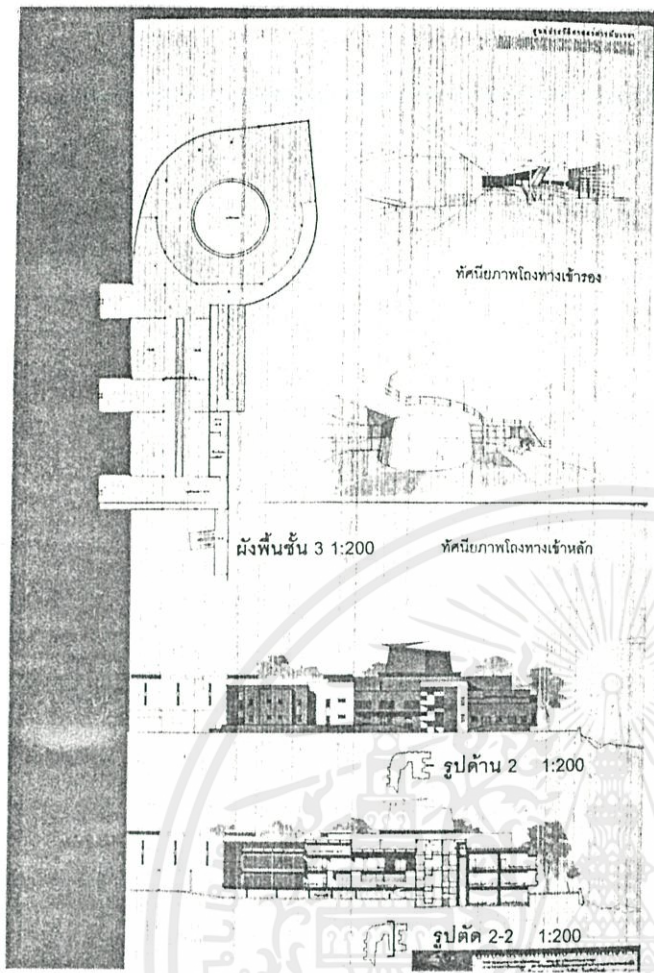
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลงานการออกแบบ

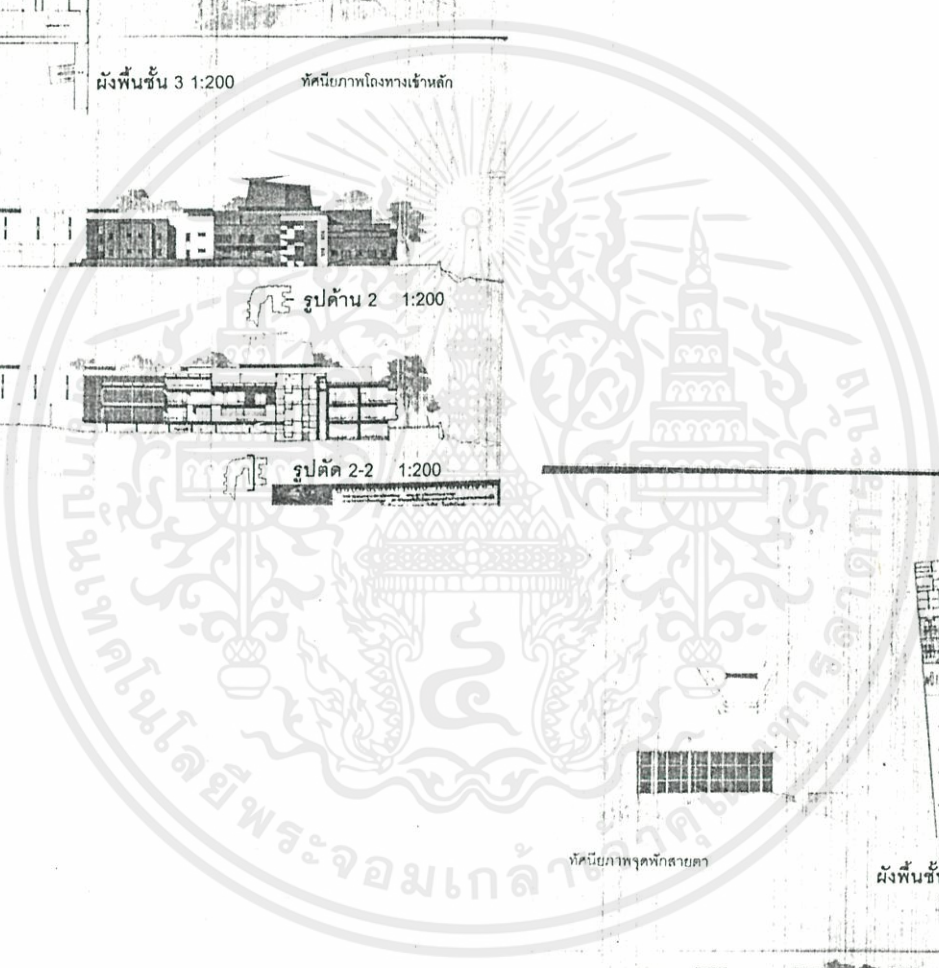


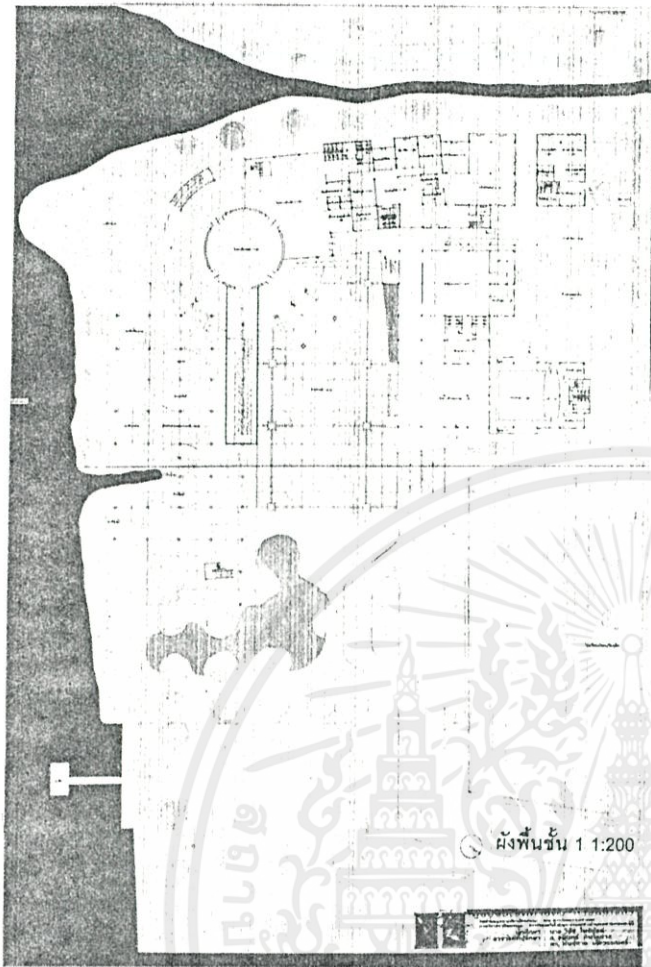
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษา
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต่อ

ญาติให้นำไปใช้ประโยชน์
เอกสารก่อสร้างที่ปรึกษา

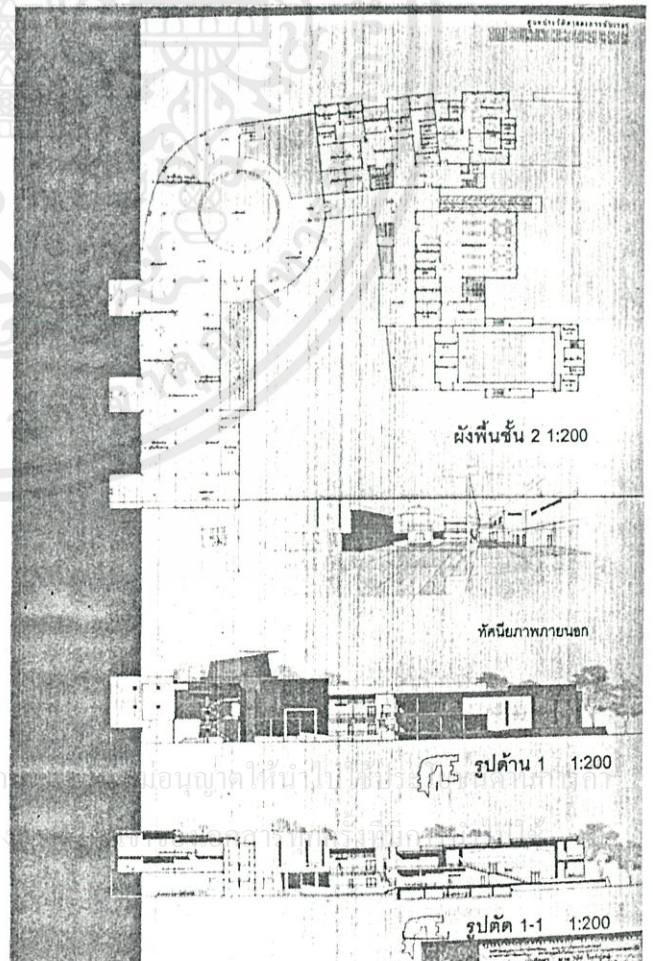


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไป
 ใช้อื่นๆ โดยเด็ดขาด หากมีข้อผิดพลาดประการใด ขออภัยเป็นอย่างสูง และต้องอ้างถึงแหล่งที่มา





ผังพื้นที่ 1 1:200



ผังพื้นที่ 2 1:200

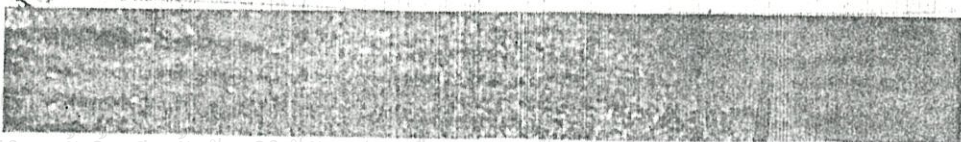
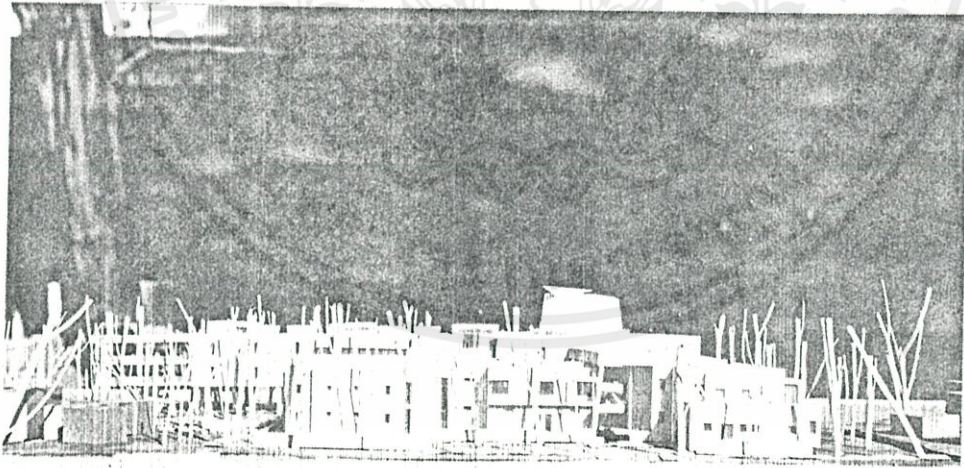
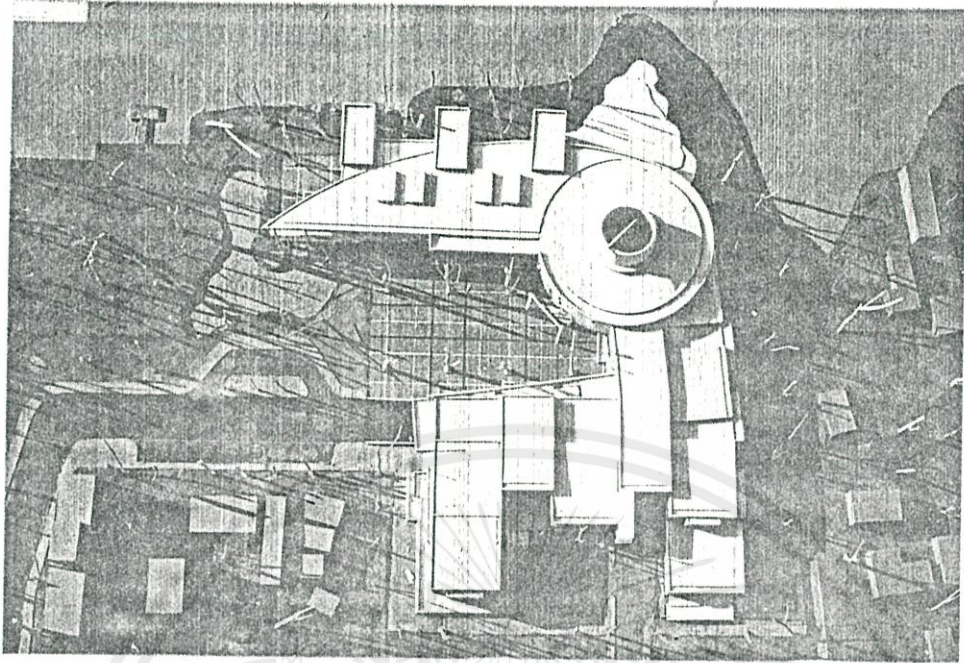
ทัศนียภาพภายนอก

รูปด้าน 1 1:200

รูปตัด 1-1 1:200

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษา
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต่อ

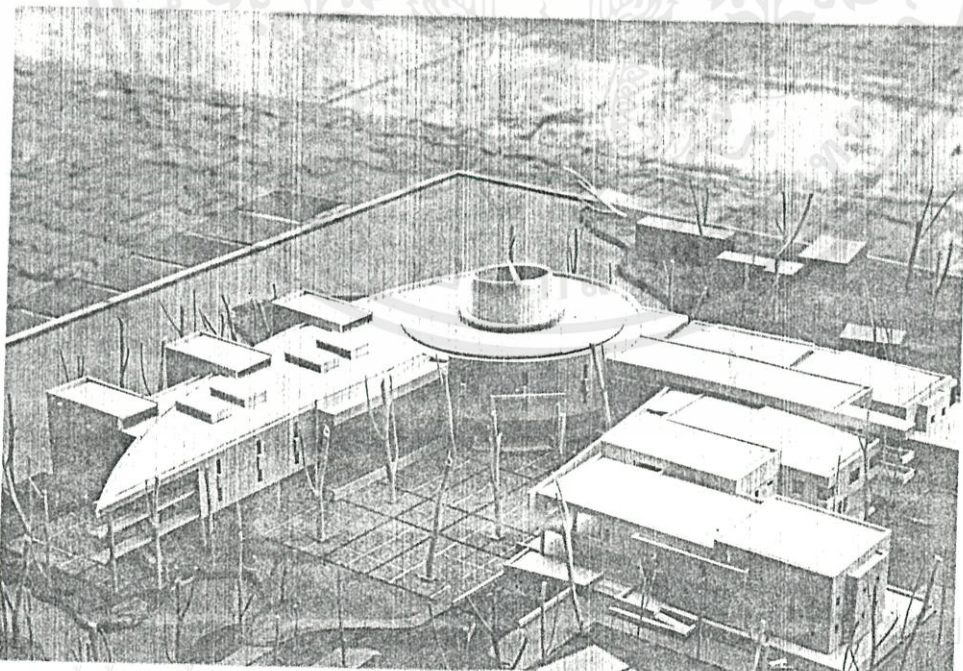
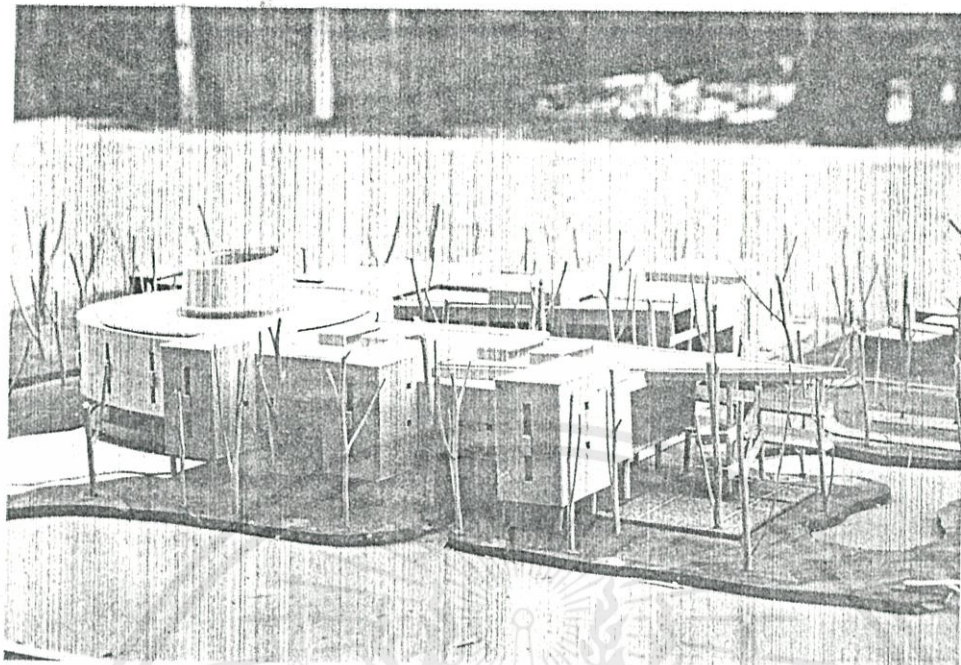
อนุญาตให้ไป



เอกสารนี้

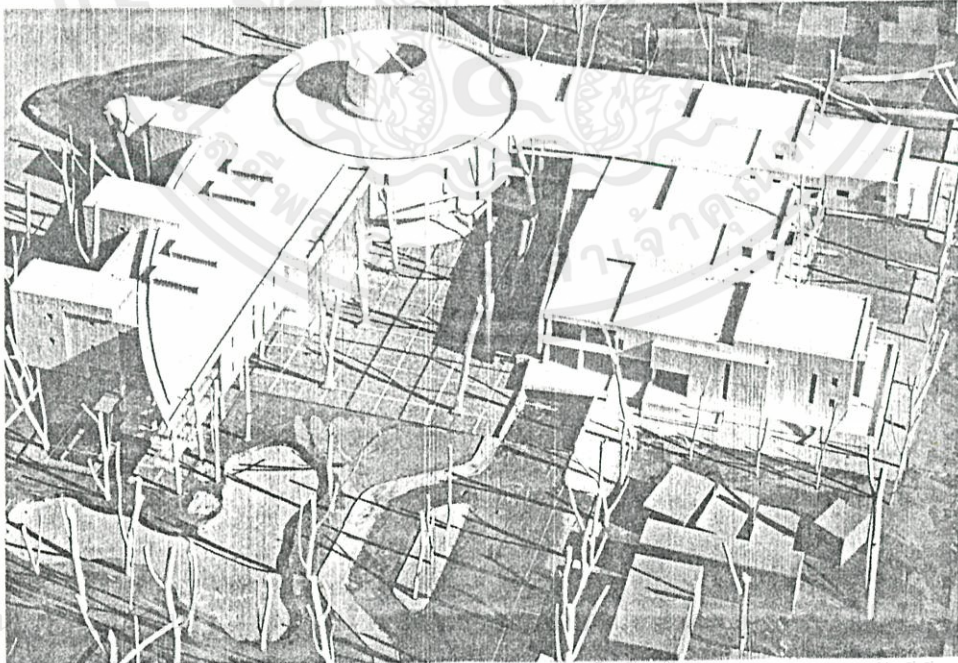
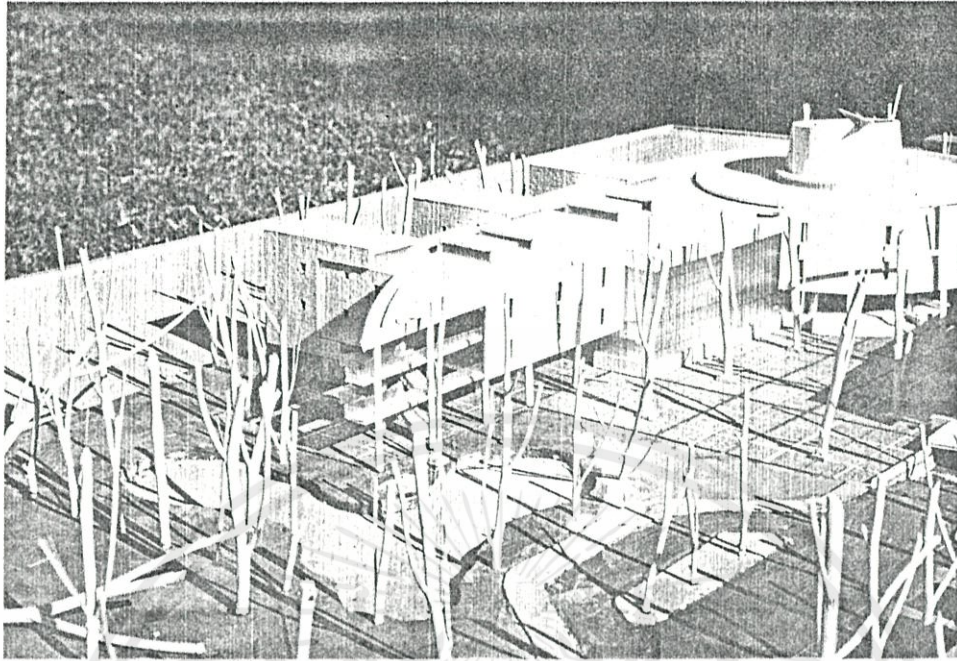
ระโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

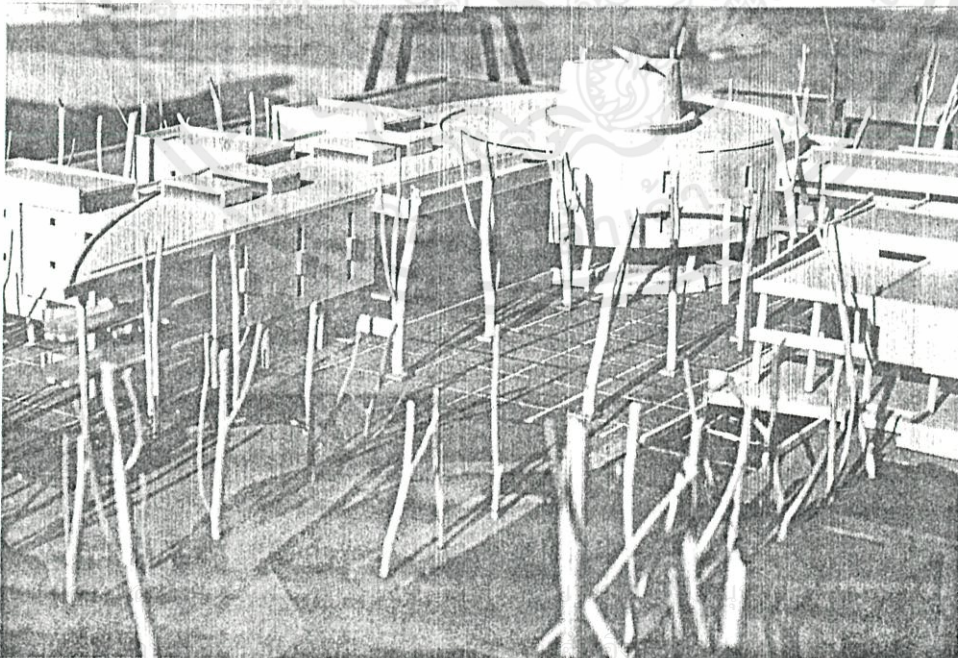
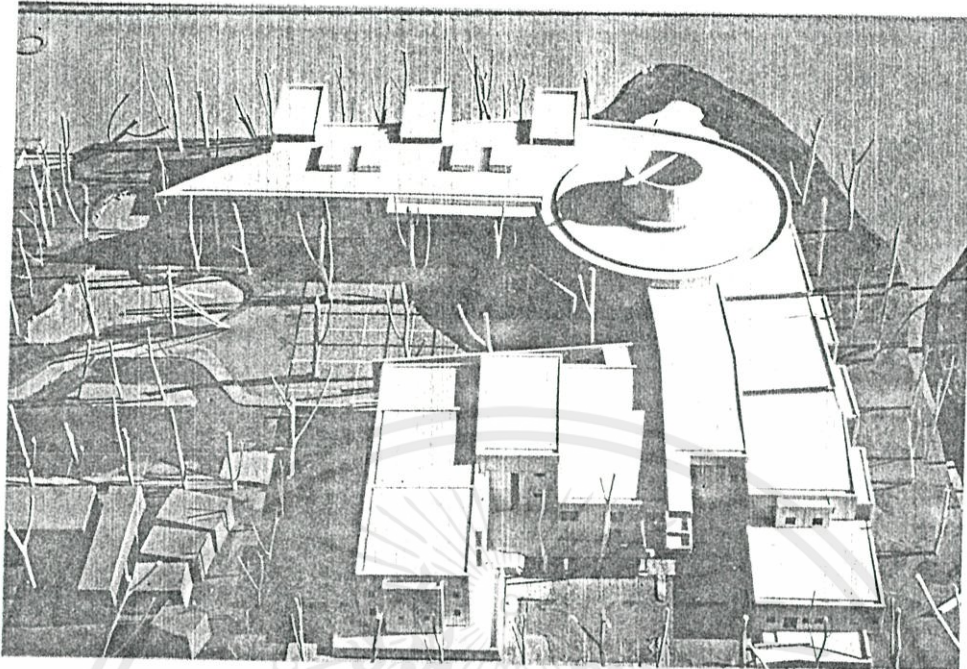
ประโยชน์ด้านการค้า



เอกสารนี้เป็น

ยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทางสน อักทงห้ามม ใหคคดเปลงเนื้อหา และตองอางองตงเจาของเอกสารทุกครงทมการนำไปใช



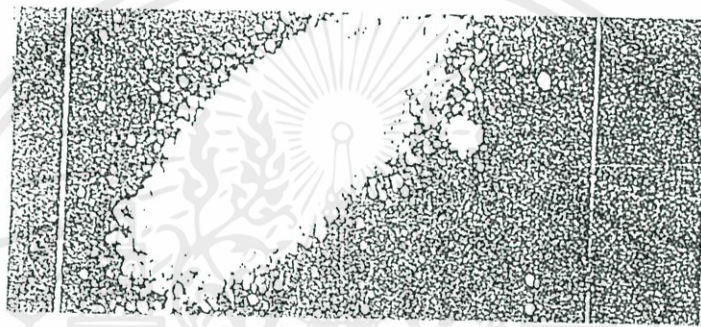
เอกสารนี้
ไม่ว่ากรณี

โยชน์ด้านการค้า
การนำไปใช้

ภาคผนวก

จุดเริ่มต้นแห่งเวลา

เป็นการยากที่จะกำหนดความหมายหรือให้คำนิยามที่แน่ชัดของคำว่าเวลาเพราะเรื่องของเวลานั้นเป็นสิ่งที่มนุษย์เรานั้นสัมผัสและคุ้นเคยอยู่กับมันตลอดเวลา แต่ไม่อาจที่จะสัมผัสหรือจับต้องมันได้ มนุษย์คงมีเพียงแต่จิตสำนึกในเรื่องของเวลาเท่านั้น มนุษย์สามารถที่จะจดจำเรื่องราวหรือเหตุการณ์ต่างๆที่เกิดขึ้นได้แต่ไม่อาจที่จะเปลี่ยนแปลงเหตุการณ์หรือเรื่องราวที่เกิดขึ้นแล้ว ไปได้หรือไม่อาจที่จะทำนายเรื่องราวที่เกิดขึ้นในอนาคตได้เช่นกัน



จุดเริ่มต้นของเวลานั้นได้มีนักวิทยาศาสตร์กล่าวไว้ว่า เริ่มต้นนับจากการเกิดระเบิดครั้งใหญ่หรือที่เรียกว่า BIGBANG ซึ่งการระเบิดครั้งนี้ถือได้ว่าเป็นจุดเริ่มต้นของทุกสิ่ง โดยทุกสิ่งทุกอย่างในเอกภพนั้นแต่เดิมจะอยู่ในรูปของพลังงาน โดยจะมีขนาดเล็กมาก แต่กลับมีความหนาแน่นสูงเป็นอนันต์ จนกระทั่งในจังหวะหนึ่งซึ่งอุณหภูมิมีความสูงถึง 10 K จึงเกิดการระเบิดขึ้นทำให้พลังงานนั้นมีขนาดเพิ่มขึ้นและรูปร่างของพลังงานเริ่มเปลี่ยนแปลงไปอยู่ในรูปของสสาร ดวงดาวต่างๆ ซึ่งจัดเป็นสสารอย่างหนึ่งก็จะเกิดขึ้นหลังจากการระเบิดนี้ประมาณ 3 แสนปี ดวงดาวแต่ละดวงก็จะมีวิวัฒนาการต่อไปเรื่อยๆ ดวงดาวใดที่มีขนาดใหญ่เกินไปก็อาจจะระเบิดต่อไปอีกกลายเป็นฝุ่นก๊าซ และเมื่อถึงจุดหนึ่งเอกภพทั้งหมดก็เริ่มยุบตัวลงอีก ครั้งสสารหรือพลังงานของสสารก็จะกลับคืนสู่จุดเริ่มต้นอีกครั้งหนึ่งซึ่งมีชื่อเรียกว่า BIGCRUNCH คือเอกภพจะกลับมีขนาดเล็กลงแต่ขณะเดียวกันก็จะเกิดการระเบิดขึ้นอีก เวลา ก็จะเริ่มต้นขึ้นอีกครั้งเช่นนี้เรื่อยไป

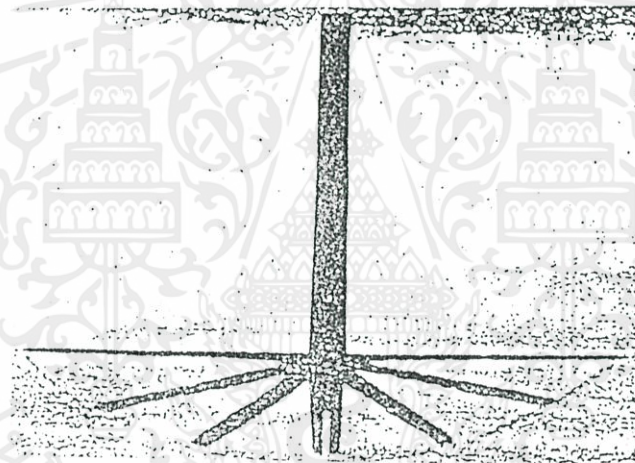
ประเภทของเวลา

จุดเริ่มต้นของเวลานั้นเราอาจที่จะกล่าวได้ว่าเป็นความหมายของคำว่าเวลาที่แท้จริงซึ่งต่างจากความหมายของเวลาที่เราใช้กันมาแต่โบราณมนุษย์นั้นได้อาศัยดวงอาทิตย์เป็นเครื่องวัดเวลามาตั้งแต่ดึกดำบรรพ์ เวลาเช่นนี้เรียกว่าเวลาจากดวงอาทิตย์จริงหรือเวลานาฬิกาแดดดวงอาทิตย์จริงนั้นเดินไม่สม่ำเสมอจึงต้องมีดวงป้อมหรือดวงอาทิตย์เฉลี่ยเพื่อใช้ในการตั้งนาฬิกาข้อมือเวลาอีกประเภทหนึ่งซึ่งมนุษย์ใช้กันคือการทำหนดเวลาจากดาวฤกษ์จึงพอสรุปประเภทของเวลาได้อย่างกว้างๆเป็น 2 ประเภทคือเวลาจากดวงอาทิตย์และเวลาจากดวงดาวไม่ว่ากรณีใดๆก็ห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

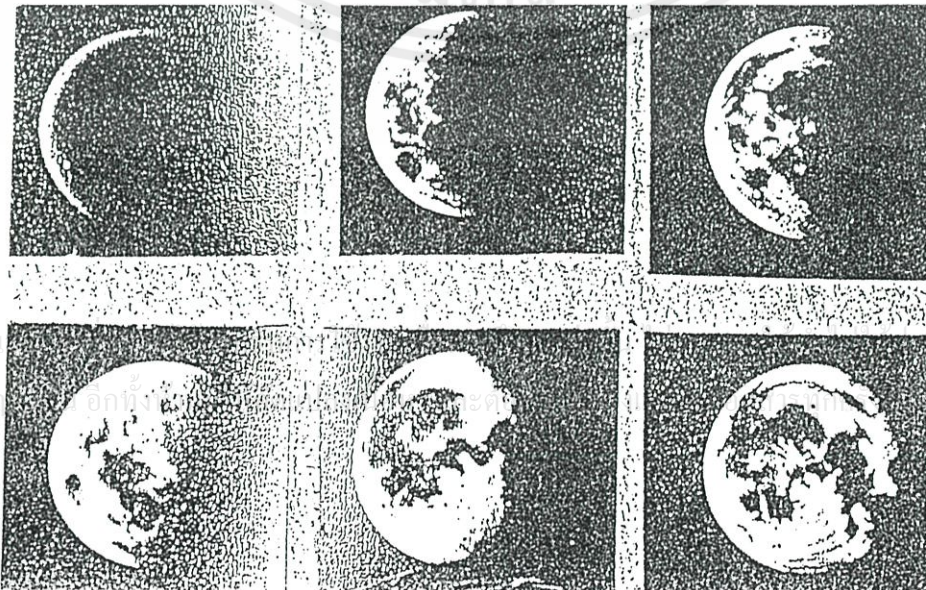


การดูเวลาของคนในสมัย โบราณ

ในสมัยดึกดำบรรพ์นั้นรับรู้ในเรื่องของเวลาจากการสังเกตดวงอาทิตย์ ซึ่งเป็นเพียงการบอกเวลาได้อย่างหยาบๆเท่านั้น คิวในท้องฟ้ายามค่ำคืนก็ช่วยบอกเวลาได้เช่นเดียวกับ ในเวลากลางวันเขาสามารถประมาณเวลาของวันได้โดยสังเกตจากเงาของหลักไม้ซึ่งปักไว้ซึ่งปักไว้ซึ่งจะค่อยๆ ย่นลงจนถึงเวลาที่ขงเงานั้นก็จะเริ่มยาวขึ้นๆ จนเข็นเวลากลางคืนเขาสังเกตดวงจันทร์เมื่อเปลี่ยนหน้าจากสว่างเป็นเสี้ยวซีกและเต็มดวงตั้งแต่เดือนมืดไป



จนเดือนสว่างเต็มที่ และค่อยๆ วนแห่วงลดลงมาเป็นเสี้ยวซีกและกลับมือไปอีกแล้วกลับมาให้เห็นเป็นเสี้ยวซีกและเต็มอะระยะเวลาทั้งหมดนี้วัดได้ประมาณ 29-30 วัน 12 ครั้งหรือประมาณ 360 วันซึ่งก็คือ 1 ปีโดยประมาณนั่นเอง



เอกสารนี้เป็น
ไม่ว่ากรณีใดๆ

โยชน์ด้านการค้า
การนำไปใช้

ระบบของการแบ่งเวลา

ระขอการแบ่งเวลานี้ ถือหลักตามธรรมชาติของการเคลื่อนที่ของโลกก็คือการหมุนรอบตัวเองและการหมุนรอบตัวเองและการหมุนรอบดวงอาทิตย์ เรารู้ว่าเมื่อโลกหมุนรอบตัวเองครบ 1 รอบเรียกได้ว่าเป็นเวลา 1 วัน โดยระยะเวลา 1 วันนี้จะประกอบไปด้วย 24 ชั่วโมงและใน 1 ชั่วโมงนี้ก็ยังแบ่งออกเป็น 60 นาทีและ 1 นาทีก็แบ่งออกไปอีกเป็น 60 วินาที สาเหตุที่เป็นอย่างนี้เพราะสมัยก่อนเมื่อหลายพันปีมาแล้ว ชาวบาบิโลเนียนเป็นผู้ที่ได้เริ่มใช้ระบบการแบ่งตัวเลข 6 พโตเลมีก็เลยนำเอาระบบการแบ่งตัวเลขนี้มาใช้โดยกำหนดให้

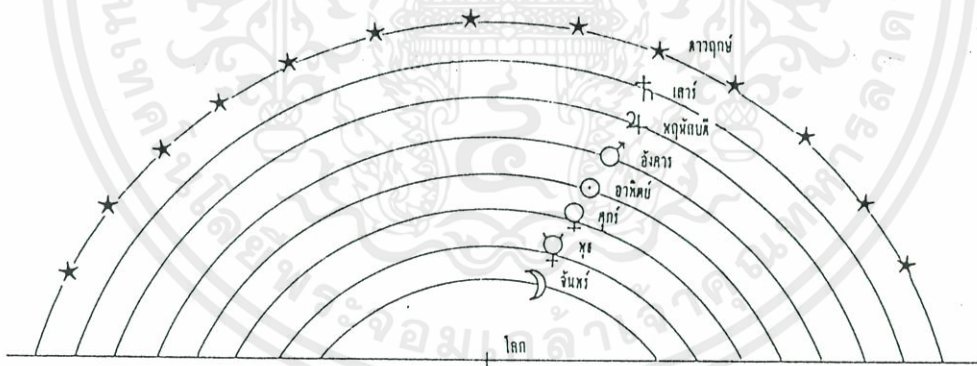
360 องศา เท่ากับ 24 ชั่วโมง

1 ชั่วโมง เท่ากับ 60 นาที

1 นาที เท่ากับ 60 วินาที

การกำหนดศัปคาศาสตร์

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



ระยะห่างจากโลกของดวงดาวตามความเชื่อของนักปราชญ์โบราณ (ระบบปโตเลมี)

การกำหนดเดือน

ช่วงเวลาที่ดวงจันทร์เคลื่อนที่รอบโลก 1 รอบเรียกว่า 1 เดือน โดยนักดาราศาสตร์ได้อาศัยจุดเปรียบเทียบ เพื่อให้ทราบว่า ดวงจันทร์เคลื่อนที่รอบโลกครบ 1 รอบแล้วต่างจากกัน เช่น อาทิตย์เทียบกับดวงอาทิตย์ อาทิตย์เปรียบเทียบกับดาวฤกษ์ เป็นต้น

การกำหนดปี

วัดจากการที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ครบ 1 รอบ โดยอาศัยจุดคงที่หรือจุดอ้างอิงที่อยู่บนเส้นทางโคจรของโลก ซึ่งการวัดระยะเวลา 1 ปีนี้สามารถวัดโดยอาศัยจุดเปรียบเทียบกับดาวต่างๆกัน เช่นเดียวกับที่วัดระยะเวลา 1 เดือนซึ่งจำนวนวันที่วัดได้จะมีค่าที่แตกต่างกันไป

ปฏิทิน

ปฏิทิน เป็นเครื่องช่วยนับวันและจัดระเบียบหน่วยเวลา ซึ่งในปัจจุบันนี้เราก็คงไม่มีปฏิทินที่แม่นยำแท้ทีเดียว ปฏิทินที่เรามีใช้อยู่ในเวลานี้ เป็นแค่เพียงสื่อสำหรับความต้องการของเรา ได้มีการแก้ไขปฏิทินกันหลายครั้ง เป็นเพราะรอบการโคจรของดาวเคราะห์ ซึ่งใช้กำหนด วัน เดือนปี ไม่ได้จังหวะลงตัว ปีที่นับจากการที่โลกเคลื่อนที่ไปรอบดวงอาทิตย์เดือนนั้น จากดวงจันทร์และปีนับจากดวงอาทิตย์ก็มีการเหลื่อมล้ำกับจึงต้องมีการแก้กันเป็นครั้งคราว ปฏิทินเกรกอเรียนได้ชื่อจากสันตปาปา เกรกอรีที่ 13 ปฏิทินนี้ใช้แทนปฏิทินจูเลียน ซึ่งจูเลียส ซีซาร์ได้นำมาใช้ที่กรุงโรมเป็นครั้งแรก เพราะเหตุที่ว่าปฏิทินจูเลียน ซึ่งจูเลียส ซีซาร์ ได้นำมาใช้ที่กรุงโรมเป็นครั้งแรก เพราะเหตุที่ว่าปฏิทินจูเลียนนี้จะคลาดเคลื่อนไปเกือบ 8 วันความคลาดเคลื่อนนี้ได้สะสมมากขึ้นเป็น 13 วันภายหลังจึงได้มีการประชุมปรึกษาหารือในหมู่นักคณิตศาสตร์ นักดาราศาสตร์และนักฟิสิกส์มีชื่อหลายคนจึงได้มีการเปลี่ยนแปลงการใช้ปฏิทินดังกล่าว ปฏิทินซึ่งใช้กันเป็นทางการทั่วไปในปัจจุบันนี้



ง่ายและดูมีความละเอียดเพียงพอสำหรับความต้องการ แต่ก็มีข้อบกพร่องคือความยาวของเดือนจะไม่เท่ากันและจำนวนสัปดาห์ในเดือนหนึ่งๆ หรือในปีหนึ่ง ก็ไม่เป็นเลขเต็มหน่วย จึงได้มีผู้เสนอวิธีแก้ไขขึ้นและก็เป็นที่ยอมรับกันมากด้วยนั่นก็คือการใช้ปฏิทินโลก โดยมีหลักการดังนี้

<p>JULY กรกฎาคม</p> <p>SO1 M1 TuO WTh TThq F1 Sa1</p> <p>1 2 3 4 5 6 7</p> <p>8 9 10 11 12 13 14</p> <p>15 16 17 18 19 20 21</p> <p>22 23 24 25 26 27 28</p> <p>29 30 31</p>	<p>AUGUST สิงหาคม</p> <p>SO1 M1 TuO WTh TThq F1 Sa1</p> <p>1 2 3 4</p> <p>5 6 7 8 9 10 11</p> <p>12 13 14 15 16 17 18</p> <p>19 20 21 22 23 24 25</p> <p>26 27 28 29 30</p>	<p>SEPTEMBER กันยายน</p> <p>SO1 M1 TuO WTh TThq F1 Sa1</p> <p>1 2 3 4 5 6 7 8 9</p> <p>10 11 12 13 14 15 16</p> <p>17 18 19 20 21 22 23</p> <p>24 25 26 27 28 29 30</p>	<p>JANUARY มกราคม</p> <p>SO1 M1 TuO WTh TThq F1 Sa1</p> <p>1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11</p> <p>12 13 14 15 16 17 18 19 20 21</p> <p>22 23 24 25 26 27 28 29 30 31</p>	<p>FEBRUARY กุมภาพันธ์</p> <p>SO1 M1 TuO WTh TThq F1 Sa1</p> <p>1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11</p> <p>12 13 14 15 16 17 18</p> <p>19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30</p>	<p>MARCH มีนาคม</p> <p>SO1 M1 TuO WTh TThq F1 Sa1</p> <p>1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31</p>
<p>OCTOBER ตุลาคม</p> <p>SO1 M1 TuO WTh TThq F1 Sa1</p> <p>1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31</p>	<p>NOVEMBER พฤศจิกายน</p> <p>SO1 M1 TuO WTh TThq F1 Sa1</p> <p>1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30</p>	<p>DECEMBER ธันวาคม</p> <p>SO1 M1 TuO WTh TThq F1 Sa1</p> <p>1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31</p>	<p>APRIL เมษายน</p> <p>SO1 M1 TuO WTh TThq F1 Sa1</p> <p>1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31</p>	<p>MAY พฤษภาคม</p> <p>SO1 M1 TuO WTh TThq F1 Sa1</p> <p>1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31</p>	<p>JUNE มิถุนายน</p> <p>SO1 M1 TuO WTh TThq F1 Sa1</p> <p>1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30</p>

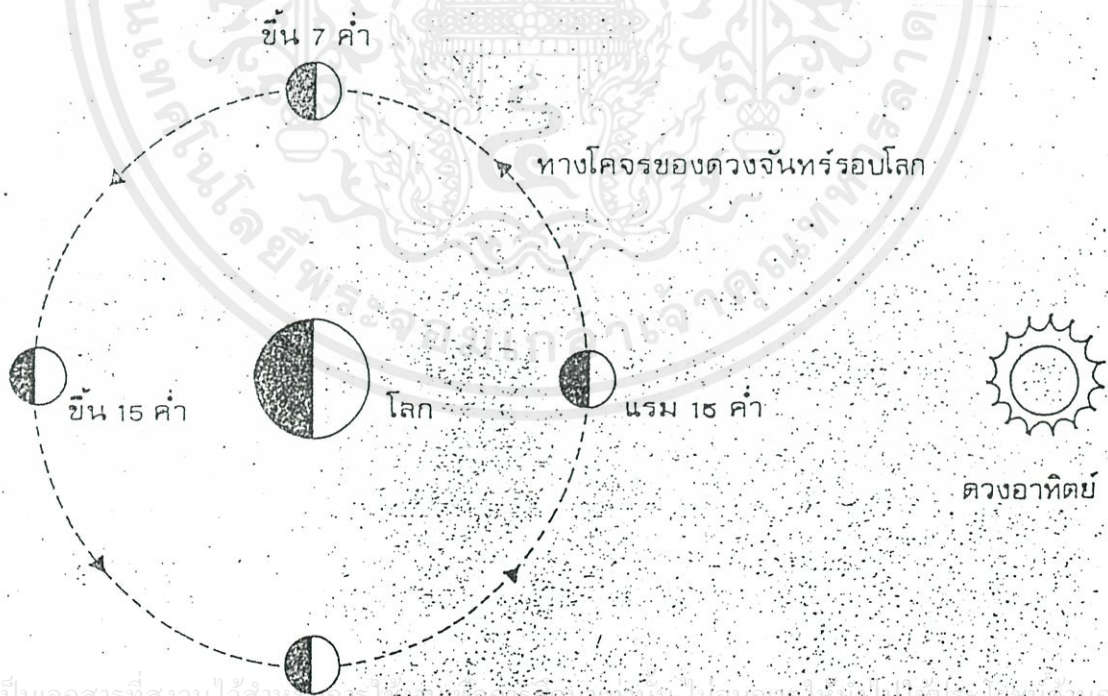
ปฏิทินโลกนี้แบ่งออกเป็น 4 ส่วนๆละ 91 วัน แต่ละส่วนยังแบ่งออกเป็น 3 เดือน 31,30 และ 30 วัน ส่วนหนึ่งๆ จะมี 13 สัปดาห์พอดี และทุกส่วน 3 เดือนนั้นตั้งต้นด้วยวันอาทิตย์และสิ้นด้วยวันเสาร์ เมื่อส่วนหนึ่งมี 91 วัน 4 ส่วนรวมกันเป็น 364 วันต้องเพิ่มเดือนธันวาคมอีก 1 วัน วันที่เพิ่มนี้จะจัดเอาออกไว้ต่างหากจากสัปดาห์ และเรียกวันนี้ว่าวันโลก

การวัดเวลาและบอกเวลา

เราสามารถที่จะทำการวัดและบอกเวลาได้หลายวิธีซึ่งสามารถแยกได้ดังนี้

การบอกเวลาจากดวงจันทร์

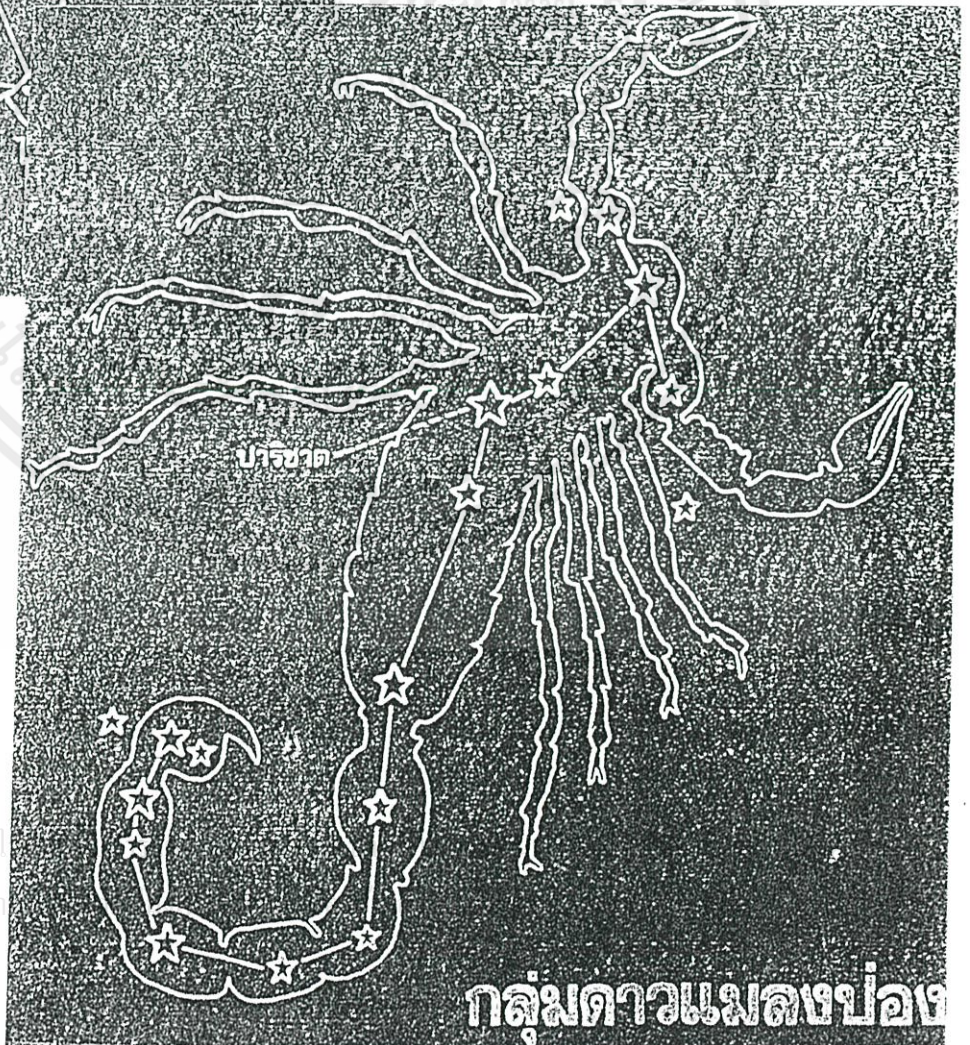
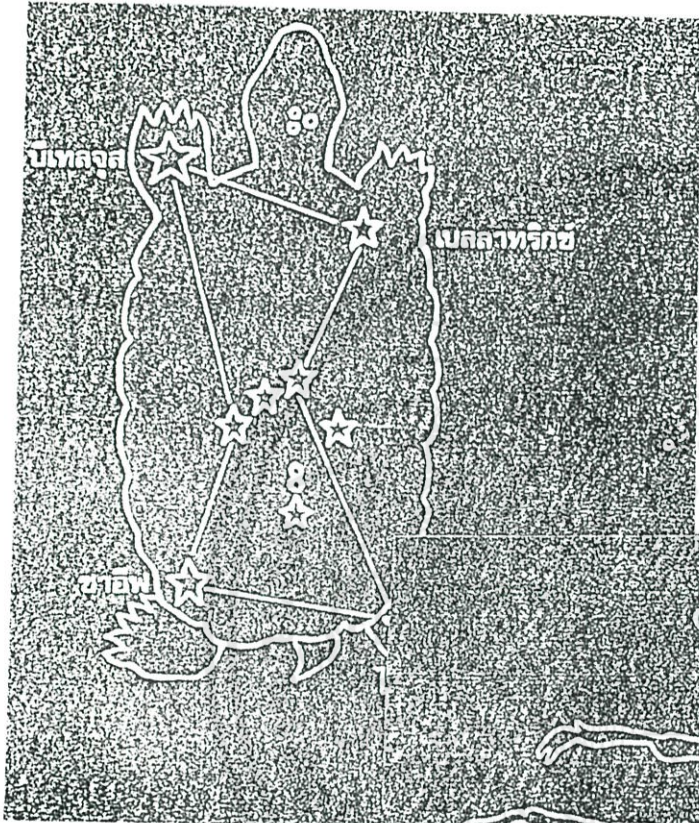
ดวงจันทร์เคลื่อนที่ไปรอบโลกจากตะวันตกไปตะวันออก ทำให้ตำแหน่งบนฟ้าเปลี่ยนแปลงไปทุกวัน และด้านสว่างที่หันมาทางโลกซึ่งมีเนื้อที่เปลี่ยนแปลงไปด้วยซึ่งเราเรียกว่าดวงจันทร์มีข้างขึ้น-ข้างแรมและขนาดของดวงจันทร์ที่ปรากฏก็จะเป็นตัวบอกให้ทราบว่าเป็นข้างขึ้นหรือข้างแรมกี่ค่ำ และเมื่อทราบว่า ดวงจันทร์เป็นข้างขึ้นข้างแรมกี่ค่ำแล้ว ก็สามารถที่จะเปลี่ยนเวลาดวงจันทร์เป็นเวลาดวงอาทิตย์ จากตำแหน่งที่ปรากฏได้เช่นวันขึ้น 7 ค่ำ เวลาดวงจันทร์จะช้ากว่าเวลาดวงอาทิตย์ 6 ชั่วโมง คับนั้นเมื่อเวลาดวงจันทร์เป็น 12 น. จะตรงกับเวลาดวงอาทิตย์ 18 น. เป็นต้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่สงวนลิขสิทธิ์ในสิ่งพิมพ์นี้ การนำเอกสารนี้ไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมาย

การบอกเวลาจากดาวฤกษ์

กลุ่มดาวฤกษ์ที่ดูง่ายและใช้บอกเวลาได้ดีคือกลุ่มดาวเต่าและกลุ่มดาวแมงป่อง กลุ่มดาวทั้งสองกลุ่มอยู่เกือบตรงกันข้ามจึงขึ้นต่างเวลากันประมาณ 12 ชั่วโมง

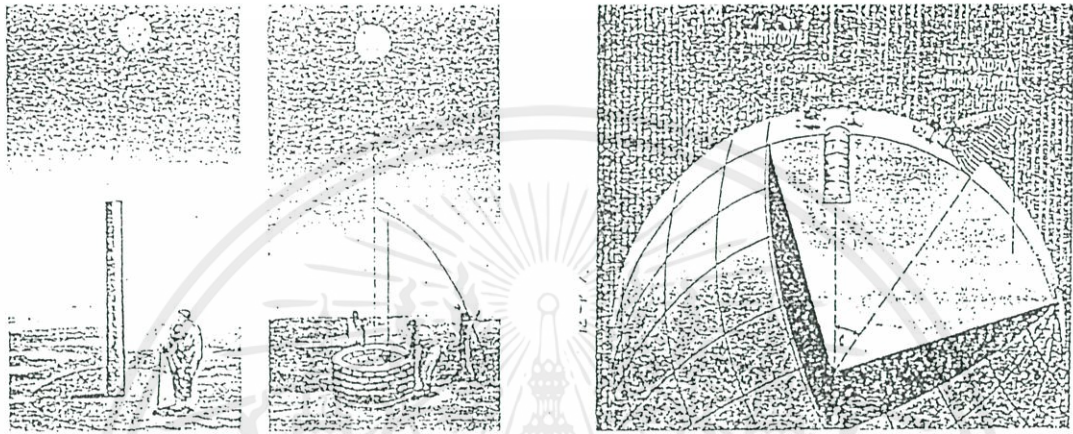


กลุ่มดาวแมลงป่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้า

การบอกเวลาคู่ระบบพิคัต

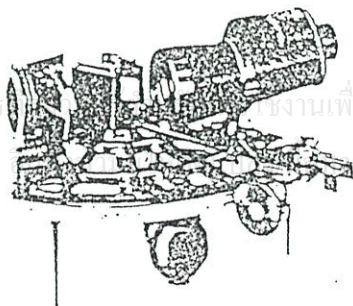
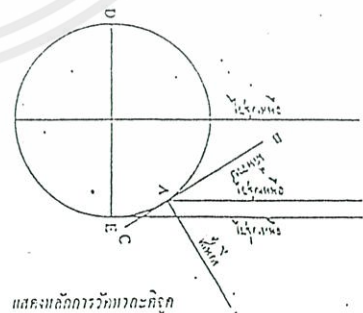
เราได้รับความรู้จากนักปราชญ์ในสมัยกรีกโบราณว่าโลกเรามีสัณฐานกลมและได้มีนักปราชญ์ผู้ยิ่งใหญ่ชื่อ เอรატอสเซนีส ได้วัดขนาดของเส้นรอบวงของโลกยาว 25000 ไมล์ โดยที่โลกทรงสัณฐานเป็นวงกลมและมีขนาดใหญ่โตมากจุดใดจุดหนึ่งบน



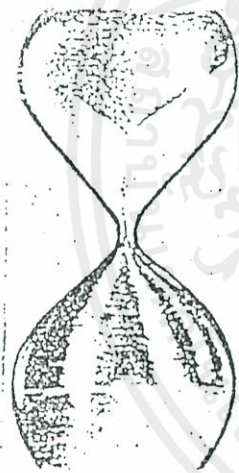
ทรงกลมมีลักษณะเหมือนจุดอื่นๆ ไม่มีอะไรแตกต่างกัน ระบบการบอกตำแหน่งจุดนี้อาศัยระบบพิคัตทางเรขาคณิต ระบบพิคัตนี้ก็คือวงขนานละติจูดและวงเมริเดียนลองจิจูดใช้บอกตำแหน่งจุดทั้งบนบกและในทะเล ละติจูดของจุดใดๆหาได้จากการคำนวณโดยการวัดจากดาวโพลาริสวิธีสะดวก เพราะดวงอาทิตย์สว่างและวัดได้ง่าย ดังนั้นเมื่อทำการวัดความสูงของดวงอาทิตย์ต้องมีการคำนวณการเปลี่ยนแปลงความสูงตามเวลาที่บอกไว้ในปฏิทินการเดินเรือและก็จะได้ละติจูดของเรือโดยการคำนวณหาความสูงของขั้วฟ้า การวัดหาเวลาที่ละเอียดแม่นยำนั้นจะต้องใช้กล้องโทรทรรศน์และใช้วิธีดาวผ่านเมริเดียน โดยถ้ายรูปเฉพาะดาวซึ่งผ่านเมริเดียนใหญ่ๆจุดเหนือศีรษะเท่านั้น จดเวลาคู่ด้วยเครื่องจดเวลาที่เดินด้วยไฟฟ้า เขียนเป็นกราฟบอกเวลาจากกราฟนี้จะคำนวณหาเวลาดาวผ่านเมริเดียนได้และเปรียบเทียบกับเวลาทฤษฎีของดาวผ่านเมริเดียนได้

การบอกเวลากลางทะเล

ในสมัยที่โคลัมบัสได้ออกเดินทางเพื่อค้นหาแผ่นดินใหม่นั้นตัวเขาเองได้ทำการบันทึกระยะทางการเดินเรือของเขาเป็น 2 ชุด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ชุดแรกจะบันทึกข้อมูลให้ต่ำกว่าความเป็นจริงเพื่อลอบใจ
 ลูกเรือที่กังวลและกลัวที่จะไม่ได้กลับบ้าน ส่วนอีกชุดหนึ่งจะ
 บันทึกตามความเป็นจริง แต่เขาไม่รู้หรือกว่าเครื่องวัดความเร็ว
 อันที่เขาทำปลอมขึ้นต่างหากที่ให้ค่าที่แน่นอนใกล้เคียงความ
 เป็นจริงมากกว่า อุปสรรคสำคัญของโคลัมบัสก็คือเขาจะทำ
 อย่างไร เพื่อจะหาเวลามาตราฐานขณะที่อยู่กลางทะเล
 โอกาสจะผิดพลาดได้ เนื่องจากเด็กที่ทำหน้าที่คอยกลับ
 นาฬิกาอาจจะเผลอกลับได้ โคลัมบัสจึงต้องคำนวณหาเส้นแวง
 โคจรจะใช้เข็มทิศเป็นตัวกำหนดเส้นการเดินทาง แล้วประมาณ
 ระยะทางที่ได้ลงบนแผนที่

สองร้อยปีต่อมาก็ได้มีผู้ที่จะพยายามหาวิธีการที่ดีกว่าในการที่จะหาเส้นแวงรัฐสภาแห่งประเทศอังกฤษได้ตั้ง
 รางวัล สำหรับผู้ที่สามารถคิดค้นได้สำเร็จซึ่งในที่สุด จอน แฮร์สัน ก็ได้ทำการประดิษฐ์นาฬิกาขึ้น ซึ่งจะกล่าวใน
 หัวข้อของวิวัฒนาการของนาฬิกา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้นำเอกสารนี้ไปเผยแพร่ในสื่อออนไลน์หรือเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

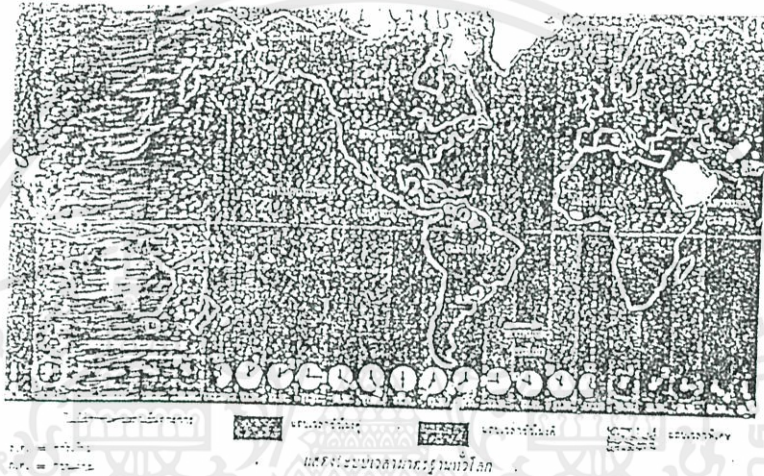
นาฬิกาทราย

Hour-glass Clock

กับนาฬิกาทรายทุกชนิดเป็นเส้น
 ส่วน ขอบขวาของเส้นนี้ทราบ

เวลาท้องถิ่นและเวลามาตราฐาน

คือเวลาที่แตกต่างกันตามลองจิจูดที่ต่างกันบนผิวโลกซึ่งอาศัยดวงอาทิตย์ขึ้นที่ขอบที่เมริเดียนนั้นๆ แต่ถ้าทุกแห่งใช้เวลาท้องถิ่นจะเกิดความสับสนสำหรับผู้ท่องเที่ยวจากแห่งหนึ่งไปอีกแห่งหนึ่งและสำหรับกิจการอื่นๆ อีกหลายอย่างรวมทั้งเรื่องเกี่ยวกับการส่งรับวิทยุโทรทัศน์และการสื่อสาร จึงได้มีการกำหนดเวลามาตราฐานซึ่งนับจากเวลากรีนิชเป็นหลัก พื้นที่ต่างๆ ใช้เวลาแตกต่างกันเป็นจำนวนชั่วโมงเต็มๆ ให้เมริเดียนกลางของแต่ละภูมิภาค 2 ชั่วโมงเป็นแถบกำหนดเวลามาตรา



เวลาในอวกาศ

การเคลื่อนที่อย่างเป็นจังหวะซึ่งค่อนข้างจะคงที่ของโลกเครื่องกำหนดเวลาบนโลก แต่ถ้ามนุษย์ออกไปนอกโลก เช่นอยู่ในยานอวกาศที่กำลังมุ่งหน้าออกไปนอกระบบโลก ดวงจันทร์ เขาจะไม่มีกลางวัน กลางคืนและถ้ามนุษย์สามารถไปอยู่ในโลกอื่น ก็อาจที่จะต้องสร้างระบบเวลาขึ้นมาใหม่ เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพของโลกนั้นๆ เช่นบนดาวอังคารซึ่งหมุนรอบตัวเองรอบละ 24 ชั่วโมง 37 นาที ตามเวลาของโลก ก็จะต้องมี 1 วันดาวอังคารเท่ากับ 24 ชั่วโมงดาวอังคารซึ่งยาว 24 ชั่วโมง 37 นาทีของโลก เมื่อมนุษย์อวกาศเดินทางไกลจากโลกมากๆ เช่นออกไปนอกระบบสุริยะ การนำนาฬิกามาตราฐานและปฏิทินจากโลกไปใช้คงจะไม่สะดวก เพราะไม่มีตำแหน่งดาวหรือดวงอาทิตย์ให้ทดสอบ ถ้าจะติดต่อกับโลก ก็อาจต้องใช้เวลานาน สัญญาณอาจจะต้องเดินทางเป็นเดือนหรือเป็นปีจึงจะถึงกันมนุษย์อวกาศในอนาคตจะต้องเป็นนักดาราศาสตร์จะต้องอาศัยดาวอื่นเป็นเครื่องกำหนดเวลาในบรรดาดาวฤกษ์ทั้งหลายมีดาวประเภทหนึ่งที่เรียกว่าดาวแปรแสง ดาวประเภทนี้จะปรากฏสว่างและมีลดลงเป็นจังหวะที่คงที่ บางดวงมีคาบเป็นชั่วโมง บางดวงคาบยาวเป็นวันหรือเป็นปีนักบินอวกาศในอนาคตจะต้องรู้จักนำเอาคาบของดาวแปรแสงที่เหมาะสมมาใช้เป็นเครื่องวัดเวลาแทนโลก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่องมีอบอกเวลาของไทยสมัยโบราณ

การกำหนดเวลาโดยอาศัยธรรมชาติ

บรรพบุรุษของไทยได้รู้จักค้นคว้าวิธีการดูเวลาและกำหนดเครื่องแสดงเวลามาตั้งแต่โบราณกาลแล้ว โดยการสังเกตจากปรากฏการณ์ธรรมชาติต่างๆที่เกิดขึ้นบนโลกแล้วกำหนดเป็น วัน เดือน ปี ข้างขึ้น ข้างแรม ทุ่ม โมง ยาม เป็นต้น ไทยใช้พระอาทิตย์ พระจันทร์ และดาวสำหรับวัดเวลามาแต่โบราณ ชื่อพระอาทิตย์ พระจันทร์ เป็นภาษาสันสกฤต คำไทยเราเรียกว่า ตะวันและเดือน (แม้ในปัจจุบันนี้คนแก่ตามชนบทยังใช้เรียกกันอยู่) จะเห็นว่า ตรงกับการเรียกเวลา ในตำนานพระราหูบุญชัย ที่เรียกว่าตะวันเพราะเห็นพระอาทิตย์ทำหน้าที่ยกเวลาเป็น วันๆ

คำว่าเดือนซึ่งเป็นพระจันทร์กับชื่อระยะเวลา(30วัน)ซึ่งตรงกันอีก น่าเชื่อว่าเราเรียกพระจันทร์ว่า เดือน อยู่ก่อนแล้ว เดือนเริ่มขึ้นถึงเต็มดวงจนแหงนหายไปแล้วขึ้นใหม่ เป็นระยะเวลาประมาณ 30 วัน เราจึงเรียกระยะเวลานี้ว่าเดือน

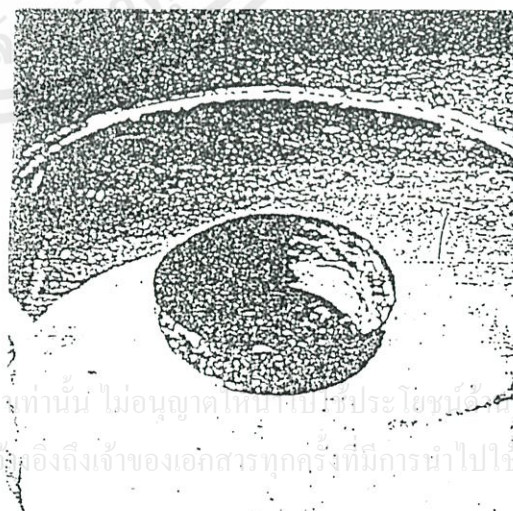
ฤดูกาล

ในเมืองไทยทั่วไปนับฤดูเป็นสามคือ ฤดูร้อน ตั้งแต่วันแรมหนึ่งค่ำ เดือน 4 ถึงกลางเดือน 8 (ประมาณ มีนาคมถึงมิถุนายน) ฤดูฝน ตั้งแต่วันแรมหนึ่งค่ำเดือน 8 ถึงกลางเดือน 12 (ประมาณกรกฎาคมถึงตุลาคม) ฤดูหนาว ตั้งแต่แรมหนึ่งค่ำ เดือน 12 ถึงกลางเดือน 4 (ประมาณพฤศจิกายนถึงกุมภาพันธ์)

ไทยมีฤดูอีกอย่างหนึ่งเรียกว่าฤดูลม ซึ่งกำหนดเอาลมที่พัดมาสู่เมืองไทยและเปลี่ยนทิศทางอยู่เสมอเป็น ระยะๆไปตลอดทั้งปี ชาวเรือและชาวประมงนิยมใช้กันทั่วไป ฤดูลมมีดังต่อไปนี้ ฤดูลมต่ำเภา ฤดูลมตลาตัน ฤดู ลมตะวันตก ฤดูลมพัดหลวง ฤดูลมอุตรา ฤดูลมว่าว ฤดูลมตะวันออกและฤดูลมหัวเขา การดูฤดูลมนี้ต้องอาศัย ความชำนาญในการสังเกตสีสังเกตุเดือน ซึ่งชาวเรือ ชาวประมงจะรู้ดี แต่ถ้ามิได้ฝนลมก็อาจดูแปรปรวนได้นานๆ ชนิดของนาฬิกา

ในสมัยโบราณเราไม่มีนาฬิกาอย่างในปัจจุบัน การแบ่งเวลาช้อยในวันหนึ่งๆประมาณเอาตามสิ่งที่เคย ชินอยู่ตามปกติวิสัย เช่นเวลาไถ่ขัน เวลาแสงเงินแสงทองขึ้น เวลาควายเข้าคอก หรืออาศัยสังเกตจากธรรมชาติ ดันหมากรากไม้ผลิดอกออกผลเมื่อใดจะบอกให้ทราบว่าจะถึงเดือนอะไรแล้ว

คำว่านาฬิกามาจากคำว่า นาฬิกา ซึ่งเป็นภาษา สันสกฤตแปลว่า มะพร้าว นาฬิกาที่มาเป็นคำที่ใช้เรียก เครื่องวัดเวลา เกิดจากเอากะลามะพร้าวมาตัดตามขวาง ออกเป็นสองซีกเอากะลาที่มีรูลงลอยน้ำให้จุ่มเข้าจนเต็ม แล้วจมนลงไปโดยมีกำหนดเวลา กะลาจมนลงทีหนึ่ง เป็น กำหนดเวลาว่านาฬิกาหนึ่ง สมัยเมื่อบ้านเมืองเจริญขึ้น ได้เปลี่ยนเอาโลหะทองแดงมาทำกะลาแล้วเจาะรูลงน้ำ แล้วเรียกกันว่านาฬิกาน้ำ



นาฬิกาน้ำของไทย

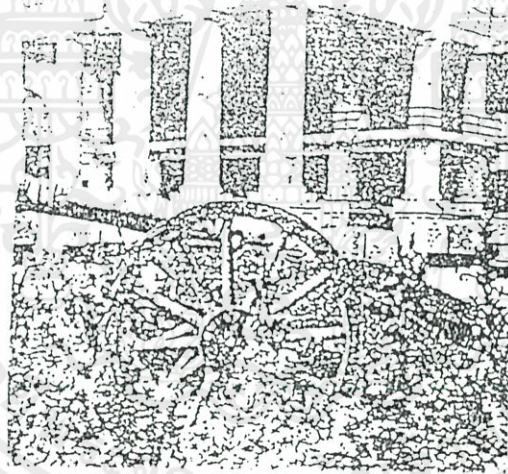
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ประโยชน์จากการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้เสียงในการบอกเวลา

การกำหนดเวลาช่วงนาฬิกาหนึ่งคือกะลาทองแดง
จมน้ำที่หนึ่ง จะมีสัญญาณบอกโดย กลางวันจะใช้ตีฆ้อง
กลางคืนใช้ตีกลองเหตุที่เราถือเอาเสียงฆ้องและเสียงกลอง
เป็นเครื่องกำหนดเวลานาฬิกาหนึ่งนี้จึงเกิดคำว่า โมง เป็นชื่อ
เรียกระยะเวลานาฬิกาหนึ่งตามเสียง ฆ้องในเวลากลางวัน
และเกิดคำว่า ทุ่ม เป็นชื่อเรียกเวลานาฬิกาหนึ่งตามเสียง
กลอง ในเวลากลางคืน



สมัยรัตนโกสินทร์มีการชิงปืนใหญ่บอกเวลาที่ขึงวัน ผู้ที่มีบ้านอยู่ใกล้พระนคร จึงจะได้ยินเสียงปืน จึงมี
คำพูดเปรียบเทียบกับผู้ที่อยู่ไกลความเจริญหรือไกลจากตัว พระนครว่าอยู่ไกลปืนเที่ยง ครั้งต่อมามีชาวต่างประเทศ
เข้ามาคุมโรงงานในกรุงเทพฯ จึงได้นำ หูควมาใช้ให้สัญญาณเรียกคนงานเข้าทำงาน หยุดพักเที่ยงหรือให้เลิกงาน
จึงมีเสียงหูควบอกเวลาอีกอย่างหนึ่ง ตามวิวัฒนาการต่างๆ ไป ยังใช้กลองข่าในการบอกเวลากลางวันเป็นอาณัติ
สัญญาณแก่พระสงฆ์ให้ทราบว่าจะเวลาลงโบสถ์ ทำวัตร สวดมนต์ หรือทำเพล บางวัดใช้ไม้เคาะระฆังก็มี ตามหมู่บ้าน
บางแห่งยังใช้วิธี ตีเกราะเคาะไม้ ในการบอกยามในเวลากลางคืนและเวลาเรียกประชุม



มาตรวัดเวลาของไทยโบราณ

เครื่องวัดเวลาที่เรียกว่า นาฬิกาแดด เป็นเครื่องมือในการวัดเวลาของไทยในสมัยก่อน โดยอาศัยการ
ตั้งเงาของหลักที่ปักอยู่กับพื้น ต่อมาเกิดผู้มีปัญญาคิดเอาเท้าวัดแดดประมาณเวลาให้ละเอียดเข้าวิธีวัดนี้เรียกว่า
เหยียบชั้นฉาย คือเหยียบเงาเป็นชั้นๆ ไป จนคิดตั้งเป็นมาตราคิ่งปรากฏดังนี้

10 อักขร = 1 เมล็ดคง

4 เมล็ดคง = 1 เมล็ดข้าวเปลือก

4 เมล็ดข้าวเปลือก = 1 องคุลี

15 องคุลี = 1 ชั้นฉาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเป็นเอกสารและต้องอ้างถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรานี้ใช้สำหรับวัดเวลาด้วยเงาแดดที่เรียกกันว่า เข็มขบขัน หรือ วัดชั้นฉาย หรือที่เรียกอีกอย่างว่า มาศฉาย หรือมาศฉายา วิธีวัดเวลาวิธีนี้ใช้ตามหมู่พระสงฆ์และโหรในสมัยโบราณ คือกำหนดเอาเวลาพระอาทิตย์ อยู่ตรงศีรษะตัวคนหรือตอนที่ไม่มีเงาเป็นเกณฑ์เรียกว่า สูญเที่ยง สูญเที่ยงย่อมต่างกันไปตามเดือน เนื่องจาก ลักษณะการหมุนของพระอาทิตย์ หมุนปัดเหนือปัดใต้ไปมาไม่คงที่

การกำหนดปี

การนับปีชวด ฉลู ขาล เถาะ.....ถึงปีกุน ถือเป็นรอบ วิธีนับปีแบบรอบ 12 ปีนี้เป็นของมีมาแต่โบราณ เก่าแก่ที่สุด กำหนด 5 รอบคือ 60 ปีเป็นรอบใหญ่อีกระยะหนึ่งรอบ 60 ปีนี้เรียกกันว่า พุทธศตจักร ในบางแห่ง เรียกรอบ 12 ปีนี้ว่าทวารศกักร์หรือจวบจักร์วิธีนับรอบ 12 ปีและ 60 ปีนี้มาจากวิถีโคจรของดาวพฤหัสบดีซึ่งเวียน รอบ 12 ราศี ราศีละปีบรรจบครบรอบ 12 ราศีก็เป็นเวลา 12 ปี กำหนด 5 รอบเป็นเกณฑ์คือ 60 ปี

เดิมไทยใช้วิธีนับปีเป็นรอบ 12 ปีแบบพุทธศตจักรมาจนกระทั่งพราหมณ์ในอินเดียได้นำเอามหา ศักราชเข้ามาประเทศไทย เราจึงเริ่มนับปีกันด้วยมหาศักราชเป็นครั้งแรกในสมัยสุโขทัย ต่อมาเพื่อความสะดวกใน การคำนวณทางโหราศาสตร์ พระเจ้าแผ่นดินพม่าได้คิดตั้งศักราชใหม่เป็นจุลศักราชและใช้กันแพร่หลายทั่วไป พอ ถึงสมัยพระบาทสมเด็จพระพุทธเจ้าหลวงปิยมหาราชได้ทรงกำหนดให้ใช้รัตนโกสินทรศกแทนจุลศักราชโดยให้ ใช้ตามปีตั้งแต่ตั้งกรุงเทพมหานครและเมื่อมาถึงสมัยรัชกาลที่ 6 ได้ทรงเปลี่ยนแปลงแก้ไขวิธีนับวันเดือนปีใหม่จึง ทรงมีพระราชดำริให้ใช้พุทธศักราชแทนรัตนโกสินทรศกโดยมีการเทียบศักราชต่างๆตามหลักดังนี้

จ.ศ.	+	1181 เป็น พ.ศ.
ค.ศ.	+	543 เป็น พ.ศ.
ม.ศ.	+	621 เป็น พ.ศ.
ร.ศ.	+	2324 เป็น พ.ศ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิวัฒนาการของนาฬิกาจนถึงปัจจุบัน

นาฬิกาคือเครื่องมือที่ประดิษฐ์ขึ้นสำหรับ

ใช้วัดความนานของเวลา เช่น นาฬิกาแดด นาฬิกา
น้ำ และนาฬิกาทราย

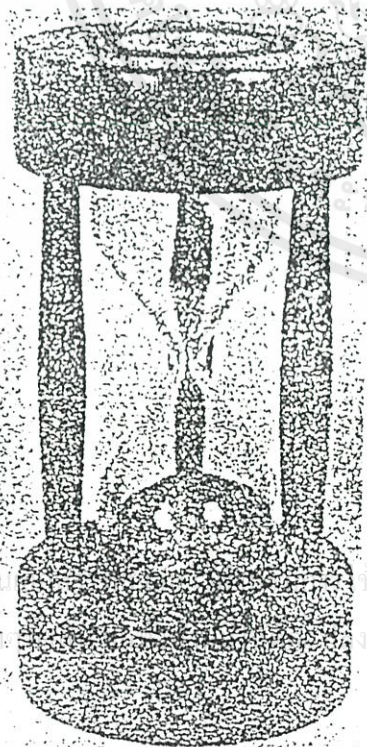
นาฬิกาแดด

หลักการบอกเวลาของนาฬิกาแดดขึ้นอยู่กับ
การเปลี่ยนมุมสูงของดวงอาทิตย์ ซึ่งเกิดจากการที่โลก
หมุนรอบตัวเอง นักวิทยาศาสตร์ได้คิดเปลี่ยนแปลงปรับปรุง
นาฬิกาแดดกันเรื่อยมาตั้งแต่สมัยบาบิโลนเมื่อ 300 ปี
ก่อนคริสต์ศตวรรษจนกระทั่งถึงคริสต์ศตวรรษที่ 18 ซึ่ง
นับได้ว่าเป็นเวลายาวนานกว่านาฬิกาชนิดใดๆที่เคย
นาฬิกาแดดที่เชื่อว่าเก่าแก่ที่สุดที่มีเหลืออยู่ถึงสมัยปัจจุบัน
ค้นพบในประเทศอียิปต์

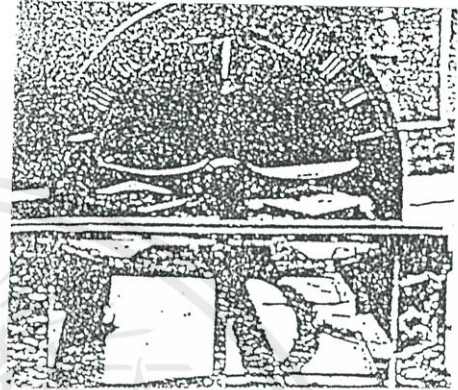
นาฬิกาน้ำ

นาฬิกาน้ำได้แพร่จากอียิปต์เข้ามาในยุโรป กรีกและโรมันได้นำมาดัดแปลง โดยเปลี่ยนให้มีที่รองรับน้ำที่
ไหลออกมาเป็นภาชนะรูปทรงกระบอกนาฬิกาน้ำนี้ เชื่อว่าได้รับการปรับปรุงคิดเปลี่ยนแปลงอีกหลายอย่าง หลายแบบ
โดยชาวจีนและชาวอาหรับ ในยุโรปใช้นาฬิกาน้ำอยู่จนถึงประมาณคริสต์ศตวรรษที่ 16

นาฬิกาทราย



เป็นเครื่องมือวัดเวลาสมัยก่อนกลางคริสต์ศตวรรษที่ 18
ประกอบด้วยแก้วทรงกระบอกตรงกลางทำให้คอด
เพื่อจำกัดปริมาณไหลของทรายหรือปรอทที่บรรจุอยู่
ภายในแก้วนั้น จากส่วนลงมายังส่วนล่างตามเวลาที่
กำหนดไว้ ชาวเรือได้ใช้นาฬิกาทรายสำหรับจับเวลา
การทิ้งลือกวัดความเร็วเรือเรียกว่า LOG-GLASS
นาฬิกาทรายเลิกใช้ไปเมื่อความนิยมของนาฬิกา
เครื่องจักรเข้ามาแทนที่ในสมัยปัจจุบันนี้คือที่รัฐสภา
อังกฤษ ใช้ในการจับเวลา 2 นาที ให้สมาชิกเข้านั่ง
ประจำที่เพื่อลงคะแนนเสียง



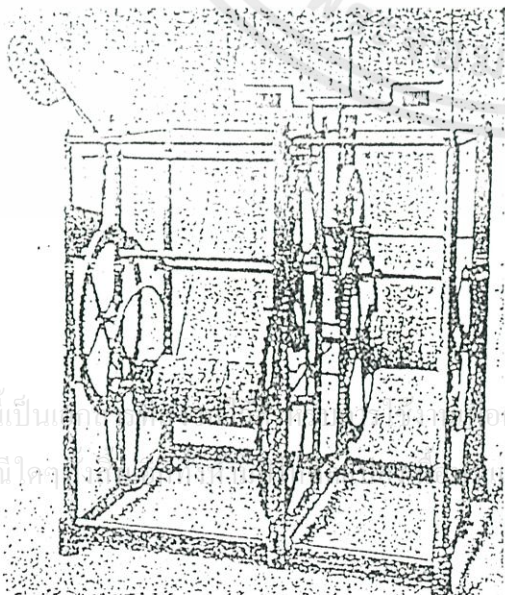
นาฬิกาควา



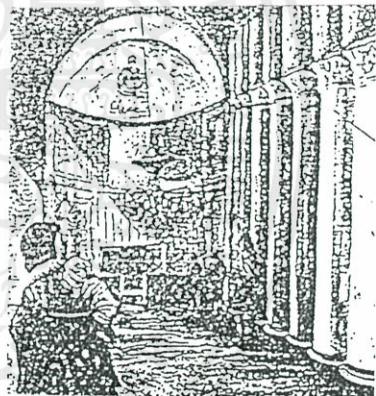
นาฬิกาดาราศาสตร์เยอรมัน มีสัญญาณปลุก

นาฬิกาเชิงกล

เวลาล่วงเลยมาจนถึง ค.ศ. 1360 ได้มีการประดิษฐ์นาฬิกาเชิงกลขึ้นใช้เป็นครั้งแรกโดย เฮนรี เคอ วิต นาฬิกาเชิงกลรุ่นแรกๆนั้นมีชิ้นส่วนประกอบมากมายทำหน้าที่เกี่ยวโยงกัน อาศัยกำลังจากแท่งน้ำหนักยึดด้วยเชือกพันรอบเพลา เมื่อแท่งน้ำหนักเลื่อนต่ำลง เชือกที่พันออกแรงหมุนเพลาแล้วเพลานั้นก็ทำการเคลื่อนไหวตามระบบฟันเฟืองและเกียร์ ซึ่งบังคับระฆังให้ตีชั่วโมง และมีเข็มชี้บอกเวลา



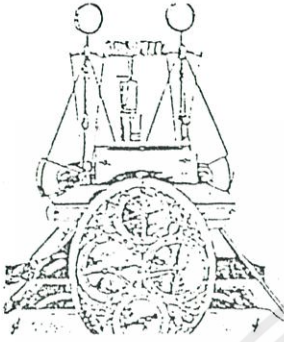
ในสมัยที่นาฬิกาแคคเป็นที่นิยมใช้กันอยู่อย่างแพร่หลายปรากฏว่านาฬิกาแคคไม่เหมาะที่จะใช้ในเรือเดินทะเล เพราะเรือมีอาการโคลงเคลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเวลากลางคืนชาวเรือก็ยังมีความต้องการจะรู้เวลาเช่นเดียวกับกลางวัน คับนั้นจึงปรากฏว่านาฬิกาที่ชาวเรือนิยมใช้อยู่ในสมัยนั้นคือนาฬิกาควา นาฬิกาควานี้มีลักษณะคล้ายกับเครื่องวัดมุม ใช้บอกเวลาโดยอาศัยวัดความสัมพันธ์ของเงามุมระหว่างควาเหนือกับหมุดควาฤกษ์ ซึ่งส่วนมากใช้หมุดควาถูกหมิวใหญ่และหมุดควาถูกหมิวเล็ก เนื่องจากนาฬิกาควานี้ผู้ใช้จะต้องมีความรู้ทางดาราศาสตร์ ซึ่งต้องมีการคำนวณล่วงหน้าก่อนที่จะใช้วัด คับนั้นนาฬิกาควาจึงนิยมใช้กันในหมู่ชาวเดินเรือเท่านั้น



ความคิดริเริ่มการวัดเวลานี้ครั้งแรกมาจากกาลิเลโอในสมัยที่เขาเป็นนักเรียนแพทย์ ต่อมากาลิเลโอได้เลิกศึกษาวิชาแพทย์แล้วหันมาศึกษาคณิตศาสตร์และฟิสิกส์แทน เมื่อกาลิเลโอได้มีความคิดที่จะใช้ลูกตุ้มน้ำหนักสร้างนาฬิกาเขาก็มีอายุมากเสียแล้ว เขาได้วาดรูปออกแบบสร้างแต่ยังไม่ทันได้สร้างเป็นเครื่องเสร็จก็ถึงแก่กรรมเสียก่อนภายหลังจากที่กาลิเลโอถึงแก่กรรมได้ 14 ปี ได้มีนักดาราศาสตร์ชาวฮอลแลนด์ชื่อไฮเกนส์ได้อาศัยความคิดของกาลิเลโอสร้างนาฬิกาจักรใช้ลูกตุ้มน้ำหนักเป็นเรือนแรกที่ทำให้ความแม่นยำและสามารถนับเวลาเป็นวินาทีได้

โครโนเมตร

เวลาใกล้ๆกันกับเมื่อกาลิเลโอ ได้มีความคิดใช้ลูกตุ้มน้ำหนักเป็นหลักในการสร้างเครื่องรักษาเวลาได้มีความต้องการคิดค้นหาตำแหน่งจุดในทะเลให้ได้แม่นยำ



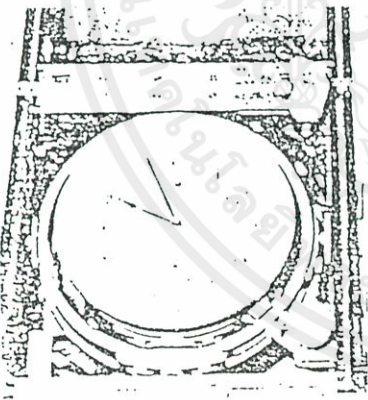
เพราะได้เกิดมีเรืออับปางขึ้นบ่อยๆ รัฐบาลอังกฤษได้อนุมัติใน ค.ศ.

1714 ให้รางวัล 10000 ปอนด์ สำหรับการคิดหาวิธีซึ่งจะกำหนดหาตำแหน่งได้โดยนาฬิกาที่ใช้เคลื่อนแล้ววันหนึ่งๆ จะต้องไม่คลาดเคลื่อนเกินวันละ 3 วินาที ซึ่งจอห์น ฮาร์ริซอนชาวอังกฤษได้เป็นคนแรกที่ได้นาฬิกาที่ได้ลักษณะตามที่รัฐบาลอังกฤษต้องการเขาได้เขียนแบบสร้างนาฬิกาสำหรับใช้ในการเดินเรือและส่งนาฬิกาเรือนแรกให้ศภาคองจิงคุดตลงเป็นครั้งแรกเมื่อปีค.ศ. 1734

แม้ว่าโครโนเมตรได้รับความเชื่อถือรับใช้อย่างแพร่หลาย แต่โครโนเมตรแบบนี้ยังมีข้อพร่องอันเกิดจากในขณะที่ใช้งานจะต้องระมัดระวังไม่ให้เรือนนาฬิกาได้รับความกระทบกระเทือน ซึ่งจะเป็นผลไปทำให้จังหวะกลอกของจักรกลกลุ่กผิดไปจากปกติเกิดอัตราที่ผิดขึ้น นอกจากนั้นการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิจะทำให้โลหะขีดยหดผิดขนาดไปจังหวะกลอกของจักรกลกลุ่กก็ย่อมช้าลงหรือเร็วขึ้นด้วย

นาฬิกาไฟฟ้า

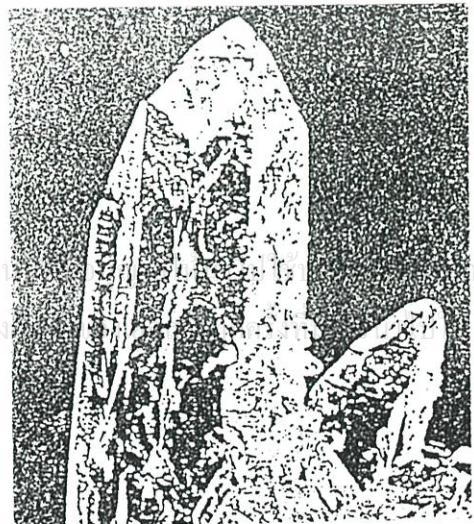
นาฬิกาที่ใช้พลังไฟฟ้าแบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือใช้พลังไฟฟ้าเป็นเพียงต้นกำลังแทนน้ำหนักถ่วงหรือลานแต่เพียงอย่างเดียว และอีกประเภทหนึ่งได้แก่นาฬิกาไฟฟ้าที่ใช้อาการสลับของกระแสไฟฟ้ามาเป็นตัวรักษาความเที่ยงตรงของเวลา



ในสมัยปัจจุบันได้นำเอาระบบทรานซิสเตอร์มาใช้เป็นส่วนประกอบในการควบคุมการแบ่งจังหวะเวลาของไฟฟ้ากระแสตรง เรารู้จักนาฬิกาชนิดนี้ในนามของนาฬิกาทรานซิสเตอร์ นาฬิกาชนิดนี้ แม้ความเที่ยงตรงจะไม่สูงแต่ผู้ใช้ได้รับความสะดวกที่ไม่ต้องคอยไขลานหรือตั้งลูกตุ้มถ่วงเพียงแต่ใส่แบตเตอรี่แห่งขนาดธรรมดาเพียง 1 ก้อนก็จะทำให้นาฬิกาเดินไปนาน 8-12 เดือน

นาฬิกาควอตซ์

ได้มีการนำเอาผลึกควอตซ์มาใช้ใน ELECTRONIC OSCILLATOR ซึ่งทำให้ได้คลื่นความถี่สูงนับล้านรอบต่อวินาทีแล้วจึงส่งผ่านเครื่องขยายกำลังและนำไปใช้หมุน SYNCHRONOUS ELECTRIC MOTOR ซึ่งมีแกนคอปเปอร์หมุนเข็มชี้เวลาของนาฬิกาทรายด้วย ระบบดังกล่าวนี้ทำให้เราได้รับความถูกต้องของเวลานับเป็นเศษส่วนของล้านวินาที



นาฬิกาอะตอม

เป็นนาฬิกาที่เดินด้วยความถี่ของอะตอมธาตุต่างๆ ที่ใช้กันได้แก่อะตอมของธาตุซีเซียม จากการใช้นาฬิกาอะตอมสำหรับรักษาเวลานี้ทำให้สามารถวัดเวลาได้อย่างละเอียดซึ่งไม่เคยทำได้มาก่อน และช่วยให้นักวิทยาศาสตร์และนักดาราศาสตร์ค้นพบสิ่งที่ไม่เคยทราบมาก่อน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- กรมศิลปากร, “คู่มือการปฏิบัติงานของภัณฑารักษ์”: อัมรินทร์พรินดีงแอนด์พับลิชชิ่ง กรุงเทพมหานคร, 2536
- กรมอุทกศาสตร์, “กองทัพเรือ.การรักษาเวลามาตรฐานประเทศไทยและนาฬิกา”: โรงพิมพ์กองทัพเรือ กรุงเทพมหานคร, 2536
- จิรา จงกล, “พิพิธภัณฑ์สถานวิทยา”: อัมรินทร์พรินดีงแอนด์พับลิชชิ่ง กรุงเทพมหานคร , 2532
- นพดล เวชสวัสดิ์, “ความมหรรศจรรย์ของเวลา”: ซีเอ็ดยูเคชั่นจำกัด กรุงเทพมหานคร, 2521
- นิคม มุติกกคามะ, “วิชาการพิพิธภัณฑ์”: ไทยวัฒนาพานิช กรุงเทพมหานคร, 2524
- นิพนธ์ ทราชเพชร, “มหรรศจรรย์มนุษย์กับดวงดาว”: ไทยวัฒนาพานิช กรุงเทพมหานคร, 2538
- “ประวัติย่อของเวลา”: GLOBALBRAIN PUBLICATION กรุงเทพมหานคร, 2534
- ERNEST NEUFERT “ARCHITECT DATA”: CROSSBY LOCKWOOD STAPLE LONDON , 1970
- JOSEP M. MONTANER , “NEW MUSEUM”: PRINCETON ARCHITECTURE, 1990
- DAVID DEAN, “MUSEUM EXHIBITION”, NEWYORK : ROUTLEDGE PUBLISHERS, 1994

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้