

พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์สำหรับเด็ก
SCIENCE MUSEUM FOR CHILDREN



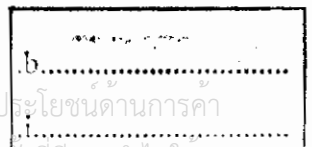
นาย ทรงชัย ภัคสกุล

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาตรี สถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต
ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2547

รฟ.
ท133ท

เลขที่.....
เลขที่.....
วันที่.....

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของหอสมุดฯ ใช้สอยไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้
วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรี สถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต

(รศ.กฤษณ์ เลื่อนนวี)

คณบดี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

รศ.ดร.สมชาย ศรีสมพงษ์
อ.วณัฐสุดา ไชยมนต์รี
อ.จุฑาทิพย์ เตชะจำเริญ
อ.พงศ์สันต์ สุวรรณะขงู

ประธานกรรมการ
กรรมการ
กรรมการ
กรรมการและเลขานุการ

(รศ.สมศักดิ์ ธรรมเวชวิที)

อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	โครงการ พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์สำหรับเด็ก SCIENCE MUSEUM FOR CHILDREN
ชื่อนักศึกษา	นาย ทรงชัย ภัคสกุล รหัส 43020019
ภาควิชา	สถาปัตยกรรม
คณะ	สถาปัตยกรรมศาสตร์
ปีการศึกษา	2547-2548

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์ที่สำคัญของการศึกษาในโครงการนี้ เพื่อการส่งเสริมสนับสนุนการให้ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีให้กับเด็กและเยาวชน เพื่อเป็นการพัฒนาคุณภาพด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศให้ทั่วถึงมากขึ้นโดยพื้นฐานการพัฒนาประเทศอยู่ที่คุณภาพของประชาชน ถ้าหากทำให้เยาวชนซึ่งเป็นอนาคตของชาติมีความรู้และสนใจในด้านวิทยาศาสตร์แล้ว ก็จะเป็นสิ่งที่ส่งเสริมต่อการพัฒนาประเทศให้มีความเจริญ โดยแนวทางการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น

แนวทางการศึกษา

เพื่อให้ได้รูปแบบของโครงการที่เหมาะสม และสอดคล้องกับความต้องการของพฤติกรรมและสร้างแรงจูงใจให้เกิดความสนใจแก่คนทั่วไป จึงได้วางแนวทางการศึกษาไว้ดังนี้

1. การกำหนดขอบเขตของโครงการให้ชัดเจน เพื่อให้ได้ตรงตามวัตถุประสงค์หลักของการศึกษาโครงการ
2. ศึกษาและค้นคว้าเกี่ยวกับโครงการและอาคารตัวอย่างที่มีรูปแบบใกล้เคียงกัน เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลต่าง ๆ ที่จะกำหนดรายละเอียดโครงการและการออกแบบ
3. ศึกษากิจกรรมภายในโครงการ ประเภทผู้ใช้โครงการและพฤติกรรมการใช้งานเพื่อกำหนดองค์ประกอบของโครงการ
4. ศึกษาและกำหนดองค์ประกอบของโครงการให้สอดคล้องกับพื้นที่ใช้สอยและความต้องการของกิจกรรมในโครงการ
5. กำหนดสถานที่ตั้งโครงการ โดยพิจารณาปัจจัยต่าง ๆ ที่สนับสนุนที่ตั้งโครงการตลอดจนสภาพแวดล้อมโดยรอบที่มีผลกระทบต่อที่ตั้งโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ออกแบบอาคารตามข้อมูลพื้นฐานที่ได้ศึกษามา รวมทั้งระบบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับอาคาร และออกแบบสภาพแวดล้อมผังบริเวณ

สรุปการศึกษา

พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ยังเป็นสิ่งที่ขาดแคลนอยู่ในประเทศไทย การให้ความรู้แก่ประชาชนให้ครอบคลุมสู่ภูมิภาคเป็นสิ่งสำคัญ การศึกษารูปแบบของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ในปัจจุบันเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาในการจัดตั้งพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาเฉพาะด้านต่อไป โดยจากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นสรุปได้ดังนี้

1. รูปแบบของอาคารสะท้อนให้เห็นถึงความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ที่ช่วยให้เกิดรูปลักษณ์ทางสถาปัตยกรรมใหม่ๆ เพื่อตอบสนองความต้องการและประโยชน์ใช้สอย
2. สถานที่ตั้งโครงการที่เอื้ออำนวยแก่การจัดตั้งมีผลต่อการส่งเสริมให้โครงการสามารถตอบสนองความต้องการให้ได้ตามวัตถุประสงค์
3. รูปแบบของการจัดนิทรรศการที่มีเนื้อหา นิทรรศการที่สัมพันธ์กัน การออกแบบส่วนแสดงนิทรรศการ ต้องมีความยืดหยุ่นในการจัดรวมทั้งช่วยส่งเสริมให้การชมนิทรรศการมีความน่าสนใจ

ข้อเสนอแนะ

พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ถือเป็นแหล่งความรู้ที่สำคัญที่ประชาชนทั้งเยาวชนและผู้ใหญ่ที่สามารถใช้เป็นสถานที่เรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ถ้าสามารถให้สิ่งเหล่านี้กระจายสู่ประชาชนทั่วประเทศได้ทั่วถึงทุกภูมิภาค ก็จะเป็นผลดีต่อการพัฒนาประเทศให้ทัดเทียมกับต่างประเทศ ในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ต้องการการพัฒนาตัวเองโดยเริ่มจากการเป็นพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์เพื่อการให้ความรู้ในวงกว้าง มาสู่การเป็นพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์เฉพาะด้าน ซึ่งจะเป็นสิ่งที่ดีที่ได้มีการให้ความรู้และให้บริการแก่ประชาชนที่สนใจเป็นแหล่งให้การศึกษาค้นคว้าความรู้ในสาขาเฉพาะด้านต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

การทำวิทยานิพนธ์ โครงการพิพิธภัณฑศึกษาสำหรับเด็กของข้าพเจ้า จะสำเร็จไม่ได้ ถ้าไม่มีบิดาและมารดาผู้ให้กำเนิดและทำให้ข้าพเจ้ามีวันนี้ เป็นกำลังใจและคอยช่วยเหลือทุกอย่างและขอบคุณน้องของข้าพเจ้าสำหรับกำลังใจที่มีให้เสมอๆ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่งสำหรับอาจารย์ที่ปรึกษา รศ. สมศักดิ์ ธรรมเวชวิที ที่ให้ความเอาใจใส่ เคียงเคียงให้ข้าพเจ้าสามารถผ่านช่วงเวลาที่สำคัญนี้ได้

ขอบคุณ เจ้าหน้าที่ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาเอคมัย ทุกท่านที่ให้ข้อมูลด้านต่างๆ และคำแนะนำเกี่ยวกับข้อมูลต่างๆ

ขอบคุณเจ้าหน้าที่พิพิธภัณฑศึกษาที่ให้คำแนะนำและอำนวยความสะดวก
 ขอบคุณ พี่น้องรุ่นที่ 19 ที่คอยช่วยเหลือและเป็นห่วงเป็นใยจนงานสำเร็จลุล่วงไปได้
 ขอบคุณสำหรับน้องๆ ทุกคนที่คอยช่วยเหลือสิ่งต่างๆ ที่ทำให้งานนี้สำเร็จลงไปได้
 ขอบคุณเพื่อนๆ ทุกคนที่แวะมาเยี่ยม ช่วยคลายเหงา....
 สุดท้ายนี้ขอขอบคุณทุกคนสำหรับความช่วยเหลือต่างๆ

นาย ทรงชัย ภัคสกุล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญเรื่อง	ง
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูปภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาของโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	2
1.3 วัตถุประสงค์ของการศึกษาโครงการ	3
1.4 ขอบเขตของการศึกษาโครงการ	3
บทที่ 2 กรณีศึกษาอาคารตัวอย่าง	4
2.1 อาคารตัวอย่างภายในประเทศ	4
2.1.1 อาคารศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ	4
2.1.2 อาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม	13
2.2 อาคารตัวอย่างในต่างประเทศ	27
2.2.1 พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ EHIME MUSEUM OF SCIENCE / JAPAN	27
บทที่ 3 การวิเคราะห์หาองค์ประกอบในโครงการ	31
3.1 การวิเคราะห์องค์ประกอบของผู้ใช้โครงการ	31
3.2 การคาดคะเนหาจำนวนผู้ใช้และพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ	32
3.3 พฤติกรรมผู้ใช้โครงการ	35
3.4 ความต้องการของโครงการ	38
3.4.1 องค์ประกอบหลัก	38
3.4.2 องค์ประกอบย่อย	39
3.5 การพิจารณาความสำคัญขององค์ประกอบโครงการ	42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 อัตรากำลังและองค์ประกอบของบุคลากรภายในโครงการ	50
บทที่ 4 การศึกษาวิเคราะห์รายละเอียดและพื้นที่ใช้สอยในโครงการ	52
4.1 การศึกษาวิเคราะห์รายละเอียดโครงการ	52
4.2 การวิเคราะห์หาพื้นที่ใช้สอยส่วนต่างๆ	94
4.3 ตารางสรุปพื้นที่ใช้สอยองค์ประกอบโครงการ	109
บทที่ 5 การศึกษาและวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ	114
5.1 เกณฑ์การพิจารณาที่ตั้งโครงการ	114
5.2 การวิเคราะห์และพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ	116
5.2.1 การพิจารณาที่ตั้งโครงการโดยรวม	116
5.2.2 การศึกษารายละเอียดและข้อมูลทางกายภาพ ในการเลือกที่ตั้งโครงการ	118
5.3 การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ	130
บทที่ 6 งานระบบที่ใช้ในโครงการ	131
6.1 ระบบโครงสร้างอาคาร	131
6.2 ระบบที่เกี่ยวข้องกับหอประชุมและโรงภาพยนตร์จอกว้าง	138
6.3 รายละเอียดเกี่ยวกับการจัดพิพิธภัณฑ์	139
6.4 การใช้ทรัพยากรน้ำและการบำบัดน้ำเสีย	153
6.4.1 ระบบประปา	153
6.4.2 ระบบบำบัดน้ำเสีย	155
6.5 การป้องกันอัคคีภัย	158
6.6 การกำจัดขยะ	166
6.7 ระบบปรับอากาศในอาคาร	168
6.8 การจัดการพลังงานภายในอาคาร	170
6.9 ระบบเสียงและระบบโทรศัพท์	172
6.10 ระบบไฟฟ้า	172
6.11 ระบบรักษาความปลอดภัย	173

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 7 สรุปแนวคิดและการออกแบบโครงการ	176
7.1 แนวความคิดในการออกแบบโครงการ	176
7.1.1 แนวความคิดในการจัดวางผังอาคารและรูปแบบทางสถาปัตยกรรม	176
7.1.2 แนวความคิดเกี่ยวกับระบบโครงสร้าง	177
7.1.3 แนวความคิดเกี่ยวกับการเลือกใช้ระบบต่างๆภายในอาคาร	177
7.2 ผลงานการออกแบบและหุ่นจำลอง	178
บรรณานุกรม	196
ภาคผนวก	
เทศบัญญัติที่เกี่ยวข้อง	197



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

	หน้า	
ตารางที่ 3-1	ตารางสถิติจำนวนและอัตราเพิ่ม ผู้ชมพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ มี.ย. 2545 – พ.ศ. 2546	33
ตารางที่ 3-2	ตารางสถิติผู้เข้าชมท้องฟ้าจำลองกรุงเทพฯ	33
ตารางที่ 3-3	ตารางวิเคราะห์ผู้เข้าชมในพิพิธภัณฑ์ที่มีลักษณะเดียวกัน	34
ตารางที่ 3-4	แสดงส่วนขององค์ประกอบหลักและองค์ประกอบย่อย	39
ตารางที่ 3-5	การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริหาร	43
ตารางที่ 3-6	การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริหาร	44
ตารางที่ 3-7	การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ ส่วนแสดงปรากฏการณ์บนท้องฟ้า	45
ตารางที่ 3-8	การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนนิทรรศการ	46
ตารางที่ 3-9	การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนห้องสมุด	47
ตารางที่ 3-10	การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริหารและเทคนิค	48
ตารางที่ 3-11	การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนหอประชุม	49
ตารางที่ 3-12	แสดงจำนวนบุคลากรภายในโครงการ	50
ตารางที่ 4-1	แสดงหัวข้อที่จัดแสดงในส่วนนิทรรศการ	62
ตารางที่ 4-2	แสดงความต้องการขนาด AIR CONDITION ต่อพื้นที่ส่วนต่างๆ	106
ตารางที่ 4-3	ตารางสรุปพื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบโครงการ	109
ตารางที่ 5-1	ตารางการให้คะแนนที่ตั้งโครงการ	130
ตารางที่ 6-1	ตารางเปรียบเทียบข้อดีของระบบจ่ายน้ำแบบต่างๆ	154
ตารางที่ 6-2	ตารางเปรียบเทียบข้อเสียของระบบจ่ายน้ำแบบต่างๆ	155
ตารางที่ 6-3	แสดงมาตรฐานในการออกแบบถนนเข้า-ออก	159
ตารางที่ 6-4	แสดงการกำหนดหัวฉีดดับเพลิง	161
ตารางที่ 6-5	COOLING LOAD CHECK FIGURES	169
ตารางที่ 6-6	MACHINE ROOM FOR CENTRAL CHILLED WATER SYSTEM	169
ตารางที่ 6-7	COOLING TOWER	170
ตารางที่ 6-8	ตารางการเปรียบเทียบการสะท้อนของสีต่างๆเพื่อประกอบการ ให้สีภายในอาคาร	171
ตารางที่ 6-9	ตารางเปรียบเทียบค่าการสะท้อนของวัสดุแต่ละชนิด	171

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 2-1 แสดงทัศนียภาพนอกพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์	7
รูปที่ 2-2 แสดงบริเวณด้านข้างของตัวอาคาร	8
รูปที่ 2-3 แสดงอาคารห้องฟ้าจำลอง	8
รูปที่ 2-4 แสดงยานอวกาศจำลองขององค์การ NASA	8
รูปที่ 2-5 แสดงแปลนชั้นที่ 1 และชั้นที่ 2	9
รูปที่ 2-6 แสดงแปลนชั้นที่ 3 และชั้นที่ 4	10
รูปที่ 2-7 แสดงรูปด้านทิศเหนือ	11
รูปที่ 2-8 แสดงรูปด้านทิศใต้	11
รูปที่ 2-9 แสดงรูปด้านทิศตะวันตก	11
รูปที่ 2-10 แสดงรูปด้านทิศตะวันออก	12
รูปที่ 2-11 แสดงโถงภายในอาคาร	12
รูปที่ 2-12 แสดงทัศนียภาพพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ	16
รูปที่ 2-13 แสดงบริเวณนิทรรศการชั่วคราว	16
รูปที่ 2-14 แสดงบริเวณโถงต้อนรับชั้นที่ 1	16
รูปที่ 2-15 แสดงการจัดนิทรรศการชั้นที่ 2	17
รูปที่ 2-16 แสดงการจัดนิทรรศการชั้นที่ 3	17
รูปที่ 2-17 แสดงการจัดนิทรรศการชั้นที่ 4	17
รูปที่ 2-18 แสดงการจัดนิทรรศการชั้นที่ 4	18
รูปที่ 2-19 แสดงการจัดนิทรรศการชั้นที่ 5	18
รูปที่ 2-20 การคมนาคมและวิวัฒนาการยานยนต์	18
รูปที่ 2-21 แสดงการจัดนิทรรศการชั้นที่ 6	19
รูปที่ 2-22 เทคโนโลยีภูมิปัญญาไทย และหัตถกรรมพื้นบ้าน	19
รูปที่ 2-23 แสดงผังพื้นที่ 1	20
รูปที่ 2-24 แสดงผังพื้นที่ 2	21
รูปที่ 2-25 แสดงผังพื้นที่ 3	22
รูปที่ 2-26 แสดงผังพื้นที่ 4	22
รูปที่ 2-27 แสดงผังพื้นที่ 5	23
รูปที่ 2-28 แสดงผังพื้นที่ที่คาดฟ้า	23
รูปที่ 2-29 แสดงผังบริเวณ	24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
รูปที่ 2-30 แสดงรูปตัดอาคาร	25
รูปที่ 2-31 แสดงรูปด้านอาคาร	26
รูปที่ 2-32 แสดงทัศนียภาพภายนอกโครงการ	28
รูปที่ 2-33 แบบแสดงแปลนชั้นที่ 1	29
รูปที่ 2-34 แสดงทางเดินบริเวณโถงหลัก	30
รูปที่ 2-35 แสดงบริเวณโถงหลัก	30
รูปที่ 3-1 แผนภูมิแสดงจำนวนผู้เข้าชมห้องฟ้าจำลอง	34
รูปที่ 3-2 DIAGRAMแสดงความสัมพันธ์ของส่วนต่างๆ	36
รูปที่ 3-3 DIAGRAMแสดงความสัมพันธ์ของส่วนต่างๆ	36
รูปที่ 3-4 DIAGRAMแสดงความสัมพันธ์ของส่วนต่างๆ	37
รูปที่ 3-5 DIAGRAMแสดงความสัมพันธ์ของส่วนต่างๆ	37
รูปที่ 3-6 DIAGRAMแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ	42
รูปที่ 3-7 DIAGRAMแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริหาร	43
รูปที่ 3-8 DIAGRAMแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริหาร	44
รูปที่ 3-9 DIAGRAMแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนแสดงปรากฏการณ์บนท้องฟ้า	45
รูปที่ 3-10 DIAGRAMแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนนิทรรศการ	46
รูปที่ 3-11 DIAGRAMแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนห้องสมุด	47
รูปที่ 3-12 DIAGRAMแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริหารและเทคนิค	48
รูปที่ 3-13 DIAGRAMแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนหอประชุม	49
รูปที่ 4-1 ตัวอย่างการจัดBOARD	56
รูปที่ 4-2 ขนาดพื้นที่ใช้สอยของ OBJECT และ MODEL	57
รูปที่ 4-3ขนาดพื้นที่ใช้สอยของ OBJECT และ MODEL	58
รูปที่ 4-4 ขนาดพื้นที่ใช้สอยของMODEL	58
รูปที่ 4-5 ขนาดพื้นที่ใช้สอยของ DIORAMA	58
รูปที่ 4-6 ขนาดพื้นที่ใช้สอยของ คอมพิวเตอร์กดปุ่มเลือกเอง	59
รูปที่ 4-7 ขนาดพื้นที่ใช้สอยของ VDO WALL , VDO VISUAL	59
รูปที่ 4-8 ขนาดพื้นที่ใช้สอยของ BOARD	60
รูปที่ 4-9 ขนาดพื้นที่ใช้สอยของ ELECTRONIC BOARD	60
รูปที่ 4-10 แสดงขนาด ELECTRONIC BOARD ที่ชมได้ทั้ง2ด้าน	60
รูปที่ 4-11 ขนาดพื้นที่ใช้สอยของ WALL BOARD)	61

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
รูปที่ 4-12 แสดงขนาดพื้นที่ในการชมนิทรรศการประเภทBOARD	61
รูปที่ 4-13 ระยะและขนาดของเก้าอี้ในโรงแสดงปรากฏการณ์ท้องฟ้า	65
รูปที่ 4-14 ระยะและขนาดของเก้าอี้ในโรงแสดงปรากฏการณ์ท้องฟ้า	65
รูปที่ 4-17 แสดงการจัดที่นั่งแบบทางราบ	66
รูปที่ 4-18 แสดงการจัดที่นั่งแบบอัฒจรรย์	66
รูปที่ 4-19 รูปแบบภาพแสดงตำแหน่งห้องเครื่องฉายดาว	67
รูปที่ 4-20 แสดงการวิเคราะห์ส่วนประกอบต่างๆ ในโรงแสดงท้องฟ้าจำลอง	68
รูปที่ 4-21 แสดงส่วนห้องเครื่องฉายภาพยนตร์	69
รูปที่ 4-22 แสดงส่วนห้องเครื่องฉายภาพยนตร์	70
รูปที่ 4-23 ถึง 4-25 แสดงเครื่องฉายดาวหลัก	71
รูปที่ 4-26 ภาพแสดงระยะห่างระหว่างชั้นวางหนังสือ	73
รูปที่ 4-27 ภาพแสดงตัวอย่างห้องซ่อมแซมหนังสือของเจ้าหน้าที่	73
รูปที่ 4-29 STANDARD SPACE	75
รูปที่ 4-30 COUNTER INFORMATION	75
รูปที่ 4-31 TICKET BOOTH DEPOSITARY	75
รูปที่ 4-32 SALE AREA	76
รูปที่ 4-33 PUBLIC TELEPHONE	76
รูปที่ 4-34 BOARD	76
รูปที่ 4-35 ภาพแสดงการชมBOARD	76
รูปที่ 4-36 WATER DRINK	77
รูปที่ 4-37 SECURITY STATION	77
รูปที่ 4-38 TOILET	77
รูปที่ 4-39 LOCKER	78
รูปที่ 4-40 DINING AREA	78
รูปที่ 4-41 CAR PARKING	78
รูปที่ 4-42 MOTORCYCLE&BICYCLE	78
รูปที่ 4-43 SMALL BUS (TRUCK CAR)	79
รูปที่ 4-44 BUS PARKING	79
รูปที่ 4-45 BASIC WORK STATION	79
รูปที่ 4-46 BASIC WORK STATION WITH VISITO SITTING	80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้กับโรงเรียนเพื่อใช้ประกอบการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
รูปที่ 4-47 FILING CABINET	80
รูปที่ 4-48 TYPING SATTION	80
รูปที่ 4-49 CARD CATALOGUE	81
รูปที่ 4-50 XEROX	81
รูปที่ 4-51 SECRETARY WORK STATION	81
รูปที่ 4-52 LOCKER STATION	82
รูปที่ 4-53 DARFT STATION	82
รูปที่ 4-54 SERVICE COUNTER OF CAFETERIA	82
รูปที่ 4-55 REFRIGIRATOR SHOWCASE	83
รูปที่ 4-56 RELAX AREA	83
รูปที่ 4-57 ส่วนทำงานบรรณารักษ์	83
รูปที่ 4-58 ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ห้องสมุด	84
รูปที่ 4-59 ส่วนซ่อมแซมหนังสือ	84
รูปที่ 4-60 ส่วนถ่ายเอกสารเจ้าหน้าที่	84
รูปที่ 4-61 ตู้บัตรรายการ	85
รูปที่ 4-62 BOOTH อ่านหนังสือ	85
รูปที่ 4-63 READING AREA	85
รูปที่ 4-64 ตู้เก็บหนังสือ	85
รูปที่ 4-65 GUARD HOUSE	86
รูปที่ 4-66 FIRST AID	86
รูปที่ 4-67 MODEL ELECTRIC WORKSHOP	86
รูปที่ 4-68 PRINTING SILK SCREEN	87
รูปที่ 4-69 WORK SHOP	87
รูปที่ 4-70 LAB PHOTOGRAPHY	87
รูปที่ 4-71 ห้องเก็บภาพและ MICROFILM	88
รูปที่ 4-72 แสดงห้องเก็บภาพ	88
รูปที่ 4-73 ห้องหัวหน้าฝ่ายรักษาความปลอดภัย และโทรทัศน์วงจรปิด	88
รูปที่ 4-74 ห้องถ่ายสำเนาและล้าง MICROFILM	88
รูปที่ 4-75 AUDITORIUM SEAT	89
รูปที่ 4-76 ส่วนห้องประชุม	89

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
รูปที่ 4-77 ห้องบันทึกเทป	89
รูปที่ 4-78 ห้องเก็บถัง GAS	90
รูปที่ 4-79 ห้องผู้อำนวยการ	90
รูปที่ 4-80 ห้องรองผู้อำนวยการ	90
รูปที่ 4-81 ห้องหัวหน้าแผนก	91
รูปที่ 4-82 CONTROL ROOM	91
รูปที่ 4-83 ภาพแสดงห้อง CONTROL ROOM	91
รูปที่ 4-84 ห้อง COMPUTER ROOM ชนิด SUPER WIDE COMPUTER	92
รูปที่ 4-85 ภาพแสดงห้อง COMPUTER ROOM	92
รูปที่ 4-86 OMINIMAX PROJECTOR ROOM	92
รูปที่ 4-87 STAR PROJECTOR AND PLANET PROJECTOR	93
รูปที่ 4-88 PROJECTOR ROOM	93
รูปที่ 5-1 รูปที่ตั้งโครงการ	120
รูปที่ 5-2 รูปที่ตั้งโครงการ	120
รูปที่ 5-3 ถนนสุขาภิบาล 1 ซึ่งเป็นถนนหลักหน้าโครงการ	120
รูปที่ 5-4 ซอยทางเข้าหมู่บ้าน ซึ่งอยู่ข้างที่ตั้งโครงการ	120
รูปที่ 5-5 ทิศใต้มีสำนักงานการเคหะแห่งชาติ	120
รูปที่ 5-6 สวนพฤกษชาติคลองจั่น	120
รูปที่ 5-7 แสดงที่ตั้งโครงการและถนนหน้า	122
รูปที่ 5-8 ผังตรงข้ามที่ตั้งโครงการมีบริษัทรับเหมาและป้ายรถประจำทาง	122
รูปที่ 5-9 ถนนพระรามที่ 3 ซึ่งเป็นถนนหน้าที่ตั้งโครงการ	122
รูปที่ 5-10 บริเวณที่ดินที่เป็นของกรมโยธาฯ	123
รูปที่ 5-11 บริเวณที่ดินที่เป็นของเอกชน	123
รูปที่ 5-12 ธนาคารกสิกรไทยสาขาถนนพระรามที่3 ซึ่งอยู่ข้างที่ตั้งโครงการ	123
รูปที่ 5-13 บริเวณด้านหน้าโครงการ	127
รูปที่ 5-14 บริเวณด้านหน้าโครงการ	128
รูปที่ 5-15 บริเวณด้านหน้าโครงการอีกมุมมองซึ่งติดกับถนนศรีนครินทร์	128
รูปที่ 5-16 ถนนซึ่งเข้ามาทางด้านหลังที่ตั้งโครงการ	128
รูปที่ 5-17 ทศนิยมภาพด้านหลังที่ตั้งโครงการ	128
รูปที่ 5-18,5-19 ถนนที่เข้าด้านหลังที่ตั้งโครงการซึ่งเป็นซอยตัน	129

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เฉพาะในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
รูปที่ 5-20 ทางแยกซึ่งไปยังซอยด้านหลังโครงการ	129
รูปที่ 5-21,5-22 โรงพยาบาลสมิติเวช และโรงเรียนอนุบาลจุติมา	129
รูปที่ 6-1 ภาพแสดงโครงสร้าง TRUSS เปรียบเทียบกับโครง CABLE	133
รูปที่ 6-2 TRIANGULATED TRUSS WITH TENSED DIAGONAIS	134
รูปที่ 6-3 TRIANGULATED TRUSS WITH COMPRESSED DIAGONALS	134
รูปที่ 6-4 ภาพแสดง โครงสร้าง SPACE FRAME	135
รูปที่ 6-5 แสดงโครงสร้างเปลือกแข็ง	135
รูปที่ 6-6 แสดงการรับแรงของโดมครึ่งวงกลม	136
รูปที่ 6-7 ภาพแสดงวัสดุที่ใช้บุผนังโดมเพื่อดูดซับเสียง	137
รูปที่ 6-8 แบบห้องจัดแสงธรรมชาติ	141
รูปที่ 6-9 ห้องแสดงแบบยกพื้นโล่ง เป็นลักษณะห้องโถงมีบันไดขึ้นสามารถมองเห็นห้องโล่งได้	141
รูปที่ 6-10 ห้องแสดงแบบห่อประชุมใหญ่ เป็นห้องแสดงขนาดใหญ่มีหน้าต่าง 2 ด้าน	141
รูปที่ 6-11 ห้องแสดงที่ใช้แสงจากหลังคา	142
รูปที่ 6-12 ตู้แสดงแบบลอยตัว	143
รูปที่ 6-13 ตู้แสดงติดผนัง	143
รูปที่ 6-14 เมื่อติดตั้งกระจกตรงข้ามหน้าต่าง ให้เอียงผิวกระจกทำมุมแหลมกับพื้นห้อง	144
รูปที่ 6-15 เมื่อตู้อยู่เบื้องหน้าหน้าต่าง ให้เอียงกระจกออกจากหน้าต่างเข้าหาผู้ดู	144
รูปที่ 6-16 ตู้ที่หันหน้าเข้าหากัน ให้เอียงกระจกทำมุมซึ่งกันและกันอย่างวางขนานกัน	144
รูปที่ 6-17 เมื่อแสงเข้าด้านบนและอยู่หลังผู้ดูไม่ต้องเอียงกระจก	144
รูปที่ 6-18 มองได้ด้านเดียว	145
รูปที่ 6-19 มองสองด้าน	145
รูปที่ 6-20 มองสามด้าน	145
รูปที่ 6-21 มองได้รอบด้าน	146
รูปที่ 6-22 ชมต่อเนื่องด้านเดียวกัน	146
รูปที่ 6-23 ชมได้สองด้าน	146
รูปที่ 6-24 ชมได้สองด้าน	147
รูปที่ 6-25 ชมได้ทั้งสองด้านจัดเป็นแบบขดลวด	147
รูปที่ 6-26 เส้นทางตัดกัน	147
รูปที่ 6-27 เส้นทางที่แยกออก	147
รูปที่ 6-28 DIAGRAM การเดินแบบ ROOM TO ROOM	148

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
รูปที่ 6-29 DIAGRAM การเดินแบบCORRIDOR TO ROOM	148
รูปที่ 6-30 การจัดทางเดินสามารถให้ผู้ชมเดินได้ทั่วถึง	149
รูปที่ 6-31 ทางออกที่ดีทำให้ผู้ชมสามารถชมได้ทั้งห้อง	149
รูปที่ 6-32 การจัดทางเดินที่สามารถชมได้ทั่วถึง	150
รูปที่ 6-33 แสดง ผังการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย	158



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาของโครงการ

ในปัจจุบันเรื่องของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งกับการพัฒนาประเทศและคุณภาพชีวิต ซึ่งปัจจัยที่จะต้องคำนึงถึงเป็นสิ่งแรก คือ การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ด้วยการส่งเสริมการศึกษาเพื่อเสริมศักยภาพในทุกด้าน เพราะเยาวชนจะเติบโตขึ้นและเป็นผู้กำหนดความเป็นไปของ สังคม ประเทศ และโลก

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย ทั้งที่รับจากต่างประเทศ และที่เกิดจากการสร้างองค์ความรู้ในประเทศ ก่อให้เกิดผลกระทบต่อชีวิตคนไทยเป็นอย่างมาก ไม่ว่าจะเป็นด้านโภชนาการ การเกษตรกรรม สาธารณูปโภค และโครงสร้างพื้นฐานต่างๆซึ่งช่วยให้คนไทยมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น แต่เทคโนโลยีสมัยใหม่ ก็นำมนุษยชาติเข้าสู่ยุคของการเปลี่ยนแปลงอย่างกว้างขวางและรวดเร็ว เทคโนโลยีแม้มีคุณอนันต์ก็อาจมีโทษมหันต์ ถ้าไม่รู้จักกลยุทธในการบริหารจัดการ ประเทศต่างๆจึงจำที่จะต้องเรียนรู้วิธีการที่จะนำเทคโนโลยีมาใช้ให้เหมาะกับสภาพเศรษฐกิจและสังคมของตนเอง และจะต้องส่งเสริมความร่วมมือทั้งระดับภูมิภาคและระดับโลกเพื่อให้ประเทศที่กำลังพัฒนามีโอกาสได้ใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม ภายใต้กติกาที่เป็นธรรมและเอื้อประโยชน์ต่อการพัฒนาคนให้มากที่สุด

หากจะมองภาพรวมของระดับสติปัญญาของคนไทยทั้งในด้านการคิดแก้ไขปัญหา หรือการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์แล้ว พบว่าไม่ได้ด้อยไปกว่าประเทศอื่นเลย เห็นได้จากการแข่งขันประกวดโครงการสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ การแข่งขันความรู้ทางวิทยาศาสตร์โอลิมปิกสาขาต่างๆ หรือรางวัล GLOBE Stars ซึ่งเป็นรางวัลที่มอบให้กับ นักเรียน ครู โรงเรียน หรือบุคลากรในโครงการทั่วโลก ที่มีผลงานดีเด่น ซึ่งโรงเรียนในประเทศไทยก็ได้รับรางวัลนี้ไปเช่นกัน

เมื่อปี พ.ศ. 2542 ประเทศไทยเข้าร่วมเป็นสมาชิกลำดับที่ 85 ของโครงการ GLOBE หรือ Global Learning and Observation to Benefit Environment หรือองค์การยูเนสโก ซึ่งเป็นหน่วยงานด้านการศึกษาวิทยาศาสตร์ระดับสากล ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญในการปรับปรุงการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ให้แก่พลเมืองของทุกประเทศ เนื่องจากวิทยาศาสตร์สามารถนำมาใช้ในการพัฒนาประเทศได้ เพื่อเป็นการลดช่องว่างการพัฒนาคุณภาพชีวิตของพลเมืองในโลก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับพิพิธภัณฑ์ชนิดต่างๆก็เป็นเหมือนการศึกษาเปิด เพื่อให้ผู้ที่สนใจได้เข้าไปศึกษาหาความรู้ด้วยประสบการณ์จริง อีกทั้งยังเปิดโอกาสที่เท่าเทียมให้กับทุกคน ทั้งเด็กในระบบและนอกระบบ โรงเรียน ที่จะได้เรียนรู้สิ่งต่างๆที่มีประโยชน์ในการดำเนินชีวิต การอยู่ร่วมกันในสังคม และการพัฒนาตนเอง

การจัดตั้งพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์สำหรับเด็ก

พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์สำหรับเด็กเป็นพิพิธภัณฑ์ที่สังกัดกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และ สิ่งแวดล้อม มีบทบาทหน้าที่ในการพัฒนาการศึกษา คุณภาพทรัพยากรเยาวชน รับผิดชอบในการส่งเสริมการจัดกิจกรรมทั้งในและนอกระบบโรงเรียน โดยการจัดนิทรรศการหลายรูปแบบ เน้นสื่อ นิทรรศการปฏิสัมพันธ์ ภาพยนตร์ วัตถุทัศน สื่อคอมพิวเตอร์ของจริง สิ่งจำลอง การประกวด การประดิษฐ์ โครงการและการอบรมโดยผู้ที่เข้ามาชมได้รับความรู้และความบันเทิง

2. วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาสำหรับเยาวชนที่มีผลต่อการศึกษารวมในด้านต่างๆ เช่น
 - ส่งเสริมให้เยาวชนได้มีโอกาสเรียนรู้ทำความเข้าใจกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำวัน
 - เพื่อให้เยาวชนมีความรักในการเรียน มีแนวทางในการเรียนรู้อย่างสนุกสนาน
2. เพื่อเป็นการพัฒนาการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นแหล่งแสดงนิทรรศการความรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้กับเยาวชน สามารถปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรทางการศึกษาต่อไปได้
3. เพื่อลดความเหลื่อมล้ำทางคุณภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนต่างๆอันเนื่องมาจากการขาดแคลนอุปกรณ์
4. ทำให้เด็กได้รับพัฒนาการด้านสังคม คือการทำกิจกรรมร่วมกับบุคคลอื่นได้ ได้รับความรู้และความเพลิดเพลินจากการชมนิทรรศการ รู้จักการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ นอกจากนี้ยังเป็นสถานที่ดึงดูดนักท่องเที่ยวได้อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ประโยชน์ของการศึกษาโครงการ

1. เกิดความรู้ความเข้าใจในการออกแบบสถาปัตยกรรมเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาสำหรับเยาวชน
2. สร้างเสริมความสามารถในการหาข้อมูลและจัดระบบการทำงานรวมทั้งระบบความคิดได้ดียิ่งขึ้น
3. ได้ศึกษาการเรียนรู้ความคิดและปรัชญาในการออกแบบ และสิ่งอื่นๆจากการศึกษาอาคารตัวอย่าง
4. ได้แลกเปลี่ยนความรู้และถ่ายทอดความคิดเห็นในเชิงออกแบบกับผู้อื่น อันเป็นเหตุให้เกิดการไหลเวียนทางความคิด และพัฒนาขึ้นได้ในหลายมุมมอง

4. ขอบเขตของการศึกษาโครงการ

1. ศึกษาพฤติกรรมและความต้องการของมนุษย์ในการใช้สอยอาคาร และกิจกรรมต่างๆที่เกิดขึ้นภายในโครงการโดยมุ่งเน้นไปที่ผู้ใช้โครงการหลักคือเด็ก รวมถึงการศึกษาจิตวิทยาและมาตราส่วนของเด็ก ที่มีผลต่อการออกแบบของโครงการ
2. ศึกษารายละเอียดองค์ประกอบโครงการ ที่ให้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็ก โดยเฉพาะในส่วนของการจัดนิทรรศการที่เรียกว่า Interactive Exhibition
3. ศึกษาถึงการนำเทคโนโลยีในการจัดแสดงงานที่ทันสมัยเข้ามาใช้ในโครงการ เพื่อให้สามารถอธิบายพื้นฐานความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์
4. ศึกษาและค้นคว้าข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบ และวิเคราะห์ศักยภาพของพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับเป็นที่ตั้งโครงการ
5. ศึกษาการจัดผังที่ว่างทางสถาปัตยกรรม, รูปร่าง (mass) , รูปทรง (form) ของอาคารให้มีลักษณะที่น่าสนใจแสดงอาคารที่บ่งบอกลักษณะของกิจกรรมทั้งภายนอกและภายใน
6. ศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างและงานระบบต่างๆ เพื่อศึกษางานระบบและงานระบบพิเศษต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบโครงการ อาทิเช่น ระบบไฟฟ้า, ระบบปรับอากาศ, ระบบการควบคุมแสงเสียง เป็นต้น
7. เพื่อศึกษากฎหมาย ข้อบัญญัติและข้อกำหนดต่างๆที่มีผลต่อการออกแบบโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

กรณีศึกษาอาคารตัวอย่าง

2.1 อาคารตัวอย่างภายในประเทศ

2.1.1 อาคารศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ กรมการศึกษานอกโรงเรียน กระทรวงศึกษาธิการ

เจ้าของ : ศูนย์บริหารเพื่อการศึกษา กรมการศึกษานอกโรงเรียน

สถานที่ตั้ง : เขกมัย สุขุมวิท กรุงเทพฯ

สถาปนิก : บริษัท สถาปนิก สุเมธ ชุมสาย จำกัด

วิศวกรโครงสร้าง: ดร. ธวัชชัย นาคะตะ

ระบบโครงสร้าง : STEEL TRUSS IN LONG SPAN

ความเป็นมาของโครงการ

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ เป็นโครงการที่กรมวิชาการ กรมการศึกษานอกโรงเรียน ได้ดำเนินการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2514 จนกระทั่งได้งบประมาณและเริ่มทำการสร้างในปี พ.ศ. 2518 และเสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ เปิดให้ประชาชนได้ชมในปี พ.ศ. 2521

การดำเนินการโครงการระยะแรก ได้ติดต่อขอความช่วยเหลือทางด้านวิชาการจากมูลนิธิฟอร์ด ต่อมามูลนิธิได้แนะนำและจัดหาสถาปนิกให้กรมวิชาการคือ บริษัท สุเมธตรีและสหาย จำกัด (ภายหลังเปลี่ยนชื่อเป็น สำนักงาน สุเมธ ชุมสาย จำกัด)

การจัดผังบริเวณอาคารพิพิธภัณฑ์ต้องอยู่ในบริเวณเดียวกันกับหอดูดาวหรือท้องฟ้าจำลอง ถนนสุขุมวิท ติดกับสถานีขนส่งภาคตะวันออก ปากซอยเอกมัย แต่ด้านหน้าติดถนนระหว่างอาคารท้องฟ้าจำลอง

แนวความคิดในการออกแบบอาคาร

นอกจากจุดประสงค์และความต้องการซึ่งทางราชการได้ให้สถาปนิกตั้งใจทโยไว้ดังนี้

1. สถาปัตยกรรมต้องมีลักษณะที่คล้อยตามไปกับความรู้สึกทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามแนวโน้มในอนาคต ดังนั้นโครงสร้างควรแสดงออกซึ่งเทคโนโลยีของการก่อสร้างที่ทันสมัย ในเวลาเดียวกันก็ควรแสดงให้เห็นถึงโครงสร้างและระบบต่างๆที่ประกอบขึ้นเป็นตัวอย่างอาคารอย่างชัดเจน

โดย ถือว่าสิ่งเหล่านี้เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของสถาปัตยกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของ บริษัท การช่าง วิศวกรรม สถาปัตย์ จำกัด อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ควรเป็นอาคารที่สนุก โดยถือเป็นที"เที่ยว"อีกแห่งหนึ่งในเมืองที่สามารถดึงดูดคนได้เหมือนกัน ซึ่งให้ทั้งความรู้และความบันเทิงภายในตัว
3. จัดให้นักเรียนและผู้ชมทั่วไปได้มีโอกาสเห็นการทำงานของศูนย์วิทยาศาสตร์นี้ด้วย ในส่วนของโรงเก็บสิ่งของของบริเวณทำหุ่นจำลองและประกอบของแสดงวิทยาศาสตร์ ห้องทดลองฟิสิกส์และเคมี ดังนั้นจึงจัดให้ภายในอาคารมองเห็นถึงกันได้หมด ทั้งนี้มีการแยกการสัญจรภายในอาคารไม่ให้เกิดรบกวนการทำงานของเจ้าหน้าที่ได้
4. ประเด็นเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม คือการจัดให้บริเวณด้านหน้าของศูนย์วิทยาศาสตร์แห่งนี้ เป็นสวนสาธารณะ เป็นที่พักผ่อนได้ส่วนหนึ่งเนื่องจากอยู่ในที่จอแจ ประกอบด้วยสถานีขนส่ง สถานีรถไฟท่า สถานีจอดรถประจำทางหลายสาย และตลาด โดยจัดให้เป็นสวนวิทยาศาสตร์ ซึ่งสถานที่ก่อสร้างนี้มีสระน้ำและต้นไม้อยู่แล้ว สถาปนิกจึงได้รักษาไว้ จะมีการเปลี่ยนแปลงเฉพาะเสริมสร้างขอบสระ จัดทางเดินสะพานข้ามสระน้ำ น้ำพุ ลานนิทรรศการ ตลอดจนปลูกต้นไม้อีกเป็นจำนวนมาก
5. วางแผนการขยายตัวออกไปทางด้านหลังโดยสามารถถอดบานเกร็ดออกไปได้ทั้งแผงเพื่อประหยัดพลังงานในการสร้างต่อไปคือในวาระที่ 2 วาระที่ 1 สิ่งของที่จะเก็บสะสมไว้เพื่อหมุนเวียนในการจัดนิทรรศการยังมีไม่มากนัก ดังนั้นบริเวณเก็บของและหุ่นจำลองจึงมีจำกัด (ประมาณ 30% ของนิทรรศการในวาระที่ 1) แต่พิพิธภัณฑ์ที่สมบูรณ์ต้องมีคลังเก็บของและบริเวณทำหุ่นจำลองประมาณ 50% โครงการในวาระที่ 2 จะสามารถทำให้เกิดส่วนนี้ได้
6. ออกแบบให้ประหยัดที่สุด วัสดุที่เลือกใช้น้อยที่สุดแต่ได้เนื้อที่อาคารมาก เช่น SPACE TRUSS และไฟเบอร์กลาส

การออกแบบอาคาร

ลักษณะอาคารเป็นรูปทรงที่ทันสมัย ดึงดูดสายตาผู้พบเห็นได้แต่ไกล การเลือกใช้วัสดุก็แสดงสีจจะของโครงสร้างและวัสดุ โดยไม่ซ่อนเร้น ดังได้กล่าวมาแล้วของจุดประสงค์ของผู้ออกแบบ ตัวอาคารเป็นคอนกรีต ส่วนที่เป็นโครงสร้างหลักก็แสดงให้เห็นโดยไม่ปิดบัง หลังคาอาคารส่วนใหญ่มุงด้วยกระเบื้องวาง มีรางน้ำเป็นระยะ โครงหลังคาเป็นเหล็กประสาน TRUSS แบบโปร่ง แบ่งตัวอาคารออกเป็น 2 ส่วน ตามลักษณะการใช้สอย คือ

1. ส่วนแสดงนิทรรศการ อยู่ส่วนหน้าของอาคาร มี 4 ระดับชั้น

ชั้นที่ 1 เป็นโถงทางเข้าที่มีที่รับประทานอาหาร และช่องว่างสำหรับผู้เข้าชม ที่ชายบัตร์ ส่วนประชาสัมพันธ์ โถงแสดงนิทรรศการซึ่งบางส่วนเปิดโล่ง

ชั้นที่ 2 เป็นห้องแสดงนิทรรศการ ส่วนหลังมีทางเดินเชื่อมต่อกับห้องแสดงส่วนหน้า ห้องออกแบบ ห้องทำซิลด์สกรีน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นที่ 3 ห้องแสดงนิทรรศการ ห้องธุรการ ห้องประชุม ห้องทำงานผู้อำนวยการ และห้องรองผู้อำนวยการ

ชั้นที่ 4 เป็นห้องแสดงนิทรรศการเชื่อมกับส่วนหน้า ในปัจจุบันลักษณะการใช้สอยอาคารได้มีการเปลี่ยนแปลงไปบ้าง เพื่อให้เหมาะสมกับการวางแผนในด้านการจัดแสดง

2. **ส่วนบริการ** อยู่ด้านหลังอาคาร ด้านหนึ่งแบ่งเป็น 3 ระดับชั้น อีกด้านหนึ่งแบ่งเป็น 4 ระดับชั้น ชั้นล่างเป็นห้องรับแขก เก้าอี้ของซ่อมแซม ห้องไฟฟ้า ห้องทดลอง

ทางเชื่อมระหว่างชั้นของอาคาร

ทางส่วนด้านหน้ามีบันไดใหญ่ขึ้นจากโถงนิทรรศการด้านหน้าได้โดยตรง ทางเชื่อมระหว่างส่วนนิทรรศการระหว่างส่วนหน้ากับส่วนหลัง ซึ่งต่างระดับกันทำเป็นทางลาด ตอนกลางของอาคารซึ่งเป็นตัวเชื่อมมีบันไดทั้ง 2 ด้านของอาคาร ด้านหนึ่งเป็นทางเข้ามาจากหอดูดาว อีกด้านหนึ่งอยู่ทางสระน้ำ นอกจากนี้ด้านหลังยังมีบันไดอีก 2 ชุด และมีลิฟต์สำหรับส่งของอีก 1 ตัว ภายในอาคารมีห้องน้ำ 3 จุด ซึ่งบางจุดไม่สะดวกในการเข้าถึง

หัวข้อในการจัดนิทรรศการ

1. กลุ่มดาราศาสตร์
2. กลุ่มวิทยาศาสตร์พื้นฐาน
3. กลุ่มวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี
4. กลุ่มธรรมชาติวิทยา
5. กลุ่มสิ่งแวดล้อม
6. กลุ่มวิทยาศาสตร์สำหรับเยาวชน
7. กลุ่มวิทยาศาสตร์สุขภาพ
8. กลุ่มวิทยาศาสตร์เคลื่อนที่
9. ศูนย์สร้างสรรค์เยาวชน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์ข้อดีข้อเสีย

1. ข้อดี

- 1.1 รูปแบบอาคารมีเอกลักษณ์ชัดเจนน่าสนใจ
- 1.2 ส่วนโถงทางเข้ามีส่วนเปิดโล่งด้านบน ทำให้เกิดความรู้สึกตื่นเต้น น่าสนใจ
- 1.3 การแบ่งส่วนใช้สอยโดยรวมดี โดยแต่ละส่วนของนิทรรศการมีความต่อเนื่องและใช้ SPACE ร่วมกัน สามารถมองเห็นได้ทั่วถึง เข้าใจง่าย กระตุ้นให้อยากเดินชมนิทรรศการในส่วนอื่นต่อ
- 1.4 บันไดอาคารด้านสุขุมวิทนอกจากเป็นทางสัญจรแล้ว ยังมองเห็นทัศนียภาพได้ดี

2. ข้อเสีย

- 2.1 การจัดส่วนใช้สอย เช่น ส่วนสำนักงานมีความซับซ้อน และในส่วนนิทรรศการบางจุด เช่น ร่างกายของเรามีทางสัญจรกววน เด็กอาจหลงทางได้
- 2.2 ผู้ออกแบบได้ออกแบบให้หน้าต่างอยู่ด้านบนสุดของอาคาร ทำให้เปิดปิดไม่สะดวก เกิดความสกปรกง่าย
- 2.3 ส่วนโรงอาหารอยู่ไกลจากอาคารเกินไป
- 2.4 ห้องน้ำมีน้อยเกินไป และไม่สะดวกในการเข้าถึง

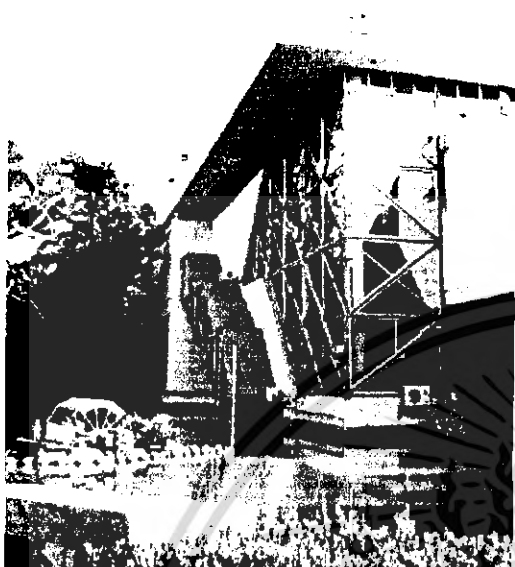


รูปที่ 2-1 แสดงทัศนียภาพนอกพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

(ส่วนทางเข้าด้านหน้า มีส่วนที่เป็นห้องฉายภาพยนตร์

รูปสามเหลี่ยมยาวยื่นออกมาจากเสา 15 เมตร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2-2 แสดงบริเวณด้านข้างของตัวอาคาร

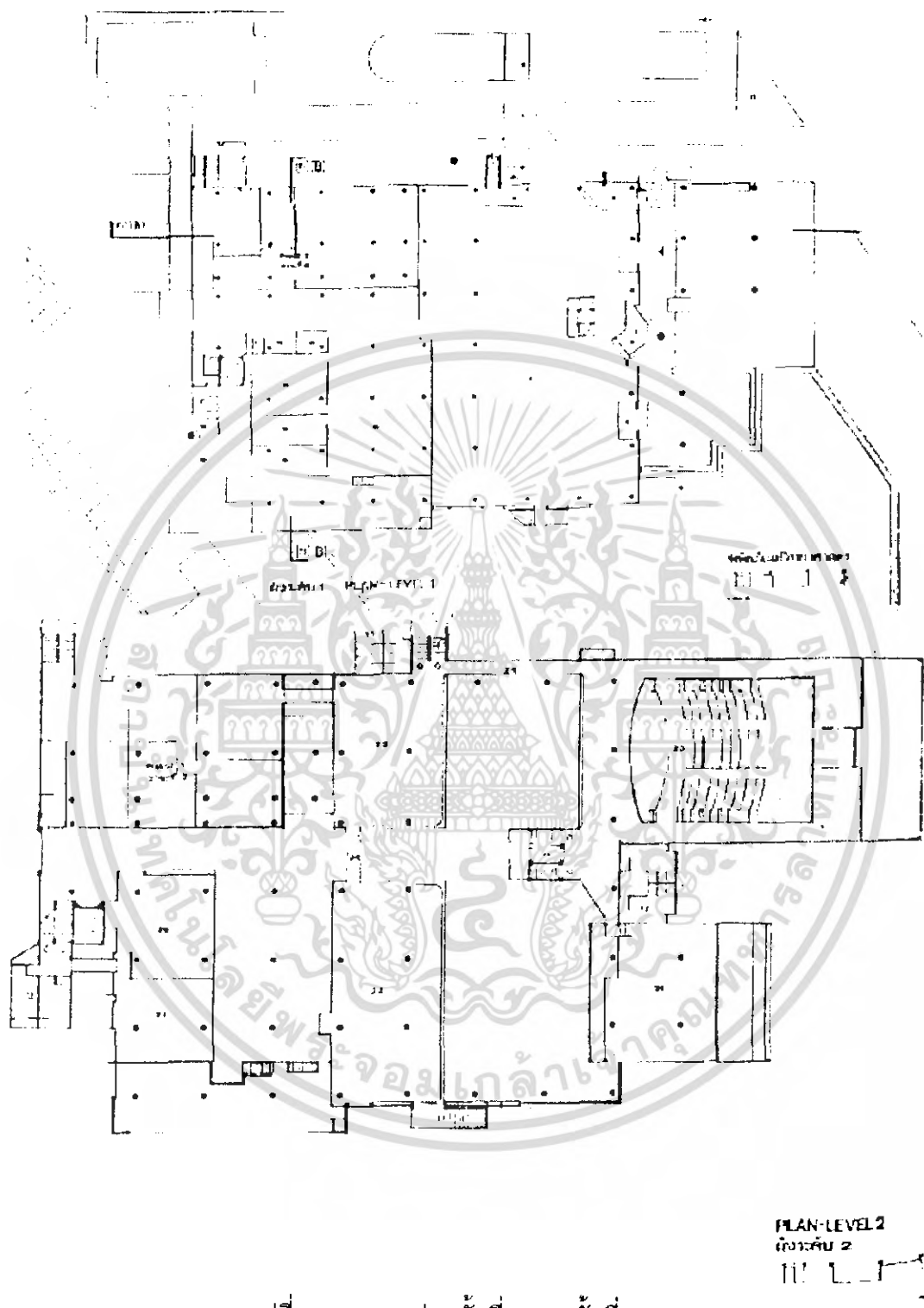


รูปที่ 2-3 แสดงอาคารท้องฟ้าจำลอง



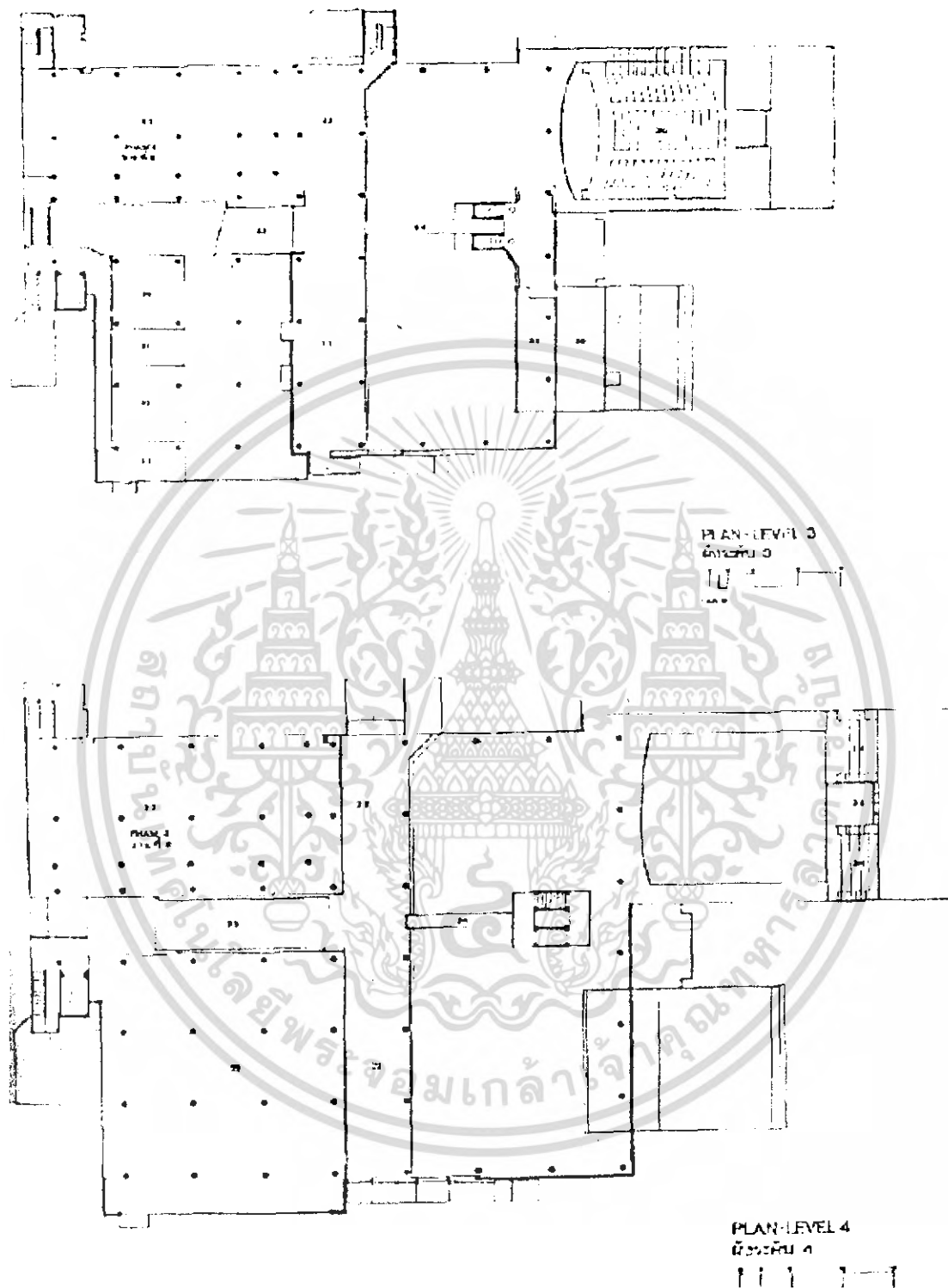
รูปที่ 2-4 แสดงยานอวกาศจำลองขององค์การ NASA (เป็นสัญลักษณ์ความร่วมมือทางวิทยาศาสตร์ของทั้ง 2 ประเทศ เป็นประติมากรรมที่ได้รับความสนใจจากผู้เข้าชม)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



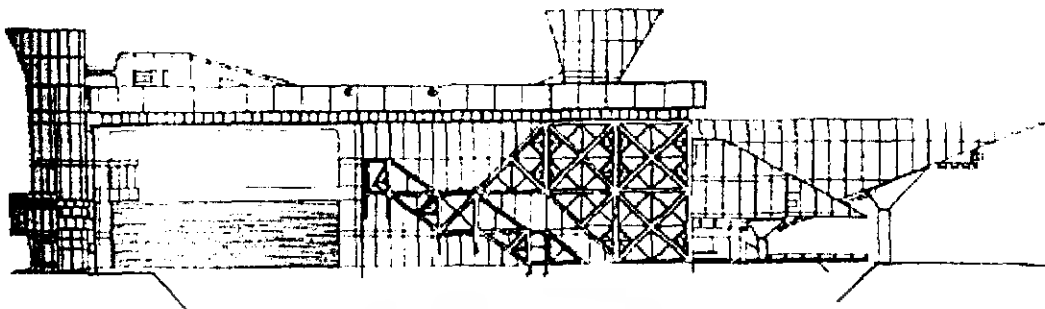
รูปที่ 2-5 แสดงแปลนชั้นที่ 1 และชั้นที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

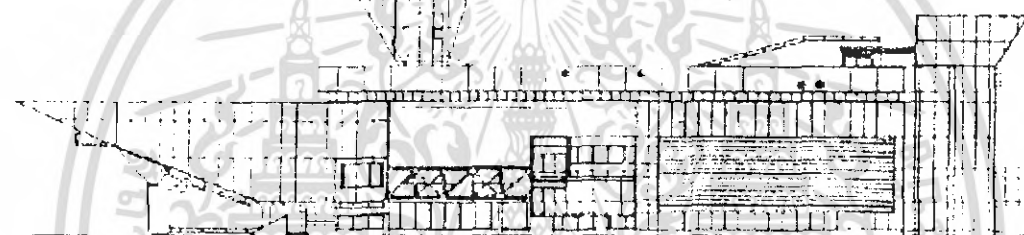


รูปที่ 2-6 แสดงแปลนชั้นที่ 3 และชั้นที่ 4

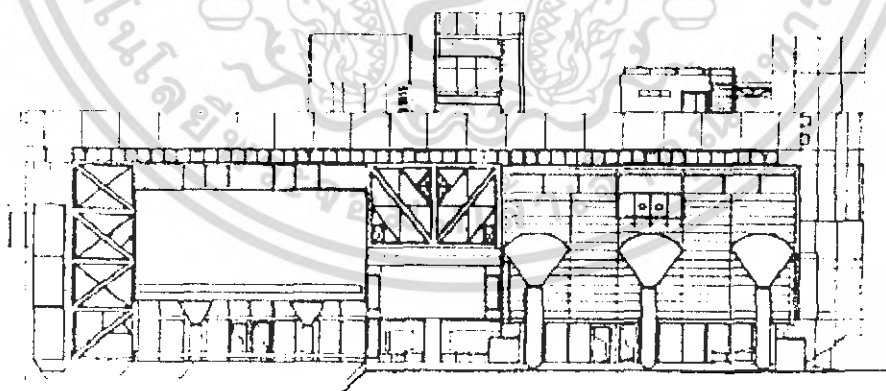
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2-7 แสดงรูปด้านทิศเหนือ

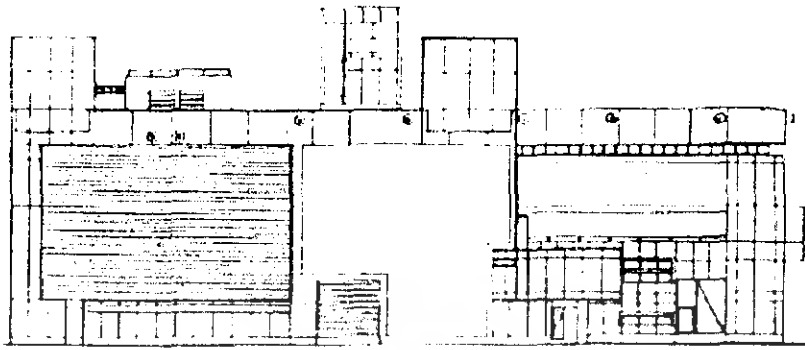


รูปที่ 2-8 แสดงรูปด้านทิศใต้

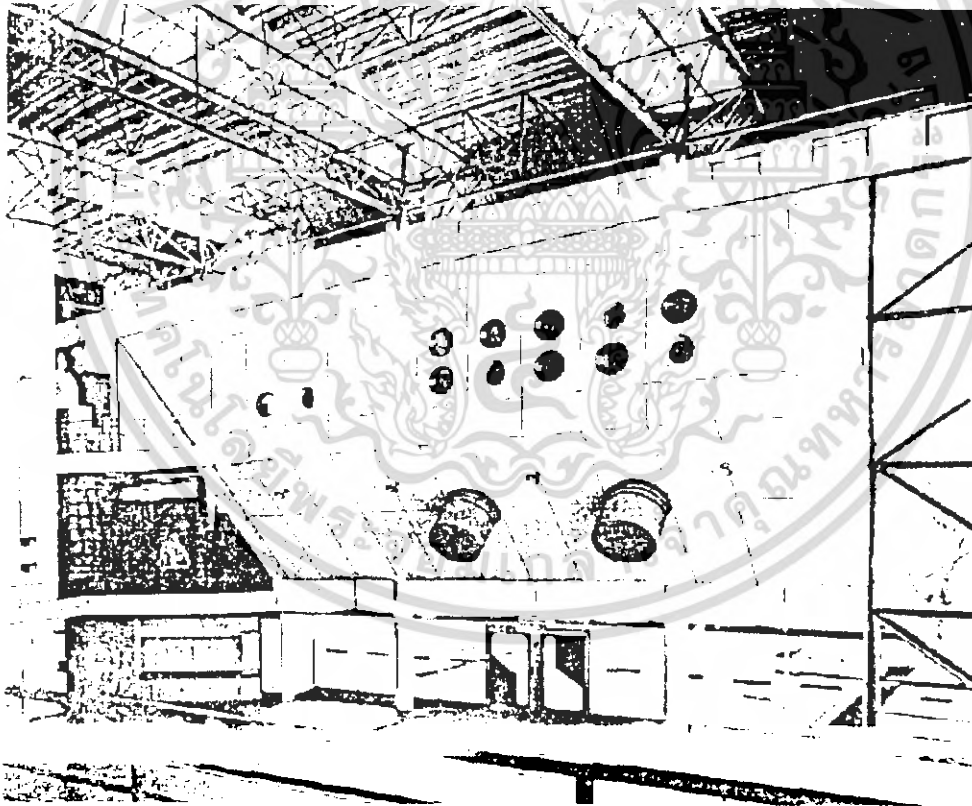


รูปที่ 2-9 แสดงรูปด้านทิศตะวันตก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2-10 แสดงรูปด้านทิศตะวันออก



รูปที่ 2-11 แสดงโถงภายในอาคาร
(ในส่วนโถงนิทรรศการเป็นโถงโค้งถึงหลังคา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 อาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

ที่ตั้ง : เทคโนโลยี ถนนรังสิต-องครักษ์ (คลอง 5) อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี

สถาปนิก : เฉลิมชัย ห่อหาค , วิทยา วุฒิจำนงค์

ระบบโครงสร้าง : STEEL TRUSS

ข้อมูลอาคาร

องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.) สังกัดกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม จัดตั้งขึ้นตามพระราชกฤษฎีกาการจัดตั้งองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ พ.ศ. 2538 ประกาศในพระราชกิจจานุเบกษา เมื่อวันที่ 30 มกราคม 2538 เพื่อเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ เนื่องในมหามงคลเฉลิมพระชนพรรษาครบ 5 รอบ เมื่อปี 2535 และเพื่อแสดงถึงความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมให้ประชากรทุกระดับเข้าใจและรักการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากขึ้น

แนวความคิดในการวางผัง

ด้วยลักษณะที่ตั้งโครงการมีลักษณะเป็นที่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดกว้างประมาณ 200 เมตร และด้านยาวประมาณ 1,000 เมตร ในการวางผังอาคารเพื่อให้เกิดประโยชน์ใช้สอยมากที่สุด ผู้ออกแบบอาคารจึงวางอาคารออกเป็น 4 โซน ประกอบด้วย

COMMERCIAL ZONE เป็นจุดเริ่มต้นของโครงการที่แสดงเทคโนโลยีและข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ ที่คนทั่วไปจะได้เรียนรู้ โดยเป็นบริเวณของร้านค้า การแสดงเกี่ยวกับสินค้าทางวิทยาศาสตร์

FIRST ZONE การผสมผสานพื้นที่ใช้สอยในลักษณะกึ่งวิชาการและสันทนาการ ซึ่งประกอบด้วยพิพิธภัณฑ์อากาศยาน พิพิธภัณฑ์นิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อม และโรงภาพยนตร์ระบบ OMNIMAX THEATRE

THIRD ZONE เป็นที่ตั้งพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

FOURTH ZONE เป็นส่วนของศูนย์นิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อม พื้นที่ทั้งหมดล้อมรอบด้วยคูน้ำ ซึ่งใช้ระบบบำบัดน้ำเสียแบบ BIO CONTROL โดยในขั้นตอนนี้พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ซึ่งอยู่ในโซนที่ 3 ได้รับการก่อสร้างแล้วเสร็จก่อน เนื่องจากเป็นที่ตั้งของสำนักงานองค์การ

แนวความคิดในการออกแบบพื้นที่ใช้สอย

เป็นอาคารที่มีรูปลักษณะทันสมัย รูปทรงเรขาคณิตในลักษณะลูกเต๋า 3 ลูก วางซ้อนกันในขนาดกว้าง 20 เมตร สูง 20 เมตร และยาว 20 เมตร ตัวอาคารมีพื้นที่ 18,000 ตารางเมตร เป็นส่วนของพื้นที่จัดแสดงนิทรรศการต่างๆ รวม 10,000 ตารางเมตร ฐานรากรับน้ำหนักตึกทั้งหมด 3 จุดคือ บริเวณที่เป็นมุมแหลมของรูปสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ (CUBE) ทั้ง 3 ลูกเชื่อมต่อกันโดยจุดหนึ่งสามารถรับเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งงานไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำหนักได้ถึง 4,200 ตัน อาคารนี้มีลักษณะการจัดแบ่งพื้นที่เป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของลักษณะตัว U ซึ่งมี 2 ชั้น และส่วนของลูกเต๋าซึ่งมี 5 ชั้น

บริเวณตัว U

ชั้นที่ 1 เป็นส่วนนิทรรศการ WORK SHOP และสำนักงาน

ชั้นที่ 2 เป็นส่วนห้องสมุด ห้องประชุม ส่วนนิทรรศการ และห้องอาหารของพนักงาน

บริเวณลูกเต๋า

ชั้นที่ 1 แบ่งออกเป็น

- ส่วนต้อนรับ (ORIENTATION ZONE) สำหรับขายบัตรเข้าชมและมีคำแนะนำสถานที่ (DIRECTORY) และคำแนะนำในการเข้าชมพิพิธภัณฑ์
- ส่วนแสดงนิทรรศการต่างๆ เช่น นิทรรศการศึกษาดูงานนิทรรศการ IT และ นิทรรศการเทคโนโลยีสมัยใหม่ (ADVANCE TECHNOLOGY)

ชั้นที่ 2 เป็นการแสดงประวัติด้านวิทยาศาสตร์ในทุกสาขา รวมทั้งได้สร้างหุ่นจำลองนักวิทยาศาสตร์ที่มีชื่อเสียงให้ได้สัมผัสทั้งเสียงจริงๆ และผลงานที่ได้ประดิษฐ์ขึ้นมา เช่น การแสดงประวัติของลีโอนาร์โด ดา วินชี และผลงานในการประดิษฐ์เครื่องร่อนของท่าน อันเป็นที่มาของวิวัฒนาการการบิน นอกจากนี้ยังมีห้องสำหรับเด็กเล็กที่เรียกว่าห้องDISCOVERY ROOM เพื่อให้เด็กได้เรียนรู้และเตรียมความพร้อมในการศึกษาวิทยาศาสตร์ในอนาคต

ชั้นที่ 3 ได้นำเสนอเนื้อหาหลักการพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เช่น เรื่องของแรง ไฟฟ้า แม่เหล็ก และหลักการทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น

ชั้นที่ 4 เป็นการเสนอวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่นำการพัฒนาอุตสาหกรรมในประเทศไทย โดยมุ่งเน้นไปที่ไทยสามารถส่งออกสู่ตลาดต่างประเทศได้ เช่น การจำลองการผลิตไก่เทคโนโลยีในการทำกุ้ง รวมทั้งวิวัฒนาการทางด้านสถาปัตยกรรมไทย เช่น การสร้างบ้านไทยแต่โบราณ การสร้างสะพาน วิวัฒนาการสามล้อไทย ทั้งนี้ผู้เข้าชมสามารถทดลองสร้างบ้าน สะพานแบบจำลองได้

ชั้นที่ 5 แบ่งออกเป็นนิทรรศการในส่วนต่างๆ ดังนี้

- การแสดงนิทรรศการการคมนาคมขนส่งของไทย
- เทคโนโลยีสมัยใหม่ในการบำบัดรักษาโรค
- การแสดงเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน (TECHNOLOGY IN EVERYDAY LIFE)

ชั้นที่ 6 ได้นำเสนอเทคโนโลยีพื้นบ้าน (TRADITION TECHNOLOGY) เป็นการจัดแสดงเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิต ผลิตภัณฑ์ศิลปาชีพ ซึ่งเป็นการผสมผสานเทคโนโลยีการผลิตกับงานศิลปะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การนำเสนอสาระสำคัญทั้งหมดจะอยู่ในลักษณะของการสื่อความในตัวเองหรือ INTERACTIVE ซึ่งผู้เข้าชมสามารถหาคำตอบได้ด้วยตัวเองด้วยการนำเอาเทคโนโลยีการสื่อสารที่ทันสมัยมาใช้โดยมีแนวความคิดพื้นฐานอยู่บน "ความรู้คู่บันเทิง" EDUCATION+ENTERTAINMENT=EDUTAINMENT

แนวความคิดในการออกแบบรูปทรงอาคาร

อาคารนี้แสดงถึงความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นอาคารที่มีรูปทรงทันสมัย โดยมีปัจจัยที่ส่งผลต่อการออกแบบรูปทรงของอาคารคือ

1. คำว่า "พิพิธภัณฑ์" มักเป็นจุดหักเหความสนใจของคนไทย ดังนั้นรูปทรงอาคารของพิพิธภัณฑ์ โดยเฉพาะด้านวิทยาศาสตร์ จึงต้องดึงดูดคนให้ได้มากที่สุด

2. ไม่ต้องการให้มีเสาปรากฏอยู่ภายในอาคาร รูปทรงอาคารจึงเป็นทรงลูกเต๋า 3 ลูก วางซ้อนกันในขนาดกว้าง 20*20*20 เมตร ซึ่งเป็นผลมาจากลักษณะของโครงสร้างเป็นตัวกำหนด

วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง

วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างใช้หลักสะท้อนในการเป็นอาคารทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผนังภายนอกกรุด้วยแผ่นเหล็กเคลือบเซรามิก (CERAMIC STEEL) ซึ่งมีภายนอกไม่ต้องทาสีอีก ประกอบกับลักษณะพื้นผิวสะท้อนแสงและการติดตั้งที่มีความลาดเอียง จึงสะท้อนความร้อนได้มาก ประหยัดพลังงานในการทำความเย็นได้อย่างดี

การออกแบบระบบเทคโนโลยีอาคาร

- ระบบแสง เสียง และอุณหภูมิ ควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์เพื่อให้เหมาะสมสำหรับการจัดนิทรรศการ

- ระบบป้องกันอัคคีภัย ประกอบด้วยระบบ SPRINKLE, SMOKE DETECTOR

- ระบบสัญญาณและลิฟต์คนพิการ สวจนคนธรรมดาใช้บันไดเลื่อน

- ผนังภายนอกเป็น CERAMIC STEEL WALL ซึ่งข้อดีของการใช้วัสดุประเภทนี้คือ ลักษณะผิวภายนอกไม่ต้องทาสีอีกเลย ทำให้ประหยัดพลังงาน ข้อเสียคือในทางปฏิบัติจริง CERAMIC STEEL WALL ถึงแม้จะเป็นวัสดุที่มีผิวเรียบ ลื่น มันวาว แต่ก็ยังมีฝุ่นละอองมาเกาะเป็นคราบสีดำ เป็นทางยาวลงมาเมื่อถูกน้ำฝน

- พื้นเป็นเซรามิก

- เพดานและราวระเบียงเป็นอลูมิเนียม

โครงสร้าง

โครงสร้างหลักทั้งหมดประกอบด้วยโครงเหล็ก โดยเฉพาะในส่วนของลูกเต๋าเป็นโครงถักมีความสูงเท่ากับอาคาร 12 ชั้น หรือประมาณ 45 เมตรมีฐานในการรับน้ำหนัก 3 จุด คือ บริเวณที่เป็นมุมแหลมของรูปสี่เหลี่ยมลูกบาศก์(CUBE) ทั้ง 3 ลูกเชื่อมต่อกันโดยจุดหนึ่งสามารถรับน้ำหนักได้ถึง 4200 ตัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2-12 แสดงทัศนียภาพพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ

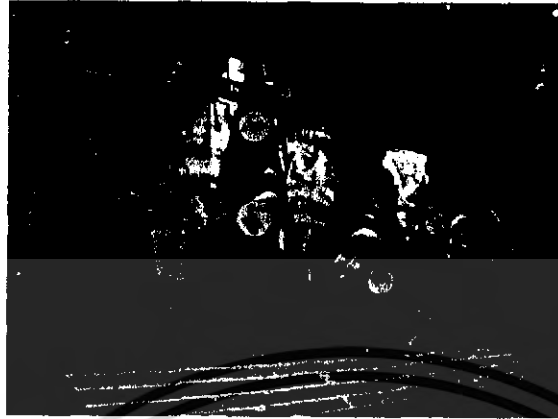


รูปที่ 2-13 แสดงบริเวณนิทรรศการชั่วคราว



รูปที่ 2-14 แสดงบริเวณโถงต้อนรับชั้นที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้า ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2-15 แสดงการจัดนิทรรศการชั้นที่ 2

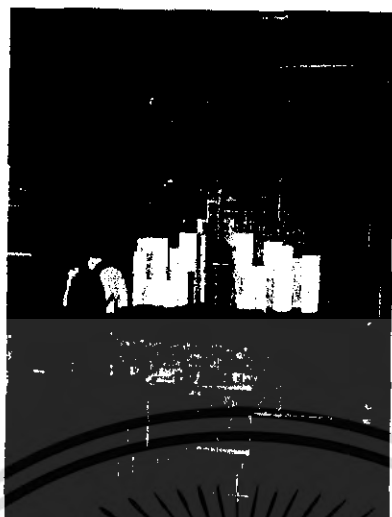


รูปที่ 2-16 แสดงการจัดนิทรรศการชั้นที่ 3
(วิทยาศาสตร์พื้นฐาน ค้นพบและเรียนรู้ด้วยตนเอง)
เป็นบริเวณที่ได้รับความสนใจมาก

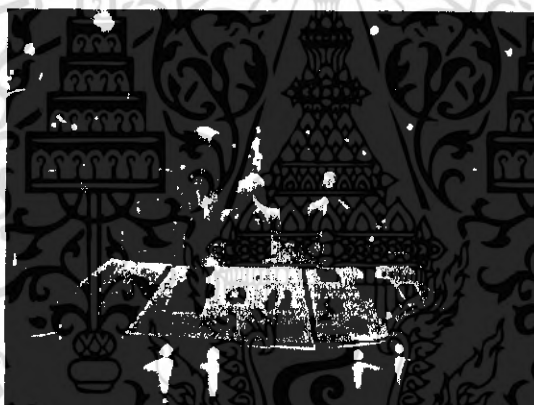


รูปที่ 2-17 แสดงการจัดนิทรรศการชั้นที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับอาจารย์และบุคลากรที่ออกหนังสือพิมพ์เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
(ด้านการเกษตรของประเทศไทย)
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงหรือเผยแพร่ข้อมูลของทางออกจนถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2-18 แสดงการจัดนิทรรศการชั้นที่ 4
(ด้านเทคโนโลยีการก่อสร้าง)



รูปที่ 2-19 แสดงการจัดนิทรรศการชั้นที่ 5
(วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีประจำวัน เรียนรูร่างกายและสุขภาพ)



รูปที่ 2-20 การคมนาคมและวิวัฒนาการยานยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนเวลาสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

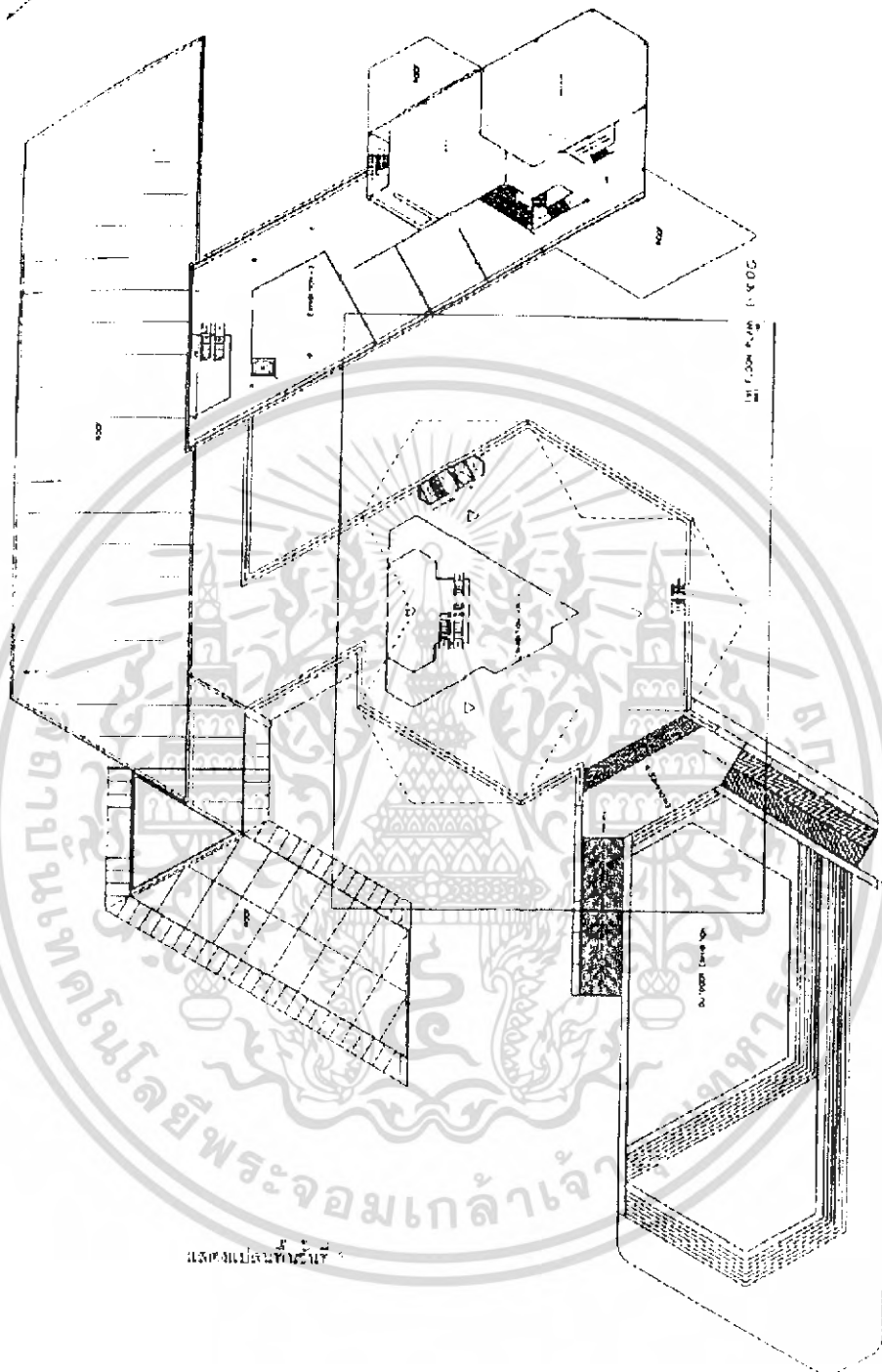


รูปที่ 2-21 แสดงการจัดนิทรรศการชั้นที่ 6
แสดงทัศนียภาพพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ



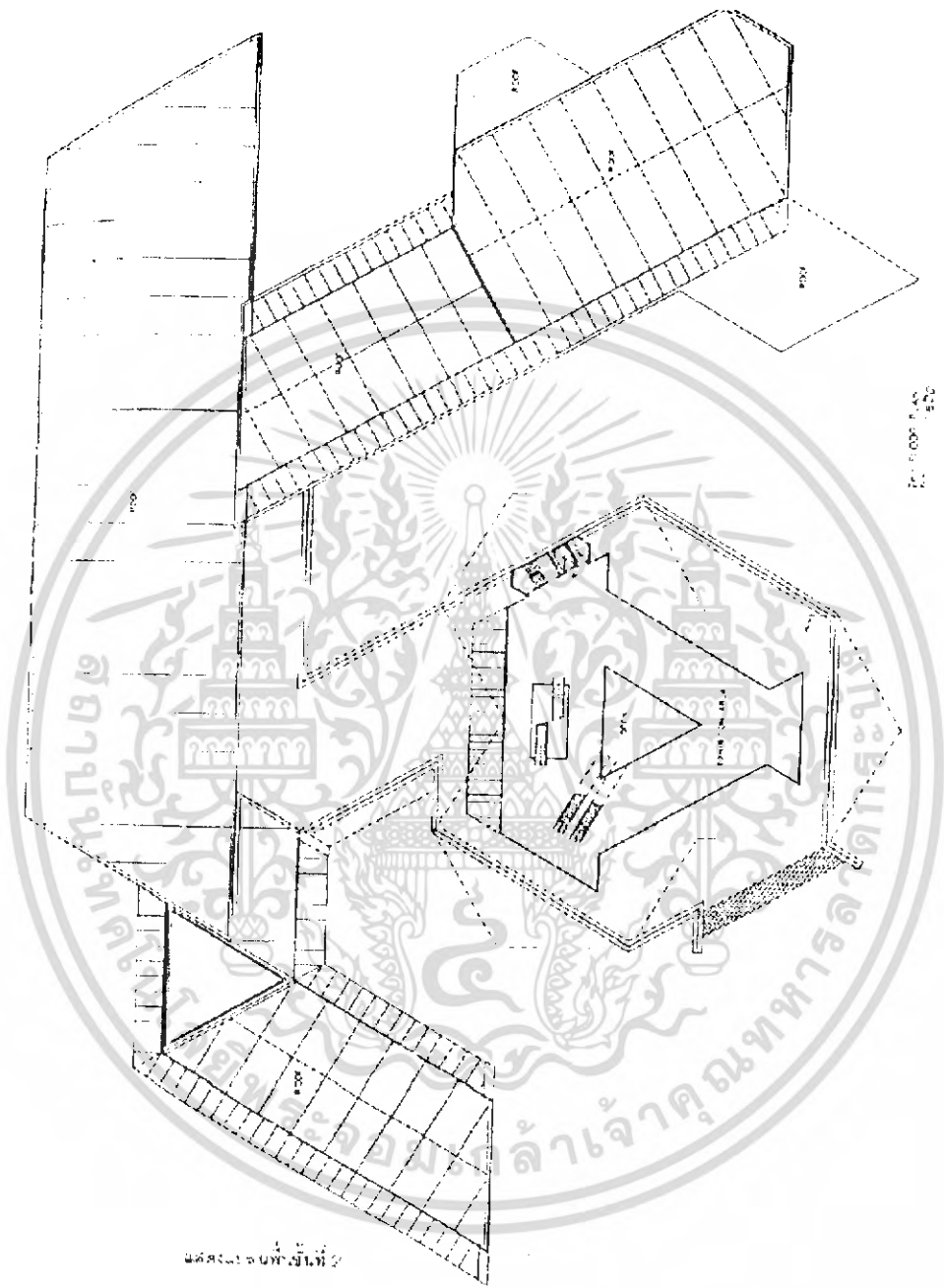
รูปที่ 2-22 เทคโนโลยีภูมิปัญญาไทย และหัตถกรรมพื้นบ้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



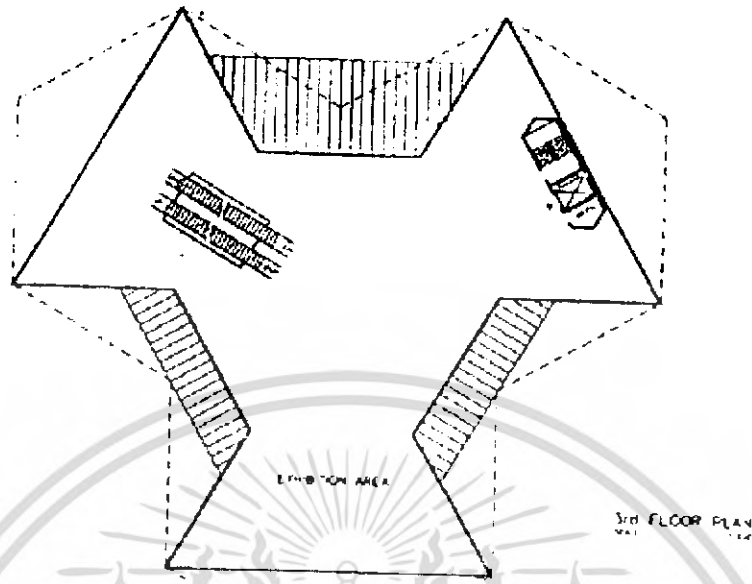
รูปที่ 2-23 แสดงผังพื้นที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

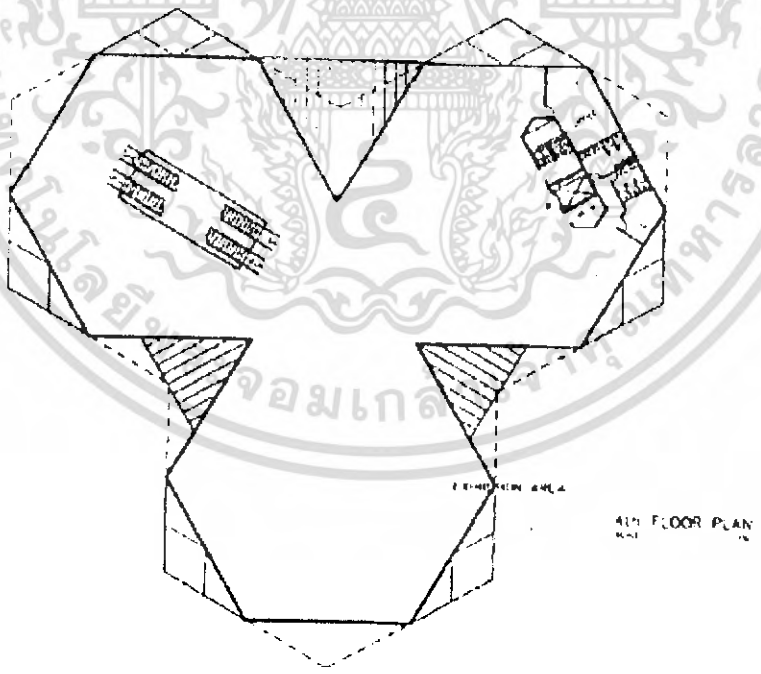


รูปที่ 2-24 แสดงผังพื้นที่ชั้นที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

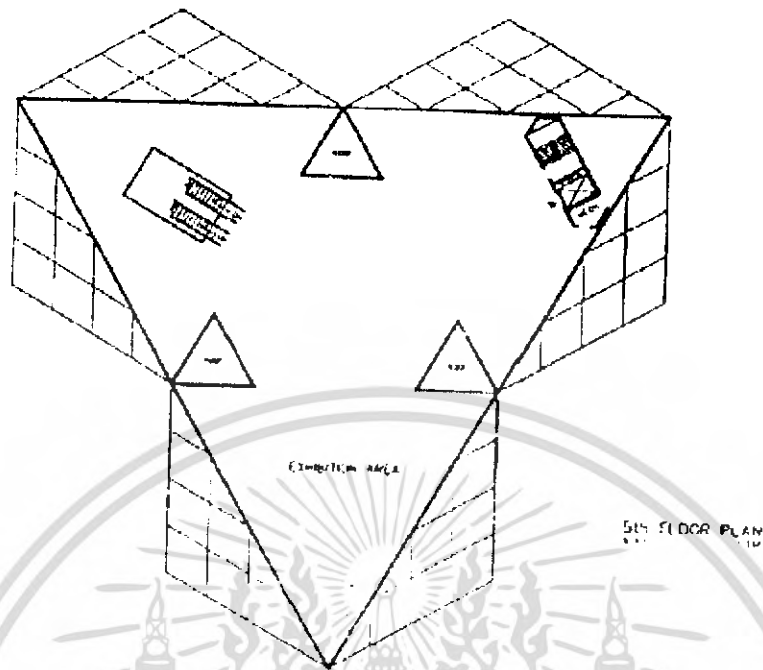


รูปที่ 2-25 แสดงผังพื้นที่ 3

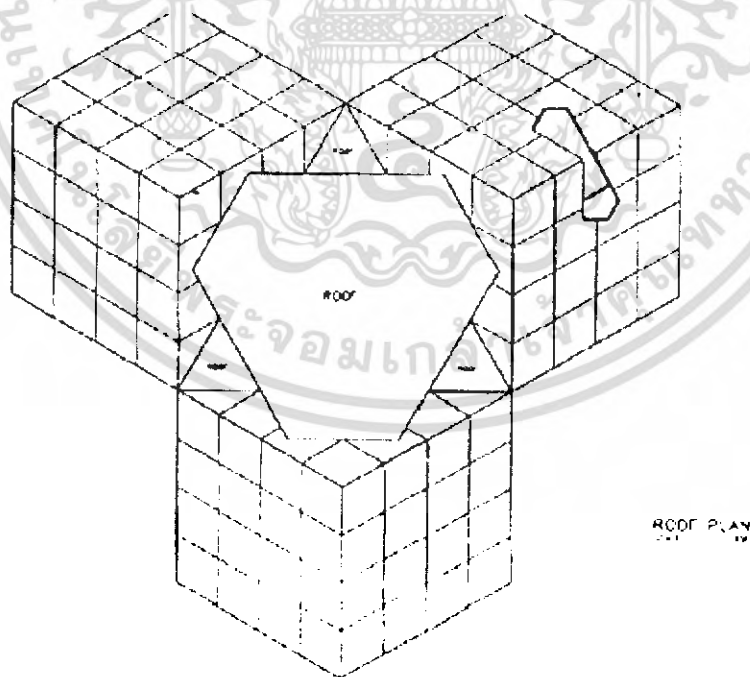


รูปที่ 2-26 แสดงผังพื้นที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

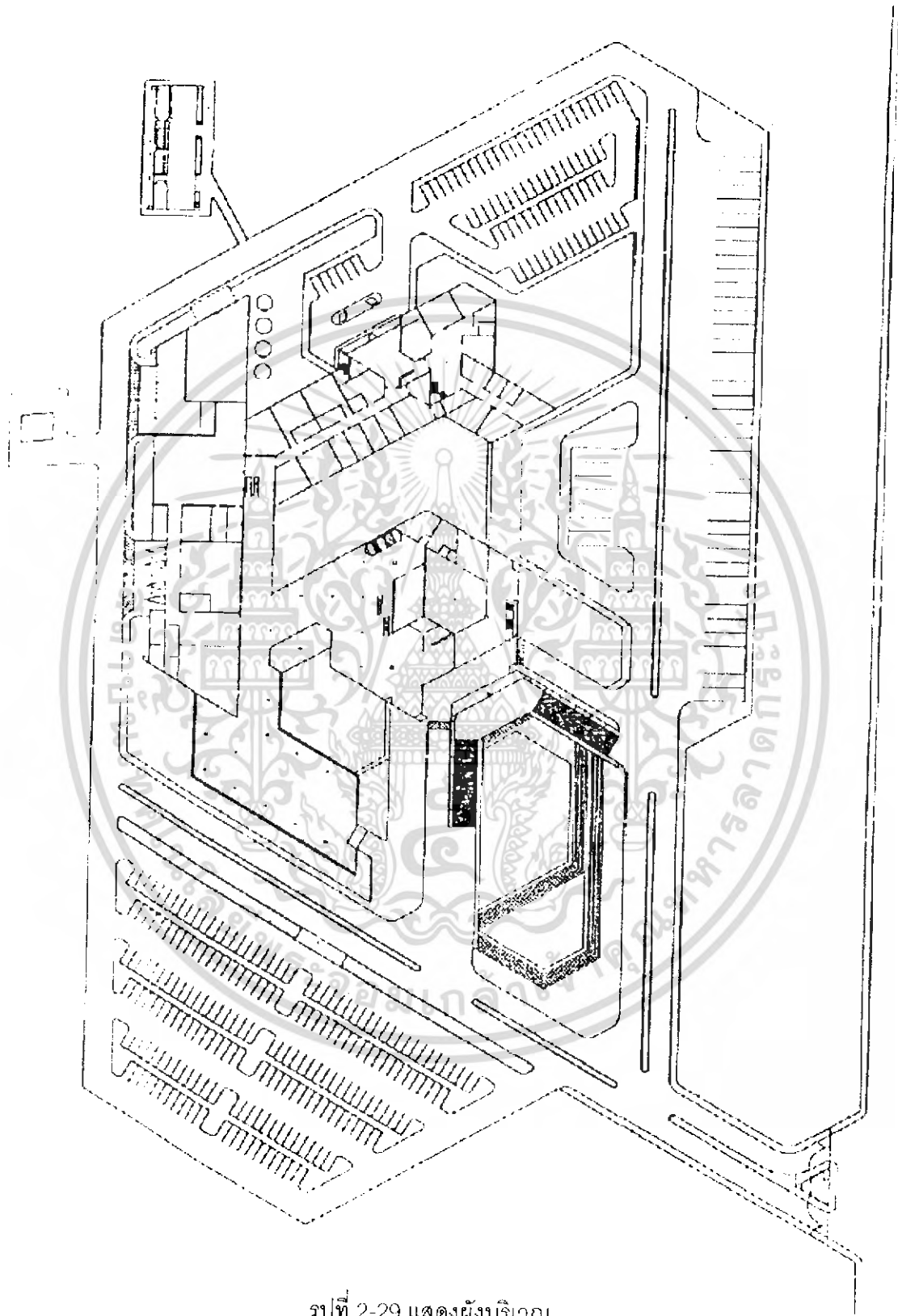


รูปที่ 2-27 แสดงผังพื้นที่ชั้นที่ 5



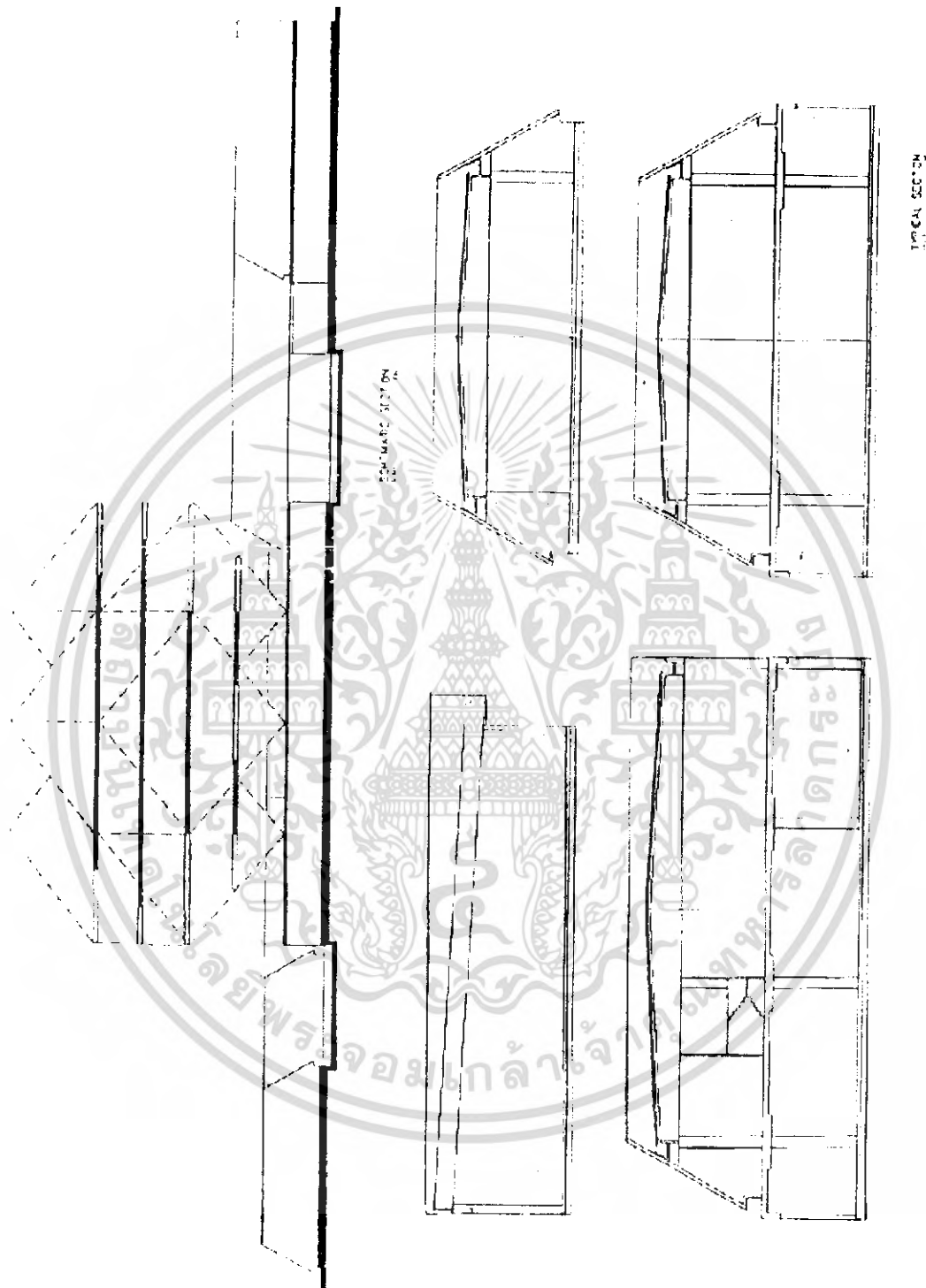
รูปที่ 2-28 แสดงผังพื้นที่ดาดฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



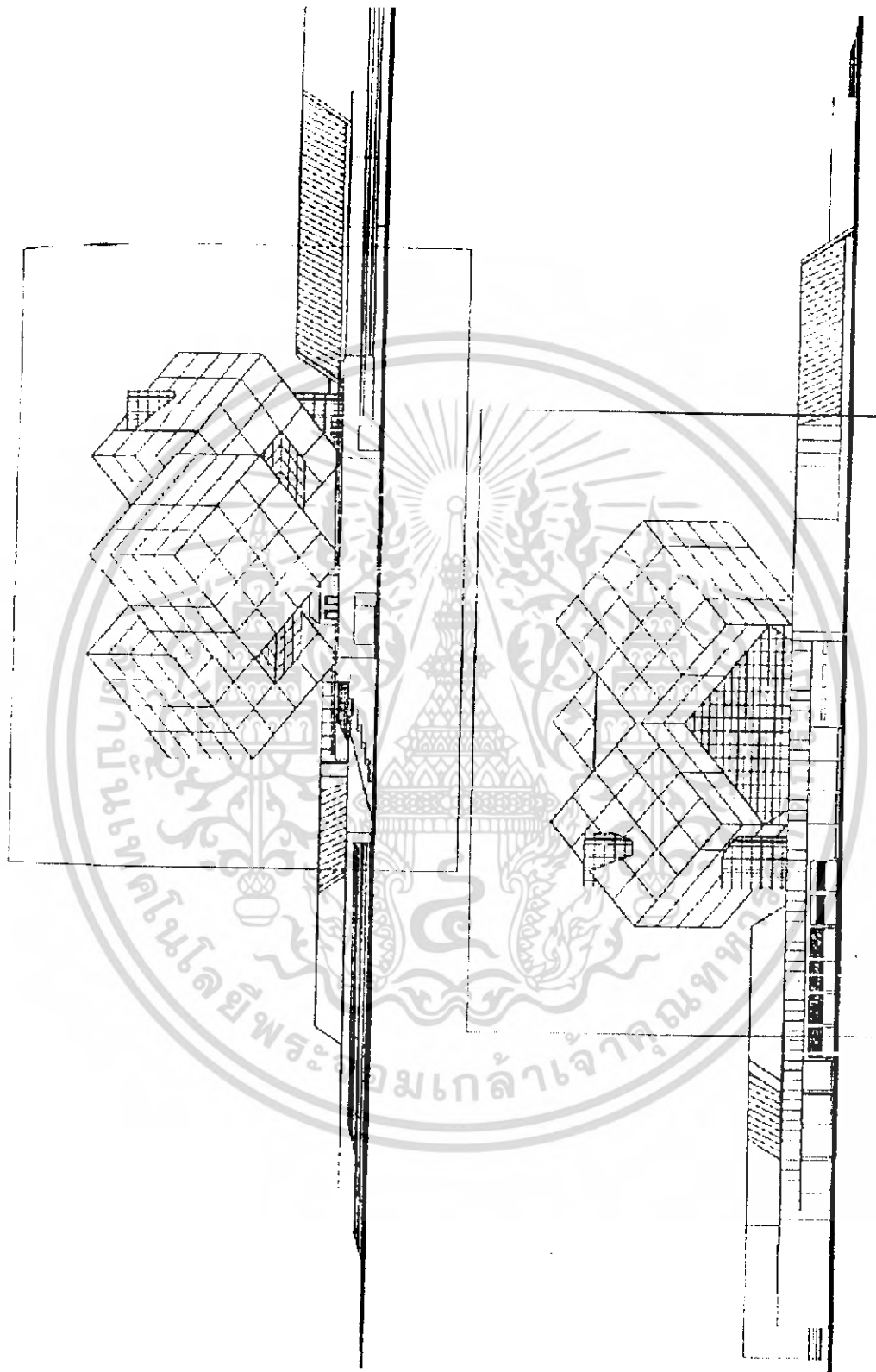
รูปที่ 2-29 แสดงผังบริเวณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2-30 แสดงรูปตัดอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2-31 แสดงรูปด้านอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 อาคารตัวอย่างต่างประเทศ

2.2.1 พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ EHIME MUSEUM OF SCIENCE / JAPAN

ที่ตั้ง	EHIME, JAPAN
เจ้าของ	รัฐบาล
สถาปนิก	KISHO KUROKAWA

ข้อมูลอาคาร

EHIME MUSEUM OF SCIENCE ตั้งอยู่ที่เมือง NIHAMA ทางตะวันตกของอำเภอ EHIMI เปิดทำการตั้งแต่ 1994 ตัวพิพิธภัณฑ์ประกอบด้วย PLANETARIUM ที่ใหญ่ที่สุดในโลก มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 30 เมตร จุได้ 300 คน สามารถแสดงแผนที่ดวงดาวได้ถึง 25,000 ดวงในทีเดียว

แนวความคิดในการวางผัง

อาคารพิพิธภัณฑ์นั้นถูกโอบล้อมด้วยภูเขาทางตะวันตกของญี่ปุ่น ซึ่งในอนาคตจะมีโครงสร้างของถนนไฮเวย์ตัดผ่าน สถาปนิก KISHO KUROKAWA นั้นได้นำปรัชญาที่ซับซ้อนของสถาปัตยกรรม, ลัทธิแห่งอนาคต, ความไม่มั่นคงทางสังคม และพุทธปรัชญาที่เกี่ยวข้องที่ว่างและเวลา มาผสมผสานในการออกแบบวางผังตัวพิพิธภัณฑ์ ส่วน APPROACH เป็นการแสดงออกถึงจิตสำนึกของความเปลี่ยนแปลงและความไม่แน่นอน ที่มีอยู่ในวัฒนธรรมญี่ปุ่น และด้วยเหตุที่ว่าสังคมสมัยใหม่นั้นเปลี่ยนแปลงตลอดและไม่มั่นคง สถาปัตยกรรมที่ออกแบบจึงต้องการที่จะสะท้อนในจุดนี้

ผังที่ตั้งของอาคารมีความประติประดออย่างสมบูรณ์และมีเหตุผล แนวทางการสัญจรนั้นง่ายต่อการจำและนำติดตาม โดยผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์นั้นจะเข้าชมโดยผ่านบันไดเลื่อน และลิฟท์ขึ้นไปยังชั้น 4 ผู้ชมจะค่อยๆเดินไปตามทางลาดที่เป็นเกลียวกันหอยภายในรูปกรวยกระจุกทรงแหลมสูง 38 เมตร ซึ่งจะนำไปยังโถงแสดงงานต่างๆในชั้น 3 ลงไปยังชั้น 1 มีที่ให้พักผ่อนและสระน้ำตื้นซึ่งวางอยู่ในตำแหน่งที่สำคัญของโครงการเป็นตัวที่ทำให้ความขัดแย้งของรูปทรงนั้นดูมีมนวลขึ้น

แนวความคิดในการออกแบบประโยชน์ใช้สอย

ตัวอาคารประกอบด้วยส่วนต่างๆที่สำคัญ ได้แก่ ส่วนโถงทางเข้า ส่วนจัดแสดง ส่วนบริการ การศึกษา ส่วน PLANETARIUM ส่วนที่จอดรถและที่ว่างภายนอกที่เป็น PLAZA ซึ่งแต่ละส่วนนั้นถูกแยกให้อยู่ในหลายรูปทรงหลายรูปแบบ ดังนั้น FUNCTION ต่างๆจะแสดงออกอย่างชัดเจนในตัวรูปทรง ระบบการสัญจรจะกว้างและชัดเจนสามารถรับรู้ได้ง่าย ส่วนท้องฟ้าจำลองจะเชื่อมกับส่วนจัดแสดงด้วยทางเดินใต้ดิน ซึ่งด้านบนเป็นสระน้ำตื้นๆโดยผนังทางเดินจะเป็นกระจกสามารถมองเห็นทะลุขึ้นไป เห็นท้องฟ้าจะเกิดการกรองและการหักเหของแสงในน้ำและบริเวณสระสะท้อนนี้จะมีการใช้แท่งแก้วสี่เหลี่ยมวางเป็นแถวติดไฟที่ด้านล่างของสระ และจะเปิดไฟในเวลากลางคืน เกิดแสงสว่างที่น้ำตื้นตา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวความคิดในการออกแบบรูปทรงสถาปัตยกรรม

KISHO KUROKAWA ใช้แนวความคิดของความไม่แน่นอนผนวกกับรูปทรงที่รับรู้ได้ง่ายของตัวพีทริกัณฑ์ อาคารนี้ประกอบด้วย กลุ่มของรูปทรงสถาปนิค (GEOMETRIC FORM) ที่มีทั้งทรงกรวย ทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัส ลูกบาศก์ สี่เหลี่ยม สามเหลี่ยม จัดวางในลักษณะจะที่กระตุ้นความรู้สึกแบบ RANDOM แต่ก็แสดงออกถึงการจัดวางหินอย่างประณีตแบบสวนญี่ปุ่นดังนั้นความไม่สมมาตรแบบประณีตเรียบง่ายของวัฒนธรรมญี่ปุ่นได้ถูกให้ความหมายที่ยิ่งใหญ่กว่าเดิม KISHO KUROKAWA ได้ใช้ความเป็น TRADITION เพื่อแสดงลักษณะของความไม่มั่นคงของสังคมปัจจุบัน

ด้วยวิธีนี้ KISHO KUROKAWA ได้พยายามทำลาย LOGIC ซึ่งปรากฏอยู่ในการจัดรูปทรงของตัวอาคาร ในขณะที่บริเวณโถงทางเข้าที่เป็นทรงกรวยแก้วใส่นั้นตอบสนองต่อความเป็นเหตุผลตรรกของส่วน FOCAL POINT และส่วนท้องฟ้าจำลองที่แสดงถึงประโยชน์ใช้สอยผ่านรูปทรงกลม ส่วนอื่นของอาคารนั้นแสดงออกถึงความไม่แน่นอน



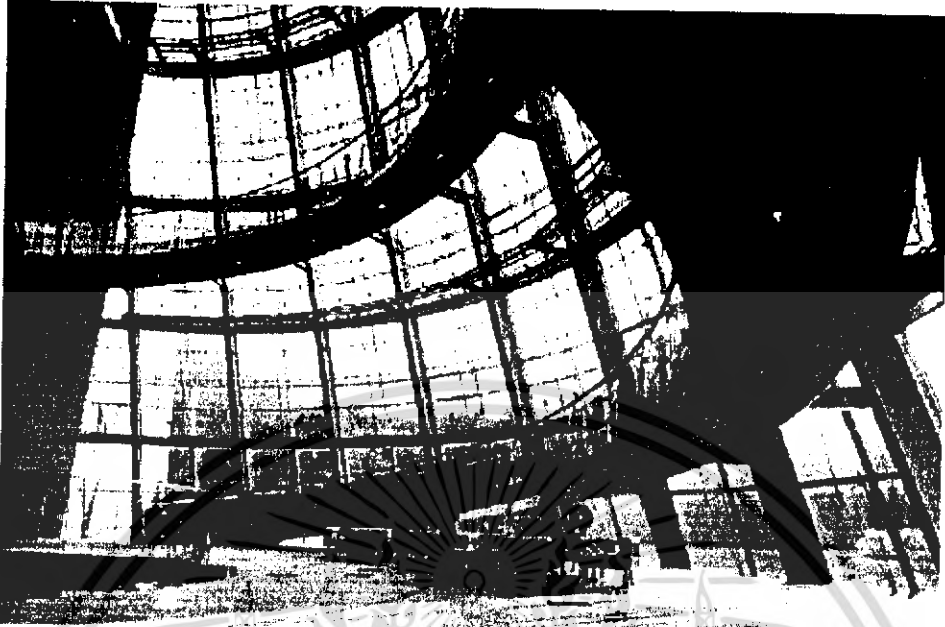
รูปที่ 2-32 แสดงทัศนียภาพภายนอกโครงการ
(รูปแบบตัวอาคารที่เป็นจุดเด่นเห็นได้แต่ไกล
เน้นรูปทรงเรขาคณิตที่สร้างเอกลักษณ์ได้อย่างดี)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

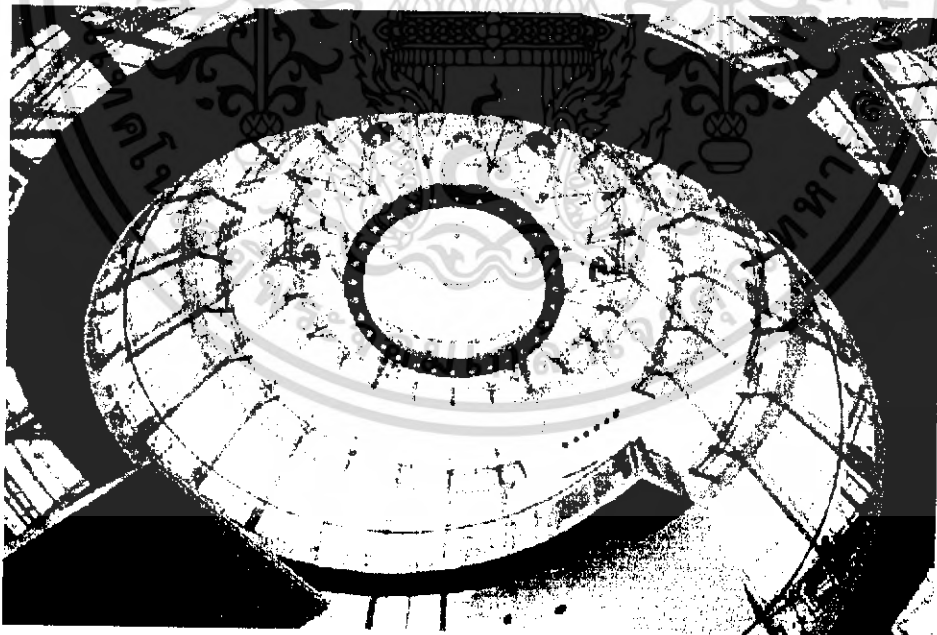


รูปที่ 2-33 แบบแสดงแปลนชั้นที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2-34 แสดงทางเดินบริเวณโถงหลัก
ที่เป็น slope ขึ้นไปยังชั้นต่างๆ



รูปที่ 2-35 แสดงบริเวณโถงหลัก
(มีลักษณะเป็นรูปทรงกรวย มีทางลาดขึ้นไปยังส่วนจัด
แสดงนิทรรศการชั้นต่าง ๆ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การวิเคราะห์ห้วงองค์ประกอบในโครงการ

3.1 การวิเคราะห์องค์ประกอบของผู้ใช้โครงการ

ประเภทของผู้ใช้โครงการที่จะเข้ามาใช้พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์อาจแบ่งได้ดังนี้

1. ผู้ให้บริการ หมายถึง บุคคลภายนอกที่มีวัตถุประสงค์เพื่อการเรียนรู้และการศึกษาหาความรู้หรือเพื่อก่อประโยชน์ทางด้านอื่นๆ ซึ่งแบ่งเป็น

1.1 กลุ่มผู้ชม

- ประชาชนทั่วไป (GENERAL PUBLIC) เป็นกลุ่มที่มีพื้นฐานความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ไม่มากนัก ซึ่งความต้องการส่วนใหญ่ที่เข้าชมเพื่อความรู้และความเพลิดเพลิน

- นักท่องเที่ยว (TOURISTS) กลุ่มนักท่องเที่ยวนี้ส่วนใหญ่ที่เข้ามาชมก็เพื่อความรู้และความเพลิดเพลินเช่นเดียวกับกลุ่มประชาชนทั่วไป

- นักเรียนและนักศึกษา (STUDENT) จำนวนผู้ชมประเภทนี้จะมีมากกว่าผู้ชมประเภทอื่นๆ ซึ่งมีความประสงค์หลักเพื่อต้องการเรียนรู้เรื่องราวที่จัดแสดงซึ่งจะมาเป็นหมู่คณะ

- นักวิชาการ (OBSERVER) เป็นกลุ่มของนักวิชาการทั้งในและต่างประเทศ ซึ่งจะมีการร่วมประชุมสัมมนาทางวิชาการ โดยเป็นกลุ่มที่มีความรู้พื้นฐานเป็นอย่างดี ซึ่งจะมาค้นคว้า ความรู้เพิ่มเติม และร่วมศึกษาวิจัยข้อมูล

1.2 กลุ่มผู้มาใช้กิจกรรม

- นักเรียนและนักศึกษา (STUDENT) ของสถาบันต่างๆ ที่มีการศึกษาทางด้านนี้ โดยจะมีการจัดกลุ่มมาเป็นหมู่คณะ เพื่อมารับความรู้และรับฟังการบรรยายจากวิทยากรโดยตรง

- สมาคมส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งประกอบไปด้วย นักวิชาการผู้เชี่ยวชาญ โดยที่กลุ่มนี้จะมีการทำกิจกรรมเพื่อวัตถุประสงค์บางประการ เช่น สัมมนาทางวิชาการ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและข่าวสาร ฯลฯ

2. เจ้าหน้าที่ จะเป็นผู้ใช้โครงการเป็นประจำ โดยจะทำงานในส่วนต่างๆ และคอยให้บริการข้อมูลแก่ผู้มาติดต่อ ดังจะแบ่งได้ดังนี้

- ฝ่ายบริหาร

- ฝ่ายวิชาการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ฝ่ายปฏิบัติการ

3.2 การคาดคะเนหาจำนวนผู้ใช้และพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ

เนื่องจากโครงการเป็นอาคารสาธารณะชนเพื่อเผยแพร่และให้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งโครงการมีลักษณะใกล้เคียงกับพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ ดังนั้นการคาดคะเนจึงอ้างอิงตามพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ จึงทำให้กลุ่มผู้มาใช้โครงการส่วนใหญ่ จะเป็นบุคคล 2 ประเภท คือ

1. นักเรียนและนักศึกษาที่มาเป็นหมู่คณะ
2. ประชาชนทั่วไป

เพราะฉะนั้น การคาดคะเนจะพิจารณาจากเกณฑ์ ดังนี้

สถิติผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ

1. จำนวนรวม 725,436 คน หรือ เฉลี่ย 2,340 คน/วัน
2. เดือนสิงหาคม 2543 เฉลี่ยสูง 4,528 คน/วัน
3. ผู้ชม เป็นเด็ก ร้อยละ 68 และผู้ใหญ่ ร้อยละ 32
4. ผู้ชมร้อยละ 63 จองล่วงหน้า ร้อยละ 32 เป็น WALK IN
5. ผู้ชมที่มาเป็นคณะ เป็นกลุ่มนักเรียนมากที่สุด
 - ประถมศึกษา ร้อยละ 34
 - มัธยมศึกษา ร้อยละ 58
 - ปริญญาตรี ร้อยละ 4
 - อื่นๆ ร้อยละ 4
6. ผู้ชมเป็นหญิงมากกว่าชาย ในสัดส่วนหญิง : ชายเป็น 58 :41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3-1 ตารางสถิติจำนวนและอัตราเพิ่ม ผู้ชมพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ มิ.ย. 2545 – พ.ศ. 2546

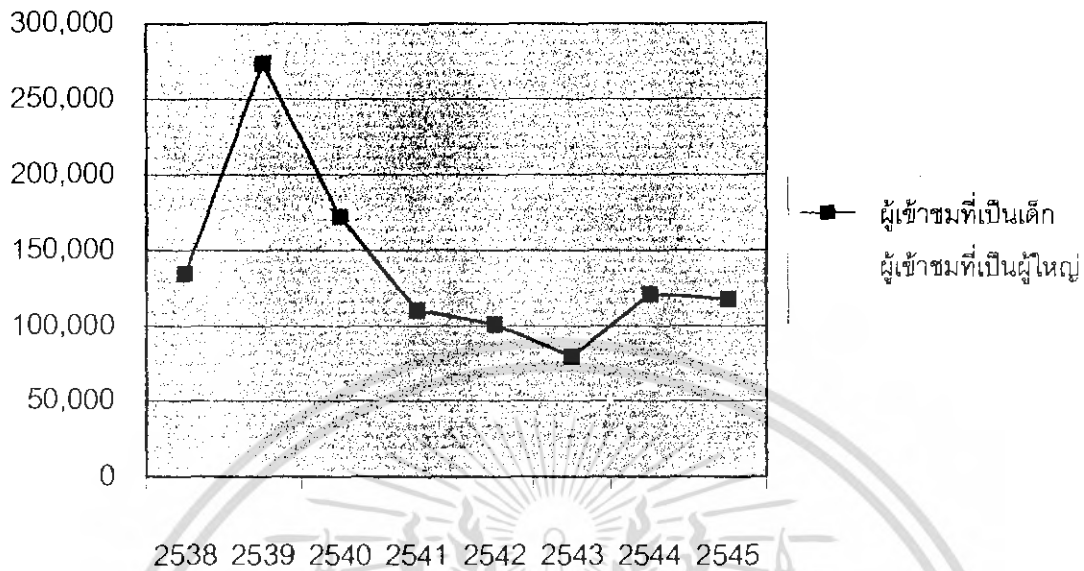
เดือน	จำนวน (คน)	เพิ่ม/ลด (ร้อยละ)
มิ.ย.44	32,009	-
ก.ค.44	53,787	68.04
ส.ค.44	122,247	127.28
ก.ย.44	87,102	-28.75
ต.ค.44	98,119	12.65
พ.ย.44	57,410	-41.49
ธ.ค.44	73,464	27.96
ม.ค.45	72,835	-0.86
ก.พ.45	47,464	-34.83
มี.ค.45	34,813	-26.65
เม.ย.45	28,195	-19.01
พ.ค.45	17,991	-36.19
รวม	725,436	48.15
เฉลี่ย	2,340	4.01

(ที่มา : สถิติข้อมูลของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ)

ตารางที่ 3-2 ตารางสถิติผู้เข้าชมห้องฟ้าจำลองกรุงเทพฯ

ปี	เด็ก	ผู้ใหญ่	รวม
2538	134,646	34,075	226,472
2539	273,624	82,409	356,033
2540	172,497	60,727	233,224
2541	110,405	41,430	583,257
2542	101,252	41,070	142,322
2543	79,786	38,087	117,873
2544	121,211	62,907	260,195
2545	117,639	60,193	177,832

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษา (ที่มา : สถิติข้อมูลของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา) เท่านั้น เมื่อผู้เยี่ยมชมได้ยื่นใบขอรับเอกสารนี้แล้ว กรุณาอย่านำเอกสารนี้ไปเผยแพร่ในที่สาธารณะโดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3-1 แผนภูมิแสดงจำนวนผู้เข้าชมท้องฟ้าจำลอง

จากแผนภูมิจะเห็นได้ชัดว่าจำนวนผู้ใช้โครงการโดยมากจะเป็นเด็ก จึงควรมีการออกแบบ ให้นิทรรศการให้มีความน่าสนใจ เพราะจากพฤติกรรมของผู้ใช้ที่เป็นเด็กจะมีสมาธิน้อยกว่าผู้ใหญ่ ถ้าออกแบบให้นิทรรศการมีแต่ข้อมูลจะทำให้ไม่สามารถดึงดูดผู้ชมที่เป็นเด็กได้ และควรมีสิ่งอำนวยความสะดวกให้เด็กในโครงการ เช่น ห้องน้ำ และสนามเด็กเล่น

ตารางที่ 3-3 ตารางวิเคราะห์ผู้เข้าชมในพิพิธภัณฑ์ที่มีลักษณะเดียวกัน ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา กรุงเทพฯ (ท้องฟ้าจำลอง)

9.00-10.00	10.00-11.00	11.00-12.00
ผู้เข้าชมยังมีไม่มาก ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มย่อย 1-3 คน เมื่อมาแล้วจะไปติดต่อ ฝ่ายประชาสัมพันธ์และซื้อบัตรเข้าชม โดยส่วนใหญ่แล้วจะเข้าชมพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ก่อน	มีผู้เข้าชมเป็นกลุ่มใหญ่มากขึ้น พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และท้องฟ้า มีผู้เข้าชมหนาแน่นมากขึ้น ส่วนผู้เข้าชม 9.00-10.00 กำลังชมพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติอยู่	ผู้เข้าชมเริ่มมากขึ้นเป็นลำดับ ส่วนใหญ่จะเป็นกลุ่มทั้งนักท่องเที่ยวและ นักเรียน ผู้เข้าชมช่วง 10.00-11.00 กำลังอยู่ในพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาศาสตร์ ส่วนผู้เข้าชม 9.00-10.00 น. ส่วนมากจะเข้าไปชมในส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

		ห้องฟ้าจำลอง
12.00-13.00	13.30-14.30	14.30-15.30
ผู้มาชมจะเดินชมสิ่งแสดงที่อยู่ ในส่วนพักผ่อน แต่ส่วนมากจะ ไปรับประทานอาหารกลางวัน บริเวณซุ้มหรือร้านอาหาร	จะเป็นช่วงสลับเปลี่ยนกลุ่มผู้ชม โดยที่กลุ่มผู้ชมในช่วงเช้าจะ ทยอยกันกลับแล้วจะมีกลุ่ม ใหม่มาแทน	เป็นช่วงที่ผู้ชมมากเพราะตรงกับ ช่วงโรงเรียนเลิก ส่วนใหญ่ จะมีนักเรียนมาเป็นกลุ่มและ เริ่มทยอยกันกลับในช่วง 15.00-15.30 โดยที่พิพิธภัณฑ์ จะปิดในเวลา 16.00 น.

3.3 พฤติกรรมผู้ใช้โครงการ

พฤติกรรมของผู้ใช้โครงการเป็นตัวกำหนด องค์ประกอบและความสัมพันธ์ในส่วนต่างๆ ที่ผู้มาใช้โครงการจะใช้กิจกรรมนั้นๆ โดยแบ่งเป็นกิจกรรมผู้ใช้อาคารได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. พฤติกรรมของผู้ใช้บริการ
2. พฤติกรรมของผู้มาติดต่อ
3. พฤติกรรมของส่วนให้บริการ

1. พฤติกรรมของผู้ใช้บริการ สามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

1.1 ผู้มาชมที่ตัวเองเป็นส่วนตัว เป็นลักษณะที่ต้องการรับสาระความรู้ เพื่อเป็นการพักผ่อนในเวลาว่างหรือเป็นการใช้เวลาว่างเพื่อความเพลิดเพลิน

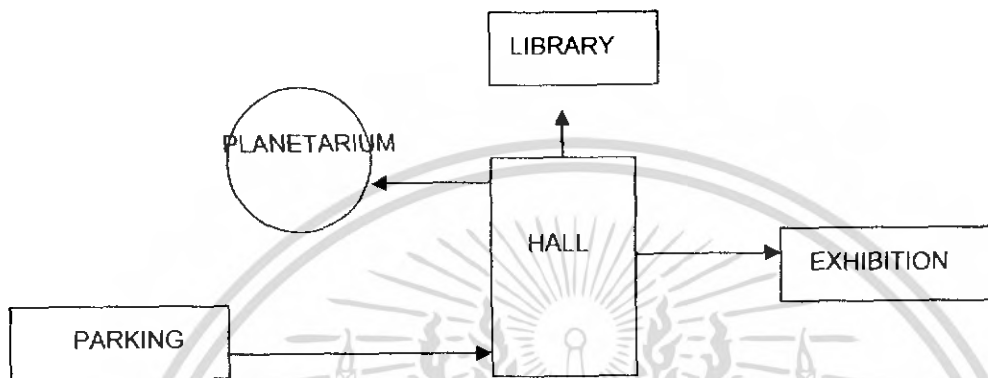
1.2 ผู้มาชมที่มาเป็นหมู่คณะ เป็นลักษณะที่เป็นการจัดกิจกรรมของทางสถาบันเพื่อขอรับความรู้จากทางพิพิธภัณฑ์ ได้แก่ คณะนักเรียน นักศึกษาหรือสมาชิกชมรมหรือสมาคม

ลักษณะพฤติกรรมของผู้ที่มาเข้าชมเป็นดังนี้

- ผู้ชมที่ประสงค์จะเข้ามาใช้บริการโดยตรง โดยจะเข้ามาทางโถงทางเข้าหลักก่อนที่จะกระจายไปตามส่วนจัดแสดงต่างๆ เช่น นิทรรศการ ห้องฟ้าจำลอง ห้องสมุด ฯลฯ ในกรณีที่ผู้ชมมาเป็นหมู่คณะ จะเข้าไปฟังการบรรยายก่อนที่จะไปชมในส่วนแสดงต่างๆ บริเวณทางเข้าจะประกอบด้วยส่วนบริการผู้ที่มาเข้าชม คือ ส่วนประชาสัมพันธ์ มีหน้าที่ในการติดต่อสอบถามบริการตู้บัตรประกอบการชม ส่วนพักคอย ผังการจัดแสดงนิทรรศการ จำหน่ายบัตร มีการเปิด-ปิดเป็นเวลา ส่วนการแสดงนิทรรศการแบ่งเป็นนิทรรศการถาวรและนิทรรศการชั่วคราว ส่วนนี้ผู้ชมจะใช้เวลาต่างกัน

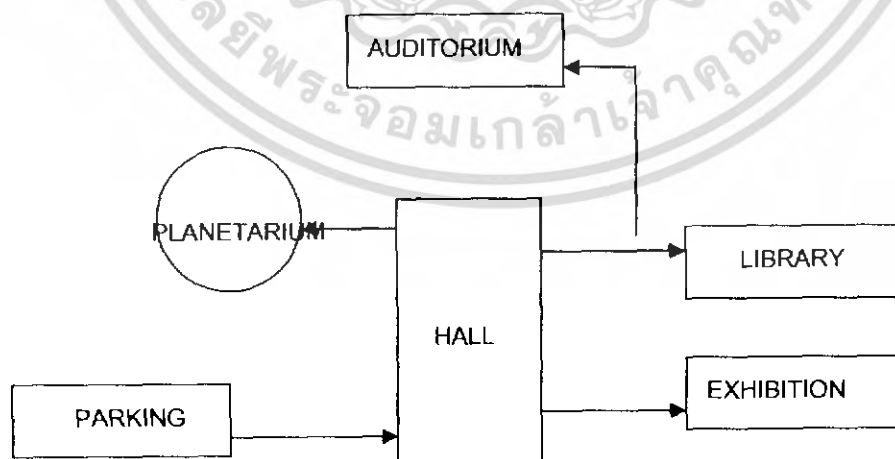
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แล้วแต่ความสนใจ โดยที่ผู้ชมที่เป็นผู้ใหญ่จะใช้เวลาโดยเฉลี่ย 3-4 นาที และผู้ชมที่เป็นเด็กจะใช้เวลาโดยเฉลี่ยเพียง 1-2 นาที ต่อสิ่งแสดงหนึ่งชิ้น ส่วนผู้ชมที่เข้าชมห้องฟ้าจำลองจะใช้เวลาโดยเฉลี่ย 45-60 นาที โดยการฉายจะเปลี่ยนไปตามโปรแกรมในแต่ละช่วงเวลานั้น



รูปที่ 3-2 DIAGRAMแสดงความสัมพันธ์ของส่วนต่างๆ

- ผู้ค้นคว้าศึกษา ได้แก่ นักวิชาการจะเข้ามาเพื่อการศึกษาค้นคว้าวิจัย และเผยแพร่ความรู้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ เช่น การสัมมนา การประชุมเชิงปฏิบัติการ การบรรยาย ส่วนใหญ่ผู้ที่มาใช้จะเป็นนักวิชาการ สมาชิกของสมาคม และนักวิชาการต่างประเทศ ตลอดจนผู้ที่สนใจด้านนี้ ซึ่งจะมีการจัดเป็นครั้งคราว สำหรับผู้เข้าประชุมจะเข้าหอประชุมโดยตรง ซึ่งอาจจัดตลอดทั้งวันหรือไม่ก็ชั่วโมง ซึ่งในบางครั้งจะมีการจัดเลี้ยงอาหารสำหรับผู้ที่มาเข้าประชุม หลังจากนั้นก็เปิดโอกาสให้เข้าชมเหมือนผู้ที่เข้าชมทั่วไป

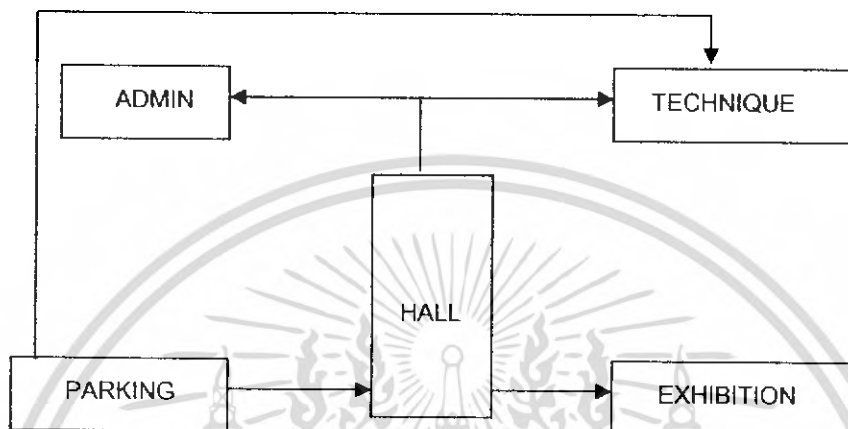


รูปที่ 3-3 DIAGRAMแสดงความสัมพันธ์ของส่วนต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. พฤติกรรมของผู้ที่มาติดต่อ

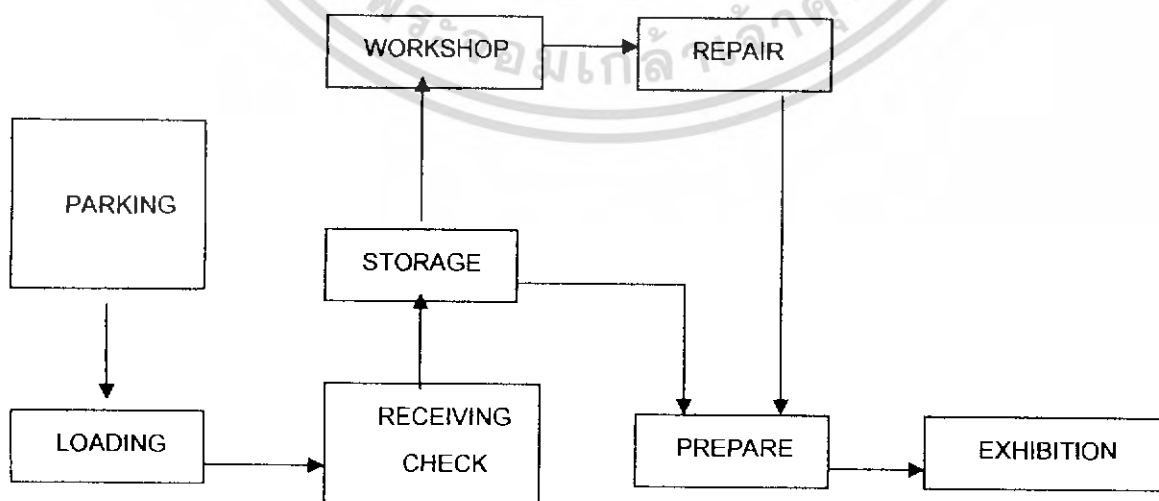
ส่วนใหญ่จะเป็นการติดต่อทางราชการ หรือติดต่อเอกสารข้อมูลต่างๆ เช่น การติดต่อเพื่อขอเข้ามาเป็นหมู่คณะ เพื่อกิจกรรมที่ได้จัดทำขึ้น เป็นต้น โดยผู้ที่มาติดต่อจะเข้ามาทางด้านโถงทางเข้าและติดต่อกับส่วนประชาสัมพันธ์เพื่อเข้าพบกับ เจ้าหน้าที่ส่วนต่างๆจนเสร็จกิจจึงกลับออกไป



รูปที่ 3-4 DIAGRAMแสดงความสัมพันธ์ของส่วนต่างๆ

3. พฤติกรรมของผู้ให้บริการ

การขนส่งวัสดุและสิ่งของแสดงที่มาจากวัสดุที่จัดแสดงมีแหล่งที่มา 2 ที่มา คือมาจากภายนอกและมาจากโรงงานของพิพิธภัณฑ์ สิ่งของที่มาจากภายนอกจะต้องขนส่งบริเวณ LOADING รับของที่จัดตรวจเช็คจำนวนก่อนนำไปบันทึกลงทะเบียน จากนั้นจะเก็บไว้ในห้องเก็บของชั่วคราว หรือนำไปยังส่วนเตรียมงานก่อนเพื่อตรวจสอบความเรียบร้อยก่อนนำออกแสดง สิ่งของที่ยังไม่พร้อมหรือมีปัญหาจะถูกนำไปตรวจซ่อมก่อน หลังจากจัดแสดงสิ้นสุดแล้ว ผลงานวัตถุต่างๆ จะถูกเก็บไว้ในห้องเก็บของหรือทำการบรรจุหีบห่อก่อนขนส่งกลับในกรณีที่เป็นสิ่งแสดงที่มีการยืมมาแสดง



รูปที่ 3-5 DIAGRAMแสดงความสัมพันธ์ของส่วนต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 ความต้องการของโครงการ

การกำหนดองค์ประกอบของโครงการ ได้มาจากการวิเคราะห์ประเภทผู้ใช้โครงการและพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ โดยสามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ

3.4.1 องค์ประกอบหลัก ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

- ส่วนบริหารโครงการ (ADMINISTRATION)
- ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ (ASTRONOMY & SPACE EXHIBITION)
- ส่วนแสดงปรากฏการณ์บนท้องฟ้า (PLANETARIUM THEATER)
- ส่วนห้องสมุด (LIBRARY)
- ห้องประชุม (AUDITORIUM)
- ส่วนบริการ (SERVICE)
- ลานกิจกรรมและสวนวิทยาศาสตร์

จากผลสรุปองค์ประกอบหลักของโครงการ สามารถสรุปการดำเนินงานและการให้บริการของแต่ละส่วนได้ดังนี้

1. ส่วนบริหาร ทำหน้าที่บริหารงานตามวัตถุประสงค์ขอบเขตการดำเนินงานของพิพิธภัณฑ์ ทั้งในด้านการให้การศึกษา ค้นคว้า เผยแพร่ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ และประสานงานต่างๆที่เกี่ยวข้องทั้งในและนอกประเทศ
2. ส่วนจัดแสดงปรากฏการณ์บนท้องฟ้า ทำหน้าที่ให้บริการด้านความรู้ทางด้านดาราศาสตร์ โดยให้เห็นปรากฏการณ์ต่างๆ เสมือนเห็นท้องฟ้าจริง และแสดงให้เห็นปรากฏการณ์การกำเนิดจักรวาล โดยมีผู้บรรยายโดยผู้เชี่ยวชาญ และมีการจัดหัวข้อที่แสดงตามช่วงเวลา 2-4 สัปดาห์/เรื่อง
3. ส่วนแสดงนิทรรศการ ดำเนินการจัดแสดงนิทรรศการเผยแพร่ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่างๆที่เกี่ยวข้อง
4. ห้องประชุมให้บริการเผยแพร่ความรู้โดยการจัดอภิปรายเกี่ยวกับเรื่องวิทยาศาสตร์ ทั้งในเรื่องตามหลักสูตรการเรียนการสอนหรือหัวข้อที่กำลังจัดแสดงอยู่ โดยอาจารย์หรือวิทยากรผู้มีความรู้ และให้บริการเป็นที่จัดสัมมนาเชิงวิชาการระหว่างนักวิชาการทั้งในและต่างประเทศ
5. ส่วนห้องสมุด ดำเนินการจัดเก็บรวบรวมข้อมูลและเอกสารจากแหล่งต่างๆ รวมทั้งงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้บริการในด้านการศึกษา ค้นคว้า แก่ผู้ที่สนใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ส่วนบริการ เป็นส่วนที่ให้บริการด้านต่างๆแก่ตัวโครงการ ทั้งในส่วนบริการการดูแลรักษา การซ่อมบำรุง และการรักษาความปลอดภัยในตัวโครงการ

3.4.2 องค์ประกอบย่อย จากองค์ประกอบทั้งหมดได้เสริมองค์ประกอบย่อยเพื่อให้เกิดความ สมบูรณ์ชัดเจนมากขึ้น สามารถแบ่งออกได้เป็น

ตารางที่ 3-4 แสดงส่วนองค์ประกอบหลักและองค์ประกอบย่อย

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
1. ส่วนบริหารโครงการ (ADMINISTRATION) - ฝ่ายบริหาร - ฝ่ายธุรการ - ฝ่ายทะเบียน - ฝ่ายรักษาความปลอดภัย	-ห้องผู้อำนวยการ -ห้องรองผู้อำนวยการ - เลขานุการ -ห้องประชุม -โถงรับแขก -ห้องทำงานหัวหน้าฝ่ายธุรการ -ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ -ห้องเตรียมอาหารย่อย -โถงพักคอย -ห้องหัวหน้าฝ่ายทะเบียน -ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ -ห้องเก็บเอกสาร -ห้องเก็บพัสดุ -ห้องทำงานหัวหน้าฝ่ายรักษาความปลอดภัย -ห้องควบคุมระบบรักษาความปลอดภัย -ห้องทำงานเจ้าหน้าที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

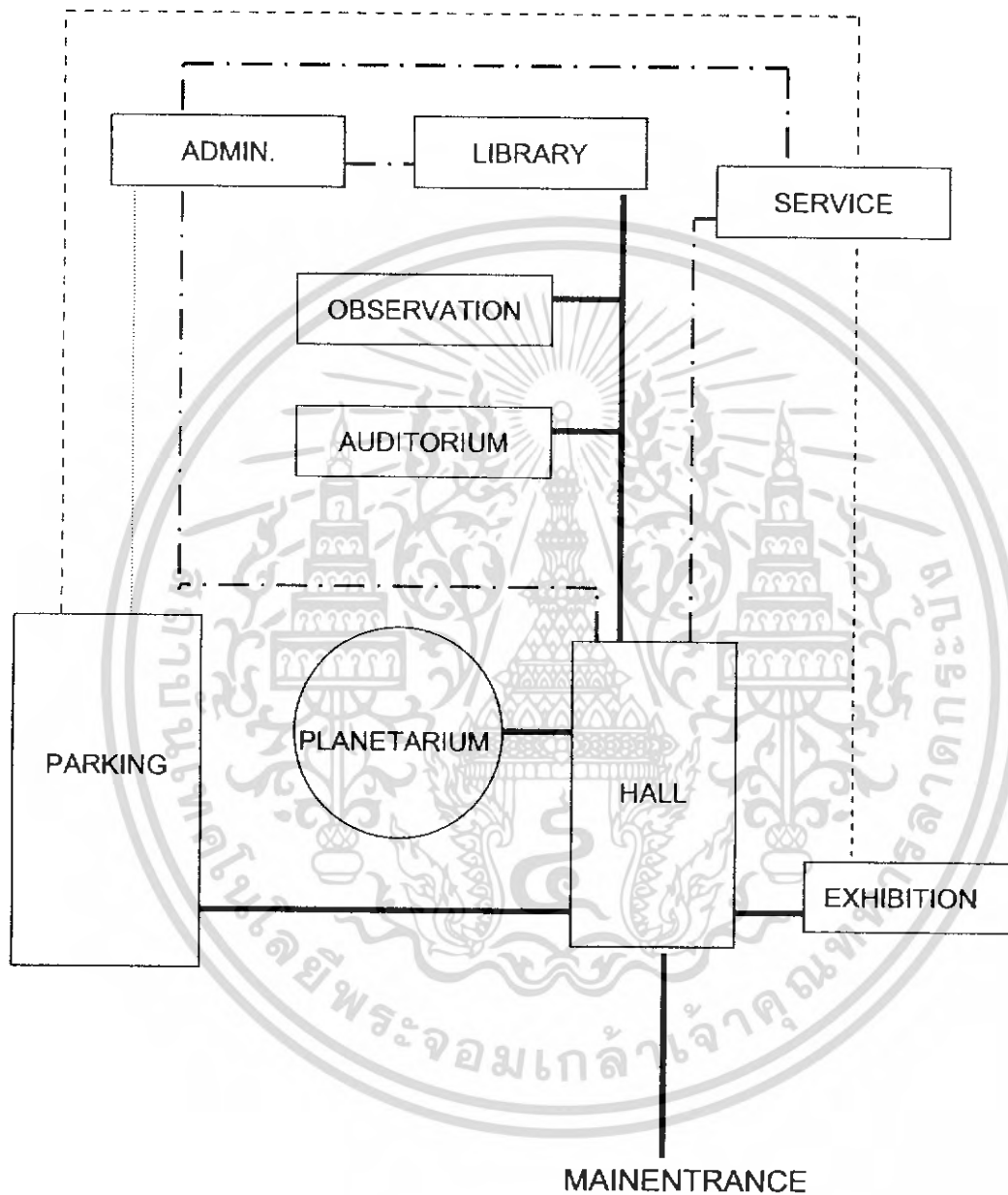
<p>2. ส่วนแสดงปรากฏการณ์บนท้องฟ้า (PLANETARIUM - THEATER)</p>	<ul style="list-style-type: none"> -ส่วนที่นั่งชม -CONTROL CONSOLE FOR PLANETARIUM -CONTROL CONSOLE FOR ASTROVISION -SOUND CONSOLE -SKYLINE PROJECTOR -SUN, MOON & PLANET PROJECTOR -SPACE LIGHT -ASTROVISION -MACHINE ROOM FOR ELEVATION -COMPUTER ROOM -ห้องเก็บอุปกรณ์ -ห้องน้ำชาย-หญิง
<p>3. ส่วนนิทรรศการ (EXHIBITION AREA)</p>	<ul style="list-style-type: none"> -ส่วนแสดงนิทรรศการถาวร -ส่วนแสดงนิทรรศการชั่วคราว -ส่วนนิทรรศการกลางแจ้ง -ส่วนเตรียมการ
<p>4. ส่วนห้องสมุด (LIBRARY)</p>	<ul style="list-style-type: none"> -โถงทางเข้าและบริเวณฝากของ -บริเวณตรวจเช็คหนังสือ -ห้องทำงานบรรณารักษ์ -บริเวณรับ-จ่ายหนังสือ -ส่วนอ่านหนังสือ -บริเวณชั้นวางหนังสือ -บริเวณตู้บัตรรายการ -ส่วนถ่ายเอกสาร -ส่วนซ่อมแซมและเก็บหนังสือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	-ห้องน้ำ
5. ห้องประชุม (AUDITORIUM)	-โถงทางเข้า -ส่วนต้อนรับ -ห้องประชุมขนาด120 ที่นั่ง -ห้องเครื่อง
6. ส่วนบริการและเทคนิค (SERVICE & TACHNICAL)	-ส่วนเตรียมอาหารและเก็บของ -ห้องทำงานส่วนเทคนิค -ห้องออกแบบ -ห้องทำงานฝ่ายศิลปกรรม -ห้องพักเจ้าหน้าที่ -ห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ -ห้องปฏิบัติการงานไม้ -ห้องปฏิบัติการงานโลหะ -ห้องเก็บพัสดุ -ลานรับและตรวจเช็คของ -ห้องเครื่อง -ห้องน้ำและเปลี่ยนเครื่องแต่งกาย -ห้องปฐมพยาบาล
7. ส่วนบริการสาธารณะ (SERVICE & PARKING)	-ส่วนจอดรถ แบ่งเป็น สำหรับรถทั่วไป สำหรับรถบัส สำหรับเจ้าหน้าที่ -ส่วนโถงทางเข้าแบ่งเป็น ส่วนโถงทางเข้า ส่วนติดต่อสอบถาม ส่วนขายบัตร ส่วนรักษาความปลอดภัย ส่วนบริการย่อย -ห้องน้ำ -ร้านค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 การพิจารณาความสำคัญขององค์ประกอบโครงการ



ผู้มาใช้บริการ _____

ผู้มาติดต่อ

service -----

เจ้าหน้าที่ -----

รูปที่ 3-6 DIAGRAMแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

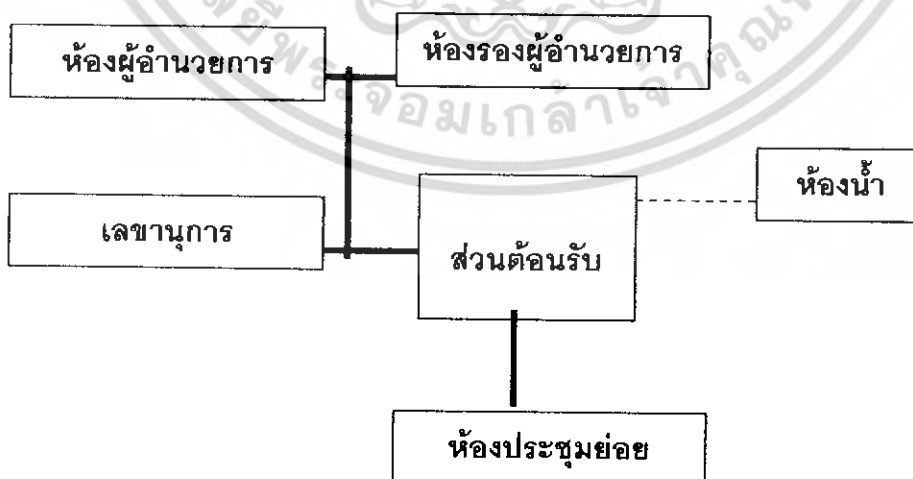
ตารางที่ 3-5

การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริหาร

องค์ประกอบโครงการ	1	2	3	4	5	6
1. ห้องผู้อำนวยการ	*	*	*	*	*	*
2. ห้องรองผู้อำนวยการ	2	*	*	*	*	*
3. เลขานุการ	3	3	*	*	*	*
4. ส่วนต้อนรับ	1	1	3	*	*	*
5. ห้องประชุมย่อย	1	1	1	3	*	*
6. ห้องน้ำ	1	1	1	2	0	*

- 0 -ไม่สัมพันธ์กัน
 1 -สัมพันธ์กันน้อย
 2 -สัมพันธ์กันปานกลาง
 3 -สัมพันธ์กันมาก

RELATIONSHIP DIAGRAM



รูปที่ 3-7 DIAGRAMแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3-6

การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริหาร

องค์ประกอบโครงการ	1	2	3	4	5	6
1. ฝ่ายบริหาร	*	*	*	*	*	*
2. ฝ่ายธุรการ	1	*	*	*	*	*
3. ฝ่ายทะเบียน	1	2	*	*	*	*
4. ฝ่ายบัญชีและพัสดุ	1	3	3	*	*	*
5. ฝ่ายรักษาความปลอดภัย	0	1	1	1	*	*
6. โถงต้อนรับ	1	2	2	2	1	*

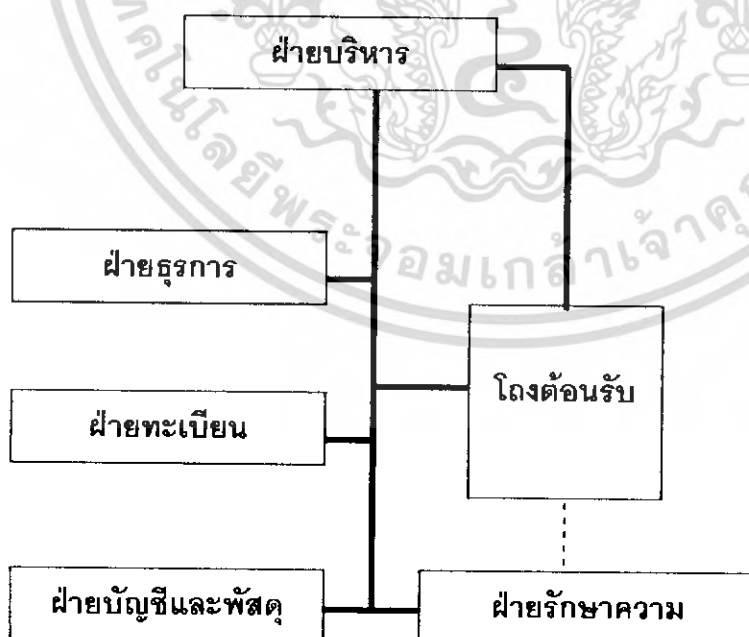
0 --ไม่สัมพันธ์กัน

1 --สัมพันธ์กันน้อย

2 --สัมพันธ์กันปานกลาง

3 --สัมพันธ์กันมาก

RELATIONSHIP DIAGRAM



รูปที่ 3-8 DIAGRAMแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3-7

การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนแสดงปรากฏการณ์บนท้องฟ้า

องค์ประกอบโครงกร	1	2	3	4	5	6
1. ที่นั่งชม	*	*	*	*	*	*
2. ห้องควบคุม	1	*	*	*	*	*
3. ห้องพักผู้ควบคุม	0	3	*	*	*	*
4. OMINIMAX	0	3	1	*	*	*
5. ห้องเก็บอุปกรณ์	0	3	2	2	*	*
6. เครื่องฉาย	0	1	0	0	0	*

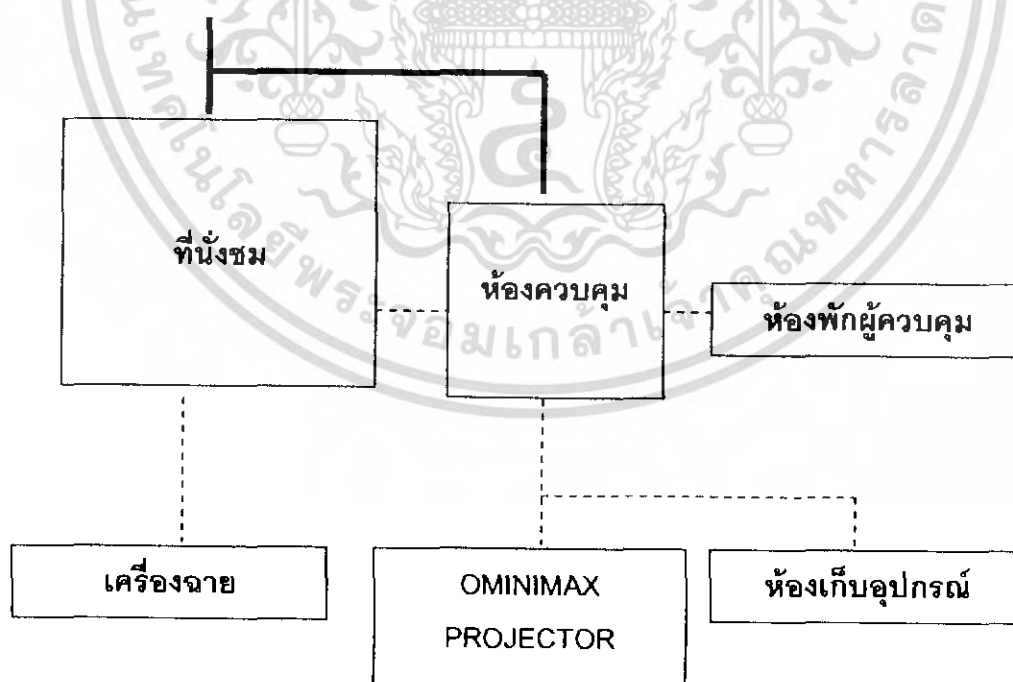
0 - ไม่สัมพันธ์กัน

1 - สัมพันธ์กันน้อย

2 - สัมพันธ์กันปานกลาง

3 - สัมพันธ์กันมาก

RELATIONSHIP DIAGRAM



รูปที่ 3-9 DIAGRAMแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนแสดงปรากฏการณ์บนท้องฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3-9

การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนห้องสมุด

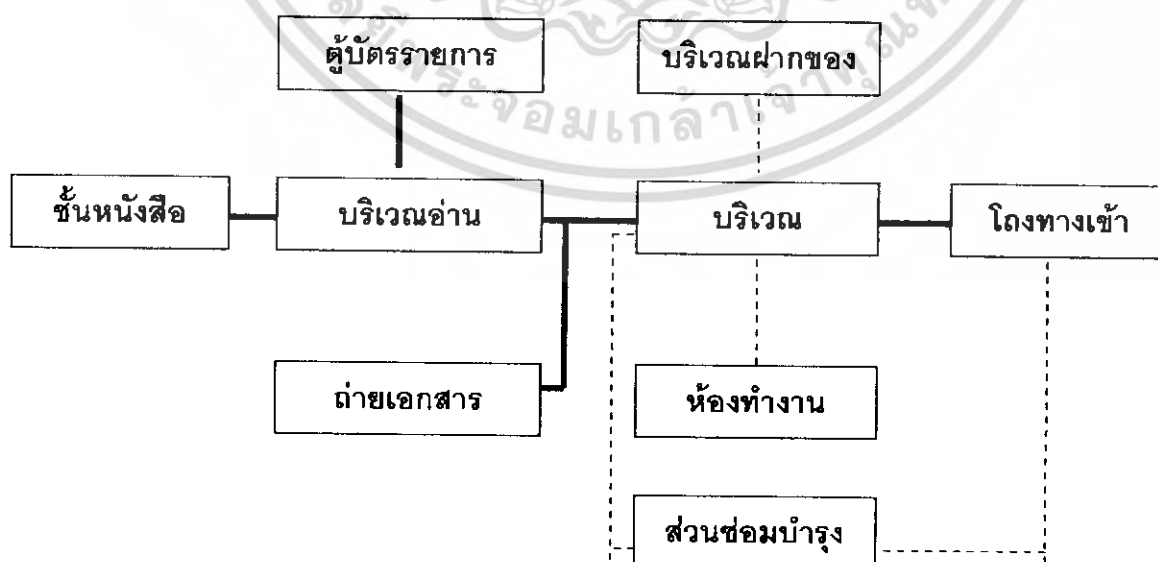
องค์ประกอบโครงการ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. โถงทางเข้า	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2. บริเวณฝากของ	3	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
3. บริเวณตรวจเช็ค	3	3	*	*	*	*	*	*	*	*	*
4. ห้องทำงาน บรรณารักษ์	1	1	1	*	*	*	*	*	*	*	*
5. บริเวณรับ-จ่าย หนังสือ	1	1	1	3	*	*	*	*	*	*	*
6. บริเวณอ่านหนังสือ	1	1	1	1	0	*	*	*	*	*	*
7. ชั้นหนังสือ	0	0	0	1	0	3	*	*	*	*	*
8. ตู้บัตรรายการ	0	0	0	3	0	3	3	*	*	*	*
9. ถ่ายเอกสาร	1	1	1	1	0	2	2	0	*	*	*
10. ส่วนซ่อมบำรุง	0	0	0	3	2	1	1	0	0	*	*
11. ห้องน้ำ	3	2	1	1	0	1	0	0	0	1	*

0 - ไม่สัมพันธ์กัน

1 - สัมพันธ์กันน้อย

2 - สัมพันธ์กันปานกลาง

3 - สัมพันธ์กันมาก



รูปที่ 3-11 DIAGRAMแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนห้องสมุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3-10

การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริหารและเทคนิค

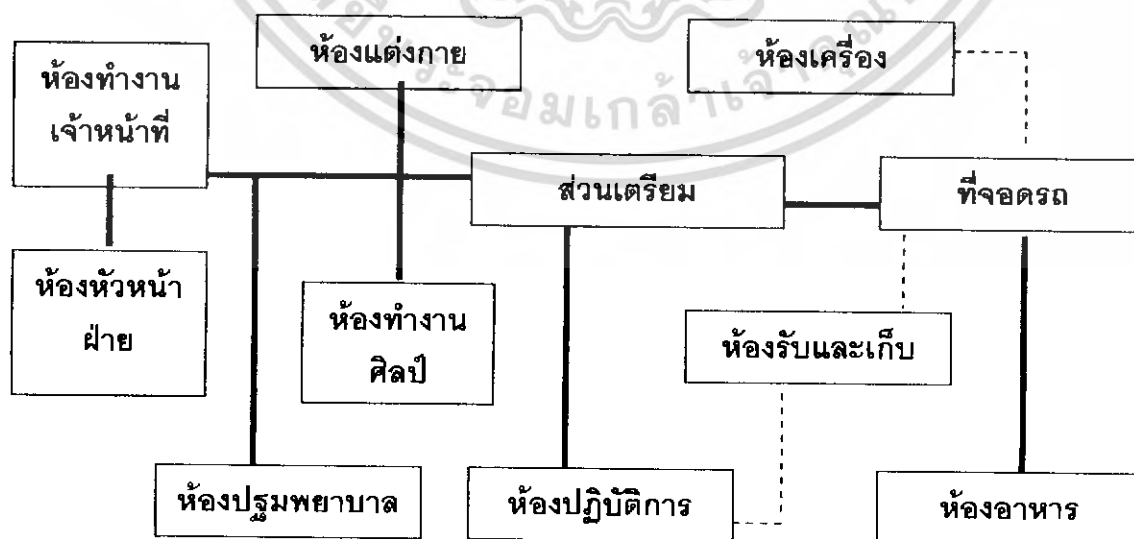
องค์ประกอบโครงการ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. ห้องหัวหน้าฝ่าย	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2. ห้องทำงานศิลป์	3	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
3. ห้องเจ้าหน้าที่	3	3	*	*	*	*	*	*	*	*	*
4. ห้องปฏิบัติการ	1	2	3	*	*	*	*	*	*	*	*
5. ห้องรับและเก็บของ	1	2	2	3	*	*	*	*	*	*	*
6. ห้องเครื่อง	0	0	0	1	0	*	*	*	*	*	*
7. ห้องแต่งกาย	0	0	0	3	0	0	*	*	*	*	*
8. ห้องปฐมพยาบาล	0	1	2	2	0	0	1	*	*	*	*
9. ห้องอาหาร	1	1	1	1	0	0	0	0	*	*	*
10. ที่จอดรถ	1	1	1	2	3	1	0	1	1	*	*
11. ส่วนเตรียม นิทรรศการ	0	2	2	3	3	0	0	0	0	1	*

0 - ไม่สัมพันธ์กัน

1 - สัมพันธ์กันน้อย

2 - สัมพันธ์กันปานกลาง

3 - สัมพันธ์กันมาก



รูปที่ 3-12 DIAGRAMแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริหารและเทคนิค เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ในวงกว้างโดยไม่ได้รับอนุญาต หากมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 อัตรากำลังและองค์ประกอบของบุคลากรภายในโครงการ

ตารางที่ 3-12 แสดงจำนวนบุคลากรภายในโครงการ

บุคลากร(ฝ่ายบริหาร)	อัตรากำลัง	องค์ประกอบ
1. ผู้อำนวยการ	1	- ห้องผู้อำนวยการ
2. รองผู้อำนวยการ	1	- ห้องรองผู้อำนวยการ
3. เลขานุการ	1	- ส่วนทำงานเลขานุการ - ห้องประชุมย่อย - ส่วนต้อนรับ - ห้องน้ำ
บุคลากร(ฝ่ายธุรการ)	อัตรากำลัง	องค์ประกอบ
1. หัวหน้าธุรการ	1	- ห้องหัวหน้าแผนก
2. เจ้าหน้าที่	6	- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่
3. ห้องเก็บพัสดุ	1	- ห้องเก็บพัสดุ - ส่วนเก็บเอกสาร
บุคลากร(ฝ่ายทะเบียน)	อัตรากำลัง	องค์ประกอบ
1. หัวหน้าฝ่ายทะเบียน	1	- ห้องหัวหน้าแผนก
2. เจ้าหน้าที่	3	- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ - ส่วนเก็บเอกสาร
บุคลากร(ฝ่ายวิชาการ)	อัตรากำลัง	องค์ประกอบ
1. หัวหน้าฝ่ายวิชาการ	1	- ห้องหัวหน้าแผนก
2. เจ้าหน้าที่	4	- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ - ส่วนเก็บเอกสาร - ส่วนพักผ่อน
บุคลากร(ฝ่ายการศึกษา)	อัตรากำลัง	องค์ประกอบ
1. หัวหน้าฝ่ายการศึกษา	1	- ห้องหัวหน้าแผนก
2. เจ้าหน้าที่	10	- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ - ส่วนเก็บเอกสาร - ส่วนพักผ่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บุคลากร(ฝ่ายรักษาความปลอดภัย)	อัตราจ้าง	องค์ประกอบ
1. หัวหน้าฝ่ายรักษาความปลอดภัย	1	- ห้องหัวหน้าแผนก
2. เจ้าหน้าที่วงจรปิด	2	- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่
3. พื้นที่ยามในอาคาร		- ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่
บุคลากร(ห้องพัสดุ)	อัตราจ้าง	องค์ประกอบ
1. เจ้าหน้าที่ควบคุม	2	- ห้องควบคุม - ห้องฉายภาพ - ห้องน้ำเจ้าหน้าที่ - ห้องเก็บอุปกรณ์
บุคลากร(ห้องสมุด)	อัตราจ้าง	องค์ประกอบ
1. บรรณารักษ์	4	- ห้องทำงานบรรณารักษ์ - ส่วนซ่อมแซมหนังสือ - ส่วนรับ-คืนหนังสือ
บุคลากร(ห้องประชุม)	อัตราจ้าง	องค์ประกอบ
1. เจ้าหน้าที่ควบคุม	2	- ห้องควบคุม - ห้องน้ำเจ้าหน้าที่ - ห้องเก็บอุปกรณ์
บุคลากร(ฝ่ายเทคนิค)	อัตราจ้าง	องค์ประกอบ
1. หัวหน้าแผนก	1	- ห้องทำงานหัวหน้า
2. เจ้าหน้าที่	26	- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ - ห้องพักเจ้าหน้าที่ - ห้องน้ำ
บุคลากร(ประชาสัมพันธ์)	อัตราจ้าง	องค์ประกอบ
1. ประชาสัมพันธ์	2	- ส่วนประชาสัมพันธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การศึกษาวิเคราะห์รายละเอียดและพื้นที่ใช้สอยในโครงการ

การศึกษาในบทนี้จะทำการวิเคราะห์รายละเอียดในองค์ประกอบต่างๆ ที่กล่าวมาในบทที่แล้วรวมทั้ง วางรูปแบบที่เหมาะสมให้เกิดความสัมพันธ์ของพื้นที่กับความต้องการของพฤติกรรมการใช้อาคาร

4.1 การศึกษาวิเคราะห์รายละเอียดโครงการ

1. การศึกษารายละเอียดโครงการด้านการบริหาร

ในการจัดการด้านโครงสร้างการบริหาร ได้มีการจัดเป็นการจำแนกงานและรวมกลุ่มงานเข้าด้วยกันเพื่อการปฏิบัติการ เพื่อกำหนดและมอบหมายความรับผิดชอบและอำนาจหน้าที่ และเพื่อจัดวางสายสัมพันธ์ภาพโดยมุ่งหมายให้เจ้าหน้าที่สามารถปฏิบัติงานได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

2. การศึกษารายละเอียดโครงการด้านงานพิธีกรรม

2.1 ส่วนการบริหารโครงการ

เป็นส่วนที่ทำหน้าที่ดำเนินการบริหารงานและจัดการภายในโครงการ ได้แก่ การวางแผนและเตรียมงาน (PLANING) โดยกำหนดบทบาทและเป้าหมาย การวินิจฉัยสั่งการ(Decision Make) โดยการกำหนดเวลาในการดำเนินงานให้บรรลุตามกำหนด การจัดระบบงานและการประสานงาน (Organizing and Co.ordinate) การสั่งงานและการติดต่อสื่อสาร (Directing and Communication) การควบคุมงาน (Controlling)

ตำแหน่งของส่วนบริหารควรอยู่บริเวณที่ง่ายต่อการติดต่อ และไม่รบกวนผู้ที่เข้ามาชมงาน เพราะผู้ที่มาติดต่อมักจะมีธุระโดยตรง จึงควรจัดทางเข้าออกแยกไว้โดยเฉพาะ องค์ประกอบของส่วนบริหารแบ่งออกเป็น

1. ฝ่ายบริหาร ทำหน้าที่บริหารโครงการ โดยแบ่งเป็น

- ห้องผู้อำนวยการ
- ห้องรองผู้อำนวยการ
- ห้องประชุมย่อย
- ที่ทำงานเลขานุการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่วนต้อนรับ
- 2. ฝ่ายธุรการ ทำหน้าที่จัดการธุรการทั่วไป แบ่งเป็น
 - ห้องหัวหน้าฝ่ายธุรการ
 - ห้องทำงานเจ้าหน้าที่
 - ห้องเก็บพัสดุ
 - ห้องเตรียมอาหารย่อย (pantry)
 - โถงสำหรับผู้มาติดต่อ
- 3. ฝ่ายทะเบียน ทำหน้าที่ทำสถิติและจัดเก็บข้อต่างๆ แบ่งเป็น
 - ห้องหัวหน้าฝ่ายทะเบียน
 - ห้องทำงานเจ้าหน้าที่
 - ห้องเก็บเอกสาร
 - ห้องเก็บพัสดุ
- 4. ฝ่ายการบัญชีและพัสดุ ทำหน้าที่ควบคุมรายรับ รายจ่ายของโครงการ แบ่งเป็น
 - ห้องหัวหน้าฝ่ายบัญชี
 - ห้องทำงานเจ้าหน้าที่
 - ห้องเก็บเอกสาร
- 5. ฝ่ายรักษาความปลอดภัย ทำหน้าที่รักษาความปลอดภัยภายในโครงการ ควรอยู่ใกล้ส่วนสำคัญของอาคารและควบคุมได้ทั่วถึง แบ่งเป็น
 - ห้องควบคุมความปลอดภัย
 - ห้องพักเจ้าหน้าที่

2.2 ส่วนแสดงพิพิธภัณฑ์

การจัดนิทรรศการโดยเลือกเอารูปแบบนิทรรศการและนำออกแสดง ซึ่งจำเป็นต้องแสดงรายละเอียดที่ชัดเจน จึงเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดของนิทรรศการ เพราะมุ่งจะสนองตอบความต้องการของผู้ชมในทุกๆด้าน วัตถุประสงค์ ทุนจำลอง ภาพถ่าย แผนภูมิ ข้อความสั้นๆ หรืออื่นๆ จึงจำเป็นต้องแสดงถึงรายละเอียดให้ผู้ชมเข้าใจมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในลักษณะของผู้เข้าชมมีจุดมุ่งหมายที่ต้องการศึกษาค้นคว้าความรู้ ตลอดจนความเพลิดเพลิน จากสิ่งที่แสดงเพื่อกระตุ้นให้เกิดการศึกษาค้นคว้าความรู้ ฉะนั้นนิทรรศการจึงมุ่งให้เกิดความรู้และแนะนำอย่างใกล้ชิด

ระดับของนิทรรศการ

งานบริการทางนิทรรศการจำเป็นต้องแบ่ง ออกเป็นหลายระดับจึงสามารถทำให้นิทรรศการบรรลุถึงเป้าหมายของการจัดคือ การถ่ายทอดความรู้จากสิ่งแสดงแก่ผู้ชมที่ต้องการศึกษาค้นคว้าความรู้ระดับของนิทรรศการโดยแบ่งออกเป็น

- ระดับเด็ก ได้แก่ นิทรรศการที่จัดบริการสำหรับเด็กโดยเฉพาะ เนื้อหาสาระ รูปวัตถุที่แสดงเรื่องราวง่ายต่อการเข้าใจ มีสิ่งจูงใจต่างๆ ที่ปลูกฝังด้านการเรียนรู้โดยอาศัยจิตวิทยาการเรียนรู้ของเด็กเป็นสิ่งสำคัญ เด็กในระดับนี้มีช่วงอายุ 9-12 ปี
- ระดับเยาวชน ผู้ชมประเภทนี้มักมีความเพื่องาน ความรัก ความสวยงาม มีจินตนาการมากมาย ฉะนั้นมักต้องการชมสิ่งที่สวยงาม น่าตื่นเต้น ซึ่งสามารถตอบสนองจินตนาการกับความเป็นจริง การจัดแสดงต้องให้เกิดบรรยากาศที่เหมือนจริงมากที่สุด เช่น การจัดแบบ Diorama คือการจัดการแสดงในตู้จำลองเรื่องราวจริง
- ระดับทั่วไป นิทรรศการประเภทนี้จัดขึ้นสำหรับคนทุกชั้น เพื่อการศึกษาค้นคว้า โดยการจัดแสดงต้องแยกไปต่างหาก ลักษณะไม่จำเป็นต้องพิถีพิถันความสวยงามมากนัก เพียงแต่ให้วัตถุที่แสดงต่างๆ จัดไว้ระเบียบ เรียงเรื่องราวเป็นลำดับง่ายต่อการค้นคว้า เพราะผู้ชมกลุ่มนี้จะมุ่งเน้นการศึกษาค้นคว้ามากกว่าสิ่งอื่น จะมีการจัดห้องเป็นสัดส่วนเฉพาะแยกจากกลุ่มอื่น

2.2.1 ส่วนแสดงนิทรรศการ (Exhibition Area)

- ส่วนแสดงนิทรรศการกลางแจ้ง เป็นส่วนแสดงนิทรรศการภายนอกตัวอาคาร ซึ่งโดยส่วนใหญ่จะจัดแสดงในการทดลองด้วยสิ่งประดิษฐ์จริง หรือเป็นสิ่งแสดงที่มีขนาดใหญ่มีความน่าสนใจเพื่อก่อให้เกิดจินตนาการและง่ายต่อการเข้าใจ บริเวณที่จัดแสดงมีความต่อเนื่องกับภูมิทัศน์โดยรอบ คือ ต่อเนื่องกับส่วนสำคัญ เช่น ส่วนทางเข้า บริเวณลานอเนกประสงค์หรือสามารถแสดงสื่อ นำโครงการได้อีกด้วย โดยหัวข้อที่จะจัดแสดง เช่น
 - เรื่องศิลปกับกับไอทีเกี่ยวกับประติมากรรม “ สัมพันธ์ภาพ ” และอัตตะชีวประวัติของนักวิทยาศาสตร์
 - ความเป็นมาของดาวเทียม และกระสวยอวกาศ แสดงวิวัฒนาการ ซึ่งสามารถเข้าไปสัมผัสและเล่นได้เหมาะกับเด็กเล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่วนแสดงนิทรรศการถาวร เป็นส่วนที่สำคัญมากที่สุด โดยการจัดแสดงควรเป็นเรื่องราวที่มีลักษณะเฉพาะตัวและพิเศษแตกต่างจากตัวอื่นๆ เพื่อสร้างความประทับใจ โดยจะต้องจัดให้มีเรื่องราวที่ต่อเนื่องกัน เพื่อความเข้าใจง่าย และมีความหลากหลายเนื่องจากจะมีการเปลี่ยนแปลงที่น้อยมาก โดยอาจแบ่งหัวข้อการจัดแสดงเป็นเรื่องราวต่างๆ เช่น

- ประเภท MODEL หรือ OBJECT แบ่งเป็นการแสดงในลักษณะวัตถุจริง ซึ่งเป็นการนำเครื่องมือหรือวัตถุที่ใช้งานจริงหรือเป็นวัตถุที่ทำจำลองขึ้นโดยเลียนแบบของจริง

-ประเภทแผ่น 2 มิติ คือการแสดงด้วยแผนภาพและแผนผังประกอบคำบรรยาย การจัดแสดงในลักษณะนี้จะจัดแสดงได้มากในเนื้อที่ที่จำกัด แต่จะให้ความเข้าใจและจินตนาการที่น้อยกว่า แบบ MODEL โดยที่การจัดแสดงจะมีรูปภาพจริงหรือจำลองมาจัดแสดงแทน สามารถแบ่งได้เป็น

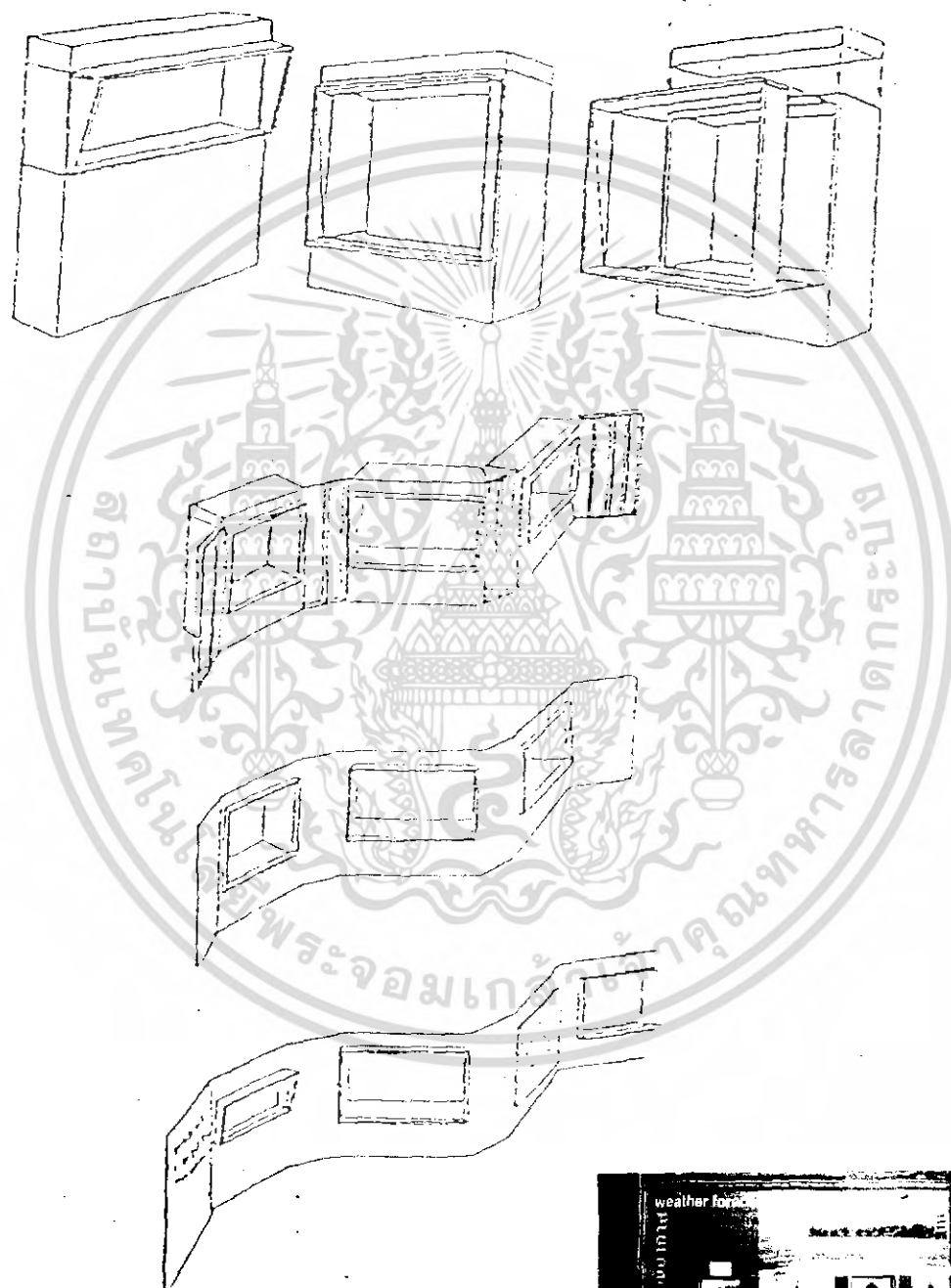
1. BOARD แบบธรรมดาใช้จัดแสดงภาพ 2 มิติ ทั่วไป

2. ELECTRONIC BOARDS เป็นลักษณะที่ใช้อุปกรณ์เข้าช่วยในการจัดแสดงเพื่อเพิ่มความสนใจและสามารถตอบสนองประสาทสัมผัส ได้มากกว่าการใช้สายตาอย่างเดียว เช่น การใช้ไฟฟ้าและวงจรรีเลย์ทรอนิกส์ ไฟกระพริบ เครื่องบันทึกเสียง ฯลฯ โดยอาศัยการกดปุ่มบริเวณ โดยที่ BOARD ประเภทนี้จะมีความหนามาก แต่ก็ได้รับความสนใจเป็นยิ่งกว่าแบบธรรมดา

- อันตรทัศน์ (DIORAMA) เป็นการนำเอา BOARD ซึ่งจัดเป็นฉากและวัตถุประเภท OBJECT OR MODEL มาประกอบกันเพื่อการแสดงให้เห็นถึงบรรยากาศและธรรมชาติ โดยเนื้อเรื่องได้จัดให้ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากขึ้น เช่น สภาพชีวิตมนุษย์สมัยโบราณกับกาลเวลา เป็นต้น โดยที่การจัดแสดงที่มีขนาดเล็กที่สุดเป็นตู้ DIORAMA ลึกประมาณ 60 เซนติเมตร และมีขนาดใหญ่ขึ้นอาจจัดเป็นห้อง 1 ห้อง ซึ่งสามารถเดินเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของการจัดแสดงได้

ในภาพเป็นการประกอบ ตู้ DIORAMA ขนาดเล็กที่มีความมั่นคงง่ายต่อการรักษา มีประสิทธิภาพการนำเสนอได้ดี เนื่องจากการติดตั้งอุปกรณ์ประกอบทั้งแสงและเสียงโดยภาพจำลองออกมาเป็น 3 มิติ ทำให้ผู้ชมสามารถจินตนาการได้ง่ายขึ้น มีความเข้าใจในเนื้อหาสาระและมีความเพลิดเพลินกับเนื้อหาที่จัดแสดงไม่เกิดความน่าเบื่อ สามารถแสดงได้กับผู้ชมทุกวัย

การจัดรูปแบบ BOARD DIORAMA ลักษณะต่างๆ

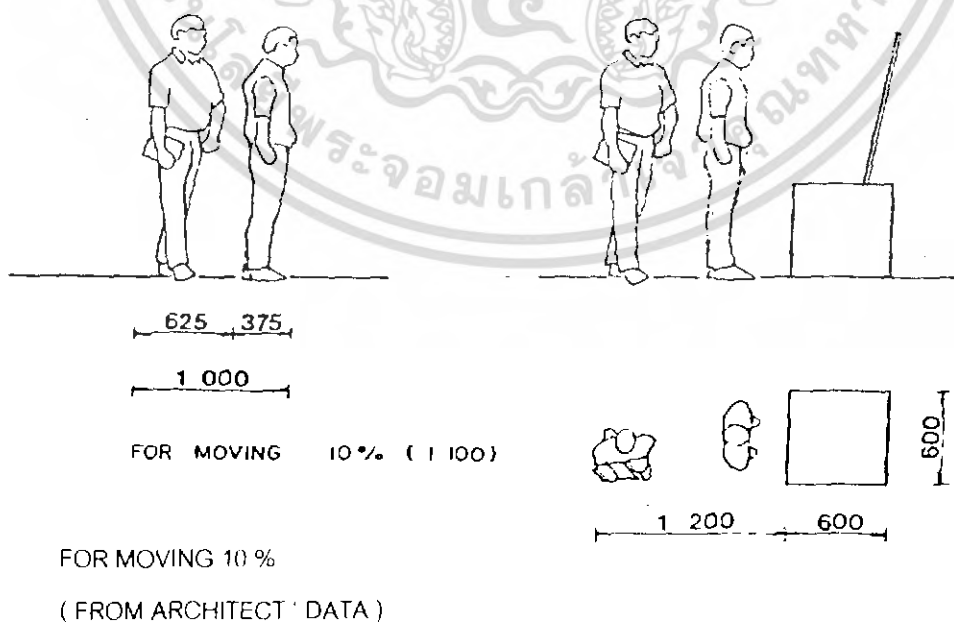


รูปที่ 4-1 ตัวอย่างการจัดBOARD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ประเภท EQUIPMENT เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้า หรืออิเล็กทรอนิกส์ มีข้อจำกัดบางอย่างในการจัดการแสดง เช่น การฉายภาพยนตร์ สไลด์ ไม่สามารถทำได้ในลักษณะเปิด แบบการแสดงทั่วไปได้เพราะต้องการความมืดพอสมควรจึงจำเป็นต้องควบคุมแสงสว่าง
- การจัดแสดงในลักษณะการทดลอง มีการออกแบบให้อุปกรณ์ทุกชิ้นมีการตอบสนองที่เป็นจริง โดยได้รับการออกแบบให้มีวิธีการใช้ได้ง่าย คือ ผู้เข้าชมสามารถใช้อุปกรณ์ทุกชิ้นได้โดยลำพังไม่ต้องมีเจ้าหน้าที่สอน เพื่อส่งเสริมความคิดและจินตนาการ เพื่อการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองมีความสนุกสนานมาบ้าง และให้ผู้เข้าชมได้มีส่วนร่วมในการทดลองและให้หาคำตอบด้วยตนเอง ซึ่งจะมีคำอธิบายไว้ให้ศึกษาเป็นขั้นตอนเพื่อความเข้าใจได้ง่ายการศึกษาพฤติกรรมของผู้ชมและลักษณะการจัดแสดงแต่ละชนิด นำมากำหนดสัดส่วนที่วัสดุ ซึ่งมีความยืดหยุ่นและสามารถออกแบบให้สามารถจัดแสดงได้หลายลักษณะตามหัวข้อนิทรรศการ ซึ่งเป็นเพียงแนวทางหนึ่งเพื่อแบ่งแยกขนาดและประเภทในการจัดนิทรรศการแต่ละประเภท เพื่อให้การจัดนิทรรศการเป็นไปอย่างสะดวกรวดเร็ว มีความยืดหยุ่นในการจัดแสดงจึงกำหนดขนาดสัดส่วนวัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาจัดนิทรรศการให้มีลักษณะ MODULE โดยทั่วไปวัสดุที่ใช้ทำบอร์ด มีขนาด 1.20 X 2.40 เมตร


รูปที่ 4-2 ขนาดพื้นที่ใช้สอยของ OBJECT และ MODEL



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

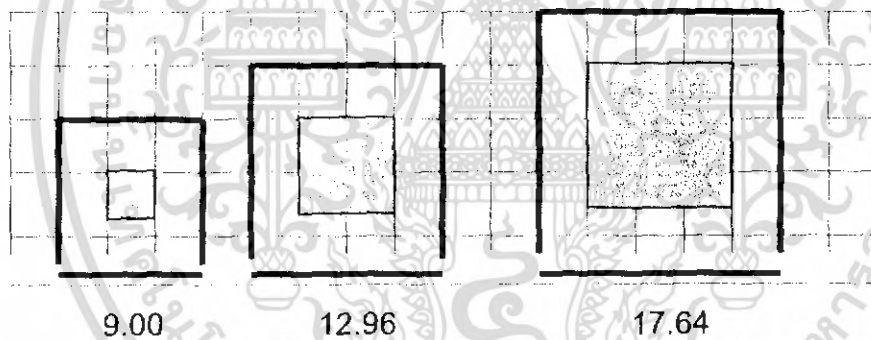
รูปที่ 4-3 ขนาดพื้นที่ใช้สอยของ OBJECT และ MODEL




 พื้นที่จัดวาง สิ่งที่แสดง (MODEL)

การกำหนดพื้นที่ของชิ้นงานที่มีลักษณะเป็น MODEL ที่มีขนาดไม่ใหญ่มาก การจัดแสดงติดฝาผนังด้านหนึ่งที จะใช้พื้นที่เป็น 3.24 , 5.76 และ 9.00 ตารางเมตร

รูปที่ 4-4 ขนาดพื้นที่ใช้สอยของMODEL




 พื้นที่จัดวาง สิ่งที่แสดง (MODEL)

กำหนดพื้นที่ได้โดยรอบ จะใช้พื้นที่เป็น 9.00, 12.96 และ 17.64 ตารางเมตร

รูปที่ 4-5 ขนาดพื้นที่ใช้สอยของ DIORAMA

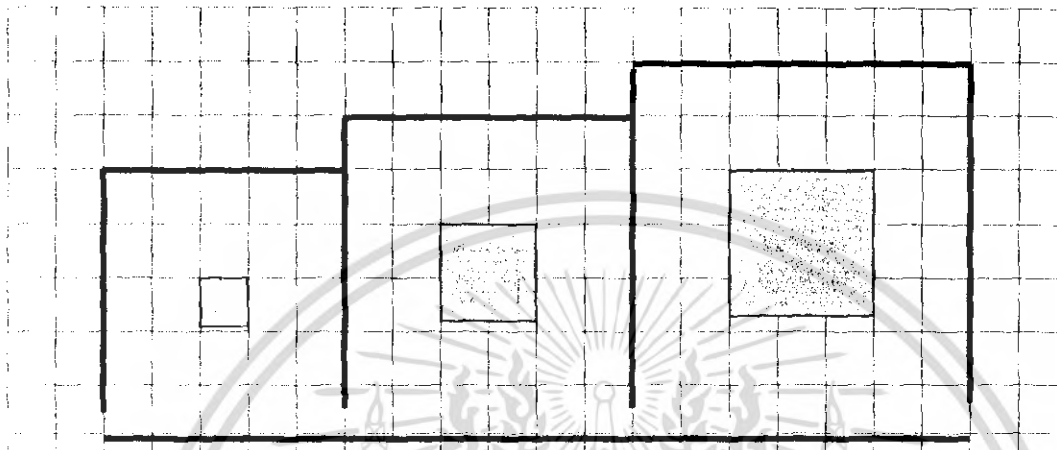


 พื้นที่จัดวาง สิ่งที่แสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดของตู้ DIORAMA ยาว 1.20, 1.80 และ 2.40 เมตร มีความลึกอย่างน้อย 0.60 เมตร ใช้พื้นที่ในการชมเป็น 3.24 , 6.30 และ 8.64 ตารางเมตร

รูปที่ 4-6 ขนาดพื้นที่ใช้สอยของ คอมพิวเตอร์กดปุ่มเลือกเอง



7.20

12.96

17.64

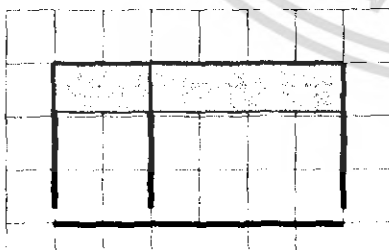


พื้นที่จัดวาง สิ่งที่แสดง (COMPUTER)

กำหนดพื้นที่ของคอมพิวเตอร์กดปุ่มเลือกเรื่อง โดยตั้งคอมพิวเตอร์ให้ผู้ชมยืนใช้งานโดยรอบ

- คอมพิวเตอร์ 2 เครื่อง ใช้ 7.20 ตารางเมตร
- คอมพิวเตอร์ 4 เครื่อง ใช้ 12.96 ตารางเมตร
- คอมพิวเตอร์ 8 เครื่อง ใช้ 17.64 ตารางเมตร

รูปที่ 4-7 ขนาดพื้นที่ใช้สอยของ VDO WALL , VDO VISUAL



2.16

4.32



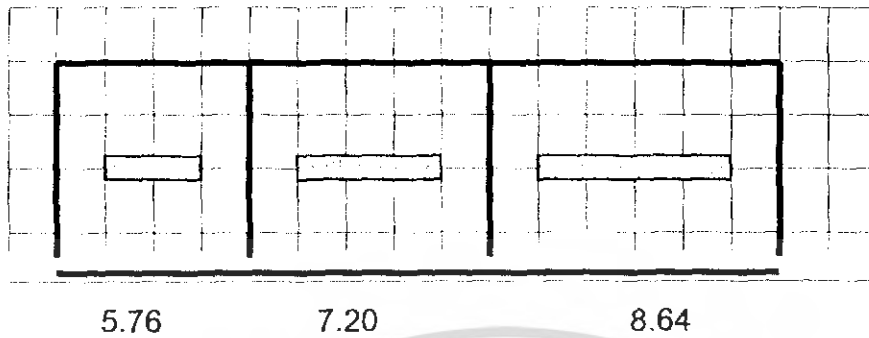
พื้นที่จัดวาง VDO

กำหนดขนาดของพื้นที่จัดแสดง VDO เป็น

- 1 เครื่องใช้ 2.16 ตารางเมตร
- 2 เครื่องใช้ 4.32 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

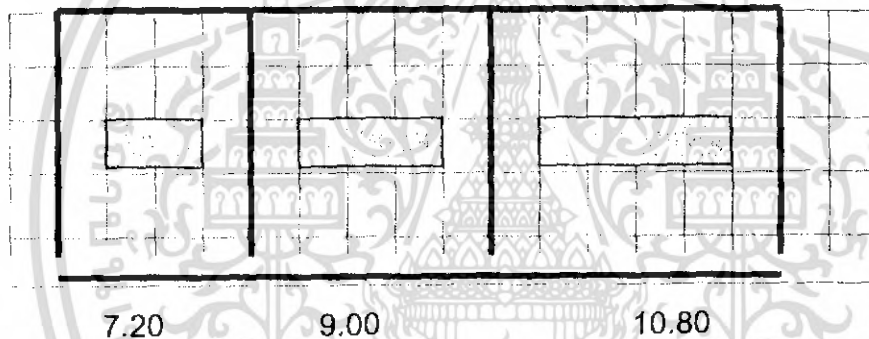
รูปที่ 4-8 ขนาดพื้นที่ใช้สอยของ BOARD



พื้นที่จัดวาง BOARD

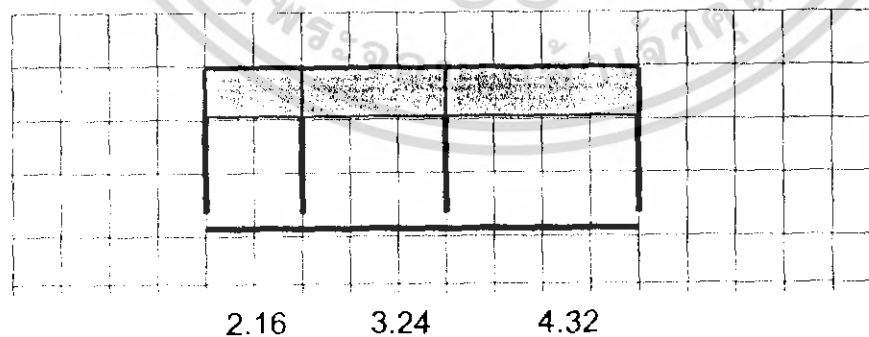
พื้นที่แสดงบอร์ดที่ตั้งแสดงลอยตัว ใช้พื้นที่ในการชม 5.76, 7.20 และ 8.64 ตารางเมตร

รูปที่ 4-9 ขนาดพื้นที่ใช้สอยของ ELECTRONIC BOARD



พื้นที่จัดวาง ELECTRONIC BOARD

รูปที่ 4-10 แสดงขนาด ELECTRONIC BOARD ที่ชมได้ทั้ง 2 ด้าน ใช้พื้นที่ในการชม 7.20, 9.00 และ 10.80 ตร.ม.

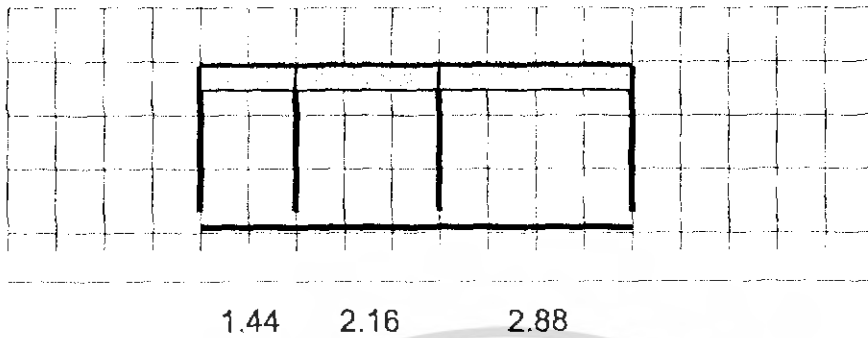


พื้นที่จัดวาง ELECTRONIC BOARD

ELECTRONIC BOARD ที่ติดตั้ง ใช้พื้นที่ในการชมเป็น 2.16 , 3.24 และ 4.32 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4-11 ขนาดพื้นที่ใช้สอยของ WALL BOARD

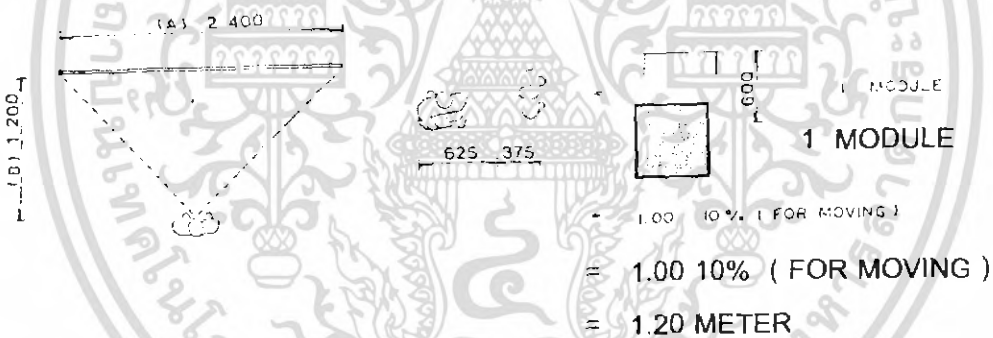


พื้นที่จัดวาง WALL BOARD

BOARD ติดผนังใช้พื้นที่ในการขมขนาด 1.44, 2.16 และ 2.88 ตารางเมตร

การหาลัดส่วนและพื้นที่

MODULE มาตรฐานขนาดของวัสดุ BOARD 1.20 x 2.40 เมตร



รูปที่ 4-12 แสดงขนาดพื้นที่ในการขมนิทรรศการประเภทBOARD

พื้นที่ในการดู 2.40 (A) x 1.20 (B) = 2.88 ตารางเมตร

วัสดุขนาดใหญ่ใช้ MODEL ขนาด 10.80 x 10.00 เมตร

(ปรับเข้ากัน = 10.80 x 10.80)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับการจัดรายละเอียดโครงสร้างหน้าที่ใช้สอย ซึ่งที่สำคัญที่สุดคือการกำหนดหัวข้อและ
เรื่องราวที่จัดแสดงดังนี้

ตารางที่ 4-1 แสดงหัวข้อที่จัดแสดงในส่วนนิทรรศการ

หัวข้อการจัดแสดง	เนื้อหาและเรื่องราว	จุดประสงค์
1. กลุ่มวิทยาศาสตร์ พื้นฐาน	- นิทรรศการวิทยาศาสตร์พื้นฐาน - นิทรรศการพลังงานพื้นฐาน - พลังงานกับชีวิตประจำวัน	ให้เด็กได้เข้าใจถึงวิทยาศาสตร์ พื้นฐานและนำมาใช้ประโยชน์ได้จริง ให้เด็กรู้จักพลังงานต่างๆได้ด้วย ตนเอง ให้สามารถนำพลังงานมาใช้อย่างรู้ คุณค่า
2. กลุ่มวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี	- วิศวนาการ - โลกคอมพิวเตอร์ - เทคโนโลยีหุ่นยนต์ - การสื่อสารดาวเทียม - อิเล็กทรอนิกส์ - การคมนาคม - การสื่อสาร - อุตสาหกรรม	ให้รู้จักวิศวนาการของวิทยาศาสตร์ ให้เด็กได้สัมผัสกับคอมพิวเตอร์จริงๆ ให้ได้เห็นตัวอย่างสิ่งประดิษฐ์ ให้รู้จักกับการสื่อสารและการรับสื่อ การแสดงของจริงและการทดลอง ให้เด็กได้พบสัมผัสของจริง ให้รู้จักถึงการสื่อสารและการรับสื่อ แสดงวิศวนาการและการเรียนรู้
3. กลุ่มธรรมชาติวิทยา	- พืช - สัตว์ - ฟอสซิล - โลกของแมลง - ใต้โลกสิครวม	ให้เห็นความแตกต่างระหว่างพืชและ สัตว์ ว่าพืชสร้างอาหารเองได้ และ ประโยชน์ของพืช เรียนรู้วิศวนาการของสัตว์ แสดงภาพประกอบและตัวอย่างจริง ให้รู้จักวิศวนาการของแมลง ให้เห็นถึงสิ่งต่างๆใต้ท้องทะเล
4. กลุ่มสิ่งแวดล้อม	- มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม - ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม - วิทยาศาสตร์ชีวภาพ - โลกดีกดำบรรพ์ - วิศวนาการของมนุษย์	ให้เด็กได้ใกล้ชิดกับธรรมชาติ ให้รู้จักคุณค่าของธรรมชาติ ให้เข้าใจในวิทยาศาสตร์ชีวภาพ เห็นถึงวิศวนาการโดยแสดง แบบจำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ใช้เฉพาะภายในงานเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้วยวิธีการ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. กลุ่มวิทยาศาสตร์ สุขภาพ	-นิทรรศการวิทยาศาสตร์สุขภาพ -ห้องออกกำลังกายและทดสอบ สมรรถภาพ	นำเอาเรื่องใกล้ตัวของเด็กมาใช้ ประโยชน์ เพื่อพื้นฐานความเข้าใจที่ ถูกต้อง เพื่อให้เด็กได้รู้จักและสนุกกับ การออกกำลังกาย
6. กลุ่มคณิตศาสตร์	-คุณสมบัติของตัวเลข -เวลาและการวัดเวลา -ปฏิทินล้านปี -นาฬิกา	มีเกมส์คณิตศาสตร์ เน้นการสังเกต วิเคราะห์เบื้องต้น ได้เรียนรู้จากการทดลอง ได้รู้จักประวัติและวิธีใช้ ให้เห็นของจริงและวิวัฒนาการ เกี่ยวกับเวลา
7. กลุ่มจักรวาล,อวกาศ (ท้องฟ้าจำลอง)	-โลก -จักรวาล -อวกาศ -จรวด -นิทรรศการดวงดาว -นิทรรศการดาราศาสตร์กับ มนุษย์	เข้าใจถึงการกำเนิดและลักษณะ แท้จริงของโลก ให้เด็กเกิดความรู้และจินตนาการ กว้างไกล มีการแสดงแบบจำลองต่าง เห็นถึงวิวัฒนาการอีกขั้นของมนุษย์ และความใฝ่ฝันจะเดินทางไปอวกาศ ให้ได้รับความรู้เกี่ยวกับดวงดาว ความสัมพันธ์ของดาราศาสตร์กับ มนุษย์
8. กิจกรรมต่างๆ	-การแสดง -การบรรยายสารคดี -กิจกรรมค่าย	การแสดงทางวิทยาศาสตร์และ ท้องฟ้าจำลอง เพื่อให้เด็กๆได้รับความรู้ในเรื่องต่างๆ ให้เด็กได้ประสบการณ์และสนุกกับ การออกค่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่วนนิทรรศการชั่วคราว
จะจัดแสดงเรื่องราวที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์ต่างๆในปัจจุบันของโลกและสังคม หรือจะจัดตามวาระสำคัญต่างๆ ได้แก่

- สถาบันวิทยาศาสตร์
- วันเด็ก
- วันการสื่อสารแห่งชาติ
- วันการศึกษานอกโรงเรียน

- ส่วนนิทรรศการกลางแจ้ง
จะจัดแสดงในเรื่องราวที่จำเป็นต้องใช้บรรยากาศและธรรมชาติ และต้องการพื้นที่กว้างขวาง จึงจัดในส่วนของลานกิจกรรมและสวนวิทยาศาสตร์ เช่น นาฬิกาแดด กังหัน แบบจำลองต่างๆ เป็นต้น

2.3 ส่วนแสดงปรากฏการณ์ท้องฟ้า (PLANETARIUM THEATER)

เป็นส่วนที่แสดงปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้น ภายในโดมรูปครึ่งวงกลมขนาดใหญ่มีฉากแทนท้องฟ้าโดยจะใช้เครื่องฉายดาวฉายแสงปรากฏ เป็นดวงดาวในท้องฟ้าจริงประกอบคำบรรยายเพื่อเป็นการให้ความรู้เกี่ยวกับดาราศาสตร์และอวกาศโดยนำเสนอเทคโนโลยีใหม่ๆ ทำให้ผู้ชมได้รับความเพลิดเพลินพร้อมทั้งความรู้

- SEAT ที่นั่งของผู้ชม เนื่องจากผู้ชมจะต้องชมภาพที่กว้างกว่าโรงหนังทั่วไป ดังนั้นเก้าอี้จึงต้องมีความพิเศษแตกต่างจากแบบทั่วไป ซึ่งผู้ชมจะชมโดยการแหงนคอมองขึ้นไปทำให้เกิดอาการล้าที่คอทางได้ จึงมีการออกแบบให้เก้าอี้ที่นั่งชมมีลักษณะเอกเซนก (RECLINING)

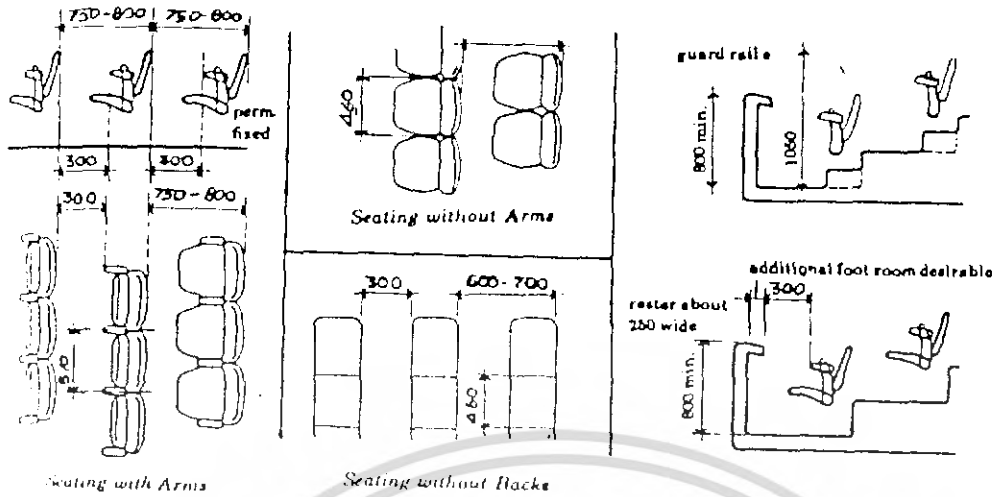
ลักษณะของที่นั่ง

1. แบบหันหน้าเป็นทางเดียวเป็นอัมเจอร์รี่

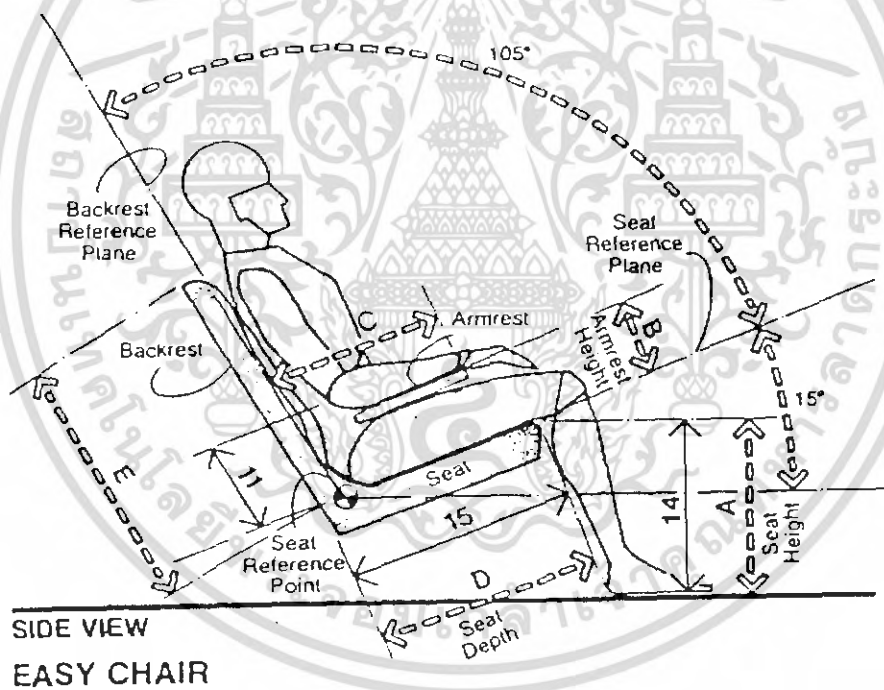
- เก้าอี้ส่วนด้านหน้าจะเอียงปรับมุมได้ 45 องศา
- เก้าอี้ส่วนกลางจะเอียงปรับมุมได้ 30 องศา
- เก้าอี้ส่วนด้านหลังจะเอียงปรับมุมได้ 20 องศา

2. แบบหันหน้าเข้าสู่เครื่องฉายหรือหันทางเดียวแบบไม่จัดเป็นอัมเจอร์รี่เก้าอี้ทั้งหมดจะเอียงปรับมุม 45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4-13 ระยะและขนาดของเก้าอี้ในโรงแสดงปรากฏการณ์ท้องฟ้า



รูปที่ 4-14 ระยะและขนาดของเก้าอี้ในโรงแสดงปรากฏการณ์ท้องฟ้า

DIAMENSION	ft	cm
A	16-17	40.6-43.2
B	8.5-9	21.6-22.9
C	10-12	25.4-30.5
D	16.5-17.5	41.9-44.5
E	18-24	45.7-61.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

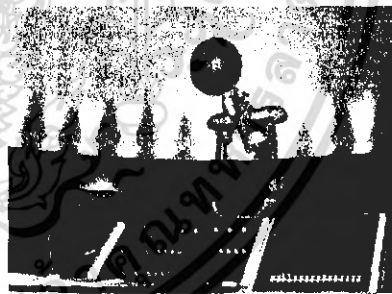
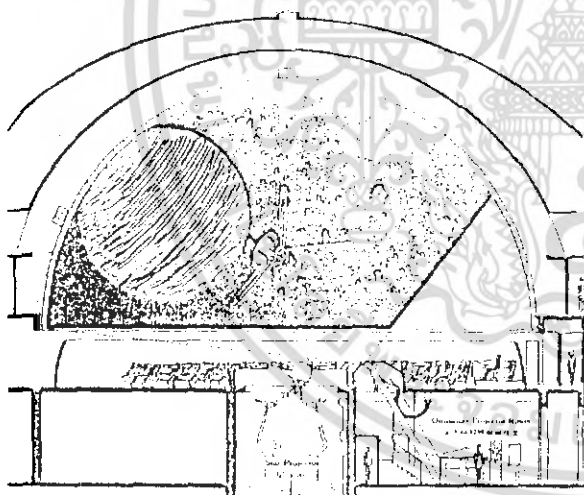
การจัดที่นั่งของโรงแสดงท้องฟ้าจำลอง

1. การจัดแบบวงกลม (Circle type) เป็นการจัดที่นั่งเป็นวงกลมรอบเครื่องฉาย การจัดที่นั่งท้องฟ้าจำลองรุ่นเก่า ซึ่งสามารถดูผู้ชมได้จำนวนมาก การจัดแบบนี้จะชมได้ด้านเดียวและเครื่องฉายอาจก่อปัญหาการบังสายตาของผู้ชมได้

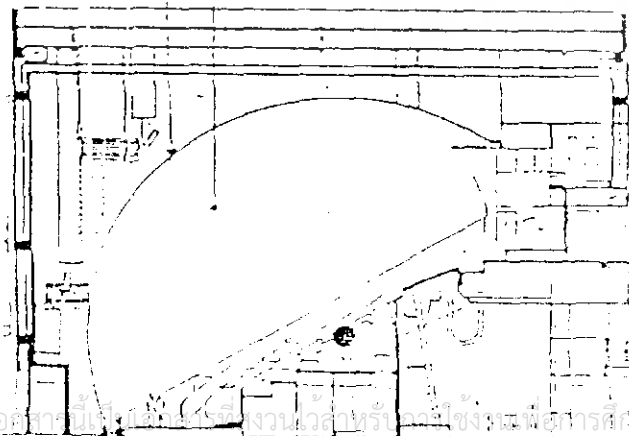
2. การจัดแบบหันทางเดียว (One-way type) ลักษณะคล้ายโรงภาพยนตร์ สามารถดูผู้ชมได้น้อยกว่าแต่จะสอดคล้องกับเครื่องฉาย และสามารถดัดแปลงไปใช้งานอย่างอื่นได้แก่ การบรรยาย การแสดงละคร และยังสามารถใช้เครื่องฉายประเภทอื่นๆ มาใช้ร่วมกันได้ เช่น OMNIMAX PROJECTOR และ IMAX PROJECTOR SATROVISION ซึ่งหนังที่มาฉายจะเป็นเรื่องเกี่ยวกับวิชาดาราศาสตร์ที่ให้ความเพลิดเพลิน เช่น " LOST ANIMALS " เป็นเรื่องการสูญพันธุ์ของไดโนเสาร์ที่เกิดจากดาวหางมาชนโลก

จากการพิจารณาการจัดที่นั่งทั้ง 2 แบบ สำหรับโครงการนี้เลือกใช้แบบที่ 2 เนื่องจากมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับการพัฒนาในระบบเครื่องฉายต่อไปในอนาคต และมีการจัดที่นั่งจะเกิดความสบายในการชมและทัศนวิสัยต่างๆ

รูปที่ 4-15 และ 4-16 แสดงการจัดที่นั่งของโรงแสดงท้องฟ้าจำลอง



รูปที่ 4-17 แสดงการจัดที่นั่งแบบทางราบ



รูปที่ 4-18 แสดงการจัดที่นั่งแบบถล่มจรรยา

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของงานวิจัยของโรงเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Theater Illumination ระบบแสงสว่างในโรงแสดงท้องฟ้าจำลองแบ่งได้ 3 ชนิด คือ แสงสว่างทั่วไป เพื่อทำความสะอาดและบำรุงรักษา แสงสว่างที่ใช้บอกทางเข้าและทางออก และ Space Light ซึ่งเป็นแสงที่อยู่โดยรอบโดมเป็นวงกลม ประกอบด้วยแสงสีแดง สีเขียว สีฟ้า สีขาว เพื่อใช้เป็นเทคนิคพิเศษประกอบการฉาย

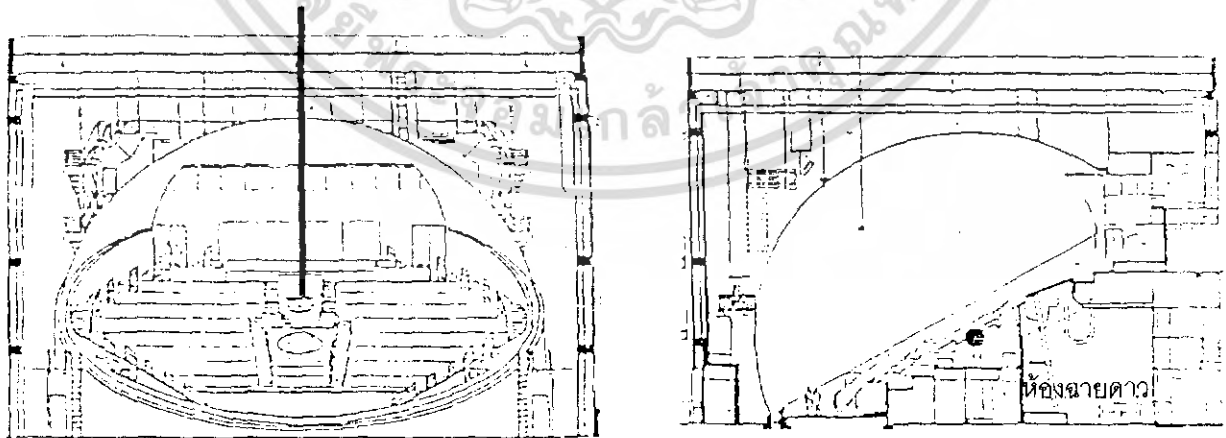
ภายในโรงแสดงท้องฟ้าจำลองยังต้องการความมืดสนิท ดังนั้นการติดตั้งสัญญาณทางออกฉุกเฉินและไฟวิ่งจะติดตั้งไว้ที่พื้น โดยปกติจะดับในขณะที่ทำการฉายเพราะไฟรั่วๆ พวกนี้จะทำให้ปรากฏภาพคนเป็นเงามืดในขณะที่ทำการฉาย แต่อย่างไรก็ตามระบบไฟจะถูกออกแบบให้ติดได้ในขณะเกิดเหตุฉุกเฉิน

ส่วนที่เชื่อมต่อกับตัวท้องฟ้าจำลองมักจะออกแบบเป็นส่วน Transit Zone เพื่อที่จะให้ผู้ชมพักคอยก่อนเริ่มการแสดง โดยจะออกแบบให้มีความสลัวลักษณะไฟหรี่ เพื่อให้ผู้ที่จะมาเข้าชมปรับสายตาให้เคยชินกับความมืดและตื่นตัวในการเข้าชม

- Planetarium Projector เครื่องฉายหลักจะถูกติดตั้งไว้กลางโดม เครื่องฉายดาวจะติดตั้งไว้บริเวณด้านหน้า ซึ่งเครื่องฉายดาวในแต่ละรุ่นที่ออกมาจะมีสมรรถนะต่างกันดังตามแต่ละรุ่น

การดูแลรักษาเครื่องฉายดาว เครื่องฉายดาวเป็นอุปกรณ์ที่มีเลนส์อยู่เป็นจำนวนมาก สิ่งสำคัญ คือ การป้องกันที่จะไม่ให้เกิดการขึ้นราที่หน้าเลนส์ ส่วนหลอดไฟหรืออุปกรณ์อื่นถ้าชำรุดเสียหายยังสามารถจัดหาซ่อมแซมได้ สำหรับประเทศไทยที่มีอากาศร้อนชื้น ควรทำห้องฉายดาวให้กันความชื้นได้ดี เพราะการแสดงมีการปรับอากาศให้อาคารแตกต่างกัน จึงควรมีห้องเก็บเครื่องฉายดาวเพื่อรักษาอุณหภูมิและป้องกันความชื้น และก่อนที่จะนำมาใช้จะต้องปรับอุณหภูมิให้เท่ากันเสียก่อน

เครื่องฉายดาวหลัก



รูปที่ 4-19 รูปแบบภาพแสดงตำแหน่งห้องเครื่องฉายดาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

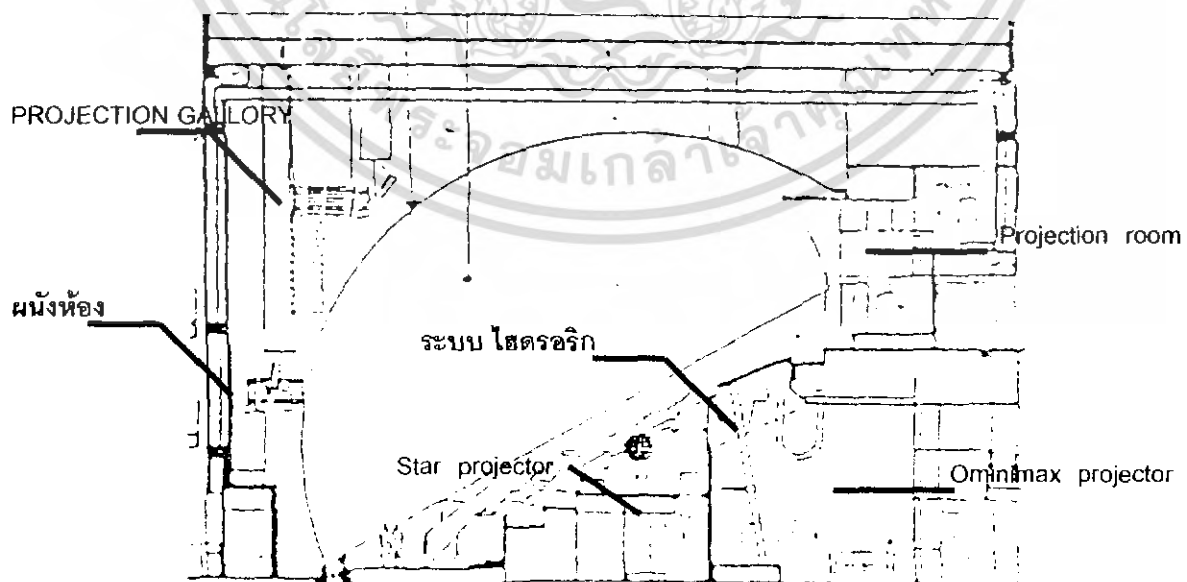
หลักการการทำงานของท้องฟ้าจำลอง

โดมที่ทำหน้าที่เป็นฉากรับภาพจะเป็นลักษณะครึ่งวงกลมโดยมีเครื่องฉายอยู่ตรงกลาง ฉายขึ้นเป็นแนวตั้งฉากซึ่งจะมีแนวขอบผนังด้านข้างโดยรอบความสูงที่ใช้ด้านต่ำสุดไม่น้อยกว่า 2.10 เมตร โดมจะไม่เอียงไปทางใดทางหนึ่ง ที่นั่งจะจัดอยู่โดยรอบเครื่องฉายดาว เมื่อเครื่องฉายดาวนี้เลิกใช้ ก็สามารถเก็บโดยเลื่อนลงสู่ห้องใต้ดินอยู่ที่ฐานของเครื่องฉายดาว ควบคุมด้วยระบบไฮดรอลิก มีการพัฒนาศักยภาพเรื่อยมาจนมีเครื่อง OMINIMAX PROJECTOR ผลิตขึ้นเพื่อใช้ประกอบในท้องฟ้าจำลอง โดยมีการสั่งซื้อจากต่างประเทศ ซึ่งสามารถแก้ปัญหาเรื่องการบังมุมมองซึ่งมีปัญหาในอดีต และมีมุมมองการฉายที่กว้างขึ้นสามารถทำการฉายภาพยนตร์และภาพนิ่งไปพร้อมกันได้

เครื่องฉายดาวของ SPITZ แต่เดิมเครื่องฉายดาวชนิดนี้มีความคล้ายคลึงกับของบริษัท CARL ZESIS ซึ่งมีการพัฒนาในระบบกล้องดูดาวและเครื่องฉายดาวโดยสามารถแก้ไขปัญหานี้ในเรื่องเครื่องฉายดาว ซึ่งทางท้องฟ้าจำลองได้ทำการสั่งซื้อเครื่องฉายดาว (STAR BALL) ของ CARL ZESIS

การออกแบบ TILTED - DOME มีส่วนของ CINERAMA-TYPE 70 มิลลิเมตร โดยเครื่องฉายดาวจะมีลักษณะที่ต่ำกว่าห้องเก็บเครื่อง OMINIMAX ซึ่งมีเลนส์ตาปลา โดยการฉายจากเครื่อง OMINIMAX จะครอบคลุมการฉายถึง 80% ซึ่งมีศักยภาพมากกว่าเครื่องฉาย IMAX PROJECTOR แบบเก่า โดยตรงกลางจะเป็นเครื่องฉายดาวฉายภาพดาวซ้อนทับภาพที่ฉายเป็น background โดยมีการเคลื่อนที่สัมพันธ์ไปกับภาพยนตร์ โดยจะมีการบังคับควบคุมอยู่ที่ CONTROL ROOM

รูปที่ 4-20 แสดงการวิเคราะห์ส่วนประกอบต่างๆ ในโรงแสดงท้องฟ้าจำลอง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- PROJECTION GALLERY เป็นช่องว่างโดยรอบจอของขอบท้องฟ้าจำลองใช้เป็นประโยชน์ในการสร้างเทคนิคต่างๆ ใช้ในท้องฟ้าจำลองใหม่ที่ถูกสร้างขึ้น เช่น ติดตั้งเครื่องฉาย แสงเลเซอร์ เครื่องฉายสไลด์หรือภาพนิ่ง ประกอบการแสดง และดวงไฟต่างๆประกอบติดตั้งระบบเสียงและลำโพงยังสามารถใช้ประโยชน์ในการระบายอากาศและทำความเย็นให้แก่โรงแสดงท้องฟ้าจำลอง

- ผนังห้อง ผนังห้องเป็นผนังสองชั้นระหว่างผนังท้องฟ้าจำลอง ผนังสองชั้นนี้มีประโยชน์ คือเป็นส่วนป้องกันเสียงจากภายนอกโดยบุด้วยวัสดุเก็บเสียง และเป็นส่วนใช้เดินงานระบบไฟฟ้าพื้นผิวผนังส่วนในควรเป็นผนังไม้ เพื่อเป็นการตกแต่งและเป็นผลทางด้านเสียง

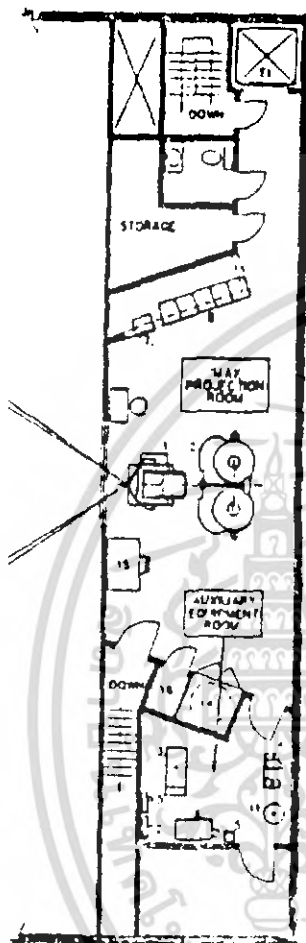
- OMNIMAX PROJECTOR เป็นเครื่องฉายภาพยนตร์แบบใหม่ที่ผลิตมาเพื่อใช้ในท้องฟ้าจำลอง เครื่องสามารถฉายภาพยนตร์ได้เป็นมุมถึง 110 องศา โดยใช้ฟิล์มขนาด 70 มิลลิเมตรควบคุมด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ สามารถควบคุมการฉายได้จากห้องควบคุมเครื่องนี้จะติดตั้งอยู่ที่ชั้นล่างของตัวท้องฟ้าจำลองเป็นส่วนใต้ดิน อยู่ใกล้กับห้องเก็บเครื่องฉายดาวโดยการควบคุมการยกขึ้นลงด้วยระบบไฮดรอลิก

รูปที่ 4-21 แสดงส่วนห้องเครื่องฉายภาพยนตร์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4-22 แสดงส่วนห้องเครื่องฉายภาพยนตร์



BASIC IMAX SYSTEM PACKAGE

Included

1. IMAX Projector
2. Reel Unit
3. Rectifier
4. Air Compressor
5. Water Distiller
6. Electrical Control Cabinet and Coolant Conditioning Unit (CCU)
7. Dubber
8. Sound Racks
9. Speaker Assembly
10. Sub-Bass Assembly

Not Include

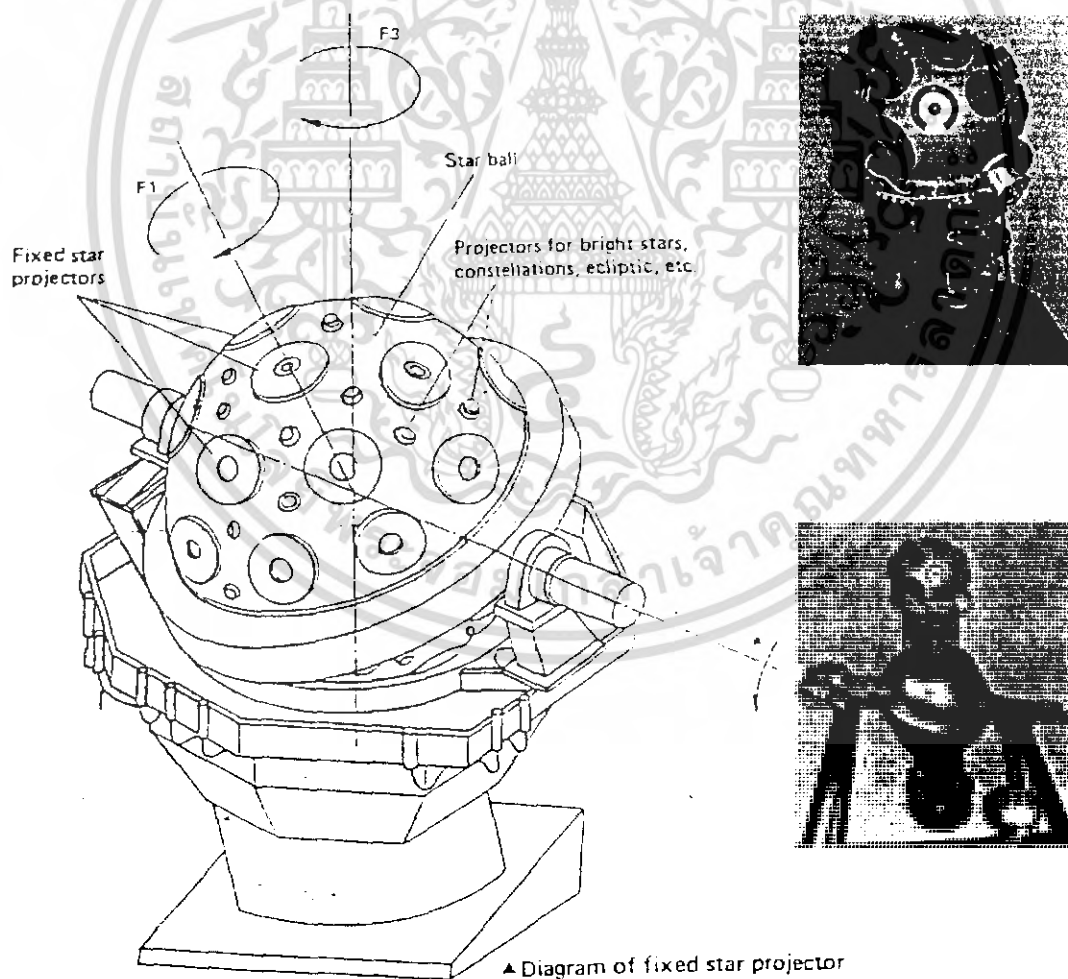
11. AirReceiver
12. Power Panel
13. Power Panel(sound system)
14. Reel Storage Unit

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Special Effect Projector โดยเครื่องฉายดาวหลักจะฉายเกี่ยวกับดวงดาวและโลกและกลุ่มดาวต่างๆ เครื่องมือสร้างเทคนิคพิเศษนี้จะเป็นการฉายประกอบเพื่อให้เกิดความสมจริงในการแสดงมากขึ้น โดยจะติดตั้งไว้รอบ ๆ โดม

เครื่องมือสร้างเทคนิคพิเศษในห้องฟ้าจำลอง

1. Skyline Panorama Projector
2. Comet Projector
3. Cloud Projector
4. Horizontal Projector
5. Aurora Projector For Projecting Auroraphenomenon
6. Solar And Lunar Eclipse Projector For Projecting Solar or Lunar Eclipse Phenomenon



รูปที่ 4-23 ถึง 4-25 แสดงเครื่องฉายดาวหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Sound System and Control เสียงประกอบการแสดงในท้องฟ้าจำลองเป็นเสียงเพลง การบรรยายและเสียงประกอบพิเศษต่างๆ ทั้งหมดมาจากแผงควบคุม โดยผ่านเครื่องขยายเสียง คุณภาพสูงมาทางลำโพงที่ซ่อนอยู่โดยผ่านทางรูพรุน

แผงควบคุม จะอยู่ด้านหลังและมีห้องควบคุมอยู่ด้านหลังอีกที โดยแยกเป็น

- ส่วนควบคุมเสียง
- ส่วนควบคุมแสง
- ส่วนบรรยาย

2.4 ส่วนห้องสมุด (LIBRARY)

ส่วนห้องสมุดนับว่าเป็นองค์ประกอบที่จำเป็นในการค้นคว้าหาความรู้ การให้ข่าวสาร ทางด้านเทคโนโลยีสมัยใหม่และข้อมูลงานวิจัยต่างๆ ตลอดจนเป็นที่เก็บรวบรวมข้อมูลทางด้านนี้ เพื่อให้ผู้ที่มีความสนใจและต้องการหาความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีด้านอวกาศและเป็นแหล่งค้นคว้า ข้อมูลของนักวิชาการ โดยที่การจัดวางตำแหน่งของห้องสมุดต้องทำให้เกิดความสะดวกต่อผู้ใช้ทั้ง เจ้าหน้าที่ในโครงการและผู้เข้าชมโครงการในการเข้าออก ตลอดจนมีการจัดวางตำแหน่งการค้นหา ข้อมูลได้ง่าย

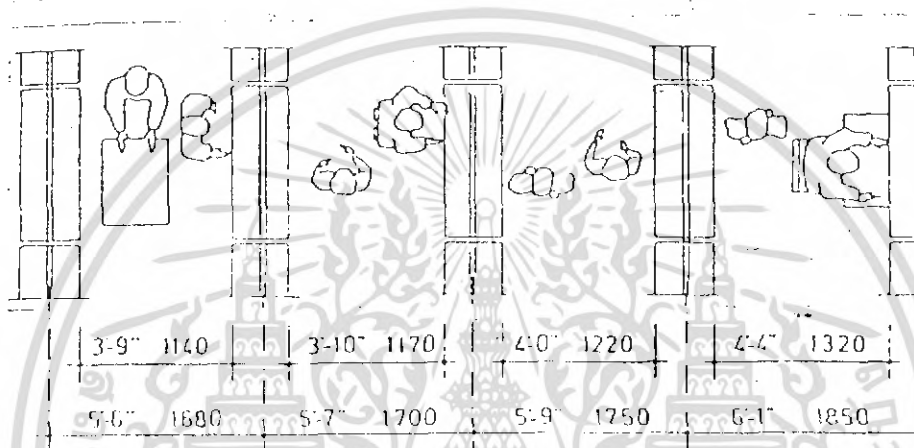
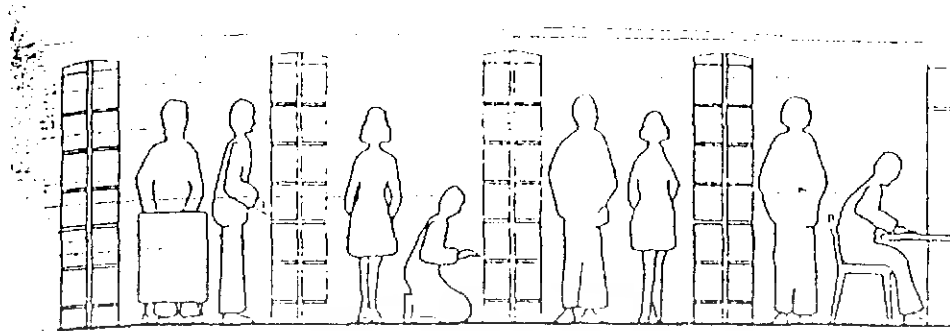
ข้อคำนึงการออกแบบห้องสมุด

1. การให้แสงอย่างสม่ำเสมอ
2. การควบคุมอุณหภูมิเพื่อรักษาหนังสือ
3. สามารถควบคุมผู้ที่เข้ามาใช้ได้ทั้งหมด
4. ต้องอยู่ในตำแหน่งที่ไม่มีเสียงรบกวนจากภายนอก
5. ต้องคำนึงถึงการขยายตัวในอนาคตที่จำเป็นต้องมีหนังสือเพิ่มมา

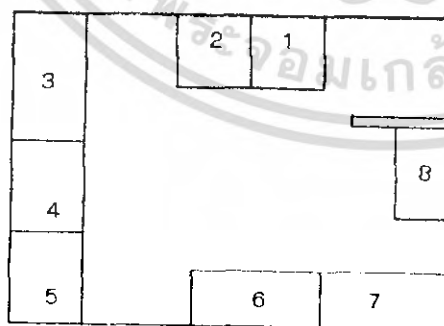
ส่วนประกอบของห้องสมุด

- ที่ทำงานบรรณารักษ์
- บริเวณอ่านหนังสือ
- บริเวณรับจ่ายหนังสือ
- บริเวณชั้นวางหนังสือ
- บริเวณหนังสืออ้างอิง
- บริเวณถ่ายเอกสาร
- ส่วนซ่อมแซมหนังสือ
- ส่วนติดข่าวสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4-26 ภาพแสดงระยะห่างระหว่างชั้นวางหนังสือ



พื้นที่ 14,000 ตร.ม./หน่วย
(3.50 ม. * 4.00 ม.)

1. โต๊ะตรวจ เช็คทำรายการ
2. โต๊ะทำบัตรรายการหมวดหมู่
3. หนังสือซ่อมเสร็จแล้ว
4. โต๊ะซ่อมหนังสือ
5. เย็บเล่ม
6. ทำปก
7. ตัดขอบ
8. ตู้เก็บหนังสือที่ต้องซ่อม

รูปที่ 4-27 ภาพแสดงตัวอย่างห้องซ่อมแซมหนังสือของเจ้าหน้าที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 ส่วนบริการและเทคนิค (SERVICE & TECHNICAL)

- ส่วนบริการ เป็นส่วนที่ประกอบให้โครงการมีความสมบูรณ์ขึ้นโดยจะเสริมให้โครงการมีศักยภาพในการให้บริการผู้ใช้โครงการได้เป็นอย่างดี

- ส่วนเืองทางเข้า เป็นส่วนที่ผู้ใช้โครงการจะต้องใช้เป็นหลักและเป็นส่วนที่รวมก่อนที่จะกระจายคนไปตามส่วนต่างๆ ของโครงการ โดยส่วนนี้จะต้องสร้างความประทับใจแก่ผู้ใช้ แต่จะต้องให้มีความชัดเจนในการกระจายไปตามส่วนต่างๆที่ประกอบไปด้วย

1. ส่วนติดต่อสอบถาม ควรอยู่ใกล้ทางเข้าสามารถสังเกตเห็นได้ง่าย เป็นส่วนที่สำคัญในการประชาสัมพันธ์ให้ทราบในการกำหนดโปรแกรมต่างๆที่เกิดขึ้น แสดงผังการจัดแสดง อธิบายการจัดแสดง

2. ส่วนขายบัตร ควรอยู่ในส่วนเดียวกับส่วนติดต่อสอบถาม โดยเป็นส่วนที่จำหน่ายบัตรและแนะนำให้ผู้เข้าโครงการสามารถใช้เวลาในการชมได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยังแจกสูจิบัตรประกอบเพื่ออำนวยความสะดวก

3. ส่วนรักษาความปลอดภัย จะควบคุมดูแลความเรียบร้อยโดยทั่วไป

4. ส่วนบริการย่อย เป็นบริการที่เสริมความสมบูรณ์ เช่น ส่วนโทรศัพท์สาธารณะ

- ส่วนห้องอาหาร เป็นห้องที่ให้บริการแก่ผู้ใช้โครงการและเจ้าหน้าที่ จะจัดระบบแบบบริการตัวเองเพื่อเป็นการสะดวกและประหยัดเวลา การจัดวางตำแหน่ง ควรอยู่ในส่วนที่เกิดบรรยากาศในลักษณะพักผ่อน เพื่อเป็นการผ่อนคลายได้วิงวิททัศน์ที่ดี

- ส่วนภูมิสถาปัตยกรรม ควรมีลักษณะกลมกลืนและส่งเสริมอาคารกับสิ่งแวดล้อม อาจจะมีส่วนของสนามเด็กเล่นประกอบเพื่อสร้างกิจกรรมให้แก่โครงการ

- ส่วนเทคนิค เป็นส่วนที่ออกแบบและผลิตสิ่งแสดงให้แก่พิพิธภัณฑ์ โดยมีลักษณะเป็นโรงงานขนาดเล็ก ประกอบด้วยฝ่ายออกแบบ ซึ่งยังสามารถแบ่งเป็นส่วนย่อย คือ ส่วนงานไม้ งานโลหะ งานสี พลาสติก หุ่นจำลอง อิเล็กทรอนิกส์

- ฝ่ายพัสดุ คิดเป็นพื้นที่ 20-40 % ของพื้นที่จัดแสดงและจัดเก็บอุปกรณ์ต่างๆ

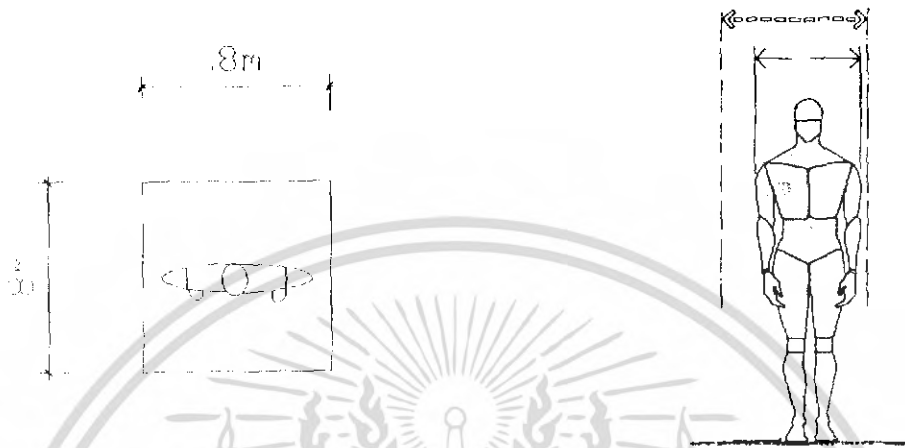
- ส่วนห้องเครื่อง ต้องมีระบบป้องกันความปลอดภัยอย่างดีและมีการดูแลควบคุมอยู่

เสมอ ควรแยกออกจากส่วนสาธารณะ

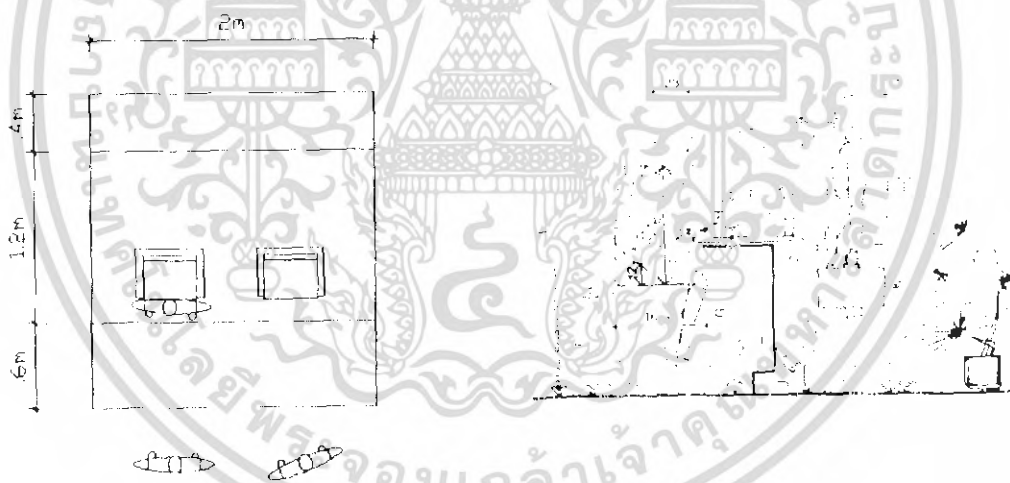
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

AREA ANALYSIS CHART

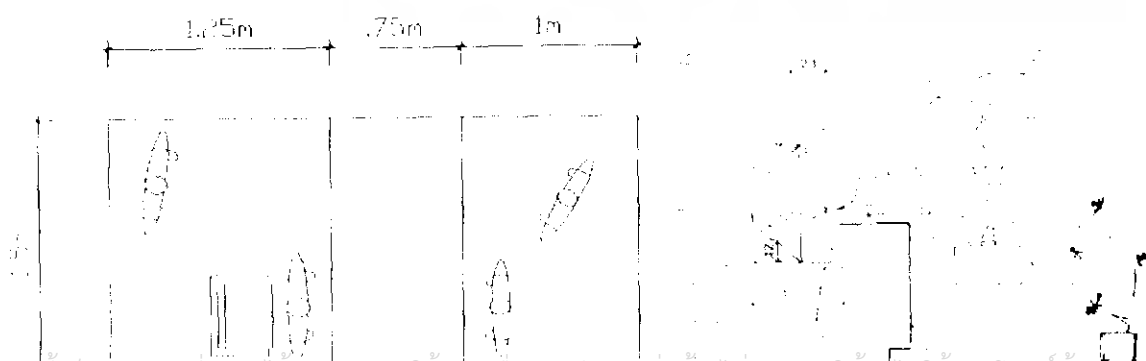
1. STANDARD SPACE 0.64 M² / 1. PERSON (รูปที่ 4-29)



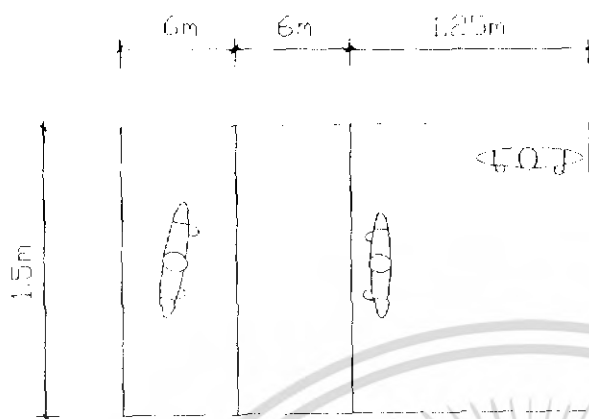
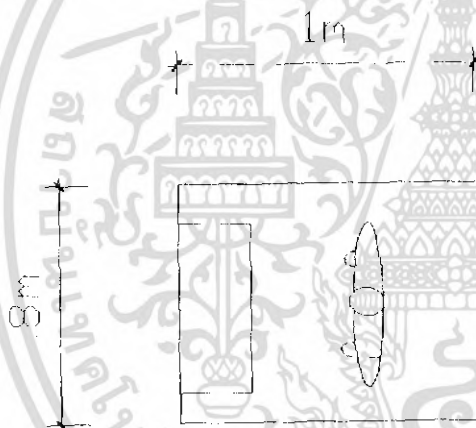
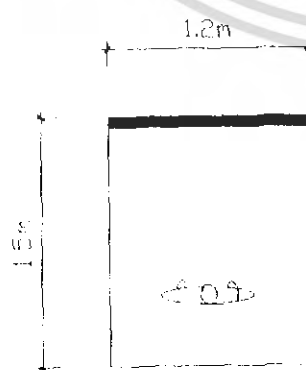
2. COUNTER INFORMATION 4.40 M² / 1. AREA (รูปที่ 4-30)



3. TICKET BOOTH DEPOSITARY 4.50 M² / 1. AREA (รูปที่ 4-31)



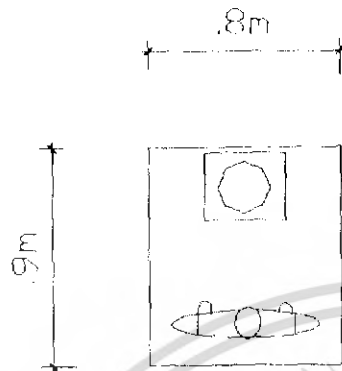
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. SALE AREA 3.6 M² / 1. AREA (รูปที่ 4-32)5. PUBLIC TELEPHONE 0.80 M² / 1. AREA (รูปที่ 4-33)6. BOARD 1.8 M² / 1. AREA (รูปที่ 4-34)

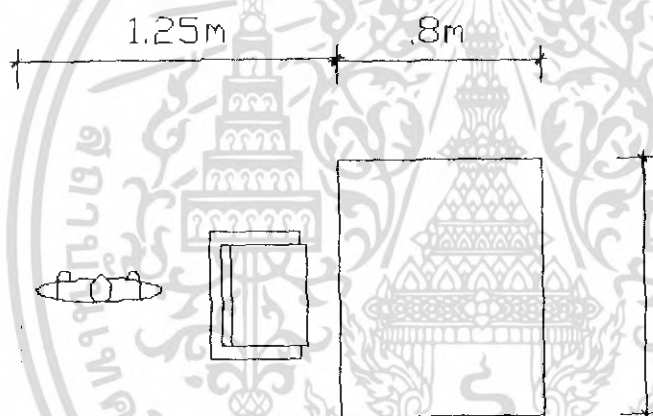
รูปที่ 4-35 ภาพแสดงการชมBOARD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

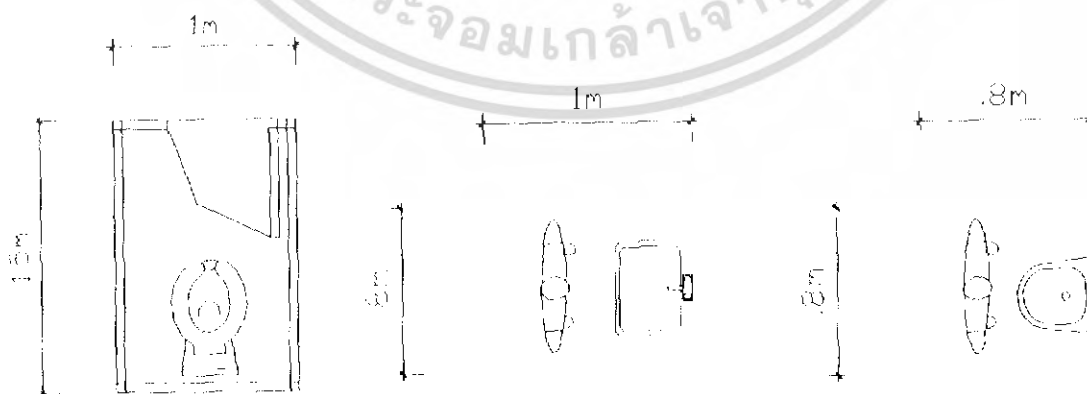
7. WATER DRINK 0.72 M²/1. UNIT (รูปที่ 4-36)



8. SECURITY STATION 2.00 M²/1. AREA (รูปที่ 4-37)



9. TOILET (รูปที่ 4-38)



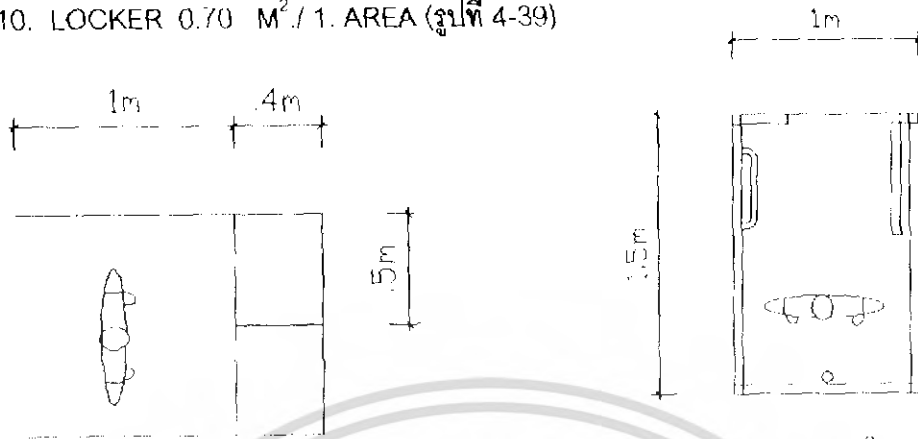
WC.

LAVATORY

URINAL

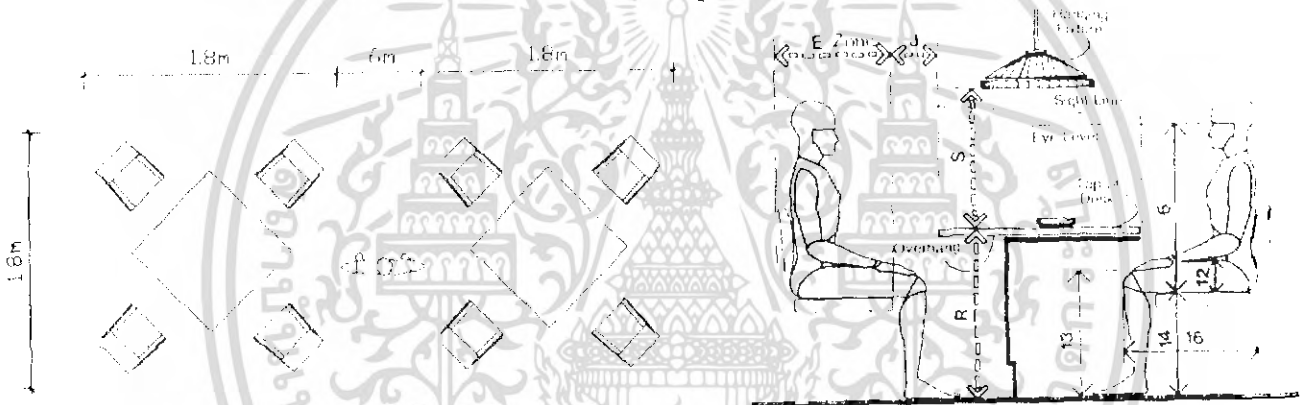
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์ การค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. LOCKER 0.70 M² / 1. AREA (รูปที่ 4-39)



SHOWER 1.50 M² / 1. UNIT

11. DINING AREA 3.24 M² / 1. AREA (รูปที่ 4-40)



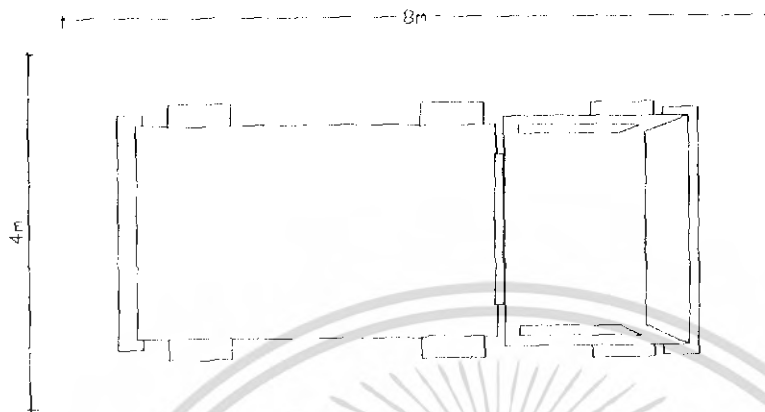
12. CAR PARKING 15 M² / 1. AREA (รูปที่ 4-41)



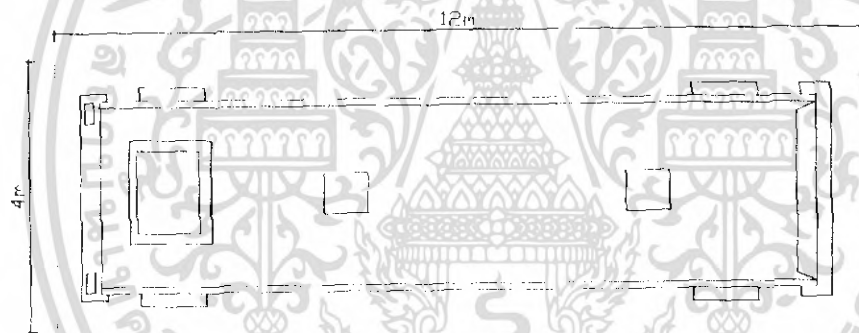
13. MOTORCYCLE & BICYCLE 2.00 M² / 1. AREA (รูปที่ 4-42)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

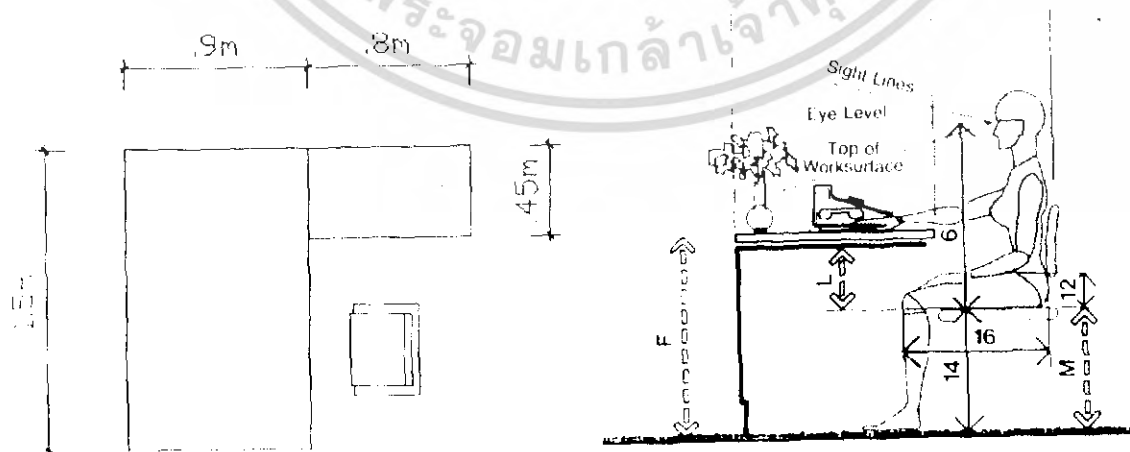
14. SMALL BUS (TRUCK CAR) PARKING 32 M² / 1. AREA (รูปที่ 4-43)



15. BUS PARKING 48 M² / 1. AREA (รูปที่ 4-44)

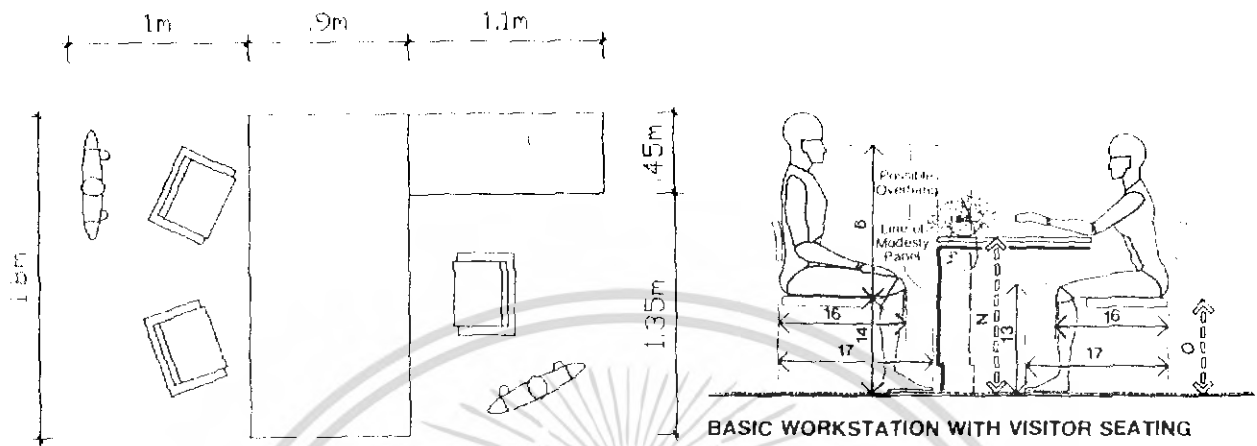


16. BASIC WORK STATION 2.55 M² / 1. AREA (รูปที่ 4-45)

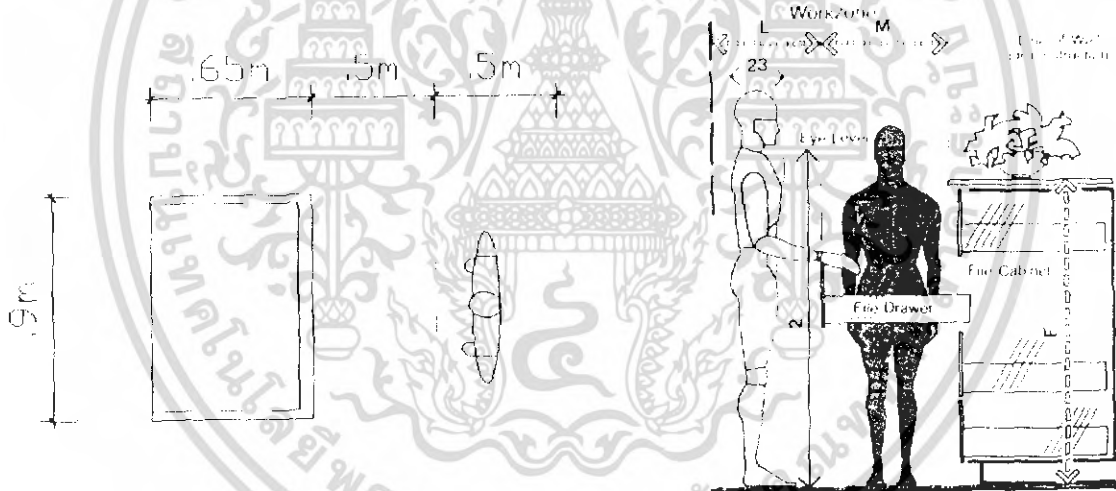


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

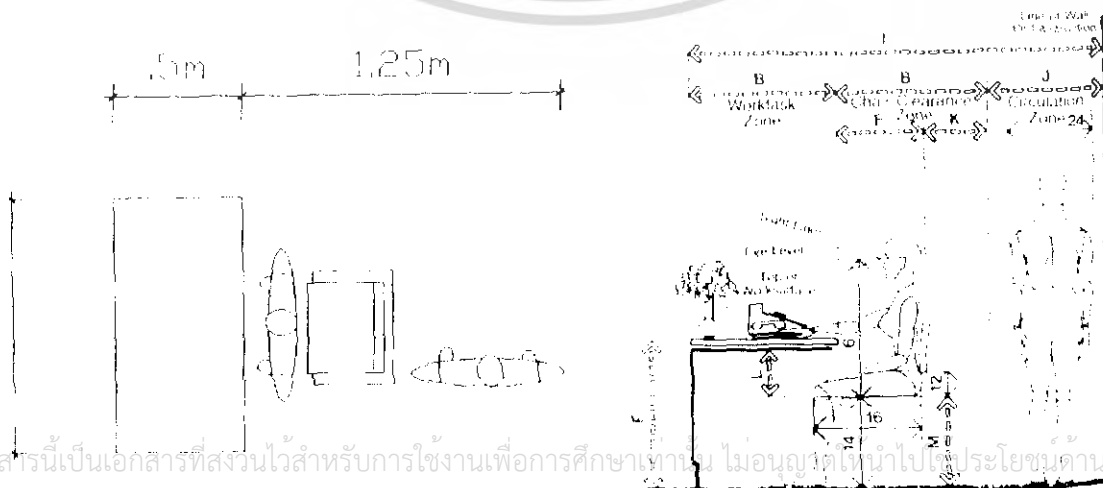
17. BASIC WORK STATION WITH VISITOR SITTING 5.4 M² / 1. AREA (รูปที่ 4-46)



18. FILING CABINET 1.5 M² / 1. AREA (รูปที่ 4-47)

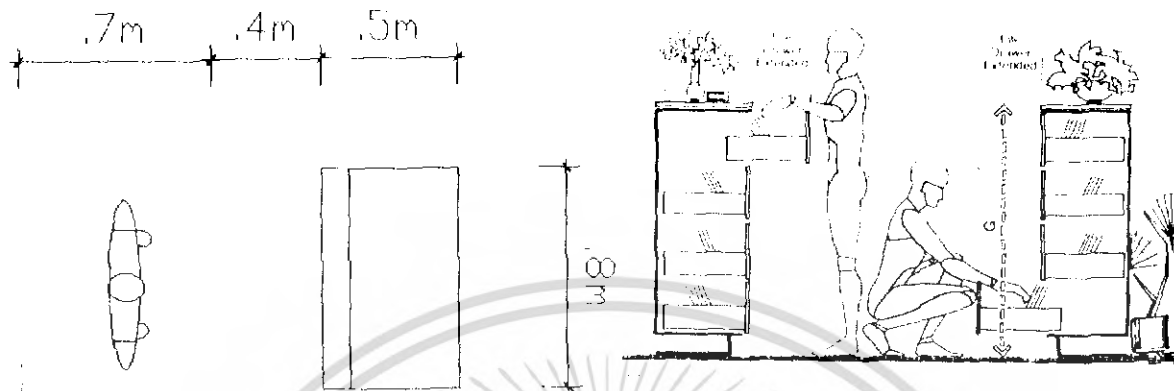


19. TYPING SATION 1.75 M² / 1. AREA (รูปที่ 4-48)

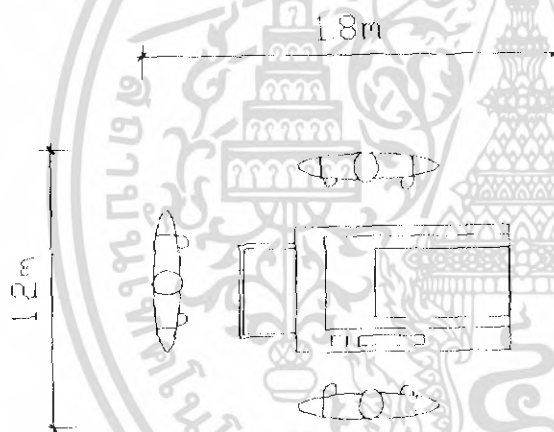


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปเผยแพร่ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

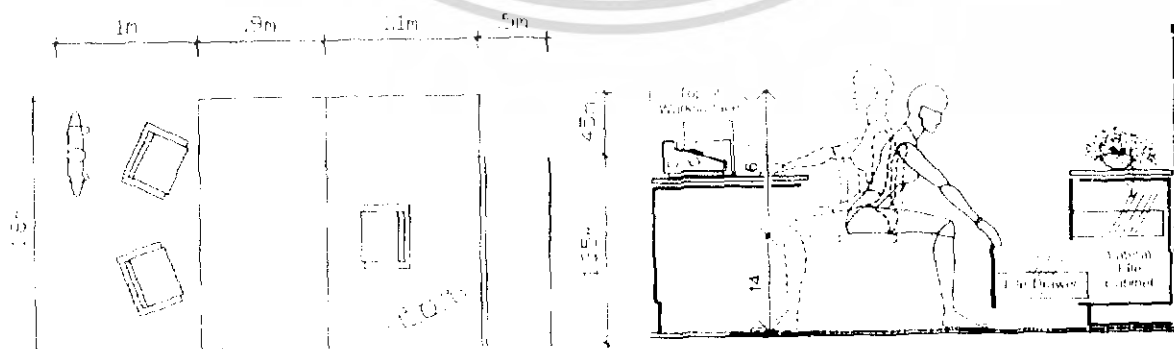
20. CARD CATALOGUE 1.28 M² / 1. AREA (รูปที่ 4-49)



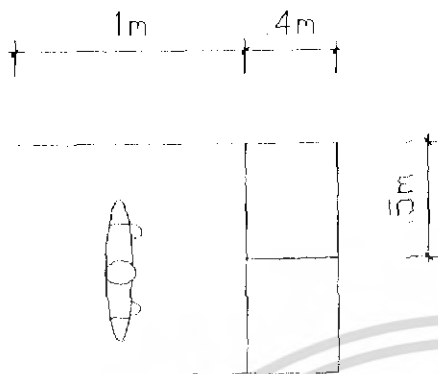
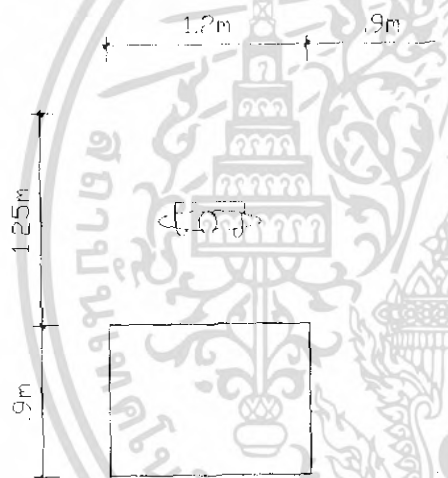
21. XEROX 2.16 M² / 1. AREA (รูปที่ 4-50)



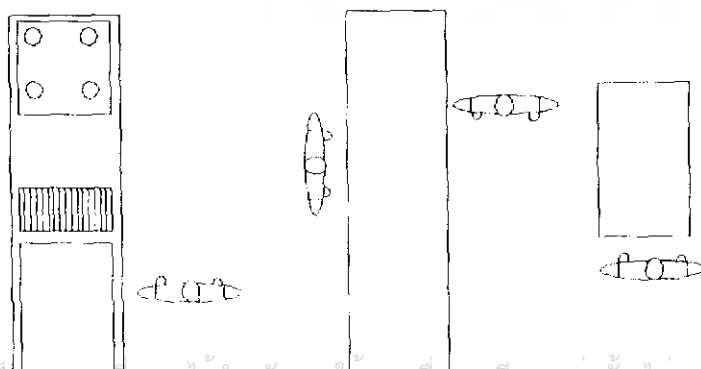
22. SECRETARY WORK STATION 6.40 M² / 1. AREA (รูปที่ 4-51)



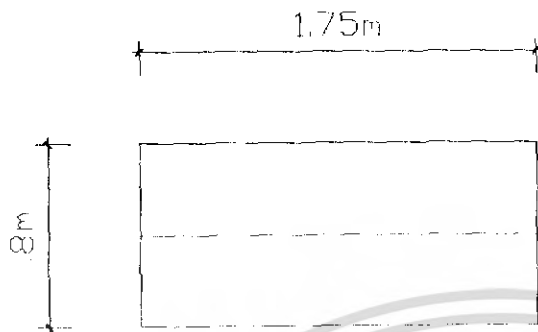
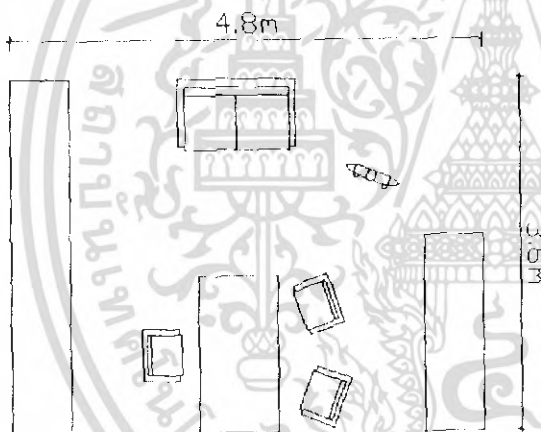
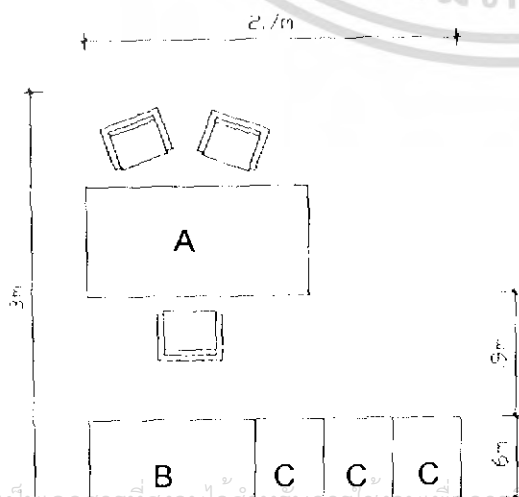
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

23. LOCKER STATION $0.70 \text{ M}^2 / 1. \text{ UNIT}$ (รูปที่ 4-52)24. DRAFT STATION $2.58 \text{ M}^2 / 1. \text{ AREA}$ (รูปที่ 4-53)

25. SERVICE COUNTER OF CAFETERIA (รูปที่ 4-54)



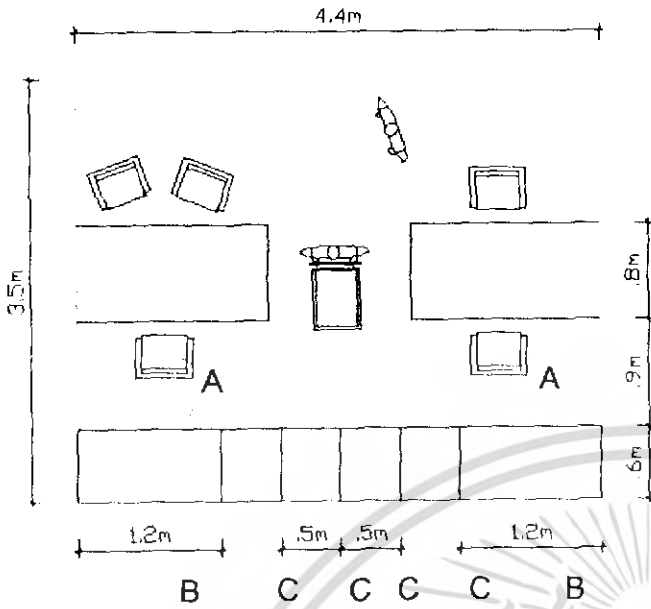
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

26. REFRIGIRATOR SHOWCASE 1.40 M² / 1. AREA (รูปที่ 4-55)27. RELAX AREA 17.28 M² (รูปที่ 4-56)28. LIBRARIAN ROOM 8.1 M²

ส่วนทำงานบรรณารักษ์(รูปที่ 4-57)

- A โต๊ะทำงาน
- B ตู้บานเปิดเก็บเอกสาร
- C ตู้ใส่บัตรชี้เรื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

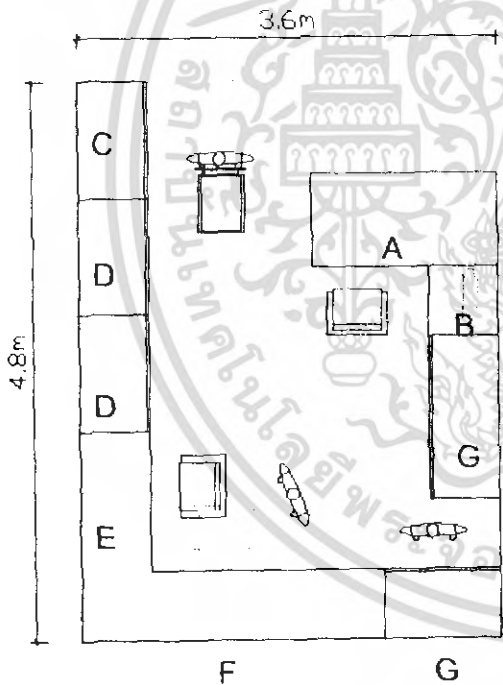


ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ห้องสมุด(รูปที่ 4-58)

- A โต๊ะทำงาน
- B ตู้บานเปิดเก็บเอกสาร
- C ตู้ใส่บัตรชื่อเรื่อง

พื้นที่ 15.4 M²

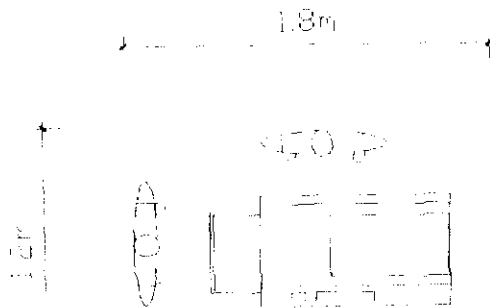
29. REPAIRING SECTION



ส่วนซ่อมแซมหนังสือ(รูปที่ 4-59)

- A โต๊ะตรวจเช็ครายการ
- B โต๊ะทำบัตรรายการ
- C ตู้ใส่หนังสือซ่อมแล้ว
- D ตู้ใส่หนังสือซ่อม
- E โต๊ะซ่อมหนังสือ
- F เย็บเล่ม, ทำปก, ตัดขอบ
- G ตู้เก็บอุปกรณ์

พื้นที่ 17.28 M²

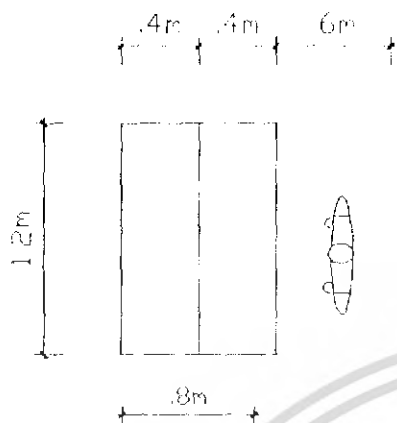


ส่วนถ่ายเอกสารเจ้าหน้าที่(รูปที่ 4-60)

พื้นที่ 2.16 M²

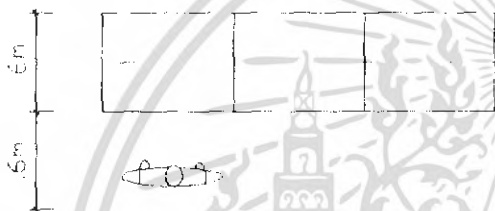
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

30. PREPARATION ROOM



ตู้บัตรรายการ(รูปที่ 4-61)

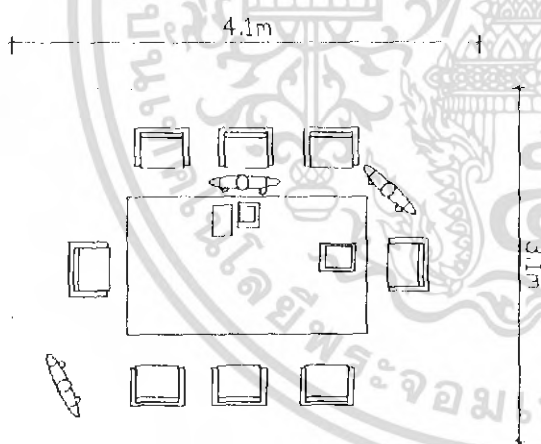
พื้นที่ 1.68 M²



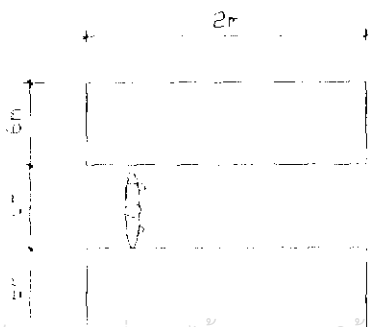
BOOTH อ่านหนังสือ(รูปที่ 4-62)

พื้นที่ 0.96 M²

31. READING AREA 12.7 M²/ 1 UNIT (รูปที่ 4-63)

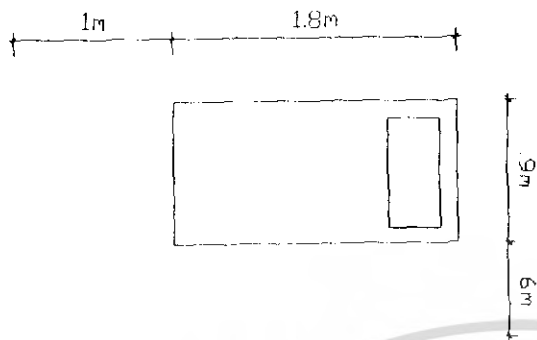


32. ตู้เก็บหนังสือ 2.40 M²/ 1 UNIT (รูปที่ 4-64)

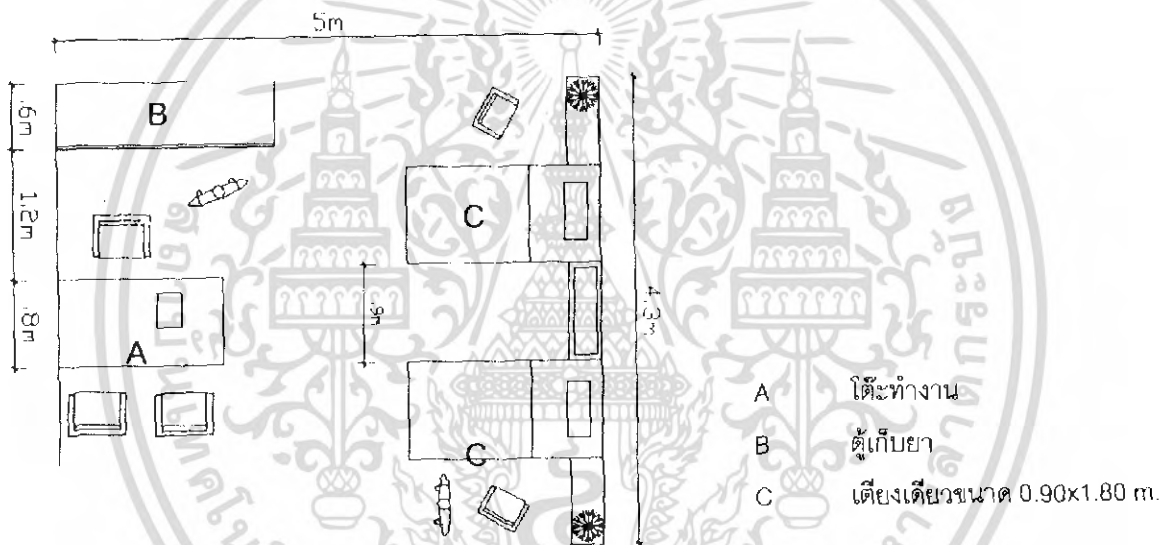


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

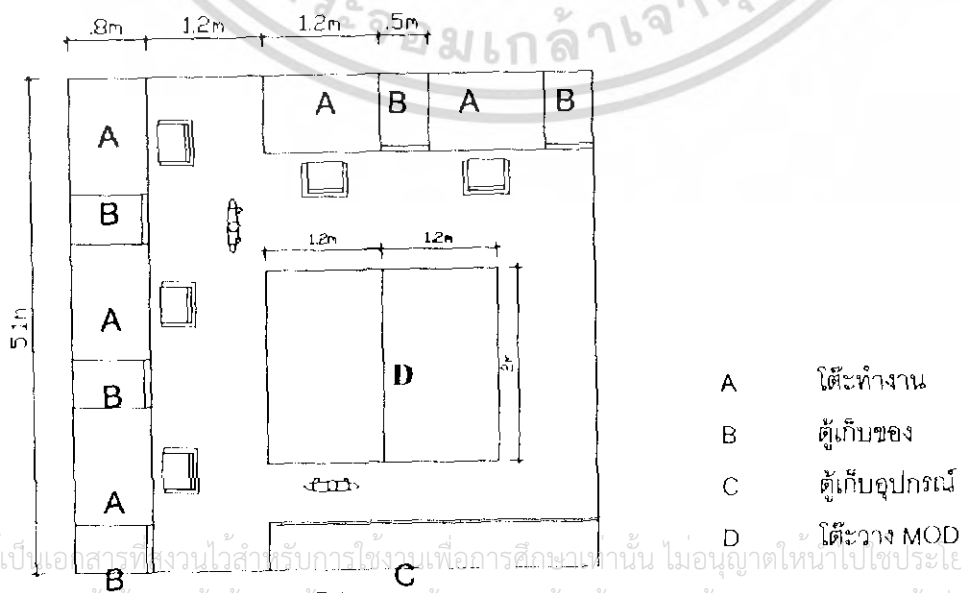
33. GUARD HOUSE 4.2 M² (รูปที่ 4-65)



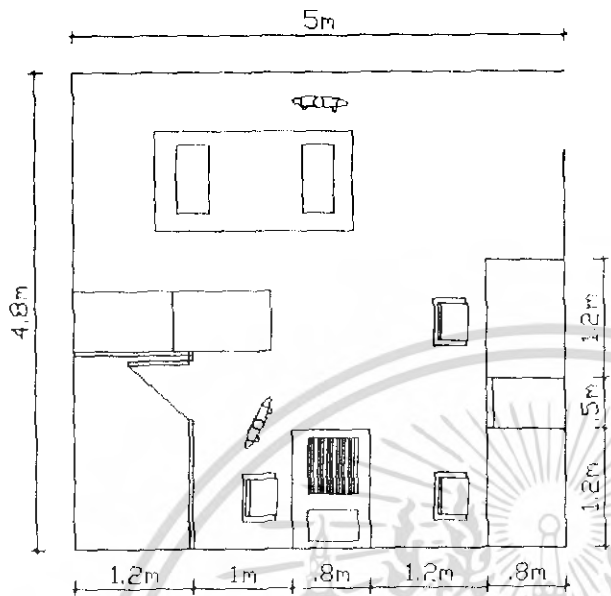
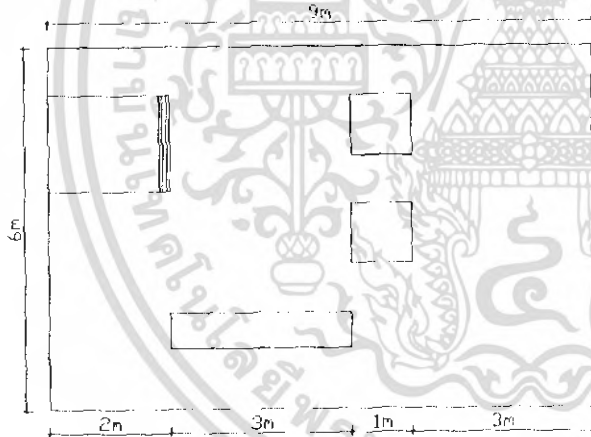
34. FIRST AID 21.5 M² (รูปที่ 4-66)



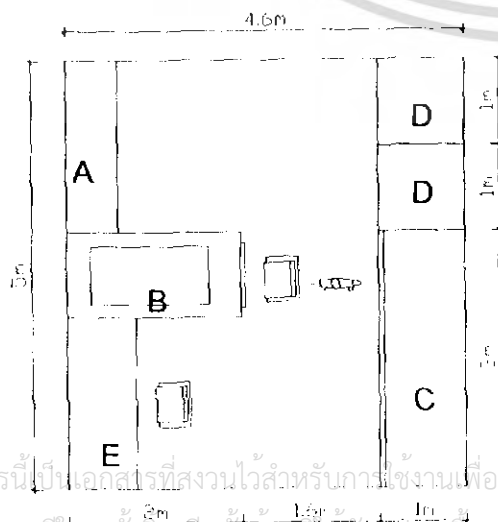
35. MODEL ELECTRIC WORKSHOP 27.54 M² (รูปที่ 4-67)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่งานวิศวกรรมใช้วงมเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ในนิตยสาร การค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและห้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

36. PRINTING SILK SCREEN 24 M² (รูปที่ 4-68)37. WORK SHOP 54 M² (รูปที่ 4-69)

38. LAB PHOTOGRAPHY (รูปที่ 4-70)



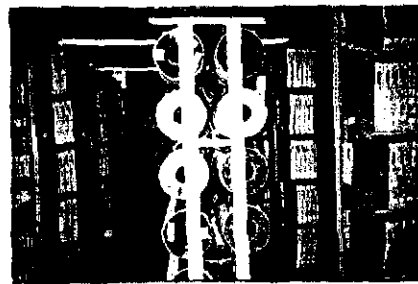
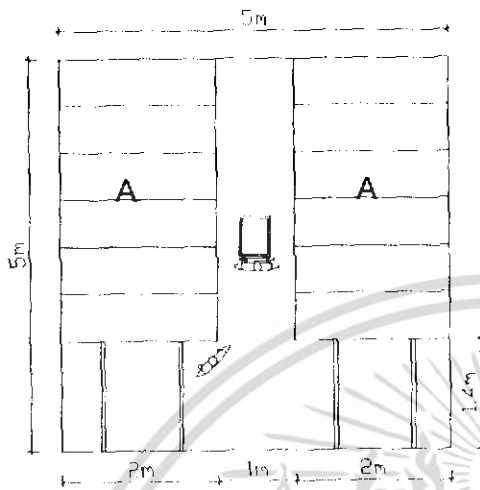
LAB PHOTOGRAPHY

- A อ่างล้างมือ
B เครื่องอัดขยายภาพ
C ตู้เก็บสารเคมี
D ตู้เก็บของ
E โต๊ะทำงาน

พื้นที่ 23 M²

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

39. ห้องเก็บภาพและ MICROFILM (รูปที่ 4-71)

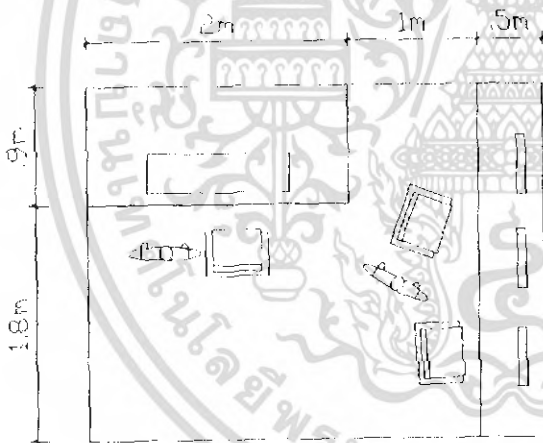


รูปที่ 4-72 แสดงห้องเก็บภาพ

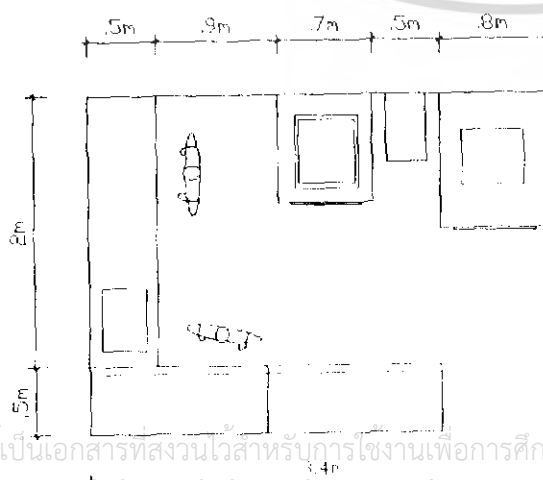
A ตู้ติดรางเลื่อนขนาด
0.60x2.00x2.00 ปรับระดับ ชั้น

ได้
พื้นที่ 25.00 M²

40. ห้องหัวหน้าฝ่ายรักษาความปลอดภัย และโทรทัศน์วงจรปิด (รูปที่ 4-73)



41. ห้องถ่ายสำเนาและล้าง MICROFILM (รูปที่ 4-74)

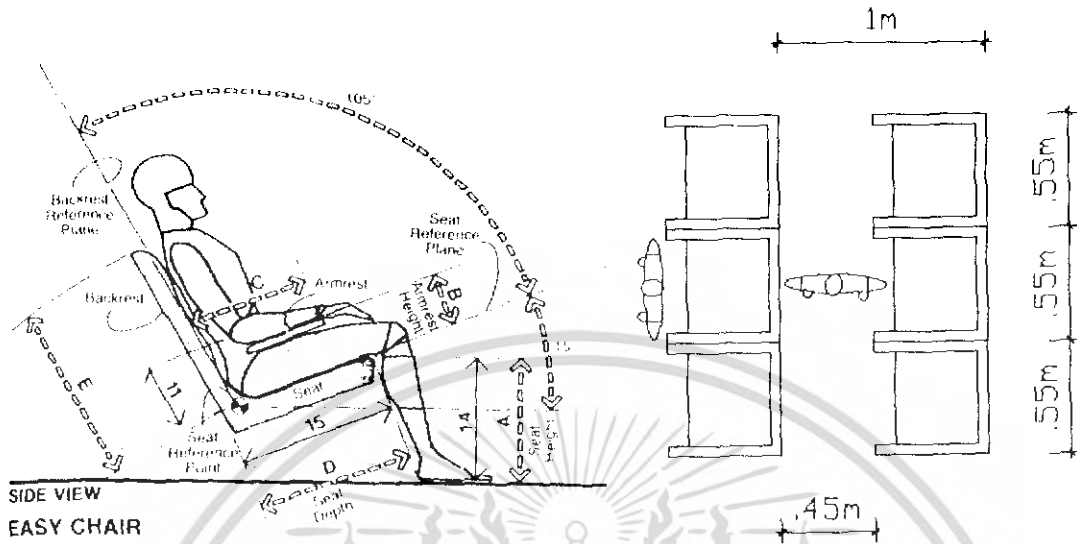


- A ตู้เก็บของ
- B อ่างน้ำ
- C เครื่องล้างไมโครฟิล์ม
- D เครื่องควบคุมไฟฟ้า
- E เครื่องถ่ายสำเนา MICROFILM

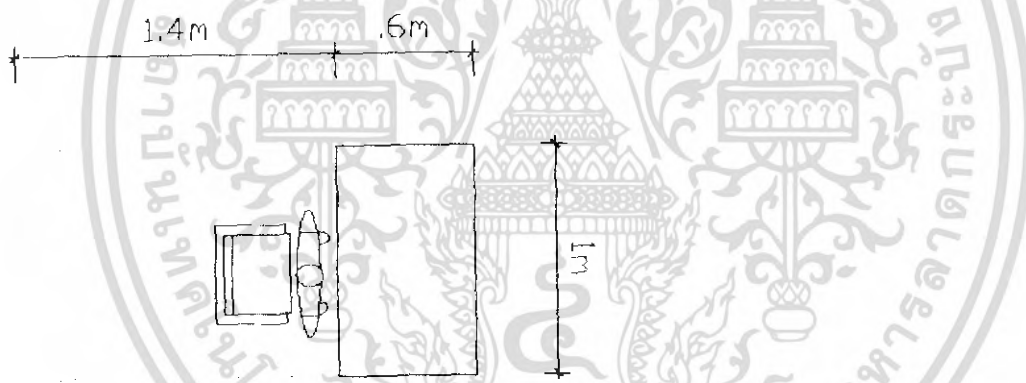
พื้นที่ 8.50 M²

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

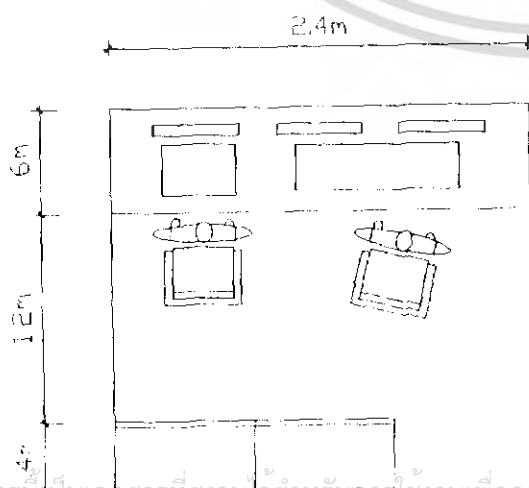
42. AUDITORIUM SEAT (รูปที่ 4-75)



43. ส่วนห้องประชุม 2.00 M²/1 PERSON (รูปที่ 4-76)

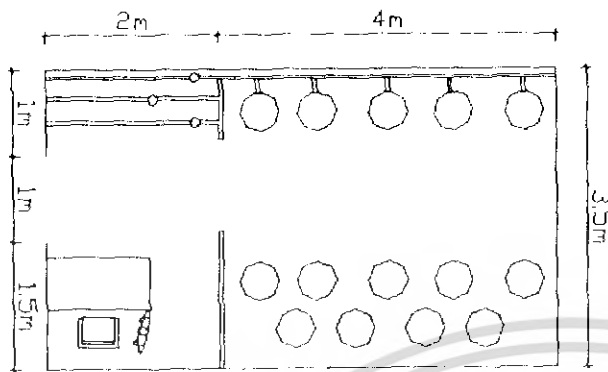


44. ห้องบันทึกเทป 5.76 M² (รูปที่ 4-77)

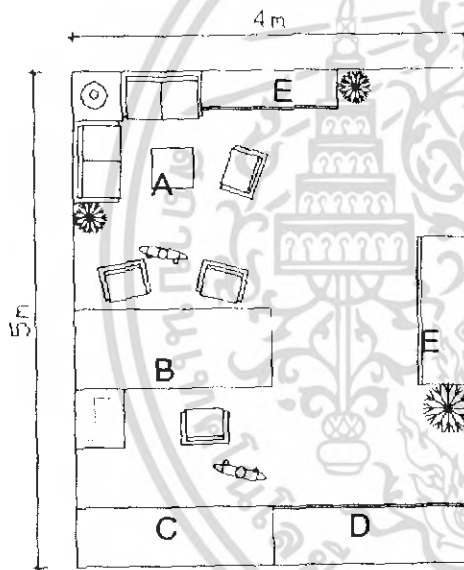


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

45. ห้องเก็บถัง GAS 21.00 M² (รูปที่ 4-78)



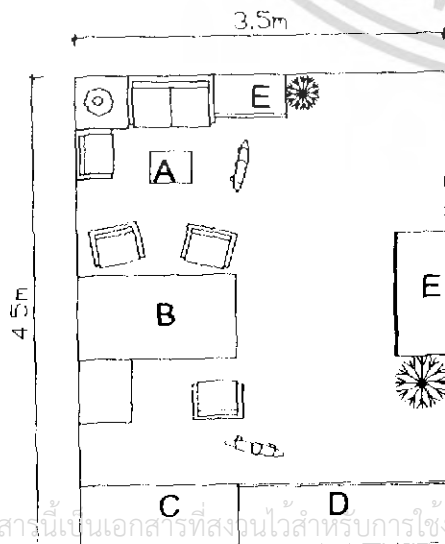
46. ห้องผู้อำนวยการ (รูปที่ 4-79)



- A ชุดรับแขก
- B โต๊ะทำงาน
- C ตู้บานเลื่อนเก็บเอกสาร
- D ลิ้นชักเก็บเอกสาร
- E ตู้โชว์

พื้นที่ 20.00 M²

47. ห้องรองผู้อำนวยการ (รูปที่ 4-80)

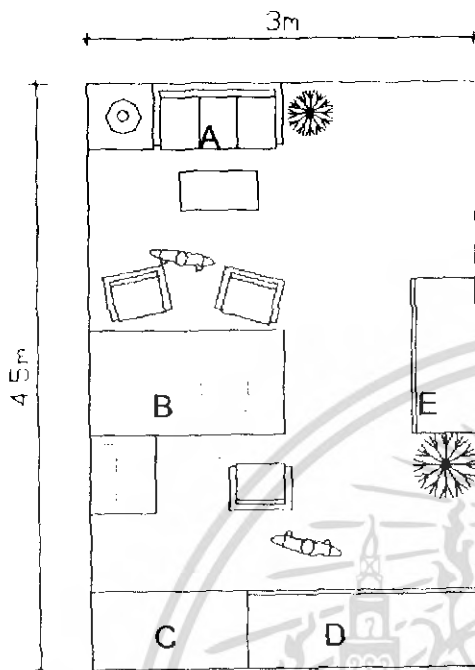


- A ชุดรับแขก
- B โต๊ะทำงาน
- C ตู้บานเลื่อนเก็บเอกสาร
- D ลิ้นชักเก็บเอกสาร
- E ตู้โชว์

พื้นที่ 15.75 M²

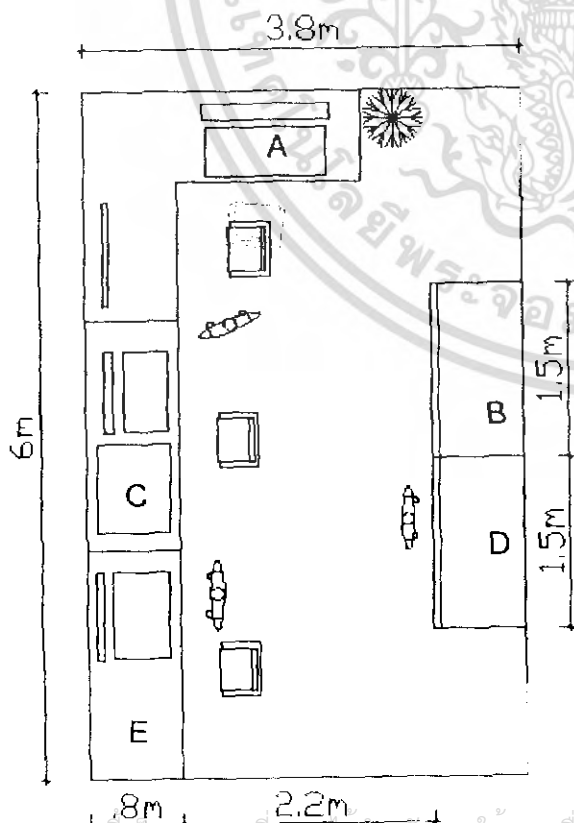
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

48. ห้องหัวหน้าแผนก (รูปที่ 4-81)



- A ชุดรับแขก
- B โต๊ะทำงาน
- C ตู้บานเลื่อนเก็บเอกสาร
- D ลื่นชักเก็บเอกสาร
- E ตู้โชว์

49. ห้อง CONTROL ROOM (รูปที่ 4-82)

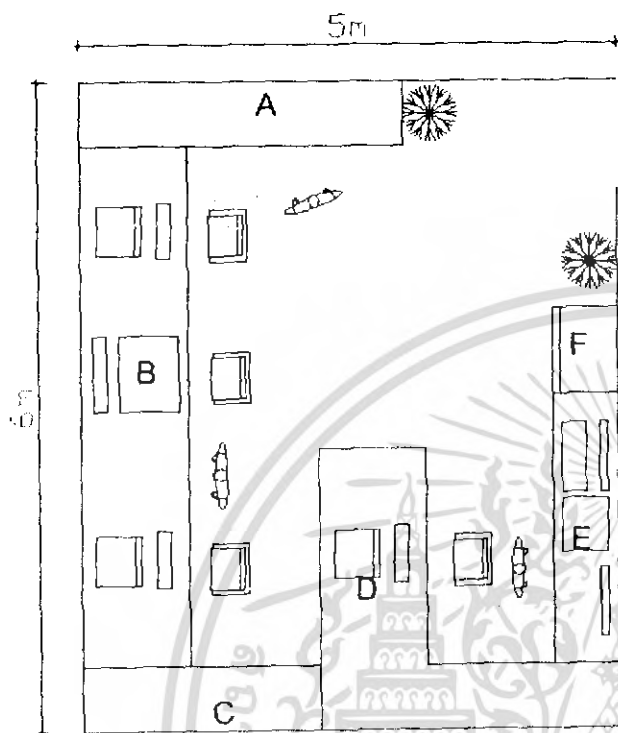


รูปที่ 4-83 ภาพแสดงห้อง CONTROL ROOM

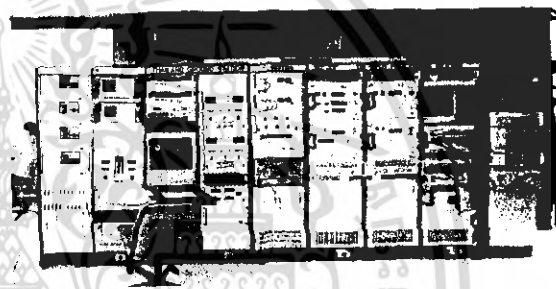
- A แผงสวิทช์ควบคุม
- B แผงเครื่องควบคุม
- C แผงควบคุมไฟฟ้า
- D แผงควบคุมกำลังไฟฟ้า
- E แผงควบคุมเสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนเวลาสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้นพื้นที่ 22.8 ม² ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

50. ห้อง COMPUTER ROOM ชนิด SUPER WIDE COMPUTER (รูปที่ 4-84)

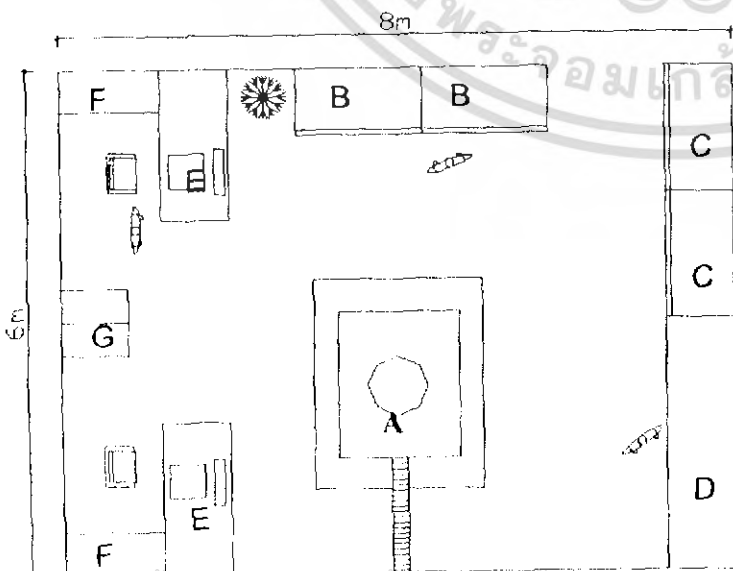


- A เครื่องควบคุมการทำงาน
 - B แผงควบคุม COMPUTER
 - C เครื่องอ่านข้อมูลเปลี่ยนการทำงาน
 - D โต๊ะทำงาน
 - E ตู้เก็บข้อมูล
 - F ตู้ไฟฟ้าสำรอง
- พื้นที่ 30 M²



รูปที่ 4-85 ภาพแสดงห้อง COMPUTER ROOM

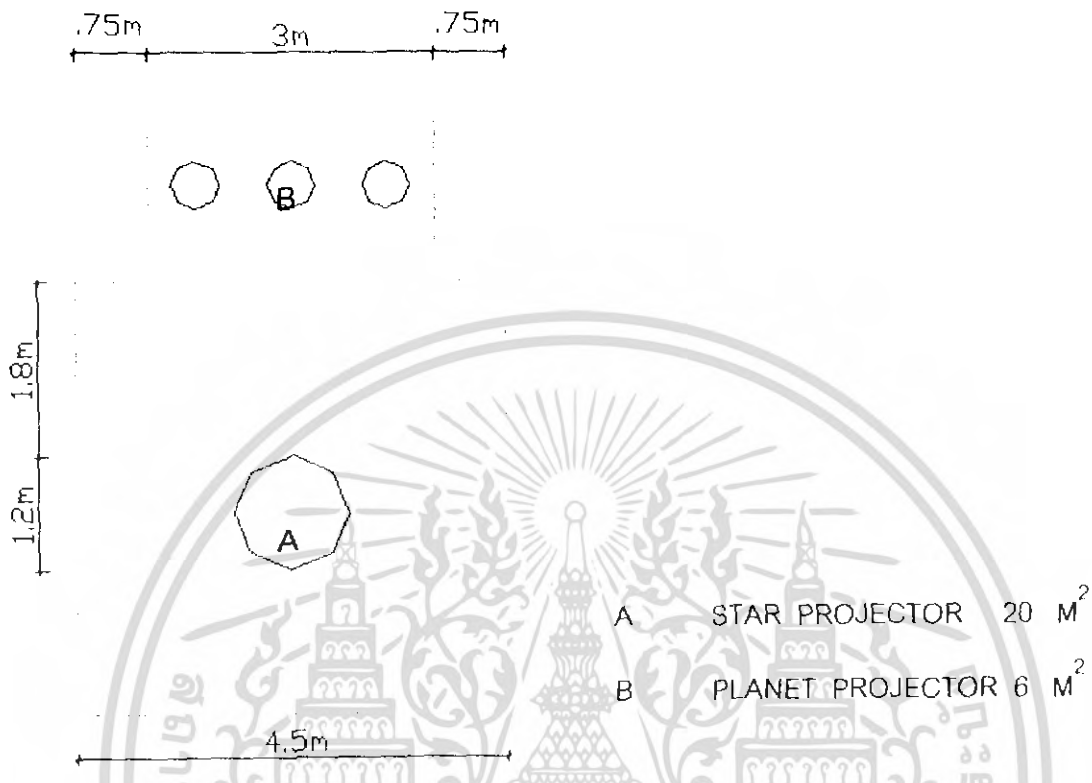
51. OMIMAX PROJECTOR ROOM (รูปที่ 4-86)



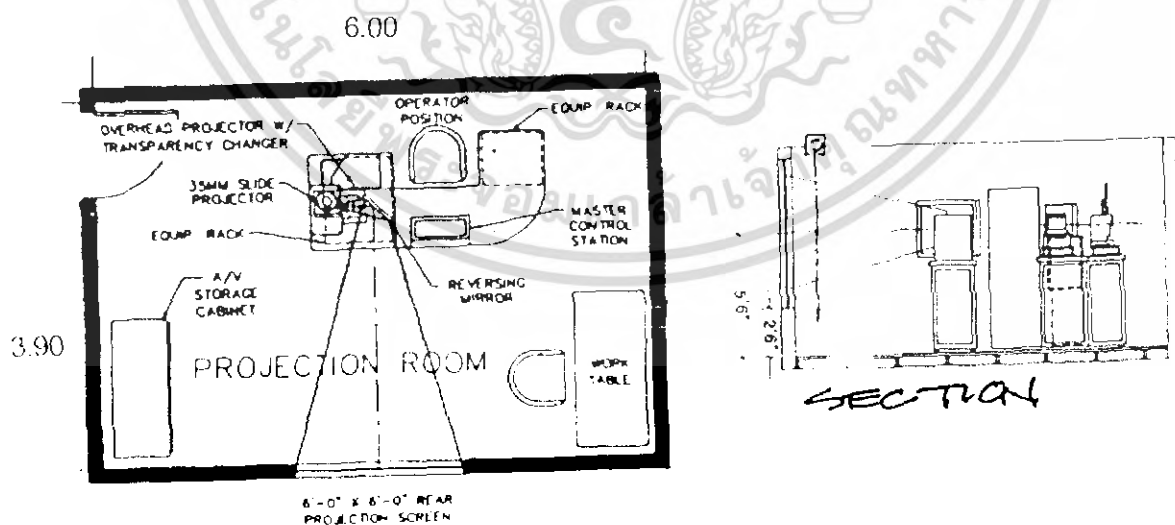
- A OMIMAX PROJECTOR
 - B เครื่องควบคุมผ่าน COMPUTER
 - C แผงไฟฟ้าควบคุม
 - D แผงทำงานร่วม
 - E โต๊ะทำงาน
 - F SIDE BOARD เก็บเอกสาร
 - G ตู้เก็บอุปกรณ์
- พื้นที่ 48.00 M²

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

52. STAR PROJECTOR AND PLANET PROJECTOR (รูปที่ 4-87)



53. PROJECTOR ROOM (รูปที่ 4-88)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การวิเคราะห์หาพื้นที่ใช้สอยส่วนต่างๆ

1. ส่วนบริหาร

1.1 ฝ่ายบริหาร

- ห้องผู้อำนวยการ (DIRECTOR ROOM)
อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 46
พื้นที่ 20 ตารางเมตร
- ห้องรองผู้อำนวยการ (ASSISTANCE DIRECTOR ROOM)
อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 47
พื้นที่ 15.75 ตารางเมตร
- ส่วนเลขานุการ (SECRETARY ROOM)
อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 22
พื้นที่ 6.40 ตารางเมตร
- ห้องประชุม (CONFERENCE)
อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 18,43
พื้นที่ประชุมจากจำนวนของฝ่ายบริการ 18 คน
พื้นที่ $2 \times 18 = 36.00$ ตารางเมตร
พื้นที่ตู้เอกสาร $1.5 \times 4 = 6.00$ ตารางเมตร
รวมพื้นที่ใช้สอยทั้งหมด 42.00 ตารางเมตร
- ห้องน้ำในส่วนบริหาร
อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 9
จำนวนคนไม่เกิน 25 คน ใช้จำนวน 1 ห้อง
(ชาย) อ้างอิงจากตารางมาตรฐานสุขภัณฑ์ $U=2, L=1, WC.=1$
พื้นที่ $0.64 \times 2 + 0.80 + 1.50 + CIRCULATION$ ใช้พื้นที่ 6.00 ตารางเมตร
(หญิง) อ้างอิงจากตารางมาตรฐานสุขภัณฑ์ $L=1, WC.=2$
พื้นที่ $0.80 + 1.50 \times 2 + CIRCULATION$ ใช้พื้นที่ 6.00 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ฝ่ายบริหารทั้งหมด 97.00 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 ฝ่ายธุรการ

- ห้องหัวหน้าฝ่ายธุรการ (EXECUTIVE ROOM)
อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 48
พื้นที่ 13.5 ตารางเมตร
- ส่วนทำงานฝ่ายธุรการ (5.4 ตารางเมตร/คน)
อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 17
พื้นที่ $5.4 \times 2 = 10.80$ ตารางเมตร
- พื้นที่ตู้เก็บเอกสาร (1.50 ตารางเมตร/ตู้)
อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 18
พื้นที่ $1.50 \times 2 = 3.00$ ตารางเมตร
- ฝ่ายบัญชีและการเงิน (2.55 ตารางเมตร/คน)
อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 16
พื้นที่ $2.55 \times 2 = 5.10$ ตารางเมตร
- เจ้าหน้าที่พิมพ์ดีด (1.75 ตารางเมตร/คน)
อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 19
พื้นที่ $1.75 \times 2 = 3.50$ ตารางเมตร
- พื้นที่CARD CATALOGUE (1.28 ตารางเมตร/ตู้)
อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 20
พื้นที่ $1.28 \times 2 = 2.56$ ตารางเมตร
- พื้นที่ถ่ายเอกสาร (2.16 ตารางเมตร/UNIT)
อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 21
พื้นที่ 2.16 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ฝ่ายธุรการทั้งหมด 41.00 ตารางเมตร

1.3 ฝ่ายทะเบียน

- ห้องหัวหน้าฝ่ายทะเบียน (REGISTRAR ROOM)
อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 48
พื้นที่ 13.5 ตารางเมตร
- ส่วนทำงานฝ่ายทะเบียน (5.4 ตารางเมตร/คน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 17

พื้นที่ $5.4 \times 2 = 10.80$ ตารางเมตร

- พื้นที่ตู้เก็บเอกสาร (1.50 ตารางเมตร/ตู้)

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 18

พื้นที่ $1.50 \times 4 = 6.00$ ตารางเมตร

- เจ้าหน้าที่พิมพ์ดีด (1.75 ตารางเมตร/คน)

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 19

พื้นที่ 1.75 ตารางเมตร

- ฝ่ายงานพัสดุ (5.40 ตารางเมตร/คน)

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 17,18

พื้นที่ $5.4 \times 2 + 1.5 \times 2 = 13.80$ ตารางเมตร

รวมพื้นที่ฝ่ายทะเบียนทั้งหมด 46.00 ตารางเมตร

1.4 ฝ่ายวิชาการ

- ห้องหัวหน้าฝ่ายวิชาการ

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 48

พื้นที่ 13.5 ตารางเมตร

- ส่วนทำงานกันดารักษ์ (5.4 ตารางเมตร/คน)

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 17

พื้นที่ $5.4 \times 2 = 10.80$ ตารางเมตร

- พื้นที่ตู้เก็บเอกสาร (1.50 ตารางเมตร/ตู้)

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 18

พื้นที่ $1.50 \times 4 = 6.00$ ตารางเมตร

รวมพื้นที่ฝ่ายวิชาการทั้งหมด 31.00 ตารางเมตร

1.5 ส่วนกลาง

- ส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่ (สำหรับเจ้าหน้าที่ฝ่ายบริหาร,ทะเบียน)

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่ 17.28 ตารางเมตร

- ห้องน้ำในส่วนกลาง(เจ้าหน้าที่) 30 คน

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 9

จำนวนคนไม่เกิน 50 คน ใช้จำนวน 1 ห้อง

(ชาย) อ้างอิงจากตารางมาตรฐานสุขภัณฑ์ U=2,L=1,WC.=2

พื้นที่ $0.64 \times 2 + 0.80 + 1.50 \times 2 + \text{CIRCULATION}$ ใช้พื้นที่ 9.00 ตารางเมตร

(หญิง) อ้างอิงจากตารางมาตรฐานสุขภัณฑ์ L=2,WC.=3

พื้นที่ $0.80 \times 2 + 1.50 \times 3 + \text{CIRCULATION}$ ใช้พื้นที่ 11.00 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ส่วนกลางทั้งหมด 38.00 ตารางเมตร

1.6 ฝ่ายการศึกษา

- ห้องหัวหน้าฝ่ายการศึกษา

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 48

พื้นที่ 13.5 ตารางเมตร

- ส่วนวางแผนงาน (5.4 ตารางเมตร/คน)

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 17

พื้นที่ $5.4 \times 4 = 21.6$ ตารางเมตร

- ส่วนทำงานฝ่ายติดต่อสื่อสาร (5.4 ตารางเมตร/คน)

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 17

พื้นที่ $5.4 \times 6 = 32.40$ ตารางเมตร

- พื้นที่ตู้เก็บเอกสาร (1.50 ตารางเมตร/ตู้)

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 18

พื้นที่ $1.50 \times 4 = 6.00$ ตารางเมตร

- ส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่ (สำหรับวิทยากรและเจ้าหน้าที่วิชาการ)

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 27

พื้นที่ 17.28 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ฝ่ายการศึกษาทั้งหมด 91.00 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.7 ฝ่ายรักษาความปลอดภัย

- ห้องหัวหน้าฝ่ายรักษาความปลอดภัย และโทรทัศน์วงจรปิด
อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 40
พื้นที่ 9.50 ตารางเมตร
- ส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่ (ยามรักษาการและนักการภารโรง)
อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 27
พื้นที่ 17.28 ตารางเมตร
- ยามรักษาการ จำนวน 3 คน
ภายในอาคาร 3 คน (ภายนอกอยู่ในพื้นที่ดูแลของยาม อ.พ.ว.ช)
อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 16
พื้นที่ $2.55 \times 2 = 5.10$ ตารางเมตร

รวมพื้นที่ฝ่ายรักษาความปลอดภัยทั้งหมด 32.00 ตารางเมตร

2. ส่วนจัดแสดงปรากฏการณ์ท้องฟ้าจำลอง (PLANETARIUM THEATER)

จำนวนที่นั่ง 160 ที่นั่ง (อ้างอิงจากโครงการท้องฟ้าจำลองรังสิต) ซึ่งจะแบ่งช่วงในการฉายเป็นช่วงเช้าและช่วงบ่ายโดยในวันหยุดจะมีการเพิ่มรอบการฉายเป็น 3 รอบ (จะเปิดให้ทำการทุกวันจันทร์)

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 42 (0.55 ตารางเมตร / คน)

โดยคิดจากตารางการจัด AUDITORIUM คิดเป็น 10 แถว จะได้ ROW SPACE

40 inch

พื้นที่ $0.55 \times 160 + \text{CIRCULATION} = 120$ ตารางเมตร

- ห้องควบคุม
ควบคุมระบบเสียง แสง ขนาดของห้องจะขึ้นอยู่กับขนาดเครื่องควบคุมที่ติดตั้ง
อ้างอิงจากขนาดของบริษัท GOTO ห้องควบคุมขนาดเล็กเจ้าหน้าที่ 2-3 คน
อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 49
พื้นที่ 22.80 ตารางเมตร
- OMINIMAX PROJECTOR
ควบคุมระบบการฉายภาพยนตร์ ขนาดห้องจะขึ้นอยู่กับขนาดเครื่องควบคุมที่ติดตั้ง
อ้างอิงจากขนาดของบริษัทGOTO ห้องควบคุมขนาดเล็กเจ้าหน้าที่ 1-2 คน
อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษานี้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่ 23.40 ตารางเมตร

- STAR PROJECTOR และ PLANET PROJECTOR

อ้างอิงจากขนาดของบริษัท ZEISS และ SPITZ

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 52

พื้นที่ 26.00 ตารางเมตร

- ห้องเก็บของและอุปกรณ์ทางเทคนิค

อ้างอิงจาก TIMESEVER STANDARD คิดจาก 10% ของส่วนควบคุมทั้งหมด

พื้นที่ 8.00 ตารางเมตร

- TRANSIT ZONE

อ้างอิงจาก TIMESEVER STANDARD คิดจาก 20% ของผู้ชมคือ 32 คน

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 1

พื้นที่ $0.64 \times 32 = 20.48$ ตารางเมตร

- ห้องน้ำในส่วนผู้ชม (มาตรฐานอาคารสาธารณะ)

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 9

จำนวนคนไม่เกิน 200 คน ใช้จำนวน 1 ห้อง

(ชาย) อ้างอิงจากตารางมาตรฐานสุขภัณฑ์ U=4, L=3, WC.=4

พื้นที่ $0.64 \times 4 + 0.80 \times 3 + 1.50 \times 4 + \text{CIRCULATION}$ ใช้พื้นที่ 20.00 ตารางเมตร

(หญิง) อ้างอิงจากตารางมาตรฐานสุขภัณฑ์ L=4, WC.=5

พื้นที่ $0.80 \times 4 + 1.50 \times 5 + \text{CIRCULATION}$ ใช้พื้นที่ 20.00 ตารางเมตร

- ห้องน้ำในส่วนเจ้าหน้าที่ห้องฟ้าจำลอง (มาตรฐานสำนักงาน)

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 9

จำนวนคนไม่เกิน 25 คน ใช้จำนวน 1 ห้อง

อ้างอิงจากตารางมาตรฐานสุขภัณฑ์ U=2, L=1, WC.=1

พื้นที่ $0.64 \times 2 + 0.80 + 1.50 + \text{CIRCULATION}$ ใช้พื้นที่ 6.00 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ห้องฟ้าจำลองทั้งหมด 266 ตารางเมตร

3. ส่วนหอประชุม

- ที่นั่งฟังบรรยายผู้ชม 150

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 42 (0.55 ตารางเมตร/คน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้พื้นที่ $150 \times 0.55 + \text{CIRCULATION} = 107$ ตารางเมตร

- เวทีการแสดง กำหนดให้ยื่นผนัง 4 เมตรและเวทีมีความกว้าง 15 เมตร

ใช้พื้นที่ $15 \times 3 = 45$ ตารางเมตร

- ห้องควบคุม

ควบคุมระบบเสียง แสงและการฉายภาพ ขนาดของห้องจะขึ้นอยู่กับขนาดเครื่องควบคุมที่ติดตั้ง อ้างอิงจากขนาดของบริษัท GOTO ห้องควบคุมขนาดเล็ก เจ้าหน้าที่ 2-3 คน

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 53

พื้นที่ 23.4 ตารางเมตร

- ห้องพักวิทยากรและเจ้าหน้าที่

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 10

พื้นที่ 9 ตารางเมตร

- ห้องเก็บของและอุปกรณ์ทางเทคนิค

อ้างอิงจาก TIMESEVER STANDARD คิดจาก 10% ของส่วนควบคุมทั้งหมด

พื้นที่ 8.00 ตารางเมตร

- ห้องน้ำในส่วนผู้ชม (มาตรฐานอาคารสาธารณะ)

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 9

จำนวนคนไม่เกิน 200 คน ใช้จำนวน 1 ห้อง

(ชาย) อ้างอิงจากตารางมาตรฐานสุขภัณฑ์ $U=4, L=3, WC.=4$

พื้นที่ $0.64 \times 4 + 0.80 \times 3 + 1.50 \times 4 + \text{CIRCULATION}$ ใช้พื้นที่ 20.00 ตารางเมตร

(หญิง) อ้างอิงจากตารางมาตรฐานสุขภัณฑ์ $L=4, WC.=5$

พื้นที่ $0.80 \times 4 + 1.50 \times 5 + \text{CIRCULATION}$ ใช้พื้นที่ 20.00 ตารางเมตร

รวมพื้นที่หอประชุมทั้งหมด 233 ตารางเมตร

4. ส่วนแสดงนิทรรศการ

4.1 ส่วนจัดแสดงนิทรรศการถาวร วิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยจากการกำหนดหัวข้อในการจัดแสดงนิทรรศการ

- คิดพื้นที่อ้างอิงจาก พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และห้องฟ้าจำลองกรุงเทพฯ

- คิดพื้นที่อ้างอิงจาก พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. กลุ่มวิทยาศาสตร์พื้นฐาน	ใช้พื้นที่	400.00 ตารางเมตร
2. กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ใช้พื้นที่	400.00 ตารางเมตร
3. กลุ่มธรรมชาติวิทยา	ใช้พื้นที่	250.00 ตารางเมตร
4. กลุ่มสิ่งแวดล้อม	ใช้พื้นที่	150.00 ตารางเมตร
5. กลุ่มวิทยาศาสตร์สุขภาพ	ใช้พื้นที่	150.00 ตารางเมตร
6. กลุ่มคณิตศาสตร์	ใช้พื้นที่	200.00 ตารางเมตร
7. กลุ่มจักรวาลและอวกาศ	ใช้พื้นที่	250.00 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ส่วนจัดนิทรรศการถาวร 1800.00 ตารางเมตร

4.2 ส่วนจัดแสดงนิทรรศการชั่วคราว

โดยทั่วไปเตรียมพื้นที่ประมาณ 40 % ของพื้นที่นิทรรศการทั้งหมด

รวมพื้นที่ส่วนจัดแสดงนิทรรศการชั่วคราว 720.00 ตารางเมตร

4.3 ส่วนจัดแสดงนิทรรศการกลางแจ้ง

คิดเป็น 30 % ของนิทรรศการถาวร

รวมพื้นที่ส่วนจัดแสดงนิทรรศการกลางแจ้ง 540.00 ตารางเมตร

4.4 ส่วนจัดเตรียมนิทรรศการ

- ทางลาดเอียงและลิฟต์ขนของ

- ส่วนเก็บของ

โดยทั่วไปเตรียมพื้นที่ประมาณ 20 % ของส่วนจัดแสดงนิทรรศการ

รวมพื้นที่ส่วนจัดเตรียมนิทรรศการ 612.00 ตารางเมตร

4.5 ส่วนโถงทางเข้า

- ส่วนพักคอย จำนวนผู้เข้าชม 150 คน ใช้พื้นที่ต่อคน 0.8 ตารางเมตร

คิดเป็นพื้นที่ 120.00 ตารางเมตร

- ส่วนติดต่อสอบถาม คิดจากจำนวนเจ้าหน้าที่ 2 คน ใช้พื้นที่ 2.5 ตารางเมตรต่อ

คน

คิดเป็นพื้นที่ 5.00 ตารางเมตร

- ส่วนขายตั๋ว

คิดเป็นพื้นที่ 5.00 ตารางเมตร

- ส่วนฝากของ

คิดเป็นพื้นที่ 20.00 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- โทรศัพท์สาธารณะ

จำนวน 3 เครื่อง ใช้พื้นที่ 0.8 ตารางเมตรต่อเครื่อง

คิดเป็นพื้นที่ 20.00 ตารางเมตร

- ร้านขายของที่ระลึก

คิดเป็นพื้นที่ 40.00 ตารางเมตร

- ที่เก็บของร้านขายของ

คิดเป็นพื้นที่ 15.00 ตารางเมตร

- WHEEL CHAIR SERVICE

คิดเป็นพื้นที่ 15.00 ตารางเมตร

- ห้องน้ำ

ห้องน้ำชายประกอบด้วย WC = 3 , U = 3 , L = 2 ใช้พื้นที่ 9.5 ตารางเมตร

ห้องน้ำหญิงประกอบด้วย WC = 4 , L = 2 ใช้พื้นที่ 8.0 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ส่วนโถงทางเข้า 257.5 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ส่วนจัดนิทรรศการทั้งหมด 2,438.86 ตารางเมตร

5. ส่วนห้องสมุด

- โถงและบริเวณฝากของ จำนวนผู้ใช้สูงสุดวันละ 300 คน

แบ่งเป็นผู้ใช้เป็น 4 ผลัดๆละ 75 คน

คิดจำนวน 20 % ของผู้ใช้/ผลัด

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 1,23

พื้นที่ $0.64 \times 15 = 9.60$ ตารางเมตร

ที่ฝากของ พื้นที่ 0.70 ตารางเมตร/ชั้น

พื้นที่ฝากของ $0.70 \times 15 = 10.50$ ตารางเมตร

ใช้พื้นที่ 20.00 ตารางเมตร

- ห้องทำงานบรรณารักษ์ (เจ้าหน้าที่ 4 คน)

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 28

พื้นที่ $8.10 \times 2 + 15.40 = 31.60$ ตารางเมตร

- ส่วนซ่อมแซมหนังสือ

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 29

พื้นที่ 17.28 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- บริเวณชั้นวางหนังสือ จากมาตรฐาน หนังสือ 30/คน
จำนวนหนังสือไม่ต่ำกว่า $30 \times 100 = 3,000$ เล่ม
(อ้างอิงจากมาตรฐานห้องสมุดแห่งประเทศไทย)
โดยที่หนังสือสำหรับห้องสมุดที่ดั่งใหม่ ในเวลา 5 ปี ควรมีประมาณ 20,00 เล่ม
จำนวนตู้หนังสือที่ใช้ 30 ตู้ (ตู้หนังสือตามมาตรฐาน)
อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 32
พื้นที่ $30 \times 2.40 = 72.00$ ตารางเมตร
- บริเวณตู้บัตรรายการ
อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 30
พื้นที่ 1.68 ตารางเมตร
- บริเวณอ่านหนังสือ (จำนวนผู้ใช้ 75 คน)
อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 31
พื้นที่ $10 \times 12.70 = 127$ ตารางเมตร
- บริเวณเก็บหนังสือ
(อ้างอิงจากมาตรฐานห้องสมุดแห่งประเทศไทย)
15 % ของพื้นที่อ่านหนังสือ
พื้นที่ 24.00 ตารางเมตร
- บริเวณถ่ายเอกสาร
อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 29
พื้นที่ 2.16 ตารางเมตร
- บริเวณสืบค้นข้อมูลทางคอมพิวเตอร์
อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 19
พื้นที่ $1.75 \times 2 = 3.50$ ตารางเมตร
- ห้องน้ำในส่วนห้องสมุด
อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 9
จำนวนคนไม่เกิน 200 คน ใช้จำนวน 1 ห้อง
(ชาย) อ้างอิงจากตารางมาตรฐานสุขภัณฑ์ $U=2, L=2, WC.=1$
พื้นที่ $0.64 \times 2 + 0.80 \times 2 + 1.50 + \text{CIRCULATION}$ ใช้พื้นที่ 4.38 ตารางเมตร
(หญิง) อ้างอิงจากตารางมาตรฐานสุขภัณฑ์ $L=2, WC.=3$
พื้นที่ $0.80 \times 2 + 1.50 \times 3 + \text{CIRCULATION}$ ใช้พื้นที่ 6.10 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รวมพื้นที่ห้องสมุดทั้งหมด 310 ตารางเมตร

6. ส่วนงานช่างเทคนิค

- ห้องทำงานหัวหน้าช่างเทคนิค
อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 48
พื้นที่ 13.50 ตารางเมตร

6.1 ฝ่ายศิลป์

- ห้องทำงานฝ่ายออกแบบ (เจ้าหน้าที่)
อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 24
พื้นที่ $2.58 \times 3 = 7.74$ ตารางเมตร
- ห้องทำงานช่างภาพ
อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 38
พื้นที่ 23.00 ตารางเมตร
- พื้นที่ตู้เก็บเอกสาร (1.50 ตารางเมตร/ตู้)
อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 18
พื้นที่ $1.50 \times 4 = 6.00$ ตารางเมตร
- ห้องทำหุ่นจำลอง
อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 35
พื้นที่ 27.54 ตารางเมตร
- ห้องทำงานฝ่ายศิลป์
อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 36
พื้นที่ 24.00 ตารางเมตร
- ส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่
อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 27
พื้นที่ 17.28 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ฝ่ายศิลป์ทั้งหมด 106 ตารางเมตร

6.2 ฝ่ายงานช่าง

- ห้องปฏิบัติงานอิเล็กทรอนิกส์
อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 35
พื้นที่ 27.54 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องปฏิบัติงานไม้ พลาสติกและกระจก
อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 37
พื้นที่ 54 ตารางเมตร
- ห้องปฏิบัติงานโลหะและงานสี
อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 37
พื้นที่ 54 ตารางเมตร
- พื้นที่เพื่อการขยายตัวของงานช่างต่างๆ 30% ของห้องปฏิบัติงานช่าง
พื้นที่ 34.00 ตารางเมตร
- ห้องเก็บวัสดุอุปกรณ์
คิด 15% ของห้องปฏิบัติงานช่าง
พื้นที่ 20.00 ตารางเมตร
- ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งตัว
อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 10
พื้นที่ $0.7 \times 10 + 1.50 \times 3 = 11.50$ ตารางเมตร + CIRCULATION = 15.00 ตารางเมตร
- ห้องเก็บ GAS
อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 45
พื้นที่ 21.00 ตารางเมตร
- ห้องน้ำในส่วนของงานช่างเทคนิค
อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 9
จำนวนคนไม่เกิน 50 คน ใช้จำนวน 1 ห้อง
อ้างอิงจากตารางมาตรฐานสุขภัณฑ์ $U=4, L=2, WC.=2$
พื้นที่ $0.64 \times 4 + 0.80 \times 2 + 1.50 \times 2 + \text{CIRCULATION}$ ใช้พื้นที่ 13.00 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ฝ่ายงานช่างทั้งหมด 240 ตารางเมตร

6.3 ฝ่ายงานพัสดุ

- ลานรับของ
(กำหนดให้กว้างไม่น้อยกว่า 3 เมตร และสูงไม่น้อยกว่า 4.50 เมตร)
พื้นที่ 80 ตารางเมตร
- คลังพัสดุภัณฑ์
คิด 15% ของพื้นที่แสดงงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่ 205 ตารางเมตร

- ห้องตรวจเช็ค (เจ้าหน้าที่ 2 คน)

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 17,18

พื้นที่ $5.4 \times 2 + 1.5 \times 4 = 16.80$ ตารางเมตร

- ห้องเก็บของรถตรวจเช็ค

พื้นที่ 9 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ฝ่ายงานพัสดุทั้งหมด 310 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ฝ่ายงานเทคนิคทั้งหมด 648 ตารางเมตร

6.4 ส่วนห้องเครื่อง

ในโครงการมีส่วนปรับอากาศ โดยจะแบ่งระบบปรับอากาศเป็น 2 ชนิด

1. แบบ CHILLER WATER SYSTEM

- ส่วนบริหาร
- ส่วนแสดงปรากฏการณ์ห้องฟ้า
- ส่วนหอประชุม
- ส่วนห้องสมุด
- ส่วนนิทรรศการ

2. แบบ SPLIT TYPE

- ส่วนทำงานเทคนิค

ยึดหลักมาตรฐานจากคู่มือการคิดขนาดเครื่องปรับอากาศ ของ บริษัทแอร์เทมปีจำกัด โดยคิดพื้นที่ต่อขนาด AIR CONDITION REQUIRE เป็น 25 ตารางเมตร/ตัน ตารางที่ 4-2 แสดงความต้องการขนาด AIR CONDITION ต่อพื้นที่ส่วนต่างๆ

FUNCTIONS	AREA	AIR CONDITION REQUIRE
ส่วนบริหาร	376	15.04
ส่วนห้องฟ้าจำลอง	266	10.64
ส่วนหอประชุม	233	9.32
ส่วนห้องสมุด	310	12.40
ส่วนนิทรรศการ	1,365	54.60
ส่วนบริการข้อมูลดาวเทียม	152	6.08
รวม	2,702	108.08

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้ระบบ CHILLER WATER SYSTEM จากตารางของบริษัท แอร์ เทมปี จะได้ขนาด
ห้องเครื่องประมาณ $6 \times 10 = 60$ ตารางเมตร

7. ส่วนบริการสาธารณะ

7.1 ส่วนจอดรถ

- ที่จอดรถสำหรับประชาชน ซึ่งหาได้จากจำนวนผู้เข้าชมสูงสุดเฉลี่ย 700 คน
คิดเป็น รถส่วนตัว 35%,รถจักรยานยนต์ 5%,รถประจำทาง 10%,รถบัส 30%

ฉะนั้นผู้มีรถส่วนตัว	245	คนมีที่จอดรถ	62	คัน
รถจักรยานยนต์	35	คนมีที่จอดรถ	18	คัน
รถบัส	256	คนมีที่จอดรถ	4	คัน(จากสถิติสูงสุด)

พื้นที่จอดรถยนต์และจักรยานยนต์,รถบัส

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 12,13,15

รวมพื้นที่จอดรถประชาชน $15 \times 62 + 2 \times 18 + 48 \times 4 = 1158$ ตารางเมตร

- ที่จอดรถสำหรับเจ้าหน้าที่

จำนวนเจ้าหน้าที่ในโครงการ 121 คน

เป็นระดับบริหาร 10 คน คิดเป็นที่จอดรถ 10 คัน

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 12+ CIRCULATION 50%

พื้นที่ $10 \times 22.5 = 225$ ตารางเมตร

คิดที่จอดรถยนต์ 25% ของเจ้าหน้าที่ในโครงการ

เพราะฉะนั้นจะมีจำนวนที่จอดรถ 28 คัน

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 12+ CIRCULATION 50%

พื้นที่ $28 \times 22.5 = 630$ ตารางเมตร

คิดที่จอดรถจักรยานยนต์ 10% ของเจ้าหน้าที่ในโครงการ

เพราะฉะนั้นจะมีจำนวนที่จอดรถจักรยาน 11 คัน

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 13+ CIRCULATION 50%

พื้นที่ $10 \times 3 = 30$ ตารางเมตร

คิดที่จอดรถบริการ 2 คัน

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 14+ CIRCULATION 50%

พื้นที่ $48 \times 2 = 96$ ตารางเมตร

รวมพื้นที่ส่วนจอดรถพนักงานทั้งหมด 981 ตารางเมตร

รวมพื้นที่จอดรถทั้งหมด $1158 + 981 = 2139$ ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.2 ลานเปิดโล่งและสวนวิทยาศาสตร์

จำนวนผู้ใช้ทั้งหมดต่อวัน 700 คน คิดเฉลี่ยต่อชั่วโมงเป็น 80 คน

คิดเป็นพื้นที่ 0.8 ตารางเมตรต่อคน เป็นพื้นที่ 64 ตารางเมตร

เพื่อให้ประโยชน์ในการจัดงาน หรือรองรับกิจกรรมต่างๆ จึงเพิ่มพื้นที่เป็น 150

ตารางเมตร

สวนวิทยาศาสตร์ เป็นพื้นที่ 850 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ทั้งหมดในส่วนเปิดโล่งและสวนวิทยาศาสตร์ 1000 ตารางเมตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4-3 ตารางสรุปพื้นที่ใช้สอยองค์ประกอบโครงการ

องค์ประกอบ	จำนวน หน่วย	จำนวน ผู้ใช้	พื้นที่/ หน่วย	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	แหล่ง อ้างอิง
1. ส่วนบริหาร					
1.1 ฝ่ายบริหาร					
- ห้องผู้อำนวยการ	1	1	20.00	20.00	A
- ห้องรองผู้อำนวยการ	2	1	15.75	31.50	B
- ห้องทำงานเลขานุการ	3	1	6.40	19.20	A
- ห้องประชุม 18 คน	1	18	2.00	36.00	B
- ห้องน้ำชาย	1	-	6.00	6.00	B
- ห้องน้ำหญิง	1	-	6.00	6.00	B
รวมพื้นที่ฝ่ายบริหาร 118.70 ตร.ม.					
1.2 ฝ่ายธุรการ					
- ห้องหัวหน้าฝ่ายธุรการ)	1	1	13.50	13.50	A
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	1	5	19.40	19.40	A
- ห้องเก็บเอกสาร	3	-	3.00	9.00	A
- ส่วนเก็บพัสดุ	1	-	2.56	2.56	A
- ส่วนถ่ายเอกสาร	1	-	2.16	2.16	B
รวมพื้นที่ฝ่ายธุรการ 46.62 ตร.ม.					
1.3 ฝ่ายทะเบียน					
- หัวหน้าฝ่ายทะเบียน	1	1	13.50	13.50	A
- เจ้าหน้าที่	1	5	26.10	26.10	A
- ส่วนเก็บเอกสาร	3	-	6.00	18.00	A
รวมพื้นที่ฝ่ายทะเบียน 57.60 ตร.ม.					
1.4 ฝ่ายวิชาการ					
- หัวหน้าฝ่ายวิชาการ	1	1	13.50	13.50	A
- เจ้าหน้าที่	1	2	5.40	10.80	A
- เก็บเอกสาร	3	-	6.00	18.00	A
รวมพื้นที่ฝ่ายวิชาการ 42.30 ตร.ม.					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	จำนวน หน่วย	จำนวน ผู้ใช้	พื้นที่/ หน่วย	พื้นที่รวม	แหล่ง อ้างอิง
1.5 ส่วนกลาง					
- ส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่	2	-	17.28	34.56	B
- ห้องน้ำชาย	1	-	9.00	9.00	B
- ห้องน้ำหญิง	1	-	11.00	11.00	B
รวมพื้นที่ส่วนกลาง 54.56 ตร.ม.					
1.6 ฝ่ายการศึกษา					
- หัวหน้าฝ่ายการศึกษา	1	1	13.50	13.50	A
- เจ้าหน้าที่	1	10	54.00	54.00	A
- ส่วนเก็บเอกสาร	3	-	6.00	18.00	A
- ส่วนพักผ่อน(วิทยากร)	1	-	17.28	17.28	B
รวมพื้นที่ฝ่ายการศึกษา 102.78 ตร.ม.					
1.7 ฝ่ายรักษาความปลอดภัย					
- หัวหน้าฝ่าย	1	3	9.50	9.50	B
- ยามรักษาการ	3	1	5.10	15.30	B
- ส่วนพักผ่อน(ยาม, นักการ)	1	-	17.28	17.28	B
รวมพื้นที่ฝ่ายรักษาความปลอดภัย 42.08 ตร.ม.					
2. ส่วนแสดงปรากฏการณ์บน ท้องฟ้า					
- ส่วนที่นั่ง	1	300	215.00	215.00	D
- ห้องควบคุม	1	2	5.60	5.60	D
- ห้องฉาย	1	2	23.40	23.40	D
- เครื่องฉายดาว	1	-	26.00	26.00	D
- ห้องเก็บอุปกรณ์	3	-	8.00	24.00	D
- TRANSIT ZONE	1	60	38.40	38.40	D
- ห้องน้ำชาย	1	-	20.00	20.00	B
- ห้องน้ำหญิง	1	-	20.00	20.00	B
- ห้องน้ำเจ้าหน้าที่	1	-	6.00	6.00	B
รวมพื้นที่ส่วนแสดงปรากฏการณ์บนท้องฟ้า 378.40 ตร.ม.					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ในการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	จำนวน หน่วย	จำนวน ผู้ใช้	พื้นที่/ หน่วย	พื้นที่รวม	แหล่ง อ้างอิง
3. ส่วนหอประชุม					
- ที่นั่ง	1	150	107.00	107.00	A
- เวที	1	-	45.00	45.00	B
- ห้องควบคุม	1	2	23.40	23.40	A
- ห้องพักรับแขก	1	3	9.00	9.00	B
- ห้องเก็บอุปกรณ์	3	-	8.00	24.00	A
- ห้องน้ำชาย	1	-	20.00	20.00	B
- ห้องน้ำหญิง	1	-	20.00	20.00	B
รวมพื้นที่ฝ่ายการศึกษา 248.40 ตร.ม.					
4. ส่วนนิทรรศการ					
4.1 ส่วนนิทรรศการถาวร					
- กลุ่มวิทยาศาสตร์พื้นฐาน	1	-	400.00	400.00	D
- กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	1	-	400.00	400.00	D
- กลุ่มธรรมชาติวิทยา	1	-	250.00	250.00	D
- กลุ่มสิ่งแวดล้อม	1	-	150.00	150.00	D
- กลุ่มวิทยาศาสตร์สุขภาพ	1	-	150.00	150.00	D
- กลุ่มคณิตศาสตร์	1	-	200.00	200.00	D
- กลุ่มจักรวาลและอวกาศ	1	-	230.00	250.00	D
4.2 ส่วนนิทรรศการชั่วคราว	1	-	720.00	720.00	B
4.3 ส่วนนิทรรศการกลางแจ้ง	1	-	540.00	540.00	B
4.4 ส่วนเตรียมนิทรรศการ	1	-	612.00	612.00	B
4.5 ส่วนโถงทางเข้า					
- ส่วนพักคอย	1	150	0.80	120.00	A
- ส่วนติดต่อสอบถาม	1	2	2.50	5.00	A
- ส่วนขายตั๋ว	1	-	5.00	5.00	A
- ส่วนฝากของ	1	-	20.00	20.00	A
- โทรศัพท์สาธารณะ	3	-	0.80	20.00	A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครู ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ตามการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	จำนวน หน่วย	จำนวน ผู้ใช้	พื้นที่/ หน่วย	พื้นที่รวม	แหล่ง อ้างอิง
- ร้านขายของที่ระลึก	3	-	40.00	120.00	A
- ที่เก็บของร้านขายของ	3	-	15.00	45.00	A
- WHEEL CHAIR SERVICE	1	-	15.00	15.00	A
- ห้องน้ำ	2	-	17.50	17.50	A
รวมพื้นที่ส่วนจัดนิทรรศการ 4039.50 ตร.ม.					
5. ส่วนห้องสมุด					
- โถงและบริเวณฝากของ	1	15	29.60	29.60	B
- ห้องทำงานบรรณารักษ์	1	4	31.60	31.60	D
- ส่วนซ่อมแซมหนังสือ	1	-	17.28	17.28	D
- ชั้นวางหนังสือ	1	-	72.00	72.00	B
- ตู้บัตรรายการ	1	-	1.68	1.68	B
- บริเวณอ่านหนังสือ	1	-	127.00	127.00	A
- ส่วนเก็บหนังสือ	3	-	24.00	72.00	B
- ส่วนถ่ายเอกสาร	1	-	2.16	2.16	B
- สืบค้นข้อมูล	3	-	3.50	10.50	B
- ห้องน้ำชาย	1	-	4.38	4.38	B
- ห้องน้ำหญิง	1	-	6.00	6.00	B
รวมพื้นที่ส่วนห้องสมุด 374.20 ตร.ม.					
6. ส่วนงานเทคนิค					
- หัวหน้างานช่าง	1	1	13.50	13.50	B
- ฝ่ายศิลป์	1	10	106.00	106.00	B
- ฝ่ายงานช่าง	1	10	240.00	240.00	B
- ฝ่ายพัสดุ	1	2	310.00	310.00	B
- ห้องเครื่อง	2	-	80.00	160.00	B
รวมพื้นที่ส่วนงานเทคนิค 829.50 ตร.ม.					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	จำนวน หน่วย	จำนวน ผู้ใช้	พื้นที่/ หน่วย	พื้นที่รวม	แหล่ง อ้างอิง
7. ส่วนบริการสาธารณะ					
- ที่จอดรถผู้เข้าชม	1	700	1158.00	1158.00	B
- ที่จอดรถเจ้าหน้าที่	1	121	981.00	981.00	B
- ลานกิจกรรม	-	-	150.00	150.00	B
- สวนวิทยาศาสตร์	-	-	850.00	850.00	B
รวมพื้นที่ส่วนบริการสาธารณะ 3139.00 ตร.ม.					
รวมพื้นที่ส่วนบริการสาธารณะ+circulation 50% = 4708.50 ตร.ม.					
รวมพื้นที่ทั้งโครงการไม่รวมส่วนบริการสาธารณะ = 6715.34 ตารางเมตร					
+CIRCULATION 30% = 8729.95 ตารางเมตร					
รวมพื้นที่ทั้งโครงการ = 8729.95 + 4708.50 = 13438.45 ตารางเมตร					

A - ARCHITECT DATA

B - วิเคราะห์พื้นที่

C - ข้อมูลจากโครงการ

D - ข้อมูลเฉพาะทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

การศึกษาและวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

5.1 เกณฑ์การพิจารณาที่ตั้งโครงการ

ข้อกำหนดในการพิจารณาแหล่งที่เหมาะสมสำหรับเป็นที่ตั้งโครงการมีดังนี้

1. แหล่งที่ตั้ง

- 1.1 อยู่ในบริเวณที่กำหนดให้สร้างอาคารทางวัฒนธรรมได้ ตามพระราชบัญญัติการผังเมือง นอกจากนั้นยังต้องพิจารณาข้อกำหนดต่างๆจากกฎหมาย และเทศบัญญัติอื่นๆด้วย
- 1.2 โครงสร้างประชากรมีความหนาแน่นสูงพอสมควร แต่ไม่เป็นแหล่งชุมชนแออัด เพราะจะทำให้การรักษาความปลอดภัย และการควบคุมสภาพแวดล้อมทำได้ลำบาก
- 1.3 ลักษณะความเป็นศูนย์กลาง ควรมีความเป็นศูนย์กลางของแหล่งชุมชน และหมู่อาคารสถาบันอื่นๆ เพื่อการติดต่อและบริการอย่างทั่วถึง
- 1.4 สามารถเชื่อมต่อกับย่านต่างๆ คือ แหล่งที่พักอาศัย แหล่งธุรกิจ แหล่งท่องเที่ยว และแหล่งการศึกษา

2. ลักษณะที่ตั้ง

- 2.1 ลักษณะของที่ดิน ควรมีขนาดสัดส่วนเหมาะสมกับพื้นที่โครงการ
- 2.2 สภาพแวดล้อมโดยทั่วไป ไม่อยู่ใกล้ตลาด หรือแหล่งอุตสาหกรรม ไม่เป็นบริเวณที่เป็นมลภาวะต่างๆ ทั้งจากอากาศ น้ำ และดิน
- 2.3 คุณค่าทางทัศนียภาพ ควรมีมุมมองที่กว้างไกลและสวยงาม
- 2.4 อิทธิพลจากสถาปัตยกรรมข้างเคียง ไม่ควรมีตึกสูง หรืออาคารที่สำคัญอื่นๆขนาบข้าง ที่ตั้งโครงการไม่ควรอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกับอาคารที่มีคุณค่าทางประวัติศาสตร์ หรือเป็นอาคารอนุรักษ์ เพราะจะทำให้การออกแบบมีข้อจำกัดมาก
- 2.5 สภาพปัจจุบัน และการปรับปรุงบริเวณ ตำแหน่งที่ตั้งที่มีอาคารเดิมอยู่มาก บริเวณที่ตั้งที่มีสภาพเป็นหลุมเป็นบ่อ หรือคูคลอง ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเวนคืนชดใช้ และปรับบริเวณ
- 2.6 ความสามารถในการขยายตัวในอนาคต พื้นที่ตั้งของโครงการควรมีความยืดหยุ่นหรือแนวทางในการขยายตัวในอนาคตได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ลักษณะการเข้าถึงโครงการ และสภาพจราจร

- 3.1 ความสามารถดึงดูดและจูงใจ ควรเป็นย่านที่รู้จักกันดีและสังเกตเห็นได้ง่าย
- 3.2 สภาพการจราจร ถนนควรอยู่ในสภาพที่ดี มีขนาดกว้างของผิวจราจรมากพอที่จะรองรับปริมาณการจราจรที่เพิ่มขึ้น สภาพการจราจรควรคล่องตัว มีรถประจำทางผ่านหลายสาย
- 3.3 ความสะดวกในการเข้าถึงโครงการ ควรมีความสะดวกทั้งทางเท้า ทางรถประจำทาง รถยนต์ส่วนตัว ระยะห่างระหว่างป้ายหยุดรถประจำทางที่ตั้งโครงการไม่ไกลกันมากนัก นอกจากนี้หากมีการสัญจรอื่นๆ ที่สามารถเข้าสู่โครงการได้ ก็จะเพิ่มความน่าสนใจให้โครงการมากขึ้น

4. ระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ

อาคารควรอยู่ในบริเวณที่มีระบบสาธารณูปโภค เช่น ไฟฟ้า ประปา โทรศัพท์ ระบบระบายน้ำอย่างพร้อมมูล พร้อมทั้งนี้ควรจะอยู่ใกล้เคียงกับแหล่งสาธารณูปการอื่นๆ เช่น สถานีตำรวจ สถานีดับเพลิง โรงเรียน เป็นต้น เพราะสามารถจะเกิดความปลอดภัยกับทรัพย์สิน และผู้ใช้โครงการได้มาก

5. ภาพพจน์และความคล้อยของที่ตั้ง

สิ่งที่ต้องพิจารณาคือ

- 5.1 ความเหมาะสม และผลกระทบทั้งทางดีและไม่ดี
- 5.2 บรรยากาศเกื้อหนุนต่างๆของบริเวณจะสามารถสอดคล้องกับพฤติกรรมและการกระทำ (ACTIVITY AND BEHAVIOR) ที่จะเกิดขึ้นในโครงการ

6. การได้มาซึ่งที่ดิน

ต้องมีการพิจารณาถึงเจ้าของที่ดิน และราคาที่ดิน ซึ่งถ้าเป็นที่ของเอกชนหลายๆเจ้าของ จะทำให้ยากที่จะได้ที่ดินมา

5.2 การวิเคราะห์และพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ

5.2.1 การพิจารณาที่ตั้งโครงการโดยรวม

ในการพิจารณาที่ตั้งโครงการอย่างกว้างๆ (MACRO SITE SURVEY) สามารถจะกำหนดได้ว่า กรุงเทพฯเป็นแหล่งเหมาะสมที่สุด จากข้อสนับสนุนต่างๆดังนี้

- 1.1 กรุงเทพฯ เป็นแหล่งที่ตั้งของหน่วยงาน องค์กรและสถาบันสำคัญทั้งของรัฐบาลและเอกชนซึ่งสามารถให้ความสนับสนุนโครงการได้อย่างสะดวก
- 1.2 กรุงเทพฯ เป็นศูนย์รวมของสถาบันการศึกษาทุกระดับและมีอยู่จำนวนมาก
- 1.3 กรุงเทพฯ เป็นศูนย์กลางการปกครอง ความเจริญต่างๆ รวมทั้งการศึกษาซึ่งสามารถแพร่กระจายออกไปสู่ส่วนภูมิภาคได้อย่างทั่วถึง
- 1.4 กรุงเทพฯ มีสาธารณูปโภค สาธารณูปการ และปัจจัยสนับสนุนพร้อมต่อการดำเนินการ
- 1.5 กรุงเทพฯ มีการคมนาคมติดต่อได้อย่างสะดวกจากทุกภูมิภาค

ในการพิจารณาหาบริเวณที่ตั้งโครงการที่เหมาะสม (MACRO SITE SURVEY) กรุงเทพฯเป็นทำเลที่ตั้ง (Location) ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่ม (Group) ตามข้อกำหนดทางผังเมือง ซึ่งกำหนดทางผังเมืองได้กำหนดกลุ่มเมืองไว้ดังนี้

กลุ่มที่ 1 เขตชั้นใน ได้แก่ เขตพระนคร บึงกุ่มปรางค์สามยอด บางรัก ปทุมวัน ดุสิต พญาไท หนองจอก วัฒนา คลองสาน บางกอกใหญ่

เขตชั้นใน (เขตเมือง) เป็นเขตที่มีประชากรอยู่อย่างหนาแน่น มีประสิทธิภาพในการรองรับโครงการดี และไม่สามารถขยายตัวในแนวราบได้ แนวทางการพัฒนาจึงมุ่งพัฒนาทางสูงซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นด้านกิจการการค้าและบริการ ยกเว้นเขตพระนครซึ่งมีสถานที่สำคัญทางศิลปวัฒนธรรม

เขตชั้นในนี้ได้รับบริการทางด้านคมนาคมสูงสุด ถึงแม้จะมีพื้นที่การสัญจรต่ำสุด 21.50% แต่ก็มีรถประจำทางให้บริการ 133สาย ทางด่วน ขนส่งมวลชน สถานีรถไฟ 3 แห่งรวมทั้งหัวลำโพง

กลุ่มที่ 2 เขตชั้นกลาง ได้แก่ เขตยานนาวา พระโขนง ปางกะปิ บางเขน บางกอกน้อย ภาษีเจริญ ราษฎร์บูรณะ

เขตชั้นกลาง (ต่อจากเขตเมือง) มีประชากรหนาแน่นปานกลาง มีประสิทธิภาพการรองรับการขยายตัวพอสมควรเพราะเขตชั้นกลางมีพื้นที่ว่างเพื่อการขยายตัวสูงมาก อยู่ใกล้กับเขตชั้นใน มีระบบการให้บริการด้านสาธารณูปโภค และคมนาคมดี จึงเป็นเขตที่มีการดูดซับการขยายตัวของประชากรดี

ด้านการให้บริการด้านการคมนาคม เขตชั้นกลางมีพื้นที่การจราจรสูงสุด 46.35% มีรถประจำทาง 130 เส้นทาง ทางด่วนชั้นลง 126 ทาง มีขนส่งมวลชน สถานีรถไฟ 4 สถานี และถนนวงแหวนผ่านเกือบทุกเขต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทบาทของเขตชั้นกลางในปัจจุบันเป็นการใช้ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยและการค้า มีสถาบันราชการให้บริการอยู่มาก

กลุ่มที่ 3 เขตชั้นนอก ได้แก่ เขตหนองจอก มีนบุรี ลาดกระบัง บางขุนเทียน ดลิ่งชัน หนองแขม

เขตชั้นนอกเป็นเขตที่มีประชากรเบาบาง บทบาทส่วนใหญ่ใช้ที่ดินไปทางด้านเกษตรกรรม เขตนี้มีการใช้ที่ดินให้บริการทางคมนาคมต่ำ มีพื้นที่การจราจร 31.65% ทางด่วนชั้นลง 2 เส้นทาง ไม่มีขนส่งมวลชน มีสถานีรถไฟขนาดเล็ก มีถนนวงแหวนรอบนอกผ่านเกือบทุกเขต



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.2 การศึกษารายละเอียดและข้อมูลทางกายภาพในการเลือกที่ตั้งโครงการ

1. พื้นที่ที่ 1

1.1 ที่ตั้งและอาณาเขต

สนามกีฬาชุมชนคลองจั่น ช้างการเคหะแห่งชาติ ถ.สุขาภิบาล 1 บางกะปิ กรุงเทพมหานคร
ขนาดที่ดิน ประมาณ 9 ไร่

รูปร่างที่ดิน รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าด้านไม่เท่า

ด้านทิศเหนือ จรดถนนอาคารสงเคราะห์

ด้านทิศตะวันออก จรดถนนอาคารสงเคราะห์สาย 4

ด้านทิศตะวันตก จรดถนนสุขาภิบาล 1

ด้านทิศใต้ จรดถนนอาคารสงเคราะห์สาย 5

1.2 สภาพทั่วไปทางภูมิศาสตร์

ลักษณะของที่ดินบริเวณที่ตั้งโครงการเป็นที่โล่งมีต้นไม้ใหญ่ปลูกกรอบพื้นที่ และมีหญ้าขึ้นรก มีการกันรั้วเป็นสนามฟุตบอล และมีอัฒจันทร์คอนกรีตสร้างอยู่ตั้งแต่แรก มีสนามคอนกรีตสำหรับเล่นบาสเกตบอลกลางแจ้ง 2 สนาม ตอนเย็นจะมีคนมาออกกำลังกาย

1.3 โครงสร้างระบบจราจรและการเข้าออกที่ตั้ง (ACCESSIBILITY)

ถนนที่เข้าถึงพื้นที่ของโครงการคือ

1. ถนนทางเข้าหลักคือ ถนนสุขาภิบาล 1 เป็นถนนผิวจราจรคอนกรีตขนาด 6 ช่องทาง ช่องกว้างถนนด้านละ 9.80 เมตร เกาะกลางถนนกว้าง 3.60 เมตร ทางเท้ากว้าง 3.40 เมตร ถนนสายนี้เชื่อมต่อกับถนนสำคัญเส้นอื่นในบริเวณนั้นได้แก่ ถนนลาดพร้าว ถนนแฮปปี้แลนด์ ถนนรามคำแหง ซึ่งจะสามารถเข้าสู่ย่านชุมชนและธุรกิจสำคัญในพื้นที่ข้างเคียงได้

2. ถนนทางเข้ารองคือ ถนนซอยอาคารสงเคราะห์ เป็นถนนผิวจราจรลาดยางกว้าง 6 เมตร ทางเท้าด้านละ 1.50 เมตร เป็นถนนสำหรับสัญจรภายในหมู่บ้านอาคารสงเคราะห์ ชุมชนการเคหะคลองจั่น ระบบการสัญจร

1. รถประจำทาง มีรถประจำทางผ่านหน้าโครงการและป้ายรถประจำทางอยู่หน้าโครงการ สายรถประจำทางที่ผ่านในปัจจุบันคือ สาย 60 71 95 96 ปอ.12 ปอ.21 ปอพ.17

2. มอเตอร์ไซด์ มีบริการมอเตอร์ไซด์รับจ้าง ตรงปากทางเข้าซอยอาคารสงเคราะห์ 5

3. ทางเดิน มีทางเท้ากว้าง 3.40 เมตร ตลอดแนวถนนสุขาภิบาล 1 และมีต้นไม้ปลูกตลอดทาง ส่วนถนนซอยอาคารสงเคราะห์ก็สามารถเดินได้ มีสภาพร่มรื่นเช่นกัน

4. รถยนต์ทางสุขาภิบาลสาย 1 หรือถนนอาคารสงเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ศักยภาพการขยายตัวที่ตั้งโครงการ

ศักยภาพการขยายตัวของที่ตั้งโครงการนั้น ทางด้านตะวันออกของที่ตั้งเป็นที่โล่งซึ่งมีผู้มาเช่าที่เป็นเดินที่ขายของตามงานเทศกาลต่างๆ ซึ่งได้ทำการเช่าที่กับการเคหะแห่งชาติ

1.5 กรรมสิทธิ์ที่ดิน

กรรมสิทธิ์ที่ดินแต่เดิม ที่ดินบริเวณนี้เป็นของการเคหะแห่งชาติ ซึ่งสะดวกในการขอซื้อหรือเช่าที่

1.6 ทัศนียภาพ

จากภายนอกสู่ภายใน สภาพพื้นที่โล่ง สามารถมองเห็นได้ชัดเจน มีความร่มรื่นของต้นไม้ที่ปลูกรอบพื้นที่อาคาร

จากภายในสู่ภายนอก สภาพพื้นที่โดยรอบเป็นต้นไม้กับหมู่บ้านจัดสรร ซึ่งมีความสูง 1-2 ชั้น สภาพทั่วไปเงียบสงบ ไม่พลุกพล่าน แต่อาจจะมีจอบ้าง ในช่วงเช้าหรือเลิกงาน เนื่องจากมีสำนักงานใหญ่การเคหะอยู่ทางทิศใต้

1.7 ลักษณะการใช้ที่ดินโดยรอบโครงการ

ลักษณะการใช้ที่ดินส่วนใหญ่จะเป็นพื้นที่เขตพักอาศัย เหตุที่มีธุรกิจเกี่ยวกับที่พักอาศัยเกิดขึ้นมาก เนื่องจากความเจริญของกรุงเทพฯมีมากขึ้น จึงเกิดความแออัดในตัวเมือง ดังนั้นประชาชนที่มีรายได้พอสมควรได้หนีความแออัดของเมืองออกมาอาศัยตามพื้นที่เขตชานเมือง และเนื่องจากบริเวณถนนสายสุขาภิบาล ซึ่งอยู่ห่างจากศูนย์กลางเมืองไม่มากนัก สามารถเดินทางไปทำงานได้สะดวก จึงเกิดธุรกิจที่พักอาศัยและสถานศึกษาขึ้น ทำให้เกิดชุมชนที่มีลักษณะเกี่ยวพันกิจกรรมต่างๆ ได้เป็นอย่างดี

การใช้ที่ดินโดยรอบพื้นที่โครงการ ทำเลที่ตั้งอยู่ในย่าน

ย่านการศึกษา เช่น โรงเรียนบ้านบางกะปิ โรงเรียนโสมมานุสรณ์ โรงเรียนวัดบางเตย

ย่านพักอาศัย เช่น ชุมชนคลองจั่น และชุมชนหมู่บ้านอื่นๆรายล้อมอีกหลายชุมชนในพื้นที่

ย่านการค้า มีย่านการค้าที่เป็นตึกแถว ตลาดสด ห้างสรรพสินค้า เช่น ตลาดสดแฮปปี้แลนด์ ตลาดสดบางกะปิ ศูนย์การค้าแฮปปี้แลนด์ เดอะมอลล์รามคำแหง เทสโก้โลตัส

สถานที่ทำงาน มีทั้งสถานที่ราชการและเอกชน สำนักงาน ธนาคาร โรงพยาบาล ฯลฯ

สวนสาธารณะ สวนพฤกษชาติคลองจั่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5-1 รูปที่ตั้งโครงการ



รูปที่ 5-2 รูปที่ตั้งโครงการ



รูปที่ 5-3 ถนนสุขาภิบาล 1 ซึ่งเป็นถนนหลักหน้าโครงการ



รูปที่ 5-4 ซอยทางเข้าหมู่บ้าน ซึ่งอยู่ข้างที่ตั้งโครงการ



รูปที่ 5-5 ทิศใต้มีสำนักงานการเคหะแห่งชาติ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น



รูปที่ 5-6 สวนพฤกษชาติคลองจั่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. พื้นที่ที่ 2

2.1 ที่ตั้งและอาณาเขต

บริเวณโครงการตั้งอยู่บนถนนพระรามที่ 3 เขตยานนาวา กรุงเทพฯ มีเนื้อที่ประมาณ 15 ไร่ ที่ตั้งโครงการตั้งอยู่บนถนนพระรามที่ 3 ระหว่างพระราม3 ซอย61 กับพระราม3 ซอย63 โดย

ด้านทิศเหนือ	จรดอาคารที่พักอาศัยและพระราม3ซอย63
ด้านทิศตะวันออก	จรดถนนพระรามที่3
ด้านทิศตะวันตก	จรดถนนทุ่งครุเส้นใน
ด้านทิศใต้	จรดอาคาร ธ.กสิกรไทยสาขาพระราม3 และพระราม3ซอย61

2.2 สภาพทั่วไปทางภูมิศาสตร์

ลักษณะที่ดินของโครงการเป็นที่โล่งที่มีหญ้าขึ้นรก เป็นที่ที่ยังไม่ถูกปรับระดับ มีลักษณะเป็นหลุมเป็นบ่อ และมีต้นไม้ขึ้นอยู่ในบริเวณพื้นที่ประปราย

2.3 การเข้าถึงโครงการ

ลักษณะถนนที่ผ่านหน้าโครงการ เป็นถนนใหญ่ 8 เลน มีเกาะกลางถนน 3 เมตร ส่วนทางด้านหลังที่ตั้งโครงการเป็นถนนในซอยทุ่งครุซึ่งเป็นถนน 3 เลน

2.4 สภาพแวดล้อมโดยรอบโครงการ

ทางด้านหน้าของโครงการติดถนนใหญ่ ซึ่งมีการสัญจรทางรถยนต์ค่อนข้างสะดวก บริเวณรอบๆที่ตั้งโครงการประกอบด้วยอาคารพาณิชย์และอาคารที่พักอาศัยต่างๆ และถนนพระรามที่3 ซึ่งเป็นถนนหน้าโครงการก็เชื่อมต่อกับถนนหลักเส้นอื่นๆ คือทางทิศใต้จะวิ่งไปเจอกับถนนเจริญกรุง(ถนนตก) ทางทิศเหนือวิ่งไปเจอคลองเตย

2.5 ศักยภาพการขยายตัวที่ตั้งโครงการ

ศักยภาพการขยายตัวที่ตั้งโครงการนั้น ทางด้านทิศเหนือ-ใต้ของบริเวณที่ตั้งโครงการจะมีพื้นที่เป็นที่พักอาศัยชาวบ้านอยู่ซึ่งสามารถรื้อถอนได้

2.6 กรรมสิทธิ์ที่ดิน

ที่ดินบริเวณนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนหนึ่งเป็นของกรมโยธาที่ขึ้นกับกระทรวงมหาดไทยซึ่งเวนคืนที่ดินมาเพื่อทำสะพานข้ามแม่น้ำ ส่วนที่ดินอีกส่วนเป็นของเอกชน

2.7 ลักษณะการใช้ที่ดินโดยรอบโครงการ

ลักษณะการใช้ที่ดิน ส่วนใหญ่จะเป็นเขตที่พักอาศัย และอาคารพาณิชย์เป็นส่วนใหญ่ เหตุที่มีที่พักอาศัยเกิดมากขึ้น เนื่องจากความเจริญของกรุงเทพฯมีมากขึ้น จึงเกิดความแออัดในตัวเมือง ดังนั้นประชากรที่มีรายได้ปานกลางได้หลีกเลี่ยงความแออัดของเมืองออกมาอาศัยตามพื้นที่ส่วนที่ไม่แออัด และเนื่องจากพื้นที่บริเวณถนนพระรามที่ 3 เป็นพื้นที่บริเวณชานเมืองที่ไม่แออัดมากและอยู่ห่างจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศูนย์กลางเมืองไม่มากนัก สามารถเดินทางไปทำงานได้สะดวก จึงเกิดที่พักอาศัยและสถานศึกษาเพิ่มมากขึ้น ทำให้เกิดชุมชนที่มีลักษณะเกือบเหมือนกิจกรรมต่างๆได้



รูปที่ 5-7 แสดงที่ตั้งโครงการและถนนหน้า



รูปที่ 5-8 ฝั่งตรงข้ามที่ตั้งโครงการมีบริษัทรับเหมาและป้ายรถประจำทาง

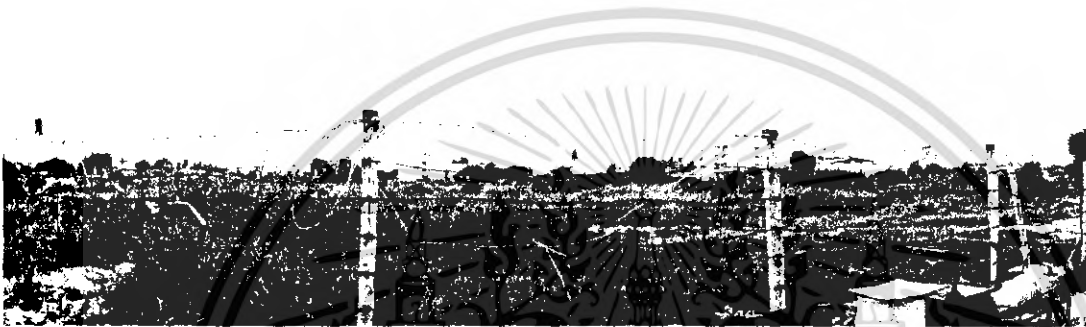


รูปที่ 5-9 ถนนพระรามที่ 3 ซึ่งเป็นถนนหน้าที่ตั้งโครงการ

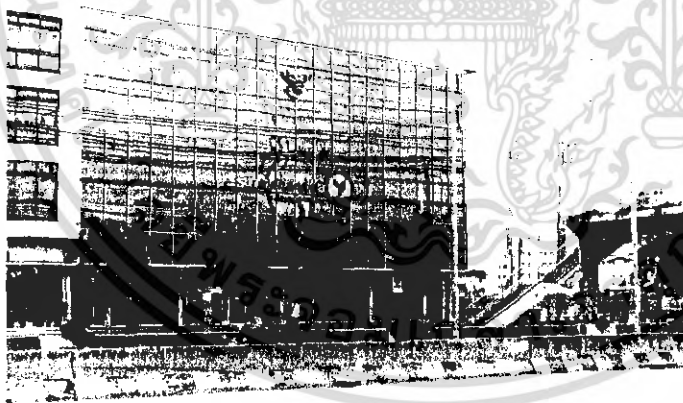
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5-10 บริเวณที่ดินที่เป็นของกรมโยธาฯ



รูปที่ 5-11 บริเวณที่ดินที่เป็นของเอกชน



รูปที่ 5-12 อาคารกสิกรไทยสาขาถนนพระรามที่3 ซึ่งอยู่ข้างที่ตั้งโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. พื้นที่ที่ 3

3.1 ที่ตั้งและอาณาเขต

บริเวณริมถนนพัฒนาการ บริเวณปากซอยเอื้อวิวัฒนสุข กรุงเทพมหานคร

ขนาดที่ดิน	ประมาณ 15 ไร่
รูปร่างที่ดิน	รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าด้านไม่เท่า
ด้านทิศเหนือ	จรดถนนพัฒนาการ
ทิศตะวันออก	จรดที่โล่ง
ทิศตะวันตก	จรดซอยเอื้อวิวัฒนสุข
ทิศใต้	จรดอาคารพาณิชย์ 3 ชั้นและที่โล่ง

3.2 สภาพทั่วไปทางภูมิศาสตร์

ลักษณะของที่ดินที่บริเวณที่ตั้งโครงการเป็นที่โล่ง มีที่พัสดุโดยสาธารณูปโภคที่ตั้งสามารถรั้วถนนได้สะดวก มีต้นไม้ยูริ้มที่ตั้งที่มีขนาดโตควรรักษาไว้

3.3 โครงสร้างระบบจราจรและการเข้าออกที่ตั้ง

ถนนที่เข้าถึงพื้นที่ของโครงการคือ

1. ทางทิศเหนือติดกับถนนพัฒนาการ เป็นถนนคอนกรีตกว้าง 6 เลน มีเกาะกลางกว้าง 2 เมตร สภาพการจราจรไม่ติดขัด
2. ทางทิศตะวันตก ติดซอยเอื้อวิวัฒนสุข กว้างประมาณ 10 เมตร ทางเท้ากว้าง 2 เมตร สภาพการจราจรปลอดโปร่ง
3. รถประจำทาง มีรถประจำทางผ่านหน้าโครงการและป้ายรถประจำทางอยู่บริเวณหน้าโครงการ สายรถประจำทางที่ผ่านคือ สาย 11 และ ปอ. 18
4. มอเตอร์ไซด์ มีบริการมอเตอร์ไซด์รับจ้าง ตรงปากทางเข้าซอยเอื้อวิวัฒนสุข
5. การเดิน มีทางเท้ากว้าง 2 เมตร ตลอดแนวถนนพัฒนาการ และซอยเอื้อวิวัฒนสุข
6. รถยนต์ ทางถนนพัฒนาการและซอยเอื้อวิวัฒนสุข

3.4 ศักยภาพของการขยายตัวที่ตั้งโครงการ

ศักยภาพการขยายตัวที่ตั้งโครงการนั้น ทางด้านตะวันออกของที่ตั้งเป็นที่โล่งซึ่งสามารถทำการขยายที่ตั้งโครงการไปยังจุดนี้ได้

3.5 กรรมสิทธิ์ที่ดิน

กรรมสิทธิ์ที่ดินแต่เดิม ที่ดินบริเวณนี้เป็นของเอกชน

3.6 ทัศนียภาพ

จากภายนอกสู่ภายใน สภาพพื้นที่เป็นที่โล่ง สามารถมองเห็นได้ชัดเจน มีความร่มรื่นของต้นไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ปลูกรอบพื้นที่อาคาร

จากภายในสู่ภายนอก สภาพพื้นที่โดยรอบเป็นต้นไม้กับหมู่บ้านจัดสรร ซึ่งมีความสูง 1-2 ชั้น สภาพทั่วไปเรียบสงบ

3.7 ลักษณะการใช้ที่ดินโดยรอบโครงการ

การใช้ที่ดินโดยรอบพื้นที่โครงการ

ย่านการศึกษา เช่น โรงเรียนอนุบาลวัดลดา อนุบาลวรรณีย์ อนุบาลทับแก้ว โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา พัฒนาการ

ย่านพักอาศัย เช่น หมู่บ้านเอื้อสุข หมู่บ้านเมืองทองโครงการ 3 หมู่บ้านผาสุก

ย่านการค้า มีย่านการค้าที่เป็นตึกแถว ตลาดสด ห้างสรรพสินค้า เช่น ซีคอนสแควร์ และเสรีเซ็นเตอร์

สถานที่ทำงาน มีทั้งสถานที่ราชการและเอกชน สำนักงาน ธนาคาร โรงพยาบาล ฯลฯ

3.8 สภาพโครงสร้างพื้นฐาน

มีความพร้อมทางด้านระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ คือ ระบบไฟฟ้า ระบบโทรศัพท์ ระบบประปา ระบบบำบัดน้ำเสีย ระบบดับเพลิง ระบบกำจัดขยะ

พื้นที่ที่ 4

4.1 ที่ตั้งและอาณาเขต

บริเวณที่ตั้งโครงการตั้งอยู่บนถนนศรีนครินทร์ส่วนที่ติดกับแยกถนนกรุงเทพมหานคร มีเนื้อที่ประมาณ 10 ไร่

รูปร่างที่ดิน รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าด้านไม่เท่า

ด้านทิศเหนือ จรดถนนกรุงเทพมหานคร

ด้านทิศตะวันออก จรดถนนศรีนครินทร์

ด้านทิศตะวันตก จรดซอยเข้าหมู่บ้าน

ด้านทิศใต้ ติดกับบิมน้ำมัน

4.2 สภาพทั่วไปทางภูมิศาสตร์

ลักษณะของที่ดินบริเวณที่ตั้งโครงการเป็นที่โล่งมีต้นไม้ใหญ่ปลูกรอบพื้นที่ และมีหญ้าขึ้นรก มีป้ายที่หักคอยรถโดยสารประจำทางอยู่หน้าโครงการ ที่ตั้งโครงการเป็นที่ห่มุมสี่แยก

4.3 โครงสร้างระบบจราจรและการเข้าออกที่ตั้ง (ACCESSIBILITY)

ถนนที่เข้าถึงพื้นที่ของโครงการคือ

1. ถนนทางเข้าหลักคือ ถนนศรีนครินทร์ เป็นถนนผิวจราจรคอนกรีตขนาด 6 ช่องทาง ช่องกว้างถนนด้านละ 9.80 เมตร เกาะกลางถนนกว้าง 3.60 เมตร ทางเท้ากว้าง 2.50 เมตร ถนนสายนี้เชื่อมต่อกับถนนสำคัญเส้นอื่นในบริเวณนั้นได้แก่ ถนนลาดพร้าว ถนนพัฒนาการ ถนนรามคำแหง มอเตอร์เวย์ ซึ่งจะสามารถเข้าสู่ย่านชุมชนและธุรกิจสำคัญในพื้นที่ข้างเคียงได้

2. ถนนทางเข้ารองคือ ถนนกรุงเทพมหานครเป็นถนนผิวจราจรคอนกรีตขนาด 6 เลน ทางเท้าด้านละ 2.50 เมตร ซึ่งสามารถเข้าถึงที่ตั้งโครงการด้านหลังซึ่งเป็นซอยหมู่บ้านที่ติดกับถนนเส้นนี้ได้ การเดินทางมายังโครงการ

รถประจำทาง มีรถประจำทางผ่านหน้าโครงการและป้ายรถประจำทางอยู่หน้าโครงการ สายรถประจำทางที่ผ่านในปัจจุบันคือ สาย 145 207 ปอ.145 ปอ.207 ปอ.519 ปอ.537 ปอ.พ.15

ทางเดิน มีทางเท้ากว้าง 2.50 เมตร ตลอดแนวถนน และมีต้นไม้ปลูกตลอดทาง

รถยนต์ สามารถมาได้ทั้งทางถนนศรีนครินทร์หรือถนนกรุงเทพมหานครเลยก็ได้

4.4 ศักยภาพการขยายตัวที่ตั้งโครงการ

ศักยภาพการขยายตัวของที่ตั้งโครงการนั้น ทางด้านทิศใต้จะมีพื้นที่โล่งกว้างอีกแห่งหนึ่งซึ่งอยู่ใกล้กัน ซึ่งสามารถรองรับการขยายตัวในอนาคตได้

4.5 กรรมสิทธิ์ที่ดิน

กรรมสิทธิ์ที่ดินแต่เดิม ที่ดินบริเวณนี้เป็นของเอกชน ซึ่งสามารถทำการขอซื้อหรือเช่าที่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6 ทักษะนิยามภาพ

จากภายนอกสู่ภายใน สภาพพื้นที่โล่ง สามารถมองเห็นได้ชัดเจน มีความร่มรื่นของต้นไม้ที่ปลูกรอบพื้นที่อาคาร

จากภายในสู่ภายนอก สภาพพื้นที่โดยรอบเป็นต้นไม้กับหมู่บ้านจัดสรร ซึ่งมีความสูง 1-2 ชั้น โรงเรียนอนุบาล โกดังเก็บของ โรงพยาบาล สภาพทั่วไปเงียบสงบ ไม่พลุกพล่าน การจราจรอาจติดขัดบ้าง ในช่วงเช้าหรือเลิกงาน เนื่องจากเชื่อมต่อกับถนนเส้นหลักหลายสาย

4.7 ลักษณะการใช้ที่ดินโดยรอบโครงการ

ลักษณะการใช้ที่ดินส่วนใหญ่จะเป็นพื้นที่เขตพักอาศัย เหตุที่มีธุรกิจเกี่ยวกับที่พักอาศัยเกิดขึ้นมาก เนื่องจากความเจริญของกรุงเทพฯมีมากขึ้น จึงเกิดความแออัดในตัวเมือง ดังนั้นประชาชนที่มีรายได้พอสมควรได้หลีกเลี่ยงความแออัดของเมืองออกมาอาศัยตามพื้นที่เขตชานเมือง และเนื่องจากบริเวณถนนสายศรีนครินทร์นั้นอยู่ห่างจากศูนย์กลางเมืองไม่มากนัก สามารถเดินทางไปทำงานได้สะดวก จึงเกิดธุรกิจที่พักอาศัยและสถานศึกษาขึ้น ทำให้เกิดชุมชนที่มีลักษณะเกี่ยวพันกิจกรรมต่างๆ ได้เป็นอย่างดี

การใช้ที่ดินโดยรอบพื้นที่โครงการ ทำเลที่ตั้งอยู่ในย่าน

ย่านการศึกษา เช่น โรงเรียนบ้านบางกะปิ โรงเรียนสาธิตรามคำแหง โรงเรียนเทพศิลา

ย่านพักอาศัย เช่น ชุมชนหมู่บ้านเสรี หมู่บ้านล้มมารุ และชุมชนหมู่บ้านอื่นๆรายล้อมอีกหลายชุมชนในพื้นที่บริเวณใกล้เคียง

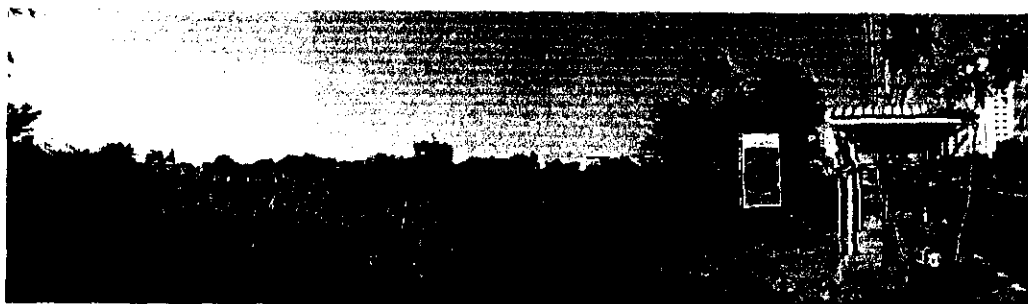
ย่านการค้า มีย่านการค้าที่เป็นตึกแถว ตลาดสด ห้างสรรพสินค้า เช่น ตลาดสดบางกะปิ เดอะมอลล์ รามคำแหง เทสโก้โลตัส

สถานที่ทำงาน มีทั้งสถานที่ราชการและเอกชน สำนักงาน ธนาคาร โรงเรียน โรงพยาบาล ฯลฯ



รูปที่ 5-13 บริเวณด้านหน้าโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5-14 บริเวณด้านหน้าโครงการ



รูปที่ 5-15 บริเวณด้านหน้าโครงการ
อีกมุมมองซึ่งติดกับถนนศรีนครินทร์



รูปที่ 5-16 ถนนซึ่งเข้ามายังด้านหลังที่ตั้งโครงการ

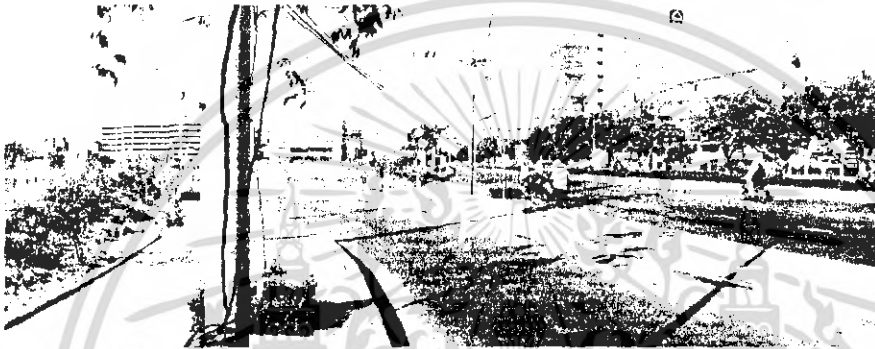


รูปที่ 5-17 ทศนิยมภาพด้านหลังที่ตั้งโครงการ

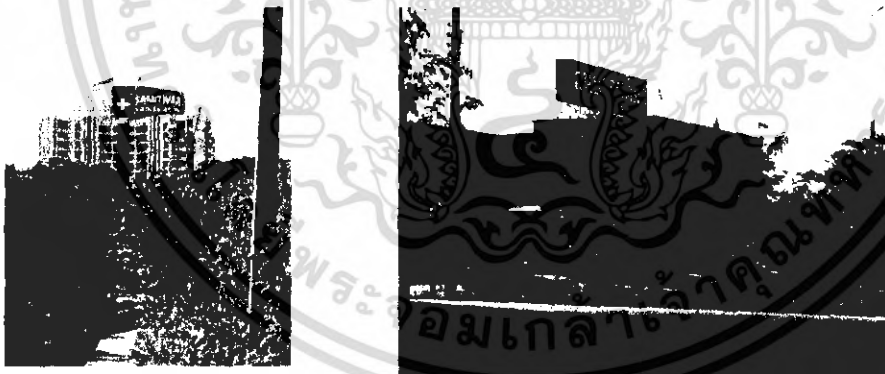
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5-18,5-19 ถนนที่เข้าด้านหลังที่ตั้งโครงการซึ่งเป็นชอยตัน



รูปที่ 5-20 ทางแยกซึ่งไปยังชอยตันหลังโครงการ



รูปที่ 5-21,5-22 โรงพยาบาลสมิติเวช และโรงเรียน-
อนุบาลสุติมาซึ่งอยู่บริเวณรอบๆที่ตั้งโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ

จากข้อพิจารณาทั้งหมด นำมาเปรียบเทียบเพื่อหาพื้นที่ที่เหมาะสมที่สุดในการตั้งโครงการ ดังนี้ ตารางที่ 5-1 ตารางการให้คะแนนที่ตั้งโครงการ

หลักการพิจารณา	พื้นที่ที่ 1 ถ.สุขาภิบาล 1	พื้นที่ที่ 2 ถ.พระรามที่ 3	พื้นที่ที่ 3 ถ.พัฒนาการ	พื้นที่ที่ 4 ถ.ศรีนครินทร์
โครงสร้างประชากร	3	2	3	3
ลักษณะการเป็น ศูนย์กลาง	3	3	3	3
ความสัมพันธ์กับแหล่ง ท่องเที่ยวอื่นๆ	3	3	2	3
การขยายตัวในอนาคต	3	2	3	4
เขตอุตสาหกรรมเบาบาง	3	2	3	3
คุณค่าทางทัศนียภาพ	3	3	2	3
อิทธิพลสถาปัตยกรรม ข้างเคียง	3	3	3	3
ความสามารถดึงดูดใจ	3	3	2	3
สภาพการจราจร	3	4	3	3
ความสะดวกในการ เข้าถึง	3	3	3	4
การได้มาซึ่งที่ดิน	4	2	3	3
รวม	34	30	30	35

1. POOR 2. FAIR 3. GOOD 4. EXCELLENT

ดังนั้นจากการวิเคราะห์บริเวณที่ตั้งที่เหมาะสมที่สุดได้แก่ ที่ตั้งบริเวณถนนศรีนครินทร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

งานระบบที่ใช้ในโครงการ

6.1 ระบบโครงสร้างอาคาร

การเลือกใช้ระบบโครงสร้างอาคารต้องคำนึงถึงการใช้งาน ความเหมาะสมของอาคารในแต่ละส่วน ลักษณะของโครงสร้างในอาคารประกอบด้วย

1. อาคารช่วงสั้น (SHORT SPAN)
2. อาคารช่วงยาว (LONG SPAN)
3. อาคารช่วงยาวพิเศษ (SPECIAL CONSTRUCTION)

พอจะสรุปโครงสร้างอาคารตามลักษณะทั้ง 3 ที่กล่าวมาข้างต้นได้ดังนี้

1. ระบบเสาคาน (SKELETON CONSTRUCTION)

เนื่องจากโครงสร้างระบบเสาคานเป็นระบบที่นิยมและประหยัดในด้านโครงสร้างเหมาะสำหรับอาคารในประเทศไทย ฐานรากจำเป็นต้องตอกเสาเข็ม ซึ่งในการพิจารณาเลือกระบบโครงสร้างส่วนใหญ่ไม่ใช่โครงสร้างที่แปลก แต่เป็นแบบธรรมดา ระยะห่างของช่วงกว้างและช่วงยาวก็จัดอยู่ในระยะที่เหมาะสม สามารถใช้ระบบคานคอนกรีตได้ซึ่งในการเลือกใช้ระบบในการจัดวางคานและพื้นสามารถจัดเป็น 3 ระบบ คือ

- 1.1 ระบบตารางสี่เหลี่ยมจัตุรัส (SQUARE GRID)
- 1.2 ระบบตารางสี่เหลี่ยมผืนผ้า (RECTANGULAR GRID)
- 1.3 ระบบตารางทแยง (SCREW GRID)

ระบบตารางสี่เหลี่ยมจัตุรัสและระบบตารางสี่เหลี่ยมผืนผ้า ในบางกรณีสามารถใช้ร่วมกันได้ในกรณีที่ช่วงกว้างเท่ากัน หรือเป็นครึ่งหนึ่งของช่วงยาวก็สามารถใช้ระบบตาราง 2 แบบนี้ได้ ซึ่งเป็นระยะที่เหมาะสมสำหรับอาคารช่วงสั้นและอาคารช่วงยาวซึ่งขนาดเฉลี่ย 6-9 เมตร

ส่วนระบบตารางทแยง เหมาะสำหรับพื้นที่ที่มีขนาดช่วงกว้าง 1 : 2 การใช้ระบบตารางทแยงจะเป็นการประหยัดที่สุด อีกทั้งต้องคำนึงถึงระบบการเดินท่อต่างๆ เพราะจะต้องการเดินท่อผ่านหรือเจาะพื้นและคานในบางส่วน ซึ่งจะสามารถนำมาพิจารณาได้ คือ

1. พื้นระบบตรง (RIBBED FLOOR)

- 1.1 แบบทางเดียว สามารถทำให้พื้นที่มีความบางมากได้และยืดหยุ่นได้ (FLEXIBLE) ในการ

เจาะรูสำหรับใส่ท่อได้แต่ไม่เหมาะที่จะเจาะผ่านคานเพราะมีความหนาและจำเป็นต้องเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เสริมเหล็กเพิ่มในคานบางตัว ทำให้ลำบากในการก่อสร้าง และไม่เหมาะจะทำการยื่นคาน

- 1.2 แบบสองทาง สามารถทำให้พื้นบางได้มากเช่นกัน แต่ควรถ้ายน้ำหนักในช่วงกว้างมากๆ การก่อสร้างจึงจะคุ้มค่าเพราะยืดหยุ่นมาก (FLEXIBLE) ในการเจาะพื้นไม่จำเป็นต้องเสริมเหล็กเพิ่ม และสามารถวางท่อได้ทุกทิศทุกทาง แต่ในการเจาะผ่านคานจะลำบากต้องเจาะหลายตัวและต้องเสริมเหล็กพิเศษ โดยทฤษฎีและเสารับน้ำหนักทั้งสี่ควรจะเป็นจัตุรัสและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในลักษณะอื่นๆได้ เช่น ลักษณะของวงกลมที่กระจายน้ำหนักออกจากศูนย์กลาง เป็นต้น

2. ระบบแฟลตสแลบ (FLAT SLAB)

เป็นโครงสร้างที่ไม่มีคาน การก่อสร้างง่ายแต่พื้นจะหนา โดยแปรผันตามลักษณะของช่วงเสา (อย่างน้อย 15 - 30 เมตร) และเป็นโครงสร้างที่มีการยืดหยุ่นที่ดีมากในการแบ่งพื้นที่ใช้สอย ระบบออกแบบตำแหน่งในการเจาะ รวมทั้งต้องมีการเสริมเหล็กบริเวณที่เจาะด้วย

3. ระบบชิ้นส่วน (PANEL)

เป็นระบบที่ประหยัด ง่ายในการก่อสร้างและโครงสร้างที่มรความเบา แต่ในการเจาะท่อจะทำลำบากและระบบชิ้นส่วนแบบนี้ไม่เหมาะที่จะให้มีการเจาะเพราะจะทำให้กำลังวัสดุเสีย เหมาะสำหรับพื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้า

สรุปข้อดีของระบบเสาคานและในการใช้กับโครงการ

1. ลักษณะสามารถทำให้เป็นอาคารเปิดโล่ง หรือปิดทึบได้ตามความเหมาะสมของแต่ละส่วนที่ใช้งาน เช่น ส่วนบริหาร ส่วนบริการจะเปิดโล่ง ส่วนปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ และจะปิดทึบในส่วนห้องฟ้าจำลอง เพื่อเน้นวัตถุที่จัดแสดงให้เด่น
2. ยืดหยุ่นได้มากในการเจาะช่องหน้าต่างในจุดที่จำเป็น
3. ยืดหยุ่นได้มากในเรื่องของการกันผนัง
4. เป็นโครงสร้างรับน้ำหนักปานกลาง รับน้ำหนักได้ตามความต้องการ
5. ยืดหยุ่นในด้านระบบทางเดินท่อภายในอาคาร
6. เหมาะสมสำหรับอาคารที่ต้องขยายต่อเติม เพราะทำได้ง่าย
7. การกันห้องสามารถทำได้ตามความต้องการ
8. การก่อสร้างง่าย และช่างในประเทศมีความสามารถเพียงพอ
9. สามารถใช้ร่วมกับโครงการอื่นๆได้ เช่น ส่วนนันทกรรม (AUDITORIUM)
10. ขนาดช่วงกว้าง 9×9 เมตร เหมาะสำหรับโครงสร้างอาคารชวงยาว
11. ขนาดความยาวและความกว้างของอาคารไม่จำกัด
12. สามารถทำเป็นอาคารสูงได้มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13. การออกแบบเสา คานและพื้นสามารถออกแบบต่างกันได้ ตามลักษณะของการจัดน้ำหนัก

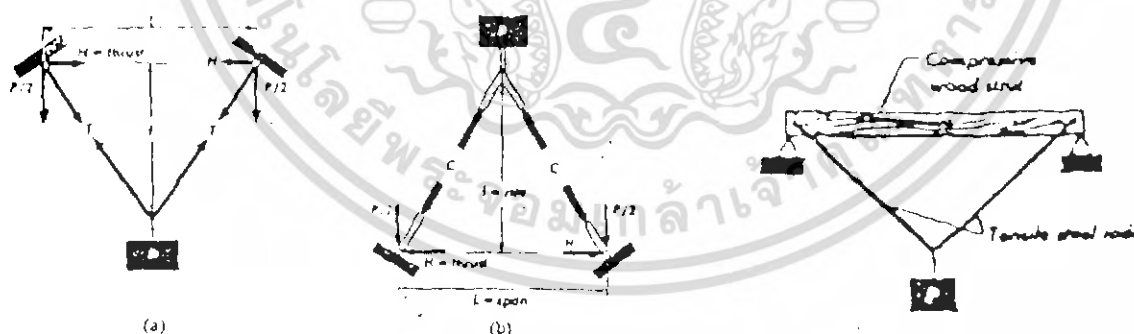
14. สามารถใช้ทำโครงสร้างสำหรับทางเดินต่อหรือทางเดิน

2. โครงทรัส (TRUSS)

คือ โครงสร้างตามแนวยาวซึ่งรับน้ำหนักจากด้านบนลงมาสู่ SUPPORT เช่นเดียวกับคาน (BEAM) นั้นเอง แต่เนื่องจาก TRUSS สามารถรับน้ำหนักได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าและมีน้ำหนักเบาว่าการใช้คานรับน้ำหนัก ในขณะที่รับน้ำหนักและ SPAN เท่ากัน ดังนั้นในโครงสร้างที่เป็น LONG SPAN หรือโครงสร้างน้ำหนักมากๆจะนำ TRUSS มาใช้แทน BEAM และ GIRDER จะเป็นการประหยัดได้มาก โดยเฉพาะการก่อสร้างโครงสร้างหลังคาบางครั้งยังนำ TRUSS มาใช้ในโครงสร้างพื้นที่มีชวงยาว

โดยทั่วไปในการรับแรงของ TRUSS เช่นเดียวกับโครงสร้าง CABLE ดังภาพ จะได้โครงสร้าง TRUSS อย่างง่ายซึ่ง MEMBER ต่างๆ ทำหน้าที่รับ COMPRESSION และ TENSION หากปรับให้โครงสร้าง CABLE เป็นวัสดุที่แข็งแรง (ดังภาพ)

หากจะวิเคราะห์แรงต่างๆใน MEMBER ของ TRUSS ทำหน้าที่รับแรงดึง (TENSION) และแรงอัด (COMPRESSION) เช่นเดียวกับคาน (BEAM) โดยที่โครงสร้าง TRUSS ประกอบด้วย MEMBER หลายๆอันมายึดติดกับน้ำหนักที่ TRUSS รับจะถ่ายผ่าน MEMBER หลายๆอัน มายึดติดกับน้ำหนักที่ TRUSS รับถ่ายผ่าน MEMBER ที่ยึดติดกันทำให้เกิดรูปสามเหลี่ยมต่อเนื่องกัน

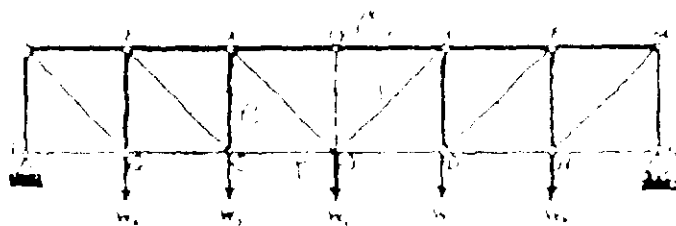


TRIANGULAR TRUSS

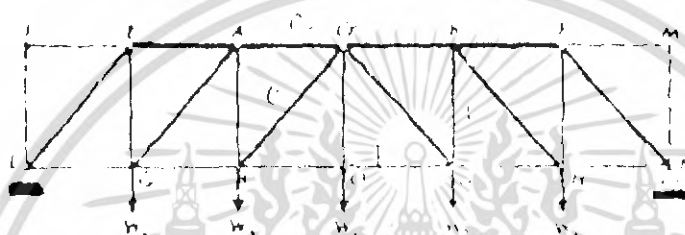
TRUSS WITH COMPRESSIVE STRUT

รูปที่ 6-1 ภาพแสดงโครงสร้าง TRUSS เปรียบเทียบกับโครง CABLE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6-2 TRIANGULATED TRUSS WITH TENSED DIAGONAIS



รูปที่ 6-3 TRIANGULATED TRUSS WITH COMPRESSED DIAGONALS

JOINTS ต่างๆของ TRUSS ทางการคำนวณจะถือว่าเป็น HINGE (ไม่มีความฝืด) จากภาพ หากเปรียบเทียบ TRUSS กับ BEAM จะเห็นประสิทธิภาพในการรับแรงของ TRUSS ซึ่งดีกว่า BEAM ดังนี้

1. นำเอาวัสดุซึ่งอยู่บริเวณ NEUTRAL AXIS ออก ซึ่งเป็นบริเวณที่มี STRESS น้อย แต่เหลือวัสดุไว้พอสมควรที่จะรับแรง SHEAR ได้
2. เคลื่อนวัสดุที่เหลืออยู่ให้ห่างจากแนว NEUTRAL AXIS เพื่อเพิ่มแรงต้านทาน

CONCEPT OF ECONOMY

1. ลดความยาวของ COMPRESSION MEMBER
2. ลดจำนวนของ COMPRESSION MEMBER ถึงแม้ว่าจำนวนของ TENSION MEMBER จะเพิ่มขึ้นก็ตาม
3. เพิ่ม DEPT ของ TRUSS เท่าที่จะเป็นไปได้ในทางทฤษฎี ทั้งนี้เพื่อช่วงลด AXIAL FORCE
4. ตรวจสอบว่า หากสามารถใช้วัสดุอื่นเพื่อทำ COMPRESSION MEMBER และ TENSION MEMBER ใน TRUSS
3. โครงสร้างแบบโครงว่าง (SPACE FRAME STRUTURE)

3.1 เป็นโครงสร้างที่ประกอบไปด้วยโครงว่างหลายๆอันที่มีขนาดเท่ากันมาติดต่อกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(MODULAR SPACE FREAM) เป็นโครงสร้างชนิดพิเศษที่มีขนาดเล็ก

3.2 โครงสร้างพิเศษที่ประกอบไปด้วย MODULAR SPACE FRAME นี้สามารถทำ SPAN ได้กว้างกว่าโครงสร้างพิเศษอื่นๆ

3.3 เป็นโครงสร้างพิเศษที่ใช้วัสดุน้อยกว่าโครงสร้างชนิดอื่น MODULAR SPACE FRAMES จะเป็นโครงสร้าง TRUSS ซึ่งมี 3 มิติ (3 DIMENSON) แรงจะถ่ายไปตาม MEMBER ต่างๆจะดีกว่า TRUSS ธรรมดา คือ สามารถถ่ายแรงดึง (TENSION) และแรงอัด (COMPRESSION) ได้ตามหน้าที่ของมันโดยไม่ต้องอาศัยแรงอื่นช่วย



รูปที่ 6-4 ภาพแสดง โครงสร้าง SPACE FRAME
ซึ่งที่จุด SUPPORT สามารถยื่นได้มากถึง 4-5 เมตร

4. โครงสร้างเปลือกแข็ง

โครงสร้างเปลือกแข็ง เป็นการเลียนแบบธรรมชาติอย่างหนึ่ง ในด้านการต้านทานแรง เช่น เปลือกไข่ เปลือกผลไม้ กระดองปู หรือเมล็ดพืชต่างๆ ซึ่งธรรมชาติเหล่านี้มีคุณสมบัติเฉพาะตัวในการรับแรง โดยเฉพาะเปลือกไข่ที่บาง มีลักษณะพอดีระหว่างกรรองรับไข่แดงและไข่ขาว ขณะเดียวกันก็อ่อนพอให้ลูกไก่จิกให้แตกได้

รูปที่ 6-5 แสดงโครงสร้างเปลือกแข็ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับโดมครึ่งวงกลม ถ้าตัดออกเป็นแถบๆ มาพิจารณาดูจะเป็นโค้ง ARCH ถ้ามีแรงกดมากๆ อาจทำให้รูปทรงเปลี่ยนได้ ถ้าต้องการออกแบบให้โค้ง รับแรงกดมากควรใช้โค้งไฮเปอร์โบล่าที่มียอดแหลมสูงขึ้น เพราะจะรับแรงได้ดีกว่า

รูปที่ 6-6 แสดงการรับแรงของโดมครึ่งวงกลม

โดมท้องฟ้าจำลองไรส์เจนา เยอรมัน ตามรูปแสดงแรงทานแมริเดียนจะลงที่ขอบ ตามแนวเส้นสัมผัสผิวของเปลือกแข็งไม่มีแรงดึงทางนอน

โครงสร้างเปลือกไข่มีคุณสมบัติดังนี้

1. จะต้องมีแข็งแรง
 2. จะต้องมีส่วนโค้ง จากการสังเกตเปลือกแข็งที่ราบเรียบ เช่น กล้อง หนีบ จะไม่รับแรงได้ดีเท่าส่วนโค้ง
 3. จะต้องมีความเป็นไปได้ในการก่อสร้าง โดยจะต้องไม่ยุ่งยากมากเกินไป
 4. การถ่ายเทแรงจะไม่ถ่ายเป็นจุดๆ (POINT LOAD) เว้นไว้แต่จะมีการเสริมเป็นส่วนพิเศษ
- โดยปกติแล้วโครงสร้างเปลือกแข็งจะคำนวณการถ่ายเทแรงทั่วทั้งผืน ซึ่งแรงทั้งหมดจะเป็นลักษณะของเส้นสัมผัสผิว ด้วยเหตุนี้เปลือกของโครงสร้างจึงทำให้บางลงได้

โครงสร้างเปลือกแข็งมีทฤษฎีในการออกแบบดังนี้

1. ความโค้งของเปลือกจะต้องต่อเนื่องกันโดยตลอด
2. ความหนาของเปลือกควรเสมอกันตลอด หรือเปลี่ยนร่องสันหนาหรือบางที่แรงกดในแนวสัมผัส

3. การออกแบบต้องคำนวณให้การถ่ายเทแรงเป็นแบบกระจายทั้งผืน เพราะโครงสร้างแบบนี้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษาไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รับแรงเป็นจุดๆไม่ได้

4. จุดรับรองที่ปลายของโครงสร้างจะต้องออกแบบให้ยึดแน่นหรือต่อแน่นกับตัวโครงสร้าง จะต้องมีความแข็งแรงพอที่จะไม่ให้โครงสร้างเปลี่ยนรูปทรงได้

การก่อสร้างโคมห้องฟ้าจำลองมีหลักการใช้วัสดุ ดังนี้

ชั้นที่ 1 เป็นชั้นนอกสุดทำด้วยคอนกรีตหล่อแก้ว FINISH วัสดุกันซึมและกันแตกเนื่องจากการขยายตัว และหดตัว หรือใช้วัสดุอลูมิเนียม หรือสแตนเลส สะท้อนความร้อนหรือแผ่นยางเพื่อกันความร้อนหรือน้ำซึมหุ้มอีกที

ชั้นที่ 2 เป็นตัวโครงสร้างหลักของโคม อาจเป็นคอนกรีตเสริมเหล็กหรือโครงสร้างเหล็กและแต่การออกแบบ

ชั้นที่ 3 เป็นโครงสร้างหลักบุด้วย GLASS WOOL หรือ ROCK WOOL สำหรับกันความร้อนและเสียงสะท้อน

ชั้นที่ 4 เป็นผ้าดำปรับ GLASS WOOL เพื่อป้องกันมิให้เศษของ GLASS WOOL ที่แตกหักร่วงลงมา ชั้นนี้จะมีการติดตั้งลำโพงระบบเสียงและแสงโดยรอบ

ชั้นที่ 5 เป็นชั้นในสุดทำด้วยแผ่นอลูมิเนียม หรือแผ่นเหล็กหนา 2 มม. บุเจาะรูพ่นสีขาว ทำหน้าที่เป็นเพดาน และฉากรับภาพของเครื่องฉาย รูปวงรีเล็กๆจะช่วยดูดซับเสียงป้องกันการเกิดเสียงสะท้อน

นอกจากนี้โคมยังต้องการส่วนสำรองไว้สำหรับซ่อมบำรุงอีก ซึ่งอาจรองรับโดยการทำบันไดและรางเลื่อนรอบโคม โคมต้องมีโครงสร้างเหล็กหรืออลูมิเนียม เป็นตัวยึดโดยรอบบนและล่างด้วย

รูปที่ 6-7 ภาพแสดงวัสดุที่ใช้บุผนังโคมเพื่อดูดซับเสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2 ระบบที่เกี่ยวข้องกับหอประชุมและโรงภาพยนตร์จอกว้าง

หอประชุมเป็นองค์ประกอบหลักที่จะใช้ในการกิจกรรมเฉพาะ คือ การฉายภาพยนตร์ การบรรยายพิเศษ การจัดการประชุม จึงต้องคำนึงถึงระบบต่างๆ เพื่อเป็นประโยชน์ในการออกแบบอาคารหอประชุม

องค์ประกอบการออกแบบหอประชุม

การออกแบบจะใช้มาตรฐานการออกแบบของ IMAX THEATRE โดยกำหนดให้สามารถผู้ชมได้ 250 ที่นั่ง

ระบบเสียง

ระบบเสียงเป็นองค์ประกอบที่ต้องคำนึงถึงในการออกแบบห้องประชุมเป็นอย่างมาก เพราะความบกพร่องของเสียงในห้องประชุม เกิดขึ้นได้หลายลักษณะ

1. เสียงก้อง (ECHO) ถ้าระยะที่เสียงทางตรง และเสียงสะท้อนเดินทางห่างกันกว่า 65 ฟุต เป็นเวลาต่างกัน 0.06 วินาที อากการก้องจะรุนแรงมาก หากเป็นผนังที่เว้าที่จะทำให้เสียงสะท้อนมารวมกัน
2. เสียงรวมกันเป็นจุด (SOUND FOUL) เนื่องจากผนังและเพดานเป็นส่วนเว้า จะทำให้เสียงที่สะท้อนออกมารวมกันเป็นจุดๆหนึ่ง ทำให้เกิดเสียงบริเวณจุดนั้น ซึ่งสามารถแก้ไขได้โดยให้ผนังนูนออกเพื่อกระจายเสียงสะท้อนออกจากกัน
3. เสียงกระซิบ (WHISPERING) เกิดจากเสียงผู้พูดไปกระทบผนังแล้วสะท้อนกลับมายังผู้พูดอีก เสียงจึงดังออกมาทางลำโพง เกิดเป็นเสียงกระซิบขึ้น
4. จุดอับเสียง (DEAD POINT) เกิดจากพื้นที่เว้าลง ทำให้เกิดเสียงทางตรงและเสียงสะท้อนไปไม่ถึง มักเกิดในกรณีหอประชุมใหญ่
5. การสะท้อนกลับไปกลับมา (ROOM FLUTTER) มักเกิดในห้องที่มีกำแพงขนานกัน โดยห้องยิ่งยาวจะยิ่งสังเกตเห็นได้มากขึ้น ผนังเป็นวัสดุสะท้อนแสงคู่หนึ่ง หากห่างกันตั้งแต่ 50 นิ้วขึ้นไป จะเกิดการสะท้อนเสียงกลับไปกลับมาแล้วจางหายไป การสะท้อนจะเป็นจังหวะห่างกันขึ้น สามารถแก้ไขได้โดยการเปลี่ยนวัสดุผนังให้ดูดเสียงหรือบังเสียงได้ หรือให้ผนังไม่ขนานกัน

ระบบแสง

หลักเกณฑ์ในการให้แสงสว่างภายในแบ่งเป็น 2 ประเภท

1. เพื่อการมองเห็นความชัดเจน (VISIBILITY)

VISIBILITY นับเป็นสิ่งสำคัญที่สุด คือ ต้องไม่ให้เกิดแสงสว่างในบริเวณที่ไม่ต้องการให้รับแสง

ในบริเวณที่ต้องการให้รับแสงสว่างอาจใช้ BUNCH LIGHT CHANDALIFER SOURCE เป็นเครื่องเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตกแต่งได้ด้วย แต่ถ้าแสงสว่างมากเกินไป คนดูจะมองไม่เห็นอะไรไม่เห็นนอกจากแสงไฟ

การให้แสงสว่างแบบ VISIBILITY ก็เพียงพอเห็นที่นั่งอ่านรายการแสดงเท่านั้น ไม่ควรให้เกิดเงา จึงนิยมซ่อนดวงไฟที่มีแสงอ่อน ติดอยู่ใต้แสงผ่านรูเล็กๆหรือผ่านช่องเพดาน ปริมาณของแสงควรมีประมาณ 3- 4 แรงเทียน ซึ่งเพียงพอแล้ว แสงสีขาวที่ดีที่สุด แสงสว่างดังที่จัดแสดงนี้จะไม่ทำให้เกิดภาพของ AUDITORIUM เสียไปอาจจะได้แสงสลัวๆและคนดูก็มองไม่เห็นดวงไฟ นอกจากทรงชั้นมอง

นอกจากนี้ควรจัดแสงสว่างเพื่อความปลอดภัย เช่น ตามเก้าอี้หรือแนวทางเดิน ควรจัดไว้ให้ใกล้ๆพื้นที่เก้าอี้ทุกตัวสลับกันเพื่อให้เกิดแสงสว่างเฉพาะพอมองเห็นทางเดิน หรือชั้นบันได

2. การตกแต่ง (DECORATIVE)

2.1 เพื่อให้เกิดบรรยากาศที่สวยงาม ดึงดูดความสนใจ

2.2 การให้แสงที่กำพาง เพดานกลืนกับฉากหลัง และที่นั่งคนดูควรมีความสว่างพอควร

2.3 ให้แสงสว่างเฉพาะจุดที่สำคัญที่ต้องการตกแต่ง

ระบบป้องกันอัคคีภัย

มีการควบคุมและป้องกันดังนี้

1. โครงสร้างอาคารควรเป็นวัสดุทนไฟ

2. วัสดุใช้ตกแต่ง เช่น ฉาก ม่าน และสิ่งตกแต่งต่างๆควรเป็นวัสดุทนไฟ ทนความร้อนคือไม่ลุกเป็นไฟ การไหม้เกรียมมีรัศมีเป็นวงขยายไม่เกิน 5 นิ้ว และเมื่อลุกเป็นไฟควรดับได้ภายใน 2 นาที

3. เวกีควรมีฉากทนไฟ ทำด้วยวัสดุทนไฟแบบแผ่นแข็งหรือม้วนไว้ก็ได้ และส่วนเหนือเวกีควรติดต่อดับเพลิงอัตโนมัติ

4. ทางออกฉุกเฉินต้องมีอย่างน้อย 2 ทาง โดยมีความกว้างอย่างน้อย 1.50 เมตร ส่วนบันไดหนีไฟกำหนดให้มีความสูงของลูกตั้ง 0.15 เมตร ความกว้างลูกตั้งอย่างน้อย 0.28 เมตร

6.3 รายละเอียดเกี่ยวกับการจัดพิพิธภัณฑ์

หลักในการจัดแสง

ปรัชญาการจัดแสดงพิพิธภัณฑ์สมัยใหม่ ถือเป็นหลักการว่า นิทรรศการต้องเร้าหรือส่งเสริมให้เกิดผลดีงาม ส่งเสริมทัศนคติที่ดี ส่งเสริมรสนิยมสูง เกิดความเข้าใจ เห็นคุณค่า เกิดความรู้สึกรักคิดจินตนาการ มีชีวิตชีวา เกิดความรื่นรมย์เพลิดเพลิน

พิพิธภัณฑ์สถานแต่ละประเภทอาจใช้เทคนิคการจัดแสดงต่างกัน แต่โดยหลักการที่เป็นพื้นฐานแล้ว มีหลักการอย่างเดียวกันดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ความสำคัญของการจัดแสดงอยู่ที่วัตถุ นิทรรศการของพิพิธภัณฑ์สถานต่างกับนิทรรศการโดยทั่วไป คือ เน้นความสำคัญที่วัตถุ ส่วนคำบรรยายหรือส่วนประกอบอย่างอื่นเป็นเพียงองค์ประกอบที่ช่วยให้วัตถุที่จัดแสดงมีความสำคัญและมีความหมายสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์
2. การให้เรื่องราวความรู้เกี่ยวกับวัตถุที่จัดแสดง องค์ประกอบวัตถุที่จะทำให้วัตถุมีความหมายสำคัญจะต้องมีคำบรรยาย โดยจะต้องมีความหมายที่เหมาะสมกับเรื่องที่จัดแสดง ตัวอย่างพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์จะใช้องค์ประกอบ เช่น ตัวหนังสือบรรยาย แผนที่ ภาพถ่าย แผนผัง
3. การจัดแสดงวัตถุต้องมีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง ให้เรื่องราวขั้นตอนเป็นไปตามลำดับจาก จุดหนึ่งไปอีกจุดหนึ่ง ให้ผู้ชมเข้าใจเรื่องราวติดต่อกัน ดังนั้นการจัดแสดงต้องมีหัวข้อใหญ่เรื่องย่อย ซึ่งความสัมพันธ์รับกันเป็นลำดับ
4. ให้ความประทับใจ ความเพลิดเพลิน ความชื่นชมเป็นสำคัญและคุณค่าของวัตถุควรให้ผู้ชมยอมรับว่าวัตถุที่พิพิธภัณฑ์สถานรวบรวม สงวนรักษาและจัดแสดงไว้นี้มีคุณค่าสูงควรแก่การคุ้มครองรักษาสืบไป
5. การจัดแสดงถือหลักการจัดแสดงง่ายๆ ไม่จัดการแสดงให้พิสดารซับซ้อน แต่ต้องออกแบบให้ไม่มากไม่น้อยเกินไป
6. ให้มีความปลอดภัยแก่วัตถุ ต้องระมัดระวังในเรื่องอุณหภูมิ ความร้อน ความเย็น ฝุ่น ละออง ความชื้น ความสว่าง ซึ่งจะทำให้วัตถุเสื่อมสภาพได้

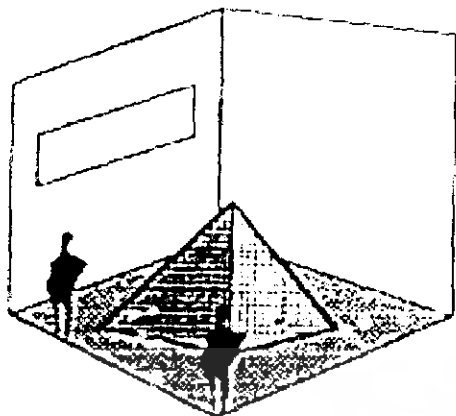
หลักการออกแบบห้องจัดแสดง

หลักการสำคัญของการวางผังรูปห้องแสดงนั้นไม่จำกัดแบบ รูปลักษณะแน่นอนแต่อย่างไร หากแต่จะมากน้อยเรื่องการจัดแสดงเรื่องราวก็เพียงตอนเดียวเท่านั้น ไม่ควรจัดหลายตอนในแผงเดียว เพราะผู้ชมจะเกิดความสับสนในเวลาเข้าชม

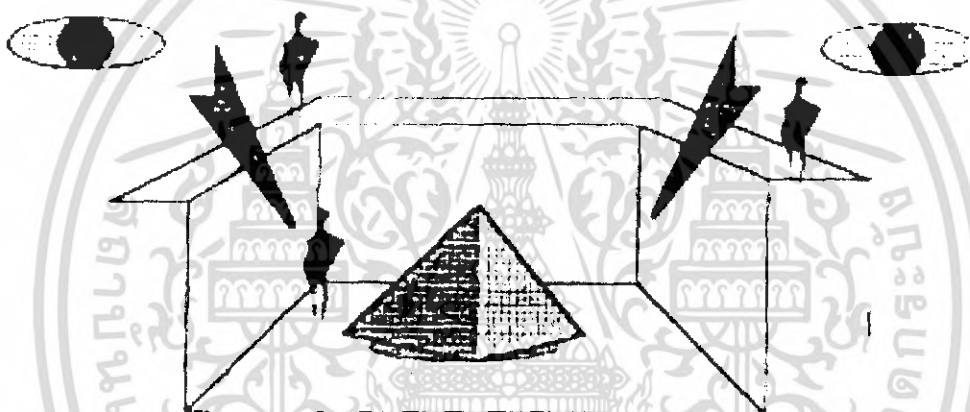
ลักษณะห้องจัดแสดง

ห้องจัดแสดงแบบธรรมดา คือ ห้องแสดงที่มีหน้าต่างซึ่งอาจเป็นหน้าต่างสูงหรือมีหน้าต่างด้านหนึ่งและใช้ไฟฟ้าช่วยในการจัดแสดง

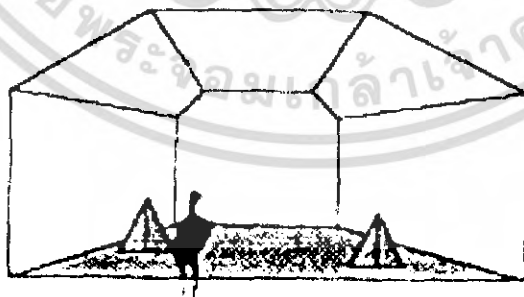
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6-8 แบบห้องจัดแสงธรรมดา

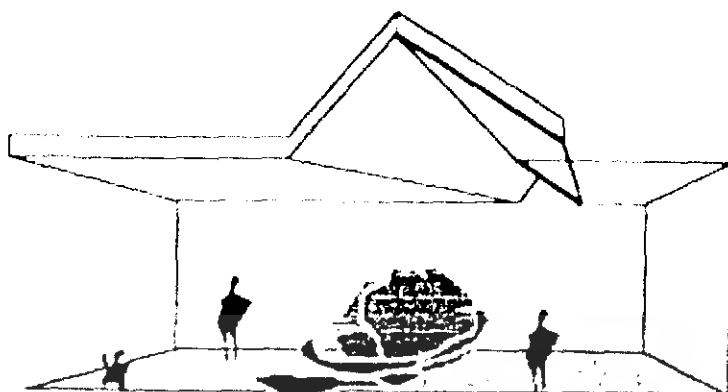


รูปที่ 6-9 ห้องแสดงแบบยกพื้นโล่ง เป็นลักษณะห้องโถงมีบันไดขึ้นสามารถมองเห็นห้องโล่งได้



รูปที่ 6-10 ห้องแสดงแบบหอประชุมใหญ่ เป็นห้องแสดงขนาดใหญ่มีหน้าต่าง 2 ด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6-11 ห้องแสดงที่ใช้แสงจากหลังคา

อุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดแสดงนิทรรศการ

อุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดนิทรรศการทำขึ้นเพื่อการจัดระเบียบให้มีความเป็นสัดส่วนเรียบร้อย ดังนั้นคุณสมบัติที่ต้องคำนึงถึง คือ ความมั่นคงแข็งแรง สะดวกในการเคลื่อนย้าย ป้องกันโจรกรรม ต้องคำนึงถึงการควบคุมอุณหภูมิและการจัดตั้งในระดับสายตาของผู้ชมด้วย

วิธีการจัดนิทรรศการ มีหลายแบบตามขนาดและตามลักษณะของงานที่ต้องการจัดแสดงและห้องหรือตามเรื่องราวของนิทรรศการจำแนกได้ดังนี้

1. จัดบอร์ดติดต่อกันด้วยข้อต่อติดพื้น
2. จัดบอร์ดลอยโดยมีโครงสร้างช่วย
3. จัดเป็นชั้นหรือตู้ด้วยแผ่นหรือข้อต่อ
4. จัดตั้งลอย
5. ต่อห้อยจากเพดานลงมา
6. จัดแขวนด้านข้างตามผนังหรือโครงสร้างต่างๆ

นิทรรศการถาวร มักจะใช้อุปกรณ์ส่วนใหญ่จะเป็นสิ่งประดิษฐ์ หุ่นจำลอง ตู้แสดงและบอร์ดติดแสดง และถ้าเป็นนิทรรศการชั่วคราว ส่วนใหญ่จะใช้บอร์ดในการจัดแสดง

ตู้แสดง

สามารถแบ่งแยกชนิดตู้แสดงได้ดังนี้

1. TABLE SHOW-CASE เป็นแบบที่เหมาะสมสำหรับการจัดแสดงวัตถุ ซึ่งมีขนาดเล็ก

เพราะสามารถมองเห็นได้โดยรอบ แม้แต่ด้านบนของวัตถุ

2. UPLIGHT SHOW-CASE สามารถแบ่งเป็น 3 แบบใหญ่ๆ คือ

- 2.1 FREE STANDING SHOW-CASE เป็นตู้ขนาดใหญ่สามารถออกแบบจัดแบ่งห้องแสดงได้

เป็นส่วนๆ ถ้าด้านใดที่บสามารถใช้เป็นบอร์ดแสดงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

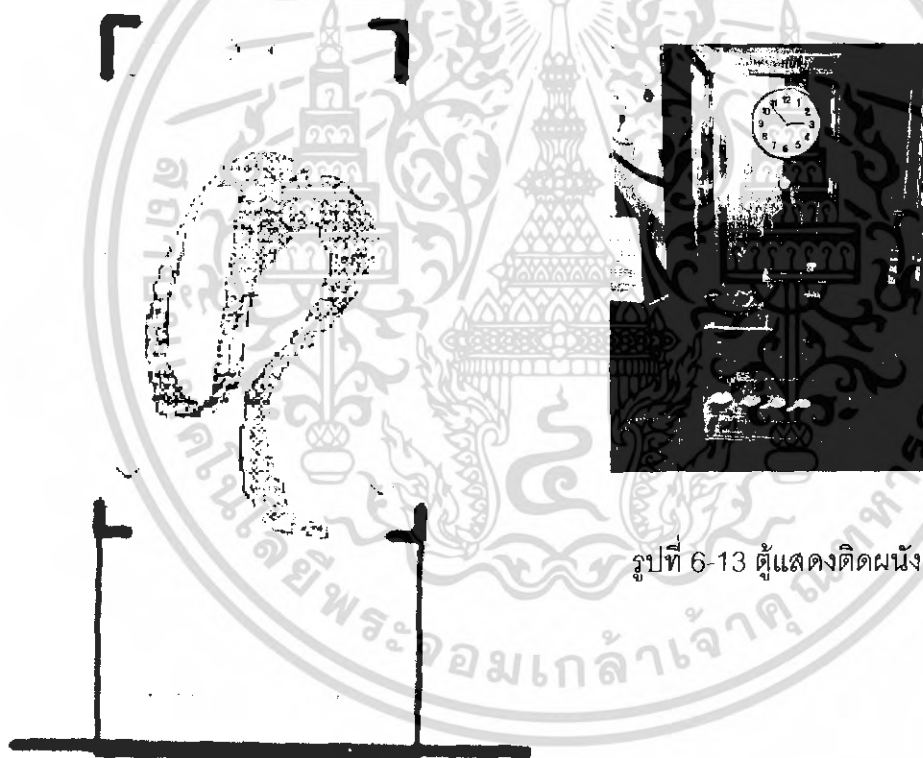
2.2 WALL SHOW-CASE ออกแบบเพื่อแสดงวัตถุที่มีความสูง

2.3 INSET SHOW-CASE อยู่ที่ระดับพื้นหรือเหนือระดับพื้นเหมาะสมสำหรับพิพิธภัณฑ์ที่มีผนังด้านหนึ่งสามารถเคลื่อนย้ายได้

หลักเกณฑ์การจัดตู้แสดง

การจัดตู้แสดงในพิพิธภัณฑ์มีการจัดเหมือนการจัดเวทีแสดงละคร คือ ต้องมีฉากหรือผู้แสดงลดหลั่นตามความสำคัญของตัวแสดง ซึ่งต้องมีการให้แสง สีในตู้แสดงมีความกลมกลืนกันให้ได้บรรยากาศของสิ่งแสดง จึงทำให้ผู้ชมเกิดความประทับใจในการชมและตลอดไป

ตัวอย่างของตู้แสดงแบบต่างๆ



รูปที่ 6-12 ตู้แสดงแบบลอยตัว

รูปที่ 6-13 ตู้แสดงติดผนัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้แสดงและผิวสะท้อนของผิวกระจก

ผู้ผิวกระจกจะเกิดการสะท้อนแสงมากขึ้นอยู่กับตำแหน่งที่ตั้ง ความลาดเอียงเป็นการ
แก้ปัญหการสะท้อนแสงจากต้นกำเนิดแสง

รูปที่ 6-14 เมื่อตั้งตู้กระจกตรงข้ามหน้าต่าง ให้เอียง
ผิวกระจกทำมุมแหลมกับพื้นห้อง

รูปที่ 6-15 เมื่อตั้งตู้กระจกเอียงหน้าต่าง ให้เอียง
กระจกออกจากหน้าต่างเข้าหาผู้ดู

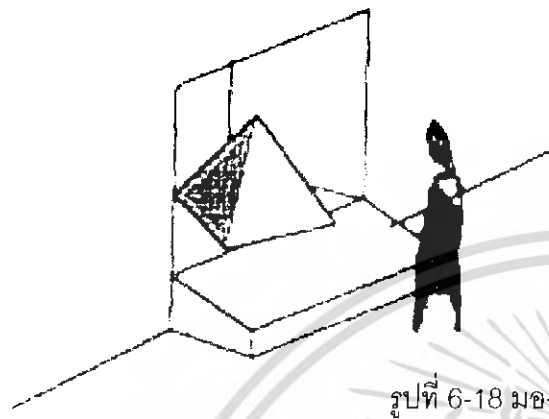
รูปที่ 6-16 ตู้ที่หันหน้าเข้าหากัน ให้เอียงกระจก
ทำมุมซึ่งกันและกันอย่างวางขนานกัน

รูปที่ 6-17 เมื่อแสงเข้าด้านบนและอยู่หลังผู้ดูไม่ต้อง
เอียงกระจก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แท่นโชว์ (STAND)

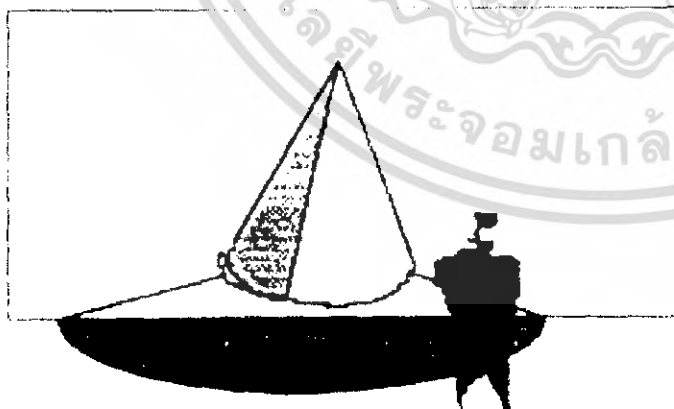
แท่นโชว์แสดงสิ่งนั้นอาจเป็นแท่นโชว์ที่สามารถดูได้ด้านเดียวจนถึง 4 ด้าน



รูปที่ 6-18 มองได้ด้านเดียว

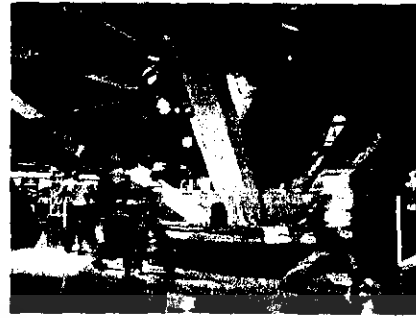
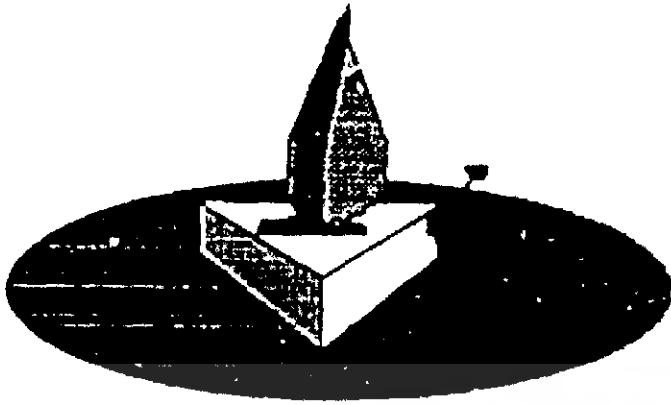


รูปที่ 6-19 มองสองด้าน



รูปที่ 6-20 มองสามด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6-21 มองได้รอบด้าน

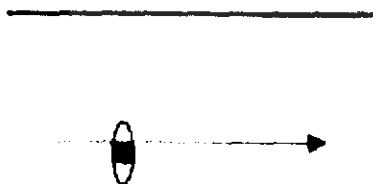
นอกจากนี้ยังสามารถแบ่งแทนโชว์ออกตามลักษณะการติดตั้งแบบต่างๆ แบ่งได้ดังนี้

1. คำนึงถึงสิ่งที่จัดแสดงว่ามีอย่างไร ควรมีการติดตั้งลักษณะใดจึงจะเหมาะสม
2. ลักษณะทั่วไปของนิทรรศการ
3. ขนาดความพอเพียงของเนื้อที่
4. ในนิทรรศการหลายนิทรรศการ คำนึงถึงแทนโชว์ที่มีประโยชน์ใช้สอยมากที่สุด เพื่อความประหยัดและดัดแปลงได้ในอนาคต

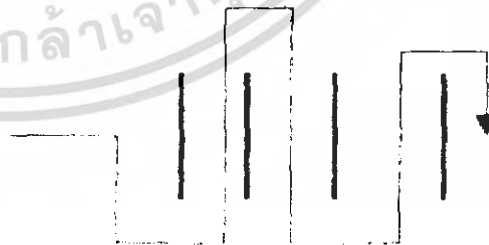
การกำหนดทางนำไปสู่สิ่งแสดง

ทางเดินเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งที่จะนำผู้ชมไปยังสิ่งแสดง การจัดโซนแบ่งกลุ่มและเตรียมทางผ่านเป็นองค์ประกอบใหญ่ที่ให้ความสะดวกหากรชมงานและสิ่งแสดงต่างๆ สามารถแบ่งออกเป็น 2 แบบใหญ่ๆ คือ

1. เส้นทางที่ถูกกำหนดแน่นอน สังเกตหรือพิจารณาจากการจัดลำดับสิ่งแสดงโดยมีทางเข้าออกแยกกัน



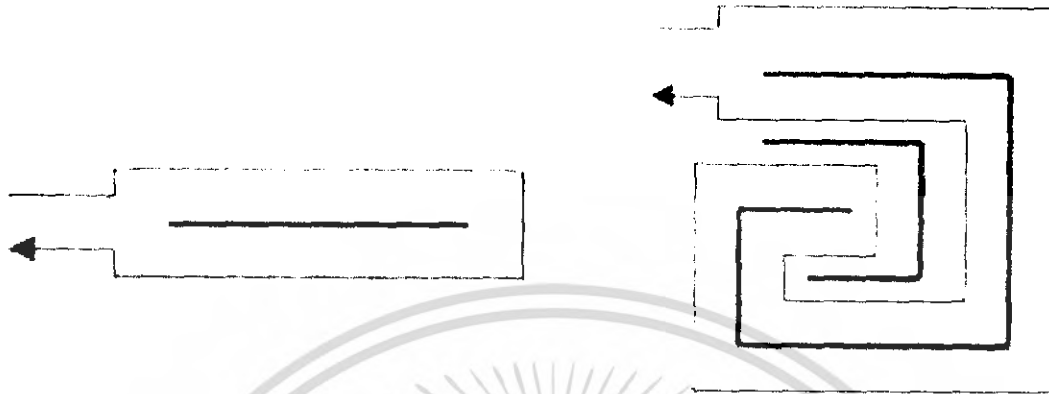
รูปที่ 6-22 ชมต่อเนื่องด้านเดียวกัน



รูปที่ 6-23 ชมได้สองด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

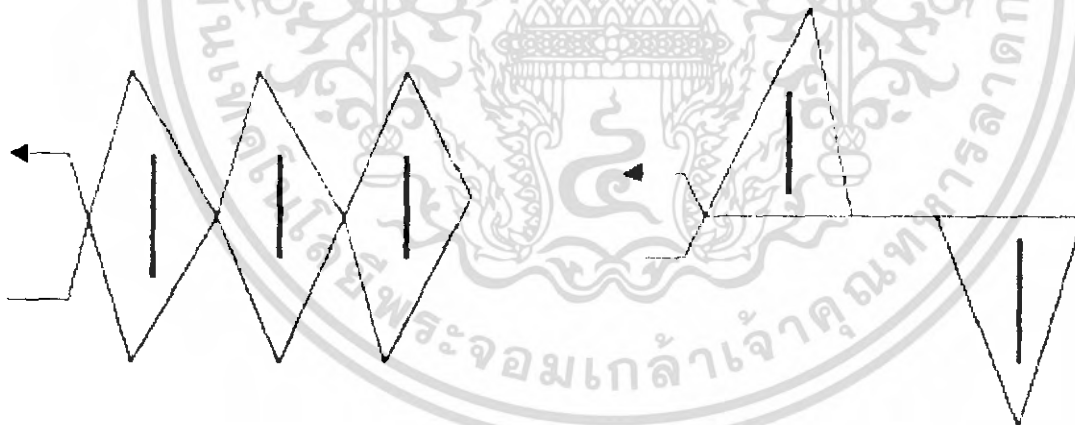
2. เส้นทางที่ถูกกำหนดชัดเจนแน่นอนมีทางเข้าออกทางเดียว



รูปที่ 6-24 ชมได้สองด้าน

รูปที่ 6-25 ชมได้ทั้งสองด้านจัดเป็นแบบขดลวด

3. เส้นทางถูกกำหนดแน่นอน มีทางเข้าออกชิดกัน



รูปที่ 6-26 เส้นทางตัดกัน
INTERSECTION PATH

รูปที่ 6-27 เส้นทางที่แยกออก
PATH BRANCHING OFF

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพิจารณาลักษณะการจัดกลุ่มห้องแสดง

1. ROOM TO ROOM ARRANGEMENT เป็นการจัดห้องแสดงที่ให้ผู้ชมเดินเรื่อยไปโดยไม่
ต้องย้อน กลับ ทำให้ชมได้ทั่วถึงตามลำดับ อาจใช้เป็นห้องใหญ่แล้วกันเป็นส่วนๆ

ข้อดี เป็นการจัดแบบง่ายๆ ประหยัดเนื้อที่

ข้อเสีย ถ้าใช้จัดพิพิธภัณฑ์ใหญ่ เมื่อปิดห้องหนึ่งแล้วจะกระทบกระเทือนห้องอื่นไปด้วย และ
ไม่อาจเลือกชมเฉพาะส่วนใดส่วนหนึ่งได้



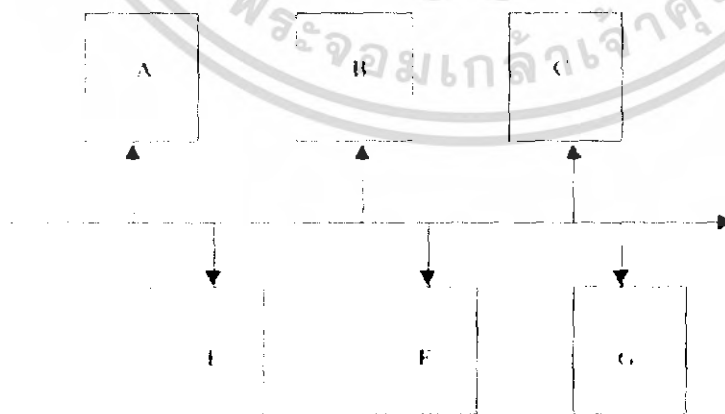
รูปที่ 6-28 DIAGRAM การเดินแบบ ROOM TO ROOM

2. CORRIDOR TO ROOM ARRANGEMENT

การจัดกลุ่มห้องแสดงลักษณะนี้เป็นทางเดินยาวและมีทางแยกออกไปตามห้องแสดงต่างๆ
แต่ละห้องมีทางเข้าออกโดยไม่ผ่านห้องอื่น และส่วนทางเดินยังใช้แสดงภาพได้อีกด้วย

ข้อดี ผู้ชมสามารถเลือกชมได้ตามชอบใจ

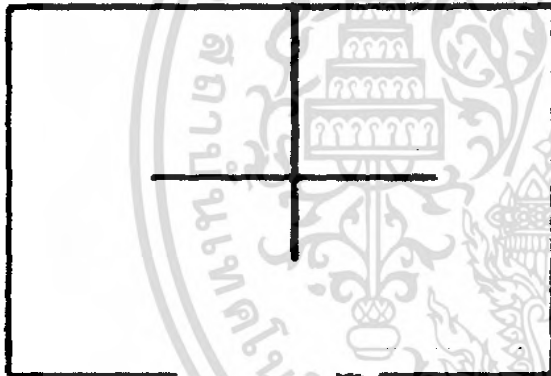
ข้อเสีย การแสดงไม่ติดต่อกันเป็นการขัดจังหวะการแสดงและเปลืองเนื้อที่ทางเดินอีกด้วย



รูปที่ 6-29 DIAGRAM การเดินแบบCORRIDOR TO ROOM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. NAVY TO ROOM ARRANGEMENT เป็นการจัดกลุ่มห้องแสดงที่ห้องโถงอยู่ตรงจุดศูนย์กลาง (CENTRAL CORE) แล้วจากห้องโถงสามารถเข้าถึงส่วนต่างๆ ได้ทุกห้องจากการแสดงหลายๆ ชั้นก็ได้ โดยมีห้องโถงเป็นจุดศูนย์กลางเช่นเดิม เป็นการเลือกเอาทั้งข้อดีข้อ 1 และข้อ 2 มาใช้
4. ทางออกที่อยู่คนละฟากของห้อง จะทำให้กำแพงด้านความได้รับความสนใจมากถ้าทางออกอยู่ด้านซ้าย ประตูทางออกควรอยู่ใกล้มุมห้องห่างจากกำแพงได้มากเท่าใดยิ่งดี สรุปได้ว่าส่วนที่ควรอยู่ติดประตู คือ
 - 4.1 การมีประตูทางออกสองทางเข้าออก
 - 4.2 ประตูไม่ควรอยู่กลางห้อง
 - 4.3 ประตูไม่ควรอยู่ที่ที่ผู้ชมจะออกมาชมนิทรรศการได้ทั้งหมด



รูปที่ 6-30

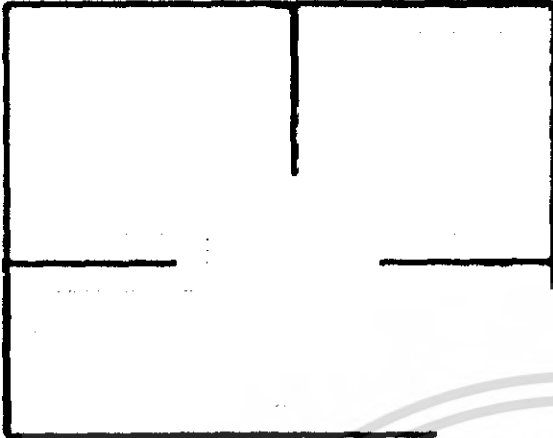
การจัดทางเดินสามารถให้ผู้ชมเดินได้ทั่วถึง



รูปที่ 6-31

ทางออกที่ดีทำให้ผู้ชมสามารถชมได้ทั้งห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6-32

การจัดทางเดินที่สามารถชมได้ทั่วถึง

จิตวิทยาที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาทางจิตวิทยาเพื่อพิจารณาถึงพฤติกรรม และการรับรู้ของบุคคลในสภาวะแวดล้อมต่างๆ เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ และการจัดแสดงภายในพิพิธภัณฑ์ ดังนั้นจึงพิจารณาเพียงบางส่วนที่เกี่ยวข้องเท่านั้น

1. การจัดที่ว่างและจังหวะเวลา (SPACE AND TIME)

เวลาเป็นเป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญต่อการพิจารณา SPACE ของการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์ โดยต้องพิจารณาร่วมไปกับแนวความคิด ในการจัดวงจรการเดินทางชมการแสดง ในการประเมินค่าที่เกิดขึ้นทางกายภาพของผู้ชม ดูเหมือนว่าเวลาจะเข้ามามีบทบาทในการรับรู้ข้อมูลต่างๆ

การจำลองสภาพการยอมรับเรื่องราวเฉพาะอย่างแล้ว พบว่าข้อมูลที่น่าสนใจ และสามารถรับได้อยู่ระหว่าง 16 รายการวินาที โดยทั้ง 16 รายการนี้จะมีเพียง 30 % เท่านั้นที่มนุษย์จะจดจำไปได้

จากความเป็นจริงที่ว่า จำนวนความจุของการยอมรับข้อมูลของมนุษย์มีค่าเกือบคงตัว ดังนั้นสิ่งที่จะพิจารณาอันมีความสำคัญต่อการจัดแสดงของพิพิธภัณฑ์ได้ มีดังนี้

1. ความต้องการเวลา และ SPACE เป็นสิ่งที่พิจารณาในเบื้องต้นที่แสดงวัตถุ
2. SPACE ทางสถาปัตยกรรมอาจทำให้ง่ายได้ โดยพิจารณากับสภาวะการรับรู้
3. จำนวนการยอมรับของมนุษย์ต่อช่วงเวลาหนึ่งๆมีค่าเกือบคงที่อาจจะนำมาใช้ประกอบการพิจารณา การจัดแสดงที่เหมาะสมไม่มากเกินไป จนจำอะไรสับสนหรือจำไม่ได้เลย และไม่น้อยเกินไปจนดูเหมือนไม่มีสาระในการจัดแสดงนั้น
4. ความสัมพันธ์ระหว่างเรื่องราวที่จัดแสดง กับการใช้เวลาในการชมมีข้อพิจารณา คือ วงจรที่รวดเร็วแต่ครอบคลุมที่เรื่องราวที่เหมาะสมพอดี อาจจะให้ข้อมูลพ่วงกับเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. จากข้อมูลมนุษย์จะสามารถรับรู้ข้อมูลที่เป็นภาพได้ง่ายกว่า และจะสามารถจดจำและเข้าใจได้ดีถ้าได้ทำการทดลองเอง

การผ่อนคลาย (RELAXATION)

เป็นความจริงที่ว่า ผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์ มักจะเกิดความล้าทางกายภาพขึ้นได้ หลังจากการเดินชมภายในพิพิธภัณฑ์ช่วงเวลาหนึ่ง ความสมดุลทางร่างกายและการรับรู้จะลดน้อยลง ซึ่งระบบประสาทจะถูกใช้งานจนเกิดความล้า จึงควรเปิดโอกาสให้สายตาได้เคลื่อนที่ในลักษณะที่พัก ผ่อน เช่น พักผ่อนสายตาจากสีสดใสดำด้วยสีที่เย็นลง จากที่สว่างไปที่แคบ ฯลฯ

การผ่อนคลายของระบบประสาท ควรมีการจัดเตรียมพื้นที่สำหรับกิจกรรมพิเศษ เช่น จัดให้มีบริเวณพักผ่อนและร้านอาหาร การพักผ่อนนี้อาจจะนำผู้ชมไปสัมผัสกับธรรมชาติ

ระบบรักษาความปลอดภัย

ภายในพิพิธภัณฑ์เป็นอาคารที่เก็บแสดงชิ้นงานที่มีค่ามากมาย รวมทั้งอุปกรณ์ต่างๆ ที่มีราคาสูง ดังนั้นจึงต้องคำนึงถึงความปลอดภัยทั้งทางธรรมชาติ อัคคีภัย และการโจรกรรม โดยได้แบ่งระบบรักษาความปลอดภัยเป็น

การป้องกันการโจรกรรม

เริ่มตั้งแต่การออกแบบ โดยจะต้องคำนึงถึงการจำกัดให้ทางเข้าออกมีน้อยทางมากที่สุดและการควบคุมประสิทธิภาพ เพื่อป้องกันการโจรกรรม

เทคนิคการป้องกันภัย ซึ่งมีระบบแจ้งภัยที่ใช้ สามารถแบ่งเป็น

1. เทคนิคทางกลศาสตร์ (MECHANICAL TECHNIQUES) เป็นการป้องกันรักษาความปลอดภัยที่ใช้กันอยู่ทั่วไป เช่น

- การล้อมรั้วที่มั่นคงแข็งแรง
- ใช้ระบบกุญแจ ใสประตูและตู้จัดแสดง
- ตู้กระจกกันสั่นสะเทือน (SHOCK-PROOFING) และ (BULLET-PROOFING)
- ใช้พลาสติกหนา
- สร้างห้องนิรภัย ตู้นิรภัย ป้องกันทั้งโจรภัยและอัคคีภัย
- ใช้บานประตูเหล็กสำหรับห้องสำคัญ

2. เทคนิคทางไฟฟ้า (ELETRICAL TECHNIQUE) ALARM SYSTEM ประกอบด้วยดักฟัง

DETECTOR ซึ่งจะรายงาน TRANSMISSION เป็นเสียง ALARM ซึ่งเครื่องช่วยป้องกันและรักษาความปลอดภัยเป็นอีกส่วนหนึ่งในการแจ้งเตือนเพื่อกรรทกษทเททานน ไม่อนุญเตเห็นเปไซบระเขชนทานการค้ำไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปลอดภัย มีเทคนิคอยู่มาก เช่น

4.1 ELECTRIC AND ELETRONIC DEVICE

- SOUND DETECTOR ใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์จับเสียงตามีคนเข้าไป ในสถานที่ที่ติดเครื่องดักฟังเอาไว้ หรือ ถ้ามีการรบกวนทำให้เกิดเสียงขึ้นแล้วเครื่องจับเสียงรายงานไปยังสัญญาณแจ้งเหตุที่ทำให้เกิดเสียงกริ่งแจ้งภัย
- CAPACTANCE-VARISTION DEVICE โดยอาศัยหลักการเปลี่ยนแปลงของประจุไฟฟ้า ถ้ามีคนเข้าไปในเขตติดตั้ง ประจุไฟฟ้าจะถูกรบกวน เพราะตัวคนเป็นตัวนำไฟฟ้าจึงทำให้ประจุไฟฟ้าเปลี่ยนแปลง
- ULTRASONIC DETESTOR ใช้เครื่องเสียง ULTRASONIC เมื่อมีการเคลื่อนไหวผ่านเสียง ทำให้ค่าคลื่นเสียงที่ตั้งไว้ลดลง และยังสามารป้องกันอัคคีภัยได้อีกด้วย

4.2 เทคนิคทางกลศาสตร์และอิเล็กทรอนิกส์ (ELECTROMECHANICAL DEVICE)

- เครื่องดักการกระทบกระเทือน มักใช้ป้องกันวัตถุ ตู้แสดง ตู้เซฟ กำแพง ประตูและหน้าต่าง
- ขดลวดไฟฟ้า WIRE CAPETS เพื่อป้องกันการใช้เครื่องมือเจาะเหล็กด้วยตะเกียง
- การควบคุมทางเข้า ELECTRO MECHANICAL CONTROL AND COCKING OF EXIT จะทำงานเมื่อเกิดเหตุโดยจะปิดอัตโนมัติหรือจะใช้คนกดสวิทช์ก็ได้

4.3 ระบบ ELECTROMAGNETIC ได้แก่ เครื่องเรดาร์ ความเปลี่ยนแปลงของลักษณะกริ่งแม่เหล็กที่สะท้อนกลับมาจากการที่มีวัตถุเคลื่อนที่ผ่านเข้ามาใกล้แรงของคลื่นแม่เหล็กกริ่งที่สะท้อนกลับจะถูกส่งเข้ามาเครื่องรับและเกิดเป็นเสียงสัญญาณเสียง

4.4 เทคนิคทางทัศนศาสตร์ OPTICAL TECHNIQUES

- เครื่องกันด้วยแสงสว่าง (VISIBLE LIGHT TELEVISION) ใช้ลำแสงพุ่งตรงไปยัง PHOTO ELECTRIC CELL ถ้ามีสิ่งใดรบกวนทางเดินของแสง สัญญาณเสียงจะดังขึ้น
- เครื่องกันด้วยแสงชนิด INFRA-RED
- เครื่องโทรทัศน์ (VISIBLE LIGHT TELEVISION) ใช้กล้องโทรทัศน์จับสิ่งคุ้มครอง
- เครื่อง PHOTOGRAPH)

เทคนิคทั้งหมดนี้ เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการจับคนร้ายที่เข้ามาโจรกรรมสิ่งของในอาคาร แต่ยังคงอาศัยความสามารถของเจ้าหน้าที่รักษาเวรยามเป็นสำคัญ โดยทำการป้องกันตลอด 24 ชั่วโมง โดยจะแบ่งเป็น

เอกส เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การรักษาความปลอดภัยในเวลาเปิด
- การรักษาความปลอดภัยในเวลากลางคืน

6.4 การใช้ทรัพยากรน้ำและการบำบัดน้ำเสีย

เนื่องจากสภาพที่ตั้งของโครงการมีระบบสาธารณูปโภคที่พร้อมอยู่แล้วจึงไม่มีปัญหาในด้านของ ประปา ที่จะใช้ในโครงการแต่จะพิจารณาถึงความเหมาะสมในการเลือกใช้ระบบกระจายน้ำ ระบบการ ระบายน้ำและบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมกับโครงการโดยคำนึงถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อม จึง ต้องมีระบบบำบัดที่เหมาะสมก่อนจะปล่อยลงท่อน้ำสาธารณะ

6.4.1 ระบบประปา

น้ำประปาที่นำมาใช้ในอาคาร ใช้น้ำจากการประปานครหลวง แต่เนื่องจากจำเป็นต้องมีแหล่งจ่าย น้ำสำรองยามฉุกเฉิน จึงจำเป็นต้องสร้างถังเก็บน้ำสำรองไว้เพื่อรับจากท่อสาธารณะด้วย ถังเก็บน้ำนี้มักจะก่อสร้างในระดับดิน เพื่อให้ น้ำจากท่อจ่ายน้ำของการประปา สามารถไหลเข้ามาได้ สะดวกโดยให้ลูกกลอยเป็นตัวควบคุมการเปิด-ปิดประตูน้ำนอกจากนั้นยังต้องติดตั้งเครื่องวัดระดับน้ำ เพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำที่จะทำการสูบน้ำไปสู่อื่นๆ เพื่อป้องกันความเสียหาย ของเครื่องสูบน้ำอันเกิดจากการเดินแห้ง ในกรณีที่น้ำประปาเกิดขาดและได้ใช้น้ำสำรองจนหมดโดยให้ ตัดไฟเมื่อระดับน้ำอยู่สูงกว่าท่อสูบน้ำประมาณ 10 เซนติเมตร และเริ่มการทำงานใหม่เมื่อปริมาณน้ำ ไหลเข้ามาในถังพอสมควร เช่น 30 เซนติเมตร

การเลือกระบายน้ำระบบจ่ายน้ำมี 3 วิธี คือ

1. ระบบการจ่ายน้ำจากถังสูง
2. ระบบถังอัดความดัน
3. ระบบสูบน้ำเพิ่มความดันในเส้นท่อโดยตรง

ซึ่งทั้ง 3 ระบบนี้มีทั้งข้อดีและข้อเสียแตกต่างกันดังนี้

การวิเคราะห์ข้อดีข้อเสียระบบการจ่ายน้ำที่เหมาะสมกับโครงการ

ตารางที่ 6-1 ตารางเปรียบเทียบข้อดีของระบบจ่ายน้ำแบบต่างๆ

ระบบจ่ายน้ำจุกกึ่งสูง	ระบบถังอัดความดัน	ระบบสูบน้ำเพิ่มความดันในเส้นท่อโดยตรง
1. มีความแน่นอนในการทำงานสูงและมีน้ำเก็บสำรองเอาไว้	1. ไม่ต้องมีถังสูงขนาดใหญ่	1. ใช้เนื้อที่น้อย
2. ระบบการทำงานง่ายสะดวกในการซ่อมบำรุง	2. สามารถติดตั้งที่ส่วนไหนของอาคารก็ได้ ทำให้ไม่เสียเนื้อที่ใช้สอย	2. อาจลงทุนต่ำในบางกรณี
3. ค่าก่อสร้างไม่แพงกว่าระบบอื่นๆ และค่าใช้จ่ายในการทำงานต่ำ	3. เครื่องสูบน้ำไม่ต้องเดินในขณะที่ไม่ใช้น้ำ	3. ไม่ต้องเก็บน้ำเอาไว้ในอาคารทำให้ประหยัดค่าก่อสร้าง
4. ใช้ประตุน้ำควบคุมความดันในระบบจ่ายน้ำน้อยกว่าระบบอื่นๆ	4. สามารถเลือกเครื่องสูบน้ำให้ทำงานที่มีประสิทธิภาพสูงได้ง่าย	
5. สามารถเก็บน้ำเพื่อใช้ในการดับเพลิง		
6. ใช้พลังงานน้อยและเลือกใช้เครื่องสูบน้ำที่มีประสิทธิภาพสูงได้ง่าย		
7. มีการเปลี่ยนแปลงความดันในท่อจ่ายน้ำน้อยลง		
8. ถึงแม้จะเลือกใช้เครื่องสูบน้ำขนาดใหญ่เกินไปก็ไม่มีผลเสียต่อการทำงาน		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6-2 ตารางเปรียบเทียบข้อเสียของระบบจ่ายน้ำแบบต่างๆ

ระบบจ่ายน้ำจากถังสูง	ระบบถังลัดความดัน	ระบบสูบน้ำใหม่ควมดันเป็น เดินท่อโดยตรง
<ol style="list-style-type: none"> 1. ถังน้ำต้องอยู่สูงอาจทำให้เสียความสวยงาม 2. มีน้ำหนักมากทำให้สิ้นเปลืองค่าก่อสร้าง 3. ถ้ำก่อสร้างไม่ดีอาจเกิดการรั่วซึมและถ้าเกิดรอยรั่วขนาดใหญ่อาจทำให้เกิดความเสียหายได้ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. เนื่องจากมีออกซิเจนละลายอยู่ในน้ำสูงทำให้มีกรวดกร่อน 2. ความดันเปลี่ยนแปลงประมาณ 1.44 กก/ตร.ซม. 3. ต้องใช้เครื่องสูบน้ำที่มีความสูงกวาระบบจ่ายน้ำแบบถังสูง 4. ราคาก่อสร้างสูงและควบคุมการทำงานยาก 	<ol style="list-style-type: none"> 1. การควบคุมการทำงานยุ่งยาก 2. อาจมีปัญหาในการทำงานหากเครื่องสูบน้ำไม่ถูกต้อง 3. ไม่มีปริมาณน้ำสำรอง 4. การทำงานจะต้องเดินเครื่องสูบน้ำหนึ่งตลอดเวลา 5. เครื่องสูบน้ำต้องทำงานที่ช่วงกว้างมากทำให้ประสิทธิภาพต่ำ 6. เสียค่าใช้จ่ายสูง 7. ถ้ำเลือกเครื่องสูบน้ำขนาดใหญ่เกินไปนอกจากจะลงทุนสูงแล้วยังเสียค่าใช้จ่ายในการทำงานสูงตลอดเวลา

6.4.2 ระบบบำบัดน้ำเสีย

น้ำเสีย คือ น้ำที่ผ่านการใช้มาแล้ว ก่อนที่จะทำการระบายลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะควรจะผ่านกรรมวิธีต่างๆเพื่อให้สิ่งเจือปนในน้ำลดลง

ระบบบำบัดน้ำเสีย แบ่งการบำบัดเป็น 3 ชั้น คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การบำบัดโดยวิธีฟิสิกส์ ได้แก่ การใช้ตะแกรงกรองผง บ่อดักไขมันและบ่อดักทราย ในที่นี้กล่าวเฉพาะบ่อดักไขมัน น้ำเสียที่มาจากห้องครัวและห้องอาหารจะมีไขมันปนออกมาจะก่อให้เกิดปัญหาไขมันอุดตันในเส้นท่อ และเกาะตามผนังของบ่อต่างๆ เป็นปัญหาในการบำบัดน้ำเสีย

เนื่องจากไขมันจะลอยขึ้นสู่ผิวน้ำ จึงสามารถแยกออกจากน้ำโดยให้มีระยะเก็บกักที่นานพอสมควรบ่อดักไขมันควรสร้างใกล้จุดทิ้งน้ำเสีย เพราะไขมันสามารถแยกออกง่ายที่อุณหภูมิและไม่เกิดปัญหาท่ออุดตันภายในบ่อจะแบ่งเป็น 2 ส่วน โดยมีผนังกั้นกลางในบ่อแรกจะเป็นการดักชั้นแรกจะได้ไขมันจำนวนมากลอยที่ผิวน้ำ น้ำส่วนที่อยู่ด้านล่างจะไหลเข้าบ่อที่ 2 ดักไขมันส่วนที่เหลือแล้วจึงไหลออกจากบ่อ

2. การบำบัดโดยวิธีชีวะ การบำบัดโดยแบคทีเรียที่ไม่ต้องใช้ออกซิเจน (Anaerobic Bacteria) วิธีนี้จะใช้ Septic Tank ในการบำบัดเนื่องจากการก่อสร้างง่ายไม่มีเครื่องจักรและไม่ต้องการดูแลรักษามาก วัตถุประสงค์ของการใช้เพื่อแยกของแข็งที่ตกตะกอนนอกจากน้ำเสีย ส่วนน้ำใสจะถูกส่งไปบำบัดที่อื่น ตะกอนที่ก้นถังจะถูกแบคทีเรียย่อยสลายให้มีปริมาณน้อยลง แล้วสูบไปทิ้งเป็นครั้งคราวยังมีตะกอนที่ลอยน้ำ เช่น ไขมันอยู่บ้าง

ประสิทธิภาพในการลดมลสารโดยเฉลี่ย พบว่าสามารถลด BOD (Biochemical Oxygen Demand) ได้ 40-65 % ลดไขมัน 70-80 % และลดฟอสฟอรัสได้ 15 %

หลักการออกแบบ Septic Tank

1. ต้องสามารถเก็บน้ำเสียได้ประมาณ 24 ชั่วโมง โดยไม่รวมชั้นตะกอนและสิ่งแขวนลอยที่ผิวน้ำ (scum)
2. ต้องมีท่อหรือ Baffle กั้นที่ช่องน้ำเข้าออกเพื่อป้องกันตะกอนลอยออกไป
3. ต้องมีปริมาณเก็บตะกอนลอย และตะกอนที่ก้นถังอย่างเพียงพอ เพื่อไม่ให้เกิดการล้นออกนอกถังในระยะเวลาอันสั้น
4. ต้องมีท่อระบายก๊าซมีเทน (CH₄) คาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) และไฮโดรซัลไฟด์ (CH₂S) ซึ่งเกิดจากการย่อยสลายตะกอนนอกจากถัง
5. ควรแบ่งถังออกเป็น 2-3 ส่วน เพื่อให้มีการตกตะกอนที่ดีขึ้น

3. การบำบัดโดยแบคทีเรียที่ใช้ ออกซิเจน (AETOBIC BACTERIA) วิธีที่นิยมใช้กันในอาคารทั่วไป คือ

3.1 ขบวนการ (Activated Sludge) เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงใช้เนื้อที่ก่อสร้างน้อย โดยแบคทีเรียจะรวมกันเป็นกลุ่มลอยอยู่ในถังเติมอากาศซึ่งส่งน้ำเสียเข้ามาบำบัดและมีเครื่องเติมอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Aerotor) ทำงานอยู่ตลอดเวลาจากนั้นน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วและตะกอนแบคทีเรียจะไหลไปเข้าถังตะกอนเพื่อแยกเอาแบคทีเรียกลับมายังถังเติมอากาศใหม่ ส่วนน้ำใสจะไหลออกจากระบบฆ่าเชื้อโรค และทิ้งลงท่อระบายน้ำสาธารณะ

ในการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียจากอาคารสูงส่วนใหญ่จะมีอัตราการไหลของน้ำเสียไม่เกิน 1000 ลบ./วัน นิยมออกแบบให้ทำงานในช่วง (Extend aeration) เพื่อที่จะได้เกิดตะกอนแบคทีเรียส่วนเกินที่จะต้องกำจัดต่อไปให้มีปริมาณน้อย การสร้าง (Septic tank) ก่อนที่จะเข้าถังเติมอากาศสามารถลดความเข้มข้นของของแข็งแขวนลอยได้ และกำจัดเศษผงที่มากับน้ำเสียออกมาได้มาก ไม่เกิดปัญหาการอุดตันในเส้นท่อและเครื่องสูบน้ำ

การทำงานของระบบ สามารถเลือกใช้แบบให้น้ำไหลต่อเนื่อง (Continuous Flow) โดยน้ำเสียไหลเข้าถังเติมอากาศ และไหลต่อไปยังถังตกตะกอนตามปริมาณของน้ำเสีย หรือจะให้ทำงานแบบเติมเข้า-สูบออก (Fill and Draw) โดยให้น้ำเสียไหลเข้าถังเติมอากาศ (มีอย่างน้อย 2 ถัง) และเป่าอากาศให้ออกซิเจนจนน้ำเสียเต็มถังจึงหยุดเครื่องเป่าอากาศและเปลี่ยนส่งน้ำเสียไปเข้าถังเติมอากาศอีกถังหนึ่งหลังจาก หยุดเครื่องเป่าอากาศ และเปลี่ยนส่งน้ำเสียไปเข้าถังเติมอากาศอีกหลังจากหยุดเครื่องเป่าอากาศเป็นเวลา 2 ชั่วโมง น้ำใสส่วนบนซึ่งผ่านกระบวนการบำบัดแบคทีเรียแล้ว จะถูกสูบออกไปทิ้งและเติมน้ำเสียเข้าใหม่

ถังเติมอากาศควรมีระยะเวลาเก็บน้ำเสียได้ประมาณ 24 ชั่วโมงและมีค่าออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำในถังเติมอากาศไม่น้อยกว่า 1-3 มิลลิกรัม/ลิตร เครื่องเติมอากาศสามารถใช้ได้ทั้งแบบเป่าอากาศ (Diffused Air aerator) แบบใบพัดตีผิวน้ำ (Surface aerator) หรือแบบใต้น้ำ (Submersible aerator)

3.2 ขบวนการแผ่นชีวหมุน (Rotation Biological Contactor) เป็นวิธีที่ใช้แผ่นฟิล์มแบคทีเรียซึ่งเกาะอยู่กับแผ่นพลาสติกที่เป็นตัวกลาง รูปวงกลม เส้นผ่าศูนย์กลาง 2-3 เมตร โดยจะจมอยู่ในน้ำประมาณ 10 % ของพื้นที่ผิว และส่วนที่เหลือจะอยู่ในอากาศแผ่นพลาสติกที่ใช้เป็นตัวกลางนี้จะวางซ้อนห่างกันประมาณ 1.5-2.5 ซม. และหมุนด้วยความเร็ว 1-2 รอบ/นาที แผ่นพลาสติกหมุนลงไปใต้น้ำตะกอนก็จะติดขึ้นมาด้วย และไหลตกลงไปใหม่ทำให้เกิดการถ่ายเทออกซิเจนจากอากาศสู่น้ำแบคทีเรียที่เกาะอยู่กับแผ่นหมุนก็จะเกิดออกซิเจนทั้งโดยตรง และทางอ้อมจากการไหลของน้ำในถังปฏิกิริยา แผ่นฟิล์มแบคทีเรียซึ่งติดอยู่กับตัวกลางและลอยอยู่ในน้ำจะเป็นตัวลดมวลสารอินทรีย์ทั้งที่อยู่ในรูปของสารละลาย Dissolved หรือ Colloids เมื่อระบบทำงานต่อไปแผ่นฟิล์มจะหนาขึ้นทำให้ชั้นภายในที่ติดอยู่กับแผ่นพลาสติกขาดออกซิเจนเกิดการเน่าหลุดออกมาในน้ำ และไหลออกไปกับน้ำ (Effluents) จากนั้นก็จะเกิดแผ่นชีวใหม่ขึ้นมาทดแทนต่อไป

3.3 การบำบัดโดยวิธีเคมี คือการให้สารเคมีฆ่าเชื้อโรคที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ที่เหลืออยู่ให้เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมดไปก่อนจะทิ้งออกสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ สารเคมีที่นิยมใช้ คือ คลอรีน ไอโอดีน และโอโซนโดยใช้สารเคมีเหล่านี้ผสมกับน้ำที่ผ่านมาจากบ่อบำบัดทางชีวเวินถึงเชื้อโรคเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 75 นาที และให้ความเข้มข้นของสารเคมีอิสระเหลืออยู่ในน้ำออกเพื่อให้แน่ใจว่าเชื้อโรคได้ถูกฆ่าตายเป็นส่วนใหญ่

สรุปกระบวนการบำบัดน้ำเสีย

1. น้ำโสโครกจากโถส้วมและโถปัสสาวะจะต่อเข้า Septic Tank
2. น้ำเสียจากอ่างล้างมือ ห้องน้ำ คร้ว จะต่อเข้าบ่อดักไขมัน
3. นำน้ำที่ได้จากข้อ 1 และ 2 ไปบำบัดโดยวิธี Activated Sludge
4. เติมคลอรีนลงในถัง ฆ่าเชื้อโรค ที่บรรจุน้ำได้จากข้อ 3
5. สูบน้ำออกสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ



รูปที่ 6-33 แสดง ผังการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย

6.5 การป้องกันอัคคีภัย

การใช้ระบบป้องกันอัคคีภัยหรือระบบดับเพลิง สำหรับโครงการพิพิธภัณฑ์ดาราศาสตร์และอวกาศแยกออกได้ดังนี้

1. ระบบรดดับเพลิง
2. ระบบติดตั้งตายตัวและควบคุมการทำงานด้วยมนุษย์
3. ระบบที่สามารถเคลื่อนที่ไปยังที่ต่างๆได้
4. ระบบติดตั้งตายตัวและควบคุมการทำงานโดยอัตโนมัติ
5. ระบบป้องกันเพลิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบรดดับเพลิง

ขนาด, ชนิดและจำนวนของอุปกรณ์และรถยนต์ขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ที่ใช้เป็นมาตรฐานในการออกแบบถนน เข้า-ออกตามตาราง ต่อไปนี้

ตารางที่ 6-3 แสดงมาตรฐานในการออกแบบถนนเข้า-ออก

ขนาด	ความกว้าง(เมตร)	ความแปรเปลี่ยน
ความกว้างถนน (ต่ำสุด)	3.60	ในกรณีที่ใช้ขาค้างไฮโดรลิก ความกว้างจะเพิ่มขึ้น
ความสูงเพดาน (ต่ำสุด)	3.60	ในกรณีที่ใช้ขาค้างไฮโดรลิก ความสูงจะเพิ่มขึ้น
รัศมีการกักลับรถ	18-22	ขึ้นอยู่กับความเร็ว
ระยะทำการ	20-30	

ระบบติดตั้งตายตัวและควบคุมการทำงานด้วยมนุษย์

เครื่องมือในระบบนี้แบ่งตามการใช้สอยการทำงานด้วยมนุษย์ ได้ดังนี้

1. อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ เป็นตู้กระจกเล็กๆพร้อมกับมีค้อนไว้สำหรับทุบกระจกให้แตก แล้วกดปุ่มแจ้งเตือนอัคคีภัย
2. อุปกรณ์ดับเพลิง เป็นแบบหน้าหัวฉีดดับเพลิงพร้อมสาย ซึ่งมักจะใช้ในอาคารที่มีบริเวณกว้างพอสมควรและสามารถดับเพลิงด้วยน้ำได้โดยไม่เกิดอันตราย ระบบนี้จะติดตั้งในตำแหน่งที่สามารถเดินสายไปได้ไกลและสะดวก คือ ไม่เลี้ยวมาก รัศมีทำการประมาณ 30 เมตร หัวฉีดและท่อมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง $1 \frac{1}{2}$ นิ้ว และต้องมีปั๊มซึ่งสามารถเพิ่มแรงดันน้ำในกรณีที่มีไฟไหม้ในชั้นสูงๆ

ระบบติดตั้งตายตัวและควบคุมการทำงานโดยอัตโนมัติ

เครื่องมือในระบบนี้แบ่งตามการใช้สอยได้เป็น

1. อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ ซึ่งมีหลายชนิด สามารถเลือกใช้ได้ตามความต้องการและความเหมาะสม ได้แก่

- 1.1 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนแบบอุณหภูมิคงที่ (HEAT DETECTOR) อุปกรณ์ตรวจสอบความร้อนแบบอุณหภูมิคงที่ที่เป็นแบบมาตรฐานและราคาถูกที่สุด และมีความไวในการตรวจสอบน้อยที่สุด ดังนั้นโอกาสที่จะเกิดอุบัติเหตุให้ระบบดับเพลิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ในเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ยูเซ่เห็นประโยชน์ในการใช้ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำงานโดยไม่มีเพลิงไหม้จึงมีน้อยที่สุด อุปกรณ์ประเภทนี้ควรเลือกใช้เมื่อคาดว่าเพลิงที่จะเกิดขึ้นมีความร้อนสูงมาก เช่น น้ำมันหล่อลื่น เป็นต้น

- 1.2 อุปกรณ์ตรวจสอบแก๊ส (GAS DETECTOR) ตรวจสอบปริมาณการรั่วของก๊าซในที่ๆ คาดว่าอาจมีการรั่วของก๊าซได้และใช้ในการควบคุมการปล่อยก๊าซดับเพลิง
- 1.3 อุปกรณ์ตรวจสอบควัน (SMOKE DETECTOR) อุปกรณ์ตรวจสอบควันนี้มักจะทำให้กับเพลิงที่คาดว่าจะเกิดขึ้นอย่างช้าๆและมีควันมาก ตัวอย่าง ที่อาจนำมาประยุกต์ใช้งานได้ คือ ห้องคอมพิวเตอร์ และห้องเก็บกระดาษ
- 1.4 อุปกรณ์ตรวจสอบเปลวไฟ(FRAME DETECTOR) ในการใช้งานนั้นจะต้องใช้มากกว่าหนึ่งชนิดร่วมกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของแต่ละห้องแต่ละพื้นที่ สำหรับ อุปกรณ์ตรวจสอบเปลวไฟจะใช้งานในที่ซึ่งมีความต้องการตรวจสอบที่รวดเร็วมาก และ คาดว่าเพลิงที่ลุกไหม้จะมีเปลวไฟมากในขณะที่เริ่มลุกไหม้ ตัวอย่างเช่น ห้องเครื่องสูบน้ำมันหรือของเหลวไวไฟอื่นๆ เป็นต้น ซึ่งต้องการที่จะหยุดการทำงานของเครื่องสูบน้ำมันโดยเร็วในขณะที่เกิดเพลิงไหม้
- 1.5 HEAT INCREASING DETECTOR จะตรวจสอบอัตราการเพิ่มความร้อนมีความไวในการตรวจสอบมากเหมาะสมกับกรณีที่ไฟความร้อนสูงและลุกลามได้เร็ว การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอันเนื่องจากการใช้งานตามปกติเป็นปัญหาได้ เช่น การเดินหรือหยุดการทำงานของพัดลมระบายอากาศอาจทำให้อุปกรณ์ทำงานได้

2. อุปกรณ์ดับเพลิง อุปกรณ์สำหรับดับเพลิงในระบบนี้มี 2 ชนิด คือ

2.1 ระบบดับเพลิงแบบโปรยน้ำฝอยอัตโนมัติ (SPRINKLER SYSTEM)

2.2 ระบบดับเพลิงด้วยก๊าซ

2.1 ระบบดับเพลิงแบบโปรยน้ำฝอยอัตโนมัติ (SPRINKLER SYSTEM)

เมื่อเกิดเพลิงไหม้ ความร้อนของเปลวไฟที่เกิดขึ้นจะทำให้หลอดแก้วที่บรรจุน้ำยาที่อุดที่หัวฉีดอยู่ละลาย ทำให้น้ำที่อยู่ในท่อของระบบดับเพลิงฉีดน้ำออกมาโดยรอบพร้อมกัน การเลือกใช้เกณฑ์สีของหลอดแก้ว ซึ่งจะมีสีต่างๆตามอุณหภูมิที่ต่างกัน

ระบบนี้นิยมติดตั้งที่ฝ้าเพดานที่ห้องต่างๆ โดยทั่วไปของอาคารรวมทั้งทางสัญจรหลัก เช่น ห้องโถง บันได บันไดหนีไฟ ท่อดับเพลิงแบบนี้จะต้องตรงจากถังน้ำที่อยู่บนหลังคาการเดินท่อฝ้าเพดานจะต้องเตรียมเรื่องฝ้าเพดานเอาไว้

ตารางที่ 6-4 แสดงการกำหนดหัวฉีดดับเพลิง

ลักษณะการติดตั้งหัวฉีดดับเพลิง	ปกติ	สูง	สูงมาก
ระยะระหว่างแถวสูงสุด	4.5 ม.	4.5 ม.	3.6 ม.
ระยะห่างสูงสุดของหัวฉีดในแถว	4.5 ม.	4.5 ม.	3.6 ม.
พื้นที่สูงสุดต่อหัวฉีด	13.6 ม.	12.0 ม.	8.4 ม.

การทำงานของระบบน้ำฝอย

1. ระบบท่อเปียก (WET PIPE SYSTEM) จะมีน้ำที่มีความดันมาจ่อที่หัว SPRINKLER เมื่อของเหลวในหลอดแก้วได้รับความร้อนจะขยายตัวจนหลอดแก้วแตก น้ำที่จ่ออยู่จะพุ่งออกเป็นฝอยทันทีและเพื่อรักษาความดันน้ำให้คงที่จึงต้องเดินปั๊มน้ำเพิ่มเติมน้ำและความดัน
2. ระบบท่อแห้ง (DRY PIPE SYSTEM) เมื่อหลอดแก้วแตกความดันในระบบลดลงซึ่งจะทำให้วาล์วเปิดแล้วปล่อยน้ำออกมาผ่านหัว SPRINKLER แล้วพุ่งออกเป็นฝอย ระบบท่อแห้งนี้สามารถใช้ร่วมกับการใช้ HEAT DETECTOR ได้ กล่าวคือจะใช้หัว SPRINKLER แบบเปิด(ไม่ใช่หลอดแก้วหรือฟิวส์) HEAT DETECTOR จะส่งสัญญาณไฟฟ้าไปเปิดวาล์วให้น้ำพุ่งออกมาดับไฟ เมื่อสามารถจับอุณหภูมิที่สูงขึ้นเนื่องจากไฟไหม้ได้

2.2 ระบบดับเพลิงด้วยก๊าซ

ระบบดับเพลิงที่ใช้ก๊าซในการดับเพลิงที่มีประสิทธิภาพสูงและสามารถดับเพลิงที่เกิดจากเชื้อเพลิงเกือบทุกประเภทได้ ยกเว้นเฉพาะเชื้อเพลิงประเภทที่มีอยู่ในตัวเองเท่านั้น เนื่องจากก๊าซเป็นน้ำยาดับเพลิงชนิด " สะอาด " ซึ่งหลักการใช้งานแล้วไม่มีสิ่งใดหลงเหลืออยู่ที่จะต้องทำความสะอาดอีก จึงเป็นข้อได้เปรียบของระบบดับเพลิงชนิดนี้ เมื่อเทียบกับระบบดับเพลิงชนิดอื่นๆ ดังนั้นจึงนิยมนำมาใช้งานในพื้นที่ซึ่งจะต้องป้องกันเป็นพิเศษ และไม่ต้องการให้วัตถุหรืออุปกรณ์ที่อยู่ภายในห้องนั้นๆ เกิดความเสียหายจากน้ำยาจากน้ำยาดับเพลิง อาทิเช่น ห้องหรืออุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน ห้องสมุด ห้องเก็บเอกสารที่มีความสำคัญมากหรือพิพิธภัณฑ์ และในพื้นที่อื่นๆ ซึ่งการใช้น้ำหรือสารเคมีประเภท DRY CHEMICAL หรือ WET CHEMICAL จะทำให้สิ่งของที่อยู่ในพื้นที่นั้นเสียหาย

ก๊าซที่ใช้ในการดับเพลิงอยู่ในปัจจุบันนี้มี 3 ชนิด

ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษานี้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Halon 1301 (Bromotrifluoromethane)
- Halon 1211 (Bromochlorodifluoromethane)

ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO2) ดับเพลิงได้โดยการลดความเข้มข้นของออกซิเจนในอากาศ จนถึงจุดที่ไม่ช่วยในการลุกไหม้ ส่วนก๊าซฮาโลนเมื่อถูกความร้อนจะเกิดแยกตัวเป็นไฮออนและเกิดปฏิกิริยาถูกใช้กับอากาศจึงทำให้เกิดการลุกไหม้ของเชื้อเพลิง Halon 12111 มีพิษมากกว่า Halon 1301 ดังนั้นจึงควรจำกัดการใช้เฉพาะในอุปกรณ์ดับเพลิงแบบมือถือหรือแบบเคลื่อนย้ายได้ (Portable Fire Extinguisher) และมักใช้ในพื้นที่เปิดเท่านั้น ส่วน Halon 1301 เป็นก๊าซที่มีน้อยที่สุด จึงสามารถใช้ในพื้นที่ปิด หรือเรียกว่า Total Flooding System ได้ดีในที่นี้จะกล่าวถึงการเปรียบเทียบระหว่างระบบ CO2 และ Halon 1301 สำหรับพื้นที่ปิด

ในการใช้ระบบ Total Flooding พื้นที่นั้นต้องมีผนังปิดล้อมอยู่ทุกตำแหน่งทุกด้านแล้วจึงทำการฉีดก๊าซออกไป ให้มีความเข้มข้นสม่ำเสมอทั่วห้อง เพื่อดับเพลิงหรือระงับเพลิง การดับเพลิงและการระงับเพลิงมีความหมายแตกต่างกัน และใช้ปริมาณก๊าซไม่เท่ากัน การดับเพลิง หมายถึง การใช้ก๊าซที่มีความเข้มข้นสูงพอและรักษาระดับความเข้มข้นไว้ได้นานจนกระทั่งไม่มีจุดลุกไหม้ได้อีก ในการดับเพลิงจากเชื้อเพลิงที่มีการคูกอยู่ภายในจะต้องรักษาความเข้มข้นนี้โดยรอบให้มีระยะเวลาจนกว่าภายในจะเย็นลง

การใช้ Halon 1301 ที่มีความเข้มข้นประมาณ 5-7 % ของอากาศสามารถดับเพลิงที่ลุกเป็นเปลวอยู่ภายนอกได้อย่างง่ายไม่ขจัดการคูดังภายในได้ ดังนั้นจึงต้องรักษาระดับความเข้มข้นต่อไปอีก สำหรับการใช้น้ำ CO2 จะต้องมีความเข้มข้นดังกล่าวถึงอย่างน้อย 30% อย่างไรก็ตามถ้าบรรยากาศมีความเข้มข้นของ CO2 ในปริมาณดังกล่าวนี้ก็จะทำให้สิ่งมีชีวิตไม่สามารถอยู่ในที่นั้นได้ ดังนั้นก่อนจะทำการฉีด CO2 จะต้องให้สัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าสำหรับการหลบหนีเสียก่อน เนื่องจากระดับความเข้มข้นของ CO2 ดังกล่าวและ CO2 มีราคาถูก ดังนั้นในทางปฏิบัติจึงเพิ่มความเข้มข้นของ CO2 เป็น 50-60% เพื่อที่จะลด Smoking Period ลงด้วย

จะเห็นได้ชัดเจนว่าข้อได้เปรียบของ Halon 1301 ที่มีต่อ CO2 ก็คือความสามารถในการดับเพลิงได้โดยใช้ความเข้มข้นที่ต่ำกว่ามาก จึงมีความปลอดภัยต่อสิ่งที่มีชีวิตมากกว่าด้วยการใช้ ก๊าซปริมาณน้อยกว่าทำให้ต้องการถังและพื้นที่ในการเก็บน้อยกว่า อีกประการหนึ่ง Halon 1301 มีความหนาแน่นมากกว่า CO2 จึงสามารถเก็บภายในถังเดียวกันได้ปริมาณมากกว่า อย่างไรก็ตามราคาของก๊าซ Halon 1301 จะสูงกว่า CO2 มาก ดังนั้นโดยส่วนรวมแล้วระดับราคาของระบบดับเพลิง Halon 1301 จะสูงกว่าแต่มีประสิทธิภาพสูงตามไปด้วย

คุณสมบัติในการฉีดออกมาของ CO2 และ Halon 1301 อาจจะเป็นตัวประกอบสำคัญในการเลือกระบบได้ ในขณะที่ฉีดออกมาจะมีความเย็นจัดจนเกิดเป็นเกล็ดน้ำแข็งนี้ จะเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษาไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของห้อง ลดต่ำลง ถึงแม้ว่าความเย็นนี้จะมีผลดีต่อการดับเพลิง แต่อาจจะก่อให้เกิดความเสียหาย ความเปียกที่ผิวของสิ่งของจะเกิดความเสียหายได้ ในการฉีด Halon 1301 ออกมาก็จะทำให้ลากาศบริเวณนั้นเย็นลงด้วยเช่นกัน แต่ผลของความเย็นน้อยและไม่ก่อให้เกิดเกล็ดน้ำแข็งขึ้น ตลอดจนไม่อาจทำ ความเสียหายให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ

ในการฉีด CO₂ ให้มีความเข้มข้น 50 % นั้นจะทำให้เกิดมีความดันในห้องเพิ่มขึ้นประมาณหนึ่ง บรรยากาศโดยทั่วไปในห้องจะมีรูหรือช่องเปิดอยู่บ้าง ฉะนั้นการรั่วไหลของก๊าซในส่วนที่ออกไปจากห้องจึงเป็นการระบายความดันไปในตัว แต่ถ้าห้องมีการสร้างอย่างมิดชิดมากจะต้องจัดให้มีช่องระบายความดันซึ่งสามารถทำงานได้โดยอัตโนมัติเมื่อต้องการสำหรับ Halon 1301 ซึ่งใช้ในปริมาณน้อยก็เพียงพอแก่การดับเพลิง ดังนั้นความดันภายในห้องจึงเพิ่มขึ้นเล็กน้อย และโดยปกติไม่จำเป็นต้องช่วยจัดช่องระบายความดันพิเศษ

ระบบที่สามารถเคลื่อนที่ไปใช้ยั้งที่ต่างๆได้

ระบบดับเพลิงแบบนี้เหมาะสมที่จะใช้ในเหตุการณ์เฉพาะหน้า สำหรับผู้ที่ได้รับฝึกการดับเพลิงมาก่อนหรือฝึกแต่เพียงเล็กน้อย การดับเพลิงด้วยวิธีนี้มี สารดับเพลิงให้เลือกใช้หลายชนิดได้แก่

1. ชนิดกรดไฮโดรและก๊าซน้ำ เหมาะสำหรับไฟไหม้ต้นเพลิงที่เกิดจากกระดาษหรือไม้ ห้ามนำไปใช้กับต้นเพลิงที่เกิดจากน้ำมันหรือก๊าซและไฟฟ้าลัดวงจร
2. ชนิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เหมาะสำหรับดับไฟไหม้ที่ต้นเพลิงเกิดจากน้ำมันหรือก๊าซ ติดไฟหรือดับเพลิงที่เกิดจากกระดาษ ไม้ ห้ามใช้กับไฟที่เกิดจากไฟฟ้าลัดวงจร โดยที่ผู้ใช้จะไม่ได้รับอันตรายจากไฟฟ้าเพราะผงเคมีแห้งมีคุณสมบัติเป็นฉนวน แต่ต้องระวังไม่ให้ผงเคมีเข้าไปภายในร่างกายเพราะอาจเป็นอันตรายได้ นอกจากนี้ยังใช้ดับเพลิงที่เกิดจากกระดาษ ไม้ น้ำมัน และก๊าซได้เป็นอย่างดี แต่ภายหลังการใช้จะปรากฏคราบที่ทำ ความสะอาดได้ยาก

การป้องกันการขยายตัวของเพลิง

การที่เพลิงสามารถแพร่ขยายไปอย่างรวดเร็วเนื่องมาจากในบริเวณที่เกิดเพลิงไหม้จะมีความร้อนสูงทำให้เกิดการขยายตัวของอากาศ ซึ่งเป็นแรงดันให้เพลิงกระจายไปอย่างรวดเร็วนอกจากนี้ ในขณะที่เพลิงไหม้จะมีควันไฟเกิดขึ้นเป็นจำนวนมากซึ่งเป็นอุปสรรคสำคัญในการดับเพลิงของเจ้าหน้าที่เพื่อลดการขยายตัวของเพลิง และช่วยลดควันไฟ จึงได้มีการนำระบบระบายอากาศมาประยุกต์ใช้กับระบบป้องกันเพลิง โดยการพยายามควบคุมให้อาคารชั้นที่เกิดเพลิงไหม้มีความดันลดลง และพยายามควบคุมให้ชั้นเหนือและใต้ชั้นที่เกิดเพลิงไหม้มีความเย็นขึ้น โดยใช้พัดลมขนาดใหญ่ 2 ชุด ชุดหนึ่งจะทำหน้าที่ดูดลมร้อน ในขณะที่เดียวกันก็จะดูดควันไฟออกมาจากชั้นที่เกิดเพลิงไหม้ อีกส่วนหนึ่งเป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับภารกิจการเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใหม่ และอีกชุดหนึ่งจะทำหน้าที่จ่ายอากาศบริสุทธิ์เข้ามาในอาคาร ชั้นเหนือและใต้ ชั้นที่เกิดเพลิงไหม้ให้มีการขยายตัวข้างลง ระบบดังกล่าวไม่ได้หมายความว่า จะช่วยให้เพลิงไม่ขยายตัว แต่เป็นระบบที่ช่วยให้เพลิงขยายตัวข้างลงและช่วยลดควันไฟ ผลจากแรงดันลมภายนอกอาคารสูงก็มีผลต่อความดันอากาศสูงก็มีผลต่อความดันอากาศภายในอาคารด้วย

การแบ่งเขตป้องกันเพลิง

วิธีนี้จะช่วยป้องกันไม่ให้เพลิงและควันไฟลุกลามไปได้อย่างรวดเร็วอีกวิธีหนึ่ง ก็คือ การแบ่งเขตการป้องกันเพลิง FIRE ZONE โดยการจัดให้มีผนังงานที่แนวแบ่งเขตกัน ตัวอย่างของการแบ่งเขตป้องกันเพลิง ได้แก่ การจัดให้มีผนังกันไฟและประตูกันไฟ สำหรับโรงลิฟต์ การป้องกันเพลิงระหว่างชั้นของอาคาร เป็นต้น

สำหรับอาคารที่มีพื้นที่ในแต่ละชั้นใหญ่มาก ก็อาจจะแบ่งเขตป้องกันเพลิงเป็นส่วนย่อยลงไปอีกผนังกันไฟควรทำจากวัสดุซึ่งสามารถทนไฟได้ไม่ต่ำกว่าชั่วโมง เช่น อิฐบล็อก และต้องกันทะลุฝ้า เพดานจนยันกับพื้นด้านบน

การป้องกันบันไดหนีไฟ

บันไดหนีไฟเหมือนกับช่องทอซึ่งในขณะที่เกิดเพลิงไหม้จะทำหน้าที่เป็นปล่องไฟอย่างดีหากไม่มีการป้องกันเพลิงและควันไฟไม่ให้เข้าไปในบันไดหนีไฟแทนที่บันไดนั้นจะเป็นทางหนีไฟในขณะที่เกิดเพลิงไหม้ ก็จะกลายเป็นเตาย่างหรือเตารวมควันไป สาเหตุเดียวกันนี้จึงมีการห้ามใช้ลิฟต์ในขณะที่เกิดเพลิงไหม้ เพราะในขณะที่เกิดเพลิงไหม้นั้นปล่องลิฟต์จะแปรสภาพเป็นปล่องไฟ

บันไดหนีไฟที่ถูกต้อง จะต้องมียังโดยรอบเป็นผนังกันไฟ และมีประตูกันไฟที่เมื่อเปิดแล้วจะต้องปิดได้เอง และยังมีห้องหน้าบันไดหนีไฟอีกชั้นหนึ่ง ทำให้มีประตูหนีไฟ 2 ชั้น จะช่วยให้เพลิงและควันไฟมีโอกาสเข้าไปในบันไดหนีไฟน้อยลง

บันไดหนีไฟที่อยู่ติดกับผนังอาคาร จะมีช่องหน้าต่างเปิดออก ภายนอกอาคารทุกชั้นเพื่อช่วยให้มีอากาศบริสุทธิ์ภายในบันไดหนีไฟ

เมื่อจำเป็นต้องมีบันไดหนีไฟอยู่ตรงกลางอาคารก็จะต้องระมัดระวังเป็นพิเศษและอาจจะต้องมีระบบเพิ่มความดันภายในบันไดหนีไฟ โดยการใช้พัดลมขนาดใหญ่เป่าลมอัดเข้าไปภายในบันไดหนีไฟ เมื่อเปิดประตูหนีไฟ ลมที่มีความดันภายในตัวบันไดจะดันออก ทำให้ควันไฟไม่สามารถเข้าไปในบันไดหนีไฟขนาดของพัดลมจะขึ้นอยู่กับ ปริมาณการเปิดของประตูหนีไฟในขณะที่เกิดเพลิงไหม้ว่ามีโอกาสเปิดพร้อมกันกี่บาน และโดยทั่วไปจะกำหนดให้ความดันลมในบันไดไม่ต่ำกว่า 0.015 นิ้วน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การป้องกันระบบท่อลม

ท่อลมเป็นทางหนึ่ง ที่ทำให้การลุกลามของเพลิงและควันไฟไปได้อย่างรวดเร็ว เพราะท่อลมเดินกระจายโดยทั่วไปในอาคาร การป้องกันการลุกลามของเพลิงและควันไฟกับระบบท่อลมสามารถทำได้โดยวิธีการต่างๆ คือ

1. ติดตั้งระบบควบคุม เพื่อหยุดเครื่องส่งลมเย็นเมื่อได้รับสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้
2. ติดตั้งแผ่นปิดท่อกันไฟ ตามจุดที่สำคัญในระบบท่อลมเช่นที่ตำแหน่งช่องท่อและผนังกันไฟ
3. ออกแบบท่อลมให้ถูกต้องตามมาตรฐาน ท่อลมสำหรับการระบายควันจากเตาทำอาหารที่มีไขมันควรจะทำจากเหล็กแผ่นเชื่อมรอยต่อ และตะเข็บแล้วหุ้มภายนอกด้วยวัสดุกันไฟ เช่น แคลเซียมซิลิเกต พร้อมทั้งมีจุดระบายไขมันที่ถูกต้อง
4. ติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับพัดลมและอุปกรณ์ต่างๆที่ได้มาตรฐานและมีคุณภาพโดยยึดมาตรฐานของการไฟฟ้าฯ
5. ติดตั้งพัดลมระบายอากาศในตำแหน่งที่สะดวกที่สุด และไม่ควรมีวัสดุที่ติดไฟได้ง่ายอยู่ใกล้เคียง เพราะมอเตอร์พัดลมอาจไหม้และทำให้บริเวณใกล้เคียงพลอยติดไฟไปด้วย

นอกจากนี้การเลือกวัสดุในการประกอบท่อลมก็ควรที่จะพยายามเลือกวัสดุที่ไม่ติดไฟได้ง่ายในปัจจุบันนี้จะพบว่าวัสดุที่ใช้ในระบบท่อลม อันได้แก่ ฉนวนหุ้มท่อลม ส่วนใหญ่ยังมีเปลือกกระดาษอลูมิเนียมฟอยด์ที่ติดไฟได้ง่าย และในการทำท่อลม ซึ่งส่วนใหญ่คือ พลิ้นโค้ดก็ติดไฟได้ง่าย ต่อไปก็อาจจะต้องพิจารณาใช้วัสดุที่มีความปลอดภัยมากกว่านี้

ท่อลมที่ทะลุผ่านแนวแบ่งเขตป้องกันเพลิง ควรจะมีแผ่นปิดท่อกันไฟติดตั้งกันเพลิงดังที่ได้กล่าวแล้วและถ้าเป็นไปได้ควรจะให้มีย่อลมทะลุแนวแบ่งเขตนี้ให้น้อยที่สุด และแผ่นปิดท่อกันไฟที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันมักจะทำงานโดยอาศัยความร้อน (ใช้ FUSIBLE LINK) ซึ่งกว่าจะทำงานและติดกันไฟก็จะกินเวลานานในช่วงก่อนหน้าควันไฟก็อาจจะกระจายไปตั้งมากมายแล้วก็ได้ ดังนั้นการกำหนดตำแหน่งและจำนวนเครื่องส่งลมเย็นจากจะคำนึงถึงเรื่องประโยชน์ใช้สอยและอื่นๆแล้ว เมื่อมองในแง่ของความปลอดภัยก็ต้องพิจารณาถึงการแบ่งเขตป้องกันเพลิงนี้ด้วย

การหนีไฟ

ไฟบอกทางหนีไฟ เมื่อสัญญาณเตือนไฟไหม้ดังขึ้น ไฟบอกทางหนีไฟจะติดขึ้นทันทีจะมีลักษณะเป็นลูกศรชี้ทิศทางต่อกันไปจนถึงบันไดหนีไฟ โดยที่สัญญาณไฟบอกทางจะมีตัวหนังสือบอกทาง เช่น FIRE ESCAPE

บันไดหนีไฟ ในเวลาปกติจะใช้เป็นบันไดทั่วไป เมื่อมีไฟไหม้ระบบอัตโนมัติจะ
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในชองบันไดจะทำงานโดฟัดลมที่ชั้นดาดฟ้าจะเดินเครื่องเป่าลมลงมาจากชั้นบนอัดอากาศในชองบันไดไม่ให้ควันไฟเข้ามาในชองบันได

ลิฟต์ดับเพลิง ปกติจะใช้เป็นลิฟต์ขนของแต่เมื่อเกิดไฟไหม้จะเปลี่ยนเป็นลิฟต์ดับเพลิงและความเร็วของลิฟต์จะสามารถเคลื่อนที่จากชั้นล่างสุดถึงชั้นบนได้ในเวลา 1 นาที ส่วนลิฟต์โดยสารจะลงมาหยุดที่ชั้นล่างทั้งหมด

อนึ่งเมื่อเกิดไฟไหม้เครื่องปั่นไฟสำรอง จะทำงานจ่ายกระแสไฟฟ้าให้แก่ไฟบอกทางหนีไฟพัดลมอัดอากาศและลิฟต์ดับเพลิง

การหนีทางอากาศ โดย HELICOPTER ซึ่งจะมีลานจอดอยู่บนดาดฟ้า

6.6 การกำจัดขยะ

ขยะสามารถกำจัดให้หมดไปได้โดยวิธีการดังต่อไปนี้

1. กองรวมกัน (DUMP)
2. ถมที่ดิน (SANITARY FILL)
3. เผา (INCINERATOR)

1. การกองรวมกัน (DUMP)

ขยะถูกนำไปกองรวมกันไว้ในบริเวณที่กำหนด โดยแยกขยะที่สามารถสลายตัวไปโดยธรรมชาติได้จากขยะที่ไม่สลายตัว เช่น กระจัง กุ้งพลาสติก หรืออาจกองรวมกันเลยก็ได้ แล้วกำจัดทำลายโดยการเผาเป็นระยะๆ นำขี้เถ้าไปไถกลบกลับไปกับดินเหมาะสำหรับบริเวณที่มีความหนาแน่นน้อยมีพื้นที่มาก

ข้อดี

1. ใช้ถมบริเวณไม่เหมาะสมในการเพาะปลูก
2. เป็นวิธีที่ง่าย ราคาถูก สะดวกต่อการทำงานและควบคุมดูแลได้

ข้อเสีย

1. เป็นที่เพาะพันธุ์ของแมลงและสัตว์จำพวกหนู
2. มีกลิ่นเหม็นน่ารังเกียจ

บริเวณกำจัด

1. ควรอยู่ห่างบริเวณที่พักอาศัย
2. ทิศทางของลมไม่พัดสู่บริเวณที่พัฒนาแล้ว

3. ควรอยู่ในโซนอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่

5 ไร่ ต่อการบริการประชาชน 10,000 คน

2. ถมที่ดิน (SANITARY FILL)

วิธีการคล้ายกับวิธีการแรกโดยแยกขยะที่ไม่สามารถนำเป็ยออกแล้วนำขยะที่สามารถนำเป็ย
ได้ไปถมที่ดิน กลบด้วยดินอีกชั้นหนึ่ง เหมาะสำหรับบริเวณที่มีความหนาแน่นปานกลาง

ข้อดี

1. เปรียบเทียบกับประโยชน์ที่ได้รับแล้วเป็นวิธีที่ราคาถูกลง
2. ไม่เกิดมลภาวะ (POLLUTION)
3. ใช้ฟื้นฟูสภาพที่ดิน

ข้อเสีย

1. ในขณะที่ทำการถมต้องการการควบคุมดูแลใกล้ชิด
2. การทำงานที่ไม่ถูกวิธีจะทำให้บริเวณที่ถมเป็นแหล่งเพาะแมลงและสัตว์จำพวกหนู
บริเวณกำจัด

บริเวณที่ต้องการฟื้นฟูสภาพที่ดิน

พื้นที่

10 ไร่ ต่อการบริการประชาชน 10,000 คน

3. เเผา (INCINERATOR)

กำจัดขยะทั้งหมดโดยการเผาในเตาเผา ซึ่งมีวิธีการเผาต่างๆแตกต่างกันออกไป แต่ละแบบต้องม
ีการดูแลควบคุมอย่างใกล้ชิด เหมาะสำหรับบริเวณที่มีประชาชนหนาแน่น

ข้อดี

1. ไม่มีปัญหาเรื่องแมลง, หนู
2. ใช้ร่วมกับวิธีถมที่ดิน โดยการเผาขยะที่ไม่สามารถนำเป็ยได้
3. มีพลังงานออกจากการเผาซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

ข้อเสีย

1. ค่าใช้จ่ายสูง
2. ปัญหาเรื่องอากาศเป็นพิษ

บริเวณกำจัด

1. ควรอยู่ในโซนอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ต้องคำนึงถึงทิศลม

พื้นที่

ใช้พื้นที่ 25 - 50 ไร่

6.7 ระบบปรับอากาศในอาคาร

การแสดงนิทรรศการต้องมีการควบคุมและระบายอากาศที่ดี ดังนั้นการใช้ระบบปรับอากาศให้เหมาะสมกับองค์ประกอบแต่ละส่วนภายในอาคาร จึงเป็นเรื่องที่สำคัญ แบ่งออกเป็น 3 ระบบ ดังนี้

1. เครื่องปรับอากาศส่วนกลาง (CENTRAL AIR-CONDITIONER)

เป็นเครื่องปรับอากาศที่มีระบบเหมือนระบบอื่นๆ เพียงแต่มีสารทำความเย็นเพิ่มขึ้นอีกอย่างหนึ่งคือ น้ำแทนที่จะเดินท่อน้ำยาแอร์ไปที่ FAN COIL ในแต่ละแห่งเพื่อทำความเย็นโยใช้น้ำผ่านไปทำความเย็นแทน ระบบนี้เหมาะกับสถานที่กว้างๆหากเป็นระบบธรรมชาติจะเสียค่าน้ำยาแอร์เป็นจำนวนมากแต่ต้องขึ้นอยู่กับกำลังปั้มน้ำ และต้องมีเครื่องระบายความร้อนที่มีประสิทธิภาพจำเป็นต้องมีหอทำน้ำเย็นขนาดใหญ่ (COOLING TOWER) เพื่อทำความเย็นในระบบ

ห้องแอร์และ COOLING TOWER ในระบบนี้จะมีเสียงรบกวน การสั่นสะเทือนและการระบายความร้อน และอาจรบกวนส่วนอื่นๆของอาคารได้ แต่ระบบปรับอากาศแบบนี้จะมีการกระจายลมในห้อง การกำจัดฝุ่นละอองและสิ่งสกปรก การถ่ายเทอากาศและการควบคุมเสียง และการควบคุมความชื้นได้ดีกว่าเครื่องปรับอากาศแบบชุด จึงเลือกใช้ในส่วน ห้องแสดงนิทรรศการ ห้องโถงขนาดใหญ่ ห้องประชุม

2. ระบบปรับอากาศ (ROOM AIR-CONDITION)

เป็นเครื่องปรับอากาศขนาดเล็ก มีความสามารถทำความเย็นเครื่องละ 0.5-2 ตัน ที่นิยมแบบแยกส่วน (SPRIT TYPE) ส่วนที่ระบายความร้อนด้วยอากาศ (CONDENSER) จะติดตั้งนอกอาคาร ส่วนตัวทำความเย็น (COOLING COIL) และพัดลมติดตั้งภายในห้อง เรียกรวมว่า FAN COIL UNIT เครื่องปรับอากาศแบบนี้มีขนาดเล็ก จึงติดตั้งง่ายมีความสามารถรักษาความเย็นภายในห้อง เลือกใช้ในส่วนที่มีช่วงการใช้งานแตกต่างกันออกไป หรือใช้งานเป็นครั้งคราว เพื่อความประหยัด เช่น ห้องบรรยาย ห้องทดลอง ห้องโสตทัศนศึกษา

3. ระบบปรับอากาศแบบ (PRECISION AIR-CONDITION)

เป็นระบบปรับอากาศในห้องที่ต้องการควบคุมอุณหภูมิ และความชื้นให้ได้ตามที่ต้องการ โดยเฉพาะห้องคอมพิวเตอร์ ห้องเก็บฟิล์ม หรือห้องที่เก็บอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ เพื่อป้องกันฝุ่นและควบคุมความชื้นป้องกันความเสียหายที่เกิดขึ้นได้และเพื่อให้อุปกรณ์เหล่านี้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาขนาดของระบบปรับอากาศและขนาดของห้องเครื่อง

ข้อมูลจากเอกสารประกอบคำบรรยาย วิชาอุปกรณ์ประกอบอาคาร เรื่อง ระบบปรับอากาศ โดย
อาจารย์ ธีรมน ไวโรจนกิจ

ตารางที่ 6-5 COOLING LOAD CHECK FIGURES

CLASSIFICATION	OCCUPANCY			LIGHT			REFRIGERATION		
	Sq. FT/PERSON			WATT/Sq. FT			SQ. FT/TON		
	LO	AV	HI	LO	AV	HI	LO	AV	HI
AUDITORIUM	15	11	6	1	2	3	400	250	9
EDUCATION - FACILITIES	30	25	20	2	4	6	240	185	15
LIBRARIES&MUSEUM	80	60	40	1	1.5	3	340	280	20
OFFICE AREA	130	110	80	4	6	9	360	280	19
PUBLIC AREA	100	80	50	1	1.5	2	175	140	110

ตารางที่ 6-6 MACHINE ROOM FOR CENTRAL CHILTED WATER SYSTEM

BUILDING (TONS)	APPROX ROOM SIZE (METER)	APPROX (Sq. Ft)	APPROX OPERATING WATER CAP.
100	4 x 10	40	3,500
200	6 x 10	60	5,000
300	8 x 10	80	7,000
400	5 x 12	100	8,000
600	10 x 12	120	10,000
800	10 x 12	120	2 x 8,000
1,000	10 x 14	140	2 x 9,000 or 3 x 7,000
2,000	12 x 20	240	3 x 10,000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ปฏิบัติงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6-7 COOLING TOWER

TONS	APPROX DIMENSION (METER)	APPROX TOR WEIGHT (Kg)
100	5 x 2	2,000
200	5 x 2.5	3,000
300	5 x 2.5	4,000
400	6 x 3	5,000
600	8 x 3	7,000
800	10 x 6	8,000

6.8 การจัดการพลังงานในอาคาร

แนวคิดในเรื่องการจัดการเรื่องการลดค่าไฟฟ้าซึ่งในการออกแบบงานระบบแสงสว่างในอาคารสามารถช่วยลดค่าใช้จ่ายได้เป็นอย่างมาก เรื่องการให้แสงสว่างในอาคาร ถ้าสามารถใช้แสงฟลูออเรสเซนต์ได้ดี แต่ก็ใช้ประเภทอินแคนเดสเซนต์ก็อาจจะช่วยลดค่าใช้จ่ายลงได้อย่างน่าพอใจ ห้องบรรยายหากใช้ไฟฟ้าเหมือนอย่างที่ใช้ในห้องแสดงได้ดี ส่วนการจัดแสดงวัตถุเป็นพิเศษในระยะสั้นก็ใช้แสงโคก็ได้ตามต้องการ

แสงสว่างภายนอกอาคารเป็นส่วนสำคัญที่จะพิจารณาถึง เพราะสามารถเน้นให้เห็นว่าอาคารดังกล่าวนี้เป็น พิพิธภัณฑสถานและเป็นการเน้นให้พิเศษลงไปแก่อาคาร ในฐานะที่เป็นการอำนวยความสะดวกแก่ชุมชนที่สำคัญนอกจากนั้น เป็นส่วนสำคัญยิ่งในการรักษาความปลอดภัยและให้ความปลอดภัยแก่ชุมชนชนที่อยู่นอกอาคาร และทางออกทุกทางควรติดไฟฟ้า

ตารางที่ 6-8 ตารางการเปรียบเทียบการสะท้อนของสีต่างๆเพื่อประกอบการให้สีภายในอาคาร

สี	อัตราการสะท้อน (%)
ขาว	80-90
เหลือง-ครีม	65-75
เหลืองออกน้ำตาล	55-65
ชมพู	40-70
เทา	35-50
เขียวแก่	25-50
น้ำเงินแก่	10-20
น้ำตาล	8-12
แดง	15-25
แดงเข้ม	7
ดำ	2-5

เปอเซนต์ในการสะท้อนแสงสว่างของส่วนต่างๆของห้องภายในห้องนั้นปริมาณของแสงย่อมขึ้นกับคุณภาพในการสะท้อนแสงของสี จากพื้น เพดาน ผนัง การออกแบบให้มีแสงสว่างที่เหมาะสมในการกระจายแสง ไม่เคื่องตา ควรมีค่าของการสะท้อนเป็นเปอร์เซ็นต์ ดังนี้ ตารางที่ 6-9 ตารางเปรียบเทียบค่าการสะท้อนของวัสดุแต่ละชนิด

เพดาน	80 %
ผนังตอนบนติดเพดานถึงขอบล่าง	70-80 %
ผนังตอนใต้ของหน้าต่างลงมา	50-60 %
โต๊ะอุปกรณ์	25-40 %
กระดานเขียนชอล์ก	20 %
พื้น	20-30 %

ข้อสังเกต	เพดาน	ต้องใช้สีอ่อนที่สุด
	พื้น	ใช้สีแก่ที่สุด
	ผนัง	ใช้สีปานกลาง
	ความกว้าง	ห้องยิ่งกว้าง แสงสว่างยิ่งลดลง
	ความสูง	ห้องยิ่งสูง แสงสว่างจะมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่เผยแพร่ไว้สำหรับการใช้งานเท่านั้น ไม่สามารถนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.9 ระบบเสียงและระบบโทรศัพท์

ระบบเสียงประกาศ เพื่อให้เกิดความสะดวกในการแจ้งข่าวสารหรือสัญญาณต่างๆ ทั้งภายในและภายนอกอาคาร มีเจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิคคอยควบคุม ติดตั้งลำโพงขยายเสียงในส่วนที่แสดงนิทรรศการโดยแบ่งเป็น ZONE เพื่อให้สามารถควบคุมเฉพาะที่ต้องการได้ ติดตั้งระบบ INTERCOM ติดต่อกับห้องควบคุม เมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินและจุดประสงค์อื่นๆ และในส่วนสำนักงานรวมทั้งบางจุดมีระบบเสียงเฉพาะ เช่น ส่วนหอประชุม, ห้องบรรยาย ที่มีการควบคุมแยกออกมาแต่สามารถติดต่อกับห้องควบคุมรวมได้

6.10 ระบบไฟฟ้า

ก่อนที่จะทำการเลือกระบบไฟฟ้าและออกแบบ ผู้ออกแบบจำเป็นต้องทราบปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ใช้ในอาคารเสียก่อน โดยคำนวณจากอุปกรณ์ต่างๆทั้งหมดในอาคาร ที่จำเป็นต้องใช้กระแสไฟฟ้า หา DEMAND LOAD ว่าเป็นจำนวนเท่าใด เพื่อที่จะเลือกใช้หม้อแปลงที่มีขนาดเหมาะสม และเพียงพอต่อความต้องการของส่วนต่างๆในโครงการ

ระบบไฟฟ้าภายในโครงการมีประเภทต่างๆ ดังนี้

1. ไฟฟ้าแรงสูง สายไฟฟ้าแรงสูงจะต่อจากสายเมนของการไฟฟ้านครหลวง ซึ่งกำหนดให้แนวการเดินทางสายไฟฟ้า ตามแนวถนนหน้าโครงการ เป็นไฟฟ้าแรงสูงกำลัง 12 KV เข้าสู่อาคาร ใช้สายเคเบิลร้อยท่อ Z RIGID STEEL CONDUCT) ผึงได้ดิน ต่อเข้าห้อง HIGH VOLTAGE TRANSFORMER ซึ่งอยู่ใกล้ห้องเครื่องปรับอากาศ โดยมี TRANSFORMER 2 ตัว ตัวหนึ่งใช้กับ CHILLER WATER PUMP , CONDENSER WATER PUMP , COOLING TOWER และ AHU ส่วนอีกตัวใช้กับไฟฟ้ากำลังและไฟฟ้าแสงสว่างภายในอาคาร ซึ่ง TRANSFORMER จะแปลงไฟฟ้าจากกำลังสูงเป็นกำลังต่ำ ส่วนนี้จะเป็นส่วนที่เกิดความร้อน และมีอันตราย ควรออกแบบที่ตั้งเป็นสัดส่วน เพื่อความปลอดภัย

TRANSFORMER UNITS อาจแบ่งเป็น 3 UNITS คือ

1. UNIT ส่วนจัดแสดงงาน
2. UNIT ของส่วนสำนักงาน
3. UNIT ส่วนห้องฟ้าจำลอง

เหตุผลของการแยก UNIT เพื่อเป็นการแบ่งภาระรับ LOAD ไฟฟ้า

2. ไฟฟ้ากำลัง เป็นระบบ 380 V. 3 PHASE 4 สาย 50 HZ. 2.5 KW. สำหรับใช้เดินเครื่องและอุปกรณ์ในระบบปรับอากาศ ระบบไฟฟ้าของห้องจัดแสดงและ AUDITORIUM, ห้องฟ้าจำลอง

3. ไฟฟ้าแสงสว่าง เป็นระบบ 240 V. 2 PHASE 3 สาย 50 HZ. สำหรับใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ และไฟฟ้าแสงสว่างทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ไฟฟ้าฉุกเฉิน โดยจะพิจารณาถึงความสำคัญในแต่ละกิจกรรม จะแบ่งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉินเป็น 2 แบบ คือ

4.1 เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากลาง (GENERATOR SET) จะจ่ายไฟฟ้าไปยังส่วนกิจกรรมที่มีผู้ใช้มาก และมีความจำเป็นที่จะต้องดำเนินกิจกรรมต่อไปโดยไม่ขาดตอน คือ ส่วนการจัดแสดง ส่วนโถง AUDITORIUM และส่วนห้องฟ้าจำลอง, ส่วนอิเล็กทรอนิกส์ เช่นส่วนรักษาความปลอดภัย

4.2 เครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน (EMERGENCY LIGHTING) จะเป็นเครื่องให้แสงสว่างเป็นจุด เพื่อป้องกันอันตรายจากการโจรกรรมที่อาจเกิดขึ้น ในกรณีที่ระบบไฟฟ้าขัดข้อง

6.11 ระบบรักษาความปลอดภัย

ภายในพิพิธภัณฑ์เป็นอาคารที่เก็บแสดงชิ้นงานที่มีค่ามากมาย รวมทั้งอุปกรณ์ต่างๆ ที่มีราคาสูง ดังนั้นจึงต้องคำนึงถึงความปลอดภัยทั้งทางธรรมชาติ อัคคีภัย และการโจรกรรม โดยได้แบ่งระบบรักษาความปลอดภัยเป็น

การป้องกันการโจรกรรม

เริ่มตั้งแต่การออกแบบ โดยจะต้องคำนึงถึงการจำกัดให้ทางเข้าออกมีน้อยทางมากที่สุดและการควบคุมประสิทธิภาพ เพื่อการป้องกันการโจรกรรม

เทคนิคการป้องกันภัย

ระบบแจ้งภัยที่ใช้ สามารถแบ่งเป็น

1. เทคนิคทางกลศาสตร์ (MECHANICAL TECHNIQUES) เป็นการป้องกันรักษาความปลอดภัยที่ใช้กันอยู่ทั่วไป
 - การล้อมรั้วที่มั่นคงแข็งแรง
 - ใช้ระบบกุญแจ ไซประตูและตู้จัดแสดง
 - ตู้กระจกกันสั่นสะเทือน (SHOCK-PROOFING) และ (BULLET-PROOFING)
 - ใช้พลาสติกหนา
 - สร้างห้องนิรภัย ตู้นิรภัย ป้องกันทั้งโจรภัยและอัคคีภัย
 - ใช้บานประตูเหล็กสำหรับห้องสำคัญ
2. เทคนิคทางไฟฟ้า(ELETRICAL TECHNIQUE)ALARM SYSTEM ประกอบด้วยDETECTOR ซึ่งจะรายงาน TRANMISSION เป็นเสียง ALARM ซึ่งเครื่องช่วยป้องกันและรักษาความปลอดภัย มีเทคนิคอยู่มาก เช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 ELECTRIC AND ELETRONIC DEVICE

- SOUND DETECTOR ใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์จับเสียงถ้ามีคนเข้าไป ในสถานที่ที่ติดตั้งเครื่องตรวจจับเอาไว้ หรือถ้ามีการรบกวน ทำให้เกิดเสียงขึ้นแล้วเครื่องจับเสียงรายงานไปยังสัญญาณแจ้งเหตุที่ทำให้เกิดเสียงกริ่งแจ้งภัย
- CAPACTANCE-VARISTION DEVICE โดยอาศัยหลักการเปลี่ยนแปลงของประจุไฟฟ้า ถ้ามีคนเข้าไปในเขตติดตั้ง ประจุไฟฟ้าจะถูกรบกวน เพราะตัวคนเป็นตัวนำไฟฟ้าจึงทำให้ประจุไฟฟ้าเปลี่ยนแปลง
- ULTRASONIC DETECTOR ใช้เครื่องเสียง ULTRASONIC เมื่อมีการเคลื่อนไหวผ่านเสียง ทำให้ค่าคลื่นเสียงที่ตั้งไว้ลดลง และยังสามารป้องกันขั้วคีย์ได้ด้วย

2.2 เทคนิคทางกลศาสตร์และอิเล็กทรอนิกส์ (ELECTROMECHANICAL DEVICE)

- เครื่องตรวจจับการกระทบกระเทือน มักใช้ป้องกันวัตถุ ตู้แสดง ตู้เซฟ กำแพง ประตู และหน้าต่าง
- ขดลวดไฟฟ้า WIRE CAPETS เพื่อป้องกันการใช้เครื่องมือเจาะเหล็กด้วยตะเกียงฟู
- การควบคุมทางเข้า ELECTRO MECHANICAL CONTROL AND COCKING OF EXIT จะทำงานเมื่อเกิดเหตุโดยจะปิดอัตโนมัติหรือจะใช้คนกดสวิทช์ก็ได้

2.3 ระบบ ELECTREMAGNETIC ได้แก่ เครื่องเรดาร์ ความเปลี่ยนแปลงของลักษณะกริ่งแม่เหล็กที่สะท้อนกลับมาจากการที่มีวัตถุเคลื่อนที่ผ่านเข้ามาใกล้แรงของคลื่นแม่เหล็กกริ่งที่สะท้อนกลับจะถูกส่งเข้ามาเครื่องรับและเกิดเป็นเสียงสัญญาณเสียง

2.4 เทคนิคทางทัศนศาสตร์ OPTICAL TECHNIQUES

- เครื่องกันด้วยแสงสว่าง (VISIBLE LIGHT TELEVISION) ใช้ลำแสงพุ่งตรงไปยัง PHOTO ELECTRIC CELL ถ้ามีสิ่งใดรบกวนทางเดินแสง สัญญาณเสียงจะดัง
- เครื่องกันด้วยแสงสว่าง (VISIBLE LIGHT TELEVISION) ใช้ลำแสงพุ่งตรงไปยัง PHOTO ELECTRIC CELL ถ้ามีสิ่งใดรบกวนทางเดินของแสง สัญญาณเสียงจะดังขึ้น
- เครื่องกันด้วยแสงชนิด INFRA-RED
- เครื่องโทรทัศน (VISIBLE LIGHT TELEVISION) ใช้กล้องโทรทัศนจับสิ่งคุ้มครอง
- เครื่องถ่ายภาพ (PHOTOGRAPH)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทคนิคทั้งหมดนี้ เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการจับคนร้ายที่เข้ามาโจรกรรมสิ่งของในอาคาร แต่ยังคงอาศัยความสามารถของเจ้าหน้าที่รักษาเวรยามเป็นสำคัญ โดยทำการป้องกันตลอด 24 ชั่วโมง โดยจะแบ่งเป็น

- การรักษาความปลอดภัยในเวลาเปิด
- การรักษาความปลอดภัยในเวลากลางคืน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 7

แนวความคิดในการออกแบบ

7.1 ขั้นตอนการออกแบบ

จากการศึกษาข้อมูลประกอบต่างๆ พอสรุปเป็นแนวทางการออกแบบดังนี้

การวางผังอาคาร

การจัดตำแหน่งขององค์ประกอบในโครงการ จะต้องคำนึงถึงองค์ประกอบของโครงการ สภาพที่ตั้ง สภาพแวดล้อมโดยรวม เพื่อให้การวางผังมีความต่อเนื่องเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน อีกทั้งความสอดคล้องยังเป็นตัวช่วยให้โครงการเด่นมากขึ้น และยังมีการจัด OPEN SPACE ในส่วนที่ก่อให้เกิดความสัมพันธ์โดยรวมและปิดล้อมในส่วนที่มีกิจกรรมที่ต้องการพื้นที่ปิดล้อม

การวางแผนอาคาร

องค์ประกอบของโครงการจะแบ่งได้หลายส่วน องค์ประกอบแต่ละอันจะมีรายละเอียดข้อมูลพื้นฐาน และเมื่อนำองค์ประกอบทั้งหมดซึ่งอยู่ในโครงการเดียวกันมาจัดส่วนพื้นที่ใช้สอย เช่น PUBLIC ZONE , SEMI PUBLIC ZONE , SEMI PRIVATE ZONE ,PRIVATE ZONE จะต้องสอดคล้องกับการวางผัง ซึ่งควรจัดทำเป็นลักษณะให้เกิดความต่อเนื่องทั้งจากภายในสู่ภายนอกเพราะองค์ประกอบแต่ละส่วนต้องมีความสัมพันธ์กัน เพื่อให้เกิดความเหมาะสมทั้งทางสถาปัตยกรรมและประโยชน์ใช้สอยได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นการประหยัดพลังงานไปในตัว จึงใช้ FORM อาคารในการแบ่งโซนของแต่ละฟังก์ชันการใช้งานและรูปแบบทิศทางการเดินภายในโครงการ

รูปแบบอาคาร

รูปทรงของอาคารในโครงการ เป็นลักษณะอาคารที่มีการใช้สอยต่างจากอาคารประเภทอื่นๆ ซึ่งต้องแสดงถึงเอกลักษณ์ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ประกอบกับต้องมีจุดดึงดูดอันเป็นเอกลักษณ์เพื่อสื่อถึงโครงการ ดังนั้นจึงใช้ FORM อาคารในการสื่อ โดยได้เลือกหารูปแบบจำลองจากแลกซี่ซึ่งเป็นเรื่องที่น่าสนใจเรื่องหนึ่งในหมวดของวิทยาศาสตร์และอวกาศ โดยใช้การ INTERLOG เชื่อมต่อระหว่างส่วนอาคารพิพิธภัณฑ์และส่วนอาคารสำนักงานเข้าด้วยกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเชื่อมความสัมพันธ์ของที่ว่างทางสถาปัตยกรรม

แต่ละองค์ประกอบของโครงการที่ต่อเนื่องกัน จะบอกถึงความสัมพันธ์และประโยชน์ใช้สอยของโครงการ ดังนั้นการนำพื้นที่ว่างทางสถาปัตยกรรมมาช่วยเสริมในการออกแบบ จะก่อให้เกิดความรู้สึกทางจิตวิทยา ทำให้เกิดความต่อเนื่องมากยิ่งขึ้น ไม่ว่าจะเป็นทางแนวราบหรือแนวตั้ง

โครงสร้างอาคาร

เนื่องจากอาคารของโครงการ มีลักษณะของโครงสร้างพิเศษเฉพาะตัว ต้องคลุมพื้นที่ขนาดใหญ่ ทำให้ลักษณะของโครงสร้างนี้ถูกกำหนดเฉพาะ เช่น โครงสร้าง เหล็กและ SPACE TRUSS เพื่อใช้รับโครงสร้างหลังคาโดมในส่วนที่เป็นอาคารห้องฟ้าจำลอง และรองรับงานระบบได้ดี เนื่องจากมีความเบาและมีความทนทานเป็นการแสดงถึงเทคโนโลยีการก่อสร้าง

งานระบบต่างๆในโครงการ

จะต้องจัดสรรให้ระบบอย่างมีหลักการให้เป็นไปตามลักษณะการใช้สอยให้เหมาะสมตามความต้องการเฉพาะส่วนของโครงการ เช่น ระบบปรับอากาศจะต้องคำนึงถึงการใช้งานการเปิดปิดตามเวลา ระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมกับโครงการ และระบบไฟฟ้าสำรอง ระบบรักษาความปลอดภัย ฯลฯ

CONCEPT ในการออกแบบ

หลังจากการศึกษาแนวทางการออกแบบ เพื่อมองภาพรวมของโครงการแล้ว จะเริ่มศึกษา CONCEPT ในการออกแบบเพื่อดำเนินงานการออกแบบ กำหนดการวางแนวอาคารตามแนวทางเดินในโครงการ ตาม CONCEPT ดังนี้

CONCEPT

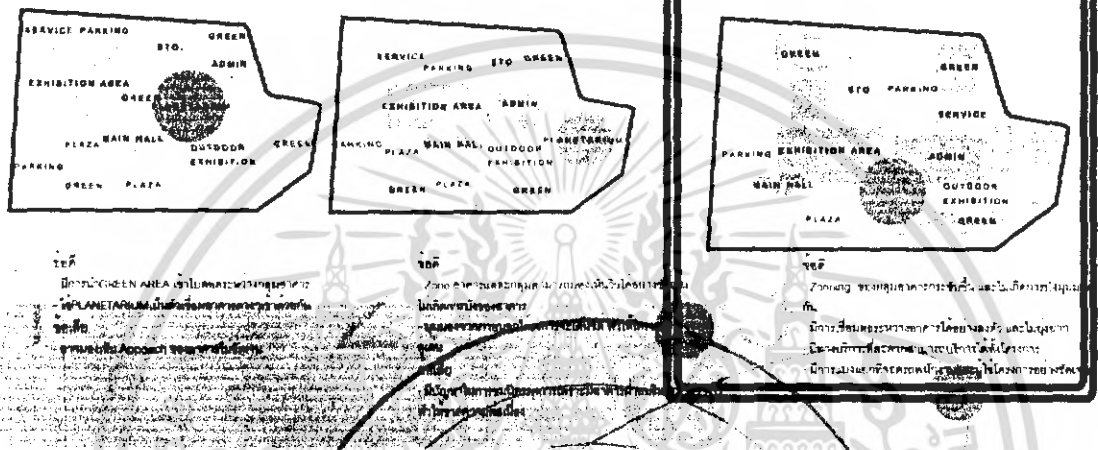
ได้เลือกเอารูปฟอร์มของกาแล็กซี่ ซึ่งเป็นเรื่องที่น่าสนใจเรื่องหนึ่งในหมวดของวิทยาศาสตร์และอวกาศมาสื่อถึงฟอร์มของอาคารในโครงการเพื่อให้เกิดเอกลักษณ์ของอาคาร และได้มีการใช้การ INTERLOG เชื่อมต่อระหว่างส่วนอาคารพิพิธภัณฑ์และส่วนอาคารสำนักงานเข้าด้วยกัน ซึ่งได้มีการรวมตัวกันของแต่ละฟังก์ชันให้อยู่ในจุดๆเดียวกันเพื่อความสะดวกในการติดต่อกันขององค์ประกอบแต่ละส่วนในโครงการ และถ่ายทอดการSERVICE ในจุดต่างๆ และฟอร์มโค้งของอาคารที่เลียนแบบมาจากรูปทรงของกาแล็กซี่ก็สัมพันธ์กับรูปแบบการเดินทางชมนิทรรศการซึ่งต้องการเดินแบบวน LOOP เพื่อการชมนิทรรศการอย่างทั่วถึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

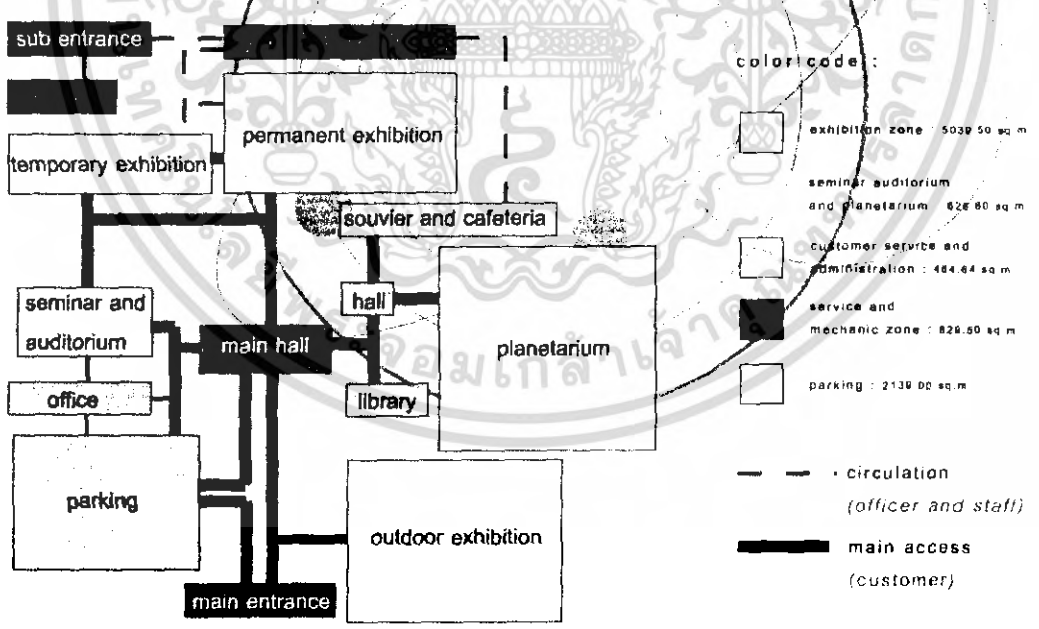
โครงการ พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์สำหรับเด็ก SCIENCE MUSEUM FOR CHILDREN

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี : MAJULIYU SCIENCE TECHNOLOGY AND ENVIRONMENT

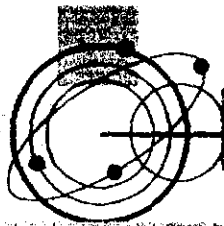
ZONING ANALYSIS



relationship diagram



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

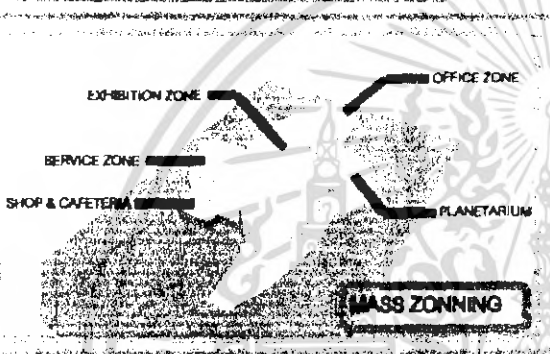


โครงการ พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์สำหรับเด็ก SCIENCE MUSEUM FOR CHILDREN

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี : MAJULIAT : SCIENCE TECHNOLOGY AND ENVIRONMENT

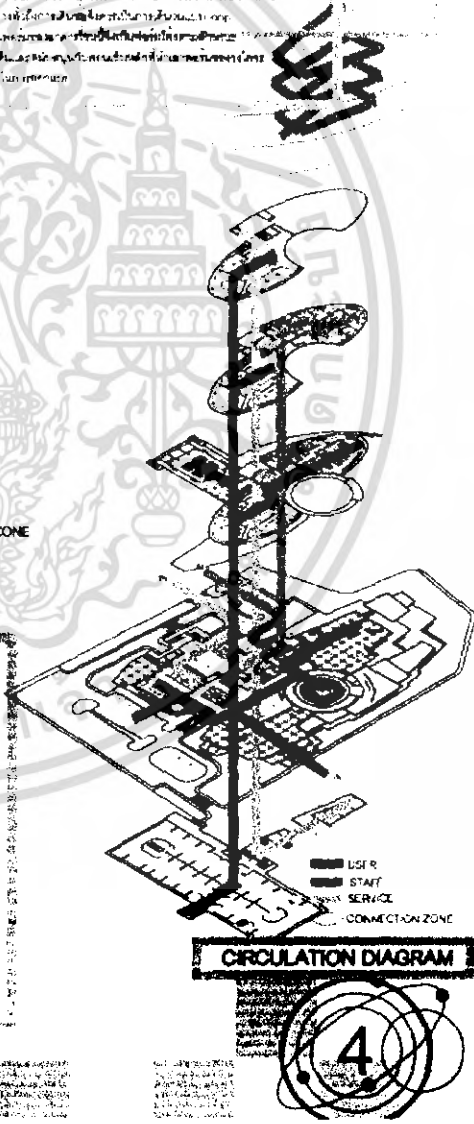
CONCEPT DESIGN

วัตถุประสงค์
พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์สำหรับเด็ก เป็นพิพิธภัณฑ์สำหรับเด็กและเยาวชน
ซึ่งต้องคำนึงถึงมิติของการเข้าถึงที่มีผลกระทบต่อสังคม
ในด้านพื้นที่และพื้นที่ใช้สอย มีพื้นที่ใช้สอย 3 ส่วนหลัก คือ โซนนิทรรศการ
พื้นที่ร้านค้าและร้านอาหาร โซนบริการ และโซนกิจกรรมและพื้นที่
โดยที่ INTERLOG เป็นองค์ประกอบหลักที่ FUNCTION เป็นที่



CIRCULATION CONCEPT

การเดินขึ้นลงอาคารเป็นองค์ประกอบสำคัญของอาคาร
ซึ่งต้องคำนึงถึงมิติของการเข้าถึงที่มีผลกระทบต่อสังคม
ในด้านพื้นที่และพื้นที่ใช้สอย มีพื้นที่ใช้สอย 3 ส่วนหลัก คือ โซนนิทรรศการ
พื้นที่ร้านค้าและร้านอาหาร โซนบริการ และโซนกิจกรรมและพื้นที่
โดยที่ INTERLOG เป็นองค์ประกอบหลักที่ FUNCTION เป็นที่



SECTION CONCEPT

การเดินขึ้นลงอาคารเป็นองค์ประกอบสำคัญของอาคาร
ซึ่งต้องคำนึงถึงมิติของการเข้าถึงที่มีผลกระทบต่อสังคม
ในด้านพื้นที่และพื้นที่ใช้สอย มีพื้นที่ใช้สอย 3 ส่วนหลัก คือ โซนนิทรรศการ
พื้นที่ร้านค้าและร้านอาหาร โซนบริการ และโซนกิจกรรมและพื้นที่
โดยที่ INTERLOG เป็นองค์ประกอบหลักที่ FUNCTION เป็นที่



DESIGN DEVELOPMENT

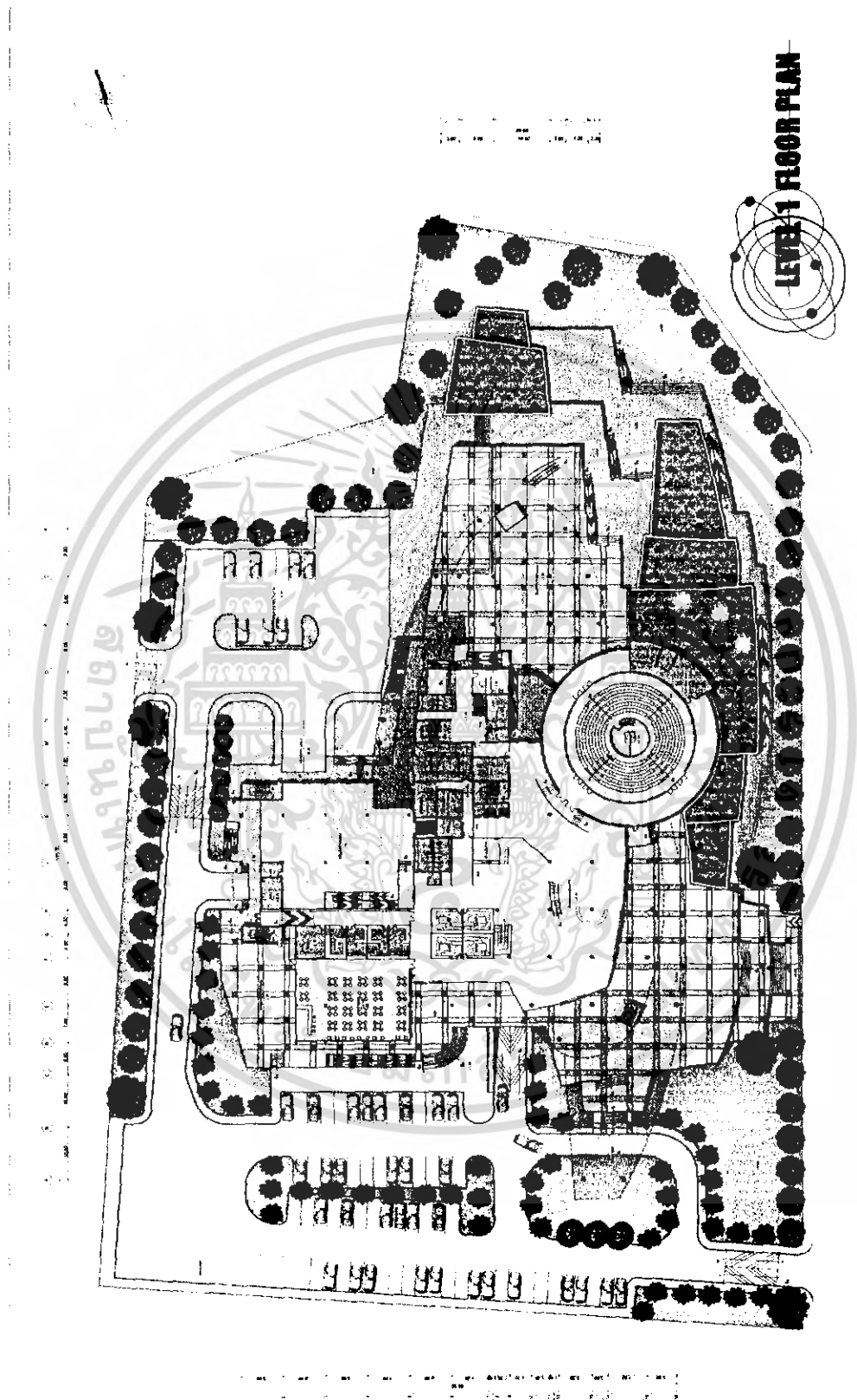
MASS STUDY



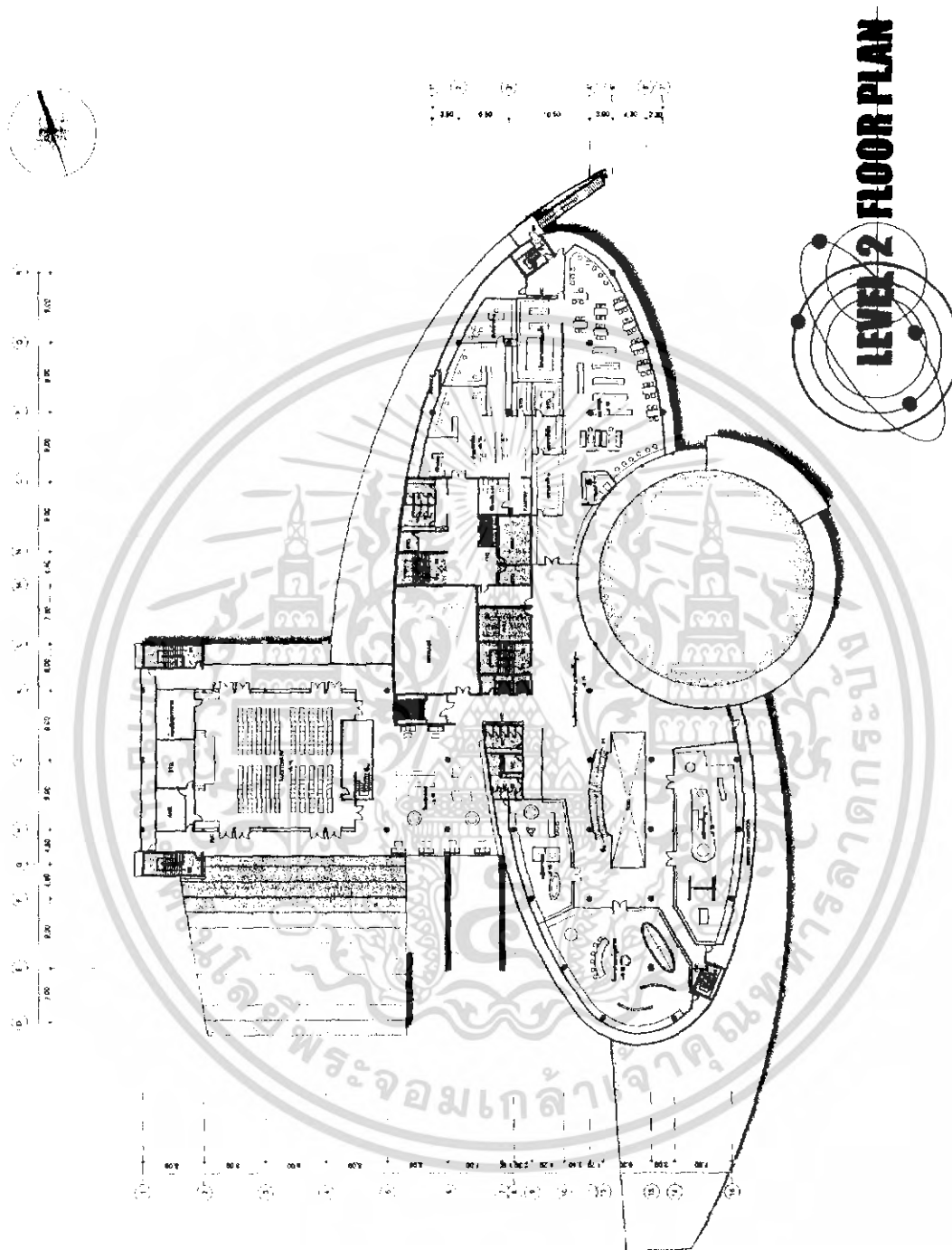
FINAL MODEL



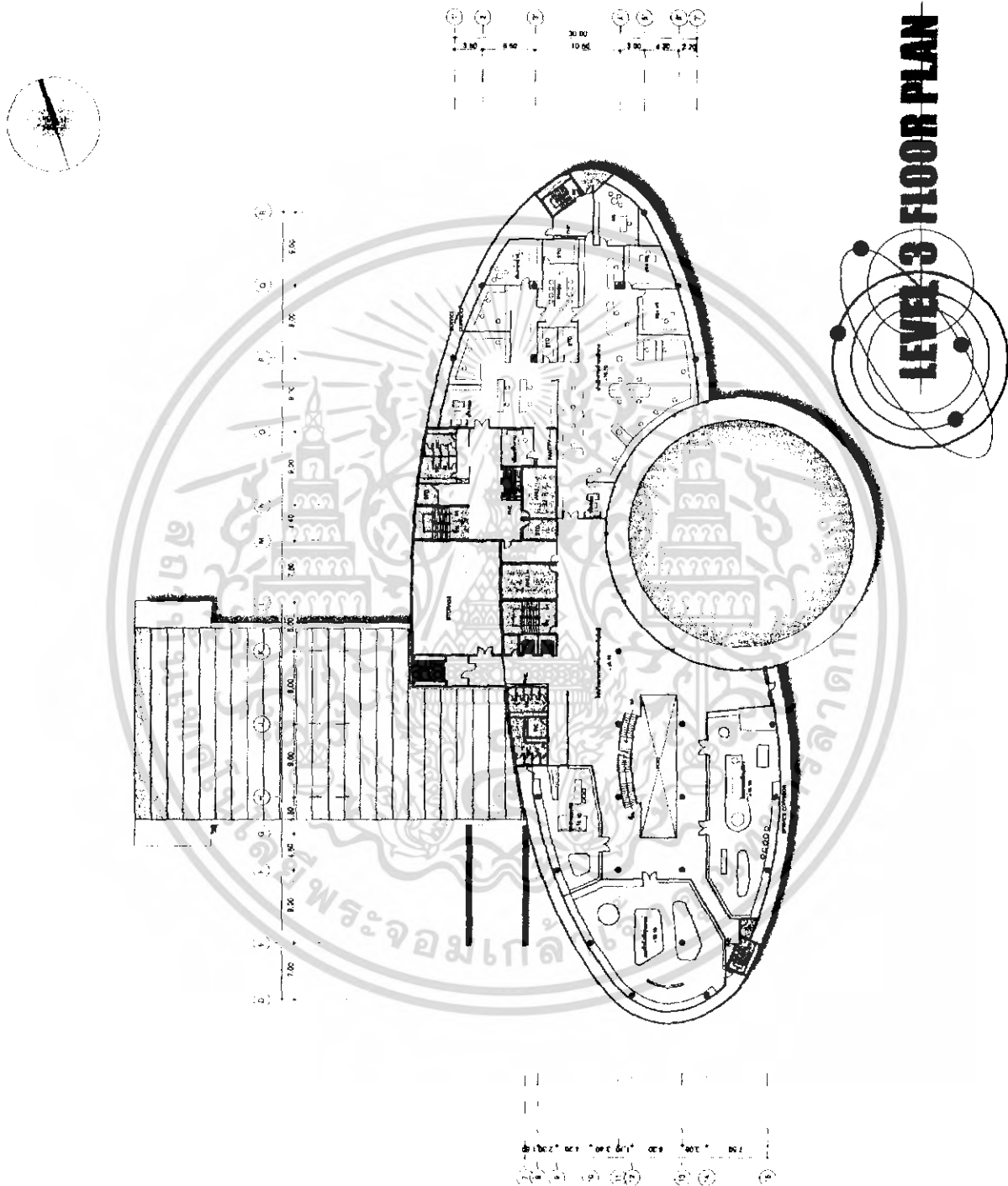
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



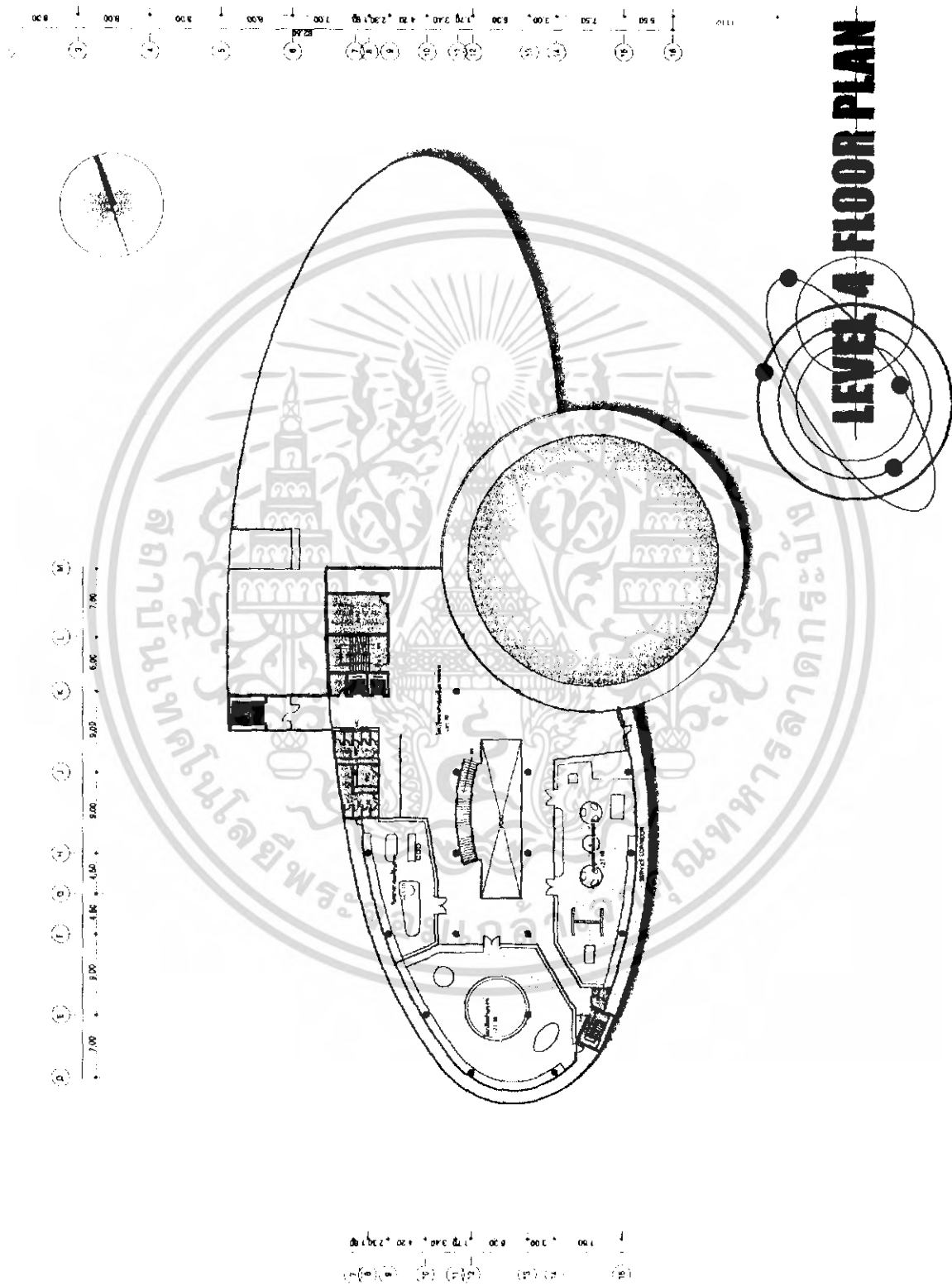
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



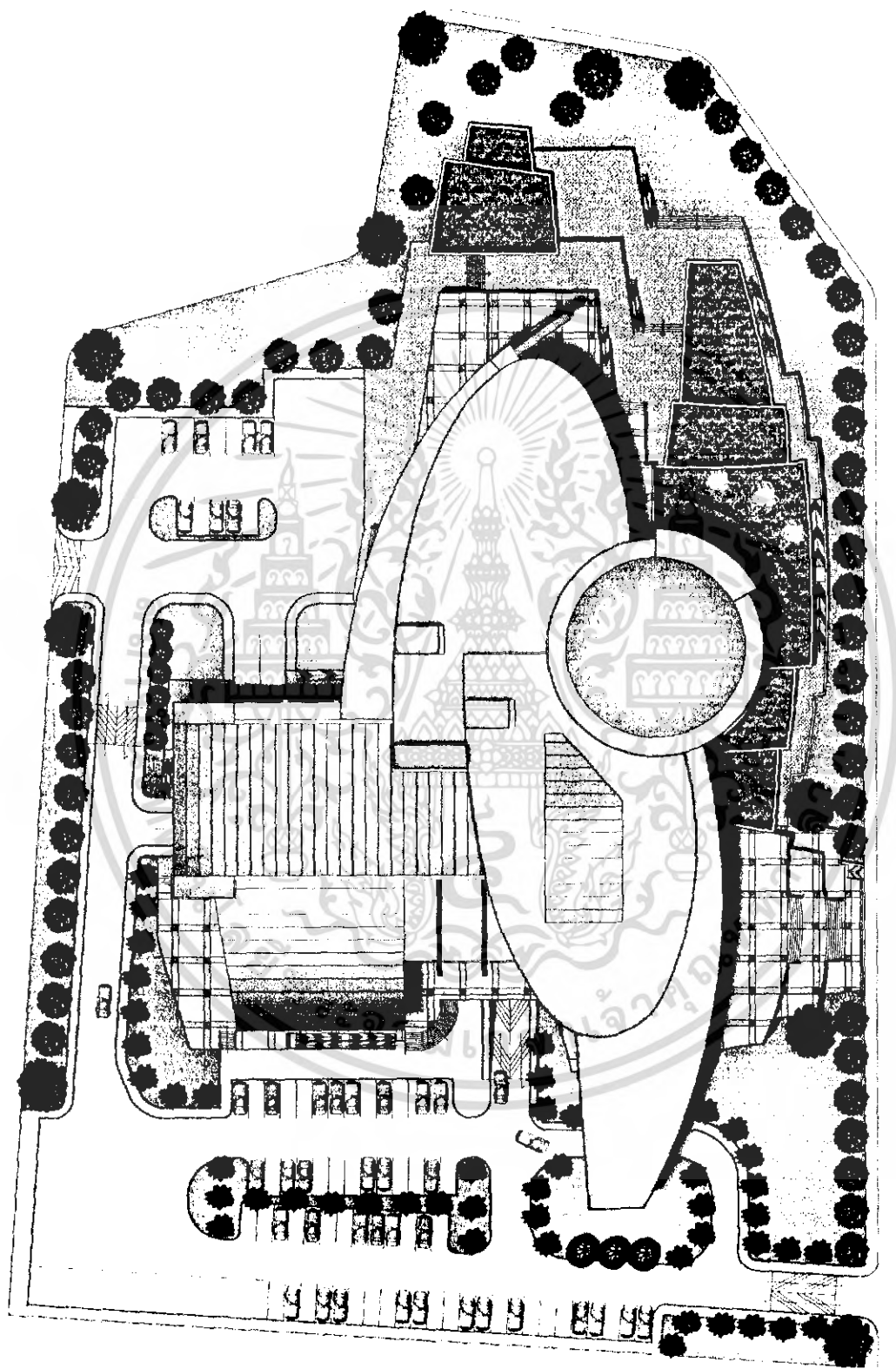
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



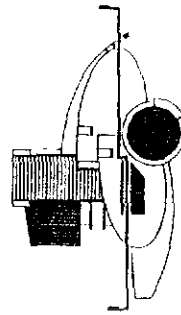
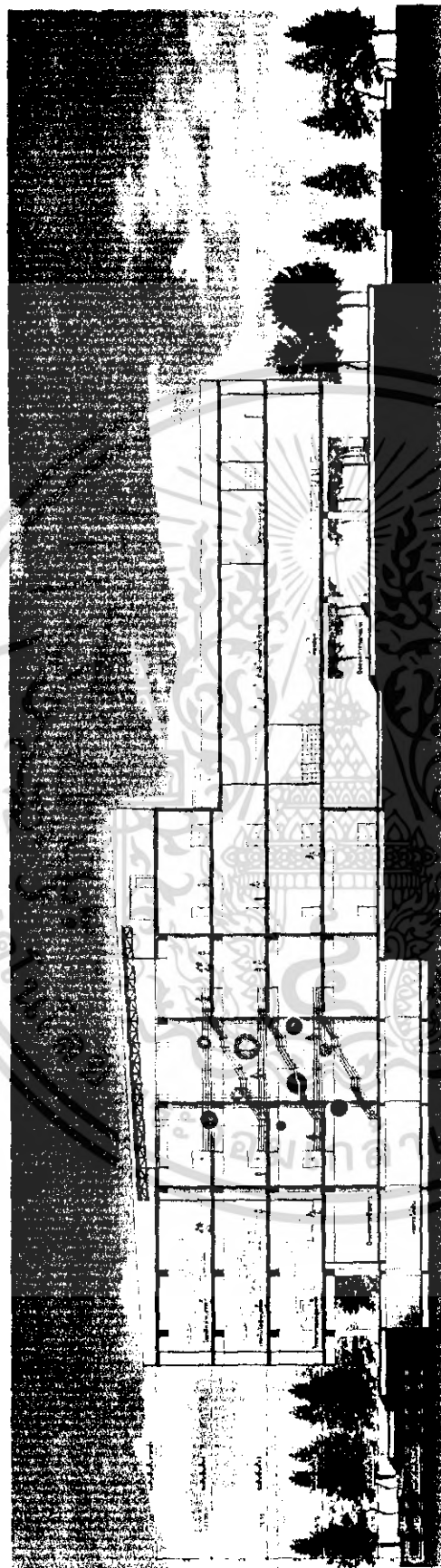
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



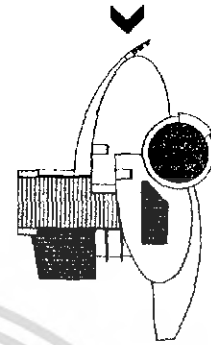
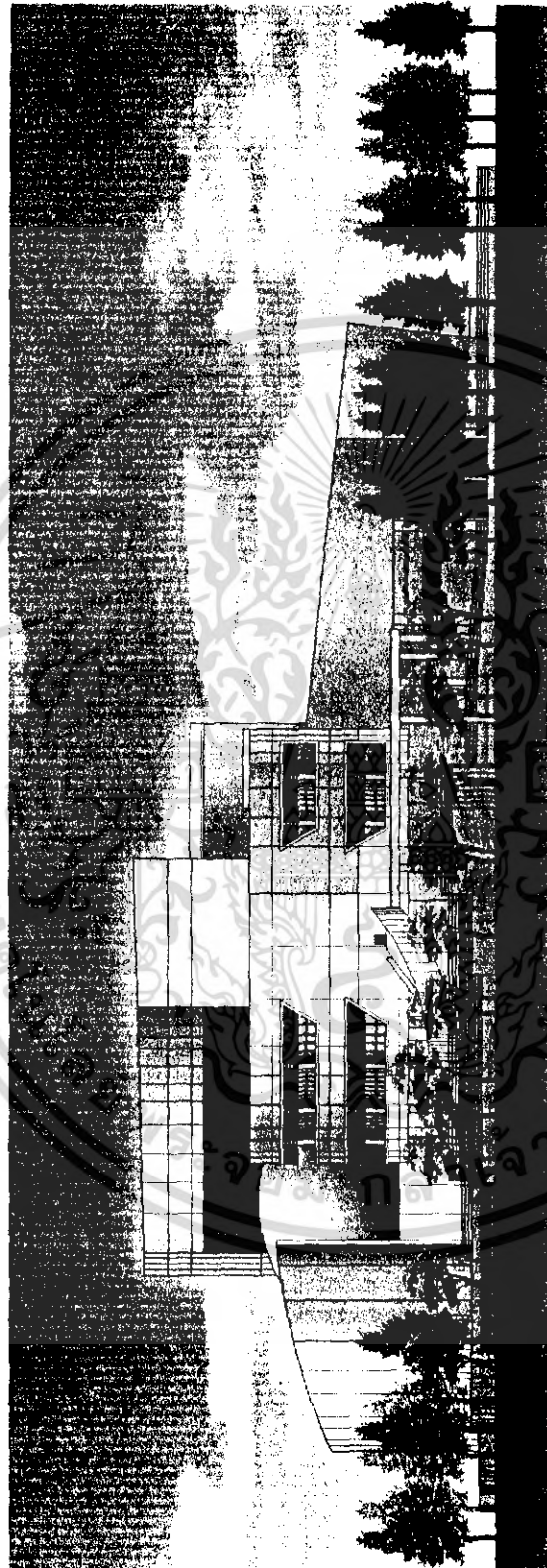
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



1.00 2.00 3.00 4.00 5.00 6.00 7.00 8.00 9.00 10.00 11.00 12.00 13.00 14.00 15.00 16.00 17.00 18.00 19.00 20.00 21.00 22.00 23.00 24.00 25.00 26.00 27.00 28.00 29.00 30.00 31.00 32.00 33.00 34.00 35.00 36.00 37.00 38.00 39.00 40.00 41.00 42.00 43.00 44.00 45.00 46.00 47.00 48.00 49.00 50.00 51.00 52.00 53.00 54.00 55.00 56.00 57.00 58.00 59.00 60.00 61.00 62.00 63.00 64.00 65.00 66.00 67.00 68.00 69.00 70.00 71.00 72.00 73.00 74.00 75.00 76.00 77.00 78.00 79.00 80.00 81.00 82.00 83.00 84.00 85.00 86.00 87.00 88.00 89.00 90.00 91.00 92.00 93.00 94.00 95.00 96.00 97.00 98.00 99.00 100.00

SECTION A-A

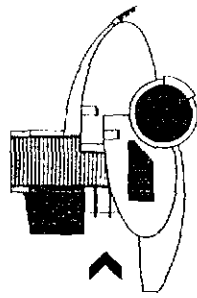
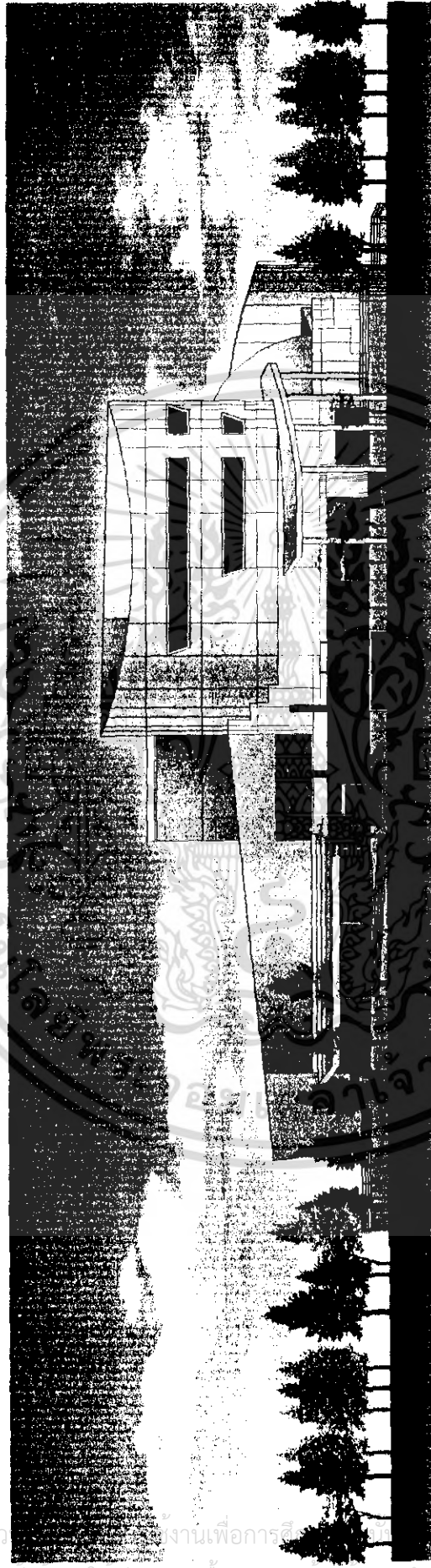
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



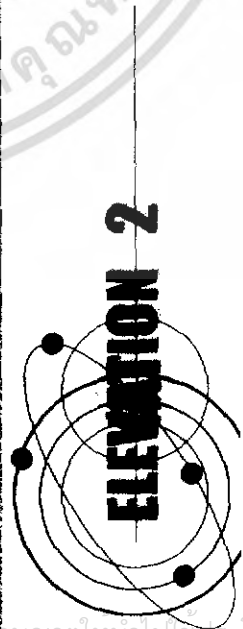
ELEVATION 1



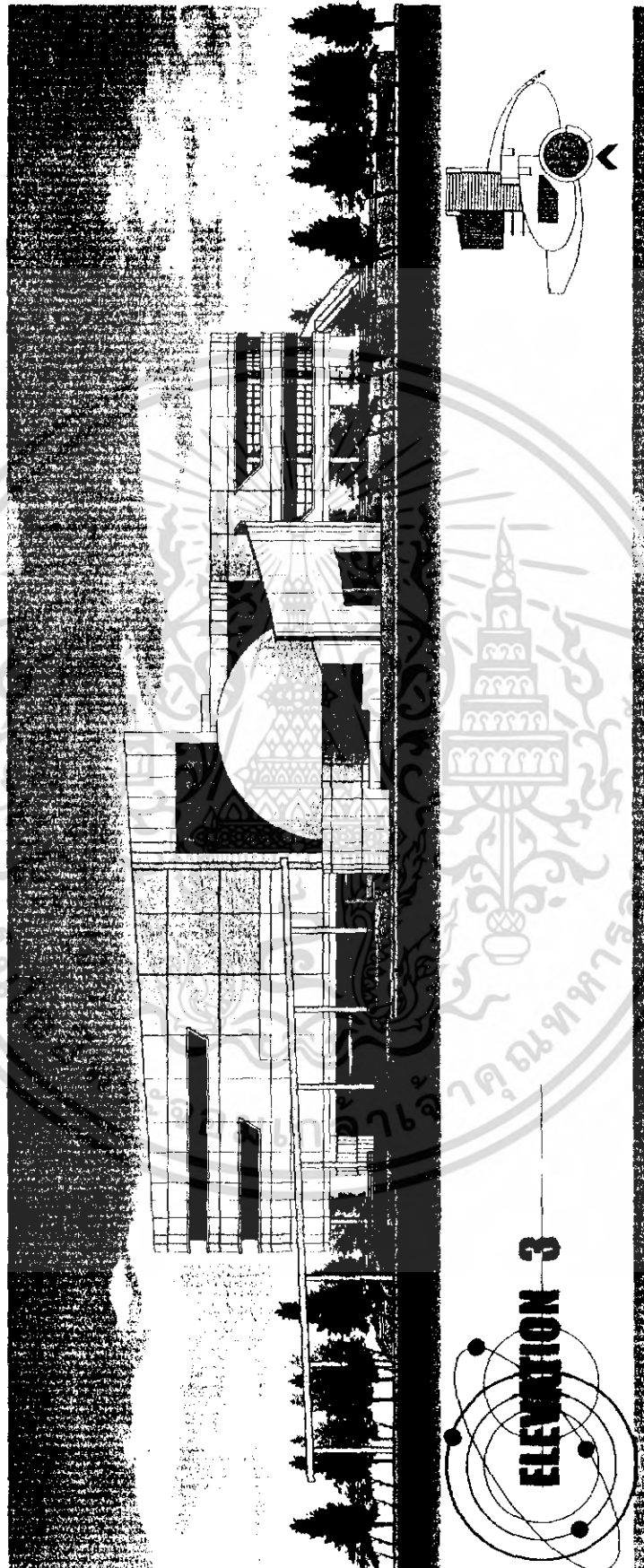
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



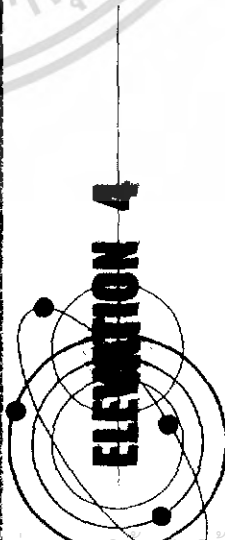
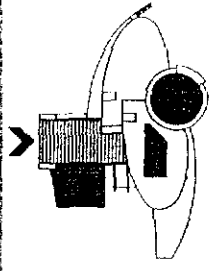
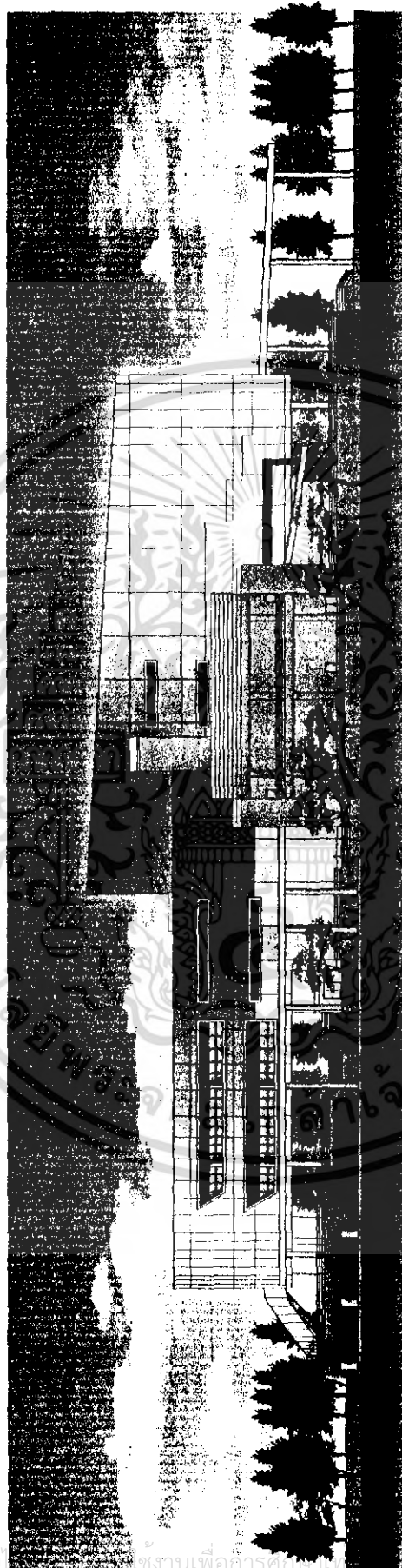
ELEVATION 2



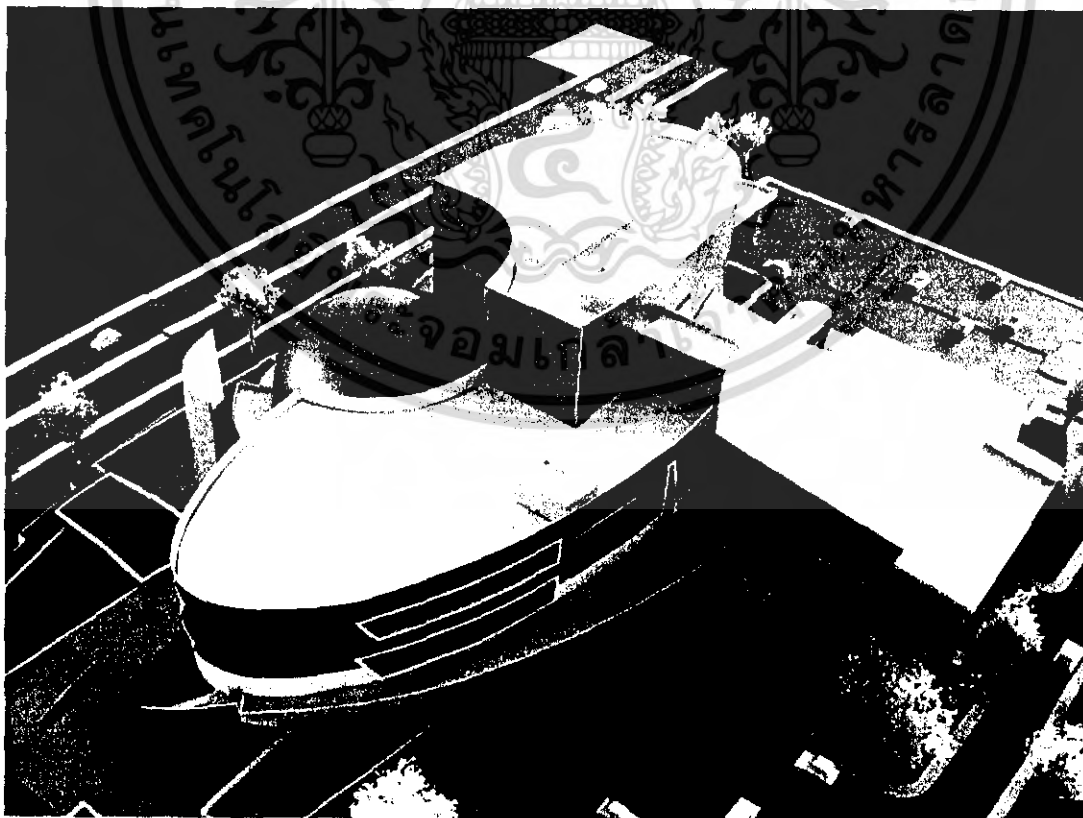
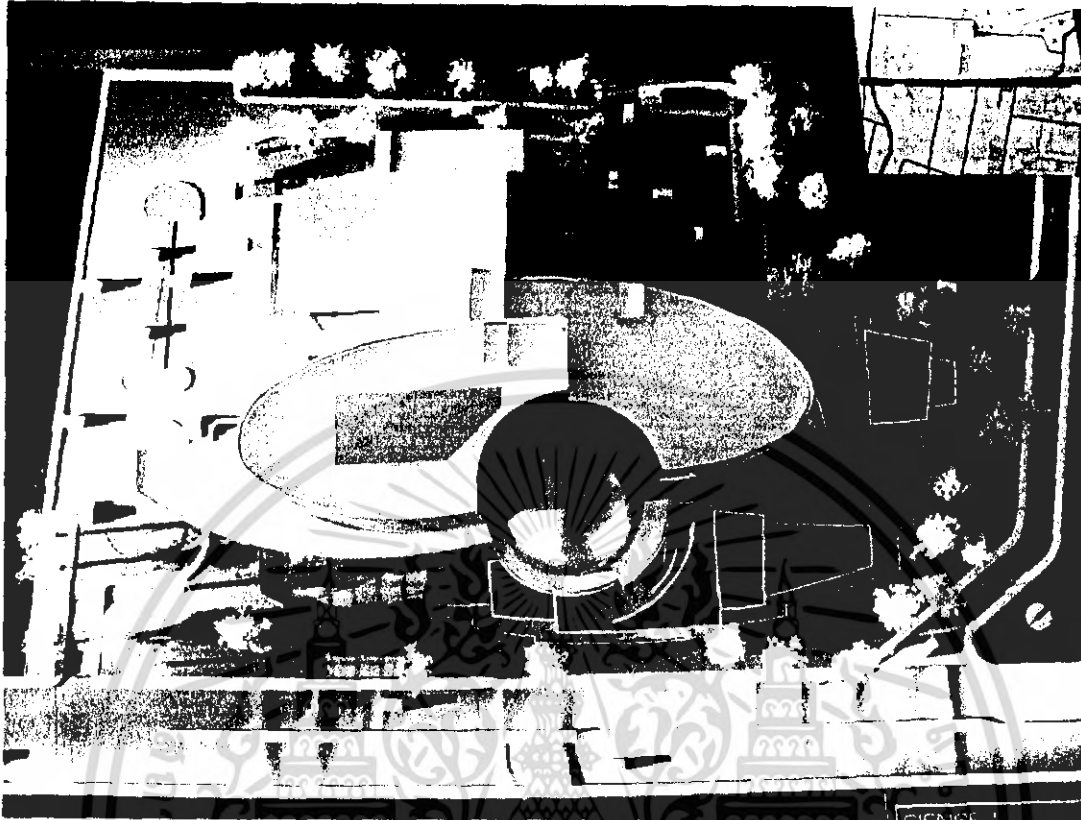
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการใช้งานเพื่อการศึกษานับเป็นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



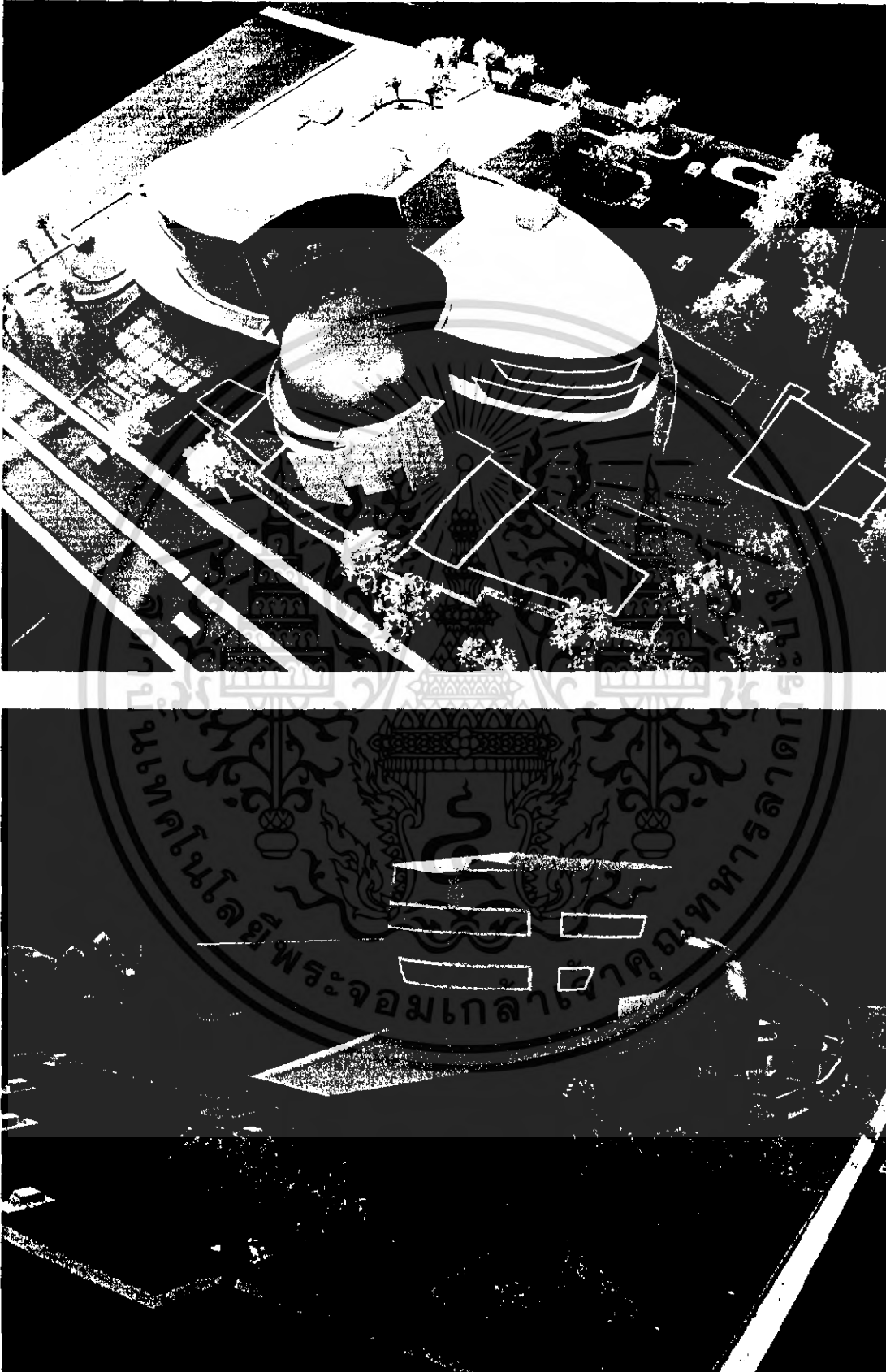
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



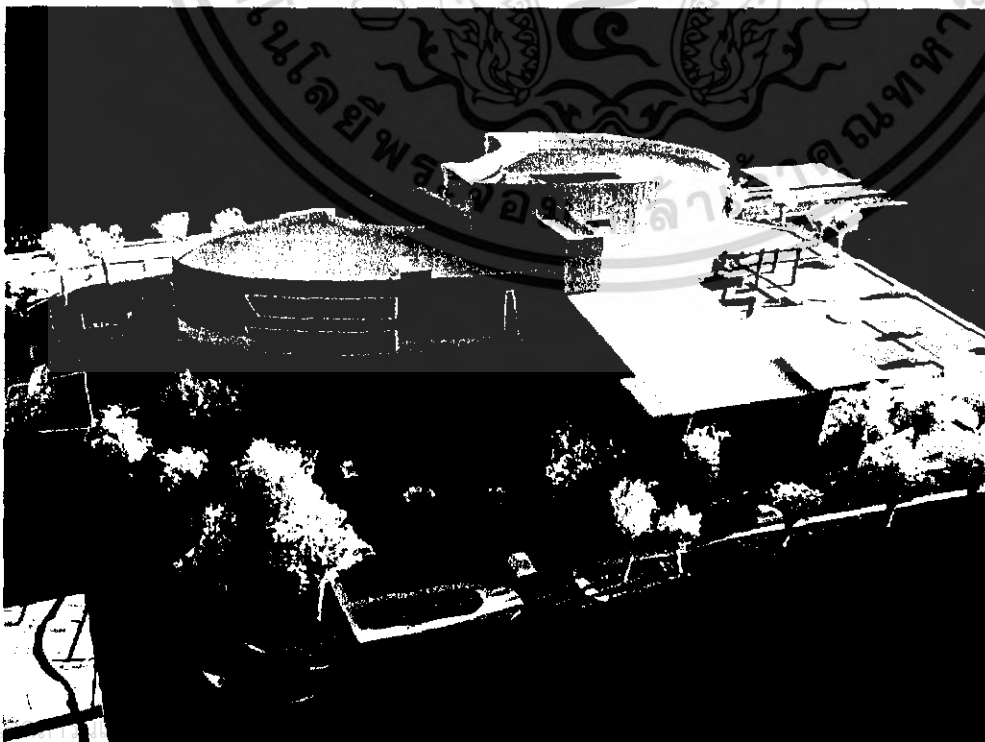
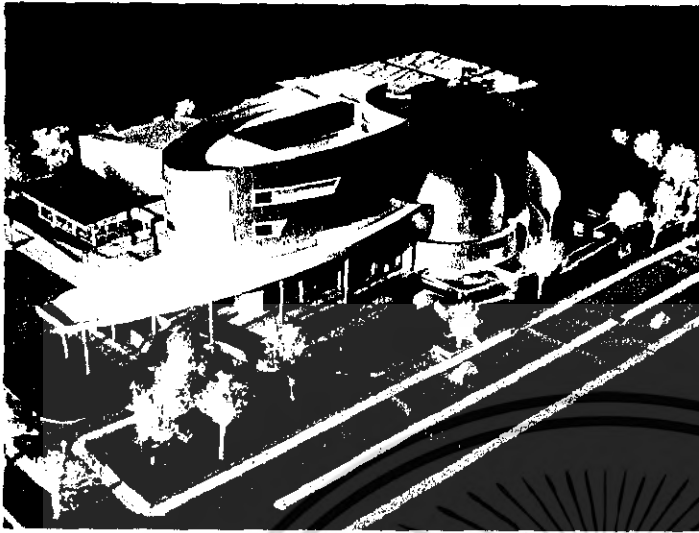
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถเผยแพร่โดยไม่อนุญาตให้ต้นฉบับไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยชน์ด้านการค้า

บรรณานุกรม

ไบหยก สัจจุล, พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์สำหรับเด็ก วิทยานิพนธ์ภาควิชาสถาปัตยกรรม
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2541-42

นรินทร์ เนาวประทีปและพรสวรรค์ เพชรแดง, กฎหมายการก่อสร้าง, สำนักพิมพ์ฟิสิกส์
เซ็นเตอร์, 2536

NEUFERT ERNST, ARCHITECT'S DATA, LONDON; CROSBY LOCKWOOD
STAPLES, 1970

JOSEPH CHAIRA & JOHN HANCOCK, TIME SAVER STANDARD FOR
BUILDING TYPES,

NEW YORK; MCGRAW-HILL, 1973

RPDERICK HAM, THEATRE PLANNING, THE ARCHITECT PRESS, LONDON, 1972

M. DAVID EGAN, CONCEPT IN ARCHITECT ACOUSTIC, USA; MCGRAW-HILL,
INC, 1972

Peter Buchanan, Renzo Piano Building and Workshop (London: Phaidon, 1995)

www.scienceuseum.org.uk

www.mos.org

www.nnisi.ac.uk

www.exploratorium.edu

www.planetarium-hamburg.de

www.adlerplanetarium.org

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

กฎหมายและเทศบัญญัติที่เกี่ยวข้อง

กฎกระทรวง พ.ศ. 2538

ออกตามพระราชบัญญัติควบคุมการก่อสร้างอาคาร

พุทธศักราช 2479

หมวด 3

ลักษณะอาคารต่างๆ

ข้อ 22 อาคารทุกชนิดจะปลูกสร้างบนที่ดิน ซึ่งถมด้วยขยะมูลฝอยมิได้ เว้นแต่ขยะมูลฝอยนั้นจะกลายเป็นสภาพเป็นดินแล้ว หรือได้ทับด้วยดินกระทั่งไม่ต่ำกว่า 30 เซนติเมตร และมีลักษณะไม่เป็นอันตรายแก่นามัยและมั่นคงพอแก่การปลูกสร้างแล้ว

หมวด 4

ส่วนต่างๆของอาคาร

ข้อ 27 ห้องนอนหรือห้องที่ใช้เป็นที่พักอาศัยในอาคารให้มีส่วนกว้างหรือส่วนยาวไม่ต่ำกว่า 250 เซนติเมตร กับรวมพื้นที่ทั้งหมดไม่น้อยกว่า 9 ตารางเมตร และให้มีช่องประตูและหน้าต่างรวมกันไม่น้อยกว่า 1 ใน 10 ของพื้นที่ห้องนั้น โดยไม่รวมนับส่วนประตูหรือหน้าต่างอันติดกับห้องอื่น

ข้อ 28 ห้องอาคารซึ่งบุคคลเข้าไปได้จะต้องมีช่องระบายลมให้พอเพียงพอเมื่อปิดประตูทั้งหมด วิธีระบายลมนั้นให้ทำตามแบบซึ่งเหมาะสมกับสภาพของอาคารนั้น

ข้อ 29 ช่องทางเดินภายในอาคารให้ทำกว้างไม่น้อยกว่า 100 เซนติเมตร กับให้มีเสาติดกันส่วนหนึ่งส่วนใดแคบกว่ากำหนดนั้น ทั้งให้มีแสงสว่างธรรมชาติแลเห็นได้เวลากลางวันด้วย

ข้อ 30 หน้าต่างและประตูของห้องนอนหรือห้องพักอาศัยให้สูงจากพื้นถึงยอดไม่น้อยกว่า 200 เซนติเมตร และให้บุคคลสามารถเปิดออกจากห้องนั้นได้โดยสะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 31 ระยะตั้งระหว่างพื้นถึงเพดานตรงยอดฝานหรือยอดผนังของอาคารส่วนที่ต่ำสุดต้องไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ตามตารางต่อไปนี้

แสดงระยะตั้งระหว่างพื้นถึงเพดานตรงยอดฝานหรือยอดผนังของอาคารส่วนที่ต่ำสุด

ประเภทอาคาร	ชั้นล่าง (เมตร)	ตั้งแต่ชั้นสองขึ้นไป	
		ไม่มีระบบปรับอากาศ	มีระบบปรับอากาศ
1. อาคารที่พักอาศัย	2.40	2.40	2.40
2. อาคารสาธารณะ (ก) ห้องโถง ห้องที่ทำการ ห้องอาหารรวม ห้องประชุม โรงครัว	3.50	3.50	3.00

ห้องน้ำห้องส้วม ระเบียงของอาคารต้องมีระยะตั้งระหว่างพื้นถึงเพดานที่ต่ำที่สุดไม่ต่ำกว่า 2.00 เมตร

ข้อ 32 พื้นชั้นล่างของอาคารที่พักอาศัยนั้นต้องมีระดับสูงกว่าพื้นดินปลูกสร้างอาคารอย่างน้อย 90 เซนติเมตร แต่ถ้าพื้นเป็น ซีเมนต์ อิฐ หิน หรือวัสดุแข็งอย่างอื่นที่สร้างคั่นติดพื้นดิน ต้องมีระดับสูงกว่าพื้นดินที่ปลูกสร้างอาคารอย่างน้อย 10 เซนติเมตร และถ้าเป็นอาคารตั้งอยู่ริมแนวถนนในที่ราบจะเป็นอาคารพักอาศัยหรือไม่ก็ตามต้องสูงกว่าระดับถนนนั้นไม่ต่ำกว่า 30 เซนติเมตร

ข้อ 33 ครัวไฟอยู่ติดกับห้องนอนหรือห้องส้วม ห้ามมิให้มีหน้าต่างหรือช่องลมในด้านที่ติดต่อกัน

ข้อ 35 บันไดสำหรับอาคารที่พักอาศัยต้องทำขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร ช่วงหนึ่งไม่สูงเกิน 300 เซนติเมตร และลูกตั้งไม่สูงกว่า 20 เซนติเมตร ลูกนอนไม่แคบกว่า 22 เซนติเมตร ถ้าตอมไต้ต้องทำเสี้ยวมีบันไดเวียนส่วนแคบสุดของลูกนอนต้องไม่แคบกว่า 10 เซนติเมตร

ข้อ 36 บันไดชั้นเป็นประธานสำหรับอาคารสาธารณะ ต้องทำขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 150 เซนติเมตร ช่วงหนึ่งไม่สูงเกิน 400 เซนติเมตร ลูกตั้งไม่สูงกว่า 19 เซนติเมตร ลูกนอนไม่แคบกว่า 24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เซนติเมตร ถ้าไม่มีบันไดขึ้นลงให้มากพอจะใช้เป็นทางลงหนีไฟได้ดีพอสมควรแล้วจะต้องมีทางลงหนีไฟอีก ตอนใดที่ต้องทำเลี้ยวมีบันไดเวียน ส่วนแคบที่สุดของลูกนอนต้องไม่แคบกว่า 10 เซนติเมตร

ข้อ 37 บันไดซึ่งมีช่วงสูงกว่าระยะที่กำหนดไว้ ให้ทำที่พักขนาดกว้างยาวไม่น้อยกว่าส่วนกว้างของบันไดนั้น

ข้อ 38 วัตถุพุ่งหลังคาให้ทำด้วยวัสดุทนไฟ เว้นแต่อาคารที่ตั้งอยู่ห่างจากอาคารอื่น ซึ่งมุงด้วยวัสดุทนไฟ หรือจากเขตที่ดินหรือทางสาธารณะเกิน 40 เมตร จึงจะมุงด้วยวัตถุอื่นได้

หมวด 6

แนวอาคารและระยะต่างๆ

ข้อ 52 ห้ามมิให้บุคคลใดปลูกสร้างอาคารหรือส่วนของอาคารยื่นออกมาในหรือเหนือทางเดินสาธารณะ เว้นแต่ได้รับอนุญาตจากผู้ว่าราชการจังหวัด

ข้อ 53 ห้ามมิให้ปลูกสร้างอาคารมีระยะตั้งระหว่างพื้นถึงเพดานตรงยดผา หรือยดผนังสูงเกินกว่าระยะราบจากผนังด้านหน้าอาคารจดแนวถนนปากตรงกันข้าม

ข้อ 57 อาคารต้องมีที่ว่างอันปราศจากสิ่งก่อสร้างปกคลุมไม่น้อยกว่าส่วนที่กำหนดให้ดังต่อไปนี้
(1) อาคารที่พักอาศัยให้มีที่ว่าง 30 ใน 100 ส่วนของพื้นที่ชั้นใดชั้นหนึ่งที่มีมากที่สุดของอาคาร
(2) อาคารที่มีได้ใช้เป็นที่พักอาศัยด้วย แต่ละหลังหรือห้อง ให้มีที่ว่าง 10 ใน 100 ส่วนของพื้นที่ชั้นใดชั้นหนึ่งที่มีมากที่สุดของอาคาร

หมวด 7

การสุขาภิบาล

ข้อ 59 อาคารที่ปลูกสร้างจะต้องมีทางระบายน้ำที่ใช้แล้วออกจากอาคารไปได้สะดวก

ข้อ 60 การทำรางระบายน้ำออกจากอาคารไปสู่ทางน้ำสาธารณะจะต้องให้มีส่วนลาดไม่ต่ำกว่า 1 ใน 200 ตามแนวตรงที่สุดที่จะจัดทำได้ ถ้าใช้ท่อกลมเป็นท่อระบายต้องมีบ่อตรวจทุกระยะ 30 เมตร และทุกมุมทุกเหลี่ยมด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 65 ห้องส้วมต้องมีขนาดเนื้อที่ไม่ต่ำกว่า 1.50 ตารางเมตร ต่อ 1 แห่งมีลักษณะที่จะรักษาความสะอาดได้ง่ายเรียบร้อย และพื้นที่ไม่ชื้น กับมีช่องระบายลมตามสมควร ถ้าเป็นส้วมระบายน้ำซึ่งไม่ใช่บ่อก็อาจทำในอาคารที่พักอาศัยได้ แต่ถ้าเป็นส้วมวิธีอื่นต้องทำเป็นส่วนหนึ่งต่างหากนอกไปจากอาคารที่พักอาศัยนั้น

กฎกระทรวง ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2517)

ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมการก่อสร้างอาคารพุทธศักราช 2479

ข้อ 1 ในกฎกระทรวงนี้

- (1) "ที่จอดรถ" หมายความว่า สถานที่ที่จัดไว้เป็นที่จอดรถยนต์โดยเฉพาะสำหรับอาคาร
- (2) "ที่กั้นรถยนต์" หมายความว่า บริเวณที่จัดไว้สำหรับกั้นรถยนต์เพื่อสะดวกในการจอดหรือเข้าออกของรถยนต์
- (3) "ทางเข้าออกรถยนต์" หมายความว่า ทางที่ใช้สำหรับรถยนต์เข้าหรือออกจากที่จอดรถยนต์ถึงปากทางเข้าออกรถยนต์
- (4) "ปากทางเข้าออกรถยนต์" หมายความว่า ส่วนของทางเข้าออกของรถยนต์ที่เชื่อมกับทางสาธารณะ
- (9) "ภัตตาคาร" หมายความว่า อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นที่ขายอาหารหรือเครื่องดื่ม โดยมีพื้นที่สำหรับตั้งโต๊ะอาหารไว้บริการภายในอาคารหรือภายนอกอาคาร
- (11) "สำนักงาน" หมายความว่า อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นที่ทำการ
- (12) "อาคารขนาดใหญ่" หมายความว่า อาคารที่สร้างขึ้นเพื่อใช้อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารเป็นที่ประกอบกิจกรรมประเภทเดียวหรือหลายประเภท โดยมีความสูงจากระดับถนนตั้งแต่ 15 เมตรขึ้นไป และมีพื้นที่รวมกันทุกชั้นในหลังเดียวกันเกิน 1,000 ตารางเมตร หรือมีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันเกิน 2,000 ตารางเมตร
- (13) "ห้องโถง" หมายความว่า ส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นที่ชุมนุมหรือประชุม

ข้อ 2 ให้กำหนดประเภทของอาคารที่ซึ่งต้องมีที่จอดรถยนต์ ที่กั้นรถยนต์ และทางเข้าออกของรถยนต์ไว้ดังต่อไปนี้

- (4) ภัตตาคารที่มีพื้นที่สำหรับตั้งโต๊ะอาหารตั้งแต่ 150 ตารางเมตรขึ้นไป
- (6) สำนักงานที่มีพื้นที่ตั้งแต่ 300 ตารางเมตรขึ้นไป
- (7) อาคารขนาดใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(8) ห้องโถงโรงแรมตาม (2) ภัตตาคารตาม(4) หรืออาคารขนาดใหญ่ตาม (7)

ข้อ 3 จำนวนที่จอดรถยนต์ต้องจัดให้มีตามกำหนดดังต่อไปนี้

(2) ในเขตเทศบาลหรือในเขตท้องที่ได้มีพระราชกฤษฎีกาให้ใช้พระราชบัญญัติควบคุมการก่อสร้างอาคารพุทธศักราช 2497 ใช้บังคับ

(ง) ภัตตาคาร ให้มีที่จอดรถไม่น้อยกว่า 1 คัน ต่อพื้นที่ตั้งโต๊ะอาหาร 40 ตารางเมตร เศษของ 40 ตารางเมตร ให้คิดเป็น 40 ตารางเมตร

(จ) สำนักงาน ให้มีที่จอดรถไม่น้อยกว่า 1 คัน ต่อพื้นที่ 120 ตารางเมตร เศษของ 120 ตารางเมตรให้คิดเป็น 120 ตารางเมตร

(ช) ห้องโถงของโรงแรม ภัตตาคาร หรืออาคารขนาดใหญ่ตามข้อ 2 (8) ให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 คัน ต่อพื้นที่โถง 30 ตารางเมตร เศษของ 30 ตารางเมตรให้คิดเป็น30 ตารางเมตร

(ซ) อาคารขนาดใหญ่ ให้มีที่จอดรถยนต์ตามจำนวนที่กำหนดของแต่ละประเภทอาคารที่ใช้เป็นที่ประกอบกิจการในอาคารขนาดใหญ่นั้นรวมกัน หรือให้มีพื้นที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 คันต่อพื้นที่อาคาร 240 ตารางเมตร เศษของ 240 ตารางเมตรให้คิดเป็น 240 ตารางเมตร ทั้งนี้ให้ถือที่จอดรถยนต์จำนวนที่มากกว่าเป็นเกณฑ์

ข้อ 4 อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นที่ประกอบกิจการหลายประเภท ถ้าเป็นประเภทของอาคารที่ต้องมีที่จอดรถยนต์ ที่กัลับริยนต์ และทางเข้าออกของรถยนต์ตามข้อ 2 ต้องจัดให้มีจำนวนที่จอดรถยนต์ตามที่กำหนดในข้อ 3 ของแต่ละประเภทของอาคารที่ใช้เป็นที่ประกอบกิจการในอาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารนั้นรวมกัน

ข้อ 6 ที่จอดรถยนต์ต้องจัดให้ยูภายในบริเวณของอาคารนั้น ถ้าอยู่ภายนอกอาคารต้องมีทางไปสู่อาคารนั้นไม่เกิน 200 เมตร

ข้อ 7 ที่กัลับริยนต์ต้องมีพื้นที่เพียงพอและอยู่ในที่ที่เหมาะสมให้สามารถกัลับริยนต์เข้าสู่ทางเข้าออกของรถยนต์ได้โดยสะดวก โดยต้องทำเครื่องหมายแสดงแนวทางการกัลับริยนต์ไว้ให้ปรากฏในกรณีจัดให้รถวิ่งได้ทางเดียวจากปากทางเข้าจนถึงปากทางออก จะไม่มีที่กัลับริยนต์ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ข้อ 8 ทางเข้าออกของรถยนต์ต้องกว้างไม่น้อยกว่า 6 เมตร ในกรณีที่ได้จัดให้รถวิ่งได้ทางเดียว ทางเข้าและทางออกต้องกว้างไม่น้อยกว่า 3.50 เมตร โดยต้องทำเครื่องหมายแสดงทางเข้าและทางออกไว้ให้ปรากฏ และปากทางเข้าออกของรถยนต์ต้องเป็นดังนี้
- (1) แนวศูนย์กลางปากทางเข้าออกของรถยนต์ต้องไม่อยู่ในที่ที่เป็นทางร่วมหรือทางแยก และต้องห่างจากจุดเริ่มต้นโค้งหรือหักมุมของขอบทางร่วมหรือขอบทางแยกสาธารณะ มีระยะไม่น้อยกว่า 20 เมตร
 - (2) แนวศูนย์กลางปากทางเข้าออกของรถยนต์ต้องไม่อยู่บนเชิงลาดสะพาน และต้องห่างจากจุดสูงสุดเชิงลาดสะพานมีระยะไม่น้อยกว่า 50 เมตร

กฎกระทรวง ฉบับที่ 39 (พ.ศ. 2537)
ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522

หมวด 1

แบบและวิธีการเกี่ยวกับการติดตั้งระบบการป้องกันอัคคีภัย

- ข้อ 2 อาคารดังต่อไปนี้ ต้องมีวิธีการเกี่ยวกับการป้องกันอัคคีภัยตามที่กำหนดในกฎกระทรวงนี้
- (2) อาคารที่ใช้เป็นที่ชุมนุมของประชาชน เช่น ภัตตาคาร สำนักงาน สถานที่ทำการของราชการ เป็นต้น
- ข้อ 3 อาคารทั่วไป ต้องติดตั้งเครื่องดับเพลิงแบบมือถืออย่างใดอย่างหนึ่งตามชนิดและขนาดที่กำหนดไว้ในตารางตามวรรคหนึ่ง สำหรับดับเพลิงที่เกิดจากประเภทของวัสดุที่มีในแต่ละชั้นไว้ 1 เครื่อง ต่อพื้นที่อาคารไม่เกิน 1,000 ตารางเมตร ทุกระยะไม่เกิน 45 เมตร แต่ไม่น้อยกว่าชั้นละ 1 เครื่อง ต้องติดตั้งให้ส่วนบนสุดของตัวเครื่องสูงจากระดับพื้นอาคารไม่เกิน 1.50 เมตร ในที่มองเห็นสามารถอ่านคำแนะนำการใช้ได้ และสามารถนำไปใช้งานได้โดยสะดวกและต้องอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ตลอดเวลา
- ข้อ 5 อาคารอื่นนอกจากอาคารตามข้อ 3 วรรคหนึ่ง ที่มีพื้นที่รวมกันทุกชั้นในหลังเดียวกันเกิน 2,000 ตารางเมตร ต้องมีระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ทุกชั้นด้วย
- ข้อ 6 ระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ อย่างน้อยต้องประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (1) อุปกรณ์แจ้งเหตุที่มีทั้งระบบแจ้งเหตุอัตโนมัติและระบบแจ้งเหตุที่ใช้มือเพื่อให้อุปกรณ์ส่งสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ทำงาน
- (2) อุปกรณ์ส่งสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ที่สามารถส่งเสริมหรือสัญญาณให้คนที่อยู่ในอาคารได้ยินหรือทราบอย่างทั่วถึงเพื่อให้หนีไฟ

หมวดที่ 2

แบบและจำนวนของห้องน้ำและห้องส้วม

ข้อ 8 อาคารที่บุคคลอาจเข้าอยู่หรือเข้าใช้สอยได้ ต้องมีห้องน้ำและห้องส้วมไม่น้อยกว่าจำนวนที่กำหนด

ตาราง 6.7 แสดงจำนวนห้องน้ำและห้องส้วมที่ต้องมีในอาคารแต่ละชนิด

ชนิดหรือประเภทของอาคาร	ห้องส้วม		ห้องน้ำ	อ่างล้างมือ
	ที่ถ่ายอุจจาระ	ที่ถ่ายปัสสาวะ		
(2) ห้องแถวหรือตึกแถวไม่ว่าจะใช้เพื่อการพาณิชย์หรือพักอาศัย ต่อพื้นที่อาคารทุกชั้น รวมกันแต่ละคูหาเกิน 200 ตารางเมตร	2	1	1	-
(9) สำนักงาน ต่อพื้นที่อาคาร 300 ตารางเมตร				
(ก) สำหรับผู้ชาย	1	2	-	1
(ข) สำหรับผู้หญิง	2	-	-	1
(10) ภัตตาคาร ต่อพื้นที่สำหรับตั้งโต๊ะอาหาร 200 เมตร				
(ก) สำหรับผู้ชาย	1	2	-	1
(ข) สำหรับผู้หญิง	2	-	-	1

หมวด 3

ระบบการจัดแสงสว่างและการระบายอากาศ

ข้อ 11 ส่วนต่างๆ ของอาคารต้องมีความเข้มของแสงสว่างไม่น้อยกว่าความเข้มที่กำหนดไว้

ตาราง 6.8 แสดงความเข้มของแสงสว่างที่น้อยที่สุดในแต่ละส่วนของอาคารในอาคารแต่ละชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	สถานที่ (ประเภทการใช้)	หน่วยความเข้มของแสงสว่าง ลักซ์ (LUX)
2	ช่องทางเดินภายในที่อยู่อาศัยรวม	100
3	ห้องพักในโรงแรมหรืออาคารที่อยู่อาศัยรวม	100
4	ห้องน้ำ ห้องส้วม สำนักงาน หรืออาคารอยู่อาศัย	100
6	ช่องทางเดินภายในสำนักงาน	200
13	ห้องประชุม	300
14	บริเวณที่ทำงานในสำนักงาน	300

ข้อ 12 ระบบการระบายอากาศในอาคารจะจัดให้มีการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติ หรือวิธีกลก็ได้

ข้อ 13 ในกรณีที่ได้จัดให้มีการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติ ห้องในอาคารทุกชนิดทุกประเภทต้องมี ประตู หน้าต่างหรือช่องระบายอากาศด้านติดกับอากาศภายนอกเป็นพื้นที่รวมกันไม่น้อยกว่าร้อยละสิบของพื้นที่ห้องนั้น ทั้งนี้ ไม่นับรวมพื้นที่ประตู หน้าต่าง และช่องระบายอากาศที่ติดต่อกับห้องอื่นหรือช่องทางเดินภายในอาคาร

เกณฑ์มาตรฐานสิ่งอำนวยความสะดวกภายนอกอาคารสำหรับคนพิการ

ในการวางผังอาคารสถานที่ทำการของภาครัฐบาลและเอกชน สถานฝึกอาชีพ สถานประกอบการ เช่น โรงงานอุตสาหกรรม ตลอดจนอาคารสาธารณะ ได้แก่ โรงพยาบาล ห้างสรรพสินค้า สถานีขนส่ง สนามบินพาณิชย์ ที่ทำการไปรษณีย์ ฯลฯ มีสิ่งที่จะอำนวยความสะดวกแก่คนพิการ ได้แก่

1. ทางเข้าสู่อาคาร

- 1.1 เป็นพื้นผิวเรียบเสมอกัน ไม่ขรุขระ ไม่มีสิ่งกีดขวาง หรือส่วนของอาคาร ยื่นล้ำออกมาทำให้การสัญจรไม่สะดวก หรืออาจเกิดอันตรายสำหรับคนพิการ
- 1.2 ให้อยู่ในระดับเดียวกับพื้นลานจอดรถ หากอยู่ต่างระดับต้องมีทางลาด สามารถขึ้น-ลง และทางลาดนี้ให้อยู่ใกล้ที่จอดรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1.3 ทางเดินจากบริเวณภายนอกเข้าสู่อาคาร หากมีพื้นที่ต่างระดับกันให้ใช้สื่ทาหรือติดเครื่องหมายให้เห็นชัดสำหรับผู้พิการทางการมองเห็น
 - 1.4 มีป้ายบอกทางไปยังอาคารต่างๆชัดเจน
 - 1.5 มีผังบอกทางเป็นอักษรเบรลล์สำหรับผู้พิการทางการมองเห็น
2. **ทางเชื่อมระหว่างอาคารและระเบียง**
 - 2.1 ทางเชื่อมระหว่างอาคารให้มีพื้นผิวเรียบเสมอกัน ไม่ขรุขระ ไม่มีสิ่งกีดขวางความกว้างประมาณ 1.60-2.00 เมตร เพื่อที่จะสวนกันได้
 - 2.2 ระเบียงให้มีพื้นผิวเรียบเสมอกันไม่ขรุขระ ไม่มีสิ่งกีดขวาง
 - 2.3 ความกว้างของระเบียงไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร และให้มีราวกันภายนอกของระเบียงสูงไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร
3. **ทางข้าม** ต้องมีความลาดจากทางเดินสู่ถนนโดยไม่มีสิ่งกีดขวาง ไม่ควรมีท่อน้ำหรือร่องน้ำมาขวางทางเดิน หากจำเป็นต้องมีช่องตะแกรงปิดช่องน้ำ ไม่ควรห่างเกิน 1.3 เซนติเมตร เพื่อกันปลายไม้เท้าหรือไม้ค้ำของคนพิการที่มลงในช่องตะแกรง
4. **ทางลาด**
 - 4.1 ทางลาดภายนอกอาคารใช้สำหรับเข้าสู่ตัวอาคาร หรือเชื่อมต่อระหว่างอาคารที่อยู่ต่างระดับกัน
 - 4.2 พื้นทางลาดให้ใช้วัสดุกันลื่น
 - 4.3 พื้นผิวทางลาดใช้วัสดุกันลื่นและมีสัดส่วนความลาดเอียง ดังนี้

ตารางแสดงสัดส่วนความลาดเอียงของทางลาดภายนอกอาคาร

ความยาวทางลาด	ความลาดเอียง
1 – 3 เมตร	1 : 12
3 – 6 เมตร	1 : 16
6 – 10 เมตร	1 : 20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้มีชานพักอย่างน้อย 1.50 เมตร ก่อนเข้าอาคาร ถ้าทางลาดนั้นมีความยาวเกิน 6.00 เมตร และต้องใช้ทางลาดต่อให้มีชานพักยาว 1.50 เมตร ก่อนขึ้นทางลาดใหม่

4.4 ทางลาดด้านที่ไม่มีผนังกันให้ทำขอบสูงจากพื้นผิวไม่ต่ำกว่า 10 เซนติเมตร

4.5 มีราวจับทั้ง 2 ข้าง สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร ราวจับด้านที่อยู่ติดผนังให้มีระยะห่างจากผนังไม่น้อยกว่า 4.2 เซนติเมตร

4.6 ราวจับให้มีลักษณะกลม เส้นผ่าศูนย์กลาง 4.5 – 5.0 เซนติเมตร

4.7 ราวจับให้ยื่นเลยจากจุดเริ่มต้นถึงจุดสิ้นสุดของทางลาด ด้านละไม่น้อยกว่า 0.30 เมตร

5. ที่จอดรถ

5.1 จัดให้มีสถานที่จอดรถสำหรับคนพิการ ในบริเวณอาคารสาธารณะทุกแห่ง โดยอยู่ในบริเวณที่สะดวกในการเข้าสู่อาคารมากที่สุด และมีปริมาณอย่างน้อยตามอัตราส่วน ดังนี้

ตารางแสดงจำนวนสถานที่จอดรถสำหรับคนพิการ ในบริเวณอาคารสาธารณะ

ที่จอดรถปกติ	ที่จอดรถคนพิการ
1 – 25 คัน	1 คัน
26 – 50 คัน	2 คัน
51 – 75 คัน	3 คัน
76 – 100 คัน	4 คัน
101 – 150 คัน	5 คัน
151 – 200 คัน	6 คัน
201 – 300 คัน	7 คัน
301 – 400 คัน	8 คัน
401 – 500 คัน	9 คัน
501 – 1,000 คัน	ร้อยละ 2 ของจำนวนรถทั้งหมด

1,000 คันขึ้นไป 20 คัน และทุกๆ 100 คันที่เพิ่มขึ้นจาก 1,000 คัน ให้จัดที่จอดรถสำหรับคนพิการ 1 คัน

5.2 ในกรณีที่จอดรถมีหลายชั้นให้จัดที่จอดรถสำหรับคนพิการไว้ชั้นที่มีลิฟท์หรือมีทางเข้าออกชั้นละ 1 คัน และจัดสิ่งอำนวยความสะดวกให้พร้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 5.3 ที่จอดรถคนพิการให้จัดไว้ใกล้ทางเข้าออกอาคารให้มากที่สุด
- 5.4 พื้นที่จอดรถให้มีขนาด 3.80 x 6.00 เมตรต่อรถ 1 คัน
- 5.5 มีป้ายแสดงให้ชัดเจนว่าเป็นที่จอดรถคนพิการ

เกณฑ์มาตรฐานสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสาธารณะและบริการสาธารณะสำหรับคนพิการ

การช่วยเหลือให้คนพิการมีส่วนร่วมกับบุคคลภายนอกได้ ส่วนบริการที่เป็นสาธารณะและอาคารสาธารณะจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งที่ต้องจัดสิ่งอำนวยความสะดวกให้กับคนพิการ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ของคนพิการ

สิ่งอำนวยความสะดวกทุกหมวดที่จัดไว้ให้คนพิการให้ติดสัญลักษณ์ของคนพิการให้เห็นชัดเจน

2. ทางเท้า

2.1 พื้นทางเท้าต้องเรียบ

2.2 ท่อระบายน้ำให้มีฝาปิดมิดชิด ถ้าเป็นชนิดตะแกรงต้องมีซี่หรือรูเล็กขนาดกว้างไม่เกิน 1.3 เซนติเมตร เพื่อกันไม้เท้า ไม้ค้ำยัน หรืออุปกรณ์ทางเดินอื่นๆ และกันล้อเข็นตกลงไป

2.3 หากมีสิ่งกีดขวางที่จำเป็นบนทางเท้า เช่น ลวดชิง เสาไฟฟ้า ป้ายบอกทาง ตู้ไปรษณีย์ หรือต้นไม้ ให้จัดอยู่ในแนวเดียวกัน และทำพื้นผิวต่างสัมผัสสำหรับคนพิการทางการมองเห็นทราบก่อนถึงสิ่งกีดขวางนั้น

2.4 วางระบายน้ำให้อยู่นอกทางเท้า

2.5 อุปกรณ์บังแดดฝนของอาคารริมทางเท้า เมื่อใช้งานให้อยู่ในระดับสูงจากพื้น 2 เมตร และอุปกรณ์สำหรับยึดหรือขักรอกต้องไม่อยู่ในทางเท้า

2.6 ให้มีทางลาดจากทางเท้าลงสู่พื้นถนนบริเวณทางข้ามถนน ทางแยก หรือถนนขอย และตรงเกาะกลางถนน และทำพื้นผิวต่างสัมผัสสำหรับคนพิการทางการมองเห็นทางลาดชันนี้ต้องมีความลาดเอียง 1 : 12

2.7 ทางข้ามถนนที่ไม่มีสัญญาณไฟจราจร และมีพื้นที่ผิวที่ต่างระดับกันให้ทาสีให้เห็นชัดโดยสีที่ใช้มีความคมชัดตัดกับสีผิวเดิม

3. ประตู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 3.1 ธรณีประตูหากจำเป็นต้องมี ให้ขอบทั้งสองด้านมีความลาดเอียงให้สะดวกสำหรับรถเข็นและคนพิการที่ใช้อุปกรณ์ช่วยเดิน
- 3.2 มีความกว้างไม่น้อยกว่า 85 เซนติเมตร
- 3.3 ประตูควรมีลักษณะเลื่อนเปิดปิดง่าย
- 3.4 ถ้าประตูเป็นชนิดผลักเข้าออกให้เปิดได้กว้างหากเปิดออกสู่ทางเดินหรือระเปียงต้องไม่กีดขวางทางจราจร
- 3.5 กรณีลูกพับเป็นกระจกให้ติดเครื่องหมายแถบสีหรือทำที่สังเกตให้เห็นชัดสำหรับผู้พิการทางการมองเห็น
- 3.6 มือจับเปิดเปิดประตูควรเป็นชนิดก้านติดตั้งในแนวตั้ง และอยู่สูงจากพื้น 90 เซนติเมตร
- 3.7 ประตูห้องพักในโรงแรมที่จัดไว้ให้สำหรับคนพิการทางการได้ยิน หรือสื่อความหมาย มีช่องว่างด้านล่างของประตูเพื่อจะรับข่าวสารจากภายนอก ในกรณีฉุกเฉินและอุบัติเหตุต่างๆ

4. บันได

ถ้าสามารถเลี่ยงได้ควรจะเลี่ยงแต่บุคคลพิการจำนวนมากสามารถใช้บันไดได้ และควรมีความเหมาะสมดังนี้

- 4.1 ความกว้างของบันไดไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร โดยจัดให้มีชานพักทุกระยะความสูงไม่เกิน 2 .00 เมตร จมูกบันไดมนเรียบและใช้วัสดุกันลื่น
- 4.2 มีราวจับบันไดทั้ง 2 ข้าง ความกว้างของขอบราวบันได 4.5 – 5.0 เซนติเมตร
- 4.3 ที่เริ่มต้นและสิ้นสุดของราวบันไดควรมีอักษรเบรลล์บอกชั้นและทาสีหรือติดสติ๊กเกอร์ให้เห็นชัด
- 4.4 บันไดลูกตั้งต้องมีขนาดสูงไม่เกิน 18 เซนติเมตร ลูกนอนขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 25 เซนติเมตร
- 4.5 ควรมีสื่อเตือนที่สัมผัสได้สำหรับบุคคลพิการทางการมองเห็นเพื่อบอกให้รู้ว่าทางเดินข้างหน้าเป็นบันไดสู่ข้างล่างหรือขึ้นข้างบน
- 4.6 การมีสิ่งกั้นบริเวณใต้บันได เพื่อป้องกันไม่ให้บุคคลพิการทางตาเดินเข้าไป

5. ลิฟท์

- 5.1 ต้องไม่มีสิ่งกีดขวางหน้าลิฟท์ เช่น กระถางต้นไม้ ที่ทิ้งขยะ ที่ดับบุหรี่ ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 5.2 ปุ่มกดลิฟท์ และปุ่มบังคับภายในลิฟท์ให้อยู่ในระดับต่ำพอที่บุคคลพิการนั่งเก้าอี้ล้อเลื่อนสามารถกดได้ คือประมาณ 0.90 – 1.20 เมตร และมีอักษรเบรลล์กำกับไว้ด้วยตัวหนังสือ ตัวเลข ตัวย่อ และชัดเจนมีสีสดมองเห็นชัด
- 5.3 มีราวจับภายในลิฟท์สำหรับบุคคลพิการที่ต้องการพยุงตัวสูงไม่น้อยกว่า 0.80 เมตร
- 5.4 ขนาดลิฟท์โดยสารมีประตูลิฟท์เปิดได้ กว้างไม่น้อยกว่า 0.85 เมตร และขนาดของลิฟท์ให้เก้าอี้ล้อเลื่อนหมุนตัวได้ด้วย มีขนาดไม่น้อยกว่า 1.10 x 1.20 เมตร
- 5.5 แสงสว่างภายในลิฟท์ต้องเพียงพอ
- 5.6 ให้มีเสียงบอกได้เมื่อลิฟท์หยุดตามชั้นต่างๆ และมีเสียงบอกชั้นภายในลิฟท์เพื่อความสะดวกสำหรับบุคคลพิการทางการมองเห็น
- 5.7 ระยะเวลาเปิด-ปิดลิฟท์ หากไม่ใช้ Photo-eye ให้มีเวลาเปิดลิฟท์ไม่น้อยกว่า 5 นาที เพื่อให้คนพิการเข้าออกลิฟท์ได้ทัน
- 5.8 เมื่อลิฟท์ขัดข้องให้มีเสียงและดวงไฟเตือนภัย เป็นไฟกระพริบได้เพื่อให้ผู้พิการทางการมองเห็นและผู้พิการทางการได้ยินทราบ ในกรณีที่ผู้พิการทางหูติดอยู่ในลิฟท์คนเดียวให้มีสัญญาณไฟ ให้ผู้พิการทางหูได้ทราบว่าผู้ที่อยู่ข้างนอกรับทราบแล้วว่าลิฟท์ขัดข้องและกำลังให้ความช่วยเหลืออยู่

6. พื้น

โดยทั่วไปควรเป็นพื้นเรียบแต่ไม่ลื่น ทำด้วยวัสดุที่ไม่กะเทาะหรือหลุดง่าย พื้นที่ดีที่สุดควรเป็นพื้นกระเบื้องยาง ไม่ควรใช้วัสดุที่เป็นมันและสะท้อนแสง และหากพื้นบริเวณใดที่เป็นอันตรายต่อบุคคลพิการทางการมองเห็น ก็ควรจะมีสิ่งบอกเตือนที่สามารถสัมผัสได้

7. ห้องน้ำ ที่อาบน้ำ ห้องส้วม และอ่างล้างมือ

- 7.1 ประตูห้องน้ำที่จัดให้คนพิการควรเป็นบานเลื่อนหรือบานพับ ถ้าเป็นบานพับให้เปิดออกด้านนอก ไม่มีธรณีประตูมีความกว้างไม่น้อยกว่า 85 เซนติเมตร
- 7.2 ติดอักษรเบรลล์เพื่อให้ทราบว่าเป็นห้องน้ำชายหรือหญิงไว้ที่บริเวณใกล้ประตู
- 7.3 ควรมีราวจับจากประตูทางเข้าไปยังที่อาบน้ำและห้องน้ำ ราวจับสูงไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร และพื้นห้องน้ำให้ใช้วัสดุกันลื่น
- 7.4 ติดตั้งสัญญาณไฟสำหรับเตือนภัย หรือเรียกหาในระหว่างผู้พิการทางการได้ยินติดอยู่ในห้องน้ำ
- 7.5 ที่อาบน้ำให้มีพื้นที่ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร เพื่อให้รถเข็นสามารถหมุนกลับตัวได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 7.6 ควรทำที่นั่งสำหรับอาบน้ำชนิดพับเก็บติดผนัง ซึ่งเมื่อกางออกมาใช้แล้วมีความสูงจากพื้น 45 เซนติเมตร
- 7.7 ควรมีราวจับในแนวนอนระดับความสูงไม่ต่ำกว่า 70 เซนติเมตร และแนวตั้งให้มีส่วนล่างไม่ต่ำกว่า 70 เซนติเมตร ในที่อาบน้ำและห้องส้วม
- 7.8 สิ่งของ เครื่องใช้ อุปกรณ์ภายในที่อาบน้ำให้อยู่สูงจากพื้นความสูงระหว่าง 0.25 – 1.20 เมตร
- 7.9 ประตูห้องส้วม ต้องเปิดค้างได้ไม่น้อยกว่า 90 องศา ไม่มีธรณีประตู ถ้าเป็นพื้นต่างระดับต้องไม่เกิน 2 เซนติเมตร และมีทางลาด
- 7.10 พื้นที่ภายในห้องส้วมกว้างยาวไม่น้อยกว่า 1.70 x 1.70 เมตร
- 7.11 โถส้วมชนิดนั่งราบ สูงจากพื้นดิน 45 เซนติเมตร มีพนักพิงหลังและที่ปล่อยน้ำ
- 7.12 ชนิดคั้นโยก
- 7.13 ใต้อ่างล้างมือให้มีที่สำหรับรถเข็นสอดเข้า
- 7.14 ก๊อกน้ำและที่ใส่สบู่เหลว ใช้ชนิดก้านโยกหรือก้านกด

8. ป้ายประกาศ

- 8.1 ภายนอกอาคารให้มีผังบอกอาคารสถานที่ที่อยู่ในบริเวณให้ชัดเจน
- 8.2 ภายในอาคารในทุกจุดที่มีป้ายหรือผังบอกสถานที่ต่างๆ ให้มีอักษรเบรลล์ด้วย
- 8.3 ป้ายหรือผังบอกทางทุกแห่งให้มีสีที่ชัดเจนหรือมีแสงสว่างช่วย
- 8.4 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้เขียนบนป้าย

ตารางแสดงขนาดของตัวอักษรที่ใช้เขียนบนป้าย

ระยะทาง	ขนาดตัวอักษร
0 – 7 เมตร	6 x 6 เซนติเมตร
7 – 18 เมตร	11 x 11 เซนติเมตร
18 เมตรขึ้นไป	20 x 20 เซนติเมตร

9. สถานียขนส่ง

- 9.1 ให้มีลิฟท์รับ-ส่งคนพิการในกรณีขานทาลาดตั้งอยู่ในพื้นที่ต่างระดับ
- 9.2 ให้มีทางลาดในพื้นที่ต่างระดับทุกแห่ง
- 9.3 ให้มีแผนผังขนาดใหญ่ สำหรับคนมองเห็นเลือนลางและติดไฟให้เห็นชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9.4 ให้มีป้ายบอกทางชัดเจน พร้อมทั้งข้อมูลประกาศต่างๆ ตารางการเดินทาง ให้จัดทำเป็นอักษรเบรลล์และตัวพิมพ์ใหญ่

9.5 ให้จัดเครื่องโทรสารไว้สำหรับคนหูหนวก

10. พื้นผิวต่างสัมผัส

10.1 บริเวณพื้นที่ต่างระดับที่มีความสูง 10 เซนติเมตรขึ้นไป และไม่เป็นทางลาด ให้มีพื้นที่ผิวต่างสัมผัสมีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร และขอบนอกอยู่ห่างจากพื้นระดับ 60 เซนติเมตร

10.2 ทางเท้าและทางเดินสาธารณะทั้งภายในและภายนอกอาคารให้มีพื้นผิวต่างสัมผัสขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร อยู่บนทางเดินนั้น โดยให้ทอดตัวไปตามทแยงของเส้นทาง ทั้งนี้เพื่อแสดงส่วนของทางเดินที่ชัดเจนโดยไม่มีสิ่งกีดขวาง

11. ห้องสมุดสาธารณะ

11.1 ให้มีหนังสือที่คนพิการทางการมองเห็น จะสามารถรับรู้ได้ด้วยตนเอง เป็นจำนวนอย่างน้อย 1% ของจำนวนหนังสือทั้งหมดที่มีอยู่ในห้องสมุดนั้น

11.2 ให้มีสื่ออุปกรณ์อำนวยความสะดวกในการรับรู้สำหรับคนพิการทางการมองเห็น เช่น เครื่องอ่านหนังสือ เครื่องขยายขนาดตัวหนังสือและภาพ เครื่องบันทึกเทป

11.3 ให้มีวิดีโอที่มีภาษามือหรือคำบรรยายกำกับสำหรับคนพิการทางการได้ยิน และสื่อความหมายด้วย

12. ตู้ไปรษณีย์

ตู้ไปรษณีย์มีช่องสอดจดหมายมีความสูงอยู่ในระดับ 0.90 – 1.20 เมตร

13. สัญญาณจราจร

13.1 เมื่อสัญญาณจราจรให้คนข้ามถนนปรากฏ ให้มีเสียงให้คนตาบอดได้ทราบด้วยโดยสัญญาณไฟให้มีระยะเวลาไม่น้อยกว่า 30 วินาที และสัญญาณเสียงให้มี 2 ระยะเวลา คือ ระยะเวลาเป็นเสียงปกติ เมื่อสิ้นสุดเวลาของสัญญาณ 15 วินาที ให้เป็นเสียงถี่ขึ้น

13.2 สัญญาณนี้ให้ติดตั้งที่ทางข้ามถนน ห่างจากแยกไม่น้อยกว่า 100 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14. สถานที่ติดต่อสอบถาม

สถานที่ติดต่อสอบถามให้จัดสถานที่สำหรับผู้ใช้รถเข็น และผู้ที่มีร่างกายเตี้ยกว่าระดับปกติ สามารถเข้าติดต่อได้ โดยให้โต๊ะหรือเคาน์เตอร์มีระดับความสูงจากพื้น 70 เซนติเมตร และให้มีที่ว่างข้างใต้ให้รถเข็นสอดเข้าได้

15. โทรศัพทส์สาธารณะ

โทรศัพทส์สาธารณะให้จัดสำหรับคนพิการใช้ได้ ในชุมชน จำนวน 1 เครื่องต่อเครื่องโทรศัพทส์ทั่วไป 5 เครื่อง โทรศัพทส์นี้ให้ติดตั้งไว้ในระดับสูงจากพื้น 70 เซนติเมตร และข้างใต้ให้มีที่ว่างให้รถเข็นสอดเข้าได้

16. อาคารและสถานที่ชุมชนสาธารณะ

16.1 อาคารและสถานที่ชุมชนสาธารณะต่างๆที่มีการกำหนดที่นั่งไว้แน่นอนให้กันที่ สำหรับรถเข็นคนพิการดังนี้

ตารางแสดงจำนวนที่นั่ง สำหรับรถเข็นคนพิการสำหรับอาคารและสถานที่ชุมชนสาธารณะ

ขนาดของสถานที่ (ที่นั่ง)	จำนวนที่สำหรับรถเข็น (คัน)
4 - 25	1
26 - 50	2
51 - 300	4
301 - 500	5

หากมีที่นั่งเกินกว่า 500 ที่นั่งขึ้นไป ให้เพิ่มที่นั่งสำหรับรถเข็น 1 คัน ต่อทุก 100 ที่นั่งที่เพิ่มขึ้น

16.2 ให้จัดที่นั่งไว้สำหรับล่ามภาษามือ และให้มีแสงสว่างเพียงพอที่คนพิการทางการได้ยินจะเห็นได้ชัดเจน

17. ทางเข้าออกซูปเปอร์มาร์เก็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 17.1 ให้มีทางเข้าและออกสำหรับคนพิการที่บริเวณจำหน่ายสินค้าอย่างน้อย 1 ช่อง มีความกว้างไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร
- 17.2 ให้มีช่องจ่ายเงินไว้ให้คนพิการอย่างน้อย 1 ช่อง มีความกว้างไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร

18. ที่นั่งพัก

ควรจัดที่สำหรับให้ผู้พิการทางขาที่ใช้อุปกรณ์ช่วยพยุงได้ มีที่สำหรับนั่งพักเป็นระยะๆ ที่พอสมควร โดยเฉพาะทางลาด-ทางเดิน ที่มีความกว้างน้อยให้จัดเป็นที่นั่งแยกเฉพาะออกมาเพื่อจะได้ไม่กีดขวางทางผู้อื่น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

มนุษย์อาศัยอยู่กับธรรมชาติมาแต่โบราณกาล และเรียนรู้การดำเนินชีวิต การเอาตัวรอด จากธรรมชาติ ธรรมชาติสอนให้มนุษย์รู้จักค้นหาเหตุผล ความเป็นมาเหตุและผล เพื่ออธิบายสิ่ง ต่างๆที่เกิดขึ้น เกิดการตั้งสมมุติฐาน การทดลอง การสรุปที่มาที่ไป ซึ่งต่อมา เรียกศาสตร์แขนงนี้ ว่า "วิทยาศาสตร์ "

การจัดทำโครงการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์สำหรับเด็ก จึงเป็นการเสนอแนวทางให้เด็กและ เยาวชนได้มีสถานที่ที่สามารถศึกษาหาความรู้จากสื่อต่างๆ ทั้งจากหนังสือ บอร์ดแสดงผลงาน เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ จิตทัศน์ การบรรยาย และการได้ทดลองด้วยตนเอง เพื่อเพิ่มพูนความรู้และ พัฒนาความคิดสร้างสรรค์เด็กให้อยู่ในหลักการและเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งผู้จัดทำได้ค้นคว้า ข้อมูลทั้งด้านวิทยาศาสตร์ในแขนงต่างๆ มาประกอบกับความรู้ด้านสถาปัตยกรรม โดยได้รับคำ ที่แนะเชิงประสบการณ์จากอาจารย์ที่ปรึกษา

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าผลงานในครั้งนี้จะช่วยจุดประกายความคิด ความหวัง แต่บุคคลที่ สนใจใฝ่ความรู้ เพื่อเป็นประโยชน์และเป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้าเพื่อพัฒนาประเทศและ สร้างสรรค์ผลงานที่มีคุณภาพสืบต่อไป

ด้วยความนับถือ

นาย ทรงชัย ภัคสกุล

ผู้จัดทำ