

ศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เพื่อการศึกษา จังหวัดสมุทรปราการ



นาย สรรเสริญ คำเจริญ

วิทยาเขตระดับบัณฑิตศึกษา
สถาบันพัฒนศาสตร์ศรีวิจิตร สาขาวิชาสถาปัตยกรรมและการวางแผน
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2555 - 2556

ศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาจังหวัด สมุทรปราการ
Science and Technology Center for Education; Samut Prakan Province



นายสรเสริญ คำเจริญ

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....
วัน,เดือน,ปี.....

b. 12644766
i.....

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต (สาขาสถาปัตยกรรม)
สาขาวิชาสถาปัตยกรรมและการวางแผน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2555

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญา
สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

รองศาสตราจารย์ บุญสนอง รัตนสุนทรากุล
คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

รศ.ดร.ปรีชญา รังสิรักษ์

รศ.วรวรรณ โรจนไพบุลย์

ผศ.ไกรทอง โชติวุฒิปพัฒนา

ผศ.วนัสสุดา ไชยมนตรี

ดร.สมโชค สิ้นนุกูล

ประธานคณะกรรมการ

กรรมการ

กรรมการ

กรรมการ

กรรมการและเลขานุการ

รศ.อนุสรณ์ จ้วงพานิช

อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาจังหวัดสมุทรปราการ
(Science and Technology Center for Education; Samut Prakarn
Province)

นักศึกษา นายสรรเสริญ คำเจริญ

รหัสประจำตัว 51020076

ปริญญา สถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต

สาขาวิชา สถาปัตยกรรม

ปีการศึกษา 2555-2556

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาประเทศชาติให้มีความ
ทัดเทียมกับต่างประเทศ เทคโนโลยีมีเข้ามามีบทบาทกับมนุษย์เป็นอย่างมากทั้งในด้านระบบคมนาคม
การวิจัย และระบบคมนาคมขนส่ง และระบบอุตสาหกรรม ซึ่งเทคโนโลยีเหล่านี้มีส่วนในการทำให้
ประเทศชาติเกิดการพัฒนา และทำให้สามารถแข่งขันกับต่างชาติได้

ปัญหาการพัฒนาของประเทศไทยนั้นเกิดจากการที่ประเทศไทยมีความอ่อนแอทางด้าน
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเมื่อเทียบกับประเทศอื่น ในด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นจำนวนบุคลากร
นักวิจัย การพึ่งพาการนำเข้าด้านเทคโนโลยีจากต่างประเทศ การลงทุนด้านการวิจัย ซึ่งรัฐบาลได้มี
แนวนโยบายในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจฉบับที่ 11 ซึ่งมี
แนวคิดในเรื่องของการสร้างอุทยานการเรียนรู้ และศูนย์วิทยาศาสตร์การเรียนรู้ ซึ่งเป็นการกระตุ้น
ให้เยาวชน และคนไทยมีความตื่นตัวกับวิทยาศาสตร์มากขึ้น ทำให้เกิดการความรัก ความสนใจ
และจินตนาการต่อยอดในเรื่องราวของวิทยาศาสตร์มากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การทำวิทยานิพนธ์โครงการ ศูนย์วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาจังหวัดสมุทรปราการนี้ จะไม่สามารถสำเร็จลุล่วงได้ดีหากไม่ได้รับคำแนะนำ และการช่วยเหลือจากบุคคลเหล่านี้

ขอบคุณครอบครัว

ขอบคุณ อาจารย์ที่ปรึกษา รศ.อนุสรณ์ จั้วพานิช

ขอบคุณอาจารย์ทุกท่าน

ขอบคุณ คณะกรรมการ

ขอบคุณที่ วัฒนพล สีลาวิไลลักษณ์

ขอบคุณที่ สฤกษ์ ตั้งรัตนพกุล

ขอบคุณน้อง วาสนา จินาการ

ขอบคุณน้อง วิชุกร นวรวงษ์

ขอบคุณเพื่อนสถาปัตยกรรมศาสตร์ปีห้า

นาย สรรเสริญ คำเจริญ 51020076

ผู้จัดทำวิทยานิพนธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	I
กิตติประกาศ	II
สารบัญ	III
สารบัญภาพ	VI
สารบัญตาราง	XIV
บทที่ 1 บทนำ	
1.1. ความเป็นมาของโครงการ	1-1
1.2. วัตถุประสงค์ของโครงการ	1-4
1.3. ประโยชน์ของโครงการ	1-5
1.4. ขอบเขตในการศึกษาโครงการ	1-6
บทที่ 2 การศึกษาและวิเคราะห์รายละเอียดเกี่ยวกับโครงการเบื้องต้น	
2.1. การศึกษาข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการจัดตั้งโครงการ	2-1
2.1.1. ลักษณะการดำเนินการของโครงการศูนย์การเรียนรู้	2-1
2.1.2. แผนภูมิแสดงโครงสร้างกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	2-3
2.1.3. หน้าที่รับผิดชอบของศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	2-4
2.1.4. เป้าหมายในการจัดการเรียนการสอน	2-4
2.1.5. กิจกรรมการเรียนรู้	2-5
2.1.6. งบประมาณโครงการ	2-7
2.1.7. การศึกษาอัตราของบุคคลในโครงการ	2-8
2.2. การศึกษาข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้โครงการ	2-17
2.2.1. ประเภทผู้ใช้โครงการ	2-17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีลิขสิทธิ์สงวนเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2. การคาดปริมาณผู้ใช้โครงการ	2-17
2.2.3. พฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ	2-25

บทที่ 3 การศึกษาและวิเคราะห์องค์ประกอบของโครงการ

3.1. การกำหนดองค์ประกอบของโครงการ	3-1
3.1.1. การกำหนดองค์ประกอบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ	3-1
3.1.2. การกำหนดองค์ประกอบจากวัตถุประสงค์โครงการ	3-2
3.2. การศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการจัดนิทรรศการ	3-5
3.2.1. การกำหนดหัวข้อการจัดนิทรรศการ	3-5
3.2.2. การศึกษารายละเอียดโครงการ	3-15
3.3. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ	3-39
3.4. การศึกษาองค์ประกอบโครงการ	3-47
3.4.1 ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ (Exhibition)	3-48
3.4.2 ส่วนเผยแพร่ให้ความรู้ (Education)	3-55
3.4.3 ส่วนสำนักงานโครงการ (Administration)	3-64
3.4.4 ส่วนสนับสนุนจัดแสดง (Supporting Area)	3-75
3.4.5 ส่วนบริการสาธารณะ (Public Area)	3-77
3.4.6 ส่วนอาคารสถานที่ (Service)	3-80
3.4.7 ส่วนที่จอดรถ (Parking)	3-85
3.5. สรุปรายละเอียดขนาดพื้นที่ใช้สอย	3-88

บทที่ 4 การกำหนดที่ตั้งโครงการและรายละเอียดทางกายภาพของที่ตั้งโครงการ

4.1 แนวทางการเลือกที่ตั้งโครงการ	4-1
4.1.1 ความสัมพันธ์ของผู้ใช้โครงการ	4-1
4.1.2 ความสัมพันธ์ที่ตั้งโครงการกับผังเมือง	4-1
4.1.3 ความสัมพันธ์ที่ตั้งโครงการกับสภาพแวดล้อม	4-2
4.2 เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ	4-2
4.2.1 การพิจารณาเลือกที่ตั้งระดับจังหวัด	4-3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์และใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ

4.2.2 การพิจารณาเลือกที่ตั้งในระดับอำเภอ	4-7
4.2.2.1 อำเภอบางพลี	4-8
4.2.2.2 อำเภอเมืองสมุทรปราการ	4-10
4.2.3 การพิจารณาเลือกที่ตั้ง	4-16
4.2.3.1 แปลงที่ดิน โครงการที่ 1	4-16
4.2.3.2 แปลงที่ดิน โครงการที่ 2	4-19
4.2.3.3 แปลงที่ดิน โครงการที่ 3	4-22
4.3 รายละเอียดที่ตั้งโครงการ	4-26
4.3.1 ขนาดที่ดินและรูปร่าง	4-29
4.3.2 สภาพแวดล้อม	4-31
4.3.3 ลักษณะการใช้ที่ดิน	4-31
4.3.4 ลักษณะภูมิอากาศ	4-31
4.3.5 การเข้าถึงโครงการ	4-33
4.3.5.1 ทางรถยนต์	4-33
4.3.5.2 ทางรถประจำทาง	4-34
4.3.6 สิ่งรบกวน	4-35
บทที่ 5 ศึกษาอาคารตัวอย่าง	
5.1. การศึกษาและวิเคราะห์อาคารตัวอย่างภายในประเทศ	5-2
5.1.1. ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ	5-2
5.1.2. พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์	5-25
5.2. การศึกษาและวิเคราะห์อาคารตัวอย่างนอกประเทศ	5-39
5.2.1. Ehime Prefectural Museum of General Science	5-39
5.2.2. Glasgow Science Centre	5-44
5.2.3. Experience Music Project & Science Fiction Museum	5-52

เอกสารนี้เป็น **บทที่ 6 อิทธิพลที่มีผลต่อการออกแบบ** เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.1. ระบบโครงสร้างอาคาร	6-1
-------------------------	-----

6.1.1. รูปแบบระบบโครงสร้าง	6-1
6.1.2. ข้อพิจารณาการเลือกใช้โครงสร้าง	6-1
6.1.3. ลักษณะโครงสร้างที่ใช้กับอาคาร	6-3
6.1.4. การออกแบบโครงสร้างที่ใช้ภายในอาคาร	6-4
6.1.5. การวิเคราะห์วัสดุของโครงสร้าง	6-4
6.2. ระบบไฟฟ้าและระบบแสงสว่างภายในอาคาร	6-5
6.2.1. ระบบไฟฟ้า	6-5
6.2.2. ระบบให้แสงสว่างภายในอาคาร	6-7
6.3. ระบบปรับอากาศ	6-15
6.3.1. หลักในการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ	6-16
6.3.2. ประเภทเครื่องปรับอากาศ	6-16
6.3.3. รายละเอียดระบบปรับอากาศที่เลือกใช้สำหรับโครงการ	6-17
6.4. ระบบป้องกันและควบคุมอัคคีภัย	6-19
6.4.1. ระบบดับเพลิง	6-19
6.4.2. ระบบที่สามารถเคลื่อนที่ไปยังที่ต่างๆได้	6-19
6.4.3. ระบบติดตั้งตายตัวและควบคุมการทำงานด้วยมนุษย์	6-20
6.4.4. ระบบติดตั้งตายตัวและควบคุมอัตโนมัติ	6-20
6.5. ระบบสุขาภิบาล	6-23
6.5.1. ระบบประปา	6-23
6.5.2. ระบบระบายน้ำ	6-24
6.5.3. ระบบกำจัดน้ำโสโครก	6-25
6.5.4. ระบบบำบัดน้ำเสีย	6-25
6.6. ระบบการกำจัดขยะ	6-28
6.6.1. วิธีการดำเนินงาน	6-28
6.6.2. การรวบรวม	6-28
6.6.3. ความถี่การเก็บขยะ	6-30
6.7. ระบบการขนส่งภายในอาคาร	6-31
6.8. ระบบการสื่อสาร	6-32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด การค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งนั้น ถือว่าผิดกฎหมาย และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.8.1. ข้อมูลเบื้องต้นของระบบสื่อสาร โทรคมนาคม	6-32
6.8.2. รายละเอียดของระบบสื่อสาร โทรคมนาคม	6-32
6.9. ระบบงานคอมพิวเตอร์และเน็ตเวิร์ค	6-34
6.9.1. การเลือกใช้ระบบเน็ตเวิร์ค	6-34
6.9.2. โครงข่ายของระบบเครือข่าย	6-35
6.10. ระบบ โทรทัศน์วงจรปิด	6-36
6.11. สัญญาณเตือนภัยประตูหน้าต่าง	6-36
6.12. สรุปการเลือกใช้งานระบบที่เกี่ยวข้องกับอาคาร	6-37
บทที่ 7 สรุปแนวคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรม	
7.1 แนวความคิดในการวางผัง	7-1
7.2 แนวความคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรม	7-1
บรรณานุกรม	
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก. กฎหมายและเทศบัญญัติที่เกี่ยวข้อง	
ภาคผนวก ข. การศึกษาการออกแบบเกี่ยวกับคนพิการ	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
บทที่ 1	
ตารางที่ 1.1 ระดับการพัฒนาเศรษฐกิจและระดับความสามารถในการแข่งขันโดยรวม	1-2
บทที่ 2	
ตารางที่ 2.1 แสดงหน้าที่และจำนวนบุคลากรในส่วนต่างๆของโครงการ	2-11
ตารางที่ 2.2 สถิติผู้รับบริการประจำปี 2542 – 2553 (12 ปี) มีจำนวน 10,437,147 คน	2-19
ตารางที่ 2.3 สถิติผู้เข้าชมศูนย์วิทยาศาสตร์แห่งชาติในส่วนท้องฟ้าจำลอง	2-23
ตารางที่ 2.4 แสดงช่วงเวลาของผู้เข้าชมในศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษากรุงเทพฯ	2-24
ตารางที่ 2.5 แสดงตารางการทำงานโดยทั่วไปของเจ้าหน้าที่	2-27
ตารางที่ 2.6 แสดงองค์ประกอบจากประเภท และพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ	2-30
บทที่ 3	
ตารางที่ 3.1 แสดงการกำหนดหัวข้อในการจัดนิทรรศการ	3-15
ตารางที่ 3.2 แสดงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนนิทรรศการ	3-39
ตารางที่ 3.3 แสดงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริหาร	3-40
ตารางที่ 3.4 แสดงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของห้องสมุด	3-41
ตารางที่ 3.5 แสดงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของหอประชุม	3-42
และภาพยนตร์	
ตารางที่ 3.6 แสดงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของห้องบรรยาย	3-43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับคนในวงงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
และห้องทดลอง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 3.7 แสดงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของ Ominimax Theatre	3-44
ตารางที่ 3.8 แสดงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของส่วนบริการ สาธารณะ	3-45
ตารางที่ 3.9 แสดงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของส่วนบริการ และเทคนิค	4-46
ตารางที่ 3.10 การหาจำนวนห้องน้ำ	3-58
ตารางที่ 3.11 การหาจำนวนห้องน้ำ	3-58
ตารางที่ 3.12 สรุปพื้นที่ส่วนพื้นที่จอดรถ	3-87
ตารางที่ 3.13 สรุปองค์ประกอบของโครงการ	3-89
บทที่ 4	
ตารางที่ 4.1 แสดงระยะทางจากกรุงเทพถึงจังหวัดต่างๆ	4-4
ตารางที่ 4.2 แสดงจำนวนประชากรในจังหวัดปริมณฑลของกรุงเทพมหานคร	4-5
ตารางที่ 4.3 แสดงการพิจารณาเลือกที่ระดับจังหวัด	4-6
ตารางที่ 4.4 แสดงสภาพพื้นที่แต่ละอำเภอในจังหวัดสมุทรปราการ	4-7
ตารางที่ 4.5 แสดงการพิจารณาการเลือกที่ตั้งโครงการ	4-25
บทที่ 6	
ตารางที่ 6.1 ค่าประมาณการสะท้อนแสงของสีต่างๆ	6-13
ตารางที่ 6.2 ค่าฟลักซ์ส่องสว่าง หรือกำลังความส่องสว่างของอุปกรณ์หลอดไฟฟ้า	6-14
ตารางที่ 6.3 แสดงความต้องการระบบดับเพลิงต่อสถานที่ต่างๆ	6-19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุผลเบื้องเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงชื่อของเอกสารนี้ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 6.4 แสดงข้อดีข้อเสียของภาชนะรองรับขยะในแบบต่างๆ	6-29
ตารางที่ 6.5 แสดงข้อเสียของความถี่ต่างๆในการเก็บขยะ	6-30
ตารางที่ 6.6 แสดงอัตราส่วนทางลาดของทางลาดชนิดต่างๆ	6-31
ตารางที่ 6.7 แสดงขนาดพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับโทรศัพท์และการใช้งาน	6-33
ตารางที่ 6.8 แสดงการสรุปการเลือกใช้งานระบบที่เกี่ยวข้องกับโครงการ	6-37



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญญภาพ

ภาพ	หน้า
บทที่ 2	
รูปที่ 2.1 แผนภูมิแสดง โครงสร้างกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	2-3
รูปที่ 2.2 แผนภูมิแสดง โครงสร้างหน่วยพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์	2-10
รูปที่ 2.3 แสดงแผนภูมิแสดงสัดส่วนจำนวนผู้รับบริการของ อพวช. ประจำปีงบประมาณ 2554	2-20
รูปที่ 2.4 แสดงแผนภูมิรายงานผลการเปรียบเทียบจำนวนผู้ใช้บริการ อพวช. ปีงบประมาณ 2554 และ 2553 กับเป้าหมายจำนวนผู้ใช้บริการ	2-21
รูปที่ 2.5 แสดงแผนภูมิ ผลการเปรียบเทียบจำนวนผู้ใช้บริการ ปีงบประมาณ 2554 และ 2553 แยกประเภทนิทรรศการและกิจกรรม	2-22
รูปที่ 2.6 ภาพแสดงเส้นทางสัญจรผู้เข้าชม	2-28
รูปที่ 2.7 ภาพแสดงเส้นทางสัญจรของนักวิชาการ	2-28
รูปที่ 2.8 ภาพแสดงเส้นทางสัญจรของเจ้าหน้าที่โครงการ	2-29
บทที่ 3	
รูปที่ 3.1 ภาพแสดงตัวอย่างการจัดอินทรทัศน์(Diorama)	3-14
รูปที่ 3.2 ภาพแสดงระยะระหว่างวัตถุจัดแสดงและหุ่นจำลองต่อระยะการชม	3-14
รูปที่ 3.3 ภาพแสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยของวัตถุจัดแสดงและหุ่นจำลอง	3-15
รูปที่ 3.4 ภาพแสดงขนาดของวัตถุจัดแสดงและหุ่นจำลอง	3-15
รูปที่ 3.5 ภาพแสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยของอินทรทัศน์ (Diorama)	3-16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ หากมีข้อสงสัย กรุณาติดต่อเจ้าหน้าที่ของเอกสารทุกครั้งที่มีโอกาสไปใช้

ภาพ	หน้า
รูปที่ 3.6 ภาพแสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยของคอมพิวเตอร์คปุม์เลือกเอง	3-16
รูปที่ 3.7 ภาพแสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยของ VDO Wall, VDO Visual	3-17
รูปที่ 3.8 ภาพแสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยของบอร์ดแสดงลอยตัว	3-17
รูปที่ 3.9 ภาพแสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยของบอร์ดอิเล็กทรอนิกส์	3-18
รูปที่ 3.10 ภาพแสดงขนาดของบอร์ดอิเล็กทรอนิกส์	3-18
รูปที่ 3.11 ภาพแสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยของบอร์ดติดผนัง	3-19
รูปที่ 3.12 ภาพแสดงขนาดพื้นที่ในการเข้าขมนิทรรศการประเภทบอร์ด	3-19
รูปที่ 3.13 ภาพแสดงการจัดห้องแสดงแบบวงกลม	3-24
รูปที่ 3.14 ภาพแสดงการจัดห้องแสดงแบบเส้นตรง	3-25
รูปที่ 3.15 ภาพแสดงระบบการจัดแสดงแบบรัศมี	3-25
รูปที่ 3.16 ภาพแสดงระบบการจัดห้องแสดงแบบเชื่อมต่อ	3-26
รูปที่ 3.17 ภาพแสดงการจัดแนวทางการสัญจรแบบसानไปมา	3-27
รูปที่ 3.18 ภาพแสดงการจัดแนวทางการสัญจรแบบมีทางเดินกลางเป็นหลัก	3-27
รูปที่ 3.19 ภาพแสดงการจัดแนวทางการสัญจรแบบต่อเนื่อง	3-28
รูปที่ 3.20 ภาพแสดงการจัดแนวทางการสัญจรแบบผังรูปพัด	3-28
รูปที่ 3.21 ภาพแสดงการจัดแนวทางการสัญจรแบบผังรูปดาว	3-29
รูปที่ 3.22 ภาพแสดงการจัดแนวทางการสัญจรแบบบล็อก	3-29
รูปที่ 3.23 ภาพแสดงการต่อเติมแบบเดิมไว้ (Comb type)	3-32
รูปที่ 3.24 ภาพแสดงการต่อเติมแบบระบบลูกโซ่ (Chain Lay out)	3-32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพ	หน้า
รูปที่ 3.25 ภาพแสดงการต่อเติมแบบเปิดโล่ง (Open Plan)	3-33
รูปที่ 3.26 ภาพแสดงการต่อเติมแบบสร้างขึ้นใหม่	3-33
รูปที่ 3.27 ภาพแสดงการต่อเติมแบบต่อจากจุดศูนย์กลาง	3-34
รูปที่ 3.28 ภาพแสดงการต่อเติมแบบเพิ่มสาขาที่อื่นๆ	3-34
รูปที่ 3.29 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนนิทรรศการ	3-26
รูปที่ 3.30 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริหาร	3-27
รูปที่ 3.31 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของห้องสมุด	3-38
รูปที่ 3.32 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของหอประชุมและภาพยนตร์	3-39
รูปที่ 3.33 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของห้องบรรยายและห้องทดลอง	3-40
รูปที่ 3.4 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของ Ominimax Theatre	3-41
รูปที่ 3.5 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของส่วนบริการสาธารณะ	3-42
รูปที่ 3.6 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของส่วนบริการและเทคนิค	3-43
บทที่ 4	
รูปที่ 4.1 แสดงอำเภอในจังหวัดสมุทรปราการ	4-7
รูปที่ 4.2 แสดงตำแหน่งอำเภอบางพลี	4-8
รูปที่ 4.3 แสดงตำแหน่งอำเภอเมืองสมุทรปราการ	4-10
รูปที่ 4.4 แสดงตำแหน่งที่ตั้งโครงการทั้ง 3 ที่ตั้ง	4-14
รูปที่ 4.5 แสดงผังเมืองจังหวัดสมุทรปราการ	4-15
รูปที่ 4.6 ภาพถ่ายทางอากาศแสดงขนาดและตำแหน่งที่ตั้งโครงการที่ 1	4-16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพ	หน้า
รูปที่ 4.7 ภาพแผนที่แสดงขนาดและตำแหน่งที่ตั้งโครงการที่ 1	4-17
รูปที่ 4.8 แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินผังเมืองรวมของแปลงที่ดิน	4-17
รูปที่ 4.9 ภาพถ่ายทางอากาศแสดงขนาดและตำแหน่งที่ตั้งโครงการที่ 2	4-19
รูปที่ 4.10 ภาพแผนที่แสดงขนาดและตำแหน่งที่ตั้งโครงการที่ 2	4-20
รูปที่ 4.11 แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินผังเมืองรวมของแปลงที่ดิน	4-20
รูปที่ 4.12 ภาพถ่ายทางอากาศแสดงขนาดและตำแหน่งที่ตั้งโครงการที่ 3	4-22
รูปที่ 4.13 ภาพแผนที่แสดงขนาดและตำแหน่งที่ตั้งโครงการที่ 3	4-23
รูปที่ 4.14 แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินผังเมืองรวมของแปลงที่ดิน	4-23
รูปที่ 4.15 ภาพถ่ายทางอากาศแสดงขนาดและตำแหน่งที่ตั้งโครงการ	4-26
รูปที่ 4.16 ภาพแผนที่แสดงขนาดและตำแหน่งที่ตั้งโครงการ	4-27
รูปที่ 4.17 ภาพแสดงสถานที่บริเวณใกล้เคียงโครงการ	4-28
รูปที่ 4.18 แสดงขนาดที่ดิน และรูปร่างที่ดิน	4-29
รูปที่ 4.19 แสดงทัศนียภาพทิศเหนือที่ตั้งโครงการ	4-29
รูปที่ 4.20 แสดงทัศนียภาพด้านทิศตะวันออกของที่ตั้งโครงการ	4-29
รูปที่ 4.21 แสดงทัศนียภาพด้านทิศใต้ของที่ตั้งโครงการ	4-30
รูปที่ 4.22 แสดงทัศนียภาพด้านทิศตะวันตกของที่ตั้งโครงการ	4-30
รูปที่ 4.23 แสดงทัศนียภาพโดยรอบที่ตั้งโครงการ	4-30
รูปที่ 4.24 แสดงถนนบางนา-ตราด และซอยราชวินิตบางแก้ว	4-30
รูปที่ 4.25 แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินผังเมืองรวมของแปลงที่ดิน	4-31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพ	หน้า
รูปที่ 4.26 แสดงทิศทางของลม และทิศทางของแสงแดดที่มีผลต่อการออกแบบ	4-32
รูปที่ 4.27 ภาพทางสัญจรโดยรอบที่ตั้งโครงการ	4-33
รูปที่ 4.28 ภาพทางสัญจรโดยรอบที่ตั้งโครงการ และตำแหน่งป้ายรถโดยสาร	4-34
รูปที่ 4.29 แสดงมลภาวะทางเสียงบริเวณรอบๆโครงการ	4-34
รูปที่ 4.30 แสดงมลภาวะทางเสียงที่มีผลต่อโครงการ	4-35
บทที่ 5	
รูปที่ 5.1 ภาพทัศนียภาพของโครงการ	5-2
รูปที่ 5.2 ภาพแปลนอาคารที่ 1 อาคารท้องฟ้าจำลอง	5-5
รูปที่ 5.3 ภาพแสดงทัศนียภาพภายนอกของอาคารท้องฟ้าจำลอง	5-6
รูปที่ 5.4 ภาพแสดงทัศนียภาพภายในอาคารท้องฟ้าจำลอง	5-6
รูปที่ 5.5 ภาพนิทรรศการต่างๆรอบห้องฉายดาว	5-6
รูปที่ 5.6 ภาพแปลนอาคาร2 (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี) บริเวณชั้นที่1	5-7
รูปที่ 5.7 ภาพบริเวณส่วนของ Fun science	5-8
รูปที่ 5.8 ภาพบริเวณส่วนของห้องนิทรรศการหิน และซากดึกดำบรรพ์	5-8
รูปที่ 5.9 ภาพบริเวณส่วนของนิทรรศการ	5-9
รูปที่ 5.10 ภาพห้องMagnet (ห้องเรียนวิทยาศาสตร์)	5-9
รูปที่ 5.11 ภาพห้องจัดรัสเทคโนโลยี	5-9
รูปที่ 5.12 ภาพส่วนเวทีการแสดง	5-10
รูปที่ 5.13 ภาพแปลนอาคาร2 (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี) บริเวณชั้นที่2	5-10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพ	หน้า
รูปที่ 5.14 ภาพห้องนิทรรศการคอมพิวเตอร์เพื่อชุมชน	5-11
รูปที่ 5.15 ภาพนิทรรศการเรขาคณิต	5-11
รูปที่ 5.16 ภาพทัศนียภาพภายในห้อง Science 3D	5-12
รูปที่ 5.17 ภาพแปลนอาคาร2 (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี) บริเวณชั้นที่3	5-12
รูปที่ 5.18 ภาพนิทรรศการเทคโนโลยีหุ่นยนต์	5-13
รูปที่ 5.19 ภาพนิทรรศการ ท่องแดนปิโตรเลียม	5-13
รูปที่ 5.20 ภาพภายในนิทรรศการ ท่องแดนปิโตรเลียม	5-14
รูปที่ 5.21 ภาพแปลนอาคาร2 (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี) บริเวณชั้นที่4	5-15
รูปที่ 5.22 ภาพแสดงนิทรรศการความลับของสิ่งมีชีวิต	5-16
รูปที่ 5.23 ภาพทัศนียภาพภายในนิทรรศการดาวเคราะห์สี่ฟ้า	5-16
รูปที่ 5.24 ภาพรูปด้านทิศเหนือ	5-17
รูปที่ 5.25 ภาพรูปด้านทิศใต้	5-17
รูปที่ 5.26 ภาพรูปด้านทิศตะวันตก	5-17
รูปที่ 5.27 ภาพรูปด้านทิศตะวันออก	5-17
รูปที่ 5.28 ภาพอาคารที่ 3(โลกใต้น้ำ)	5-18
รูปที่ 5.29 ภาพผังของนิทรรศการภายในอาคาร ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	5-20
รูปที่ 5.30 ภาพโครงสร้าง waffle slab ภายในอาคาร	5-22
รูปที่ 5.31 ภาพโครงสร้างเหล็ก(truss)บริเวณทางเดิน	5-22
รูปที่ 5.32 ภาพโครงสร้างหลังคาเหล็ก space truss	5-23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพ	หน้า
รูปที่ 5.33 ภาพห้อง AHU ของโครงการซึ่งมีการติดตั้งภายหลัง	5-23
รูปที่ 5.34 ภาพห้องไฟฟ้า	5-24
รูปที่ 5.35 ภาพลิฟต์ขนส่งในอาคาร	5-24
รูปที่ 5.36 ภาพรูปแบบการสัญจรของนิทรรศการ	5-25
รูปที่ 5.37 ภาพทัศนียภาพของอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์	5-26
รูปที่ 5.38 ภาพแสดงผังพื้นที่ของอาคารชั้นที่ 1	5-29
รูปที่ 5.39 แสดงบริเวณทางเข้านิทรรศการ	5-29
รูปที่ 5.40 แสดงบรรยากาศภายในนิทรรศการชั้นที่ 1	5-30
รูปที่ 5.41 แสดงบรรยากาศห้องนิทรรศการไฟฟ้า	5-30
รูปที่ 5.42 ภาพแสดงผังพื้นที่ของอาคารชั้นที่ 2	5-31
รูปที่ 5.43 แสดงบรรยากาศในนิทรรศการดินแดนวิทยาศาสตร์	5-31
รูปที่ 5.44 ภาพแสดงผังพื้นที่ของอาคารชั้นที่ 3	5-32
รูปที่ 5.45 แสดงบรรยากาศในนิทรรศการชั้นที่ 3	5-32
รูปที่ 5.46 ภาพแสดงผังพื้นที่ของอาคารชั้นที่ 4	5-33
รูปที่ 5.47 ภาพแสดงผังพื้นที่ของอาคารชั้นที่ 5	5-34
รูปที่ 5.48 แสดงหุ่นจำลองร่างกายมนุษย์	5-35
รูปที่ 5.49 แสดงการจำลองบรรยากาศเครื่องบิน	5-35
รูปที่ 5.50 ภาพแสดงผังพื้นที่ของอาคารชั้นที่ 6	5-36
รูปที่ 5.51 ภาพแสดงบรรยากาศนิทรรศการชั้นที่ 6	5-36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพ	หน้า
รูปที่ 5.52 ภาพแสดงผังบริเวณอาคาร	5-37
รูปที่ 5.53 ภาพแสดงรูปด้านของอาคาร	5-37
รูปที่ 5.54 ภาพแสดงรูปตัดอาคาร	5-38
รูปที่ 5.55 ภาพแสดงคราบจากน้ำมันและน้ำฝนบริเวณผนังอาคาร	5-39
รูปที่ 5.56 ภาพแสดงทัศนียภาพภายนอกของอาคาร	5-40
รูปที่ 5.57 ภาพบริเวณ โถงทางเข้าอาคารรูปทรงกรวย	5-41
รูปที่ 5.58 ภาพแสดงสระน้ำพุล้อมรอบอาคารท้องฟ้าจำลอง	5-42
รูปที่ 5.59 ภาพทางลาด(Ramp)ยึดกับโครงสร้างทรงกรวย	5-42
รูปที่ 5.60 ภาพ โถงหลักทางเข้า โดยมีทางลาด (Ramp) เชื่อมระหว่างชั้น	5-43
รูปที่ 5.61 รูปตัดอาคาร โถงทางเข้าและอาคารท้องฟ้าจำลอง	5-43
รูปที่ 5.62 รูปตัดอาคารบริเวณ โถงทางเข้าและส่วนบริการอาคาร	5-44
รูปที่ 5.63 ภาพแสดงทัศนียภาพภายนอกอาคาร	5-45
รูปที่ 5.64 แสดงทัศนียภาพภายนอก และภายในอาคาร IMAX Theater	5-46
รูปที่ 5.65 แสดงกิจกรรมที่เกิดขึ้นของโครงการ	5-47
รูปที่ 5.66 แสดงทัศนียภาพภายในอาคาร Planetarium	5-47
รูปที่ 5.67 ภาพความสูงของ Glasgow Tower	5-48
รูปที่ 5.68 ภาพแปลนอาคารชั้นG	5-49
รูปที่ 5.69 ภาพแปลนอาคารชั้น1	5-50
รูปที่ 5.70 ภาพกิจกรรมที่เกิดขึ้นภายในอาคาร	5-50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพ	หน้า
รูปที่ 5.71 ภาพแปลนอาคารชั้น2	5-51
รูปที่ 5.72 ภาพแปลนอาคารชั้น 3	5-51
รูปที่ 5.73 ภาพการใช้วัสดุไทเทเนียมเป็นวัสดุในการปิดผิวอาคาร	5-52
รูปที่ 5.74 ภาพทัศนียภาพอาคารภายนอก	5-53
รูปที่ 5.75 ภาพแสดงแนวคิดในการออกแบบ	5-54
รูปที่ 5.76 ภาพแสดงผังอาคารชั้นที่ 1 ส่วน EMP	5-54
รูปที่ 5.77 ภาพแสดงผังอาคารชั้นที่ 2 ส่วน EMP	5-55
รูปที่ 5.78 ภาพแสดงผังอาคารชั้นที่ 3 ส่วน EMP	5-56
รูปที่ 5.79 ภาพแสดงแปลนอาคารชั้น 1 ส่วนนิยายวิทยาศาสตร์	5-57
รูปที่ 5.80 ภาพแสดงแปลนอาคารชั้น 2 ส่วนนิยายวิทยาศาสตร์	5-58
รูปที่ 5.81 ภาพแสดงลักษณะของ สแตนเลสตีลชนิด Bead-Blasted Gold	5-60
รูปที่ 5.82 ภาพแสดงลักษณะของ สแตนเลสตีลชนิด Mirrored Purple	5-60
รูปที่ 5.83 ภาพแสดงลักษณะของ สแตนเลสตีลชนิดLightly Brushed Silver	5-60
รูปที่ 5.84 ภาพรูปด้านอาคารแสดงการใช้วัสดุปิดผิวที่มีขนาดไม่เท่ากัน	5-61
รูปที่ 5.85 ภาพแสดงหุ่นจำลองของอาคาร	5-61
รูปที่ 5.86 ภาพแสดงโครงสร้างของอาคาร	5-62
รูปที่ 5.87 ภาพแสดงทัศนียภาพภายในอาคาร	5-63

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพ	หน้า
บทที่ 7	
รูปที่ 7.1 แนวความคิดในการออกแบบ	7-1
รูปที่ 7.2 ผังบริเวณ	7-2
รูปที่ 7.3 แปลนอาคารชั้นหนึ่ง	7-3
รูปที่ 7.4 แปลนอาคารชั้นสอง	7-3
รูปที่ 7.5 แปลนอาคารชั้นสาม	7-4
รูปที่ 7.6 แปลนอาคารชั้นสี่	7-4
รูปที่ 7.7 แปลนอาคารชั้น ห้า	7-5
รูปที่ 7.8 แปลนอาคารชั้น หก	7-5
รูปที่ 7.9 รูปตัดอาคาร	7-6
รูปที่ 7.10 รูปด้านอาคาร	7-6
รูปที่ 7.11 รูปทัศนียภาพภายนอก	7-7
รูปที่ 7.12 รูปทัศนียภาพภายใน	7-7
รูปที่ 7-13 รูปถ่ายโมเดล	7-8
รูปที่ 7-14 รูปถ่ายโมเดล	7-8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีเป็นสิ่งสำคัญในการที่จะพัฒนาให้ประเทศนั้นมีการพัฒนาให้ทัดเทียมกับสังคมโลกในยุคปัจจุบัน ซึ่งไม่สารถปฏิเสธได้ว่า เทคโนโลยีนั้นมีบทบาทกับมนุษย์เป็นอย่างมากไม่ว่าจะเป็นระบบอุตสาหกรรม ระบบการคมนาคมขนส่ง การวิจัย และพัฒนา ระบบโทรคมนาคม ฯลฯ ซึ่งเทคโนโลยีเหล่านี้เป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้ประเทศจะสามารถแข่งขันกับต่างประเทศในเรื่องต่างๆ เช่น เศรษฐกิจ

สำหรับประเทศไทยถือว่าเป็นประเทศที่กำลังพัฒนา ซึ่งรัฐบาลได้เล็งเห็นความสำคัญในด้านนี้ตามแนวทางที่รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยได้กำหนดว่า“รัฐพึงสนับสนุนการค้นคว้าวิจัยทางวิทยาศาสตร์ และศิลปศาสตร์” และ“รัฐพึงส่งเสริมการใช้วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีการพัฒนาประเทศ” รวมถึงแนวทางการพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมในการสนับสนุนส่งเสริมพัฒนาความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ในหลายสาขาเชิงการศึกษาทั้งใน และนอกระบบ

ปัญหาการพัฒนาทางเศรษฐกิจของประเทศไทยที่มีการพัฒนาที่ช้ากว่าประเทศอื่นๆ นั้นเกิดจากการที่ประเทศไทยมีความอ่อนแอทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งเป็นการวิเคราะห์จาก การประชุมเวทีเศรษฐกิจโลก และการจัดอันดับความสามารถทางเศรษฐกิจจาก International Institute for Management Development โดยการสังเกตจาก

1.การลงทุนในการวิจัยและพัฒนา จากการจัดอันดับความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทยจากสถาบัน IMD ในปี 2553 นั้นอยู่ในอันดับที่ 26 โดยเป็นผลจากความอ่อนแอด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี และการพึ่งพาการส่งออก การนำเข้าสินค้าทุน พลังงาน และการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศในสัดส่วนที่สูง จนทำให้เศรษฐกิจไทยได้รับอิทธิพลความผันผวนของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ปัจจุบันภายนอก
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.จำนวนบุคลากรทางการวิจัยและพัฒนา สังกัดไทยนั้นอยู่ในภาวะขาดแคลนนักวิจัย โดยจำนวนนักวิจัย ที่มีสัดส่วนเพียง 3.3 คน ต่อประชากร 10,000 คน เทียบกับมาเลเซียที่มีนักวิจัย 8 คน ต่อประชากร 10,000 คน ขณะที่สิงคโปร์มีนักวิจัย 64 คน ต่อประชากร 10,000 คน

3.การลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาของไทย ในการปรับปรุงโครงสร้างการดำเนินงานต่างๆยังอยู่ในระดับต่ำเฉลี่ยร้อยละ 0.2 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ หรือ GDP ในแต่ละปี

4. การผลิตกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

-แรงงานไทยส่วนใหญ่มีการศึกษาและความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีต่ำ ซึ่งมีปัจจัยประกอบกันหลายด้าน ได้แก่ ด้านเศรษฐกิจและสังคม จิตวิทยา การพัฒนาครูอาจารย์ การพัฒนาการเรียนการสอนและสภาพแวดล้อม

-มีผู้สำเร็จการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่อยู่ในตลาดแรงงานส่วนใหญ่ทำงานไม่ตรงสาขาที่สำเร็จการศึกษา มีการทำงานตรงสาขาเพียงร้อยละ 23 ในขณะที่ทำงานไม่ตรงสาขาร้อยละ 70 ทำให้เกิดปัญหาขาดแคลนกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในภาคการผลิตและบริการ

ตารางที่ 1.1 ระดับการพัฒนาเศรษฐกิจและระดับความสามารถในการแข่งขันโดยรวม

ประเทศ	ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (US-PPP) ต่อประชากร(2554)	คะแนนความสามารถในการแข่งขันโดยรวม (ช่วงคะแนน 0-100)
ญี่ปุ่น	30,615	71.3
ไต้หวัน	27,572	89.9
เกาหลีใต้	20,591	76.7
มาเลเซีย	11,201	84.2
ไทย	8,319	69.1
จีน	7,204	75.7

ที่มา : 1. International Institute for Management Development (2011)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุผลเชิงนโยบายและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

: 2. World Economic forum(2006)Global Competitiveness Yearbook 2011-2102

ปัจจุบันได้มีนโยบายในการพัฒนาความสามารถด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาเศรษฐกิจในประเทศไทยให้อยู่ในระดับสูงขึ้น ได้แก่ นโยบายรัฐบาลของ น.ส.ยิ่งลักษณ์ฯ นายกรัฐมนตรี, แผนยุทธศาสตร์กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พ.ศ.2555-2559, ร่างนโยบายและแผนวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรม ฉบับที่ 1(พ.ศ.2555-2564) ของ สวทช. แผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษา ฉบับที่ 11 (พ.ศ.2555-2559) และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 พ.ศ. 2555-2559¹ ซึ่งให้ความสำคัญเกี่ยวกับการพัฒนาประเทศให้อยู่บนพื้นฐานความรู้ และเทคโนโลยีที่ทันสมัย โดยพัฒนานักวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรมให้เป็นพลังขับเคลื่อนการปรับโครงสร้างเศรษฐกิจให้เติบโตอย่างมีคุณภาพและยั่งยืน โดยมีเป้าหมายสำคัญดังนี้

-พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรมให้ทั่วถึงและเพียงพอทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพในลักษณะของความร่วมมือระหว่างภาครัฐและเอกชน โดยเร่งพัฒนาอุทยานวิทยาศาสตร์ ศูนย์ความเป็นเลิศ ศูนย์บ่มเพาะ สถาบันวิจัย ส่งเสริมการลงทุนวิจัย และพัฒนานวัตกรรมที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ทั้งเชิงพาณิชย์และชุมชน ซึ่งจากแผนการพัฒนาดังกล่าวทำให้เกิดความต้องการในการสร้างศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้

เป้าหมายของศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา นั้น เพื่อส่งเสริมความรู้ ความเข้าใจ ให้เด็ก และเยาวชนมีความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์โดยการทดลอง การเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ในรูปแบบต่างๆ เช่น การเล่นเกมที่สอดแทรกความรู้ทางวิทยาศาสตร์ การที่ปลูกฝังให้เยาวชนรักวิทยาศาสตร์ตั้งแต่เด็ก เมื่อโตขึ้นจะทำให้เด็กนั้นเกิดความชอบ และมีความถนัดในวิทยาศาสตร์ เป็นการเสริมสร้างความสนใจการเป็นนักวิทยาศาสตร์ หรือนักวิจัยเพื่อที่จะเป็นผู้คิดค้นพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้ทัดเทียมนานาชาติในอนาคต ตามยุทธศาสตร์แผนการพัฒนาระดับอุดมศึกษา ฉบับที่ 11 (พ.ศ.2555-2559) คือ การเปลี่ยนกระบวนทัศน์ด้านการศึกษา เพิ่มสัดส่วนผู้เรียนทางด้านสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้มีคุณภาพและจำนวนที่มากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

¹ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ,แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

ในปัจจุบันศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในกรุงเทพมหานครมีหนึ่งแห่ง เปิดให้ใช้บริการมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2505 ซึ่งมีระยะเวลาการเปิดให้บริการเป็นระยะเวลานาน ทำให้เทคโนโลยีที่นำมาใช้ของศูนย์วิทยาศาสตร์แห่งนี้ค่อนข้างเก่า และล้าสมัยกว่าต่างประเทศมาก จึงเกิดแนวความคิดในการสร้างศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกรุงเทพฯขึ้นใหม่ แต่เนื่องจากในปัจจุบันนี้กรุงเทพมหานครไม่เหมาะสมในการสร้างศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาด้วยเหตุผลต่างๆ ได้แก่

1. การจราจรในกรุงเทพมหานครติดขัดทำให้ไม่สะดวกในการเดินทาง ซึ่งโดยส่วนใหญ่แล้วเด็กนักเรียนที่มาศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั้นจะมาเป็นหมู่คณะ โดยสารรถบัสของโรงเรียนซึ่งทำให้เสียเวลาในการเดินทาง

2. ราคาที่ดินในกรุงเทพฯในปัจจุบันมีราคาสูงทำให้ เหมาะแก่การสร้างอาคารสูง หรือ อาคารขนาดใหญ่มากกว่าโดยมุ่งเน้นไปเพื่อตอบสนองการลงทุนและการพัฒนาเศรษฐกิจเป็นหลักไม่เหมาะแก่การสร้างศูนย์การเรียนรู้

3. ศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจำเป็นต้องใช้พื้นที่ภายนอกอาคารไว้สำหรับการทดลอง การแข่งขันต่างๆจึงควรเป็นสถานที่ที่ไม่มีมลพิษ และมลภาวะด้านต่างๆ ซึ่งกรุงเทพมหานครไม่ตอบสนองความต้องการของโครงการ

จึงมีความคิดในการตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีบริเวณพื้นที่ชานเมืองของกรุงเทพมหานคร โดยจากการค้นหาข้อมูลและวิเคราะห์ข้อดี-ข้อเสียแล้ว จึงเลือกจังหวัดสมุทรปราการเป็นที่ตั้งของศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งนี้

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1.2.1 เพื่อตอบสนองนโยบายด้านการศึกษาที่กำหนดเป้าหมายการปฏิรูปด้านการศึกษาทั้งระบบการลงทุนด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ การส่งเสริมเด็ก เยาวชน และประชาชนให้ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีสารสนเทศเชิงสร้างสรรค์

1.2.2 เพื่อพัฒนาเยาวชนให้มีความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยผ่านการเรียนรู้นอกห้องเรียน จะทำให้เยาวชนสามารถเรียนรู้ มีเกิดการทดลอง และเกิดเป็นความเข้าใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ 1.2.3 เพื่อส่งเสริมให้เยาวชนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ใฝ่รู้ และเรียนรู้ด้วยตนเองอย่าง

ต่อเนื่อง เพื่อเสริมสร้างสังคมไทยให้เป็นสังคมแห่งการเรียนรู้อย่างแท้จริง

1.2.4 เพื่อส่งเสริมการค้นคว้า วิจัย และพัฒนารูปแบบกิจกรรมสื่อ และกระบวนการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1.2.5 ส่งเสริมบรรยากาศ และความตื่นตัวทางด้านวิทยาศาสตร์ของประเทศ รวมทั้งการสร้าง ความตระหนัก และความเข้าใจที่ถูกต้องทางวิทยาศาสตร์สู่สาธารณะ

1.3 ประโยชน์ของโครงการ

1.3.1 เพื่อศึกษาลักษณะโครงสร้าง และการดำเนินการของศูนย์บริการ และส่งเสริมความรู้ ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม ทั้งในด้านบุคลากร งบประมาณ และการ ประสานงานที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนรายละเอียดความเป็นมา และเหตุผลในการจัดตั้งโครงการ เพื่อนำไปสู่การออกแบบที่สามารถตอบสนองต่อวัตถุประสงค์ของโครงการ

1.3.2 เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ในเรื่องขอบเขต จำนวน และพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ เพื่อ สามารถกำหนดพื้นที่ใช้สอย และความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการได้อย่างเหมาะสม

1.3.3 เพื่อศึกษาลักษณะทางสถาปัตยกรรมจากอาคารตัวอย่างที่มีลักษณะใกล้เคียง ทั้งภายใน และต่างประเทศ เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการออกแบบโครงการ

1.3.4 เพื่อศึกษา และวิเคราะห์ศักยภาพที่ตั้งโครงการที่เหมาะสมกับโครงการ การจัดวางผัง โครงการ และการคำนึงถึงสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อโครงการ

1.3.5 เพื่อศึกษากฎหมาย พระราชบัญญัติ และข้อกำหนดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ และควบคุมโครงการ

1.3.6 เพื่อศึกษาวิธีการออกแบบสถาปัตยกรรม และพื้นที่ใช้สอยเพื่อตอบสนองต่อ วัตถุประสงค์การดำเนินงานโครงการในด้านต่างๆที่เกี่ยวข้อง อาทิ ด้านการจัดนิทรรศการ ด้าน การบริการ ด้านการบริหาร

1.3.7 เพื่อศึกษาโครงสร้างที่เหมาะสมกับอาคารซึ่งการผสมผสานกันระหว่างโครงสร้างระบบ ปกติ และระบบ โครงสร้างพิเศษ ให้มีความเหมาะสมกับอาคารในส่วนต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ขอบเขต และระเบียบวิธีการศึกษาโครงการ

1.4.1 เพื่อศึกษาความหมายหน้าที่และการทำงานของอาคารสาธารณะประเภทศูนย์บริการทางการศึกษา และโรงแรมหรู

1.4.2 เพื่อศึกษาการออกแบบ และการจัดกิจกรรมการศึกษาในลักษณะสมัยใหม่ที่เป็นการนำเสนอความบันเทิงควบคู่ไปกับการส่งเสริมความรู้ ซึ่งแตกต่างจากการแสวงหาความรู้ในห้องสมุดหรือสถานศึกษาทั่วไป

1.4.3 เพื่อศึกษาเรื่ององค์ประกอบกิจกรรม และพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ

1.4.4 เพื่อศึกษาระบบโครงสร้างการบริหาร และการดำเนินการของโครงการ

1.4.5 เพื่อศึกษารายละเอียดเนื้อหาด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีด้านต่างๆที่นำมาใช้ในโครงการ และประยุกต์ต่อการจัดกิจกรรมเผยแพร่ในรูปแบบต่างๆ

1.4.6 เพื่อศึกษาเรื่องข้อกำหนดกฎหมาย และเทศบัญญัติ เพื่อนำไปใช้ประกอบในการออกแบบอาคาร

1.4.7 เพื่อศึกษาอาคารตัวอย่างทั้งในประเทศ และต่างประเทศ

1.4.8 เพื่อศึกษาระบบเทคโนโลยีต่างๆโดยแบ่งการศึกษาเป็น

1.4.8.1 ระบบเทคโนโลยีต่างๆที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างอาคาร เพื่อนำมาออกแบบอาคารให้ตอบสนองต่อการใช้งาน หรือสร้างลักษณะทางสถาปัตยกรรมที่สอดคล้องกับโครงการ

1.4.8.2 ระบบเทคโนโลยีที่ใช้ในการจัดแสดง โดยศึกษาเทคนิค และวิธีการในการจัดแสดงในส่วนของห้องนิทรรศการ และส่วนห้องฟ้าจำลอง

1.4.8.3 ระบบเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง เช่น ระบบไฟฟ้า ระบบบำบัดน้ำเสีย ระบบป้องกันอัคคีภัย ฯลฯ

1.4.9 เพื่อศึกษาในเรื่องการเลือกที่ตั้ง และการวางผังโครงการให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การศึกษาและวิเคราะห์รายละเอียดเกี่ยวกับโครงการเบื้องต้น

2.1 การศึกษาข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการจัดตั้งโครงการ

2.1.1 ลักษณะการดำเนินการของโครงการศูนย์การเรียนรู้

สิ่งที่ต้องคำนึงถึง

- 2.1.1.1. เป็นสถานที่ที่สามารถแสดงเอกลักษณ์ประจำถิ่น- แสดงการเรียนรู้เฉพาะ
- 2.1.1.2. เป็นเสมือนแหล่งพบปะสังสรรค์ ของกลุ่มคนทุกชนชั้น
- 2.1.1.3. เป็นสถานที่เรียนรู้เรื่องราวต่างๆ แบบเปิด (Open Education)
- 2.1.1.4. เป็นสถานที่ส่งเสริมประสบการณ์ของผู้เข้าชมโดยมีการสร้างปฏิสัมพันธ์กับเทคโนโลยีต่างๆ
- 2.1.1.5. ส่งเสริมการพัฒนาอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว
- 2.1.1.6. เป็นสถานที่ถ่ายทอดเรื่องราวที่มีความหลากหลาย
- 2.1.1.7. ผสมผสานสื่อต่างๆ และเทคโนโลยีที่ทันสมัยให้สามารถสร้างเครือข่าย

โครงการศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Science and Technology for Education) นั้นอยู่ในการควบคุมขององค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ พ.ศ.2538 โดยมีจุดประสงค์ในการให้ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่เยาวชน สามารถเรียนรู้จากการทดลองต่างๆผ่านเทคโนโลยีที่ทันสมัยบทบาทหน้าที่ของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์นี้ คือ

1. เพื่อให้ความรู้ด้าน วิทยาศาสตร์ในแขนงต่างๆ ได้แก่ ชีววิทยาศาสตร์ เคมี ฟิสิกส์ ดาราศาสตร์และอวกาศ ให้แก่นักเรียน นักศึกษา และประชาชนทั่วไป โดยการนำเสนอผ่าน นิทรรศการ และกิจกรรมต่างๆ

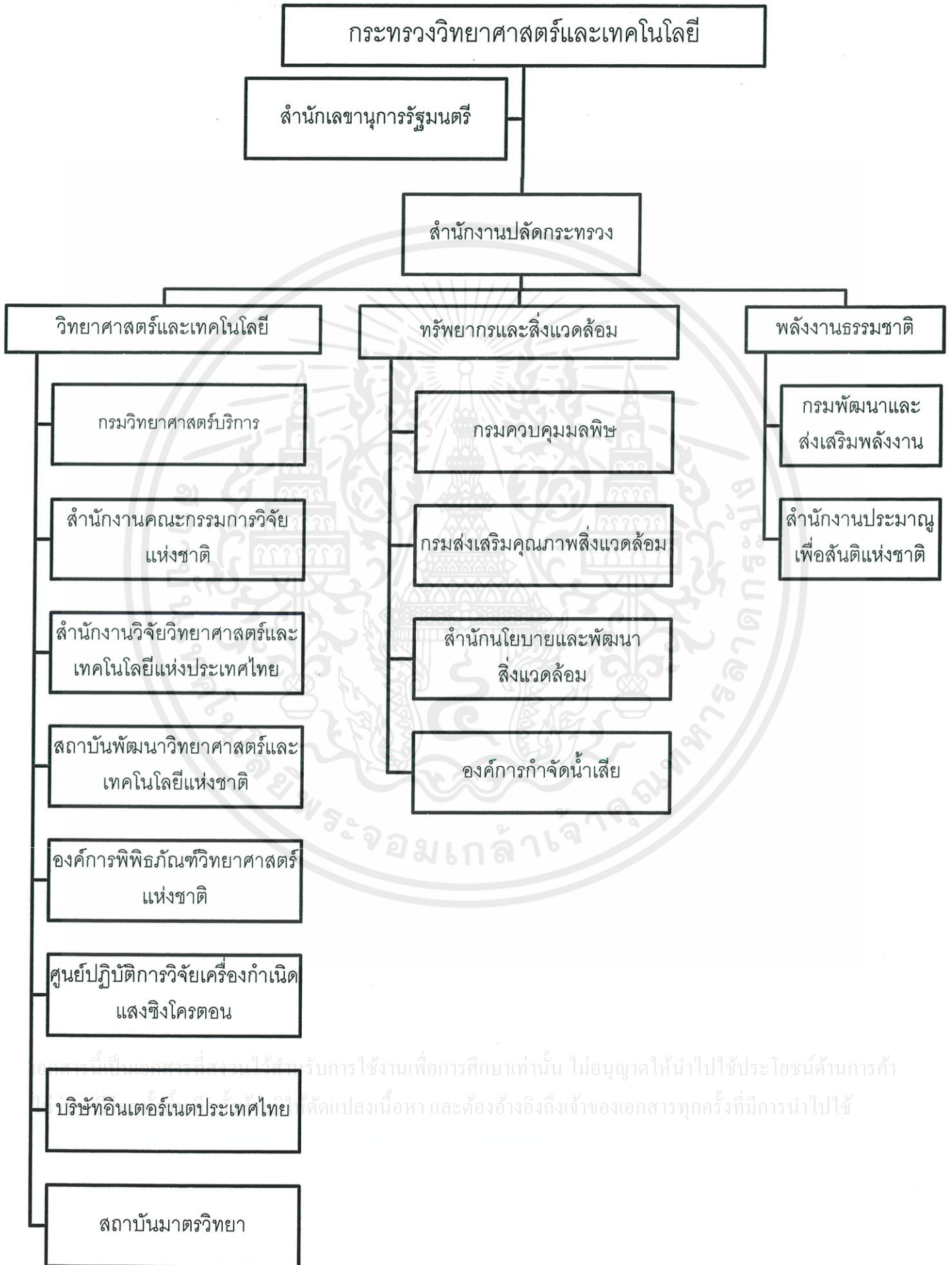
2. เพื่อเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ในการพัฒนากิจกรรมการศึกษา และสื่อการเรียนรู้ทาง วิทยาศาสตร์แก่เยาวชน และคนทั่วไป เพื่อส่งเสริมการศึกษาของประเทศ และเป็นแหล่งให้บริการ ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ทางการศึกษาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3. เพื่อให้เยาวชนนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาพัฒนาเพื่อประโยชน์ของประเทศชาติ
4. เพื่อเป็นแหล่งศึกษาของประชาชนให้เกิดความรู้ มีความคิดสร้างสรรค์ และใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 แผนภูมิแสดงโครงสร้างกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ได้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 หน้าที่รับผิดชอบของศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.1.3.1 จัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมให้แก่ เด็ก เยาวชน และประชาชนทั่วไป ในรูปแบบต่างๆ เช่น นิทรรศการถาวร นิทรรศการชั่วคราว นิทรรศการเคลื่อนที่ การแสดงทางวิทยาศาสตร์ การสาธิต การทดลองวิทยาศาสตร์ การประกวด การแสดงท้องฟ้าจำลอง

2.1.3.2 ส่งเสริมสนับสนุน และประสานงานกับหน่วยเครือข่าย ในการจัดการ และ ให้บริการด้านการเรียนรู้

2.1.3.3 พัฒนารูปแบบของการจัดกิจกรรมหลักสูตรและสื่อการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม ให้แก่กลุ่มเป้าหมาย

2.1.4 เป้าหมายในการจัดการเรียนการสอน

ศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นแหล่งการเรียนรู้ด้านเทคโนโลยีวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียน นักศึกษา และประชาชนทั่วไป โดยมีกลุ่มเป้าหมายดังต่อไปนี้

2.1.4.1. นักเรียนระดับประถมศึกษา

2.1.4.2. นักเรียนระดับมัธยมศึกษา

2.1.4.3. นักเรียนสังกัดสถานศึกษาของกรมการศึกษานอกโรงเรียน

2.1.4.4. นักศึกษาสถาบันอุดมศึกษาต่างๆ

2.1.4.5. ครูและอาจารย์ผู้สอน

2.1.4.6. ประชาชนทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.5 กิจกรรมการเรียนรู้

2.1.5.1 นิทรรศการ กระบวนการถ่ายทอดความรู้โดยผ่านสื่อต่างๆ เช่น ของจริง หุ่นจำลอง ป้ายนิเทศ วีดิทัศน์ การแสดง นิทรรศการศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้กรุงเทพฯ จัดและให้บริการประกอบด้วย

-นิทรรศการชั่วคราว

เป็นการจัดนิทรรศการให้สอดคล้องกับเหตุการณ์หรือสถานการณ์ที่กำลังได้รับความสนใจหรือเกิดขึ้นเพื่อให้กลุ่มเป้าหมายได้เรียนรู้ได้รับชมและได้รับข่าวสารนั้นๆ เป็นระยะเวลาเป็นการจัดแสดงไม่เกิน 6 เดือน

-นิทรรศการถาวร

เป็นนิทรรศการซึ่งมีการจัดแสดงอย่างน้อย 2 ปีขึ้นไป อาทิ นิทรรศการวิทยาศาสตร์ พื้นฐาน นิทรรศการเทคโนโลยี นิทรรศการธรรมชาติ และ สิ่งแวดล้อม นิทรรศการดาราศาสตร์ และอวกาศ

2.1.5.2 นิทรรศการเคลื่อนที่

เป็นการจัดนิทรรศการ โดยอาศัยการนำสื่อนิทรรศการไปจัดการแสดงในพื้นที่รับบริการที่อยู่ห่างไกลจากศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา เป็นการกระจายโอกาสการเรียนรู้

2.1.5.3 กิจกรรมการศึกษา

-เป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้โครงการเกิดการเรียนรู้ การทดลอง ทำให้เกิดความเข้าใจ และเกิดทักษะ ในเรื่องราวของวิทยาศาสตร์ สามารถนำไปใช้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาในโรงเรียนและนอกโรงเรียน และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาความสามารถของตนเอง

-การทดลองวิทยาศาสตร์ เป็นการจัดห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ โดยการจัดเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ และสารเคมีต่างๆ ไว้สำหรับให้นักเรียน นักศึกษา และประชาชนมาใช้ห้องปฏิบัติการเพื่อทำการทดลอง

-การฝึกอบรมเป็นการถ่ายทอดความรู้โดยอาศัยวิทยากรที่มีความรู้และประสบการณ์ เพื่อให้ผู้เข้ารับการอบรมสามารถเรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ตามที่ได้รับถ่ายทอดได้ เช่น การ

อบรม การริเริ่มคิด การขยายพันธุ์พืช การผสมเทียม เป็นต้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-การแข่งขันทางวิทยาศาสตร์ เป็นการจัดกระบวนการการเรียนรู้ โดยเปิดโอกาสให้

นักเรียนมาร่วมกิจกรรมในรูปแบบของการแข่งขัน เช่น การตอบปัญหาทางวิทยาศาสตร์ การแข่งขัน

ประดิษฐ์ลูกบอลลูก การแข่งขันวาดภาพด้วยคอมพิวเตอร์ การแข่งขันประดิษฐ์ของใช้การวัสดุเหลือใช้

-การแสดงทางท้องฟ้า เป็นการให้ความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาดาราศาสตร์ โดยอาศัยเครื่องฉายดาวขนาดเล็ก การดูดาวจากกล้องโทรทรรศน์ และจากท้องฟ้าจริง เพื่อให้ผู้ชมได้รู้จักกลุ่มดาวต่างๆ

-การบรรยายทางวิชาการ เป็นการเชิญผู้ทรงคุณวุฒิมาบรรยายในหัวข้อที่ผู้ฟังสนใจ (จากแบบสำรวจ) หรือเรื่องราวที่เป็น ปรากฏการณ์ หรือเหตุการณ์ปัจจุบัน หรือเหตุการณ์ที่กำลังจะเกิดขึ้น

-การจัดบริการและเผยแพร่การเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นการผลิตส่งเสริมเผยแพร่ รวบรวมและให้บริการสื่อการเรียนการสอนทางด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีแก่โรงเรียน สถานศึกษา และหน่วยงานเครือข่าย อาทิ เอกสารสิ่งพิมพ์ วีดิทัศน์ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน นิทรรศการ ซึ่งจัดไว้เป็นห้องสมุดสื่อ

-ห้องสมุดสื่อ เป็นห้องที่รวบรวมสื่อต่างๆเช่น สิ่งพิมพ์ เทปเสียง หนังสือพิมพ์ วีดิทัศน์ และCD-ROMที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดลอมเพื่อให้บริการแก่ผู้มาใช้บริการซึ่งหมุนเวียนไปให้บริการแก่นักเรียน

การดำเนินงาน

1. สำรวจสภาพปัญหาและความต้องการของสถาบันการศึกษาและประชาชนทั่วไปในการขอรับการสนับสนุนหรือใช้บริการสื่อในห้องสมุดสื่อทางวิทยาศาสตร์
2. วางแผนในการดำเนินการกำหนดรายละเอียด วัสดุอุปกรณ์ที่เป็นองค์ประกอบสื่อวิทยาศาสตร์ในห้องสมุดสื่ออย่างสมบูรณ์แบบตามวัตถุประสงค์และความต้องการ
3. ประชาสัมพันธ์ให้นักเรียน นักศึกษา ประชาชนทั่วไป
4. จัดดำเนินการผลิต พัฒนาปรับปรุงและจัดหาสื่อวิทยาศาสตร์ให้เป็นศูนย์รวมสื่อ
5. ปฏิบัติการในเชิงรุกโดยให้บริการสื่อจากห้องสมุดสื่อด้วยการเคลื่อนที่ไปสู่กลุ่มเป้าหมายในสถานที่ต่างๆในรูปแบบนิทรรศการหรืออื่นๆ
6. วิเคราะห์ผลการจัดห้องสมุดสื่อและปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระบวนการเรียนรู้

1. ปฐมนิเทศหรือชี้แจงผู้เข้าใช้บริการห้องสมุดสื่อถึงวัตถุประสงค์กระบวนการ และวิธีการใช้สื่อแต่ละประเภท
2. จัดวิทยากรให้ความรู้และรายละเอียดแก่ผู้เข้าใช้บริการสื่อในสาขาวิชาต่างๆอย่างกว้างขวาง
3. ให้ผู้เข้าใช้บริการจัดทำใบงานตามข้อคำถามที่กำหนดเพื่อประเมินผล
4. จัดดำเนินการผลิต พัฒนาปรับปรุงและจัดหาสื่อวิทยาศาสตร์ให้เป็นศูนย์รวมสื่อ
5. ปฏิบัติการในเชิงรุกโดยให้บริการสื่อจากห้องสมุดสื่อด้วยการเคลื่อนที่ไปสู่

กลุ่มเป้าหมายในสถานที่ต่างๆในรูปแบบนิทรรศการหรืออื่นๆ

2.1.6 งบประมาณของโครงการ

การจัดตั้งงบประมาณของโครงการศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั้น สามารถแบ่งได้ 2 ประเภท

2.1.6.1 งบลงทุน (Capital Fund) ได้แก่ งบประมาณค่าใช้จ่ายในการดำเนินการระยะแรก เพื่อสามารถจัดตั้ง โครงการได้บรรลุเป้าหมาย เช่น ค่าอาคารสถานที่ ค่าออกแบบ ค่าการก่อสร้างอาคาร ค่าออกแบบ ตกแต่ง ค่าอุปกรณ์เครื่องใช้ เฟอร์นิเจอร์ ค่าจัดแสดงต่างๆ ซึ่งงบประมาณเหล่านี้ได้มาจาก

-รัฐบาล หรือ คณะกรรมการบริหาร(Government or Trust) เป็นงบประมาณในการลงทุนหลัก เนื่องจากรัฐบาลเป็นเจ้าของโครงการ

-สถาบันองค์กร และมูลนิธิต่างๆ (Foundation) ทั้งภายในและต่างประเทศเช่น ICOM, JICA British Council

2.1.6.2 งบประมาณการดำเนินการ (Operation Fund) ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการในแขนงต่างๆเพื่อบริหารงานให้บรรลุเป้าหมายตามจุดประสงค์ ได้แก่ เงินเดือนเจ้าหน้าที่ ค่าใช้สอย ค่าจัดซื้ออุปกรณ์ต่างๆ ซึ่งงบประมารเหล่านี้ได้มาจาก

-เป็นการบริจาคของเอกชน และจากมูลนิธิต่างๆ โดยผู้บริจาคจะได้สิทธิพิเศษ

เอกสารนี้จากศูนย์ฯที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้นำไปเผยแพร่ลงสื่อออนไลน์หรือสิ่งพิมพ์เอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-รายได้จากค่าธรรมเนียมการเยี่ยมชมสถานที่

-ผลประโยชน์จากการค้า (Sale Shop) ได้แก่ ร้านอาหาร ร้านขายของที่ระลึก

-ทุนช่วยเหลือ ซึ่งเป็นทุนที่รัฐบาลจัดตั้งขึ้นเป็นงบประมาณประเทศ

-จากการเข้าสถานที่เพื่อกิจกรรมต่างๆ เช่น การประชุม การสัมมนา การจัด

ฉายภาพยนตร์

2.1.7 การศึกษาอัตราของบุคคลในโครงการ

จากการศึกษาหน้าที่ของจำนวนบุคลากรจากโครงการคล้ายคลึงกัน คือศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2544-2546 สามารถวิเคราะห์ และสรุปแบ่งหน้าที่ ความรับผิดชอบของหน่วยงานต่างๆ ในโครงการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษากรุงเทพ (ท้องฟ้าจำลอง) โดยการจำแนกตามหลักการแผนงานศูนย์การเรียนรู้ได้ดังต่อไปนี้

1.ฝ่ายงานบริหาร

1.1. ฝ่ายงานธุรการ

1.2. ฝ่ายงานสารบัญและการพิมพ์

1.3. ฝ่ายแผนงานและโครงการ

1.4. ฝ่ายการเงินและการบัญชี

1.5. ฝ่ายพัสดุ

2.ฝ่ายงานวิชาการ

2.1. ฝ่ายงานวิชาการพิพิธภัณฑ์

2.2. ฝ่ายงานบริการวิชาการ

2.3. ฝ่ายงานประชาสัมพันธ์และการจัดหาทุน

2.4. ฝ่ายเทคนิค

2.5. ฝ่ายงานออกแบบ

2.6. ฝ่ายงานศิลปกรรม

2.7. ฝ่ายโรงงาน

3.ฝ่ายอาคารสถานที่

3.1. ฝ่ายดูแลสถานที่

3.2. ฝ่ายรักษาความปลอดภัย

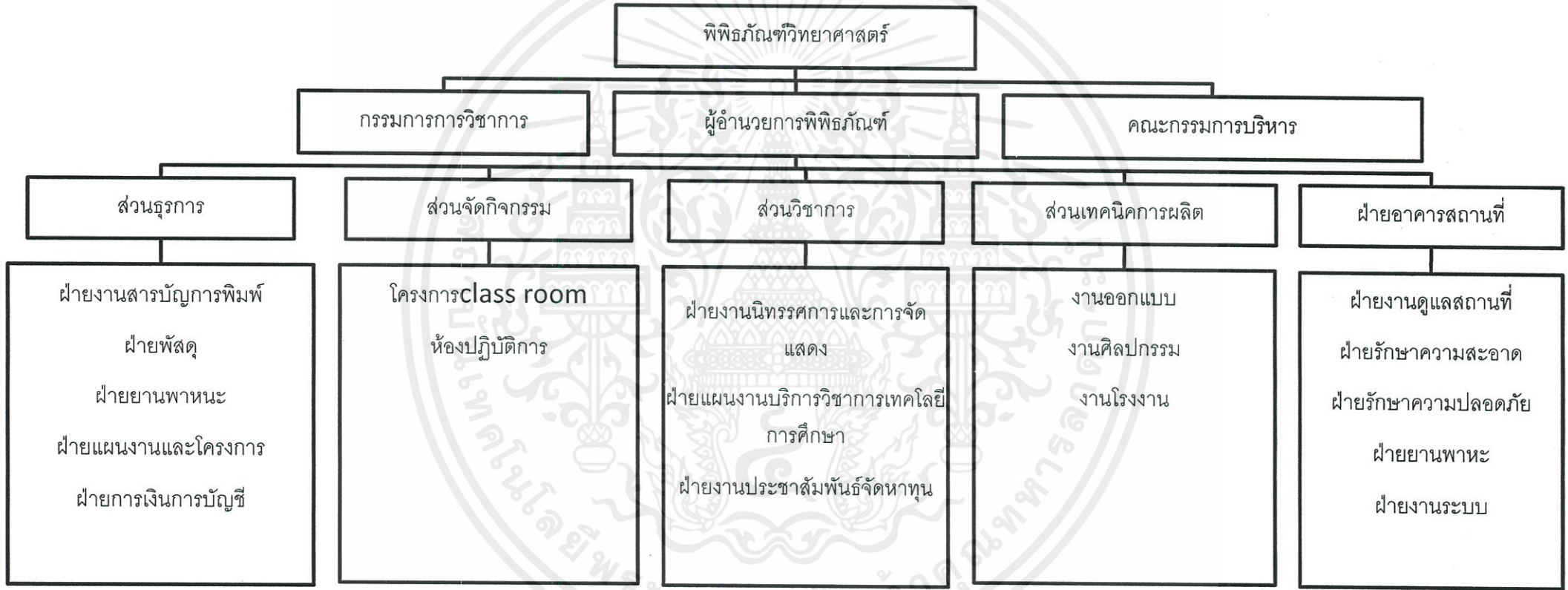
3.3. ฝ่ายยานพาหนะ

3.4. ฝ่ายงานระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิแสดงโครงสร้างหน่วยพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์



ตารางที่ 2.1 แสดงหน้าที่และจำนวนบุคลากรในส่วนต่างๆของโครงการ

หน่วยงาน	ตำแหน่ง	จำนวน	หน้าที่
1. ฝ่ายงานบริหาร		20	
	ผู้อำนวยการโครงการ	1	-เป็นผู้บังคับบัญชาพนักงานและเจ้าหน้าที่ทั้งหมดรับผิดชอบควบคุมปฏิบัติหน้าที่
	รองผู้อำนวยการ	1	-เป็นผู้ช่วยในการบริหารควบคุมดูแลการทำงานของฝ่ายธุรการ ฝ่ายวิชาการ ฝ่ายเทคนิค
	เลขา	1	-บันทึกผลการประชุมทำรายงานสถิติ ติดต่อ
1.1 หน่วยงานสารบัญ	หัวหน้างานธุรการ	1	-ควบคุมการปฏิบัติงานของพนักงาน
	เจ้าหน้าที่ธุรการ	2	-รับผิดชอบเกี่ยวกับการจัดการเอกสาร
	เจ้าหน้าที่พิมพ์ดีด	2	รับส่งหนังสือโต้ตอบ
	พนักงานโทรศัพท์	1	บริหารงานบุคคล
	ช่างพิมพ์	1	พิมพ์หนังสือและเอกสารต่างติดต่อประสานงาน
1.2 ฝ่ายแผนงานและโครงการ	นักวิชาการ	2	-รวบรวมข้อมูลในโครงการนิทรรศการทั้งหมด -รวบรวมข้อมูลต่างๆเกี่ยวกับหน่วยงานในส่วนที่จำเป็นมาใช้ในแผนงาน จัดทำแผนปฏิบัติงาน ติดตามประเมินผล จัดทำงบประมาณประจำปี ควบคุมใช้เงินตามแผน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 แสดงหน้าที่และจำนวนบุคลากรในส่วนต่างๆของโครงการ(ต่อ)

หน่วยงาน	ตำแหน่ง	จำนวน	หน้าที่
1.3 ฝ่ายการเงินและการบัญชี	เจ้าหน้าที่การเงิน และการบัญชี	2	-รับผิดชอบในการเบิกจ่ายทุก ประเภท
	เจ้าหน้าที่ธุรการ	1	-ทำบัญชีเงินสด บัญชีทะเบียน คุมงบประมาณ บัญชีคุมรายจ่าย -จัดวางฎีกาเบิกเงินงบประมาณใน งวดต่างๆ -เก็บรักษาเงินรายได้และเงินที่ เบิกจ่ายคลังทุกประเภท -ตรวจสอบบัญชี รักษาใบสำคัญ ตลอดจนเอกสารทางการเงิน
	เจ้าหน้าที่พิมพ์ดีด	1	-จัดทำสถิติผู้เข้าชม -จัดทำแผน และรายงานการใช้จ่ายเงิน
1.4 ฝ่ายพัสดุ	หัวหน้าฝ่ายพัสดุ	1	-รับจ่ายเก็บยววัสดุครุภัณฑ์
	เจ้าหน้าที่พัสดุ	2	-ทำบัญชี จัดหมู่วัสดุและครุภัณฑ์ ทั่วไป -หาทะเบียนครุภัณฑ์นิทรรศการ ของโครงการต่างๆ -ควบคุมการใช้วัสดุครุภัณฑ์ของ นิทรรศการ -จัดเสนอให้อยู่ในพิภักด้า
	เจ้าหน้าที่พิมพ์ดีด	1	-จัดทำทะเบียนประวัติและ ค่าใช้จ่าย -รวบรวมข้อมูลเก็บเอกสารต่างๆ ในการจัดนิทรรศการจากแหล่ง อื่นๆ
รวม		20	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 แสดงหน้าที่และจำนวนบุคลากรในส่วนต่างๆของโครงการ(ต่อ)

หน่วยงาน	ตำแหน่ง	จำนวน	หน้าที่
ฝ่ายงานวิชาการ			
2.1 หน่วยงานนิทรรศการและการจัดแสดง	หัวหน้างาน	1	ควบคุมปฏิบัติงานของพนักงาน
-นิทรรศการถาวร	นักวิชาการ	4	คิดค้นเรื่องการแสดงผลที่เป็นแบบถาวรทางด้านวิชาการและเทคนิคที่จะนำมาใช้เพื่อเยาวชนเข้าใจได้ง่ายและรวดเร็ว
-นิทรรศการชั่วคราว	นักวิชาการ	3	เป็นการจัดเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอเพื่อเป็นการดึงดูดส่วนหนึ่งเพื่อให้เยาวชนได้รับข้อมูลใหม่เสมอ
-นิทรรศการกลางแจ้ง	นักวิชาการ	2	ค้นคว้าเรื่องราวการแสดงผลที่อยู่นอกตัวอาคาร
-หน่วยงานสอนและกิจกรรม	นักวิชาการ	2	
2.2 หน่วยงานบริการวิชาการเทคโนโลยีทางการศึกษาและห้องสมุด	นักวิชาการ	1	-ให้บริการโสตทัศนอุปกรณ์และ
	ช่างภาพ	1	โสตทัศนวัสดุด้านการฉาย
	เจ้าหน้าที่ธุรการ	1	ภาพยนตร์ สไลด์ การถ่ายภาพ การ
	ช่างพิมพ์	1	บันทึกเทป เสียง เทปภาพ ซ่อม
	พนักงานพิมพ์ดีด	2	บำรุงโสตทัศนอุปกรณ์ รวบรวมข้อมูลเก็บรักษาทำแผนภูมิ
			นิทรรศการ หน่วยงานวิเทศน์สัมพันธ์และห้องสมุด
	นักวิชาการ	1	-แปลเอกสารทางวิชาการ องค์การ
	บรรณารักษ์	3	มูลนิธิ และพิพิธภัณฑ์ต่างประเทศ
	พนักงานพิมพ์ดีด	2	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 แสดงหน้าที่และจำนวนบุคลากรในส่วนต่างๆของโครงการ(ต่อ)

หน่วยงาน	ตำแหน่ง	จำนวน	หน้าที่
2.3 หน่วยงานประชาสัมพันธ์ และจัดหาทุน	เจ้าหน้าที่ธุรการ	1	ประชาสัมพันธ์ -เผยแพร่โฆษณา การดำเนินการ และกิจกรรมพีพริภคณ์ที่ต้อนรับผู้ เข้าชม เป็นหมุ่คณะจัดทำหนังสือ วารสาร ของพีพริภคณ์ที่ ติดต่อขอ ความช่วยเหลือจากหน่วยงาน องค์กร บริษัท หรือห้างร้านใน ด้านบุคคลากร อุปกรณ์ต่างๆ จัดหาทุน -จัดจำหน่ายของที่ระลึก หนังสือ จัดจำหน่ายบัตรแก่ผู้ชม จัด จำหน่ายอาหารเครื่องดื่ม จัดให้เช่า ห้องประชุมสำหรับบุคคลภายนอก
	ประชาสัมพันธ์	1	
	ช่างภาพ	1	
	เจ้าหน้าที่ธุรการ	2	
รวม		29	
ฝ่ายเทคนิค			
3.1 หน่วยงานออกแบบ -ออกแบบอาคารและครุภัณฑ์ อุตสาหกรรม -ออกแบบนิทรรศการ	หัวหน้างาน	1	งานออกแบบอาคารและครุภัณฑ์ อุตสาหกรรม -ออกแบบทั่วไป -ประเมินราคาควบคุมก่อสร้าง <u>งานออกแบบนิทรรศการ</u> -ออกแบบแผนผังการจัดแสดง นิทรรศการ ทั้งหมด ออกแบบคู่มือ นิทรรศการตามความต้องการของ นักวิชาการ
	สถาปนิก	1	
	ช่างเขียนแบบ	2	
	ช่างศิลป์	2	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 แสดงหน้าที่และจำนวนบุคลากรในส่วนต่างๆของโครงการ(ต่อ)

หน่วยงาน	ตำแหน่ง	จำนวน	หน้าที่
3.2 หน่วยงานศิลปกรรม -จิตรกรรม และภาพพิมพ์	หัวหน้า	1	จิตรกรรม และภาพพิมพ์ -วาดรูปเพื่อประกอบนิทรรศการ พิมพ์ทุกรูปแบบการพิมพ์ผ้า การ ทำภาพประกอบ เอกสารทุกชนิด การจัดตัวอักษรคำบรรยาย นิทรรศการ
	สถาปนิก	1	
	ช่างศิลป์	2	
ประติมากรรมหัตถกรรม	ช่างศิลป์	2	การปั้นด้วยวิธีต่างๆการแกะสลัก การหล่อพลาสติก การทำของเทียม เพื่อประกอบหุ่นจำลอง
3.3 หน่วยงาน โรงงาน -โลหะ พลาสติกและวัสดุ โรงงาน	หัวหน้างาน	1	-รับผิดชอบสร้างส่วนเครื่องชุบ โลหะต่างๆรับผิดชอบการทำ หุ่นจำลองต่างๆ
	ช่างพลาสติก	2	
	ช่างโลหะ	1	
	วัสดุโรงงาน	1	
-โยธาธิการ	นายช่างโยธา	1	สร้างซ่อมแซมอุปกรณ์การจัด นิทรรศการ การทำโครงสร้าง งาน ปูน งาน ไฟฟ้า งานประปา
	ช่างไม้	2	
	ช่างทาสี	1	
	ช่างประปา	1	
-ฝ่ายวิศวกรรมเครื่องกล	ช่างเครื่องกล	2	ดูแลเครื่องยนต์ต่างๆคิด สร้างสรรค์ แก้ปัญหาเรื่อง เครื่องกลทุกชนิดของนิทรรศการ ควบคุมเครื่องกล
	ช่างโลหะ	1	
-ฝ่ายอิเล็กทรอนิกส์	ช่างไฟฟ้า	2	ออกแบบระบบไฟฟ้ากำลัง ออกแบบควบคุมเล็กทรอนิกส์ บำรุงรักษาเครื่องมือ อิเล็กทรอนิกส์
	สารพัดช่าง	1	
	อิเล็กทรอนิกส์	1	
รวม		29	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 แสดงหน้าที่และจำนวนบุคลากรในส่วนต่างๆของโครงการ(ต่อ)

หน่วยงาน	ตำแหน่ง	จำนวน	หน้าที่
ฝ่ายงานอาคารสถานที่			
-ฝ่ายดูแลสถานที่	นักวิชาการ	1	
	เจ้าหน้าที่ธุรการ	1	
	พนักงานขับรถ	2	-ดูแลควบคุมเบิกจ่ายน้ำมัน ตลอดจนบำรุงรักษายานพาหนะ ส่งของ
	ยาม	5	-ดูแลรักษาความปลอดภัย
	นักการภารโรง	7	-ดูแลรักษาความสะอาด
	คนสวน	2	-ดูแลสวน
	เจ้าหน้าที่ฝ่ายงาน ระบบ	3	บำรุงรักษาซ่อมแซมอาคาร
รวม		21	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปจำนวนบุคลากรในโครงการ

1. งานฝ่ายบริหาร

1.1. ผู้อำนวยการ	1 คน
1.2. รองผู้อำนวยการ	1 คน
1.3. เลขานุการ	1 คน
1.4. หัวหน้างานธุรการ	1 คน
1.5. เจ้าหน้าที่ฝ่ายงานสารบัญญและการพิมพ์	7 คน
1.6. เจ้าหน้าที่ฝ่ายแผนงานและโครงการ	1 คน
1.7. เจ้าหน้าที่ฝ่ายการเงินและการบัญชี	4 คน
1.8. เจ้าหน้าที่ฝ่ายพัสดุ	4 คน
รวม	20 คน

2) งานฝ่ายวิชาการ

2.1) หัวหน้างานวิชาการ	1 คน
2.2) เจ้าหน้าที่ฝ่ายงานนิทรรศการ	11 คน
2.3) เจ้าหน้าที่งานบริหารวิชาการ	10 คน
2.4) เจ้าหน้าที่ฝ่ายงานประชาสัมพันธ์ และจัดหาทุน	5 คน
รวม	27 คน

3) งานฝ่ายเทคนิค

3.1) เจ้าหน้าที่ฝ่ายงานออกแบบ	6 คน
3.2) เจ้าหน้าที่ฝ่ายงานศิลปกรรม	6 คน
3.3) เจ้าหน้าที่ฝ่ายโรงงาน	17 คน
รวม	29 คน

4) ฝ่ายอาคารสถานที่

4.1) ฝ่ายรักษาความสะอาด	11 คน
4.2) ฝ่ายรักษาความปลอดภัย	5 คน
4.3) ฝ่ายยานพาหนะ	2 คน
4.4) ฝ่ายงานระบบ (คิดรวมกับเจ้าหน้าที่ฝ่ายโรงงาน)	3 คน
รวม	21 คน

รวมบุคลากรทั้งหมด

97 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 การศึกษาข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้โครงการ

2.2.1 ประเภทของผู้ใช้โครงการ

ในโครงการศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะสามารถแบ่งผู้เข้าชมโครงการออกได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. กลุ่มผู้เข้าชมตามการคาดคะเนกลุ่มเป้าหมายของโครงการจะสามารถแบ่งกลุ่มผู้เข้าชมได้เป็น 2 ประเภท

- ผู้ใช้บริการหลัก เนื่องจากเป้าหมายของโครงการต้องการเผยแพร่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาประเทศโดยจะสนับสนุนและส่งเสริมเยาวชน, นักเรียน นักศึกษา และผู้ให้ความรู้โดยตรง ได้แก่ นักวิทยาศาสตร์ในแขนงต่าง, อาจารย์, วิทยากร, ผู้ทรงคุณวุฒิ
- ผู้ใช้บริการรองนอกจากเป้าหมายดังกล่าวแล้ว ยังเป็นที่พักผ่อนหย่อนใจ เป็นจุดนัดพบของประชาชน ดังนั้นผู้เข้าชมจะได้แก่ ประชาชนทั่วไปที่สนใจ นักท่องเที่ยวในประเทศและต่างประเทศ

2. กลุ่มผู้ให้บริการ ซึ่งสามารถแบ่งเป็น 2 กลุ่มได้แก่

- ฝ่ายบริหารงาน ทำหน้าที่ในส่วนของสำนักงาน ประกอบไปด้วย ส่วนธุรการ ส่วนจัดกิจกรรม ส่วนวิชาการ ส่วนเทคนิค ฝ่ายอาคารสถานที่
- เจ้าหน้าที่ทั่วไป

3. กลุ่มผู้มาขอใช้บริการในส่วนอื่นๆ ที่มีใช้ส่วนนิทรรศการ ได้แก่ ผู้เข้าสถานที่ในการจัดกิจกรรมต่างๆ ผู้เข้าร่วมกิจกรรมประชุมและสัมมนา ร้านค้าต่างๆ

2.2.2 การคาดประมาณผู้ใช้โครงการ

เนื่องจากโครงการศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้แห่งนี้ เป็นโครงการเสนอแนะ การคาดการณ์จำนวนผู้ใช้ จะพิจารณาจากองค์ประกอบหลักต่างๆที่จะทำให้เกิดโครงสร้างขึ้น แล้วจึงคาดคะเนดูแนวโน้มผู้ใช้โครงการในอนาคต การศึกษาข้อมูลผู้ใช้ของโครงการในลักษณะใกล้เคียงกันเพื่อนำมาเปรียบเทียบ และอ้างอิงจากสถิติ ผู้เข้าชม

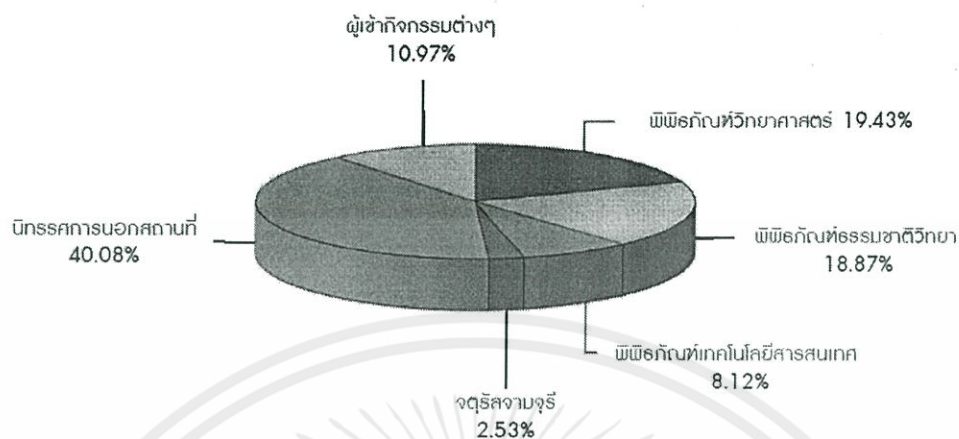
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์และสงวนการเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 สถิติผู้รับบริการประจำปี 2542 – 2553 (12 ปี) มีจำนวน 10,437,147 คน

กิจกรรม	ปีงบประมาณ/จำนวนคน												รวม
	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553	
1. ท้องฟ้าจำลอง	187,466	189,222	177,297	88,903	101,319	273,361	272,225	215,673	183,035	161,266	174,201	208,781	2,232,749
2. นิทรรศการ	218,630	172,856	171,856	182,054	203,717	247,093	216,317	250,499	168,476	188,555	138,633	230,662	2,389,161
3. กิจกรรม การศึกษา วิทยาศาสตร์	-	-	-	-	102,547	158,131	114,607	89,961	87,528	258,512	270,857	424,532	1,506,675
4. วิทยาศาสตร์ เคลื่อนที่	109,590	345,160	483,712	424,612	95,163	362,167	371,128	563,961	615,202	351,979	268,033	227,745	4,218,452
รวม	523,233	716,405	840,435	701,139	510,483	1,048,329	981,060	1,125,666	1,060,568	967,666	861,689	1,100,474	10,437,147

หมายเหตุ ปี 2545 ปิดปรับปรุงอาคารห้องฉายดาวอาคารท้องฟ้าจำลอง
ปี 2550 ปิดปรับปรุงนิทรรศการอาคารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาาสตร์แห่งชาติ (อพวช.)

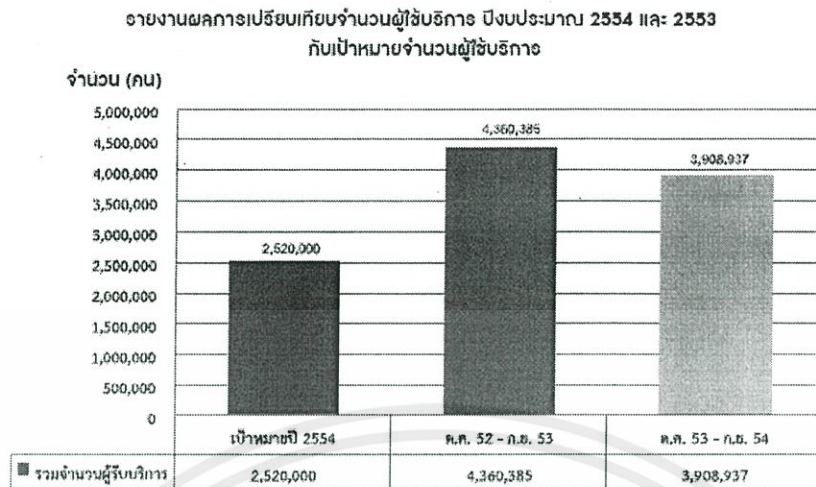


รูปที่ 2.3 แสดงแผนภูมิแสดงสัดส่วนจำนวนผู้รับบริการของ อพวช. ประจำปีงบประมาณ 2554

- นิทรรศการนอกสถานที่ 40.08%
- พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ 19.43%
- พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา 18.87%
- ผู้เข้ากิจกรรมต่างๆ 10.97%
- พิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีสารสนเทศ 8.12%
- จัดสัมมนา 2.53%

โดยสรุปได้ดังนี้ นิทรรศการนอกสถานที่ มีสัดส่วนสูงสุดร้อยละ 40 % อันดับรองลงมาคือพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์มีสัดส่วนร้อยละ 19.43 และจัดสัมมนามีสัดส่วนน้อยที่สุดคิดเป็นร้อยละ 2.53 ของจำนวนผู้รับบริการทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.4 แสดงแผนภูมิรายงานผลการเปรียบเทียบจำนวนผู้ให้บริการ อพวช. ปีงบประมาณ 2554 และ 2553 กับเป้าหมายจำนวนผู้ให้บริการ

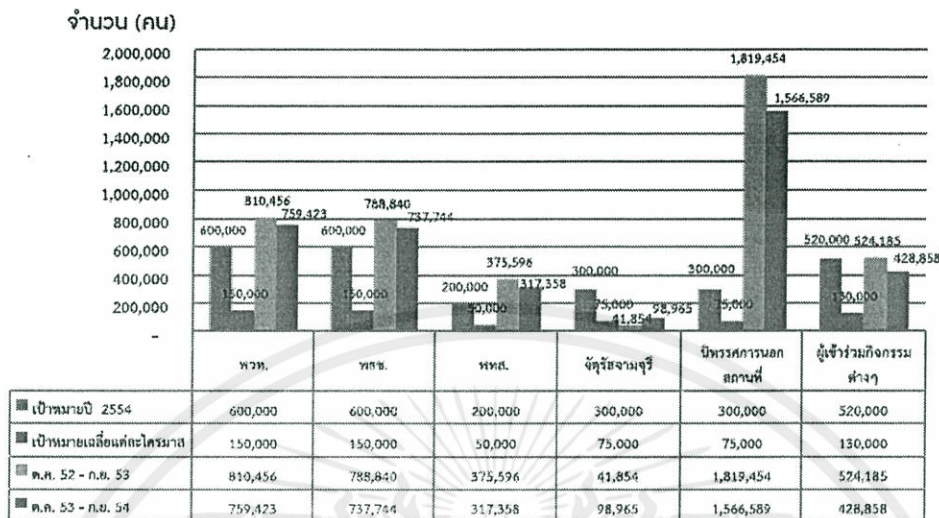
สรุป จำนวนผู้เข้าชมปี 2553 เท่ากับ 4,360,385 คน

จำนวนผู้เข้าชมปี 2554 เท่ากับ 3,908,937 คน

จำนวนผู้ให้บริการลดลง 451,448 คน หรือ 11%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายงานผลการเปรียบเทียบจำนวนผู้ใช้บริการ ปีงบประมาณ 2554 และ 2553
แยกประเภทนิทรรศการและกิจกรรม



รูปที่ 2.5 แสดงแผนภูมิ ผลการเปรียบเทียบจำนวนผู้ใช้บริการ ปีงบประมาณ 2554 และ 2553 แยกประเภทนิทรรศการและกิจกรรม

จากแผนภูมิแสดงสถิติ อัตราผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ จังหวัดปทุมธานี (ประจำปี พ.ศ. 2553-2554

ปี 2553 ผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ 810,456 คน

ปี 2554 ผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ 759,423 คน

จากการศึกษา

-ผู้เข้าชมศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา(นิทรรศการ)เฉลี่ยปีละ = 199,096 คนต่อปี

ดังนั้นผู้เข้าชมศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา(นิทรรศการ)ประมาณวันละ = 636 คน/วัน

-ผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ จังหวัดปทุมธานีเฉลี่ยปีละ = 784,939.5คนต่อปี

ดังนั้นผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ จังหวัดปทุมธานีประมาณวันละ = 2,507 คนต่อวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์หาจำนวนคนที่ใช้บริการศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

ตารางที่ 2.3 แสดงจำนวนนักเรียนรายสังกัดจังหวัดกรุงเทพมหานคร และสมุทรปราการ

จำนวนนักเรียนรายสังกัด กรุงเทพมหานคร	ชาย	หญิง	รวม
ปีการศึกษา 2553			
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน	150,026	161,440	311,466
สำนักบริหารงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน	129,163	138,622	267,785
จำนวนนักเรียนรายสังกัด จังหวัดสมุทรปราการ			
ปีการศึกษา 2553			
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน	59,193	60,291	119,484
สำนักบริหารงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน	22,964	22,181	45,145

ที่มา: ข้อมูลสารสนเทศด้านการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ

จำนวนนักเรียนในสังกัดกระทรวงศึกษาธิการจังหวัดกรุงเทพมหานคร ปี 2553 มีนักเรียนทั้งสิ้น
= 579,251 คน

จำนวนนักเรียนในสังกัดกระทรวงศึกษาธิการจังหวัดสมุทรปราการ ปี 2553 มีนักเรียนทั้งสิ้น
= 164,629 คน

รวมทั้งสองจังหวัด = 743,880 คน

ประมาณการจากอัตราส่วนการเข้าใช้สูงสุด 40% ของจำนวนนักเรียนในจังหวัดกรุงเทพมหานคร
และจังหวัด สมุทรปราการ = $743880 \times 40\%$ = 297,552คนต่อปี

ดังนั้น จะมีนักเรียนเข้าใช้โครงการประมาณวันละ = 950 คน /วัน

จำนวนนักท่องเที่ยวในจังหวัด สมุทรปราการ ทั้งหมดคิดเป็น 26% ของส่วนนิทรรศการนำค่า
อัตราเฉลี่ยมาสร้างความสัมพันธ์กับสถิติของจังหวัดสมุทรปราการ และจำนวนนักท่องเที่ยวจังหวัด
สมุทรปราการเฉลี่ย ปี2553คือ30,525 คน¹

เอกสารนี้เป็นเอกสารของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา กรุงเทพมหานครมีอัตราส่วนนักเรียน
ไม่ว่ากรณีใดก่อนนักท่องเที่ยว74/26 ดังนั้นจึงประมาณผู้เข้าชมโครงการ ได้ดังนี้

¹ รายงานประมาณการเศรษฐกิจจังหวัดสมุทรปราการ สำนักงานคลังจังหวัดสมุทรปราการ ศาลากลางจังหวัดสมุทรปราการ

*จากจำนวนนักเรียนนักศึกษาจำนวน 950 คนต่อวัน คิดเป็น 74% ฉะนั้น จะมีจำนวน
นักท่องเที่ยว ที่เข้ามาใช้โครงการ 26% คือ $950 \times 26/74 = 334$ คน/วัน

นำไปรวมกับจำนวนนักเรียนนักศึกษาจำนวน $950 + 334 = 1,284$ คนต่อวัน

ตารางที่ 2.4 สถิติผู้เข้าชมศูนย์วิทยาศาสตร์แห่งชาติในส่วนท้องฟ้าจำลอง

ท้องฟ้าจำลองกรุงเทพ	
ปีงบประมาณ	จำนวนคน
2542	187,466
2543	189,222
2544	177,297
2545	88,903
2546	101,319
2547	273,361
2548	272,225
2549	215,673
2550	183,035
2551	161,266
2552	174,201
2553	208,781
รวม	2,232,749
เฉลี่ย	186,062

วันเปิดทำการของท้องฟ้าจำลองกรุงเทพฯ (Ominimax theater) ในหนึ่งปี ซึ่งเท่ากับ 52 สัปดาห์
โดยหยุดทุกวันจันทร์ 1 วัน/สัปดาห์ ดังนั้นวันเปิดทำการคือ $365-52 = 313$ วัน / ปี จำนวนผู้เข้าชม
เฉลี่ย $186,062 / 313 = 594.44$ คน/วัน

สรุปว่ามีผู้เข้าชมท้องฟ้าจำลองของโครงการศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
กรุงเทพฯประมาณ 600คน/วัน
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาจำนวนผู้เข้าชมในแต่ละรอบจะพิจารณาจากจำนวนผู้เข้าชมเฉลี่ยต่อวัน และในการฉายรอบหนึ่งใช้เวลาประมาณ 30 นาทีในหนึ่งวันศูนย์การเรียนรู้จะเปิดการตั้งตั้งแต่ 10.00 – 16.00 น. พักกลางวันตั้งแต่ 12.00-13.00 น. ซึ่งการฉายภาพยนตร์จะฉายวันละ 4 รอบ โดยแบ่งเป็นช่วงเช้า 2 รอบ และ ช่วงบ่ายอีก 2 รอบ

เพื่อให้สามารถรองรับผู้ชมได้ทั้งหมดภายในหนึ่งวัน ดังนั้นภายในหนึ่งวันจะจุคนได้เท่ากับ $600/4 = 150$ คน/รอบ

ตารางที่ 2.5 แสดงช่วงเวลาของผู้เข้าชมในศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษากรุงเทพมหานคร

ช่วงเวลา	วิเคราะห์พฤติกรรมผู้ชม
09.00-10.00 น.	ผู้ชมไม่ค่อยเยอะส่วนใหญ่เป็นกลุ่มเล็กๆ พอมาแล้วจะไปติดต่อฝ่ายประชาสัมพันธ์และซื้อบัตรเข้าชมเลย
10.00-11.00 น.	พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ท้องฟ้าจำลองมีผู้เข้าชมมากขึ้น ส่วนผู้เข้าชม 9.00-10.00 น. กำลังชมพิพิธภัณฑ์อยู่
11.00-12.00 น.	ผู้เข้าชมเริ่มมากขึ้น ส่วนใหญ่จะเป็นนักท่องเที่ยวและนักเรียน ผู้เข้าชมช่วง 10.00-11.00 น. กำลังอยู่ในพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติ วิทยาศาสตร์ ส่วนผู้เข้าชมช่วง 9.00-10.00 น. จะไปชมท้องฟ้าจำลอง
12.00-13.00 น.	ผู้เข้าชมจะอยู่ในส่วนพักผ่อน แต่ส่วนใหญ่จะไปกินอาหารกลางวันที่ร้านอาหาร
13.30-14.30 น.	เป็นช่วงเปลี่ยนผู้เข้าชม โดยที่ผู้เข้าชมในช่วงเช้าจะกลับแล้วจะมีกลุ่มใหม่เข้ามาแทนที่
14.50-15.30 น.	ผู้ชมมากเพราะช่วงโรงเรียนเลิก ส่วนใหญ่จะมีนักเรียนมาเป็นกลุ่มและกลับในเวลา 15.00-15.30 น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3.พฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร

พฤติกรรมต่างๆของผู้ใช้อาคารจะเป็นตัวกำหนดความต้องการก่อนหลังของความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ จากการศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร สถาบันพิพิธภัณฑ์การเรียนรู้แห่งชาติ พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ หอศิลป์ และศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ พอจะสรุปกลุ่มและพฤติกรรมของผู้ใช้อาคารได้ ดังนี้

1) ผู้ใช้บริการ

1.1) กลุ่มผู้เข้าชม

ผู้เข้าชมที่เข้ามาศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

- เดินทางมาส่วนตัว ผู้ที่เข้าชมโดยทั่วไปจะมาเอง โดยรถโดยสาร รถส่วนตัวรถรับจ้าง หรือเดินเท้า

- เดินทางมาเป็นหมู่คณะ ได้แก่ นักเรียน นักศึกษา นักท่องเที่ยว โดยกลุ่มผู้ชมที่เข้ามาเป็นหมู่คณะนั้นมีสูงสุดประมาณ 300 คน (จากสถิติศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ) กลุ่มผู้ชมที่มาถึงจะเข้าสู่ตัวอาคาร โดยผ่านตู้โถงทางเข้าเป็นส่วนแรก เพื่อการติดต่อสอบถามเจ้าหน้าที่ หรือพักก่อน ซึ่งจะใช้เวลาโดยประมาณในส่วนนี้ประมาณคนละ 15 นาที แล้วมีการกระจายไปสู่ส่วนต่างๆของโครงการ เช่น โรงอาหาร ห้องสมุด ถ้าในกรณีที่เดินทางมาเป็นหมู่คณะก็จะเดินไปยังส่วนห้องบรรยายและสัมมนา เพื่อฟังบรรยายก่อนแล้วจึงเข้าชมส่วนจัดแสดงนิทรรศการต่างๆ ในโถงนี้จะมีส่วนจำหน่ายบัตรเข้าชม ร้านขายของที่ระลึก ส่วนขายสูจิบัตรประกอบการชม โทรศัพท์ สาธารณะ บอร์ดผังแสดงการจัดส่วนของพิพิธภัณฑ์และแสดงกิจกรรมของพิพิธภัณฑ์ เมื่อเข้าชมในส่วนจัดแสดงงานนั้นจะมีทั้งส่วนที่จัดแสดงแบบถาวร ส่วนจัดแสดงแบบชั่วคราว และส่วนจัดแสดงแบบกลางแจ้ง โดยลักษณะพฤติกรรมของผู้ชมในการชมงานนั้นแบ่งออกได้ ดังนี้

1. การชมอย่างใกล้ชิด เนื่องจากเนื้อหาในการจัดแสดงเป็นเนื้อหาทางวิชาการ ผู้ชมต้องการรู้เรื่องราวการจัดแสดง ไม่เหมือนกับการจัดแสดงนิทรรศการศิลปะ ซึ่งต้องการมุมมองหรือระยะห่างเพื่อชื่นชมความงาม การชมของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ จึงมีความใกล้ชิดมากกว่า

2. การสัมผัสนิทรรศการที่ใช้เทคนิคทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือมีการทดลอง จำเป็นต้องมีการสัมผัส เช่น กดปุ่ม หมุน ทดลอง การแสดงนิทรรศการนั้นจึงจะสมบูรณ์ได้เนื้อหาตามจุดประสงค์ โดยอาศัยประสาทสัมผัสจากอุปกรณ์เทคนิคเหล่านั้นนอกจากการชมเพียงอย่างเดียว

3. การเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของการแสดง การแสดงขนาดใหญ่ที่เป็นการทดลอง ผู้ชมอาจเข้าไปอยู่ในสิ่งแวดล้อมนั้นๆ ได้ ซึ่งผู้ชมแต่ละคนจะใช้เวลาต่างกันตามความสนใจมากน้อย ซึ่งโดยเฉลี่ยแล้วผู้ชมจะใช้เวลาประมาณ 15 วินาทีต่อชิ้น ระยะเวลาในการชมจะใช้เวลาชมโดยเฉลี่ย 45 นาที จะ

มีการพักผ่อนก่อนกับการชมงานจัดแสดง เพื่อเป็นการผ่อนคลายอิริยาบถ เมื่อดูงานจนจบครบแล้วจึงจะออกมาสิ่งของที่ฝากไว้ หลังจากนั้นอาจจะซื้อของที่ระลึก รับประทานอาหาร หรือเดินทางกลับ

1.2) ผู้มาติดต่อ

ผู้ที่มาติดต่อกับทางศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

1. ผู้ที่มาติดต่อกับทางศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาอาจมาเพื่อติดต่อ

ราชการ ติดต่อของเอกสาร ข้อมูล และคำแนะนำต่างๆรวมทั้งการ ติดต่อกับทางพิพิธภัณฑ์เพื่อใช้เป็นสถานที่แสดงกิจกรรม เช่น ละคร และศิลปกรรม ซึ่งการติดต่อกับเจ้าหน้าที่พิพิธภัณฑ์โดยตรง

-ผู้เข้าชมมาติดต่อกับทางศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาจะมายังโรงทางเข้า และไปยังส่วนประชาสัมพันธ์ก่อน หรือเข้าสู่ส่วนทำงานของเจ้าหน้าที่ศูนย์วิทยาศาสตร์และ

เทคโนโลยีโดยตรงติดต่อกับเจ้าหน้าที่ส่วนต่างๆตามความต้องการ เมื่อเสร็จการติดต่อก็กลับสู่โรง

ทางเข้าแล้วกลับออกไป หรืออาจจะแวะเข้าสู่ร้านค้าต่างๆภายในโครงการก็ได้ หรืออาจเข้าชม นิทรรศการ ผลงานจัดแสดงต่อไปผู้ที่สนใจกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง

-ผู้ที่ต้องการจัดแสดงงานหลังจากทำการติดต่อกับทางศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาเรียบร้อยแล้ว ก่อนที่จะเปิดทำการแสดงจะต้องทำรายงานส่งทางศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ก่อนเปิดการแสดงประมาณ 1 อาทิตย์ เพื่อเตรียมการจัดแสดงให้พร้อมการส่งงานจะนำมาที่ทางเข้าสำหรับส่งของ (Service zone) นำของลง(Loading Area) มีเจ้าหน้าที่จากศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาตรวจเช็คความเรียบร้อย (Receiving Area) ตรวจรับก่อนที่จะนำไปบริเวณเก็บงานคัดแยกงานเพื่อแกะหีบห่อและนำงานที่ชำรุดไปซ่อมรักษา งานใดที่พร้อมจะนำออกมาแสดงก็จะนำออกไปยังส่วนเตรียมจัดแสดง งานชิ้นใดที่ยังไม่พร้อมจะนำไปในส่วนพักงาน เมื่อแสดงเสร็จเรียบร้อยแล้วก็จะนำงานทั้งหมดมาเก็บไว้ที่ส่วนพักงาน จัดการบรรจุหีบห่อแล้วนำไปยังห้องเพื่อตรวจสอบทากการศึกษาค้นคว้า เพื่อทำทะเบียนหลักฐาน ถ้างานชำรุดเสียหายก็จะส่งไปยังส่วนซ่อมแซมรักษา และหลังการซ่อมก็ต้องถ่ายรูปไว้เป็นหลักฐาน ถ้าจะแสดงก็จะนำออกแสดง ถ้ายังไม่พร้อมก็นำเข้าคลังเก็บรูปวัตถุ เพื่อการนำออกจัดแสดงต่อไป

-ผู้ที่สนใจกิจกรรมของศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาอาจสมัครเป็นสมาชิกของศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาได้ ซึ่งทางศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาจะจัดบริการทางด้านการเผยแพร่ความรู้ข่าวสารแก่สมาชิกและผู้สนใจ โดยจัดบรรยายหรือ สอนความรู้ต่างๆในวันหยุด จัดบริการห้องสมุดเพื่อทำการค้นคว้า เป็นการศึกษาขั้นพื้นฐานแก่สมาชิกต่างๆ

2. ผู้ให้บริการ (เจ้าหน้าที่)

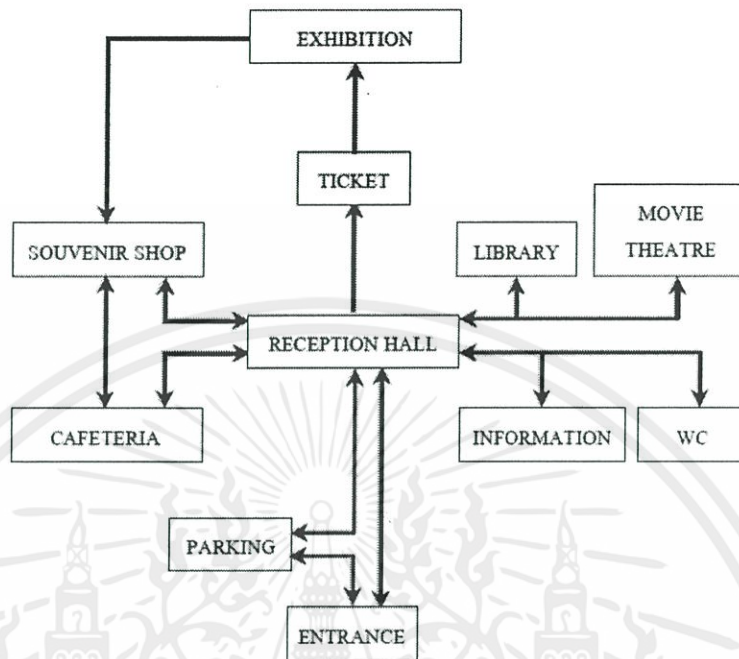
เจ้าหน้าที่ของศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะมาโดยรถยนต์ส่วนตัวหรือรถประจำทาง เป็นส่วนใหญ่จะมาถึงในช่วงเวลาประมาณ 8.00 น. จะเข้ามายังโถง (ซึ่งแยกเป็นทางเข้าเฉพาะ เจ้าหน้าที่ของศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี) บางคนจะแยกออกไปรับประทานอาหารเช้า บางคนแยกไปห้องสมุดหรือพักผ่อน

ตาราง 2.5 แสดงตารางการทำงานโดยทั่วไปของเจ้าหน้าที่

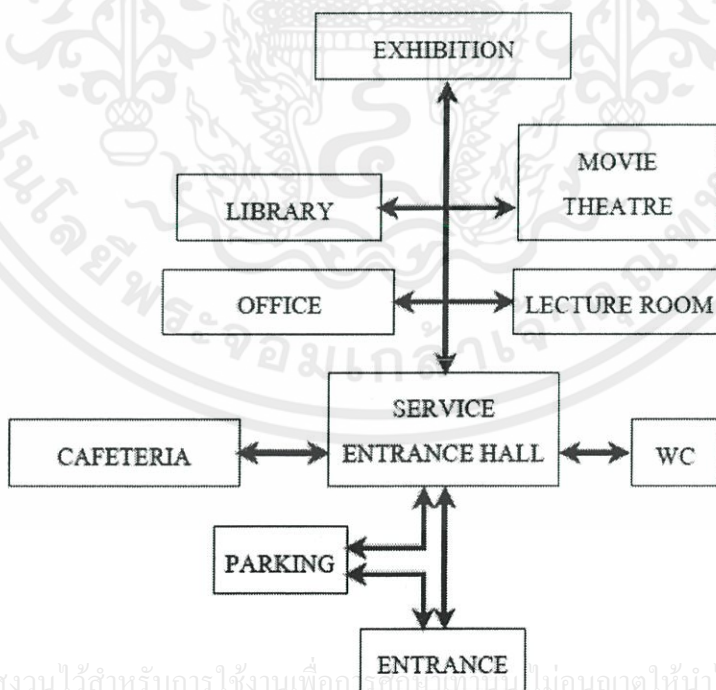
8.30 น.	ลงเวลาทำงาน
09.00 - 12.00 น.	แยกกันปฏิบัติหน้าที่ตามส่วนรับผิดชอบ
12.00 - 13.00 น.	พักกลางวัน
13.00 - 16.00 น.	ปฏิบัติงานตามปกติต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากพฤติกรรมดังกล่าว สามารถนำมาแสดงแผนภูมิ (Diagram) ดังนี้

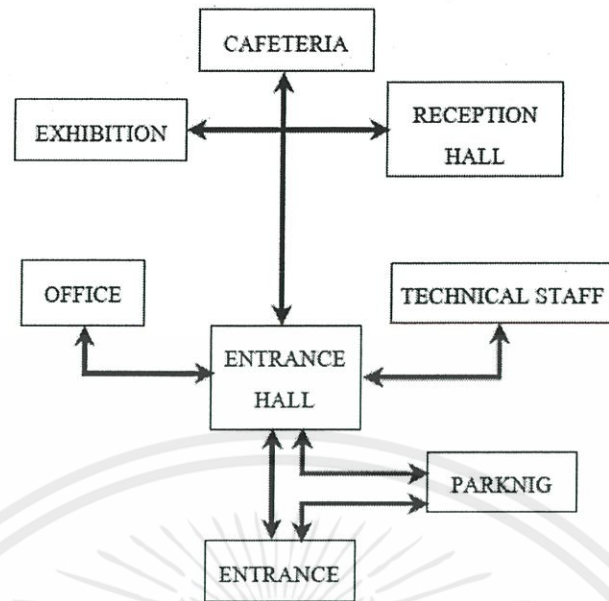


รูปที่ 2.6 ภาพแสดงเส้นทางสัญจรผู้เข้าชม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.7 ภาพแสดงเส้นทางสัญจรของนักวิชาการ



รูปที่ 2.8 ภาพแสดงเส้นทางสัญจรของเจ้าหน้าที่โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผู้ใช้โครงการและพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการจากสถิติศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เพื่อการศึกษา จังหวัดสมุทรปราการ ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2.7 แสดงองค์ประกอบจากประเภท และพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ

ประเภทผู้ใช้โครงการ	พฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ	องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
1. ผู้ใช้บริการ 1.1 ผู้เข้าชมปกติ -เด็ก -นักเรียน นักศึกษา -บุคคลทั่วไป -นักท่องเที่ยว	1.ติดต่อ ประชาสัมพันธ์ หรือ ซื้อตั๋วก่อนเข้าชม	ส่วนสาธารณะ	-ที่จอดรถ -จุดรับ – ส่ง -โถงทางเข้า -ที่พักคอย -ห้องน้ำสาธารณะ -ส่วนบริการ ประชาสัมพันธ์
	2.เข้าชมส่วนจัดแสดง นิทรรศการและ การศึกษาหาความรู้	ส่วนจัดแสดง นิทรรศการ	-นิทรรศการถาวร -ส่วนนิทรรศการ ชั่วคราว -นิทรรศการกลางแจ้ง -ลานกิจกรรม -สวนวิทยาศาสตร์
		ส่วนเผยแพร่ความรู้	-ห้องสมุดวิทยาศาสตร์ -หอประชุม -ห้องบรรยาย -ห้องโสตทัศนศึกษา -ส่วนศูนย์คอมพิวเตอร์ -ห้องทดลอง วิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต่ออ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.7 แสดงองค์ประกอบจากประเภท และพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ(ต่อ)

ประเภทผู้ใช้โครงการ	พฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ	องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
	3.พักผ่อนหรือ รับประทานอาหาร หลังจากชม นิทรรศการ	ส่วนบริการสาธารณะ	-พื้นที่หรือลานพักผ่อน -ที่นั่งรับประทานอาหาร -ร้านอาหาร -ห้องครัว -ร้านค้า/ร้านหนังสือ -ร้านขายของที่ระลึก -ร้านขายอุปกรณ์ วิทยาศาสตร์ -ห้องน้ำสาธารณะ บริเวณโทรศัพท์ สาธารณะ
1.2 ผู้ที่มาติดต่อ โครงการ ด้านข้อมูล และ กิจกรรม -นักวิชาการ -นักเรียน นักศึกษา -บุคคลที่สนใจ	1.เดินทางเข้ามาใน โครงการติดต่อด้าน ข้อมูลเกี่ยวกับศูนย์ การเรียนรู้ หรือ ขอใช้ บริการทางด้าน กิจกรรมต่างๆ	ส่วนบริการสาธารณะ	-ที่จอดรถ -จุดรับ – ส่ง -โรงทางเข้า -ที่พักคอย -ห้องน้ำสาธารณะ -ส่วนบริการ ประชาสัมพันธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.7 แสดงองค์ประกอบจากประเภท และพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ(ต่อ)

ประเภทผู้ใช้โครงการ	พฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ	องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
	2.เข้าไปใช้พื้นที่ที่ต้องการติดต่อค้าขาย ข้อมูล หรือต้องการจัดกิจกรรม	ส่วนสำนักงาน	- โถงพักคอย - ส่วนบริหารฝ่ายวิชาการ - ฝ่ายประชาสัมพันธ์และจัดหาทุน
		ส่วนเผยแพร่ให้ความรู้	- ห้องนำ - ห้องสมุดวิทยาศาสตร์ - หอประชุม - ห้องบรรยาย
	3.พักผ่อนหรือรับประทานอาหารหลังจากการติดต่อหรือทำกิจกรรม	ส่วนบริการสาธารณะ	- ห้องทดลอง - พื้นที่หรือลานพักผ่อน - ที่นั่งรับประทานอาหาร - ที่นั่งรับประทานอาหาร - ร้านอาหาร - ห้องครัว - ร้านค้า/ร้านหนังสือ - ร้านขายของที่ระลึก - ห้องน้ำสาธารณะ - บริเวณโทรศัพท์สาธารณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.7 แสดงองค์ประกอบจากประเภท และพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ(ต่อ)

ประเภทผู้ใช้โครงการ	พฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ	องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
<u>ด้านบริการ</u> <u>-เจ้าหน้าที่มาติดต่อ</u> <u>โครงการ</u>	1.เดินทางเข้ามาในโครงการเพื่อติดต่อ	ส่วนบริการสาธารณะ	-ที่จอดรถ -จุดรับ-ส่ง -โถงทางเข้าพักคอย
	2.เข้าไปในส่วนติดต่อในสำนักงาน	ส่วนสำนักงาน	-โถงพักคอย -เคาน์เตอร์ประชาสัมพันธ์ -ส่วนบริหารฝ่ายธุรการ -ส่วนบริหารฝ่ายวิชาการ -ห้องผู้อำนวยการ -ห้องรองผู้อำนวยการ -ห้องเลขานุการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.7 แสดงองค์ประกอบจากประเภท และพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ(ต่อ)

ประเภทผู้ใช้โครงการ	พฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ	องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
2. ผู้ให้บริการ 2.1 เจ้าหน้าที่ประจำ -ฝ่ายบริหาร -ฝ่ายวิชาการ -ฝ่ายเทคนิค -ฝ่ายอาคารสถานที่	เจ้าหน้าที่ประจำ 1.เดินทางเข้ามาใน โครงการและตอก บัตรเข้าทำงาน ตามปกติ	ส่วนบริการสาธารณะ	-ที่จอดรถ -จุดรับ-ส่ง -โถงทางเข้า -loading area -ห้องน้ำเจ้าหน้าที่
		ส่วนสำนักงาน	-ส่วนสำนักงานฝ่าย บริการ -ส่วนสำนักงานฝ่าย ธุรการ -ส่วนสำนักงานฝ่าย สารบัญและการพิมพ์ -ส่วนสำนักงานฝ่าย การเงินและการบัญชี -ส่วนสำนักงานฝ่าย วิชาการ
		ส่วนอาคารสถานที่	ปฏิบัติงานเทคนิค (Workshop) -ส่วนปฏิบัติงานด้าน งานระบบของ โครงการ -ส่วนสำนักงานฝ่าย ดูแลความสะอาด -ส่วนทำงานฝ่ายรักษา ความปลอดภัย -ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสาร

ตารางที่ 2.7 แสดงองค์ประกอบจากประเภท และพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ(ต่อ)

ประเภทผู้ใช้โครงการ	พฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ	องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
		ส่วนสนับสนุนจัดแสดง	- โถง - ส่วนจัดเตรียมนิทรรศการ - พื้นที่อเนกประสงค์ - ห้องปฏิบัติการ - ห้องเก็บวัตถุจัดแสดง - ห้องซ่อมบำรุงอุปกรณ์ - ห้องพักเจ้าหน้าที่ - ห้องน้ำ
	2.รับประทานอาหารหรือพักผ่อน	ส่วนบริการสาธารณะ	- พื้นที่หรือลานพักผ่อน - ที่นั่งรับประทานอาหาร - ร้านอาหาร - ห้องครัว - ห้องน้ำเจ้าหน้าที่
2.1 เจ้าหน้าที่ชั่วคราว -เจ้าหน้าที่ที่จ้างมาชั่วคราวในกรณีพิเศษ เข้าสถานที่ -พนักงานร้านอาหาร -พนักงานร้านค้า/ร้านหนังสือ -พนักงานร้านขายของที่ระลึก	1.ปฏิบัติงานตามหน้าที่ 2.ปฏิบัติงานตามหน้าที่ภายในพื้นที่เช่าหรือพื้นที่ทำงานชั่วคราว	ส่วนบริการสาธารณะ	- ที่จอดรถ - จุครับ-ส่ง - loading area - พื้นที่ปฏิบัติงานชั่วคราว - ร้านอาหาร - ร้านค้า/ร้านหนังสือ - ร้านขายของที่ระลึก - ห้องน้ำพนักงาน - พื้นที่พักผ่อนพนักงาน

บทที่ 3

การศึกษาและวิเคราะห์องค์ประกอบของโครงการ

จากการศึกษารายละเอียดและข้อมูลพื้นฐาน และปัจจัยต่างที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบของโครงการศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาทำให้สรุปองค์ประกอบของโครงการได้ดังนี้

การกำหนดองค์ประกอบของโครงการ

- การกำหนดองค์ประกอบของโครงการ
- การศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการจัดแสดงนิทรรศการ
- การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ
- การวิเคราะห์ขนาดพื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบโครงการ
- สรุปพื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบของโครงการ

3.1 การกำหนดองค์ประกอบของโครงการ

สามารถศึกษาและวิเคราะห์เปรียบเทียบได้จากข้อกำหนดต่างๆซึ่งจะนำมาใช้เป็นองค์ประกอบของโครงการได้ ดังนี้

3.1.1 การกำหนดองค์ประกอบและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ องค์ประกอบหลัก

1. ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ(Exhibition)
 - นิทรรศการถาวร(Permanent Exhibition)
 - นิทรรศการชั่วคราว(Temporary Exhibition)
 - นิทรรศการกลางแจ้ง (Outdoor Exhibition)
2. องค์ประกอบรอง
 - ส่วนเผยแพร่ให้ความรู้(Education)
3. องค์ประกอบสนับสนุน
 - ส่วนสำนักงาน โครงการ(Administration)
 - ส่วนสนับสนุนจัดแสดง(Supporting Area)
 - ส่วนบริการสาธารณะ(Public Area)
 - ส่วนอาคารสถานที่(Service)
 - ส่วนที่จอดรถ (Parking)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2 การกำหนดองค์ประกอบจากวัตถุประสงค์ของโครงการ

เนื่องจากเป็นอาคารสำหรับให้บริการทางการศึกษาตามอรรถศาสตร์และให้การศึกษาในรูปแบบสาริตและการแสดงต่างๆสำหรับกลุ่มนักเรียนนักศึกษาและประชาชนรวมถึงคนพิการที่เข้ามาศึกษาหาความรู้เป็นหมู่คณะจึงมีการจัดกิจกรรมแบบผสมผสานทั้งด้านการให้ความรู้ตามอรรถศาสตร์และการแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งผู้ที่มาใช้บริการสามารถใช้ประโยชน์อย่างเต็มที่และมีประสิทธิภาพจึงกำหนดเป็นกรอบการใช้อาคารดังนี้

องค์ประกอบของโครงการ

1. ส่วนโถงทางเข้าหลัก

- 1.1 ที่พักผ่อน และที่นั่งพับ พร้อมจุดถ่ายภาพที่ระลึก
- 1.2 ที่ขายตั๋วและระบบจัดลำดับผู้เข้าชมพร้อมการนับจำนวน
- 1.3 ที่ติดต่อสอบถาม และการประชาสัมพันธ์สมัยใหม่
- 1.4 ที่รับฝากของ ที่สามารถรับสิ่งของ ได้เหมาะสมหลายลักษณะ
- 1.5 ที่จำหน่ายของที่ระลึก สื่อการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ และหนังสือ
- 1.6 ห้องน้ำชาย-หญิง ที่คำนึงการใช้งานระดับมวลชน
- 1.7 ห้องเก็บวัสดุอุปกรณ์ทำความสะอาด
- 1.8 โทรศัพท์สาธารณะ
- 1.9 ห้องยามรักษาความปลอดภัย

2. ส่วนนิทรรศการและการสาริต

2.1 ส่วนแสดงนิทรรศการดาราศาสตร์และอวกาศ

-ห้องจัดนิทรรศการ

2.2 นิทรรศการถาวร

-ประวัติวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

-วิทยาศาสตร์ชีววิทยา

-วิทยาศาสตร์โลก

-วิทยาศาสตร์ฟิสิกส์

-วิทยาศาสตร์เคมี

2.3 ส่วนนิทรรศการชั่วคราว

เอกสารนี้เป็นเอกสาร 2.4 ส่วนห้องฉายดาว OMIMAX PROJECTOR ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 2.5 ห้องฉายภาพยนตร์สารคดี 3D และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ห้องอาหาร เป็นลักษณะการบริการตนเอง ประกอบด้วย

- 3.1 ส่วนรับประทานอาหาร
- 3.2 ส่วนประกอบอาหาร การบริการอาหาร การชำระล้างภาชนะต่างๆ
- 3.3 ห้องน้ำชาย-หญิง ที่ค้ำนึ่งการใช้งานระดับมวลชน
- 3.4 ส่วนเก็บของ สิ้นค้า และระบบความปลอดภัยต่างๆ
- 3.5 ส่วนเผยแพร่ข้อมูล ข่าวสาร และการเรียนรู้ตามอัธยาศัย เช่น โทรทัศน์วงจรปิด
- 3.6 ห้องรับแขก

4. ห้องประชุม

- 4.1 ห้องประชุม
- 4.2 เวทีจัดการแสดง บรรยาย และสาริต
- 4.3 บริเวณหลังเวที เป็นส่วนเตรียมการแสดง
- 4.4 โถงทางเข้า และบริเวณสำหรับการบริการ
- 4.5 ห้องเก็บของ
- 4.6 ห้องควบคุมการแสดง
- 4.7 ห้องพักวิทยากร
- 4.8 ห้องแต่งตัว
- 4.9 ห้องรับรอง วีไอพี
- 4.10 ห้องน้ำชาย-หญิง

5. ห้องบริการงานวิชาการ

5.1 ห้องสมุดและสื่ออิเล็กทรอนิกส์

- บริเวณอ่านหนังสือ
- ที่ทำงานของบรรณารักษ์
- ที่เก็บหนังสือ
- สื่อทางการศึกษา

5.2 ส่วนปฏิบัติงานวิชาการ

- ห้องหัวหน้าส่วนวิชาการ
- ห้องนักวิชาการ
- ห้องทะเบียน-ข้อมูลสถิติ
- ห้องคอมพิวเตอร์
- ห้องประชุมวิชาการ
- ห้องเก็บของ
- ห้องน้ำชาย-หญิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ส่วนบริหาร

- 6.1 ห้องผู้อำนวยการ
- 6.2 ห้องผู้ช่วยผู้อำนวยการ
- 6.3 ห้องแผนกบัญชี-การเงิน-พัสดุ
- 6.4 ห้องประชุมฝ่ายบริหาร
- 6.5 ห้องเจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป
- 6.6 ห้องพยาบาล

7. ส่วนบริหารงานช่าง

- 7.1 ห้องหัวหน้าส่วนบริหารงานช่าง
- 7.2 ห้องศิลปกรรม
- 7.3 ส่วนผลิตและซ่อมบำรุง
- 7.4 ห้องเตรียมงานจัดแสดง
- 7.5 บริเวณรับ-ส่งของ
- 7.6 ห้องพัสดุกลาง
- 7.7 ห้องน้ำชายหญิง

8. ส่วนเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

- 8.1 ห้องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย
- 8.2 ห้องคอมพิวเตอร์ผลิตงานมัลติมีเดีย
- 8.3 ห้องคอมพิวเตอร์ผลิตงานประยุกต์

9. ส่วนงานระบบ

- 9.1 พื้นที่ระบบสุขาภิบาล
- 9.2 พื้นที่ระบบไฟฟ้า
- 9.3 พื้นที่ระบบเครื่องปรับอากาศ
- 9.4 พื้นที่ระบบป้องกันอัคคีภัย
- 9.5 พื้นที่ระบบไฟฟ้าสำรอง
- 9.6 พื้นที่ระบบลิฟต์ (ถ้ามี)
- 9.7 พื้นที่ซ่อมงานระบบทั้งหมด

10. ส่วนบริการอื่นๆ

- 10.1 ห้องละมวดสำหรับมุสลิม
- 10.2 บริเวณรวมขยะ
- 10.3 ห้องซักล้าง
- 10.4 ห้องเจ้าหน้าที่ประจำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการจัดแสดงนิทรรศการ

ในส่วนของศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การกำหนดหัวข้อในการจัดนิทรรศการนั้นเป็นเรื่องสำคัญ เพราะส่วนนิทรรศการนั้นถือว่าเป็นองค์ประกอบหลักของโครงการ การเลือกหัวข้อในการจัดนิทรรศการจะต้องครอบคลุมกับเรื่องราวของวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ซึ่งประกอบด้วย นิทรรศการถาวร นิทรรศการชั่วคราว นิทรรศการกลางแจ้ง ประเด็นในการกำหนดหัวข้อในการจัดนิทรรศการ การกำหนดขนาดและปริมาณห้อง เทคนิคการจัดนิทรรศการ รูปแบบของส่วนงานจัดแสดง การปรับขยายตัวของศูนย์ และเวลาในการชมนิทรรศการ

3.2.1 การกำหนดหัวข้อการจัดนิทรรศการ

ศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นโครงการที่มุ่งเน้นความรู้แก่เด็ก เยาวชน และบุคคลทั่วไป โดยส่งเสริมการเรียนการสอนทางด้านวิทยาศาสตร์ ทั้งในระบบและนอกระบบโรงเรียน และส่งเสริมกิจกรรมต่างๆที่เป็นประโยชน์แก่เยาวชน ความรู้ที่ให้แก่ผู้เข้าชมจะเป็นความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์แขนงต่างๆได้แก่ ชีวะ เคมี ฟิสิกส์ วิทยาศาสตร์โลก โครงการจะช่วยส่งเสริมให้ การศึกษานอกโรงเรียนมีประสิทธิภาพมากขึ้น ดังนั้นจึงต้องศึกษาหัวข้อในการจัดแสดงให้ สอดคล้องกับหลักสูตรการเรียนการสอน แต่รูปแบบการจัดอาจแตกต่างออกไปตามความเหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 การกำหนดหัวข้อการจัดนิทรรศการ

นำมาจากมาตรฐานหลักสูตรแกนกลาง การศึกษารายวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ระดับประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งมีเนื้อหา ดังนี้
วิทยาศาสตร์ประถมศึกษาปีที่ 1

1. สิ่งต่างๆรอบตัวเรา

- 1.1 ลักษณะของสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต
- 1.2 โครงสร้างภายนอกของพืชและสัตว์
- 1.3 การสังเกตลักษณะภายนอกของสิ่งมีชีวิต และการจัดจำแนก
- 1.4 องค์ประกอบและสมบัติทางกายภาพของดิน

วิทยาศาสตร์ประถมศึกษาปีที่ 2

1. ชีวิตพืช ชีวิตสัตว์

- 1.1 ปัจจัยที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์
- 1.2 การตอบสนองต่อสิ่งเร้าของพืชและสัตว์
- 1.3 ประโยชน์ของพืชและสัตว์ด้านปัจจัยสี่

2. เราปลูกพืช เราเลี้ยงสัตว์

- 2.1 การสำรวจและจำแนกประเภทของดินโดยใช้สมบัติทางการกายภาพ
- 2.2 ประโยชน์ของดิน
- 2.3 การดูแลพืช และสัตว์เพื่อให้เจริญเติบโตได้ดี

3. ตัวเราน่าสนใจ

- 3.1 ปัจจัยที่จำเป็นในการดำรงชีวิต และการเจริญเติบโตของคน
- 3.2 การตอบสนองของคนต่อสิ่งเร้า

4. ของเล่นของใช้แสนรัก

- 4.1 ชนิดของวัสดุที่ใช้ทำของเล่นของใช้
- 4.2 การเลือกใช้วัสดุ

5. สนุกกับแรงและพลังงาน

- 5.1 แรงที่เกิดจากแม่เหล็ก
- 5.2 ประโยชน์ของแม่เหล็ก

5.3 แรงไฟฟ้า

- 5.4 พลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่
- 5.5 การเปลี่ยนแปลงพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานอื่น
- 5.6 ความสำคัญของดวงอาทิตย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ยกเว้นที่มีเหตุผลเป็นข้อยกเว้น และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยาศาสตร์ประถมศึกษาปีที่ 3

1. ชีวิตสัมพันธ์
 - 1.1 ลักษณะภายนอกของสิ่งมีชีวิตที่ปรากฏคล้ายคลึงกับพ่อแม่
 - 1.2 การถ่ายทอดลักษณะจากพ่อแม่สู่ลูก
 - 1.3 สิ่งมีชีวิตที่เคยมีอยู่และสูญพันธุ์ไปแล้ว
 - 1.4 การปรับตัวของสิ่งมีชีวิต
 - 1.5 ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
 - 1.6 ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต
2. สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ
 - 2.1 ทรัพยากรธรรมชาติและการใช้ประโยชน์
 - 2.2 ปัญหาการใช้ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น
 - 2.3 การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างประหยัดและคุ้มค่า
3. วัสดุรอบตัวเรา
 - 3.1 ชนิดและสมบัติของวัสดุ
 - 3.2 การใช้ประโยชน์ของวัสดุ
 - 3.3 การเปลี่ยนแปลงของวัสดุ
 - 3.4 ผลจากการเปลี่ยนแปลงของวัสดุ
4. แรงและการเคลื่อนที่
 - 4.1 ผลของการออกแรงที่กระทำต่อวัตถุ
 - 4.2 แรงโน้มถ่วงของโลก
5. ไฟฟ้าในบ้านเรา
 - 5.1 การผลิตไฟฟ้า
 - 5.2 แหล่งพลังงานธรรมชาติที่ใช้ผลิตไฟฟ้า
 - 5.3 ความสำคัญของพลังงานไฟฟ้า
 - 5.4 การใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด
 - 5.5 การใช้ไฟฟ้าอย่างปลอดภัย
6. แหล่งน้ำและอากาศบนโลก
 - 6.1 สมบัติทางกายภาพของน้ำ
 - 6.2 คุณภาพของน้ำการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 - 6.3 การใช้ประโยชน์ของน้ำ
 - 6.4 ส่วนประกอบของอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสาร
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น

6.5 ความสำคัญของอากาศ

6.6 การเคลื่อนที่ของอากาศ

7. ปรากฏการณ์ของโลก

7.1 การขึ้นตกของดวงอาทิตย์ และดวงจันทร์ และการกำหนดทิศ

7.2 การเกิดกลางวัน กลางคืน

วิทยาศาสตร์ประถมศึกษาปีที่ 4

1. พืชรอบตัวเรา

1.1 โครงสร้างพืช

1.2 ปัจจัยที่จำเป็นบางประการต่อการเจริญเติบโตของพืช

1.3 ปัจจัยที่จำเป็นบางประการต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

1.4 การตอบสนองของพืชต่อสิ่งเร้า

2. สัตว์น่ารัก

2.1 การตอบสนองของสัตว์ต่อสิ่งเร้า

3. ดินในท้องถิ่นเรา

3.1 กระบวนการเกิดดิน

3.2 สมบัติของดินที่เหมาะสมกับการปลูกพืช

3.3 ปัญหาการใช้ดินและการบำรุงรักษาดิน

4. พลังงานแสง

4.1 การเคลื่อนที่ของแสงจากแหล่งกำเนิด

4.2 การสะท้อนของแสง

4.3 ตัวกลางของแสง

4.4 การหักเหของแสง

4.5 เซลล์สุริยะ

4.6 การกระจายแสงขาว

5. จักรวาลและอวกาศ

5.1 ระบบสุริยะ

วิทยาศาสตร์ประถมศึกษาปีที่ 5

1. มหัศจรรย์ของสิ่งมีชีวิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุผลเป็นสงวนเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1 การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

1.2 การสืบพันธุ์ การขยายพันธุ์ และวัฏจักรของสิ่งมีชีวิตของพืชดอก

1.3 การสืบพันธุ์ การขยายพันธุ์ และวัฏจักรของสิ่งมีชีวิตของพืชใบ

- 1.4 ความหลากหลายของพืชและสัตว์
2. นานาวัสดุ
 - 2.1 วัสดุในชีวิตประจำวัน
3. แรงและความดัน
 - 3.1 แรงลัพธ์
 - 3.2 ความดันและแรงลอยตัว
 - 3.3 แรงเสียดทาน
4. เสี่ยงกับการได้ยิน
 - 4.1 กำเนิดเสียง
 - 4.2 เสียงรอบตัวเรา
5. น้ำฟ้า และดวงดาว
 - 5.1 ลมฟ้าอากาศและวัฏจักรน้ำ
 - 5.2 เรียนรู้เรื่องลม

วิทยาศาสตร์ประถมศึกษาปีที่ 6

1. ร่างกายของเรา
 - 1.1 การเจริญเติบโตของร่างกาย
 - 1.2 สารอาหารที่จำเป็นต่อร่างกาย
 - 1.3 การเลือกบริโภคอาหารอย่างปลอดภัย
 - 1.4 ระบบอวัยวะในร่างกาย
 - 1.5 ความสัมพันธ์ของระบบต่างๆในร่างกาย
2. สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
 - 2.1 ความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ต่างๆ
 - 2.2 โชนอาหารและสายใยอาหาร
 - 2.3 การดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตกับสภาพแวดล้อมในท้องถิ่น
 - 2.4 แหล่งทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น
 - 2.5 สาเหตุของการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมและผลที่เกิดขึ้น
 - 2.6 การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น
3. สารและการเปลี่ยนแปลง
 - 3.1 สมบัติของสารในสถานะของแข็ง ของเหลว แก๊ส
 - 3.2 การเปลี่ยนแปลงของสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น

- 3.3 สารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน
- 4. ไฟฟ้านำรู้
 - 4.1 การต่อวงจรไฟฟ้า
 - 4.2 ตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า
 - 4.3 แม่เหล็กไฟฟ้า
- 5. การเปลี่ยนแปลงของโลก
 - 5.1 สมบัติของหินและประเภทของหิน
 - 5.2 ประโยชน์ของดิน
 - 5.3 การเปลี่ยนแปลงของหิน
 - 5.4 ธรณีพิบัติภัย
- 6. จักรวาลและอวกาศ
 - 6.1 ฤดูกาล
 - 6.2 ข้างขึ้น ข้างแรม
 - 6.3 อุปราคา
 - 6.4 ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอวกาศ

วิทยาศาสตร์มัธยมศึกษา

วิทยาศาสตร์มัธยมศึกษาปีที่ 1

- 1. หน่วยของสิ่งมีชีวิตและพืช
 - 1.1. หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต
 - 1.2. ลักษณะและโครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์
 - 1.3. การลำเลียงในพืช การแพร่และการออสโมซิส
 - 1.4. การสืบพันธุ์และการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของพืช
 - 1.5. การสังเคราะห์ด้วยแสง
 - 1.6. เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อเพิ่มผลผลิตของพืชในท้องถิ่น
- 2. สารในชีวิตประจำวัน
 - 2.1. ความหมายและสมบัติของสสาร
 - 2.2. ประเภทของสารและการจำแนกประเภท
 - 2.3. การแยกสารเนื้อผสม และสารเนื้อเดียว
 - 2.4. การแยกสารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ประโยชน์เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น

3. สารละลาย
 - 3.1. ความหมายและองค์ประกอบของสารละลาย
 - 3.2. ความเข้มข้นของสารละลาย
 - 3.3. สมบัติการเป็นกรด-เบสของสารละลาย
 - 3.4. สารที่ใช้ในการทำความสะอาด
 - 3.5. ความปลอดภัยในการใช้สารในชีวิตประจำวัน
4. แรงและการเคลื่อนที่
 - 4.1. แรง ปริมาณสเกลาร์ และปริมาณเวกเตอร์
 - 4.2. ชนิดของแรง
 - 4.3. โมเมนต์ของแรง
 - 4.4. ความหมายของการเคลื่อนที่ และแบบของการเคลื่อนที่
5. งานและพลังงาน
 - 5.1. งานกับการคำนวณเกี่ยวกับงาน
 - 5.2. พลังงานและการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของพลังงาน
 - 5.3. พลังงานความร้อน
 - 5.4. การใช้และการอนุรักษ์พลังงาน
6. บรรยากาศ
 - 6.1. ส่วนประกอบของอากาศ
 - 6.2. อุณหภูมิของอากาศและชั้นบรรยากาศ
 - 6.3. ความดันของอากาศและความชื้นของอากาศ
 - 6.4. ปฏิกิริยาเคมีในอากาศ
 - 6.5. คุณนิยมนิเวศวิทยาและมลภาวะในชีวิตประจำวัน

วิทยาศาสตร์มัธยมศึกษาปีที่ 2

1. ชีวิตสัตว์
 - 1.1. โครงสร้างและหน้าที่ของระบบอวัยวะ
 - 1.2. การปรับตัวและพฤติกรรมของสัตว์
 - 1.3. การขยายพันธุ์และการปรับปรุงพันธุ์สัตว์
 - 1.4. เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อเพิ่มผลผลิตของสัตว์

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของเรานี้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ 2.1. ระบบอวัยวะในร่างกายของเรา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2.2. ความสัมพันธ์ของระบบอวัยวะในร่างกายของเรา

- 2.3. อาหารและสารอาหาร
- 2.4. ผลของการใช้สารต่อร่างกายของเรา
3. ธาตุและสารประกอบ
 - 3.1. ความหมายของธาตุและสมบัติบางประการของธาตุ
 - 3.2. อะตอมและโมเลกุลของสาร
 - 3.3. ความหมายของสารประกอบ
 - 3.4. ธาตุและสารประกอบที่ใช้ในชีวิตประจำวัน
4. สารและการเปลี่ยนแปลง
 - 4.1. ประเภทของสารและการเปลี่ยนแปลง
 - 4.2. ระบบและสิ่งแวดล้อมกับการเปลี่ยนแปลงของสาร
 - 4.3. การเปลี่ยนแปลงพลังงานของระบบ
 - 4.4. พลังงานกับการเปลี่ยนแปลงของสาร
 - 4.5. ผลปฏิกิริยาเคมีต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม
5. แสง
 - 5.1. ธรรมชาติของแสง
 - 5.2. ความสว่าง
 - 5.3. สมบัติของแสงเชิงเรขาคณิต
 - 5.4. เลเซอร์
 - 5.5. ทัศนูปกรณ์
 - 5.6. นัยน์ตาและการมองเห็น
6. โลกและการเปลี่ยนแปลง
 - 6.1. ส่วนประกอบของโลก
 - 6.2. หิน แร่ และการอนุรักษ์
 - 6.3. ดิน น้ำ และการอนุรักษ์
 - 6.4. การเปลี่ยนแปลงทางธรณี

วิทยาศาสตร์มัธยมศึกษาปีที่ 3

1. ชีวิตและสิ่งแวดล้อม

1.1. ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ 1.3. ปัญหาสิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4. การพัฒนาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

2. ระบบนิเวศ
 - 2.1. สิ่งมีชีวิตกับแหล่งที่อยู่
 - 2.2. ประเภทของระบบนิเวศ
 - 2.3. ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
 - 2.4. การถ่ายทอดพลังงาน
3. พันธุกรรมและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต
 - 3.1. กระบวนการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
 - 3.2. โครโมโซมและสารพันธุกรรม
 - 3.3. ความหลากหลายของพืชและสัตว์ในท้องถิ่น
 - 3.4. ความก้าวหน้าของการใช้เทคโนโลยีชีวภาพในปัจจุบัน
4. ไฟฟ้า
 - 4.1. ปริมาณทางไฟฟ้าและการคำนวณ
 - 4.2. วงจรและการต่อวงจรไฟฟ้า
 - 4.3. เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน
 - 4.4. การใช้และการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า
5. อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น
 - 5.1. อุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น
 - 5.2. วงจรอิเล็กทรอนิกส์และการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์
 - 5.3. วงจรอิเล็กทรอนิกส์ในชีวิตประจำวัน
6. เอกภพ
 - 6.1. กำเนิดเอกภพและการเปลี่ยนแปลงของเอกภพ
 - 6.2. กาแล็กซีและระบบดาวฤกษ์
 - 6.3. พลังงานของดาวฤกษ์
 - 6.4. ระบบสุริยะ
 - 6.5. เทคโนโลยีอวกาศและการสำรวจ

ซึ่งเนื้อหาเหล่านี้นำมาประยุกต์ใช้ในการจัดแสดงหัวข้อนิทรรศการในศูนย์วิทยาศาสตร์และ

เทคโนโลยีซึ่งแบ่งเป็นเนื้อหาออกตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 แสดงการกำหนดหัวข้อในการจัดนิทรรศการ

กลุ่มหัวข้อเรื่องและหัวข้อย่อย	วัตถุประสงค์
1. กลุ่มประวัติวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี -นิทรรศการวิทยาศาสตร์พื้นฐาน -ประวัติการค้นพบทางวิทยาศาสตร์ -วิสัยทัศน์ของนักวิทยาศาสตร์ระดับโลก	-ให้เข้าใจถึงวิทยาศาสตร์พื้นฐานและนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง -ให้รู้จักประวัติการค้นพบของนักวิทยาศาสตร์จริง
2. กลุ่มวิทยาศาสตร์ชีววิทยา -การกำเนิดสิ่งมีชีวิต -ชีวิตพืช ชีวิตสัตว์ -ชีวิตสัมพันธ์ -ร่างกายของเรา -การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม -สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม	-ให้เข้าใจถึงวิทยาศาสตร์ชีววิทยา -การศึกษาแง่มุมต่างๆของสิ่งมีชีวิต -การศึกษาระบบต่างๆในร่างกาย
3. กลุ่มวิทยาศาสตร์โลก -ทรัพยากรทางธรรมชาติ -แหล่งน้ำและอากาศบนโลก -ปรากฏการณ์ของโลก -ลม ไฟา วัฏจักรน้ำ ดิน -การเปลี่ยนแปลงของโลก	-ให้เข้าใจถึงวิทยาศาสตร์ชีววิทยา -การศึกษาเรื่องราวเกี่ยวกับโลกปรากฏการณ์ต่างๆบนโลก -การเปลี่ยนแปลงของโลกจากภาวะเรือนกระจก
4. โชนวิทยาศาสตร์ฟิสิกส์ -แม่เหล็ก -แรงและการเคลื่อนที่ -ไฟฟ้า -พลังงานแสง -แรงและความดัน -เสียงการได้ยิน -จักรวาลและอวกาศ	-ให้เข้าใจถึงวิทยาศาสตร์ฟิสิกส์ -ได้เห็นตัวอย่างสิ่งประดิษฐ์และกลไกต่างๆ -ได้ทดลองเล่นเครื่องเล่นที่ส่งเสริมความรู้ทางด้านฟิสิกส์ -ได้เห็นการนำความรู้ทางฟิสิกส์มาพัฒนาเป็นเทคโนโลยีสมัยใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม หากมีให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 แสดงการกำหนดหัวข้อในการจัดนิทรรศการ(ต่อ)

กลุ่มหัวข้อและหัวข้อย่อย	วัตถุประสงค์
กลุ่มวิทยาศาสตร์เคมี -วัสดุ -สารและการเปลี่ยนแปลง	-ได้รู้จักสารเคมีรอบๆตัว -สมบัติของสาร สถานะของสารต่างๆ -ได้รู้จักการเปลี่ยนแปลงของสารเคมีเมื่อเกิดปฏิกิริยา
กิจกรรมต่างๆ -การแสดง -การบรรยาย -การจัดกิจกรรมวันเด็ก -การจัดนิทรรศการสัปดาห์วิทยาศาสตร์ -คาราวานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี -การจัดกิจกรรมดูดาวและปรากฏการณ์สำคัญทางดาราศาสตร์	

3.2.2 การศึกษารายละเอียดโครงการ

3.2.2.1 รูปแบบของการจัดนิทรรศการและการใช้พื้นที่จัดแสดง

การจัดนิทรรศการ โดยเลือกเอารูปแบบนิทรรศการและนำเสนองาน จำเป็นต้องแสดงรายละเอียดชัดเจน เพราะมุ่งจะสนองตอบความสนใจของผู้ชมในทุกๆด้าน รูปแบบของการนำเสนองาน มีได้หลายลักษณะ อาทิ วัตถุจริง หุ่นจำลอง ภาพถ่าย แผนภูมิ ข้อความสั้นๆ หรืออื่นๆ ในลักษณะของผู้เข้าชมมีจุดมุ่งหมายที่ต้องการศึกษาหาความรู้ ตลอดจนความเพลิดเพลินจากสิ่งที่แสดงเพื่อกระตุ้นให้เกิดการศึกษาหาความรู้ ฉะนั้นนิทรรศการจึงมุ่งให้เกิดความรู้และแนะนำอย่างใกล้ชิด ซึ่งส่วนนิทรรศการถาวร เป็นส่วนที่สำคัญมากที่สุด โดยการจัดแสดงควรเป็นเรื่องราวที่มีลักษณะเฉพาะตัวและพิเศษแตกต่างจากตัวอื่นๆ เพื่อสร้างความประทับใจ โดยจะต้องจัดให้มีเรื่องราวในลักษณะที่ต่อเนื่องกัน เพื่อความเข้าใจง่ายลักษณะของการจัดแสดง สามารถแบ่งการจัดแสดงเป็น 4 ประเภท คือ

1. ประเภท Model หรือ Object เป็นวัตถุ 3 มิติ แบ่งเป็นการแสดงในลักษณะวัตถุจริง ซึ่งเป็นการนำเครื่องมือหรือวัตถุที่ใช้งานจริงหรือเป็นวัตถุที่จำลองขึ้น โดยเลียนแบบของจริง เช่น กล้องถ่ายภาพนิ่ง กล้องถ่ายรูปมือถือ เป็นต้น

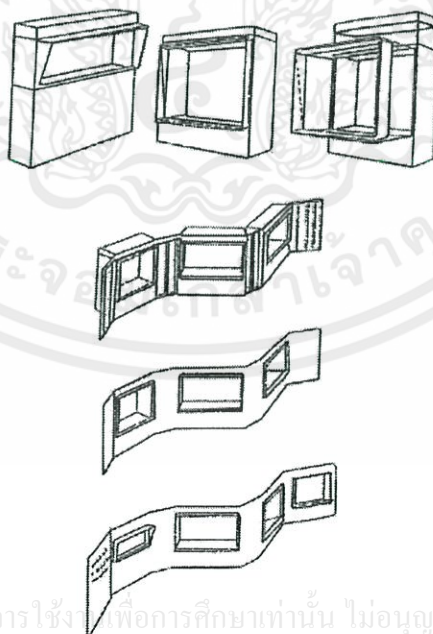
นอกจากนี้ยังเป็นผลงานที่สร้างขึ้นจากจินตนาการโดยนำเอาวัสดุที่มีอยู่มาประกอบกันเป็นชิ้นๆ แล้วนำมันไปใช้ประโยชน์ด้วยการทำ
ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม ผู้จัดทำต้องรับผิดชอบต่อเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ประเภทแผ่น 2 มิติ (Board) คือการแสดงด้วยแผนภาพและแผนผังประกอบคำบรรยายการจัดแสดงในลักษณะนี้จะจัดแสดงได้มากในเนื้อที่ที่จำกัดแต่จะความเข้าใจและจินตนาการที่น้อยกว่าแบบ Model โดยที่การจัดแสดงจะมีรูปภาพจริง หรือจำลองมาจัดแสดงแทน สามารถแบ่งได้เป็น

2.1 แผ่นจัดแสดง (Boards) แบบธรรมดาใช้จัดแสดงภาพ 2 มิติ ทั่วไป

2.2 แผ่นจัดแสดงอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Boards) เป็นลักษณะที่ใช้อุปกรณ์เข้าช่วยในการจัดแสดงเพื่อเพิ่มความสนใจและสามารถตอบสนองประสาทสัมผัส ได้มากกว่าการใช้สายตาอย่างเดียว เช่น การใช้ไฟฟ้าและวงจรรีเลย์ทรอนิกส์ ไฟกระพริบ เครื่องบันทึกเสียง ฯลฯ โดยอาศัยการกดปุ่มบริเวณ โดยที่ Board ประเภทนี้จะมีความหนามาก แต่ก็ได้รับความสนใจเป็นอย่างดีกว่าแบบธรรมดา

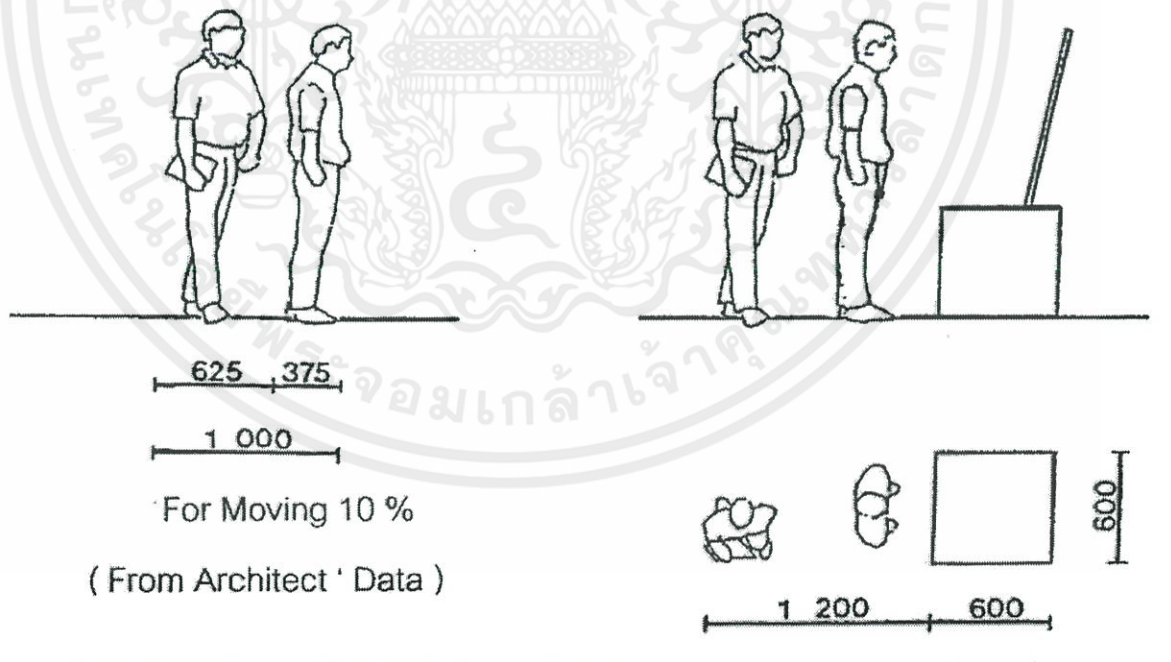
3. Diorama (Diorama) เป็นการนำเอา Board ซึ่งจัดเป็นฉากหรือวัตถุจัดแสดงและหุ่นจำลองมาประกอบกันเพื่อการแสดงให้เห็นถึงบรรยากาศและธรรมชาติ โดยเนื้อเรื่องได้จัดให้ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากขึ้น เช่น สภาพชีวิตมนุษย์สมัยโบราณกับกาลเวลาเป็นต้น โดยที่การจัดแสดงที่มีขนาดเล็กที่สุดเป็นตัว Diorama) ลึกประมาณ 60 เซนติเมตร และมีขนาดใหญ่ขึ้นอาจจัดเป็น 1 ห้อง ซึ่งสามารถเดินเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของการจัดแสดงได้ในภาพที่เป็นการประกอบตัว Diorama) ขนาดเล็กที่มีความมั่นคงง่ายต่อการรักษามีประสิทธิภาพการนำเสนอที่ดีได้ เนื่องจากการติดตั้งอุปกรณ์ประกอบทั้ง แสง และเสียงโดยภาพจำลองออกมาเป็น 3 มิติ ทำให้ผู้ชมสามารถจินตนาการได้ง่ายขึ้น มีความเข้าใจในเนื้อหาสาระและมีความเพลิดเพลินกับเนื้อหาที่จัดแสดง ไม่เกิดความน่าเบื่อสามารถแสดงได้กับผู้ชมทุกวัย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
รูปที่ 3.1 ภาพแสดงตัวอย่างการจัด Diorama)

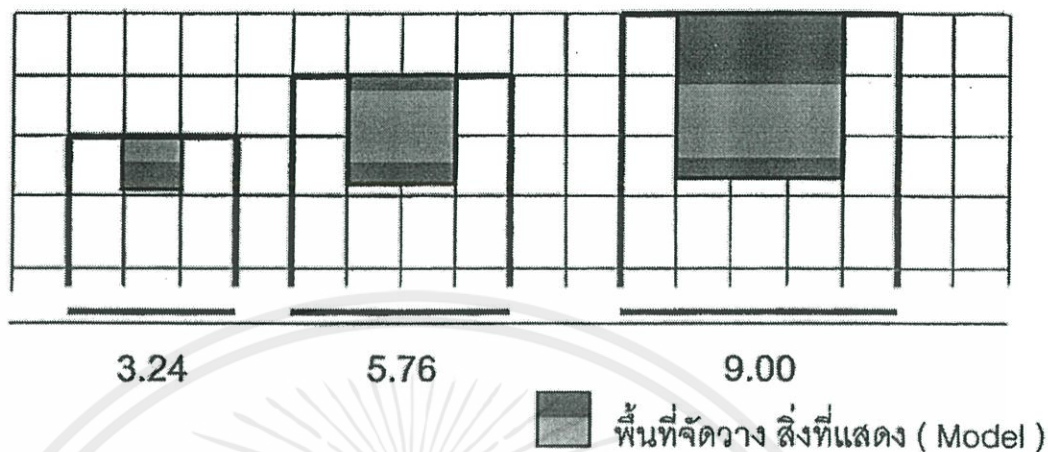
4. ประเภท Equipment เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าหรืออิเล็กทรอนิกส์มีข้อจำกัดบางอย่างในการจัดการแสดง เช่น การฉายภาพยนตร์ สไลด์ ไม่สามารถทำได้ในลักษณะเปิดแบบการแสดงทั่วไปได้เพราะต้องการความมืดพอสมควรจึงจำเป็นต้องควบคุมแสงสว่าง

5.การจัดแสดงในลักษณะการทดลอง มีการออกแบบให้อุปกรณ์ทุกชิ้นมีการตอบสนองที่เป็นจริง โดยได้รับการออกแบบให้มีการใช้งานได้ง่าย คือ ผู้เข้าชมสามารถใช้อุปกรณ์ทุกชิ้นได้โดยลำพัง ไม่ต้องมีเจ้าหน้าที่สอน เพื่อส่งเสริมความคิดและจินตนาการเพื่อแสวงหาความรู้ด้วยตนเองมีความสนุกสนานไม่น่าเบื่อ และให้ผู้เข้าชมได้มีส่วนร่วมในการทดลองและให้คำตอบด้วยตนเองซึ่งจะมีคำอธิบายไว้ให้ศึกษาเป็นขั้นตอน เพื่อความเข้าใจได้ง่าย การศึกษาพฤติกรรมของผู้ชมและลักษณะการจัดแสดงแต่ละชนิดนำมากำหนดสัดส่วนทัศนวัสดุ ซึ่งมีความยืดหยุ่นและสามารถออกแบบให้สามารถจัดแสดงได้หลายลักษณะตามหัวข้อนิทรรศการ ซึ่งเป็นเพียงแนวทางหนึ่งเพื่อแบ่งแยกขนาด และประเภทในการจัดนิทรรศการแต่ละประเภทเพื่อให้การจัดนิทรรศการเป็นไปอย่างสะดวก รวดเร็ว มีความยืดหยุ่นในการจัดแสดงจึงกำหนดขนาด สัดส่วนทัศนวัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาจัดนิทรรศการให้มีลักษณะเป็นหน่วยพิกัด(Module) โดยทั่วไปที่ใช้ทำบอร์ด มีขนาด 1.20 x 2.40 เมตรขนาดพื้นที่ใช้สอยของวัตถุจัดแสดงและหุ่นจำลอง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานำเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่3.2 ภาพแสดงระยะระหว่างวัตถุจัดแสดงและหุ่นจำลองต่อระยะการชม
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

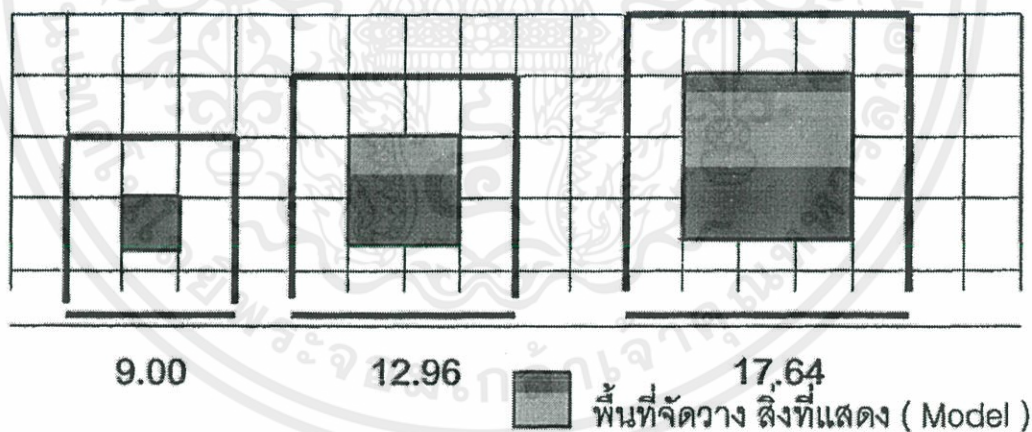
ขนาดพื้นที่ใช้สอยของวัตถุจัดแสดงและหุ่นจำลอง



รูปที่ 3.3 ภาพแสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยของวัตถุจัดแสดงและหุ่นจำลอง

การกำหนดพื้นที่ของชิ้นงานที่มีลักษณะเป็นหุ่นจำลอง (Model) ที่มีขนาดไม่ใหญ่มาก การจัดแสดงติดฝาผนังด้านหนึ่งที่จะใช้พื้นที่เป็น 3.24, 5.76 และ 9.00 ตารางเมตร

ขนาดพื้นที่ใช้สอยของหุ่นจำลอง (Model)

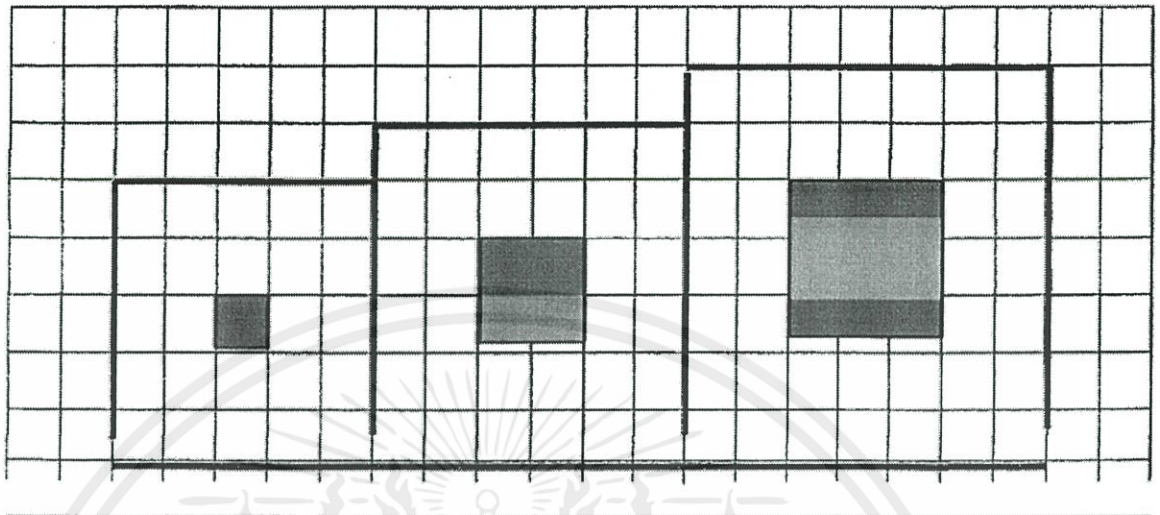


รูปที่ 3.4 ภาพแสดงขนาดของวัตถุจัดแสดงและหุ่นจำลอง

กำหนดพื้นที่ดูได้โดยรอบ จะเป็นพื้นที่เป็น 9.00, 12.96 และ 17.64 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดพื้นที่ใช้สอยของอันตรทัศน์ (Diorama)



7.20

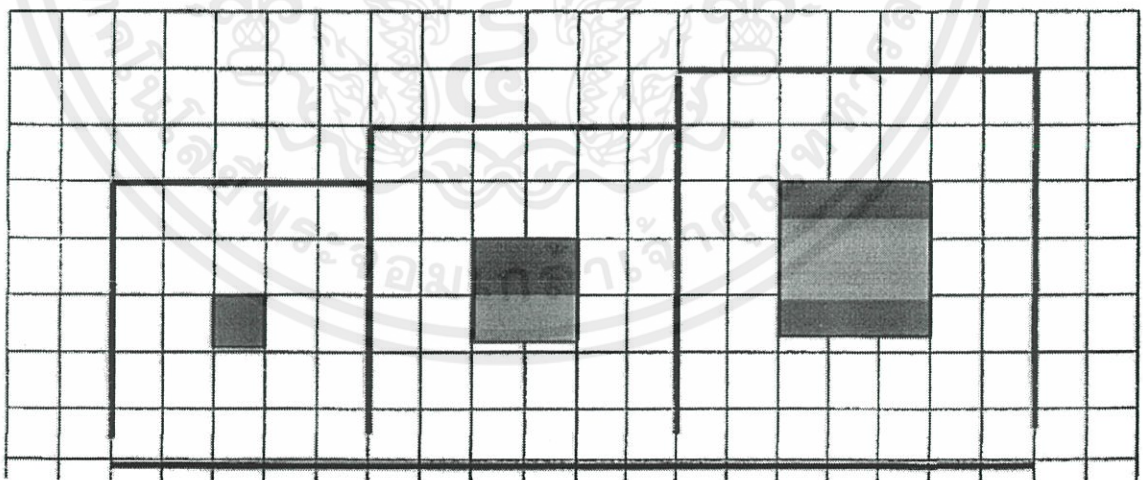
12.96

17.64

พื้นที่จัดวาง สิ่งที่แสดง (Computer)

รูปที่ 3.5 ภาพแสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยของอันตรทัศน์ (Diorama)

ขนาดของอันตรทัศน์ (Diorama) Diorama ยาว 1.20 ,1.80 และ 2.40 เมตรมีความลึกอย่างน้อย 0.60 เมตร ใช้พื้นที่การชมเป็น 3.24, 6.30 และ 8.64 ตารางเมตร
ขนาดพื้นที่ใช้สอยของคอมพิวเตอร์กดปุ่มเลือกเอง



7.20

12.96

17.64

พื้นที่จัดวาง สิ่งที่แสดง (Computer)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น

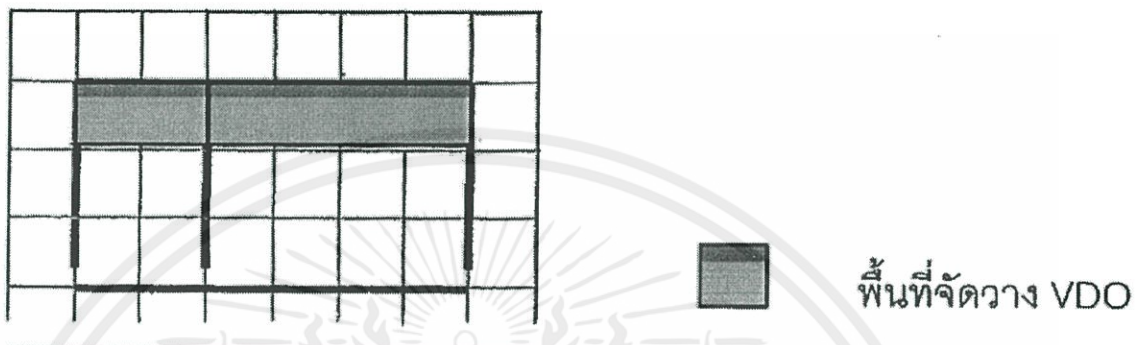
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้คัดแปลงเนื้อหาและข้อมูลอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.6 ภาพแสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยของคอมพิวเตอร์กดปุ่มเลือกเอง

กำหนดพื้นที่ของคอมพิวเตอร์กลุ่มเลือกเรื่อง โดยตั้งคอมพิวเตอร์ให้ผู้ชมยื่นใช้งานโดย รอบ

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

ขนาดพื้นที่ใช้สอยของ VDO Wall, VDO Visual



2.16

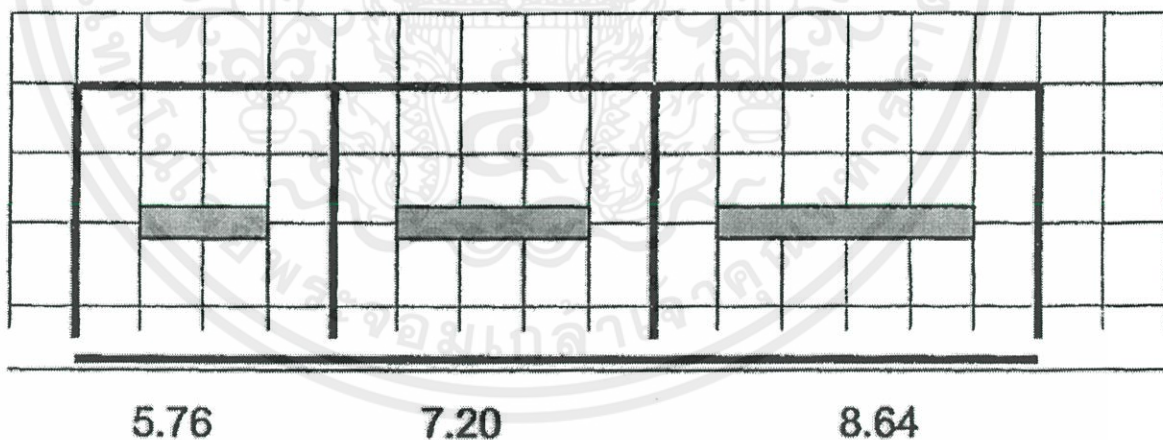
4.32

รูปที่ 3.7 ภาพแสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยของ VDO Wall, VDO Visual

กำหนดพื้นที่จัดแสดง VDO เป็น

- 1 เครื่องใช้ 2.16 ตารางเมตร
- 2 เครื่อง 4.32 ตารางเมตร

ขนาดพื้นที่ใช้สอยของบอร์ดแสดงลอยตัว

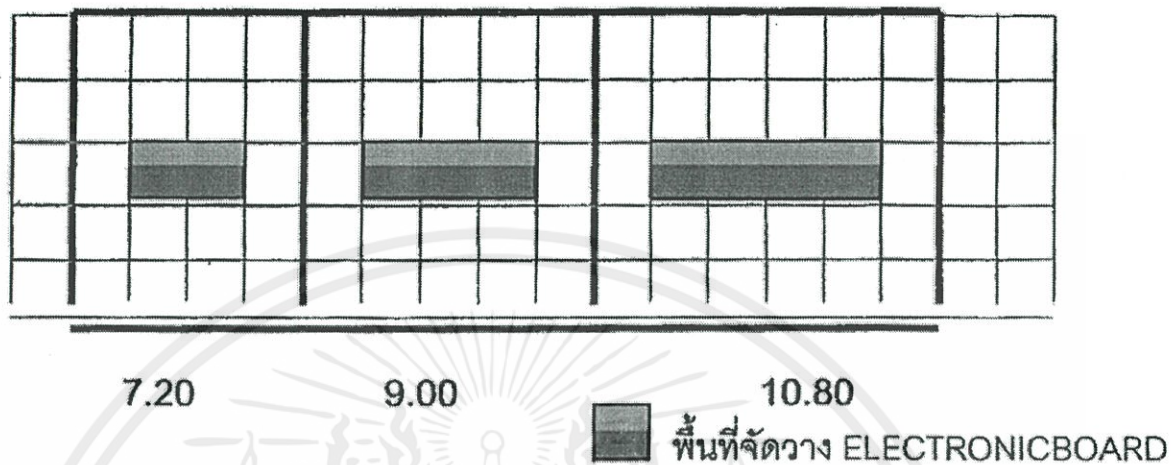


รูปที่ 3.8 ภาพแสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยของบอร์ดแสดงลอยตัว

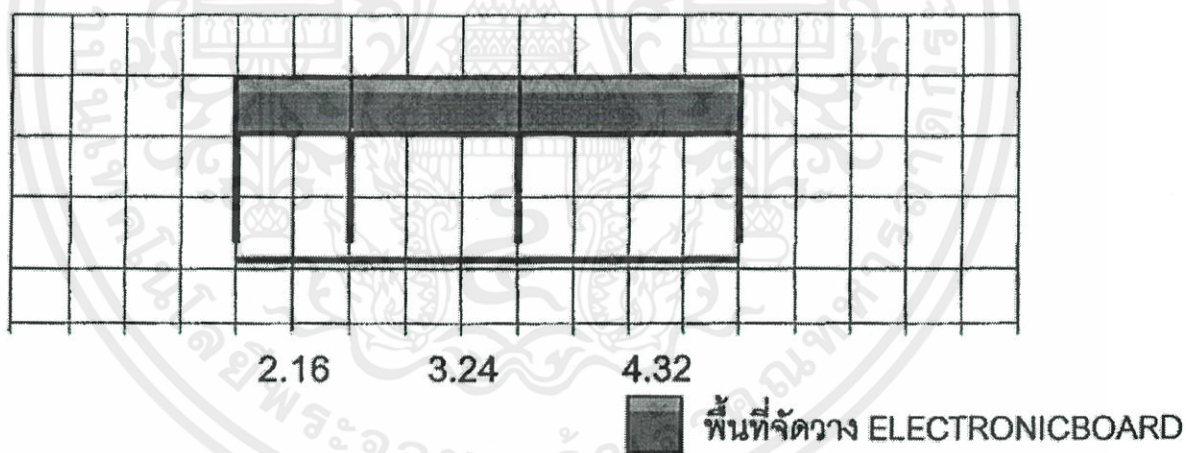
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่แสดงบอร์ดแสดงลอยตัวใช้พื้นที่ในการชม 5.76 ,7.20 และ 8.64 ตารางเมตร

ขนาดพื้นที่ใช้สอยของ Electronic Board



รูปที่ 3.9 ภาพแสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยของบอร์ดอิเล็กทรอนิกส์
Electronic Board ที่ชมได้ทั้ง 2 ด้านในพื้นที่ในการชม 7.20 , 9.00 และ 10.80 ตารางเมตร
แสดงขนาด Electronic Board

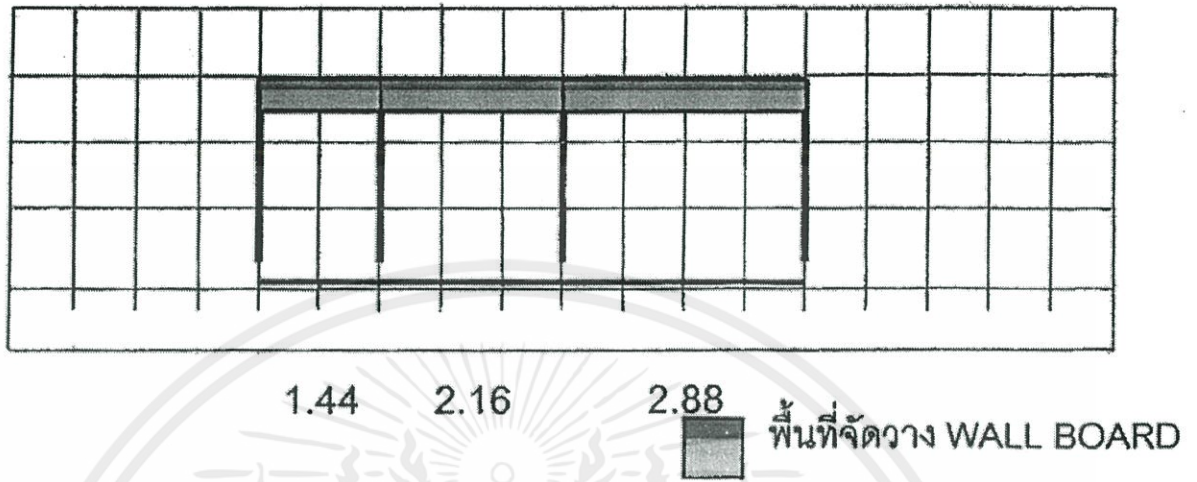


รูปที่ 3.10 ภาพแสดงขนาดของบอร์ดอิเล็กทรอนิกส์

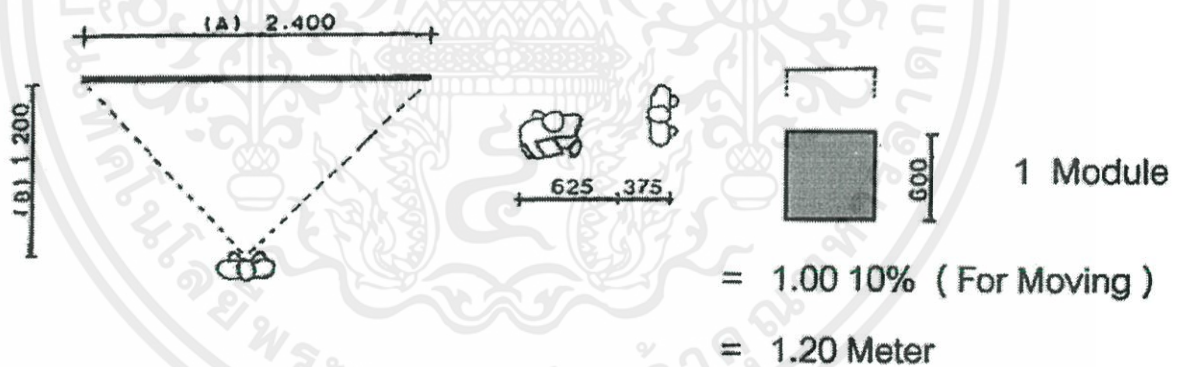
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Electronic Board ที่คิดผนังใช้พื้นที่ในการชมเป็น 2.16, 3.24 และ 4.32 ตารางเมตร

ขนาดพื้นที่ใช้สอยของ Wall Board



รูปที่ 3.11 ภาพแสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยของบอร์ดคิดผนัง
 บอร์ดคิดผนังใช้พื้นที่ในการชมขนาด 1.44, 2.16 และ 2.88 ตารางเมตร
 การหาสัดส่วนและพื้นที่
 ขนาดหน่วยพิกัด (Module) มาตรฐานของวัสดุบอร์ด 1.20 X 2.40 เมตร



รูปที่ 3.12 ภาพแสดงขนาดพื้นที่ในการเข้าชมนิทรรศการประเภทบอร์ด
 พื้นที่ในการดู 2.40 (A) X 1.20 (B) เมตร = 2.88 ตารางเมตร วัสดุขนาดใหญ่ใช้หุ่นจำลอง (Model)
 ขนาด 10.80 X 10.00 เมตร (ปรับเข้ากัน = 10.80 X 10.00)

3.2.2.2 การกำหนดขนาดและปริมาตรของห้องแสดง

ในปัจจุบันการออกแบบห้องแสดงมักใช้วิธีการออกแบบพื้นที่ (Space) ให้สามารถยืดหยุ่น
 ได้มากมีการออกแบบผนังสำเร็จรูปเพื่อการจัดแสดงสามารถประกอบเป็นฉากที่มีขนาดตาม
 ต้องการได้ ส่วนใหญ่มักจะเริ่มจาก “ระบบกริด” (Grid System) ซึ่งยึดเอาขนาดของวัตถุเป็นเกณฑ์
 ขนาดความสูงห้อง มีผลกระทบต่อสัดส่วนห้องแสดงงานมาก ระดับของฝ้าเพดานอาจเป็น

ตัวกำหนดว่าพื้นที่ (Space) ใดเหมาะสมสำหรับจัดแสดงวัตถุชนิดใด ประเภทไหน นอกจากนี้ ความสำคัญของฝ้าเพดาน ยังปรากฏออกมาในรูปของการกำหนดบรรยากาศห้องแสดงงานอีกด้วย แสงสว่างต่างๆ สำหรับป้องกันแสง มักจะใช้ฝ้าเพดานเป็นแหล่งกำเนิดแสง ทั้งระบบแสดงธรรมชาติ และแสงประดิษฐ์ ทั้งนี้เพราะเป็นตำแหน่งการให้แสงที่ดีไม่รบกวนวัตถุแสดงความสูงของฝ้าเพดาน สำหรับห้องแสดง ไม่มีกำหนดแน่นอนเพราะต้องขึ้นกับชนิดและขนาดของวัตถุแสดง แต่มาตรฐานต่ำสุดที่ใช้ทั่วไปคือ ประมาณ 3.00 เมตรฝ้าเพดาน นอกจากจะใช้สำหรับบัง ซ่อน และ กันแสงเหนือหัว ยังสามารถใช้ภายในฝ้าเพดานสำหรับใช้เป็นส่วนบริการต่างๆ ดังนี้

- ทางเดินของท่อปรับอากาศ
- ทางเดินสายไฟ
- ติดตั้งระบบดับเพลิง
- ช่องอากาศสำหรับระบายอากาศ
- ติดตั้งไฟแบบ Lighting Traffer ซึ่งเหมาะสมสำหรับออกแบบห้องแสดงที่มีความยืดหยุ่น (Flexibility) และการแสดงชั่วคราว
- ช่วยเก็บเสียงสะท้อนและเสียงรบกวนจากภายนอก
- ติดตั้งกล้อง ทีวี สำหรับระบบรักษาความปลอดภัย

การกำหนดขนาด และปริมาตรของห้องแสดง ซึ่งเปรียบเทียบและการศึกษาอาคารตัวอย่าง ประเภทเดียวกัน รวมทั้งต้องคำนึงถึงลักษณะของการจัดแสดงงาน การใช้โสตทัศนวัสดุ ประกอบการแสดง และการสร้างบรรยากาศ ไม่ว่าจะการให้แสงสว่าง การออกแบบรูปร่างของอาคาร ซึ่งจะได้กล่าวต่อไปนี้

หลักการในการออกแบบจัดนิทรรศการ

1. การจัดตู้หรือแผงต้องจัดให้เหมาะสม ไม่ปล่อยให้โล่งจนเกินไปและควรพิจารณาเรื่องที่จะจัดแสดงให้นำสนใจที่จะดึงดูดใจคนเข้ามาชมได้
2. เรียงลำดับเรื่องราวที่จะจัดแสดงให้เหมาะสมว่าควรจะลำดับเรื่องใดก่อน-หลัง
3. ขนาดของแผงและสีที่ใช้ทำแผงจะมีความหนักเบาทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของห้องแสดง ควรจะได้มีการเปลี่ยนแปลงแผงต่างๆตามความเหมาะสม แต่วรรณะของสีไม่ควรเป็นสีที่ฉูดฉาด ควรเป็นสีที่มองแล้วมีความเย็นสบายตา
4. เนื้อที่ระหว่างแผงแต่ละส่วน ไม่ควรน้อยจนผู้เข้าชมต้องเบียดกัน ควรทำให้มีช่องว่างไว้เพื่อเคลื่อนไหวได้อย่างสะดวก

5. ผังของห้องแสดงมักจะมีการยกย่องเพื่อสร้างความสนใจ แต่ต้องไม่ยกย่องมากเกินไปจนทำให้รู้สึกว่าหลงทางและไม่ทราบว่าคุณอยู่จุดไหนของห้องแสดง และจะทำให้ขาดความตั้งใจในการดูวัตถุทันที

6. ควรจะให้แผงห้องแสดงแต่ละส่วนมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน โดยผู้ชมมีอิสระที่จะเคลื่อนไหวตามความต้องการของภัณฑารักษ์ หรือเลือกชมตามความเข้าใจของตนเองระหว่างแผงแต่ละแผงควรมีเนื้อที่มากพอที่จะหมุนหรือจัดการสัญจรภายในได้สะดวก โดยที่ไม่มีความรู้สึกว่าการบีบบังคับ เพราะในความจริงแล้วที่ผู้ชมแต่ละคนนั้นมีความต้องการ และพื้นฐานการศึกษาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ที่ต่างกัน ย่อมมีอิสระที่จะเลือกศึกษาเรื่องราวตามที่สนใจ

3.2.2.3 เทคนิคการจัดนิทรรศการ

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ต้องใช้เทคนิคการจัดแสดงที่จะให้ความรู้ลึกซึ้งเข้าใจในเรื่องวัตถุ จึงต้องมีคำบรรยาย แผนที่ ภาพถ่าย และภาพวาดและอื่นๆ เป็นองค์ประกอบจึงควรศึกษาวิธีการและ เทคนิคต่างๆ ดังนี้

1. ระบบการจัดแสดงเพื่อความงาม

มักใช้ในการจัดแสดงศิลปวัตถุของพิพิธภัณฑ์สถานศิลปะและหอศิลป์ เทคนิคอยู่ที่การจัดวางรูปห้อง ให้สีพื้นหลังให้แสงสว่างแก่วัตถุ และแทนฐานที่เหมาะสมประณีตสวยงามการเน้นความงามวัตถุ องค์ประกอบจะต้องเป็นส่วนช่วยส่งเสริมให้งานเด่นยิ่งขึ้น ซึ่งจะสังเกตไม่พบ การเขียนบรรยาย รูปภาพ แผนที่และผนังประกอบวัตถุ จะแยกอยู่ส่วนหนึ่งซึ่งตัวศิลปวัตถุจะเป็นสิ่งที่เด่นและดึงดูดความสนใจการให้พื้นสีหลังและการใช้วัสดุเป็นสิ่งสำคัญเพราะบางชนิดอาจเหมาะกับผ้าฝ้ายเนื้อหยาบบางชนิดต้องการเนื้อละเอียด รวมถึงการใช้สีควรให้เหมาะวัตถุหรือใช้สีที่เป็นกลางคือสีขาว หม่น(Off White) แสงที่ใช้กับศิลปวัตถุเช่นเดียวกัน มีความสำคัญต่อพิพิธภัณฑ์สถานศิลปะ เช่นในห้องมืดแล้วใช้ไฟจับไปที่วัตถุและโดยทั่วไปเป็นแสงสลัว ในลักษณะเช่นนี้ผู้ชมจะเพลิดเพลิน แต่ไม่สามารถจะดูรายละเอียดของวัตถุที่แสดงได้เลย

2. การจัดแสดงให้ความรู้

เป็นการจัดแสดงที่ใช้คำบรรยาย ภาพถ่าย ภาพเขียน แผนที่ แผนภูมิหรือองค์ประกอบอื่นๆ ที่จะให้รายละเอียดเกี่ยวกับเรื่องที่จัดแสดงนั้นๆ พิพิธภัณฑ์สถานประเภทต่างๆ นอกจากประเภทศิลปะแล้ว จะใช้การจัดแสดงเพื่อให้ความรู้เป็นสำคัญ เนื่องจากไม่มีคำบรรยายและองค์ประกอบการจัดแสดงวัตถุ ตัววัตถุเองจะมีความรู้เป็นสำคัญ เนื่องจากไม่มีคำบรรยายและองค์ประกอบการจัดแสดงวัตถุ ตัววัตถุเองจะไม่มีคามหมายอะไรเลย ผู้เข้าชมจะเรียนรู้วัตถุจากคำบรรยายเหล่านั้น

3. การจัดแสดงตามภาพธรรมชาติ

การจัดแสดงวัตถุโดยใช้สภาพจริงตามธรรมชาติ ส่วนใหญ่เป็นการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์สถานประวัติศาสตร์(Natural History Museum) โดยใช้เทคนิคการจัดละคร(Diorama Technique) หลักการสำคัญก็คือจัดแสดงให้เหมือนจริงตามธรรมชาติมากที่สุดการใช้เทคนิค การจัดละคร (Diorama Technique) นั้นมีทั้งขนาดจริงและขนาดย่อ (Miniature Diorama) การแสดงสัตว์ชนิด

ต่างๆ ในสมัยก่อนนิยมสัตว์สตัฟฟ์ แล้วแบ่งแยกประเภทเป็นหมวดหมู่ตามแหล่งที่มาหรือพันธุ์สัตว์นั้นๆ เรียกว่า “Habitat Group” จัดแสดงกลุ่มของสัตว์ในอิริยาบถธรรมชาติหลักการสำคัญเป็นหลักพื้นฐานของการจัดแสดงหมวดหมู่ตามแหล่งที่มาหรือพันธุ์สัตว์ (Habitat Group) คือต้องแสดงข้อเท็จจริงที่ถูกต้องและรายละเอียดประณีตเหมือนจริงมากที่สุดจะ ผิดข้อเท็จจริงไปไม่ได้ ผู้จัดแสดงจะต้องมีความรู้และศึกษาค้นคว้าชีวิตความเป็นอยู่สภาพแวดล้อม โดยละเอียด

4. การจัดแสดงตามภาพจริง

ในพิพิธภัณฑ์สถานประวัติศาสตร์ วัฒนธรรม และศิลปะ นิยมการจัดแสดงสภาพเป็นจริงตามสมัยเรียก “Period Room Technique” ซึ่งใช้ได้ในการจัดแสดงพิพิธภัณฑ์สถานกลางแจ้ง (Open Air Museum) เทคนิคการจัดแสดงสภาพที่เป็นจริง ทำให้ผู้ชมสนุกเพลิดเพลินและเรียนรู้ได้ง่ายได้โดยไม่ต้องบรรยายข้อความยืดยาว

5. เทคนิคคดปุ่ม

การจัดแสดงสำหรับเด็กใช้ประสาททั้งหมดไม่ใช่เพียงตาอย่างเดียวแต่ อาจจะได้ยินเสียง หูสัมผัส หรือดมกลิ่นได้หลักการนี้พิจารณาตามความต้องการทางจิตวิทยาของเด็ก ซึ่งไม่สามารถอยู่หนึ่งได้โดยใช้สายตาเพียงอย่างเดียว การจัดแสดงเคลื่อนไหว จับต้อง อาจจะได้ยินเสียง หูสัมผัส ด้วยเครื่องรับฟัง ซึ่งโดยเฉพาะพิพิธภัณฑ์สถานสำหรับเด็กจะนิยมใช้เทคนิคนี้ เพราะจะทำให้เด็กสนใจและสนุกสนานเทคนิคการจัดแสดงวิธีดังกล่าวนี้ เป็นหลักการที่ใช้กันทั่วไปในพิพิธภัณฑ์ตามความเหมาะสมในพิพิธภัณฑ์ตามความเหมาะสม และดัดแปลงปรับปรุงกันอยู่เสมอและที่สำคัญคือจะใช้เทคนิคอย่างใดจะต้องมีวัตถุประสงค์ที่แน่ชัด และเข้าหลักการของเทคนิคการจัดแสดง

บรรยากาศของห้องจัดแสดง

ในการจัดแสดงนิทรรศการประเภทหนึ่งประเภทใดก็ตาม สิ่งสำคัญที่ต้องระมัดระวังเป็นอย่างยิ่งคือ บรรยากาศของห้องจัดแสดง จะต้องเป็นไปและสัมผัสความนิยมชมชอบของประชาชนในท้องถิ่นที่เข้าชมของประชาชนที่เข้าชมพิพิธภัณฑ์สถานโดยทั่วไปนั้นมี 3 แบบ คือ คนที่เข้าชมเพราะต้องการหาความเพลิดเพลินพวกหนึ่ง คนที่เข้าชมเพราะต้องการหาความงามพวกหนึ่ง และคนที่เข้าชมที่ต้องการศึกษาค้นคว้าอีกพวกหนึ่ง คนทั้งสามพวกนี้มีความต้องการไม่เหมือนกัน การจัดแสดงที่ดีนั้นจะต้องรักษาบรรยากาศของห้องจัดแสดงเพื่อสนองความต้องการของคนทั้ง 3 กลุ่ม กล่าวคือห้องจัดแสดงจะต้องมีคุณสมบัติดังนี้

1. ได้รับความสนใจด้านความงาม (Aesthetics) ความงามของวัตถุและความงามในการจัดแสดงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะฉะนั้น ในการจัดแสดงวัตถุต่างๆ จะต้องถือว่าเรื่องนี้เป็นสิ่งสำคัญ ห้องจัดแสดงใดที่แห้งแล้ง ไม่ได้รับความสนใจแล้ว ห้องจัดแสดงนั้น ไม่ดีแน่นอน

2. ไร้ใจเพลิดเพลิน (Romantic) ความเพลิดเพลินในห้องแสดงเป็นคุณสมบัติที่สำคัญยิ่ง ของห้องแสดงต่างๆ เพียงเพราะความงามของวัตถุและการจัดแสดงอย่างเดียวจะทำให้ประชาชน เกิดความเบื่อหน่าย ไม่อยากเที่ยวเดินดู เดินชมนานเท่าที่ควร ด้วยเหตุนี้ห้องแสดงนอกจากเน้นใน ด้านความงามแล้ว จะต้องเน้นความเพลิดเพลิน

3. ไร้ให้ความอยากรู้อยากเห็นอยากค้นคว้า (Intellectual) ความอยากรู้อยากเห็นเป็นเรื่องสำคัญ มาก เพราะเป็นเป้าหมายของห้องแสดงที่สำคัญที่สุด คือ การให้ความรู้ต่างๆ แก่ประชาชนที่ชม หากต้องแสดงของพิพิธภัณฑ์สถานแห่งใดมีแต่ความงามและความเพลิดเพลินเพียง 2 อย่าง เท่านั้นยัง ประสบความสำเร็จไม่ได้ เพราะประชาชนจะไม่ได้ความรู้เพิ่มเติมขึ้น การกระตุ้นให้เกิดความอยากรู้อยากเห็นอยากค้นคว้า กระทำได้หลายประการเช่น

- ออกแบบลักษณะของห้องแสดงให้ไร้ใจ เป็นขั้นเป็นตอน เมื่อผู้ชมเดินเข้าสู่ห้องแสดง ตอนหนึ่งเห็นลำดับที่ 2 และที่ 3 ตามลำดับ ไม่สับสนอลหม่าน หากจุดเริ่มต้นไม่ได้ห้องแสดงแห่งหนึ่งที่ยาวนานเกินไป แลดูโล่งจะทำให้เกิดความอ้างว้างและไม่ไร้ความสนใจเท่าที่ควร เพราะวัตถุต่างๆ ละลานตาไปหมด ในขณะที่เดียวกันการจัดวัตถุเรียงเป็นแถวโดยไม่มีขั้นตอนก็เป็นที่น่าเบื่อหน่ายเช่นเดียวกัน การแบ่งห้องแสดงเป็นตอนๆ ย่อมมี ส่วนช่วยกระตุ้นให้ประชาชนเกิดความอยากรู้อยากเห็นขึ้นได้

- คำอธิบายวัตถุในเชิงถาม เป็นส่วนสำคัญที่สุดที่ไร้ความอยากรู้อยากเห็นของท่านผู้ชม พิพิธภัณฑ์หลายแห่งได้ตั้งปัญหาเป็นการถามผู้ชมให้ได้หุคคิด และค้นคว้าหาทั้งสองประการนี้ ล้วนแต่เป็นสิ่งไร้ความสนใจของประชาชนให้เกิดความอยากรู้อยากเห็นทั้งสิ้น การจัดพิพิธภัณฑ์สถานไม่ว่าแบบใดชนิดใด จำเป็นอย่างยิ่งจะต้องมีเรื่องราวเกี่ยวข้องกับความงาม ความเพลิดเพลิน และไร้ความรู้สึกไม่เช่นนั้นแล้วจะทำให้ ห้องแสดงประสบความสำเร็จได้ยาก

3.2.2.4 รูปแบบของส่วนงานจัดแสดง (Exhibition halls)

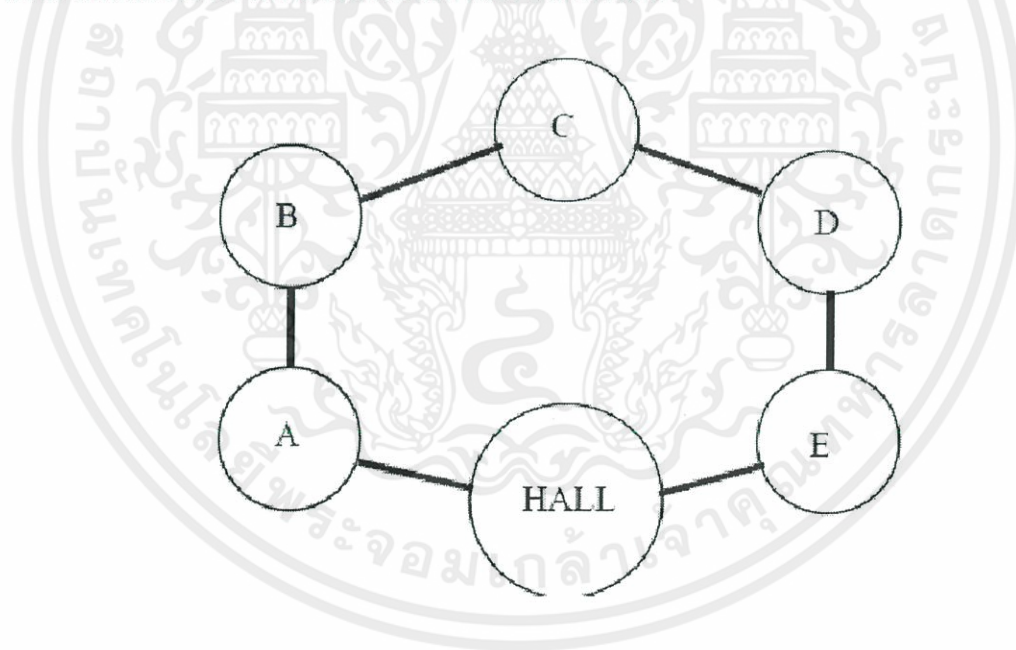
การแบ่งเนื้อที่ของห้องแสดง จะต้องคำนึงถึงหน้าที่ความจำเป็นของพิพิธภัณฑ์สถานแต่ละประเภท และแต่ละแห่งด้วย เช่น จะต้องแบ่งเนื้อที่ออกตามประเภทของวัตถุแบ่งเป็นห้องแสดงถาวร ห้องแสดงชั่วคราว หรืออาจแบ่งเป็นห้องแสดงสำหรับประชาชนและห้องแสดงสำหรับนักเรียน นักศึกษาเป็นต้น ซึ่งจะต้องมีวัตถุประสงค้วไว้ให้แน่ ระดับของเพดานควรมีความสูงที่เหมาะสมไม่สูงไม่ต่ำจนเกินไป โดยทั่วไปถ้าต้องการแสดงจากหลังคาจะเป็นแสงธรรมชาติหรือแสงประดิษฐ์ก็ตาม ห้องควรมีความสูงประมาณ 18-20 ฟุต ส่วนห้องที่ต้องการแสงสว่างด้านข้างก็ควรใช้ความสูงประมาณ 16 ฟุต แต่ในปัจจุบันนิยมใช้แสงประดิษฐ์ และสร้างเพดานต่ำกว่าเดิมระหว่าง 12-14 ฟุต โดยทั่วไปแล้วถ้าเป็นอาคารเล็กและห้องเล็กความสูงไม่ต่ำกว่า 10 ฟุต ก็ทำการ

สร้างอาคารให้เพดานสูงไว้จะสะดวกในการตัดแปลง ถ้าต้องการต่ำว่า 10 ฟุต ก็ทำ Suspended Ceiling ขึ้นใหม่ เช่น จะมีบ้านทั้งหลังก็จะแสดงได้ ถ้าอาคารนั้นมีเพดานสูงการกำหนดขนาดห้องจัดแสดงนั้น โดยทั่วไปแล้วต้องกำความกว้างขวางเท่าที่จะมีเนื้อที่ให้ความกว้างตั้งแต่ 20, 25, 35, 40 อย่างต่ำต้องกว้างประมาณ 20 ฟุต มีความยาวประมาณ 20 ฟุต มีความยาว 1.5 เท่าของความกว้าง ห้องจัดแสดงชั่วคราว (Temporary Exhibition) นิยมอยู่ใกล้ทางเข้าหรือต่อจากโถง (Lobby) บางแห่งจะจัดไว้ห้องสุดท้าย เพื่อให้ผู้ชมได้ผ่านห้องแสดงถาวรไปด้วย แต่ถ้าจัดไว้ บริเวณตรงกลางใกล้ทางเข้าจะทำให้ผู้ชมเห็นการแสดงที่เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ

ระบบการจัดห้องแสดง สามารถแบ่งประเภทการจัดได้ดังนี้

1. แบบวงกลม (Room To Room Arrangement หรือ Circle)

เป็นการจัดแบบเดินห้องต่อห้อง ผู้ชมสามารถเดินชมเรื่อยไปตลอดจนจบไม่ต้องเดินย้อน ไปมา แต่ถ้าปิดห้องใดห้องหนึ่งจะทำให้ขาดตอน ผู้ชมจะเกิดการติดขัด และน่าเบื่อหน่าย ได้ระบบรักษาความปลอดภัยจะทำได้ง่าย เนื่องจากมีทางเข้า-ออกทางเดียว

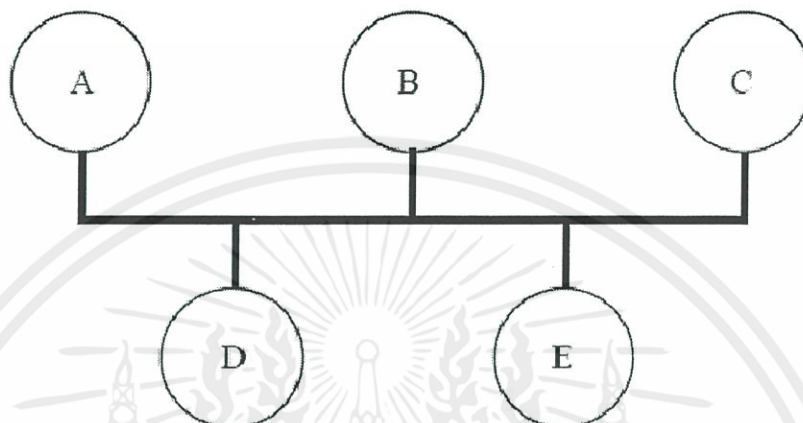


รูปที่ 3.13 ภาพแสดงการจัดห้องแสดงแบบวงกลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. แบบเส้นตรง (Corridor to Room Arrangement หรือ Line)

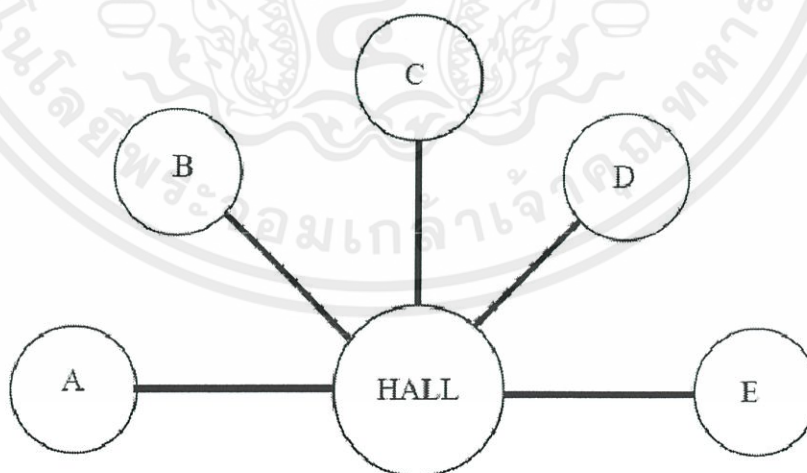
เป็นแบบใช้ทางเดินผ่านกลางหรือข้างแล้วแจกไปตามห้องแสดงต่างๆ ทางเดินที่จะเป็นแบบ Corridor หรือ Court ก็ได้วิธีนี้จะชมได้ไม่ทั่วถึงเนื่องจากไม่มีตัวบังคับสายตาที่แน่นอนแต่ถ้าปิดห้องใดห้องหนึ่งก็ยังสามารถสร้างความต่อเนื่องในการชมได้



รูปที่ 3.14 ภาพแสดงการจัดห้องแสดงแบบเส้นตรง

3. แบบรัศมี (Nave to Room Arrangement หรือ Radian)

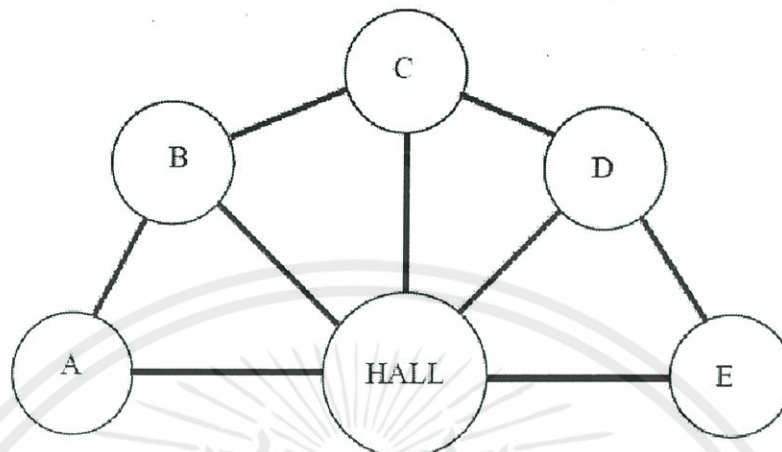
ตรงกลางจัดเป็น โถงแล้วแจกไปยังห้องต่างๆเหมาะสำหรับจุดที่มีประชากรส่วนใหญ่ซึ่งจะย้ายกันมาชมได้ตามความต้องการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ 3.15 ภาพแสดงระบบการจัดห้องแสดงแบบรัศมี ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. แบบเชื่อมต่อ (Tree Arrangement)

เป็นการนำรูปแบบการจัดตั้งทั้ง 3 แบบ ข้างต้นมาใช้ประสมกัน ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการจัดแสดงและความต่อเนื่องของเนื้อหาการจัดแบบนี้ให้เกิดความยืดหยุ่นของแผนผัง



รูปที่ 3.16 ภาพแสดงระบบการจัดห้องแสดงแบบเชื่อมต่อ

การจัดแนวทางการสัญจร (Circulation) ภายในห้องแสดง

ในทุกๆพื้นที่ที่การแสดงผลงานจำเป็นต้องกำหนด Circulation ที่แน่นอนสำหรับเป็นแนวในการชมของผู้ชมส่วนใหญ่ อย่างไรก็ตาม ควรเปิดโอกาสให้ผู้ชมเลือกเส้นทางสำหรับชมงานได้บ้างจะเป็นการยืดหยุ่นให้แก่ห้องแสดงและไม่เกิดการบังคับเส้นทางเกินไประบบทางสัญจร(Circulation) ภายในห้องแสดง เมื่อพิจารณาตามลักษณะแกนจราจรหลัก (Access) สามารถแบ่งออกได้ 2 ระบบคือ

1. ระบบ Centralized System of Access

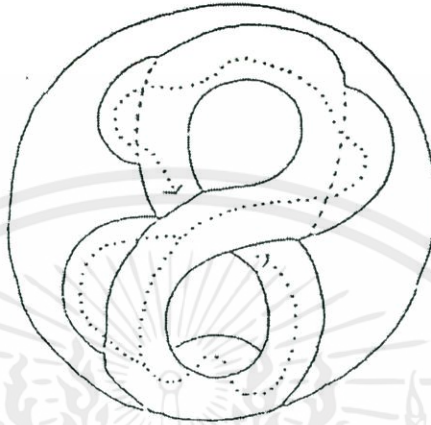
การวางผังจัดตามเส้นทางการเลื่อนไหล ผู้ชมก็จะเดินทางตามเส้นทางสถาปัตยกรรม ผู้ชมไปตามแบบแผนที่ตายตัว จากจุดเริ่มต้นจนถึงจุดสุดท้ายแต่อาจหยุดดูเป็นช่วงๆ ข้อได้เปรียบของระบบนี้คือ ความสะดวกในการควบคุมและการดูแล ประการหนึ่งของระบบนี้ก็คือผู้ชมชักนำไปตามเส้นทางข้อเสียเปรียบประการหนึ่งคือถ้าสิ่งของต่างๆที่จัดแสดงนั้นไม่เกิดความประทับใจแก่ผู้ชมก็จะมีผลต่อสิ่งที่แสดงที่เขาต้องการให้ผู้ชมโดยเฉพาะระบบ Centralized System of Access สามารถแบ่ง ออกได้เป็นย่อยๆดังนี้

1) การเคลื่อนที่เป็นแนวตรง (A Rectilinear Circuit)

2) เส้นทางเดินที่เป็นวงกลม (A Twisting Circuit) ในโถงกลางเข้าจากบันไดกลางซึ่งเชื่อมต่อระหว่างชั้น โดยเฉพาะที่จำเป็นต้องใช้แสงธรรมชาติหรือหลายชั้น

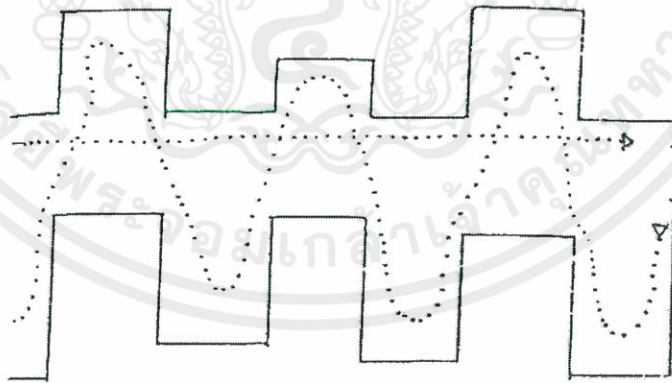
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) ผังรูปสานไปมาอย่างอิสระ (Weaving Freely Layout) ปกติมักใช้ทางลาดเข้า ช่วย และ ใช้อ็องค์ประกอบที่น่าสนใจเป็นตัวชักนำผังแบบนี้ผู้ชมอาจหลงทางได้ถ้าลักษณะรูปทางเรขาคณิต เป็นแบบต่อเนื่องกันหมด



รูปที่ 3.17 ภาพแสดงการจัดแนวทางการสัญจรแบบสานไปมา (Weaving Freely Layout)

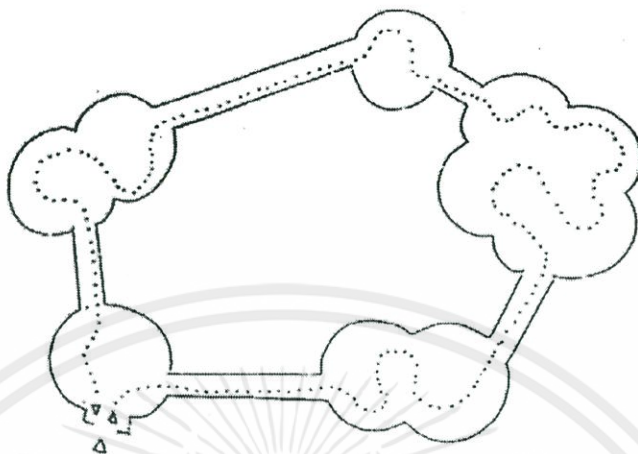
4) เป็นการวางแผนที่มีทางเดินกลางเป็นหลัก (Comb Type Layout) มีส่วนให้ เลือกชมในเวลาเดียวกันทางเข้าอาจจะเป็นทางด้านใดด้านหนึ่ง หรือมีทางเข้าอยู่ตรงกลางซึ่งผู้ชมสามารถไปทางซ้ายหรือขวาได้ทันที เป็นการเพิ่มขอบเขตแก่ผู้ชม



รูปที่ 3.18 ภาพแสดงการจัดแนวทางการสัญจรแบบมีทางเดินกลางเป็นหลัก (Comb Type Layout)

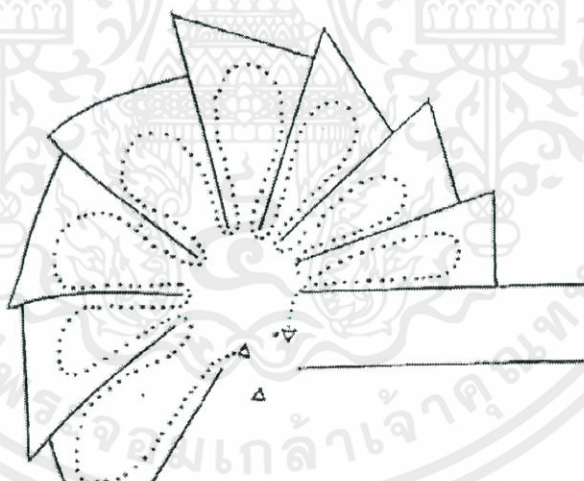
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) การวางผังแบบต่อเนื่อง (Chain Layout) เป็นการจัด โดยการนำหน่วยที่แตกต่างกันเข้ามา
เชื่อมต่อกัน



รูปที่ 3.19 ภาพแสดงการจัดแนวทางการสัญจรแบบต่อเนื่อง (Chain Layout)

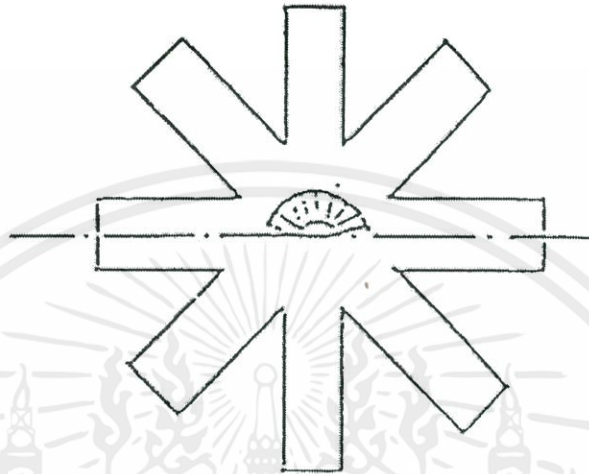
6) ทางเข้าจากกลางผังเป็นรูปพัด (Fan Shape) การจัดแบบนี้ทำให้มีโอกาสมากในการเลือก
ชม แต่ผู้ชมต้องตัดสินใจในการชมเร็วและในทางจิตวิทยาผู้ชมจะไม่ชอบนักเพราะ รู้สึกว่าเป็นการ
บังคับจนเกินไป และที่จตุรรมจะเป็นจุดที่วุ่นวาย



รูปที่ 3.20 ภาพแสดงการจัดแนวทางการสัญจรแบบผังรูปพัด (Fan Shape)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7) การเข้าจากจุดศูนย์กลางของผังรูปดาว (Star Shape) มีลักษณะคล้ายหวีซึ่งผู้ชมไม่สามารถเลื่อนไหลไปอย่างสะดวก และสามารถแยกออกต่างหากได้ ความสมดุลของการจัดแกนทำให้เกิดปัญหาได้

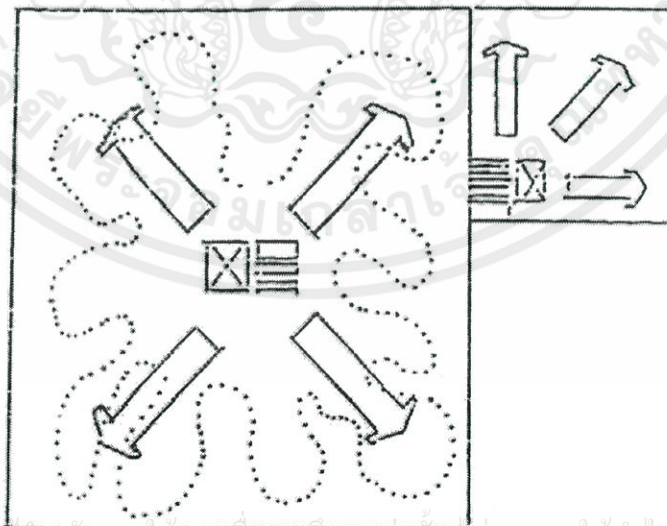


รูปที่ 3.21 ภาพแสดงการจัดแนวทางการสัญจรแบบผังรูปดาว (Star Shape)

8) การเข้าสู่การจัดแสดงแบบบล็อก (Block Arrangement) มีการเปลี่ยนแปลงได้ดังนี้

A. บล็อกใหญ่เลือกความสะดวกในการจัดแสดงจุดทางเข้าอยู่ตรงกลาง

B. บล็อกเล็กทางเข้าจำเป็นต้องอยู่ริมเพื่อสามารถใช้พื้นที่ในการจัดแสดงได้เต็มที่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ มีอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น

รูปที่ 3.22 ภาพแสดงการจัดแนวทางการสัญจรแบบบล็อก (Block Arrangement)

2. ระบบ Decentralized System of Access

การจัดเส้นทางสัญจรแบบนี้มีทางเข้าออกมากกว่าสองทาง ผู้ชมสามารถเดินชมได้อย่างอิสระมีลักษณะเป็นทางเดินกลางใจเมือง ซึ่งตัวศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาจเป็นส่วนหนึ่งของเมือง วิธีนี้อาจทำให้ผู้ชมไม่ได้โดยครบถ้วน หรือไม่เป็นลำดับไม่เหมาะกับนิทรรศการที่มีเนื้อที่ของนิทรรศการที่ต่อเนื่องกันรวมทั้งการควบคุมด้านความปลอดภัยทำได้ยากเนื่องจากมีทางเข้าออกมากเกินไป

3.2.2.5 การปรับขยายตัวของศูนย์วิทยาศาสตร์

อาคารศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นที่รวมปัญหาของกระบวนการวัสดุอุปกรณ์ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ทั้งในด้านจำนวนของวัตถุและจำนวนของผู้ใช้อาคารในปัจจุบัน เทคโนโลยีมีบทบาทต่อการก่อสร้างสถาปัตยกรรมเป็นอย่างมาก ดังนั้นการพิจารณาถึงเรื่องของการปรับขยายตัวของอาคาร จึงต้องหาหนทางแก้แยกไว้ล่วงหน้าด้วย

1. การออกแบบเป็นพิเศษให้มีการปรับปรุงประโยชน์ใช้สอยในอนาคต (Adaptability)
2. หากโครงการต้องการในเรื่องของการขยายตัวจะต้องมีการเตรียมการไว้ตั้งแต่เริ่มแรก

(Extensibility)

ข้อพิจารณาจากทั้งสิ่งมีความแตกต่างกัน การขยายตัวโดยการปรับปรุงภายใน(Extensibility) อาจเป็นในรูปแบบของ

- การขยายตัวขึ้น โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงอาคารส่วนสำคัญที่มีอยู่ หากแต่ด้วยการเพิ่มความสำคัญเข้าไปในพื้นที่ที่ต้องการขยายตัว
- การขยายตัวโดยการปรับปรุงโครงสร้างเดิมบางส่วน การเพิ่มเข้าไปนี้จะต้องเพิ่มเตรียมการเอาไว้ตั้งแต่แรกของการวางผัง ซึ่งจะทำให้การขยายตัวไม่รบกวน ความสัมพันธ์เดิมที่มีอยู่ อาจมีการปรับปรุงส่วนจัดแสดงบางส่วนเท่านั้น
- ศูนย์วิทยาศาสตร์ไม่มีการขยายตัวเลย แต่มีปรับปรุงสร้างความสัมพันธ์ใหม่ในอาคารเพื่อความเหมาะสมส่วนปัญหาของการออกแบบให้ปรับขยายตัวได้ในอนาคต (Adaptability) มีความสำคัญ อย่างมากในงานสถาปัตยกรรมยุคใหม่ ทั้งนี้เนื่องจากอนาคตไม่สามารถคาดจำนวนได้แน่นอนใน กรณีของศูนย์วิทยาศาสตร์ต้องการการปรับที่สอดคล้องระหว่างแสงที่ให้กับการจัดแสดงการปรับและขยายตัวที่จะเป็นไปได้อาจต้องพิจารณาดังนี้

- 1) การสะสมอย่างไม่ต่อเนื่องกับการสะสมเดิมซึ่งต้องการให้เกิดขึ้นโดยไม่มีผลต่อ

โครงสร้างเดิม จะกระทำได้โดยการขยายไปก้นบวงจรเดิมจากบริเวณกลางของทางเข้าหรือทางสัญจรหลัก โดยอาคารเก่าไม่ถูกรบกวน และอาคารใหม่จะต้องสอดคล้องไป

2) การเตรียมตัวว่าจะมีการขยายตัวในระยะแรกๆเพื่อเปิดโอกาสให้การเติบโตของอาคารเป็นไปอย่างอิสระ ต้องทราบถึงขนาดของส่วนที่จะขยายออกไป เพื่อวางแผนเอาไว้เป็นลำดับ การขยายตัวจากกึ่งกลางของโครงการเก่า ควรจะต้องพิจารณาถึงผลที่จะเกิดกับแกนสัจจะและระบบความสัมพันธ์ ซึ่งหากมีข้อขัดแย้งก็จะเป็นการขัดกับการขยายตัวจากศูนย์กลางแบบดาวหรือ พัดตั้งนั้นการวางผังบริเวณ (Lay out) ที่ไม่ Centralized มักจะง่ายต่อการขยายตัวในแต่ละส่วนมากกว่า ดังนั้นเส้นทางหลักของโครงการจึงอาจอยู่ในรูปของ Comb หรือ Annular เช่น แบบลูกโซ่ ในแต่ละส่วนมีความสมบูรณ์ในตัวเอง

3) ในกรณีที่การขยายตัวในอนาคตไม่สามารถคาดเดาได้การเลือกโครงสร้างรูปทรงแบบ Uniform และ Neutral เท่าที่เป็นไปได้ เพื่อให้สนองความต้องการได้หลายแบบ จะทำให้ง่ายต่อการขยายตัว

4) การเติบโตของอาคารโดยการเลือกวิธีที่จะทำให้ให้มีการหมุนเวียนแต่เตรียมตั้งโครงแบบ (Frame Work) เพื่อปรับปรุงหน้าที่ใช้สอยในบริเวณนั้นการจัดให้โครงสร้างของอาคารเดิมลงตัว และสามารถอยู่ได้ด้วยตัวเอง ทำให้ง่ายต่อการขยายตัวแบบนี้

5) ในกรณีที่หากโครงการจะต้องเติบโตออกไปเรื่อยๆโดยที่ดินมีสภาพไม่เอื้ออำนวยต่อวิธีการใดๆ ก็ควรพิจารณาพื้นที่เพื่อสร้างสาขาขึ้นมาใหม่ จะเหมาะสมกว่าการสร้างอาคารแนวตั้งขึ้นไป เนื่องจากผลทางด้านเศรษฐกิจของมนุษย์ไม่คุ้มกับความสูง

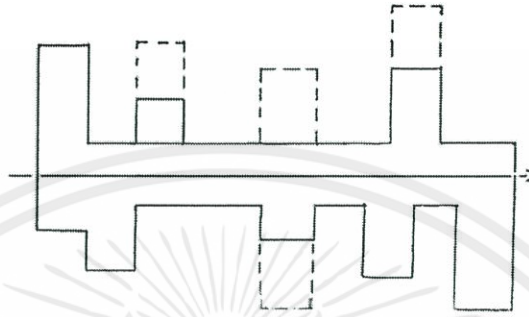
6) การขยายตัวของส่วนพิเศษอื่นๆของอาคารที่มีแนวโน้มจะต้องขยายต่อเนื่องกับส่วนเฉพาะการที่จะทำให้เกิดอิสระในการขยายตัวก็โดยการแยกส่วนเหล่านี้ออกไปเป็นหน่วยอิสระ เช่น ส่วนร้านอาหาร ห้องประชุม หากมีความจำเป็นต้องอยู่ในส่วนรวมของอาคาร การเหลือที่ว่างเพื่อการขยายตัว ก็มีความจำเป็นในการพิจารณาความเป็นไปได้ของการขยายตัวนี้โดยมากมักอาศัยหลักการขยายตัวของหน่วย (Cell) ตามแบบธรรมชาติ ดังนั้น การวางผัง (Lay out) ที่ต่างกัันก็จะเปิดโอกาสในการขยายตัวที่ต่างกันด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบการขยายตัวในลักษณะต่างๆ

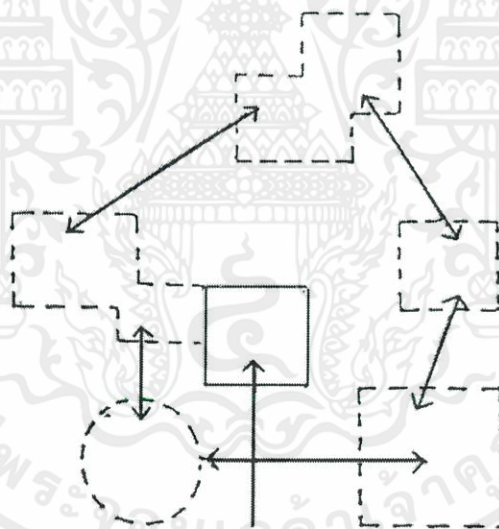
- การต่อเติมแบบที่ยังคงระบบเดิมไว้ (Comb type) แต่ขยายพื้นที่ออกโดยอาศัยทางสัญจร

หลัก



รูปที่ 3.23 ภาพแสดงการต่อเติมแบบเดิมไว้(Comb type)

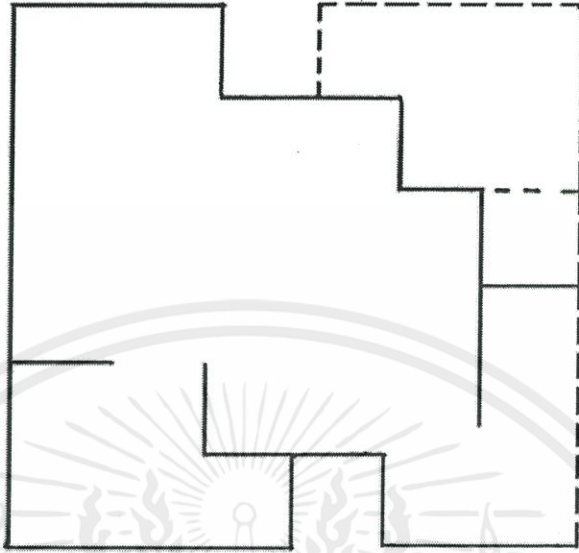
- การต่อเติมแบบระบบลูกโซ่ (Chain Layout) ซึ่งง่ายต่อการขยายตัวเพราะแต่ละตัวแยกเป็นอิสระมีความสมบูรณ์ในตัวเองการวางผังกำหนดเพียงทิศทางของความสัมพันธ์เท่านั้น



รูปที่ 3.24 ภาพแสดงการต่อเติมแบบระบบลูกโซ่ (Chain Lay out)

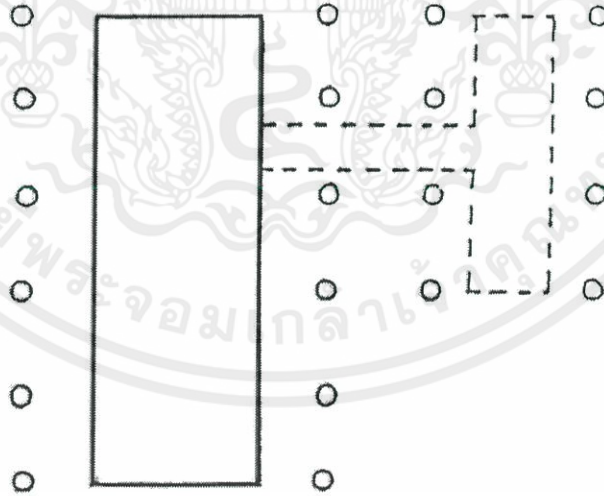
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การต่อเติมแบบเปิดโล่ง (Open Plan) โดยมีพื้นฐานการกำหนดตาราง Grid ที่เหลื่อมจัดรัส



รูปที่ 3.25 ภาพแสดงการต่อเติมแบบเปิดโล่ง (Open Plan)

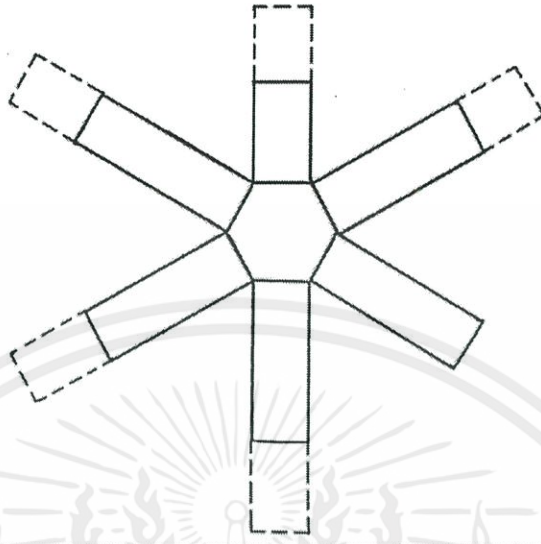
- การต่อเติมแบบสร้างชิ้นใหม่



รูปที่ 3.26 ภาพแสดงการต่อเติมแบบสร้างชิ้นใหม่

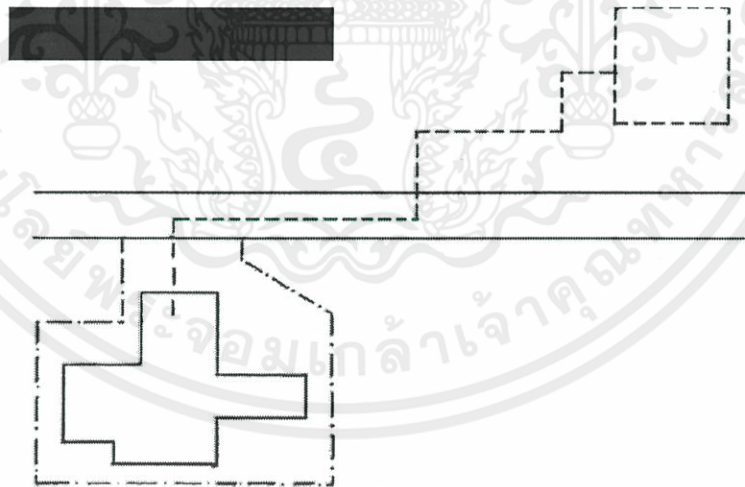
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การต่อเติมแบบต่อจากจุดศูนย์กลางที่กำหนดไว้ตั้งแต่เริ่มต้น



รูปที่ 3.27 ภาพแสดงการต่อเติมแบบต่อจากจุดศูนย์กลาง

การเพิ่มขยายตัวแบบเพิ่มสาขาที่อื่นๆ ในกรณีที่ดินบีบบังคับการเลือกหาที่ดิน โดยความสัมพันธ์ทางการเจริญเติบโตของระดับเมือง



รูปที่ 3.28 ภาพแสดงการต่อเติมแบบเพิ่มสาขาที่อื่นๆ

ในส่วนของนิทรรศการชั่วคราวและนิทรรศการกลางแจ้ง องค์กรประกอบในการจัดแสดง เอกสารนี้เป็นนิทรรศการจะมีลักษณะคล้ายคลึงกับนิทรรศการถาวร แต่นั่น แต่จะแตกต่างกันที่นิทรรศการชั่วคราว หมายความว่ากรณีนี (Temporary Exhibition) เป็นนิทรรศการที่จัดแสดงที่มีระยะเวลาสั้นๆหมุนเวียนไปตลอดปี เนื้อหา ที่จัดแสดงอาจเป็นเรื่องราวในขณะนั้น เช่น การรณรงค์ต่อต้านยาเสพติด หรือแสดงเทคโนโลยีใน

อนาคต และข่าวสารวิทยาศาสตร์ใหม่ๆ ที่เกิดขึ้นในประเทศ หรือเป็นนิทรรศการจาก ต่างประเทศ หรือให้ เอกชนเข้าจัดแสดงเทคโนโลยีใหม่ เพื่อการผลิต ส่วนนิทรรศการกลางแจ้งเหมาะแก่กับงานที่ต้องการเนื้อที่มากหรืองานที่ประกอบการบรรยาย ธรรมชาติ เช่น แบบจำลองยานอวกาศ แบบจำลองสภาพภูมิประเทศต่างดาว สนามเด็กเล่น ประกอบกับเครื่องเล่นที่เกี่ยวข้องกับนิยายวิทยาศาสตร์เพื่อปลูกฝังเยาวชนเกิดจินตนาการและความสนใจในวิทยาศาสตร์ พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ตัวอย่างสิ่งที่แสดง

3.2.2.6 เวลาในการชมนิทรรศการ

เพื่อให้เกิดความเหมาะสมในการชมการแสดงนิทรรศการ โดยการเปรียบเทียบเวลาในการชมนิทรรศการของพิพิธภัณฑ์ต่างๆ ที่มีความใกล้เคียงกับโครงการ ดังนี้

- พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติกรุงเทพมหานคร เวลาที่ใช้ในการชมงานและคำอธิบายสั้นๆ ประมาณ 15 วินาทีต่อชิ้นงาน

- ศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการศึกษากรุงเทพฯ เวลาที่ใช้ในการชมวัตถุที่แสดง และ คำอธิบายสั้นๆ ประมาณ 15 วินาทีต่อชิ้น และการชมนิทรรศการที่ผู้ชมสามารถทดลอง (Hand-on Exhibition) ใช้เวลามากที่สุดประมาณ 5 นาทีต่อชิ้น

แต่เนื่องจากการจัดนิทรรศการภายในนั้นมีการทดลอง ชิ้นงานด้วย เวลาในการชมนิทรรศการและการทดลองชิ้นงาน อาจใช้เวลาประมาณ 5-10 นาทีต่อ ชิ้นควรกำหนดเนื้อหาของนิทรรศการแต่ละเรื่องไม่นานจนเกินไปนักประมาณ 30 นาที ในแต่ละ เรื่องเพื่อให้ผู้ชมสามารถพักได้บ้าง และควรจัดให้ผู้ชมนิทรรศการทั้งหมดในครึ่งวัน เพื่อให้ผู้ชมสามารถทำกิจกรรมอื่นๆ ในช่วงบ่าย ช่วงเวลาในการชม ตั้งแต่ 09.00-16.00 น. นับเป็นเวลา 7 ชั่วโมง โดยไม่ปิดพักเที่ยง เพื่อให้การชมนิทรรศการเป็นไปอย่างต่อเนื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ

จากองค์ประกอบโครงการที่มาจากการศึกษารายละเอียดขององค์ประกอบและสรุปผลออกมา นั้น องค์ประกอบของโครงการ สามารถนำมาแยกออกเป็นส่วนหลักๆ ได้ดังนี้

ตารางที่ 3.2 แสดงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนนิทรรศการ

องค์ประกอบ โครงการ	1	2	3	4	5
1. นิทรรศการถาวร					
2. นิทรรศการชั่วคราว	3				
3. ส่วนเตรียมนิทรรศการ	3	3			
4. นิทรรศการกลางแจ้ง	3	3	3		
5. โถง	3	3	0	3	

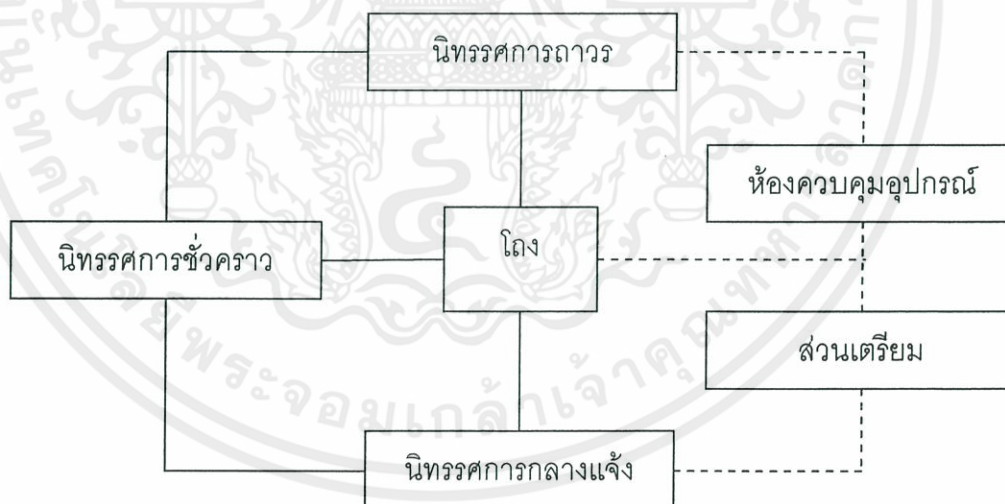
0 ไม่สัมพันธ์กัน

1 สัมพันธ์กันน้อย

2 สัมพันธ์กันปานกลาง

3 สัมพันธ์กันมาก

Relationship Diagram



———— ทางสัญจรของผู้เข้า

- - - - - ทางสัญจรของเจ้าหน้าที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ 3.29 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนนิทรรศการ
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามทำคัดลอกแบบสิ่งนี้อีก และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 แสดงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริหาร

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

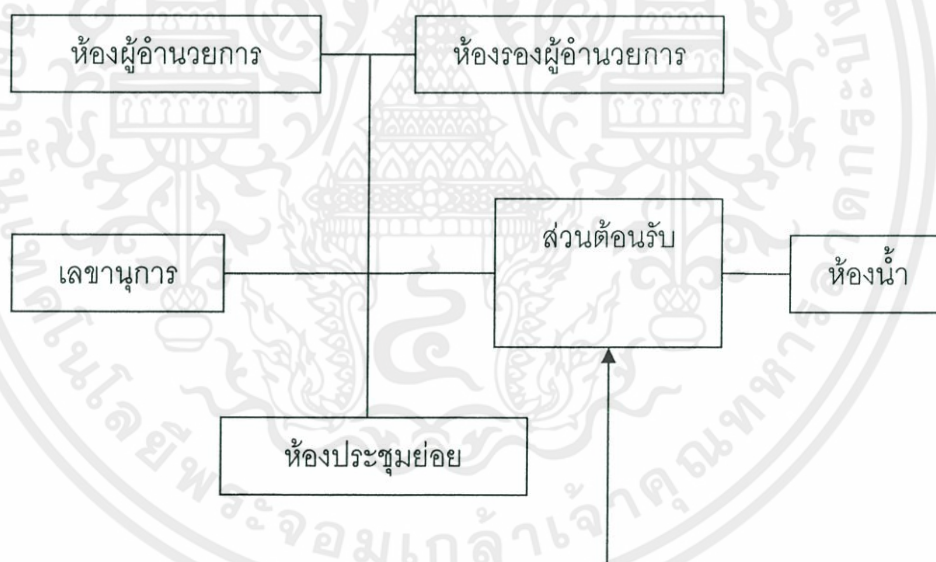
0 ไม่สัมพันธ์กัน

1 สัมพันธ์กันน้อย

2 สัมพันธ์กันปานกลาง

3 สัมพันธ์กันมาก

Relationship Diagram



———— ทางสัญจรของผู้เข้า

----- ทางสัญจรของเจ้าหน้าที่

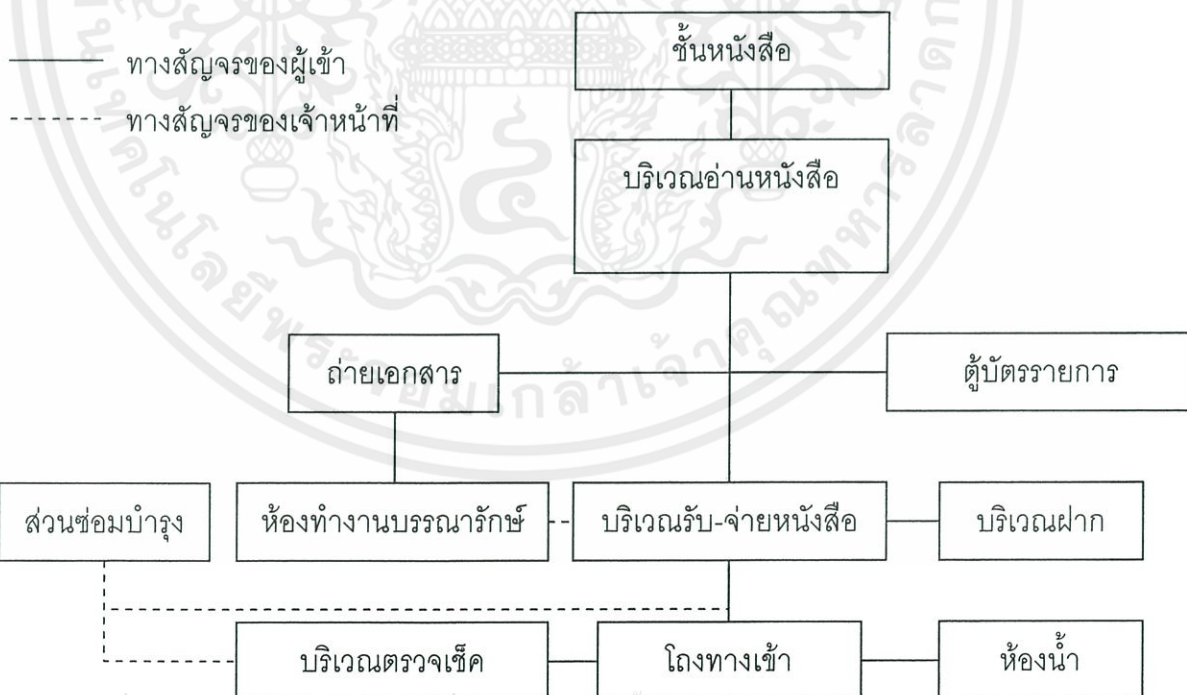
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ 3.30 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริหาร ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 แสดงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของห้องสมุด

องค์ประกอบโครงการ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. โถงทางเข้า											
2. บริเวณฝากของ	3										
3. บริเวณตรวจเช็ค	3	3									
4. ห้องทำงานบรรณารักษ์	1	1	1								
5. บริเวณรับ-จ่ายหนังสือ	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	2			
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



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.31 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของห้องสมุด

ตารางที่ 3.5 แสดงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของหอประชุมและภาพยนตร์

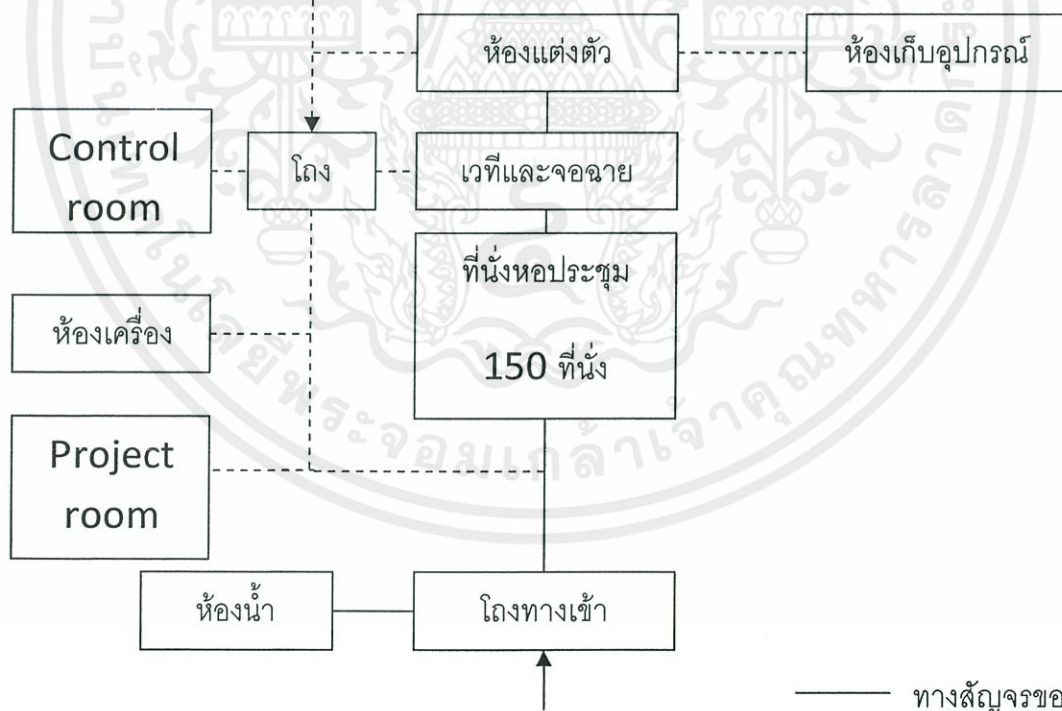
องค์ประกอบโครงการ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. โถงทางเข้า										
2. ที่นั่งฟังบรรยาย	3									
3. เวทีและจอฉาย	0	2								
4. Control Room	0	1	1							
5. Projector Room	0	0	1	3						
6. ห้องแต่งตัวและพักผ่อน	0	0	3	1	0					
7. ห้องเก็บอุปกรณ์	1	0	0	2	2	1				
8. ห้องเครื่อง	0	0	0	2	2	1	0			
9. ห้องน้ำผู้ชม	3	0	0	0	0	0	0	0		
10. ห้องประชุมย่อย	3	0	0	0	0	0	0	0	2	

0 ไม่สัมพันธ์กัน

1 สัมพันธ์กันน้อย

2 สัมพันธ์กันปานกลาง

3 สัมพันธ์กันมาก



—— ทางสัญจรของผู้เข้า

----- ทางสัญจรของเจ้าหน้าที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับเอาไว้ใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ 3.32 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของหอประชุมและภาพ
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.6 แสดงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของห้องบรรยายและห้องทดลอง

องค์ประกอบ โครงการ	1	2	3	4	5	6
1. โถง						
2. ห้องบรรยาย	3					
3. ห้องทดลอง	2	2				
4. ห้องเก็บอุปกรณ์	0	1	2			
5. ส่วนเตรียมการทดลอง	0	0	3	2		
6. ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	3	1	2	0	0	

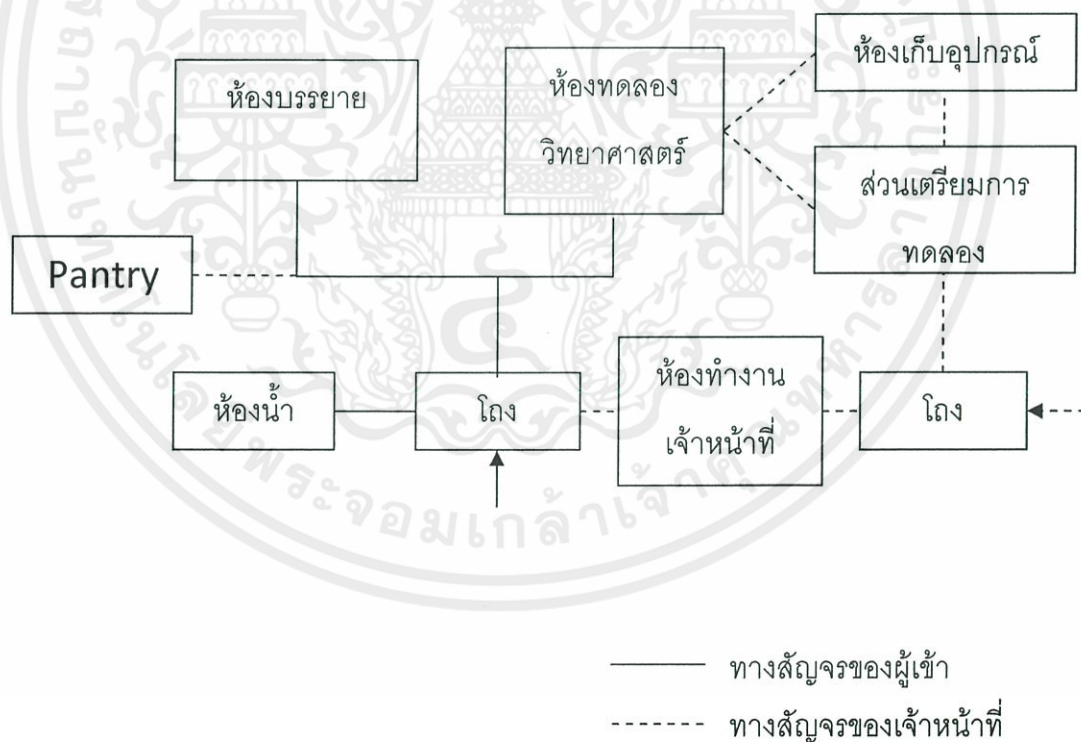
0 ไม่สัมพันธ์กัน

1 สัมพันธ์กันน้อย

2 สัมพันธ์กันปานกลาง

3 สัมพันธ์กันมาก

Relation Diagram



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับอ้างอิงเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 รูปที่ 3.33 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของห้องบรรยายและห้องทดลอง
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.7 แสดงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของ Ominimax Theatre

องค์ประกอบ โครงการ	1	2	3	4	5	6
1. ที่นั่งชม						
2. ห้องควบคุม	1					
3. ห้องพักผู้คุม	0	3				
4. Ominimax Theater	0	3	1			
5. ห้องเก็บอุปกรณ์	0	3	2	2		
6. เครื่องฉาย	0	1	0	2	0	

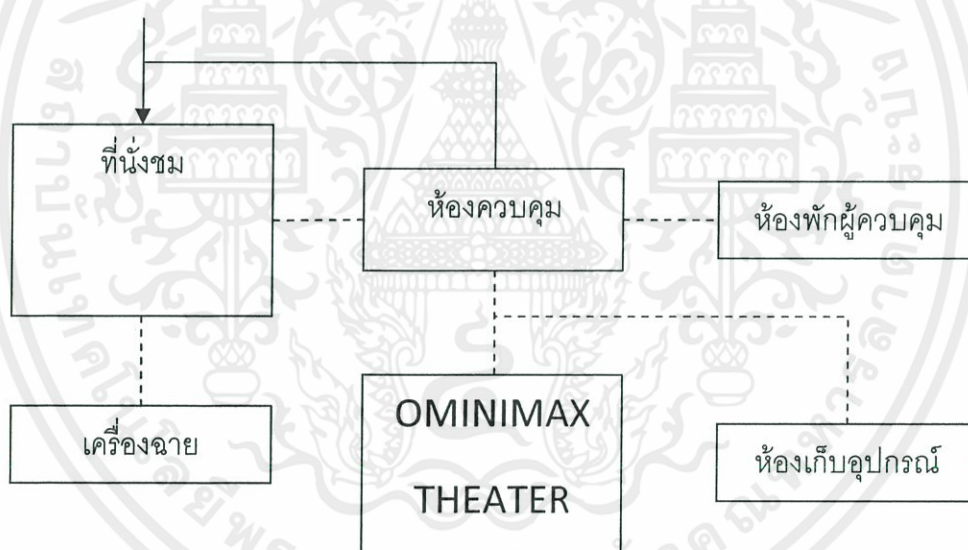
0 ไม่สัมพันธ์กัน

1 สัมพันธ์กันน้อย

2 สัมพันธ์กันปานกลาง

3 สัมพันธ์กันมาก

Relation Diagram



———— ทางสัญจรของผู้เข้า

----- ทางสัญจรของเจ้าหน้าที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ 3.4 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของ Ominimax Theatre ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.8 แสดงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของส่วนบริการสาธารณะ

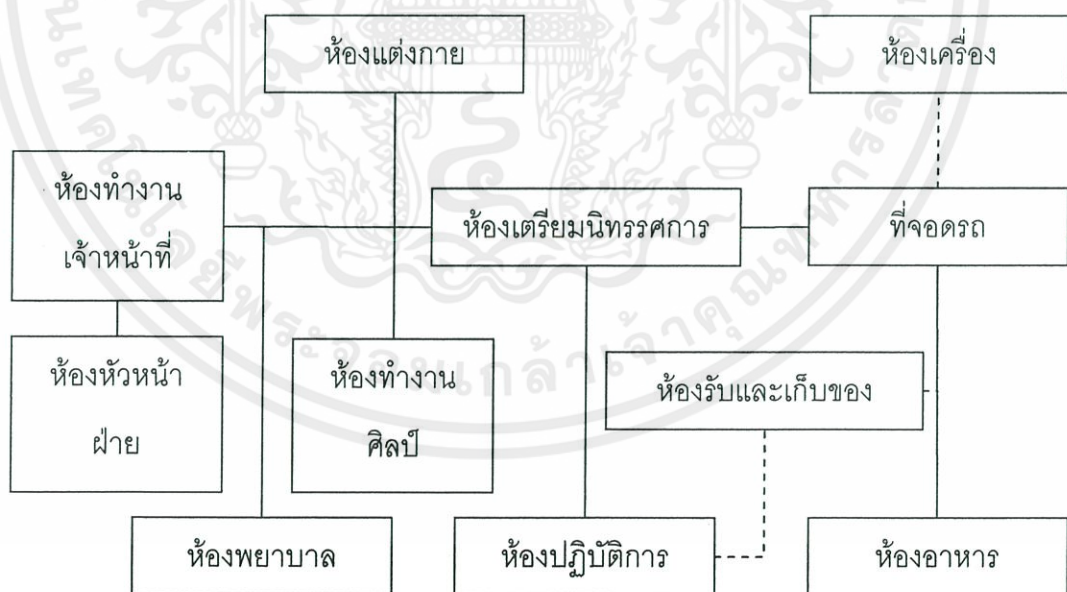
องค์ประกอบ โครงการ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. ห้องหัวหน้าฝ่าย											
2. ห้องทำงานฝ่ายศิลป์	3										
3. ห้องเจ้าหน้าที่	3	3									
4. ห้องปฏิบัติการ	1	2	3								
5. ห้องรับและเก็บของ	1	2	2	3							
6. ห้องเครื่อง	0	0	0	1	0						
7. ห้องแต่งกาย	0	0	0	3	0	0					
8. ห้องปฐมพยาบาล	0	1	2	2	0	0	1				
9. ห้องพยาบาล	1	1	1	1	0	0	0	0			
10. ที่จอดรถ	1	1	1	2	3	1	0	1	1		
11. ส่วนเตรียมนิทรรศการ	0	2	2	3	3	0	0	0	0	1	

0 ไม่สัมพันธ์กัน

1 สัมพันธ์กันน้อย

2 สัมพันธ์กันปานกลาง

3 สัมพันธ์กันมาก



— ทางสัญจรของผู้เข้า

- - - ทางสัญจรของเจ้าหน้าที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำออกจำหน่ายหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต หากมีข้อผิดพลาดประการใดขออภัยเป็นอย่างสูง และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.5 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของส่วนบริการสาธารณะ

ตารางที่ 3.9 แสดงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของส่วนบริการและเทคนิค

องค์ประกอบ โครงการ	1	2	3	4	5	6
1. ร้านอาหาร						
2. โรงปฏิบัติงานเทคนิค	0					
3. เครื่องกล	0	0				
4. คู่มือรักษาความสะอาด	0	0	0			
5. คู่มือรักษาความปลอดภัย	0	0	0	0		
6. โถง	3	1	1	2	1	

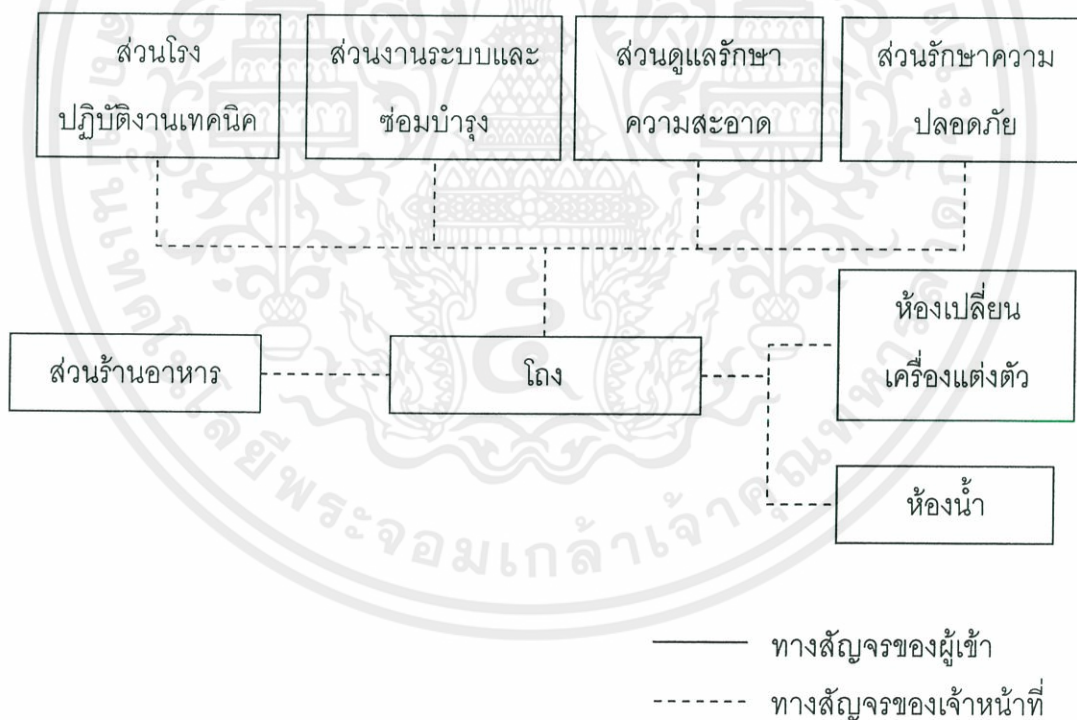
0 ไม่สัมพันธ์กัน

1 สัมพันธ์กันน้อย

2 สัมพันธ์กันปานกลาง

3 สัมพันธ์กันมาก

Relation Diagram



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ที่ 3.6 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของส่วนบริการและเทคนิค ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การศึกษาองค์ประกอบโครงการ

องค์ประกอบหลัก

3.4.1 ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ (Exhibition)

- นิทรรศการถาวร(Permanent Exhibition)
- นิทรรศการชั่วคราว(Temporary Exhibition)
- นิทรรศการกลางแจ้ง (Outdoor Exhibition)

องค์ประกอบรอง

3.4.2 ส่วนเผยแพร่ให้ความรู้ (Education)

องค์ประกอบสนับสนุน

3.4.3 ส่วนสำนักงานโครงการ (Administration)

3.4.5 ส่วนสนับสนุนจัดแสดง (Supporting Area)

3.4.6 ส่วนบริการสาธารณะ (Public Area)

3.4.7 ส่วนอาคารสถานที่ (Service)

3.4.8 ส่วนที่จอดรถ (Parking)

แหล่งอ้างอิงข้อมูล

- A - Architect Data, Timesever Standard
- B - วิเคราะห์พื้นที่จาก Area Analysis Charts
- C - เปรียบเทียบจากอาคารตัวอย่าง
- D - เปรียบเทียบจากกฎกระทรวงและมาตรฐาน
- E - ข้อมูลเฉพาะทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

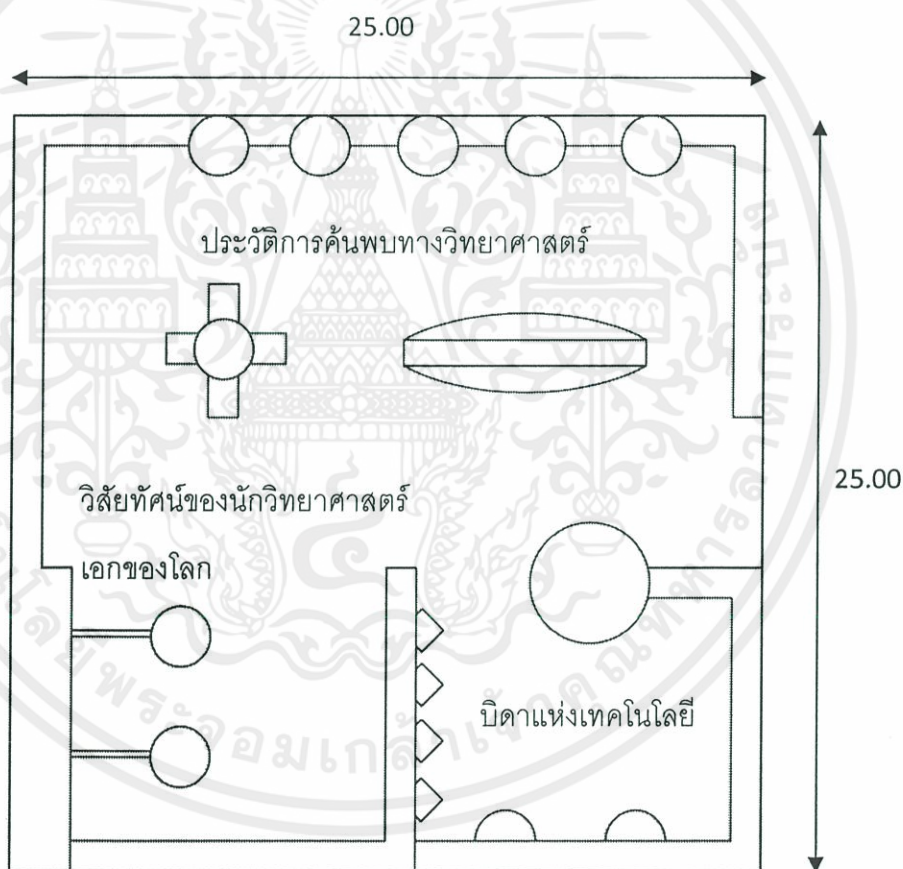
3.4.1 ส่วนนิทรรศการ

3.4.1.1 นิทรรศการถาวร(Permanent Exhibition) แบ่งได้ 5 โซนดังนี้

-ประวัติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(History of Science and Technology)

พื้นที่ใช้สอยอ้างอิงจากพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์, ศูนย์วิทยาศาสตร์กรุงเทพ และพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ แบ่งเป็นหัวข้อได้ดังนี้

- 1) ประวัติการค้นพบวิทยาศาสตร์
- 2) วิสัยทัศน์ของนักวิทยาศาสตร์เอกของโลก
- 3) พระบิดาแห่งเทคโนโลยีแะนวัตกรรมไทย

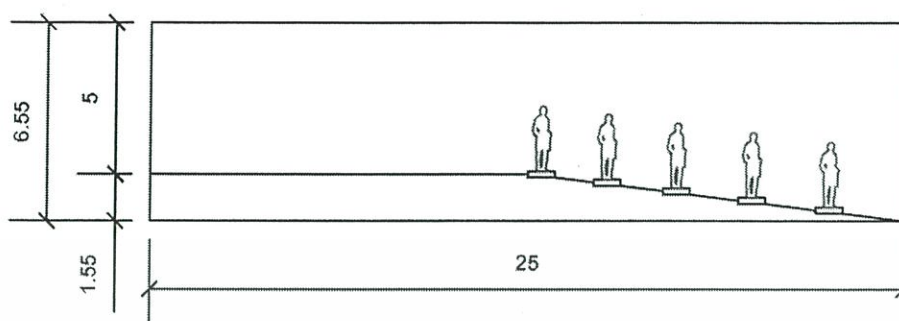


สรุปพื้นที่คิดเป็นพื้นที่ขนาด $25 \times 25 = 625$ ตร.ม. อ้างอิง B,C

อ้างอิงจาก พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ จังหวัด ปทุมธานี

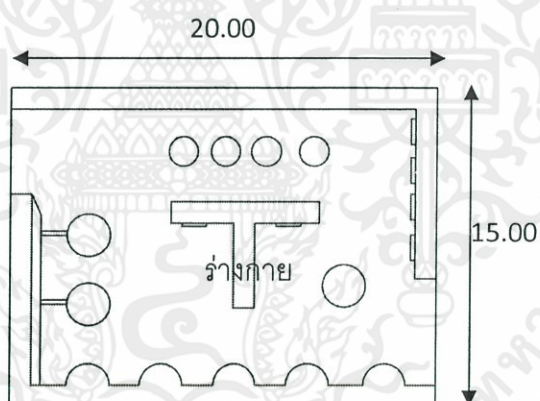
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-ฟอสซิลและวิวัฒนาการมนุษย์



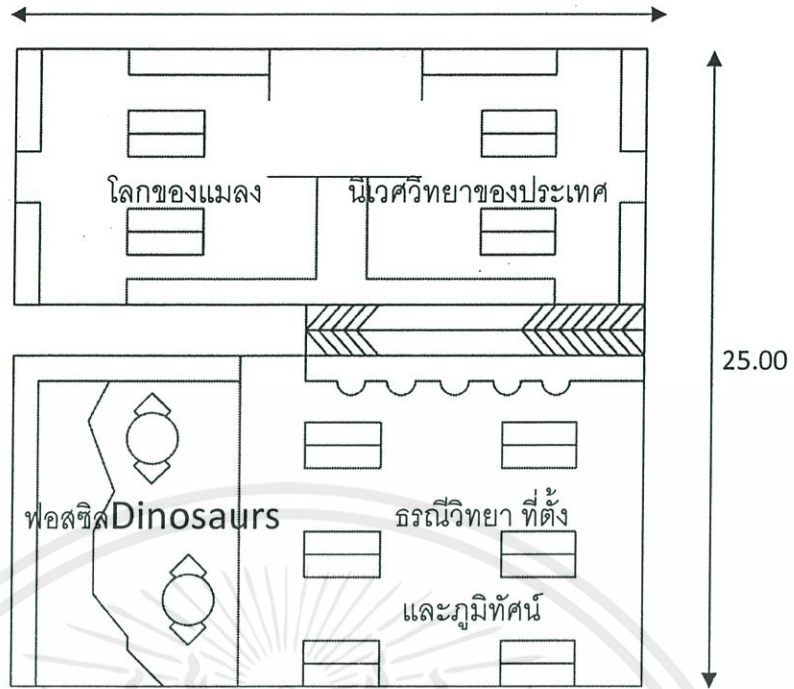
-วิทยาศาสตร์ชีววิทยา

- 1) การกำเนิดสิ่งมีชีวิต
- 2) ชีวิตพืช ชีวิตสัตว์
- 3) ชีวิตสัมพันธ์
- 4) สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
- 5) ร่างกายของเรา



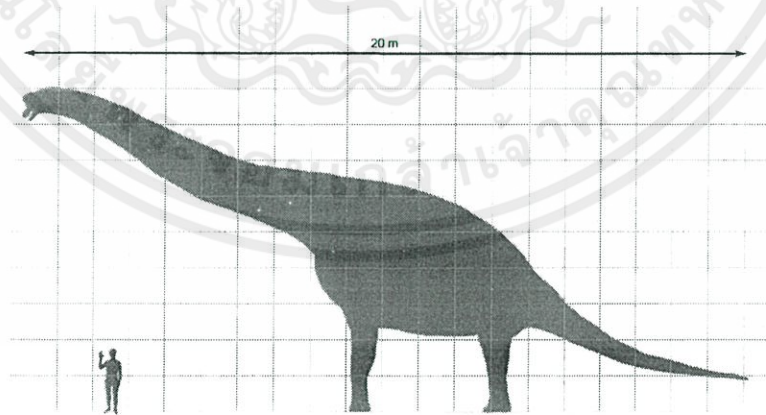
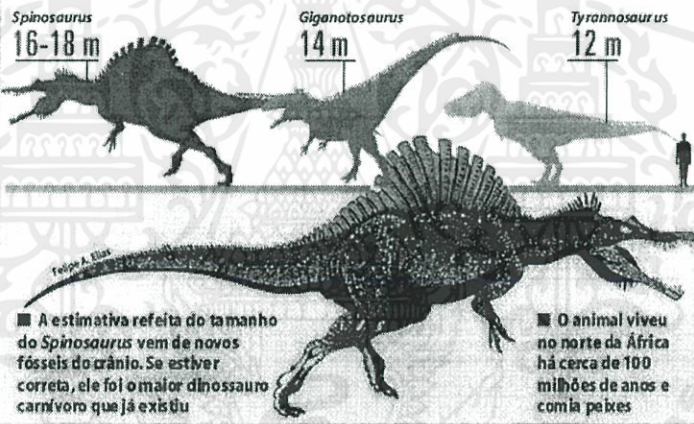
สรุปพื้นที่คิดเป็นพื้นที่ขนาด $20 \times 15 = 300$ ตร.ม อ้างอิง B,C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



SERÁ QUE ELE É?

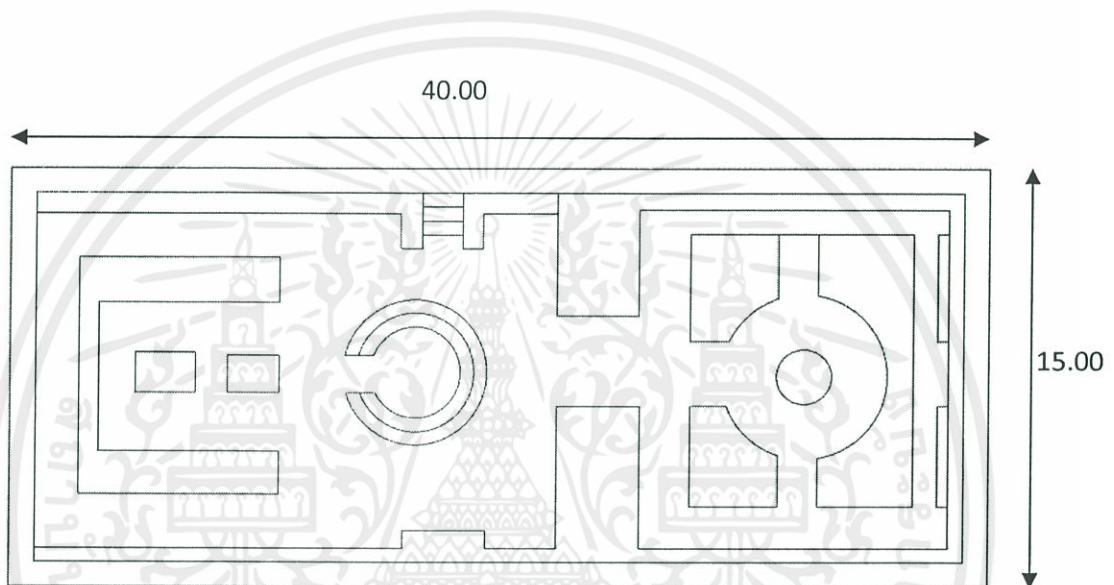
Veja o (possível) tamanho do *Spinosaurus* comparado com o de outros dinos carnívoros



เอกสารนี้... รูปพื้นที่คิดเป็นพื้นที่ขนาด 25x 25 = 625 ตร.ม. อ้างอิง B,C
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น คือขงงานนี้ให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
 อ้างอิงจาก พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา ม.จุฬาลงกรณ์

-วิทยาศาสตร์โลก

- 1) ทรัพยากรทางธรรมชาติ
- 2) แหล่งน้ำและอากาศบนโลก
- 3) ปรัชญาการณ์ของโลก
- 4) ลม ไฟ วัฏจักรน้ำ ดิน
- 5) การเปลี่ยนแปลงของโลก

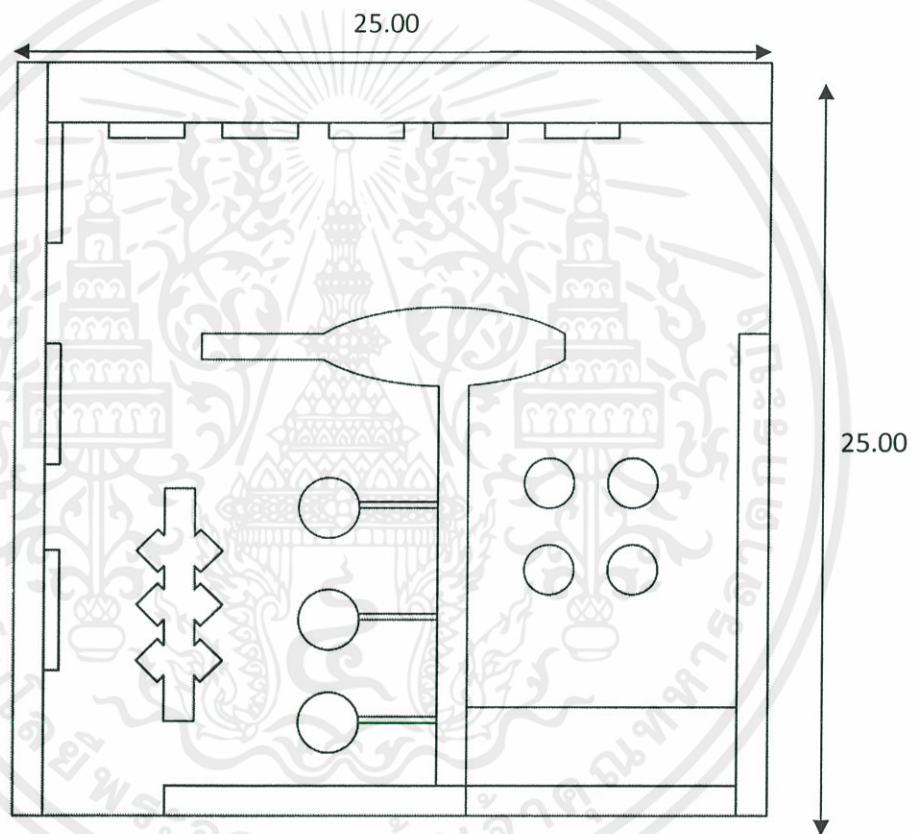


สรุปพื้นที่คิดเป็นพื้นที่ขนาด $25 \times 25 = 625$ ตร.ม. อ้างอิง B,C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
อ้างอิงจาก American Museum of Natural History

-โรจนวิทยาศาสตร์ฟิสิกส์

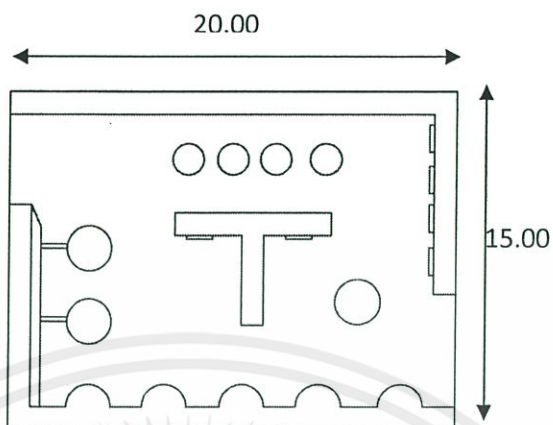
- 1) แม่เหล็ก
- 2) แรงและการเคลื่อนที่
- 3) ไฟฟ้า
- 4) พลังงานแสง
- 5) แรงและความดัน
- 6) เสียงการได้ยิน
- 7) จักรวาลและอวกาศ



สรุปพื้นที่คิดเป็นพื้นที่ขนาด $25 \times 25 = 625$ ตร.ม อ้างอิงB,C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-โชนวิทยาศาสตร์ เคมี



สรุปพื้นที่คิดเป็นพื้นที่ขนาด $25 \times 25 = 625$ ตร.ม อ้างอิงB,C

รวมพื้นที่ส่วนนิทรรศการถาวรทั้งหมด

$$625+625+625+625+300+300 = 3,100 \text{ ตร.ม}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.1.2 นิทรรศการชั่วคราว (Temporary Exhibition)

- ลานอเนกประสงค์

- 1) โถงทางเข้า
- 2) พื้นที่จัดนิทรรศการชั่วคราว
- 3) พื้นที่แสดงงานนิทรรศการ
- 4) ส่วนเผยแพร่ข่าวสารทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สรุปพื้นที่คิดเป็นพื้นที่ 40 % ของพื้นที่นิทรรศการถาวร

$$40 \times 3,100 / 100 = 1,240 \text{ ตร.ม}$$

3.4.1.3 นิทรรศการกลางแจ้ง (Outdoor Exhibition)

บริเวณสวนวิทยาศาสตร์คิดเป็นพื้นที่ 30 % ของนิทรรศการถาวร

$$30 \times 3,100 / 100 = 930 \text{ ตร.ม}$$

เนื้อหาภายในสวนวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย

- ทำไมไฟจึงโตเร็ว
- มือเกาะแสดงความมันเกลียวได้อย่างไร
- ทำไมพืชแต่ละชนิดจึงแตกต่างกัน
- ทำไมใบไม้เปลี่ยนสี
- ใบไม้ร่วงได้อย่างไร
- อะไรทำให้ไมรพหุบ
- พืชกินแมลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น - ใบสนเป็นใบด้วยหรือ

- ดอกไม้ที่ใหญ่ที่สุดในโลก

-มอส กับ เฟอร์นิเจอร์

-ทำไมกระบองเพชรจึงมีหนามแหลม

-หินมีชีวิต

-พีชน้ำ

ลานกิจกรรมคิดเป็นพื้นที่ 20% ของนิทรรศการถาวร

$$20 \times 3,100 / 100 = 620 \text{ ตร.ม}$$

$$\text{รวมพื้นที่ ส่วนจัดนิทรรศการ } 3,100 + 1,240 + 930 + 620 = 5,890 \text{ ตร.ม}$$

$$\text{พื้นที่สัญจร } 30 \% \text{ ของส่วนจัดนิทรรศการ } 30 \times 5,890 / 100 = 1,767 \text{ ตร.ม}$$

$$\text{รวมพื้นที่ทั้งหมด } 5,890 + 1,767 = 7,657 \text{ ตร.ม}$$

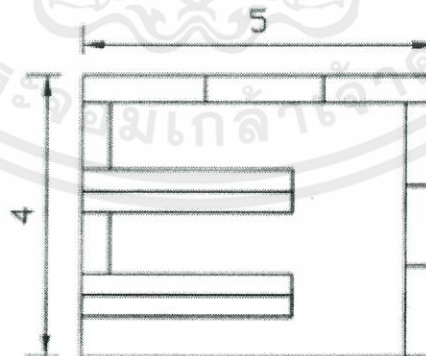
3.4.2 ส่วนเผยแพร่ให้ความรู้(Education)

3.4.2.1 ห้องสมุด

- โถงและบริเวณฝากของจำนวนผู้ใช้สูงสุด วันละ 200 คน แบ่งออกเป็น 2 ผลัดผลัดละ 100 คน รอบเช้า-บ่าย

- คิดจำนวน 20% ของผู้อ่านหนังสือ จาก 100 คน $20/100 \times 100 = 20$ คน คิดเป็นพื้นที่ $0.64 \times 20 = 12.80$ ตร.ม ที่ฝากของพื้นที่ 0.70 ตร.ม/ชั้น

- คิดพื้นที่ส่วนฝากของ $5 \times 4 = 20$ ตร.ม



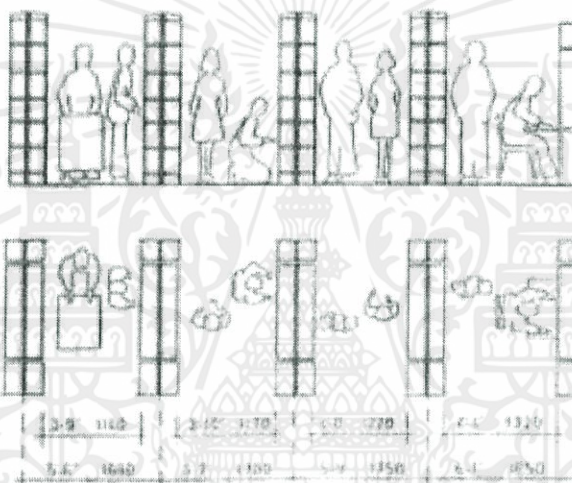
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนพื้นที่ส่วน โถงและบริเวณฝากของ $12.80 + 20.00 = 32.00$ ตร.ม ใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้คำปรึกษาแนะนำและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องบรรณารักษ์ประกอบด้วย เจ้าหน้าที่ 4 คน

- ขนาดพื้นที่ต่อ 1 หน่วย $3.00 \times 2.70 = 8.10$ ตร.ม อ้างอิง A, มาตรฐานห้องสมุดไทย

- เจ้าหน้าที่ซ่อมหนังสือ 2 คน
ขนาดพื้นที่ส่วนซ่อมหนังสือ $4.8 \times 3.6 = 17.28$ ตร.ม อ้างอิง A, มาตรฐานห้องสมุดไทย
 - บริเวณชั้นวางหนังสือ
 - ตู้เก็บหนังสือ 1 ตู้จะเก็บหนังสือได้ 600 เล่ม (จากมาตรฐานห้องสมุดไทย) หนังสือ 2,000 เล่ม ต้องใช้ตู้หนังสือประมาณ 30 ตู้ และ 1 ตู้ใช้พื้นที่ประมาณ 2.40 ตร.ม ดังนั้น ต้องใช้พื้นที่เก็บหนังสือทั้งหมด 72 ตร.ม
- จากมาตรฐานหนังสือ 30/1 คน จำนวนหนังสือไม่ต่ำกว่า $30 \times 100 = 3,000$ เล่ม



- คิดพื้นที่ส่วนชั้นวางหนังสือ $30 \times 2.40 = 72.00$ ตร.ม อ้างอิง A, มาตรฐานห้องสมุดไทย
- บริเวณตู้บัตรรายการและแผงวางหนังสือวารสาร
ตู้บัตรรายการคิดเป็นพื้นที่ขนาด 1.68 ตร.ม
- แผงวางหนังสือวารสาร คิดพื้นที่ขนาด 2.88 ตร.ม
- พื้นที่บริเวณตู้บัตรรายการและแผงวางหนังสือวารสาร 4.56 ตร.ม
- อ้างอิง A, มาตรฐานห้องสมุดไทย

บริเวณพื้นที่อ่านหนังสือ(จำนวนผู้ใช้ 100 คน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ ขนาดพื้นที่ 1 หน่วย มี 8 ที่นั่ง คิดเป็น $4.10 \times 3.10 = 12.70$ ตร.ม ซึ่งประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมิอาจเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของลิขสิทธิ์ที่มิการนำไปใช้

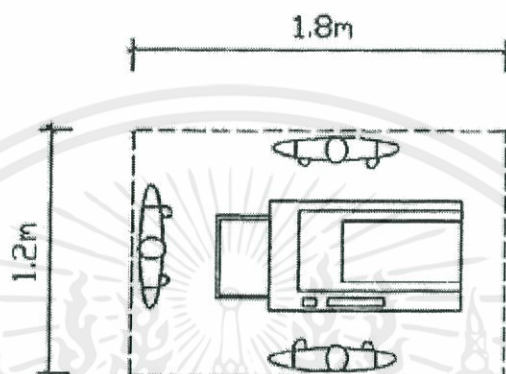
- พื้นที่สำหรับ 100 คน = 12.70×10 ชุดที่นั่ง = 127.00 ตร.ม อ้างอิง A

- บริเวณเก็บหนังสือ

คิดเป็น 15% ของพื้นที่ อ่านหนังสือ พื้นที่บริเวณเก็บหนังสือ = 200 ตร.ม อ้างอิง

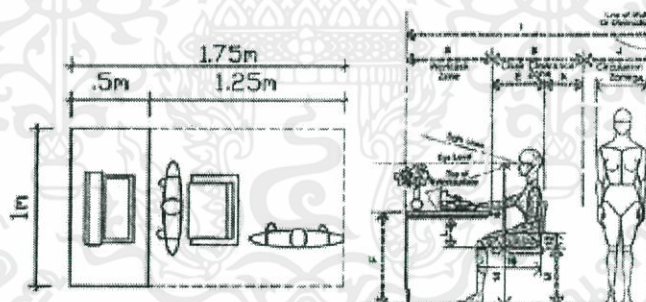
E, มาตรฐานห้องสมุดไทย

- บริเวณถ่ายเอกสาร



คิดพื้นที่บริเวณถ่ายเอกสาร $1.80 \times 1.20 = 2.16$ ตร.ม อ้างอิง A

- บริเวณสืบค้นข้อมูลทางคอมพิวเตอร์



ขนาดพื้นที่ต่อ 1 หน่วย = 1.75 ตร.ม อ้างอิง A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.10 การหาจำนวนห้องน้ำ

ชนิดหรือประเภทอาคาร	ห้องส้วม		อ่างล้างมือ 1.00 x 0.80
	ที่ถ่ายอุจจาระ 1.00 x 1.50	ที่ถ่ายปัสสาวะ 0.80 x 0.80	
หอประชุม(ต่อพื้นที่อาคาร 200 ตร.ม.)			
-สำหรับผู้ชาย	1	2	1
-สำหรับผู้หญิง	2	-	1
-สำหรับผู้ทุพพลภาค	1	1	1
สถานศึกษา(ต่อนักเรียน 50 คน)			
-สำหรับผู้ชาย	1	1	1
-สำหรับผู้หญิง	1	-	1
-สำหรับผู้ทุพพลภาค	1	1	1
สำนักงาน(ต่อพื้นที่อาคาร 300 ตร.ม)			
-สำหรับผู้ชาย	1	2	1
-สำหรับผู้หญิง	2	-	1
-สำหรับผู้ทุพพลภาค	1	1	1
ร้านอาหาร (ต่อพื้นที่ตั้งโต๊ะ 200 ตร.ม)			
-สำหรับผู้ชาย	1	2	1
-สำหรับผู้ชาย	2	-	1
-สำหรับผู้ทุพพลภาค	1	1	1

ตารางที่ 3.11 การหาจำนวนห้องน้ำ

จำนวนคน	ส้วม		โถปัสสาวะชาย		อ่างล้างหน้า	
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง
100-200	2	3	2	-	1	1
201-400	3	4	3	-	2	2
401-600	4	5	4	-	3	3
601-800	5	6	5	-	4	4
801-1000	6	7	6	-	5	5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-ส่วนห้องสมุดมีผู้ใช้บริการ 200 คน

$$\begin{aligned} \text{พื้นที่ห้องน้ำชาย} &= ((1.50 \times 1.00) \times 2) + ((0.80 \times 0.80) \times 2) + ((0.80 \times 0.80) \times 1) \\ &= 5.08 \text{ ตร.ม.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{พื้นที่ห้องน้ำหญิง} &= ((1.50 \times 1.00) \times 3) + ((0.80 \times 0.80) \times 2) + ((0.80 \times 0.80) \times 1) \\ &= 5.30 \text{ ตร.ม.} \end{aligned}$$

$$\text{พื้นที่ห้องน้ำผู้พิการ} = 2.00 \times 2.00 = 4.00 \text{ ตร.ม.}$$

$$\text{พื้นที่ห้องน้ำทั้งหมด} = 14.38 \text{ ตร.ม.}$$

$$\text{รวมขนาดพื้นที่ห้องสมุด ทั้งหมด} = 316.88 \text{ ตร.ม.}$$

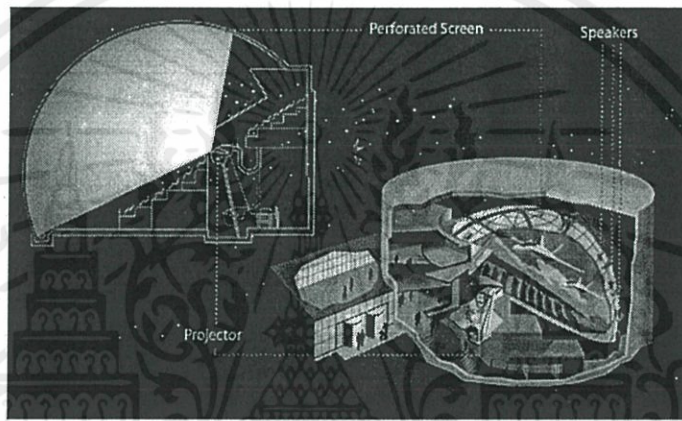
$$\text{คิดพื้นที่สำรอง 30\%} = 95.00 \text{ ตร.ม.}$$

$$\text{รวมขนาดพื้นที่ห้องสมุดทั้งหมด} 316.88 + 95.00 = 411.88 \text{ ตร.ม.}$$

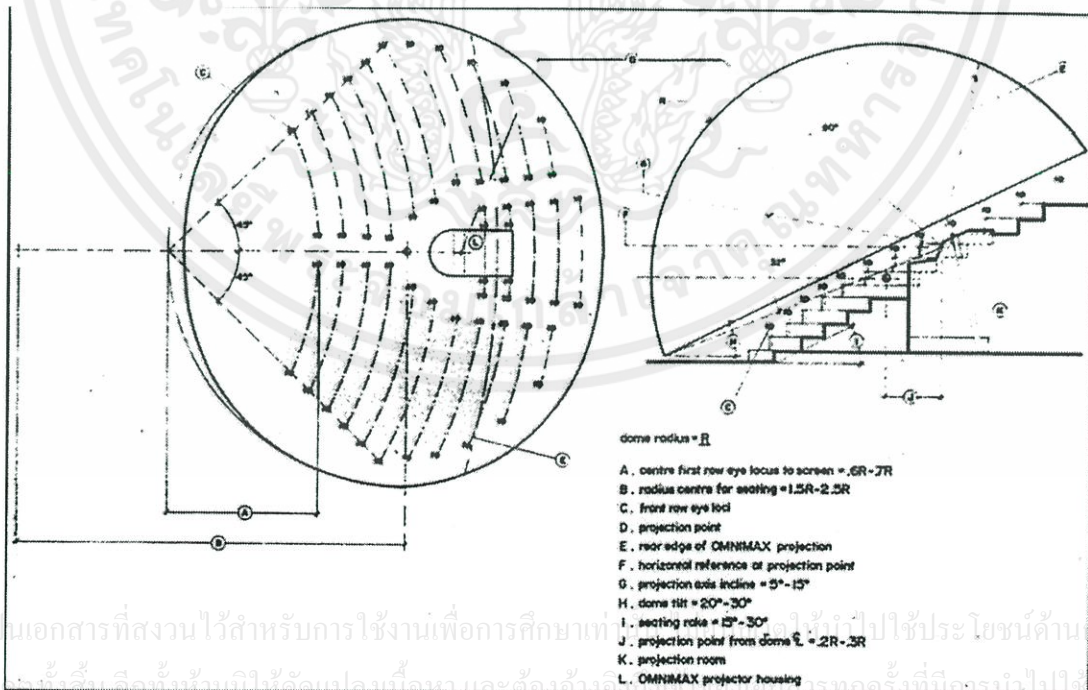
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2.2 Ominimax Theater

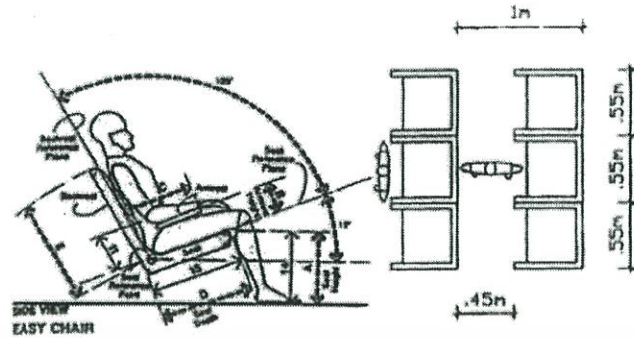
ใช้วิธีการจัดที่นั่งแบบหันทางเดียว(One-way type) เป็นวิธีการจัดที่นั่งนิยมใช้ในปัจจุบัน เพราะการจัดโรงภาพยนตร์แบบนี้สามารถดัดแปลงการให้ใช้งานให้นอกเหนือจากการฉายดาวให้เป็นโรงฉายภาพยนตร์ หรือ โรงแสดงละครได้ แต่ข้อเสียของระบบนี้คือจะสามารถจุผู้ชมได้น้อย ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคมไม่น้อยกว่า 20 เมตร (รวมช่องCatwalkประมาณ1.5เมตร)แบบผู้ชมหันไปทางเดียวเพียงมุม 5-10 องศา และต้องติดตั้งจอท้องฟ้าจำลองเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 18 เมตร



ภาพแสดงลักษณะของ โรงภาพยนตร์ Ominimax Theater



ภาพการจัดแปลนของ โรงภาพยนตร์ Ominimax Theater



วันที่มีจำนวนผู้เข้าชมสูงสุดคือ 600 คน โดยแบ่งรอบการแสดงออกเป็น 4 รอบ/วัน โดยคิดรอบละ
รอบละ 150 คน

ดังนั้นพื้นที่นั่งบรรยายจะมีผู้ชม 150 ที่นั่ง โดยใช้พื้นที่ 0.55 ตร.ม/คน คิดพื้นที่นั่ง

$$= 150 \times 0.55 = 82.5 \text{ ตร.ม}$$

พื้นที่สัญจร(Circulation 30%) = 24.75 ตร.ม

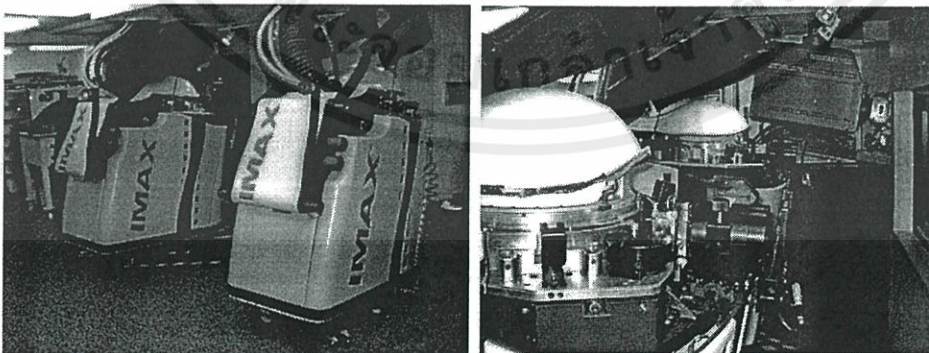
รวมพื้นที่โคม = 107.25 ตร.ม อ้างอิง A

Ominimax Projector

ใช้พื้นที่ 17.50 ตร.ม

Computer room

ใช้พื้นที่ 50 ตร.ม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ภาพOminimax Projector
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Star projector และ Planet Projector

ขนาดของเครื่องฉายดาวเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.70 เมตร



ภาพ Star projector

ห้องเก็บอุปกรณ์

คิดจาก 10% ของส่วนควบคุม 72.50 ตร.ม

ได้เป็น $72.50 / 10\% = 72.50$ ตร.ม

รวมพื้นที่ส่วนแสดงท้องฟ้าจำลอง 247.25 ตร.ม

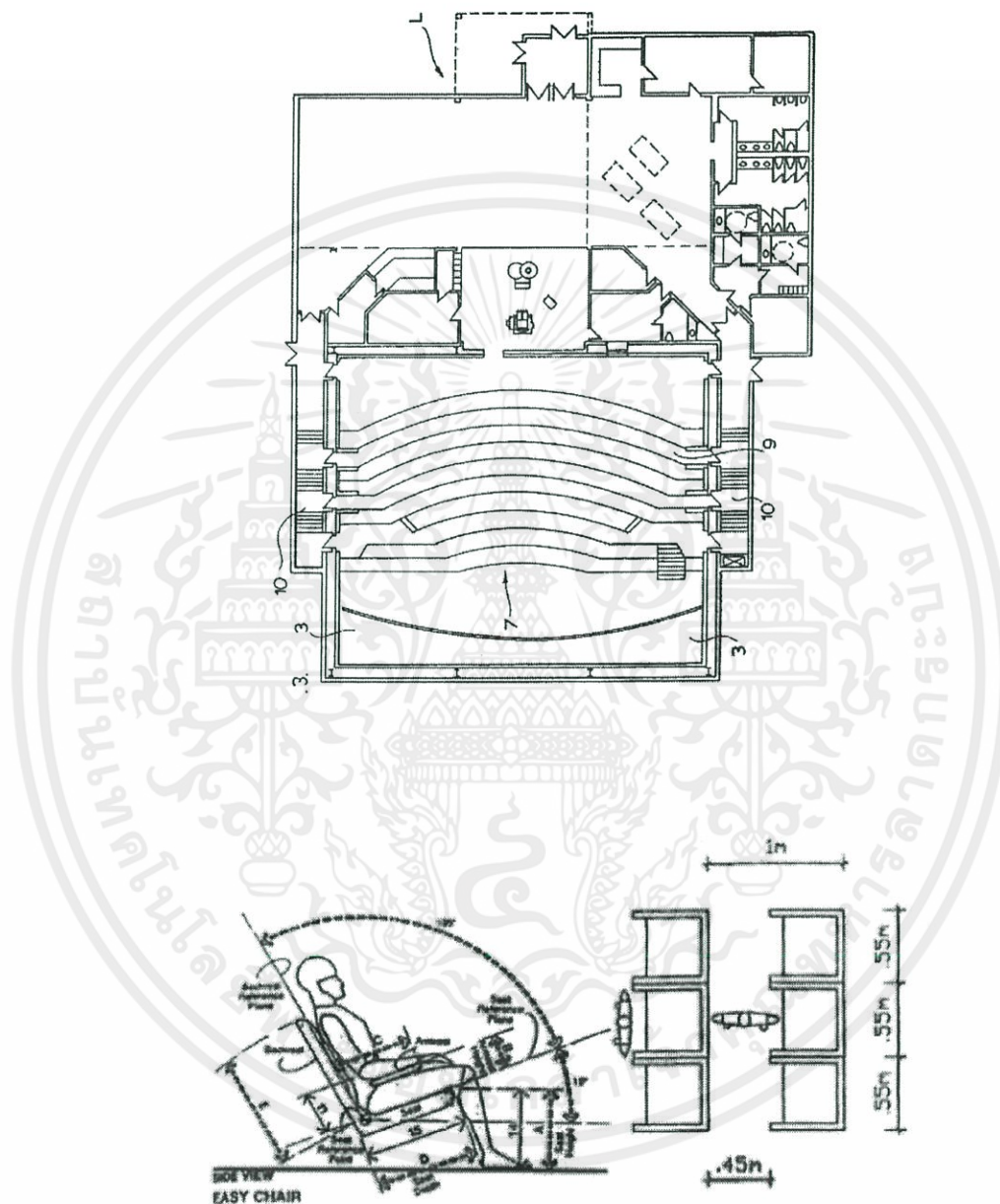
คิดพื้นที่สัญจร 20% เป็น $247. \times 20\% = 49.5$ ตร.ม

รวมพื้นที่ส่วนแสดงท้องฟ้าจำลอง 296.75 ตร.ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2.3 ส่วนหอประชุม

หอประชุมในโครงการนี้ใช้ ห้องประชุมขนาดเล็ก ขนาด 150 คน โดยการออกแบบหอประชุมเป็นรูปแบบสี่เหลี่ยม



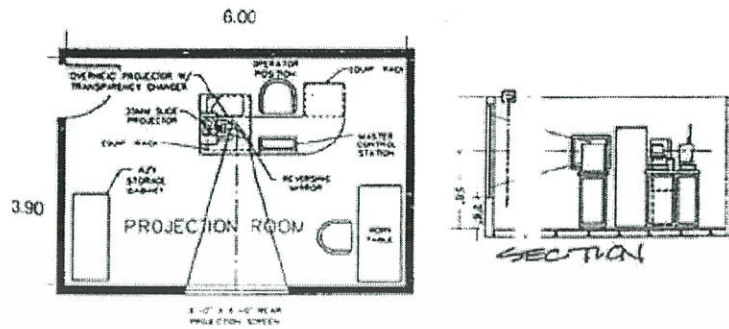
ที่นั่งห้องประชุม 150 ที่นั่งใช้พื้นที่ 0.55 ตร.ม คิดเป็นพื้นที่นั่ง

$$= 150 \times 0.55 = 82.50 \text{ ตร.ม}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีพื้นที่สัญจร (Circulation 30%) = 24.75 ตร.ม ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รวมพื้นที่ห้องประชุม $82.50 + 24.75 = 107.25$ ตร.ม อ้างอิง A

ห้องควบคุมเสียง แสงและฉายภาพ เจ้าหน้าที่ 2-3 คน



ขนาดของห้องขึ้นอยู่กับขนาดเครื่องควบคุม ที่ติดตั้งอ้างอิงจากขนาดของบริษัท

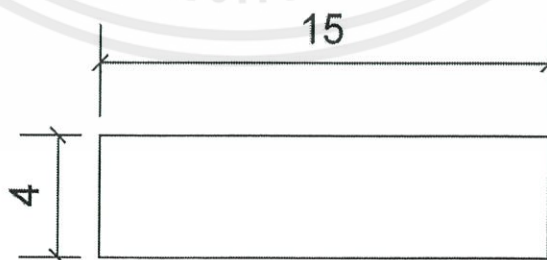
ในพื้นที่ห้องควบคุมระบบเสียงและภาพฉาย $6.00 \times 3.90 = 23.40$ ตร.ม อ้างอิง A

เวทีการแสดงในห้องประชุม

เวทีการประชุมเป็นแบบ End Stage

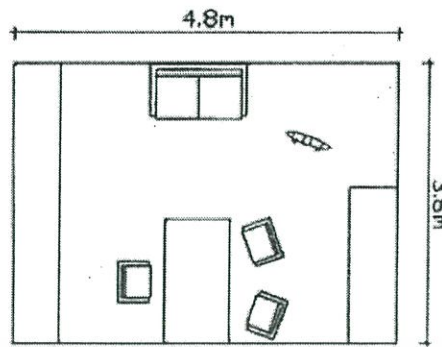


ขนาดของเวที



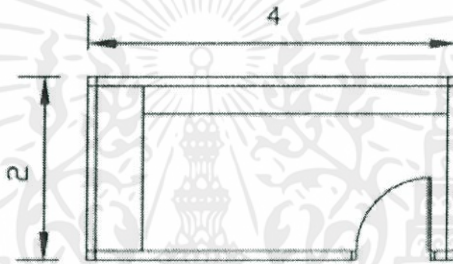
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า กำหนดให้เวทีมีความกว้าง 4 เมตร ยาว 15 เมตร คิดเป็น $15 \times 4 = 60$ ตร.ม อ้างอิง B
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องพักวิทยากรและพื้นที่เจ้าหน้าที่ 1 คน



คิดเป็นพื้นที่ห้องพักวิทยากร และเจ้าหน้าที่ $4.80 \times 3.60 = 17.30$ ตร.ม อ้างอิง A

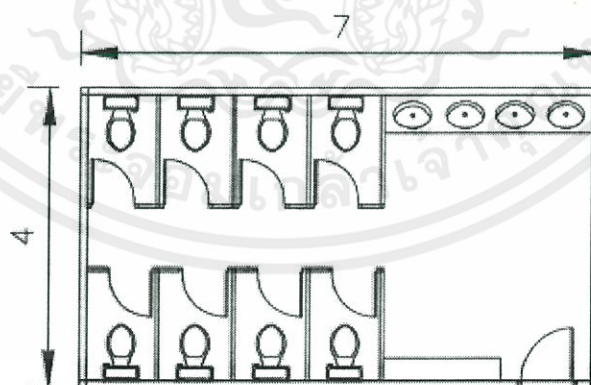
ห้องเก็บของและอุปกรณ์ทางเทคนิค



คิดพื้นที่ห้องเก็บของและอุปกรณ์ทางเทคนิค $4.00 \times 2.00 = 8.00$ ตร.ม อ้างอิง B

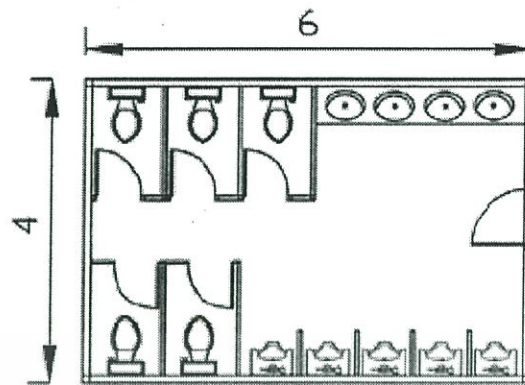
ห้องน้ำในส่วนผู้เข้าชม

(มาตรฐานอาคารสาธารณะ จำนวนคนไม่เกิน 200 จำนวนห้อง 1 ห้อง)



คิดพื้นที่ห้องน้ำหญิง $7.00 \times 4.00 = 28.00$ ตร.ม อ้างอิง B,D

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



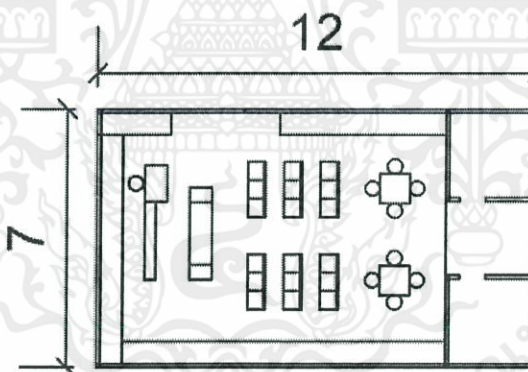
คิดเป็นพื้นที่ห้องน้ำชาย $6.00 \times 4.00 = 24.00$ ตร.ม อ้างอิง B,D

รวมพื้นที่ขนาดของห้องประชุมทั้งหมด 268 ตร.ม

คิดเส้นทางสัญจร 20% ของพื้นที่หอประชุมทั้งหมด = 51.00 ตร.ม

รวมพื้นที่ขนาดหอประชุมทั้งหมด $268 + 51 = 319$ ตร.ม

3.4.2.4 ส่วนทดลองวิทยาศาสตร์



ห้องทดลอง 2 ห้องรับได้ห้องละ 50 คน

คิดพื้นที่ 50 คน /ห้อง ใช้พื้นที่ 1.6 ตร.ม /คน

เป็นพื้นที่ $50 \times 1.60 = 84.00$ ตร.ม/ห้อง

คิดพื้นที่รวม 2 ห้องเป็น $84.00 \times 2.00 = 168$ ตร.ม อ้างอิง C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
พื้นที่ส่วนกลาง
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คิดพื้นที่ส่วนกลาง 40% เป็น $40/100 \times 168 = 67.20$ ตร.ม อ้างอิง C

ห้องเก็บและจัดเตรียมอุปกรณ์การทดลอง

คิดพื้นที่ห้องเก็บและจัดเตรียมอุปกรณ์ทดลอง $6.00 \times 3.00 = 18.00$ ตร.ม อ้างอิง B

ห้องพนักงานเทคนิค

คิดพื้นที่ห้องพนักงานเทคนิค $4.00 \times 4.00 = 16.00$ ตร.ม อ้างอิง B

ห้องผลิตและซ่อมแซมอุปกรณ์

คิดพื้นที่ห้องผลิต และซ่อมแซมอุปกรณ์ $5.00 \times 4.00 = 20.00$ ตร.ม อ้างอิง B

พื้นที่ส่วนทดลองทางวิทยาศาสตร์ 284.2 ตร.ม

ห้องน้ำ

ส่วนทดลองวิทยาศาสตร์มีผู้ใช้บริการ 100 คน

พื้นที่ห้องน้ำชาย $= ((1.50 \times 1.00) \times 2) + ((0.80 \times 0.80) \times 2) + ((0.80 \times 0.80) \times 1)$
 $= 5.08$ ตร.ม.

พื้นที่ห้องน้ำหญิง $= ((1.50 \times 1.00) \times 3) + ((0.80 \times 0.80) \times 2) + ((0.80 \times 0.80) \times 1)$
 $= 5.30$ ตร.ม.

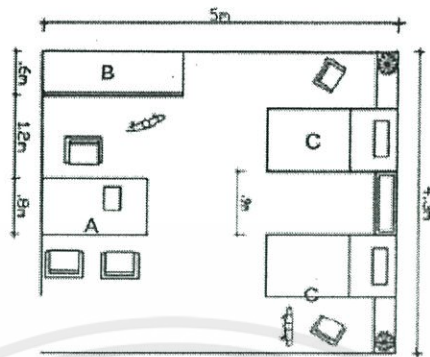
พื้นที่ห้องน้ำผู้ทุพพลภาพ $= 2.00 \times 2.00 = 4.00$ ตร.ม.

พื้นที่ห้องน้ำทั้งหมด $= 14.38$ ตร.ม.

รวมพื้นที่ส่วนทดลองทางวิทยาศาสตร์ $655 + 131 = 298.5$ ตร.ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2.5 ห้องประชุมพยาบาล



คิดพื้นที่ห้องประชุมพยาบาล $5.00 \times 4.30 = 21.50$ ตร.ม อ้างอิง A

พื้นที่ส่วนเผยแพร่ให้ความรู้ทั้งหมด 1347.63 ตร.ม

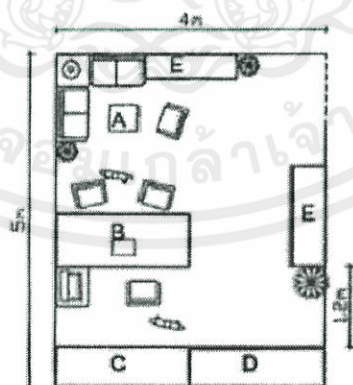
คิดพื้นที่ทางสัญจร 20% = 269.52 ตร.ม

รวมพื้นที่ส่วนเผยแพร่ให้ความรู้ทั้งหมด 1,617.00 ตร.ม

3.4.3 ส่วนสำนักงานโครงการ (Administrator)

3.4.3.1 ฝ่ายบริหาร

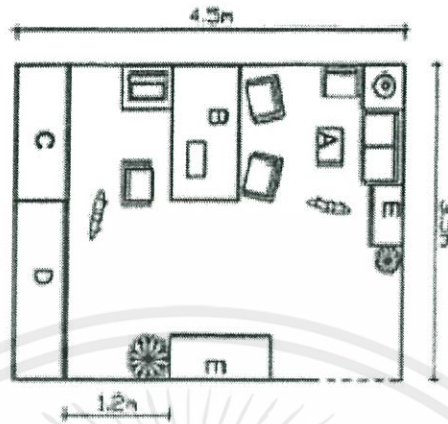
-ห้องผู้อำนวยการ 1 คน



คิดพื้นที่ห้องผู้อำนวยการ $5.00 \times 4.00 = 20.00$ ตร.ม อ้างอิง A

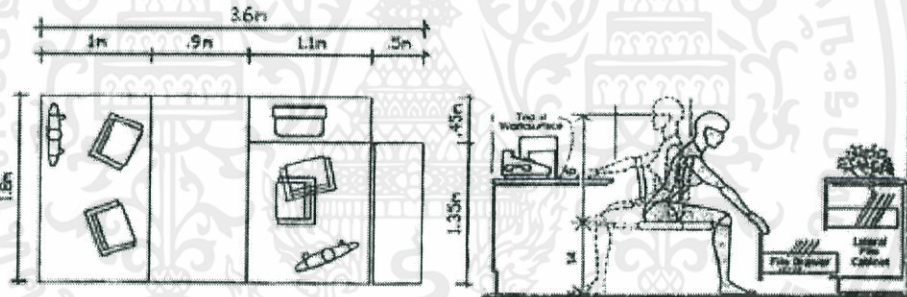
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่เผยแพร่โดยไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-ห้องรองผู้อำนวยการ 1 คน



คิดพื้นที่ห้องรองผู้อำนวยการ $3.50 \times 4.50 = 15.75$ ตร.ม อ้างอิง A

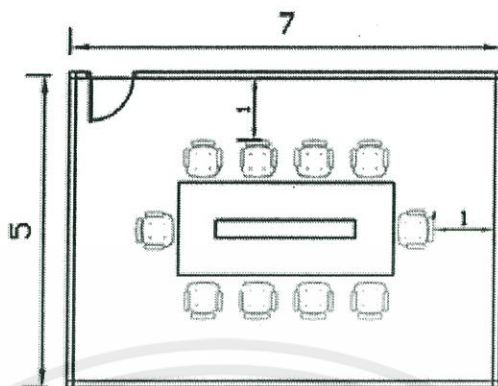
-ห้องเลขานุการ 1 คน



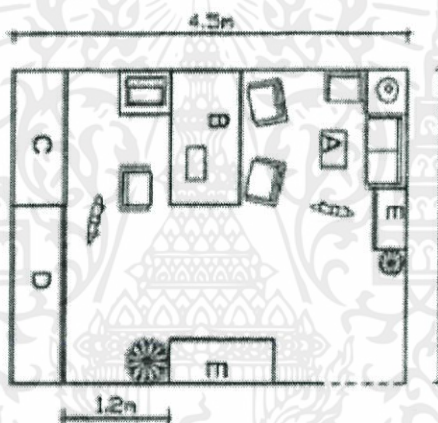
คิดพื้นที่ห้องเลขานุการ $3.60 \times 1.80 = 6.50$ ตร.ม อ้างอิง A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-ห้องประชุม 10 คน

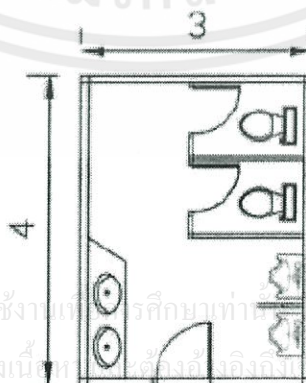


พื้นที่ $7.00 \times 5.00 = 35.00$ ตร.ม/พื้นที่ตู้เอกสาร $1.5 \times 4 = 6.00$ ตร.ม อ้างอิง B



รวมพื้นที่ ส่วนห้องประชุมทั้งหมด 41.00 ตร.ม

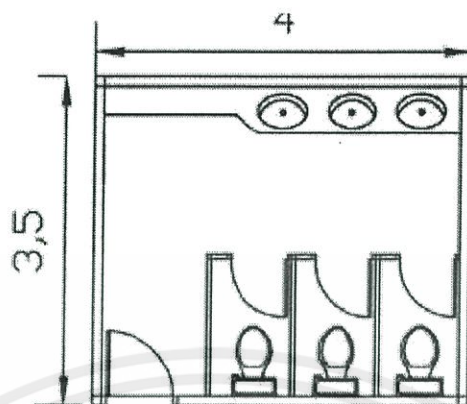
-ห้องนำชายส่วนบริหาร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานที่... อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า... ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา... ของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คิดพื้นที่ห้องนำชายส่วนบริหาร $4.00 \times 3.00 = 12.00$ ตร.ม อ้างอิง B,D

-ห้องน้ำหญิงส่วนบริหาร

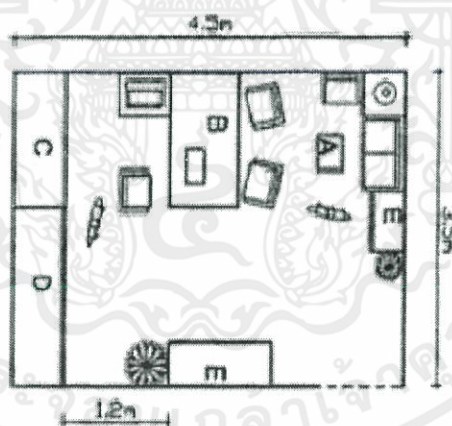


คิดพื้นที่ห้องน้ำหญิงส่วนบริหาร $4.00 \times 3.50 = 14.00$ ตร.ม อ้างอิง B,D

รวมพื้นที่ฝ่ายบริหารทั้งหมด 109 ตร.ม

3.4.3.2 ฝ่ายวิชาการ

-ห้องหัวหน้าฝ่ายวิชาการ 1 คน



คิดพื้นที่ห้องหัวหน้าฝ่ายวิชาการ $4.50 \times 3.00 = 13.50$ ตร.ม อ้างอิง A

ส่วนทำงานภณฑารักษ์ 1 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คิดพื้นที่ส่วนทำงานภัณฑารักษ์ $1.80 \times 3.00 = 5.40$ ตร.ม อ้างอิง A

พื้นที่ตู้เก็บเอกสาร 4 คน

คิดพื้นที่ตู้เก็บเอกสาร $1.50 \times 4.00 = 6.00$ ตร.ม อ้างอิง A

รวมพื้นที่ฝ่ายวิชาการทั้งหมด $13.50 + 5.40 + 6.00 = 25.00$ ตร.ม

3.4.3.3 ฝ่ายสารบัญธิการพิมพ์

-ห้องหัวหน้าฝ่ายสารบัญธิการพิมพ์ 1 คน

คิดพื้นที่ห้องหัวหน้าฝ่ายสารบัญธิการพิมพ์ $4.50 \times 3.00 = 13.50$ ตร.ม อ้างอิง A

-ส่วนสำนักงานฝ่ายธุรการ 2 คน

คิดพื้นที่ส่วนทำงานฝ่ายธุรการ $1.80 \times 3.00 = 5.40$ ตร.ม $\times 2 = 10.80$ ตร.ม อ้างอิง A

พื้นที่ตู้เก็บเอกสาร 2 คน = 3 ตร.ม อ้างอิง A

-เจ้าหน้าที่พิมพ์ดีด 1 คน = 1.75 อ้างอิง A

พื้นที่ Card Catalogue 2 คน

คิดพื้นที่ Card Catalogue $(1.60 \times 0.80) \times 2 = 2.56$ ตร.ม

-พื้นที่ถ่ายเอกสาร 1 คน

คิดพื้นที่ถ่ายเอกสาร $1.80 \times 1.20 = 2.16$ ตร.ม อ้างอิง A

รวมพื้นที่ฝ่ายสารบัญธิการพิมพ์ทั้งหมด 33.77 ตร.ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.3.4 ฝ่ายแผนงานและโครงการ

-ห้องหัวหน้าฝ่ายแผนงานและโครงการ 1 คน

คิดพื้นที่ห้องหัวหน้าฝ่ายแผนงานและโครงการ $4.50 \times 3.00 = 13.50$ ตร.ม อ้างอิง A

-ส่วนวางแผนงาน 4 คน

คิดพื้นที่ส่วนวางแผนงาน $5.40 \times 4.00 = 21.60$ ตร.ม อ้างอิง A

-ห้องเจ้าหน้าที่งานประชาสัมพันธ์ 6 คน

คิดพื้นที่ห้องเจ้าหน้าที่งานประชาสัมพันธ์ $5.00 \times 6.00 = 30$ ตร.ม อ้างอิง A

-พื้นที่ตู้เก็บเอกสาร 4 คน

คิดพื้นที่ตู้เก็บเอกสาร $1.50 \times 4.00 = 6.00$ ตร.ม อ้างอิง A

-ส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่ 1 คน

คิดพื้นที่พักผ่อนเจ้าหน้าที่ตู้ $4.80 \times 3.60 = 17.28$ ตร.ม อ้างอิง A

-รวมพื้นที่ฝ่ายงาน และ โครงการทั้งหมด 88.38 ตร.ม

3.4.3.5 ฝ่ายการเงินและการบัญชี

-ห้องหัวหน้าฝ่ายการเงิน 1 คน

คิดพื้นที่ห้องหัวหน้าฝ่ายการเงิน $4.50 \times 3.00 = 13.50$ ตร.ม อ้างอิง A

-ส่วนทำงานฝ่าย 2 คน

คิดพื้นที่ส่วนทำงานฝ่ายการเงิน $1.80 \times 3.00 = 5.40$ ตร.ม $\times 2 = 10.80$ ตร.ม อ้างอิง A

-ฝ่ายงานพัสดุ 2 คน

คิดพื้นที่ส่วนฝ่ายงานพัสดุ $1.80 \times 3.00 = 5.40$ ตร.ม $\times 2 = 10.80$ ตร.ม อ้างอิง A

-ฝ่ายงานพัสดุ 2 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คิดพื้นที่ส่วนฝ่ายงานพัสดุ $1.80 \times 3.00 = 5.40$ ตร.ม $\times 2 = 10.80$ ตร.ม อ้างอิง A

คิดพื้นที่เจ้าหน้าที่พิมพ์ดีด 1 คน

คิดพื้นที่เจ้าหน้าที่พิมพ์ดีด $1.75 \times 1.00 = 1.75$ อ้างอิง A

พื้นที่ตู้เก็บเอกสาร 4 คน

คิดพื้นที่ตู้เก็บเอกสาร $1.50 \times 4.00 = 6.00$ ตร.ม อ้างอิง A

รวมพื้นที่ฝ่ายการเงินและบัญชีทั้งหมด 43.00 ตร.ม

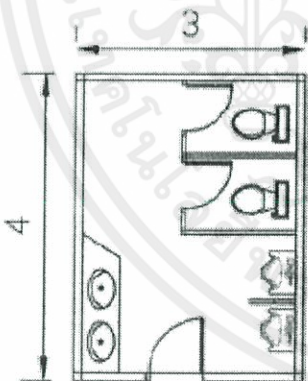
3.4.3.6 ส่วนกลาง

-ส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่ สำหรับเจ้าหน้าที่ฝ่ายบริหาร และทะเบียน 1 คน

คิดพื้นที่ส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่ $4.80 \times 3.60 = 17.28$ ตร.ม อ้างอิง A

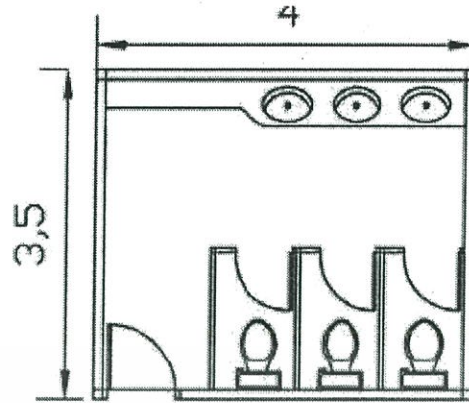
-ห้องน้ำ สำหรับเจ้าหน้าที่ 30 คน ประกอบด้วย ชาย และหญิง

คิดพื้นที่ส่วนห้องน้ำชาย $4.00 \times 3.00 = 12.00$ ตร.ม



คิดพื้นที่ส่วนห้องน้ำหญิง $4.00 \times 3.50 = 14.00$ ตร.ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รวมพื้นที่ส่วนกลางทั้งหมด 43.00 ตร.ม

รวมพื้นที่ส่วนสำนักงานทั้งหมด 345.50 ตร.ม + 69.00 = 414.50 ตร.ม

3.4.4 ส่วนสนับสนุนการจัดแสดง (Supporting Area)

- ส่วนโถง

คิดพื้นที่ส่วน โถง 5.00 x 4.00 = 20.00 ตร.ม อ้างอิง B

- ส่วนจัดเตรียมนิทรรศการ

ส่วนจัดเตรียมพื้นที่แค่ 10% ของพื้นที่ส่วนนิทรรศการทั้งหมด 3,725 ตร.ม

3,725 x 10% = 370 ตร.ม อ้างอิง A,C

- ลานรับรองวัสดุการแสดง

คิดพื้นที่ลานรับรองวัสดุจัดแสดง 10.00 x 8.00 = 80.00 ตร.ม อ้างอิง A,C

- คลังพิพิธภัณฑ์

ส่วนคลังพิพิธภัณฑ์คิด 15% ของพื้นที่ส่วนนิทรรศการทั้งหมด 3,100 ตร.ม

3,100 x 15% = 465 ตร.ม อ้างอิง A,C

เอกสารนี้เป็นเอกสาร-ห้องตรวจเช็คเจ้าหน้าที่ 2 คน เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
คิดพื้นที่ตรวจเช็ค 5.40 x 2 = 10.80 ตร.ม อ้างอิง A

-ห้องเก็บของรถตรวจเช็ค

คิดพื้นที่เก็บของ $6.00 \times 5.00 = 30.00$ ตร.ม อ้างอิง A,C

-ห้องเก็บพัสดุ และอุปกรณ์

คิดพื้นที่เก็บของ $6.00 \times 5.00 = 30.00$ ตร.ม อ้างอิง A, C

-ห้องเก็บวัสดุจัดแสดง

คิดที่ 5 % ของพื้นที่จัดเตรียมนิทรรศการ

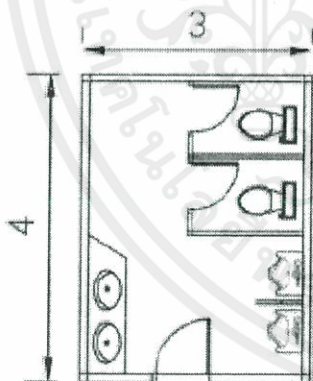
คิดพื้นที่ เก็บวัสดุจัดแสดง $6.00 \times 5.00 = 30.00$ ตร.ม อ้างอิง B

-ส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่

คิดพื้นที่ส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่ $4.80 \times 3.60 = 17.28$ ตร.ม อ้างอิง A

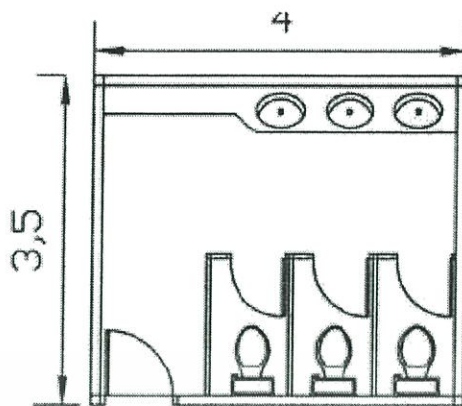
-ห้องน้ำ

ห้องน้ำ สำหรับเจ้าหน้าที่ 30 คน ประกอบด้วย ชาย และหญิง



คิดพื้นที่ส่วนห้องน้ำชาย $4.00 \times 3.00 = 12.00$ ตร.ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



คิดพื้นที่ส่วนห้องน้ำหญิง $4.00 \times 3.50 = 14.00$ ตร.ม

รวมพื้นที่ส่วนสนับสนุนการจัดแสดงทั้งหมด 820 ตร.ม

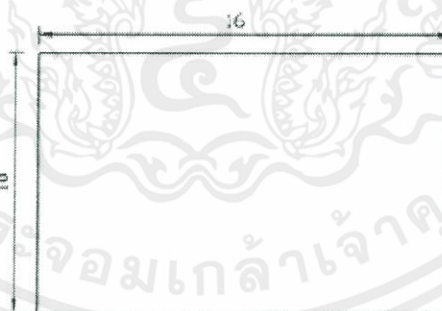
คิดพื้นที่ส่วนสัญจร 20 % ของพื้นที่ส่วนสนับสนุนการจัดแสดง 164 ตร.ม

รวมพื้นที่ ส่วนสนับสนุนการจัดแสดงทั้งหมด 984 ตร.ม

3.4.5 ส่วนบริการสาธารณะ

3.4.5.1 โถงพักคอย

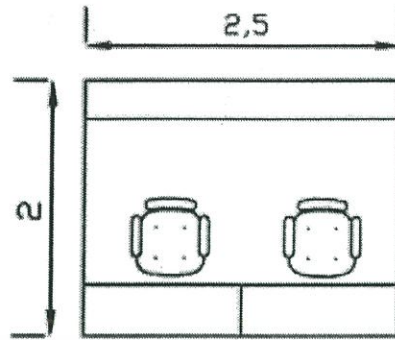
จำนวนผู้เข้าชมมากที่สุด 250 คน ใช้พื้นที่ต่อคน 0.64 ตร.ม/คน



คิดพื้นที่โถงพักคอย $16.00 \times 10.00 = 160.00$ ตร.ม อ้างอิง A

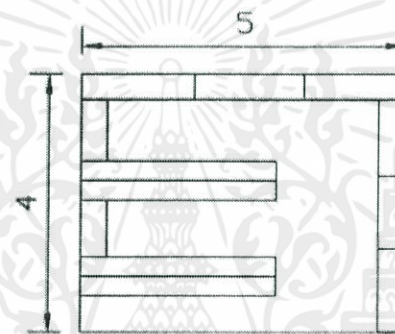
-ส่วนติดต่อสอบถาม

คิดจากจำนวนเจ้าหน้าที่ 2 คน ใช้พื้นที่ต่อคน 250 ตร.ม/คน
เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของกรมศิลปากร ห้ามมิให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



คิดพื้นที่ส่วนติดต่อสอบถาม $2.50 \times 2.00 = 5.00$ ตร.ม อ้างอิง B

-บริเวณฝากของ



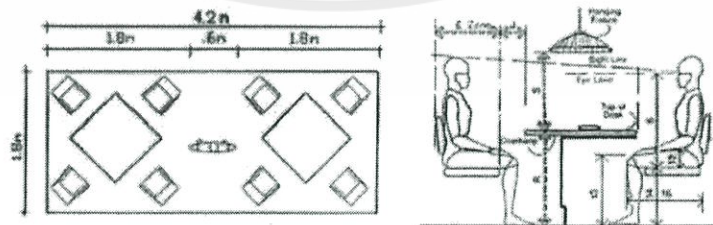
คิดพื้นที่ส่วนฝากของ $5.00 \times 4.00 = 20.00$ ตร.ม อ้างอิง B

-บริเวณ โทรศัพท์สาธารณะ

คิดพื้นที่โทรศัพท์สาธารณะ 0.80 ตร.ม / คน จำนวน 3 เครื่อง

$0.80 \times 3.00 = 2.40$ ตร.ม อ้างอิง A

3.4.5.2 ส่วนรับประทานอาหาร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีก-คิด 50% ของผู้ใช้โครงการ 900 ต่อวัน แบ่งเป็น 2 ผลัด ผลัดละ 450 คน นำไปใช้

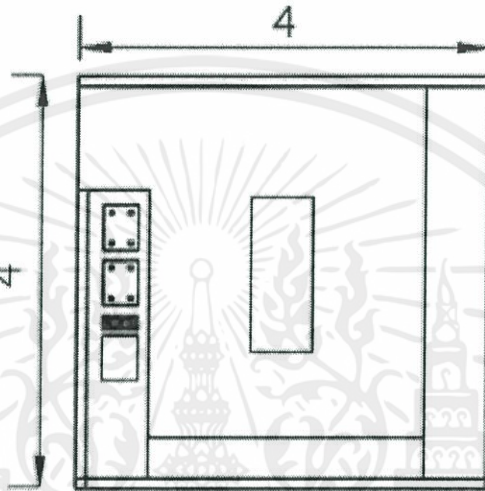
คิดพื้นที่ได้ 1 ชุด นั่งได้ 4 ที่นั่ง ใช้พื้นที่ $1.80 \times 1.80 = 3.24$ ตร.ม

รวมพื้นที่สัญจรด้านข้าง 2.52 ตร.ม รวมพื้นที่โต๊ะ 1 = ชุด = 5.76 ตร.ม

คิดเป็นพื้นที่นั่งรับประทานอาหาร $450 / 4 = 112$ ชุด

$5.76 \times 112 = 645.00$ ตร.ม อ้างอิง A,C

-ส่วนครัว



คิดเป็น 20% พื้นที่ที่นั่งรับประทานอาหาร = 640 ตร.ม

-เป็นร้านอาหาร 4 ร้าน, ขายนํ้า 1 ร้าน

พื้นที่ร้านละ $16.00 \times 4.00 = 64.00$ ตร.ม อ้างอิง A,B

-ส่วนเก็บของครัว

คิดเป็น 30% ของพื้นที่ครัว = 24.00 ตร.ม

-ห้องนํ้า ประกอบด้วย ชาย และ หญิง

คิดพื้นที่ส่วนห้องนํ้าชาย $4.00 \times 3.00 = 12.00$ ตร.ม

คิดพื้นที่ส่วนห้องนํ้าหญิง $4.00 \times 3.50 = 14.00$ ตร.ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.5.3 ร้านขายของที่ระลึก

ร้านขายของที่ระลึกคิดเป็นพื้นที่ 40.00 ตร.ม ที่เก็บของที่ระลึกคิดเป็นพื้นที่ 15.00 ตร.ม คิดเป็นพื้นที่ส่วนขายของที่ระลึก $40.00 + 15.00 = 55.00$ ตร.ม อ้างอิง B

3.4.5.4 ร้านขายหนังสือ

คิดเป็นพื้นที่ร้านค้า $(5 \times 4) \times 3 = 60.00$ ตร.ม อ้างอิง B

3.4.6 ส่วนอาคารสถานที่(Service)

3.4.6.1 ส่วนโรงปฏิบัติงานทางเทคนิค

- ฝ่ายศิลป์

ห้องทำงานฝ่ายออกแบบ $(2.10 \times 2.15) \times 3 = 13.50$ ตร.ม อ้างอิง A

- ห้องทำงานช่างภาพ 1 คน

คิดพื้นที่ทำงานช่างภาพ $4.60 \times 5.00 = 23.00$ ตร.ม อ้างอิง A

- พื้นที่เก็บตู้เอกสาร 4 คน

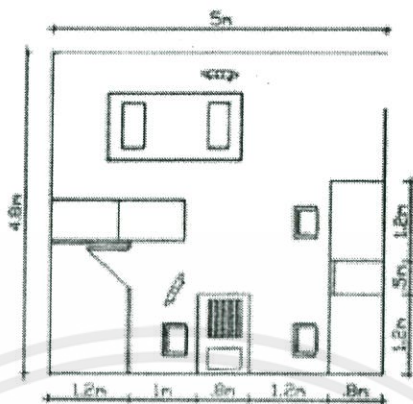
$1.50 \times 4 = 6.00$ ตร.ม อ้างอิง A

- ห้องหุ่นจำลอง 5 คน

คิดพื้นที่ทำหุ่นจำลอง $5.40 \times 5.10 = 27.50$ ตร.ม อ้างอิง A,C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-ห้องทำงานฝ่ายศิลป์ 3 คน



คิดพื้นที่ห้องทำงานฝ่ายศิลป์ $5.00 \times 4.80 = 24.00$ ตร.ม อ้างอิง A,C

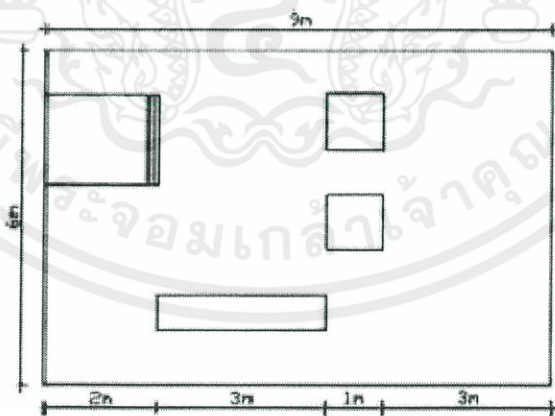
รวมพื้นที่ฝ่ายศิลป์ทั้งหมด 112 ตร.ม

3.4.6.2 ฝ่ายงานช่าง

-ห้องปฏิบัติงานอิเล็กทรอนิกส์ 5 คน

คิดพื้นที่ห้องทำหุ่นจำลอง $5.40 \times 5.10 = 27.50$ ตร.ม อ้างอิง A

-ห้องปฏิบัติงานไม้, พลาสติก, กระจก 1 คน



คิดพื้นที่ห้องปฏิบัติงาน ไม้ พลาสติก และกระจก = 54.00 ตร.ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
-ห้องปฏิบัติงาน โลหะและงานสี 1 คน
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้คิดแบบลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คิดพื้นที่ห้องปฏิบัติงาน ไม้ พลาสติก และกระจก = 54.00 ตร.ม อ้างอิง A

-พื้นที่เพื่อการขยายตัวของงานช่าง

พื้นที่เพื่อการขยายตัว 30 % ของห้องปฏิบัติงานช่าง $4.50 \times 8.00 = 34.00$ ตร.ม

-ห้องเก็บวัสดุอุปกรณ์ 1 คน

คิดเป็น 15 % ของห้องปฏิบัติงานช่าง $5.00 \times 4.00 = 20.00$ ตร.ม อ้างอิง A, B

-ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งตัวเจ้าหน้าที่ 10 คน

$1.40 \times 0.50 = 0.70$ ตร.ม

$0.70 \times 10 = 7.00$ ตร.ม อ้างอิง A

-ห้องเก็บถังแก๊ส

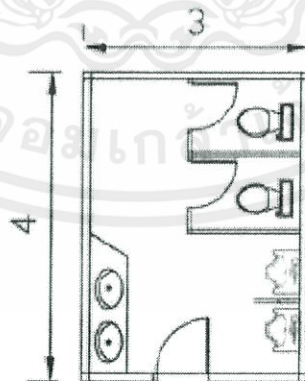
คิดพื้นที่ห้องเก็บแก๊ส $6.00 \times 3.50 = 21.00$ ตร.ม อ้างอิง A

-ห้องน้ำในส่วนช่างเทคนิค (10 คน)

จำนวนคนไม่เกิน 50 คน ใช้จำนวน 1 ห้อง

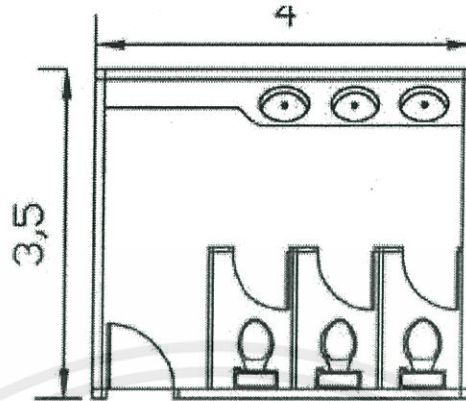
-ห้องน้ำสำหรับเจ้าหน้าที่ 30 คน ประกอบด้วย ชาย และหญิง

คิดพื้นที่ส่วนห้องน้ำชาย $4.00 \times 3.00 = 12.00$ ตร.ม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คิดพื้นที่ส่วนห้องน้ำหญิง $4.00 \times 3.50 = 14.00$ ตร.ม



รวมพื้นที่ฝ่ายช่างทั้งหมด 251.00 ตร.ม

รวมขนาดพื้นที่ ฝ่ายงานเทคนิคทั้งหมด $112.00 + 251 = 363.00$ ตร.ม

3.4.6.3 ส่วนงานระบบและซ่อมบำรุง

-ส่วนห้องเครื่อง

Chiller Water Syste ขนาด $6 \times 10 = 60$ ตร.ม . ใช้รองรับส่วนต่างๆดังนี้

-ส่วนบริหาร

-ส่วนหอประชุม

-ส่วนห้องสมุด

-ส่วนนิทรรศการ

-ห้องเครื่องอื่นๆ

Pump room คิดเป็นพื้นที่ 70 ตร.ม

Machine room คิดเป็นพื้นที่ 80 ตร.ม

Electronic room คิดเป็นพื้นที่ 20 ตร.ม

Transformer room คิดเป็นพื้นที่ 20 ตร.ม

Gas room คิดเป็นพื้นที่ 15 ตร.ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการอื่นเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-ส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่ 7 คน

คิดพื้นที่ส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่ $4.80 \times 3.60 = 17.28$ ตร.ม อ้างอิง A

-ห้องน้ำ

สำหรับเจ้าหน้าที่ประกอบด้วยชาย และหญิง

คิดพื้นที่ส่วนห้องน้ำชาย $4.00 \times 3.00 = 12.00$ ตร.ม

คิดพื้นที่ส่วนห้องน้ำหญิง 14.00 ตร.ม

รวมพื้นที่ส่วนงานระบบและซ่อมบำรุงทั้งหมดคิดเป็น 308 ตร.ม

3.4.6.4 ส่วนดูแลความสะอาด

-ส่วนหัวหน้าดูแลรักษาความสะอาด 1 คน

คิดพื้นที่ส่วนหัวหน้าดูแลรักษาความสะอาด $4.00 \times 3.00 = 12.00$ ตร.ม อ้างอิง A

-ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า 1 คน

คิดพื้นที่เปลี่ยนเสื้อผ้า $10.50 + 12.50 = 23.00$ ตร.ม อ้างอิง B,D

-ห้องเก็บอุปกรณ์ทำความสะอาด 1 คน

คิดพื้นที่ Janitor room $8.00 \times 5.00 = 40.00$ ตร.ม อ้างอิง B

-ที่พักขยะ (Repose Room)

ส่วนเก็บขยะเน่าคิดเป็นพื้นที่ 9 ตร.ม

ส่วนขยะไม่เน่า 3 ตร.ม รวมเป็น 12.00 ตร.ม อ้างอิง B

-Supply Storage

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
คิดพื้นที่ $3.00 \times 5.00 = 15.00$ ตร.ม อ้างอิง B
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้คิดแบบลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รวมพื้นที่ส่วนดูแลรักษาความสะอาดทั้งหมดคิดเป็น 102.5 ตร.ม อ้างอิง B

3.4.6.5 ฝ่ายรักษาความปลอดภัย

-ห้องหัวหน้าฝ่ายรักษาความปลอดภัย และ โทรศัพท์วงจรปิด 3 คน

คิดพื้นที่หัวหน้าฝ่าย และ โทรศัพท์วงจรปิด $3.50 \times 2.70 = 9.45$ ตร.ม อ้างอิง A

-ส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่ 1 คน

คิดเป็นพื้นที่ส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่ $4.80 \times 3.60 = 17.28$ ตร.ม อ้างอิง A

-ยามรักษาการ 3 คน

คิดเป็นพื้นที่ส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่ $(2.10 \times 2.15) \times 3 = 13.50$ ตร.ม

รวมพื้นที่ส่วนดูแลรักษาความปลอดภัยทั้งหมด คิดเป็น 40.00 ตร.ม อ้างอิง A

รวมพื้นที่อาคารสถานที่ทั้งหมด 800.50 ตร.ม

รวมพื้นที่ส่วนสัญจร 20 % ของพื้นที่อาคารสถานที่ทั้งหมด 160 ตร.ม

รวมพื้นที่ทั้งหมด 960.50 ตร.ม

3.4.7 ที่จอดรถ

ส่วนพื้นที่จอดรถ

ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร (พ.ศ. 2544) กำหนดให้

ที่จอดรถ อาคารขนาดใหญ่ 1 คัน / 120 ตร.ม.

ที่จอดรถ สำนักงาน 1 คัน / 60 ตร.ม.

ที่จอดรถ Auditorium 1 คัน / 10 ที่นั่ง

พื้นที่ที่จอดรถยนต์ 1 คัน = 13.75 ตร.ม.

ที่จอดรถคนพิการ 2 คัน / ที่จอดรถ 100 คัน

พื้นที่ที่จอดรถยนต์คนพิการ 1 คัน = 22.80 ตร.ม.

พื้นที่ที่จอดรถบัส 1 คัน = 30.00 ตร.ม.

พื้นที่ที่จอดรถจักรยานยนต์ 1 คัน = 1.20 ตร.ม.

พื้นที่ที่จอดรถยนต์ Service 1 คัน = 15.00 ตร.ม.

พื้นที่ที่จอดรถจักรยาน 1 คัน = 0.90 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ หากมีให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเหตุ : อ้างอิงพื้นที่จาก TIME SAVER STANDARD และข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร

ที่จอดรถ

$$\text{พื้นที่อาคาร} = 9,274.15 \text{ ตร.ม.}$$

$$\text{คิดเป็นที่จอดรถ} = 9274.15/120 = 78 \text{ คัน}$$

$$\text{พื้นที่จอดรถ} = 78 \times 13.75 = 1,072 \text{ ตร.ม.}$$

$$\text{ที่นั่งส่วน Auditorium} = 300 \text{ ตร.ม.}$$

$$\text{คิดที่จอดรถ} = 300 \times 10 = 30 \text{ คัน}$$

$$\text{พื้นที่ที่จอดรถส่วน Auditorium} = 30 \times 13.75 = 412.5 \text{ ตร.ม.}$$

$$\text{ที่จอดรถคนพิการ} = 2 \text{ คัน}$$

$$\text{พื้นที่ที่จอดรถคนพิการ} = 2 \times 22.80 = 45.60 \text{ ตร.ม.}$$

$$\text{พื้นที่จอดรถ} = 1,530 \text{ ตร.ม.}$$

หมายเหตุ อ้างอิงจาก TIME SAVER STANDARD และบัญญัติกรุงเทพมหานคร

ที่จอดรถยนต์เจ้าหน้าที่

$$\text{พื้นที่อาคารสำนักงาน} = 777.5 \text{ ตร.ม.}$$

$$\text{คิดเป็นที่จอด} = 777.5/60 = 13 \text{ คัน}$$

$$\text{พื้นที่จอด} = 13 \times 13.75 = 178.75 \text{ ตร.ม.}$$

หมายเหตุ อ้างอิงจาก TIME SAVER STANDARD และบัญญัติกรุงเทพมหานคร

ที่จอดรถบัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
คิดเป็น 5% จากที่จอดรถยนต์ = $108 \times 5\% = 6$ คัน
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\text{พื้นที่จอดรถบัส} = 6 \times 30 = 180 \text{ ตร.ม.}$$

หมายเหตุ อ้างอิงจาก TIME SAVER STANDARD และบัญญัติกรุงเทพมหานคร

ที่จอดรถจักรยานยนต์

$$\text{คิดเป็น } 15\% \text{ จากที่จอดรถยนต์} = 108 \times 15\% = 17 \text{ คัน}$$

$$\text{พื้นที่จอดรถจักรยานยนต์} = 17 \times 1.20 = 20.40 \text{ ตร.ม.}$$

หมายเหตุ อ้างอิงจาก TIME SAVER STANDARD และบัญญัติกรุงเทพมหานคร

ที่จอดรถ Service

$$\text{คิดเป็น } 30\% \text{ จากที่จอดรถเจ้าหน้าที่} = 13 \times 15\% = 4 \text{ คัน}$$

$$\text{พื้นที่จอดรถยนต์ Service} = 4 \times 15.00 = 60.00 \text{ ตร.ม.}$$

หมายเหตุ อ้างอิงจาก TIME SAVER STANDARD และบัญญัติกรุงเทพมหานคร

ตารางที่ 3.12 สรุปพื้นที่ส่วนพื้นที่จอดรถ

ส่วนพื้นที่จอดรถ	พื้นที่ (ตร.ม.)
ที่จอดรถยนต์	1530.00
ที่จอดรถเจ้าหน้าที่	178.75
ที่จอดรถบัส	180.00
ที่จอดรถจักรยานยนต์	20.40
ที่จอดรถยนต์ Service	60.00
รวมพื้นที่ของพื้นที่จอดรถ	1969.15
พื้นที่สัญญา 50 %	984.58
รวมพื้นที่ทั้งหมด	2953.72

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 รูปพื้นที่ใช้สอยของโครงการ

การกำหนดพื้นที่ใช้สอยอาคารจากแหล่งอ้างอิง ดังนี้

A = AREA ANALYSIS CHART

B = NEUFERT DATA, ARCHITECT'S DATA

C = เกณฑ์โดยทั่วไปของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา

D = เปรียบเทียบจากอาคารตัวอย่าง

E = กฎกระทรวงและมาตรฐานอาคารราชการ

F = การคาดประมาณตามความเหมาะสม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.13 สรุปองค์ประกอบของโครงการ

องค์ประกอบ	หน่วย	จำนวน ผู้ใช้	พื้นที่/คน (ตร.ม)	พื้นที่รวม (ตร.ม)	อ้างอิง
ส่วนนิทรรศการถาวร					
ประวัติวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	1			625	B,C
วิทยาศาสตร์ชีววิทยา	1			625	B,C
ร่างกายของเรา	1			300	B,C
วิทยาศาสตร์โลก	1			625	B,C
วิทยาศาสตร์ฟิสิกส์	1			625	B,C
ส่วนนิทรรศการชั่วคราว	1			600	B,C
นิทรรศการกลางแจ้ง	1				B,C
สวนวิทยาศาสตร์	1			930	B,C
ลานกิจกรรม	1			620	B,C
พื้นที่สัญญา 30%	1			1767	B,C
รวมพื้นที่จัดนิทรรศการ	1			5890	
พื้นที่สัญญา 30% ของส่วนนิทรรศการ	1			1,767	
รวมพื้นที่ทั้งหมด				7,657	
ส่วนเผยแพร่ข้อมูลความรู้					
ห้องสมุด				411.88	
Ominimax theater					
พื้นที่บรรยาย+circulation	1	150	0.55	172	A
ห้องเก็บอุปกรณ์	1			72.50	A
คิดพื้นที่สัญญา 20%				50.00	
รวมพื้นที่ส่วนแสดงห้องฟ้าจำลอง				301.75	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.13 สรุปองค์ประกอบของโครงการ (ต่อ)

องค์ประกอบ	หน่วย	จำนวน ผู้ใช้	พื้นที่/คน (ตร.ม)	พื้นที่รวม (ตร.ม)	อ้างอิง
ห้องประชุม B	1				
ที่นั่งประชุม	1	150	0.55	82.50	A
พื้นที่สัญญา 30%				24.75	
รวมพื้นที่ทั้งหมด				107.25	
ห้องควบคุมระบบเสียง และภาพฉาย	1			23.40	A
ห้องพักรับแขก	1	1		17.30	A
ห้องเก็บอุปกรณ์ทางเทคนิค	1			8.00	B
พื้นที่ห้องน้ำหญิง	1	200		28.00	B,D
พื้นที่ห้องน้ำชาย	1	200		24.00	B,D
รวมพื้นที่ห้องประชุม	1			268.00	
คิดเส้นทางสัญจร 20%	1			51.00	
รวมพื้นที่ทั้งหมด				319.00	
ส่วนทดลองวิทยาศาสตร์	2	50	1.6	298.50	C
พื้นที่ส่วนกลาง 40%	1			134.50	C
ห้องเก็บและจัดเตรียมอุปกรณ์	1			18.00	B
ห้องพนักงานเทคนิค	1			16.00	B
ห้องผลิตและซ่อมแซมอุปกรณ์	1			20.00	B
รวมส่วนทดลองวิทยาศาสตร์				655.00	
คิดพื้นที่สัญญา 20%				131.00	
รวมพื้นที่ทั้งหมด				786.00	
ห้องปฐมพยาบาล	1	3		21.50	A
คิดพื้นที่ส่วนเผยแพร่ข้อมูลทั้งหมด				2,082	
คิดพื้นที่สัญญา 20%				416	
รวมพื้นที่ทั้งหมด				2,378	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.13 สรุปองค์ประกอบของโครงการ (ต่อ)

องค์ประกอบ	หน่วย	จำนวน ผู้ใช้	พื้นที่/คน (ตร.ม)	พื้นที่รวม (ตร.ม)	อ้างอิง
ส่วนสำนักงาน โครงการ					
ห้องผู้อำนวยการ	1	1		20.00	A
ห้องรองผู้อำนวยการ	1	1		15.75	A
ห้องเลขานุการ	1	1		6.50	A
ห้องประชุม	1	10		41.00	B
ห้องน้ำชาย	1	15		12.00	B,D
ห้องน้ำหญิง	1	15		14.00	B,D
รวมพื้นที่ฝ่ายบริหาร				109.00	
ฝ่ายวิชาการ					
ห้องหัวหน้าฝ่ายวิชาการ	1	1		13.50	A
ส่วนทำงานภัณฑารักษ์	1	4		5.40	A
รวมพื้นที่ทั้งหมด				25.00	
ฝ่ายสารบัญชารพิมพ์	1	1		13.50	A
ส่วนสำนักงานฝ่ายธุรการ	1	2	5.40	10.80	A
เจ้าหน้าที่พิมพ์ดีด	1	1	1.75	1.75	A
Card Catalogue	1	2	1.28	2.56	
รวมพื้นที่ฝ่ายบัญชี				33.77	
ฝ่ายแผนงานและโครงการ					
หัวหน้าฝ่ายแผนงานและโครงการ	1	1		13.50	A
ส่วนวางแผนงาน	1	4		21.60	A
ห้องเจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์	1	6		30.00	A
รวมพื้นที่ฝ่ายงานและโครงการทั้งหมด				88.38	
รวมพื้นที่ฝ่ายงานและโครงการทั้งหมด				88.38	
ฝ่ายการเงินและการบัญชี					
ห้องหัวหน้าฝ่าย	1	1		13.50	A
ส่วนทำงานฝ่าย	1	2		10.80	A
ฝ่ายงานพัสดุ	1	2		10.80	A

ตารางที่ 3.13 สรุปองค์ประกอบของโครงการ (ต่อ)

องค์ประกอบ	หน่วย	จำนวน ผู้ใช้	พื้นที่/คน (ตร.ม)	พื้นที่รวม (ตร.ม)	อ้างอิง
เจ้าหน้าที่พิมพ์ดีด	1	1		1.75	A
รวมพื้นที่ฝ่ายการเงิน				43.00	
ส่วนกลาง					
ส่วนพักผ่อน	1	1		17.30	A
ห้องน้ำชาย	1	15		12.00	A
ห้องน้ำหญิง	1	15		14.00	A
รวมพื้นที่ส่วนกลางทั้งหมด				43.00	
รวมพื้นที่ส่วนสำนักงานทั้งหมด				414.50	
ส่วนสนับสนุนการแสดงผล					
โถง	1			20.00	
ส่วนจัดเตรียมนิทรรศการ	1			370.00	A,C
ลานรับรองวัสดุการแสดงผล	1			80.00	A,C
คลังพิพิธภัณฑ์	1			465.00	A,C
ห้องตรวจเช็คเจ้าหน้าที่	1	2		10.80	A
ห้องเก็บของรถตรวจเช็ค	1			30.00	A,C
ห้องเก็บพัสดุ และอุปกรณ์	1			30.00	A,C
ห้องเก็บวัสดุจัดแสดง	1			30.00	B
ส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่	1			17.28	A
ห้องน้ำชาย	1	15		12.00	A
ห้องน้ำหญิง	1	15		14.00	A
รวมพื้นที่สนับสนุนจัดแสดงทั้งหมด				820.00	
พื้นที่สัญญา 20%				164.00	
รวมพื้นที่การจัดแสดง				984.00	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.13 สรุปองค์ประกอบของโครงการ (ต่อ)

องค์ประกอบ	หน่วย	จำนวน ผู้ใช้	พื้นที่/คน (ตร.ม)	พื้นที่รวม (ตร.ม)	อ้างอิง
ส่วนบริการสาธารณะ					
โรงพักคอย	1	250	0.64	160	A
ส่วนติดต่อสอบถาม	1	2	2.50	5.00	B
บริเวณฝากของ	1			20.00	B
โทรศัพท์สาธารณะ	3		0.80	2.40	A
ส่วนรับประทานอาหาร					
ที่นั่ง	1	450		645.00	A,C
ร้านอาหาร	4	4	16	64.00	A,B
ส่วนเก็บอาหาร	1	1		24.00	A,B
ห้องน้ำชาย	1	100		12.00	
ห้องน้ำหญิง	1	100		14.00	
ร้านขายของที่ระลึก	1			55.00	B
ร้านขายหนังสือ	1			60.00	B
รวมส่วนบริการสาธารณะ				1,061.5	
คิดพื้นที่สัญญา 20%				1,061.5	
รวมส่วนบริการสาธารณะ				1,061.5	
ฝ่ายอาคารสถานที่					
ฝ่ายออกแบบ	1	1		13.50	A
ห้องช่างภาพ	1	2		23.00	A
ห้องหุ่นจำลอง	1	5		27.50	A,C
ห้องทำงานฝ่ายศิลป์	1	3		24.00	A,C
รวมห้องทำงานฝ่ายศิลป์				112.00	
ห้องปฏิบัติงานอิเล็กทรอนิกส์	1	5		27.50	A,C
ห้องปฏิบัติงาน ไม้,พลาสติก,กระจก	1	1		54.00	A,C
ห้องเก็บวัสดุ	1			20.00	A,C

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับอ้างอิงงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.13 สรุปองค์ประกอบของโครงการ (ต่อ)

องค์ประกอบ	หน่วย	จำนวน ผู้ใช้	พื้นที่/คน (ตร.ม)	พื้นที่รวม (ตร.ม)	อ้างอิง
ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งตัวเจ้าหน้าที่	1	10	0.70	70.00	A
ห้องเก็บถังแก๊ส	2			21.00	A
ห้องน้ำชาย	1	15		12.00	
ห้องน้ำหญิง	1	15		14.00	
รวมพื้นที่ฝ่ายช่างทั้งหมด				251.00	
ส่วนงานระบบและซ่อมบำรุง					
ส่วนห้องเครื่อง					
Chiller Water System	1			60.00	
Pump room	1			70.00	
Machine room	1			80.00	
Electronic room	1			20.00	
Transformer room	1			20.00	
Gas room	1			15.00	
ส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่	1	7		17.28	A
ห้องน้ำชาย	1			12.00	
ห้องน้ำหญิง	1			14.00	
รวมพื้นที่ส่วนงานระบบและซ่อมบำรุง ทั้งหมดคิดเป็น				308.00	
ส่วนดูแลความสะอาด	1	1		12.00	A
ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า	1	1		12.50	A
ห้องเก็บอุปกรณ์ทำความสะอาด	1	1		40.00	A
ที่พักขยะเน่า	1			9.00	B
ที่พักขยะไม่เน่า	1			12.00	B
Supply storage	1			15.00	B
ส่วนดูแลรักษาความสะอาดทั้งหมด				102.50	

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษายเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น ถ้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.13 สรุปองค์ประกอบของโครงการ (ต่อ)

องค์ประกอบ	หน่วย	จำนวน ผู้ใช้	พื้นที่/คน (ตร.ม)	พื้นที่รวม (ตร.ม)	อ้างอิง
ห้องหัวหน้าฝ่าย และ โทรทัศน์วงจรปิด	1	1		9.45	A
ส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่	1	1		18.00	A
ห้องยาม	1	3		13.50	A
รวมพื้นที่ส่วนดูแลรักษาความปลอดภัย				40.00	A
รวมพื้นที่อาคารสถานที่ทั้งหมด				800.50	
รวมพื้นที่สัญญา 20%				160.00	
รวมพื้นที่ทั้งหมด				960.50	
ที่จอดรถ				2953.72	
รวมพื้นที่ทั้งหมดของโครงการ				17,038.00	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การกำหนดที่ตั้งโครงการและรายละเอียดทางกายภาพที่ตั้งโครงการ

4.1 เกณฑ์ในการเลือกทำเลที่ตั้งโครงการ

4.1.1 ความสัมพันธ์ของผู้ใช้โครงการ

วิเคราะห์จากพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ

4.1.1.1 ผู้ใช้โครงการเน้นเด็กนักเรียนมาเป็นหมู่คณะ ที่สนใจศึกษา ในการรับบริการ ดังนั้นจึงควรอยู่ในแถบที่อยู่อาศัยและสถานศึกษาในระดับประถมและมัธยม เพื่อที่จะให้โรงเรียน หรือเด็กนักเรียนสามารถเดินทางมาได้สะดวก และประหยัดเวลาในการเดินทาง

4.1.1.2 ผู้ใช้โครงการหลักคือเด็ก นักเรียน นักศึกษา โดยส่วนใหญ่เดินทางมาศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาโดยโรงเรียนจะพามาที่สนใจศึกษา หรือ ผู้ปกครองพามา ดังนั้นควรมีการคมนาคมที่สะดวก มีรถโดยสารประจำทางผ่านตลอด และติดถนนหลักมีทางเท้าที่ปลอดภัย

4.1.2 ความสัมพันธ์ที่ตั้งโครงการกับผังเมือง

4.1.2.1 วิเคราะห์ด้านผังเมือง

1. โครงการศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาเป็นโครงการที่เด็ก นักเรียน มาศึกษาความรู้ในรูปแบบการศึกษานอกห้องเรียน เน้นการปฏิบัติดังนั้นที่ตั้งควรจะมีเนื้อที่กว้าง สามารถทำกิจกรรมการทดลองกลางแจ้งได้อย่างสะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสาร 2. การที่ศูนย์มีความต้องการในการใช้เนื้อที่มาก และมีการทดลองต่างๆ ซึ่งอาจเกิดการก้า
ไม่ว่ากรณีใด รบกวนบริเวณใกล้เคียง ดังนั้นจึงควรเลือกสถานที่ที่ไม่แออัด ห่างไกลจากชุมชนที่มีการนำไปใช้

3. ศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นหน่วยงานของรัฐบาล การเลือกที่ตั้งควรเลือกบริเวณที่ราคาที่ดินไม่แพงมากเนื่องจากรัฐบาลมีงบประมาณจำกัด

4. ควรอยู่บริเวณที่ระบบสาธารณูปโภคเข้าถึง

5. ไม่ควรอยู่ในเขตที่มีโรงงานอุตสาหกรรม ฝุ่นละออง และเสียงรบกวนจากเครื่องจักรกล

4.1.3 ความสัมพันธ์ที่ตั้งโครงการกับสภาพแวดล้อม

4.1.3.1 วิเคราะห์จากความต้องการของโครงการ

1) โครงการศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา เป็นโครงการด้านการศึกษาควรตั้งอยู่ในสถานที่ที่มีสภาพแวดล้อมที่ดี มีบรรยากาศที่เหมาะสมแก่การเรียนรู้ เพื่อให้เด็กที่เข้ามาในโครงการเกิดความสนใจในการเรียนรู้มากขึ้น

2) ไม่มีมลภาวะต่างๆที่รบกวนเด็กเพื่อให้เด็กมีสมาธิในการเรียนรู้ตลอดได้อย่างเต็มที่

4.2 เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ

ในการพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ ได้คำนึงถึงความเหมาะสมและสอดคล้องระหว่างความต้องการของโครงการ พฤติกรรมของผู้ใช้งาน และขนาดของโครงการ ซึ่งความสอดคล้องของทั้ง 2 ส่วนนี้ยังมีเกณฑ์ในการเลือกที่ตั้งโครงการ โดยมีการคำนึงถึงสภาพแวดล้อมที่อยู่รอบๆที่ตั้งโครงการเป็นสำคัญด้วย ซึ่งมีรายละเอียดและปัจจัยด้านอื่นๆดังต่อไปนี้

การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั้นควรเลือกที่ตั้งที่เหมาะสมเพื่อที่จะได้เป็นประโยชน์ต่อเด็ก และประชาชน

การเลือกพิจารณาที่ตั้งแบ่งเป็นเกณฑ์ดังนี้

4.2.1 การพิจารณาเลือกที่ตั้งระดับจังหวัด

4.2.2 การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการในระดับอำเภอ

4.2.3 การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการในระดับที่ตั้ง

4.2.4 การเลือกพิจารณาที่ตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับนำไปใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
4.2.3 การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการในระดับที่ตั้ง
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.1 การพิจารณาเลือกที่ตั้งระดับจังหวัด

ในกรุงเทพมหานครนั้นมีศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์แห่งชาติอยู่ ซึ่งตั้งอยู่บริเวณถนนเอก-มัย แต่เนื่องจากศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์แห่งชาติได้ก่อสร้างมาเป็นเวลานานทำให้อุปกรณ์ต่างๆ สื่อการสอน รวมถึงอาคารสถานที่มีความทรุดโทรมเป็นอย่างมาก และไม่มีเทคโนโลยีทางการศึกษาที่รองรับการศึกษาในสังคมยุคปัจจุบัน ดังนั้นจึงมีแนวคิดที่จะสร้างศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีแห่งใหม่ขึ้น ในกรุงเทพมหานครแต่เนื่องจากจังหวัดกรุงเทพมหานครมีการใช้พื้นที่พื้นที่ค่อนข้างหนาแน่นและเน้นการใช้ประโยชน์ทางด้านเศรษฐกิจเป็นส่วนใหญ่ จึงได้ศึกษาพื้นที่บริเวณปริมณฑลของกรุงเทพมหานครแทน โดยมีหลักเกณฑ์การเลือกพื้นที่จากหลักการขยายตัวของกรุงเทพมหานคร (EBMR-Extended Bangkok Metropolitan Region) ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 4 กลุ่มย่อย

1. BMR Sub-region ได้แก่จังหวัดกรุงเทพมหานคร และจังหวัด ปริมณฑลอีก 5 จังหวัด ได้แก่สมุทรปราการ ปทุมธานี สมุทรสาคร นครปฐม และนนทบุรี เขตนี้มีลักษณะเด่นของพื้นที่ คือ เป็นศูนย์กลางของกิจกรรมด้านการเงิน การศึกษา เป็นศูนย์รวมของหน่วยงานด้านเทคนิคต่างๆ ด้านธุรกิจ รวมถึงธุรกิจแฟชั่น

2. Central Sub-region มีทั้งหมด 3 จังหวัด คือ สระบุรี อ่างทอง และ พระนครศรีอยุธยา เป็นพื้นที่ที่มีความเด่นชัดในด้านอุตสาหกรรมการเกษตร ที่ครอบคลุมตั้งแต่กระบวนการการผลิตผลผลิตที่ป้อน โรงงานอุตสาหกรรม และบริการที่เกี่ยวข้องกับการผลิต นอกจากนี้ยังเป็นศูนย์กลางในการผลิตวัตถุดิบที่ใช้ในการก่อสร้าง

3. East Sub-region มีทั้งหมด 5 จังหวัด คือ นครนายก ปราจีนบุรี ชลบุรี ฉะเชิงเทรา และระยอง เป็นพื้นที่ของอุตสาหกรรมหนัก เป็นศูนย์กลางที่เข้าถึงท่าเรือสำคัญ ที่รวมถึงระบบการบริการเรือขายต่าง ๆ มีศักยภาพที่จะเป็นศูนย์กลางด้านวิจัยและพัฒนา ที่รวมถึง การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์

4. West Sub-region มีทั้งหมด 5 จังหวัด คือ สุพรรณบุรี ราชบุรี กาญจนบุรี เพชรบุรี และสมุทรสงคราม พื้นที่นี้เป็นแหล่งท่องเที่ยว และแหล่งสำนักงานที่สำคัญ มีอุตสาหกรรมที่ผลิต ไม่ว่าจะเป็นการผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีสูง และ software ต่าง ๆ

จากการวิเคราะห์ศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั้นอยู่ในหมวดหมู่ด้านการศึกษาจึงได้นำ BMR Sub-region มาวิเคราะห์เพิ่มเติม ได้แก่จังหวัด ปทุมธานี สมุทรสาคร นครปฐม สมุทรปราการ และนนทบุรี

หลักในการเลือกพิจารณาเลือกจังหวัด

4.2.1.1 สถานที่ตั้ง ควรเป็นจังหวัดมีระบบการคมนาคมที่สะดวก ใช้เวลาในการเดินทางจากกรุงเทพมหานครไปจังหวัดนั้นๆไม่นานมาก และควรอยู่ในบริเวณที่มีสถานศึกษาหลายแห่ง เพื่อที่จะสามารถมาใช้บริการจากศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ตารางที่ 4.1 แสดงระยะทางจากกรุงเทพถึงจังหวัดต่างๆ

จังหวัด	ระยะทางจาก กรุงเทพ (กิโลเมตร)
ปทุมธานี	46
สมุทรสาคร	36
นครปฐม	56
สมุทรปราการ	29
นนทบุรี	20

ที่มา : กรมทางหลวง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.1.2 จำนวนประชากร จังหวัดที่เหมาะสมในการเลือกเป็นที่ตั้งโครงการควรมีจำนวนค่อนข้างมากเพื่อเป็นประโยชน์แก่โครงการและคนในจังหวัดนั้น

ตารางที่ 4.2 แสดงจำนวนประชากรในจังหวัดปริมณฑลของกรุงเทพมหานคร

จังหวัด	ชาย	หญิง	รวม
ปทุมธานี	480,467	530,431	1,010,898
สมุทรสาคร	241,183	257,915	499,098
นครปฐม	415,745	450,319	866,064
สมุทรปราการ	579,927	623,296	1,203,223
นนทบุรี	527,269	595,358	1,122,627

ที่มา : สำนักทะเบียนกลาง กรมการปกครอง เรื่องจำนวนราษฎรทั่วราชอาณาจักร แยกเป็นกรุงเทพมหานครและจังหวัดต่าง ตามหลักฐานทางทะเบียนราษฎร ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2554

4.2.1.3 เป็นจังหวัดที่มีการส่งเสริมการท่องเที่ยวในลักษณะการเรียนรู้ เช่น พิพิธภัณฑ์ ศูนย์การเรียนรู้ต่างๆ โดยศึกษาจากแหล่งท่องเที่ยวในจังหวัดนั้นๆ

-จังหวัดปทุมธานี มีสถานที่ท่องเที่ยวในลักษณะศูนย์การเรียนรู้ ได้แก่ องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษารังสิต หอจดหมายเหตุแห่งชาติ พิพิธภัณฑ์การเกษตร เฉลิมพระเกียรติ พิพิธภัณฑ์โชคชัย พิพิธภัณฑ์สถานเครื่องถ้วยเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

-จังหวัดสมุทรสาคร มีสถานที่ท่องเที่ยวในลักษณะศูนย์การเรียนรู้ ได้แก่ พื้นที่ศึกษาธรรมชาติป่าชายเลนอ่าวมหาชัย

-จังหวัดนครปฐม สถานที่ท่องเที่ยวในลักษณะศูนย์การเรียนรู้ ได้แก่ เจษฎาเทคนิคมิวเซียม พิพิธภัณฑ์หุ่นขี้ผึ้งไทย สวนสมุนไพรสิริรุกษชาติ พิพิธภัณฑ์ภาพยนตร์ไทย ลานแสดงช้างและฟาร์มจระเข้สามพราน พิพิธภัณฑ์วิถีชาวนาไทย

-จังหวัดสมุทรปราการ สถานที่ท่องเที่ยวในลักษณะศูนย์การเรียนรู้ ได้แก่ เมืองโบราณ ฟาร์มจระเข้ และสวนสัตว์สมุทรปราการ พิพิธภัณฑ์ช้างเอราวัณ พิพิธภัณฑ์ทหารเรือ พิพิธภัณฑ์หัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า เลี้ยวเฉลิมพระเกียรติ ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-จังหวัดนนทบุรี สถานที่ท่องเที่ยวในลักษณะศูนย์การเรียนรู้ ได้แก่ พิพิธภัณฑ์จังหวัดนนทบุรี กวามอาม่า่น(พิพิธภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา)

ตารางที่ 4.3 แสดงการพิจารณาเลือกที่ระดับจังหวัด

เกณฑ์ใน	จังหวัด				
	ปทุมธานี	สมุทรสาคร	นครปฐม	สมุทรปราการ	นนทบุรี
สถานที่ตั้ง (ระยะทาง)	2	3	2	4	4
จำนวน ประชากร (คน)	3	2	3	4	4
ศูนย์การ เรียนรู้ (ความ น่าสนใจ)	4	1	3	4	1
รวม	9	6	8	12	9

หลักเกณฑ์การให้คะแนนแบ่งออกเป็น 4 ระดับ

การให้คะแนน ระดับ 4 หมายถึง ดีมาก
ระดับ 3 หมายถึง ดี
ระดับ 2 หมายถึง พอใช้
ระดับ 1 หมายถึง ไม่ดี

สรุป จังหวัดสมุทรปราการเป็นจังหวัดที่เหมาะสมที่สุดในการตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2 การพิจารณาเลือกที่ตั้งในระดับอำเภอ



รูปที่ 4.1 แสดงอำเภอในจังหวัดสมุทรปราการ

ในจังหวัดสมุทรปราการมีอำเภอทั้งหมด 6 อำเภอ ได้แก่ อำเภอเมืองสมุทรปราการ อำเภอบางบ่อ อำเภอบางพลี อำเภอพระประแดง อำเภอพระสมุทรเจดีย์ อำเภอบางเสาธง

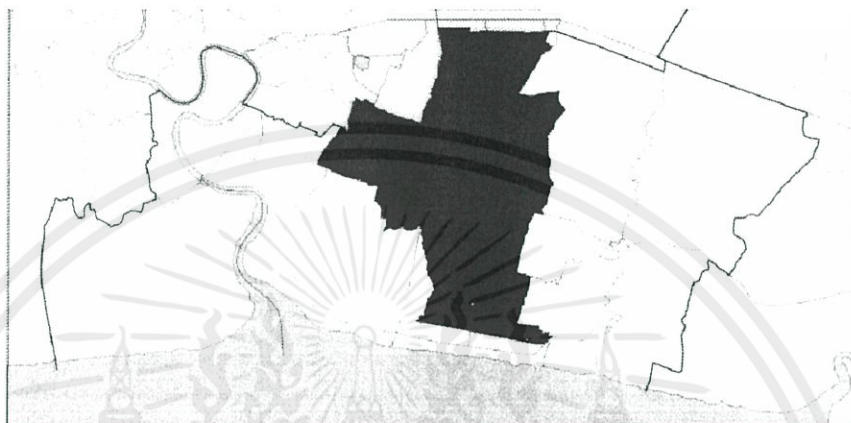
ตารางที่ 4.4 แสดงสภาพพื้นที่แต่ละอำเภอในจังหวัดสมุทรปราการ

อำเภอในจังหวัดสมุทรปราการ	สภาพพื้นที่
1. อำเภอเมืองสมุทรปราการ	ดอนใต้ เป็นที่ราบลุ่มชายทะเล มีน้ำท่วมถึงตลอดปี ดอนเหนือ เป็นแหล่งอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ อาคารพาณิชย์ และอาคารบ้านเรือนที่อยู่อาศัยหนาแน่น
2. อำเภอบางบ่อ	เป็นพื้นที่เกษตรกรรม นิยมเลี้ยงกุ้ง ทำนา และเลี้ยงปลา
3. อำเภอบางพลี	ปัจจุบันมีการขยายตัวของเมืองทำให้เปลี่ยนจากพื้นที่เกษตรกรรมเป็นชุมชน มีโรงงานอุตสาหกรรม อาคารพาณิชย์ และบ้านจัดสรร
4. อำเภอพระประแดง	ชุมชนค่อนข้างหนาแน่น มีโรงงานขนาดใหญ่ ขนาดกลาง ขนาดเล็ก อาคารพาณิชย์ ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ อุตสาหกรรม
5. อำเภอพระสมุทรเจดีย์	เป็นโรงงานอุตสาหกรรมส่วนใหญ่
6. อำเภอบางเสาธง	เป็นพื้นที่เกษตรกรรมเป็นส่วนใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับศึกษาและใช้อ้างอิงเท่านั้น ไม่ควรนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาความพร้อมในการเลือกที่ตั้งด้านต่างๆ เช่น ความพร้อมด้านสังคม วัฒนธรรม ด้านสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการเรียนรู้ การลงทุน และข้อกำหนด มี 2 อำเภอที่อยู่ในขอบข่ายที่กล่าวมา ได้แก่ อำเภอเมืองสมุทรปราการ และ อำเภอบางพลี

4.2.2.1 อำเภอบางพลี



รูปที่ 4.2 แสดงตำแหน่งอำเภอบางพลี

ข้อมูลพื้นฐานอำเภอบางพลี

บางพลี เป็นอำเภอที่มีพื้นที่มากที่สุดในจังหวัดสมุทรปราการ และเป็นที่ตั้งของท่าอากาศยาน

สุวรรณภูมิ

ข้อมูลทางสถิติ

พื้นที่ 323.88 ตร.กม.

ประชากร 205,149 คน (พ.ศ. 2554)

ความหนาแน่น 633.41 คน/ตร.กม.

ที่ตั้งและอาณาเขต

ทิศเหนือ ติดต่อกับ เขตลาดกระบัง(กรุงเทพมหานคร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ทิศตะวันออก ติดต่อกับ อำเภอบางเสาธง มีถนนเข้าวัดหัวคู คลองหนองงูเห่า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
 คลองบางนา ถนนวัดศรีวารีน้อย คลองเสาระหงษ์

คลองสำโรง คลองโกงประทุน คลองลาดห้วย และ
คลองโกงประทุนเป็นเส้นแบ่งเขต

ทิศใต้ ติดต่อกับ อำเภอบางบ่อและอำเภอเมืองสมุทรปราการ มีคลองโกง
ประทุนและคลองสามเป็นเส้นแบ่งเขต

ทิศตะวันตก ติดต่อกับ อำเภอเมืองสมุทรปราการ เขตบางนา และเขต
ประเวศ (กรุงเทพมหานคร) มีคลองบางเหี้ยน้อย คลอง
บางกระบือ คลองกุ่มพารา คลองทับนาง คลองสำโรง
คลองหนองกระทู้ คลองบางนา คลองสาหร่าย คลอง
หนองตาคำ คลองปลัดเปรียง คลองต้นตาล แนวคันนา
แบ่งเขตระหว่าง กรุงเทพมหานครกับ จังหวัด
สมุทรปราการ คลองอาจารย์เกตุ คลองสลุด คลอง
ปากน้ำ คลองสิงห์โต คลองขันแตก และคลองตาพุกเป็น
เส้นแบ่งเขต

การแบ่งเขตการปกครอง

อำเภอบางพลีแบ่งเขตการปกครองย่อยเป็น 6 ตำบล

1. บางพลีใหญ่
2. บางแก้ว
3. บางปลา
4. บางโคลง
5. ราชاتهวะ
6. หนองปรือ

ข้อมูลด้านคมนาคม

เอกสารนี้เป็นเอกสารต้นฉบับที่จัดทำขึ้นโดยกรมการขนส่งทางบก กระทรวงคมนาคม
ไม่ว่ากรณีใด ๆ หนึ่ง

ถนนสายหลัก ได้แก่ ถนนบางนา-บางปะกง(ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 34) ถนนเทพารักษ์ (ทาง
หลวงแผ่นดินหมายเลข 3268) ถนนกิ่งแก้ว (ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3256) ถนนตำรุ้-บาง

พลี (ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3256) ถนนกาญจนาภิเษก (ทางหลวงพิเศษหมายเลข 9) ทางเข้าท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ถนนเลียบบคลองระบายน้ำบริเวณท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ

ถนนสายรอง ได้แก่ ถนนวัดหนามแดง ถนนจตุรโชคชัย ถนนวัดศรีวารีน้อย ถนนวัดบางปลาชอยวัดบางโกลนนอก

สถานที่ท่องเที่ยว

วัดบางพลีใหญ่ใน (วัดหลวงพ่อโต)

วัดบางพลีใหญ่กลาง (วัดพระนอน)

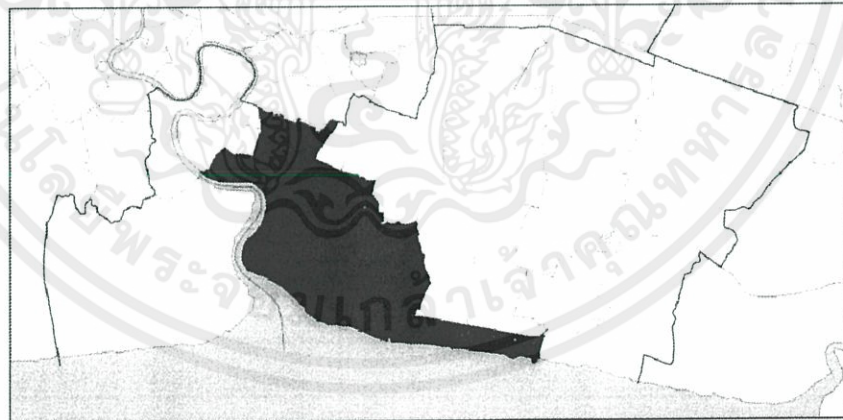
ตลาดน้ำโบราณบางพลี

ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ

หนองงูเห่าฟาร์ม

ศูนย์การค้าเมกาบางนา

4.2.2.2 อำเภอเมืองสมุทรปราการ



รูปที่ 4.3 แสดงตำแหน่งอำเภอเมืองสมุทรปราการ

ข้อมูลพื้นฐานอำเภอเมืองสมุทรปราการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น เป็นอำเภอหนึ่งในจังหวัดสมุทรปราการ ตั้งอยู่บริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยาตรงข้ามกับอำเภอ

พระสมุทรเจดีย์ นอกจากนี้เป็นที่ตั้งของศาลากลางจังหวัดแล้ว อำเภอเมืองสมุทรปราการยังเป็นที่ตั้ง

ของศาลเด็กและเยาวชน ห้องสมุดประชาชน และทำรถโดยสารประจำทางสายต่าง ๆ รวมทั้งเป็น บริเวณที่จัดงานพระสมุทระเจดีย์ของทุกปี

ข้อมูลสถิติ

พื้นที่ 190.557 ตร.กม.

ประชากร 506,997 คน (พ.ศ. 2554)

ความหนาแน่น 2,660.60 คน/ตร.กม.

ที่ตั้งและอาณาเขต

ทิศเหนือ	ติดต่อกับ	เขตบางนา (กรุงเทพมหานคร) มีแนวแบ่งเขตการปกครองระหว่าง กรุงเทพมหานครกับจังหวัดสมุทรปราการ และถนนแบริ่ง (สุขุมวิท 107) เป็นเส้นแบ่งเขต
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับ	อำเภอบางพลีและอำเภอบางบ่อ มีคลองหนองกระทุ่ม คลองสำโรง คลองทับนาง คลองกุ่มพารา คลองบางกระบือ คลองบางเหี้ยน้อย คลองสาม คลองหัวเกลือ คลองชลประทาน คลองด่านน้อย และคลองลึกเป็นเส้นแบ่งเขต
ทิศใต้		จรดอ่าวไทย
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับ	อำเภอพระสมุทรเจดีย์ และอำเภอพระประแดง มีแนวกึ่งกลางแม่น้ำเจ้าพระยา คลองบางฝ้าย คลองขุด และ ถนนทางรถไฟสายเก่าเป็นเส้นแบ่งเขต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแบ่งเขตการปกครอง

อำเภอเมืองสมุทรปราการแบ่งเขตปกครองย่อยออกเป็น 13 ตำบล

1. ปากน้ำ
2. สำโรงเหนือ
3. บางเมือง
4. ท้ายบ้าน
5. บางปูใหม่
6. แพรกษา
7. บางโปรง
8. บางปู
9. บางค้อวน
10. บางเมืองใหม่
11. เทพารักษ์
12. ท้ายบ้านใหม่
13. แพรกษาใหม่

การคมนาคม

ถนนสายหลัก ได้แก่ ถนนสุขุมวิท ถนนเทพารักษ์ ถนนศรีนครินทร์ ถนนตำหรุ-บางพลี ถนนสายลวด ถนนปู่เจ้าสมิงพราย ถนนทางรถไฟสายเก่า ถนนกาญจนาภิเษก (ทางพิเศษบางพลี – สุขสวัสดิ์) ถนนท้ายบ้าน ถนนแพรกษา

ถนนสุขุมวิท 78 เชื่อมถนนรถไฟสายเก่า ถนนแบริ่ง (สุขุมวิท 107) เชื่อมถนนศรีนครินทร์ ถนนวัดด่านสำโรง(สุขุมวิท 113) เชื่อมถนนศรีนครินทร์ ถนนวัดหนามแดง เชื่อมถนนกิ่งแก้วในเขตอำเภอบางพลี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคมนาคมทางน้ำ

การคมนาคมทางน้ำ ได้แก่ แม่น้ำเจ้าพระยา มีท่าเรือวิบูลย์ศรีบริการเรือข้ามฟากไปยังอำเภอพระสมุทรเจดีย์ ส่วนคลองที่สำคัญ ได้แก่ คลองสำโรง คลองบางปิ้ง คลองแพรกษา คลองขุด (เลียบบถนนตำรุ-บางพลี) และคลองชลประทาน (เลียบบถนนสุขุมวิท)



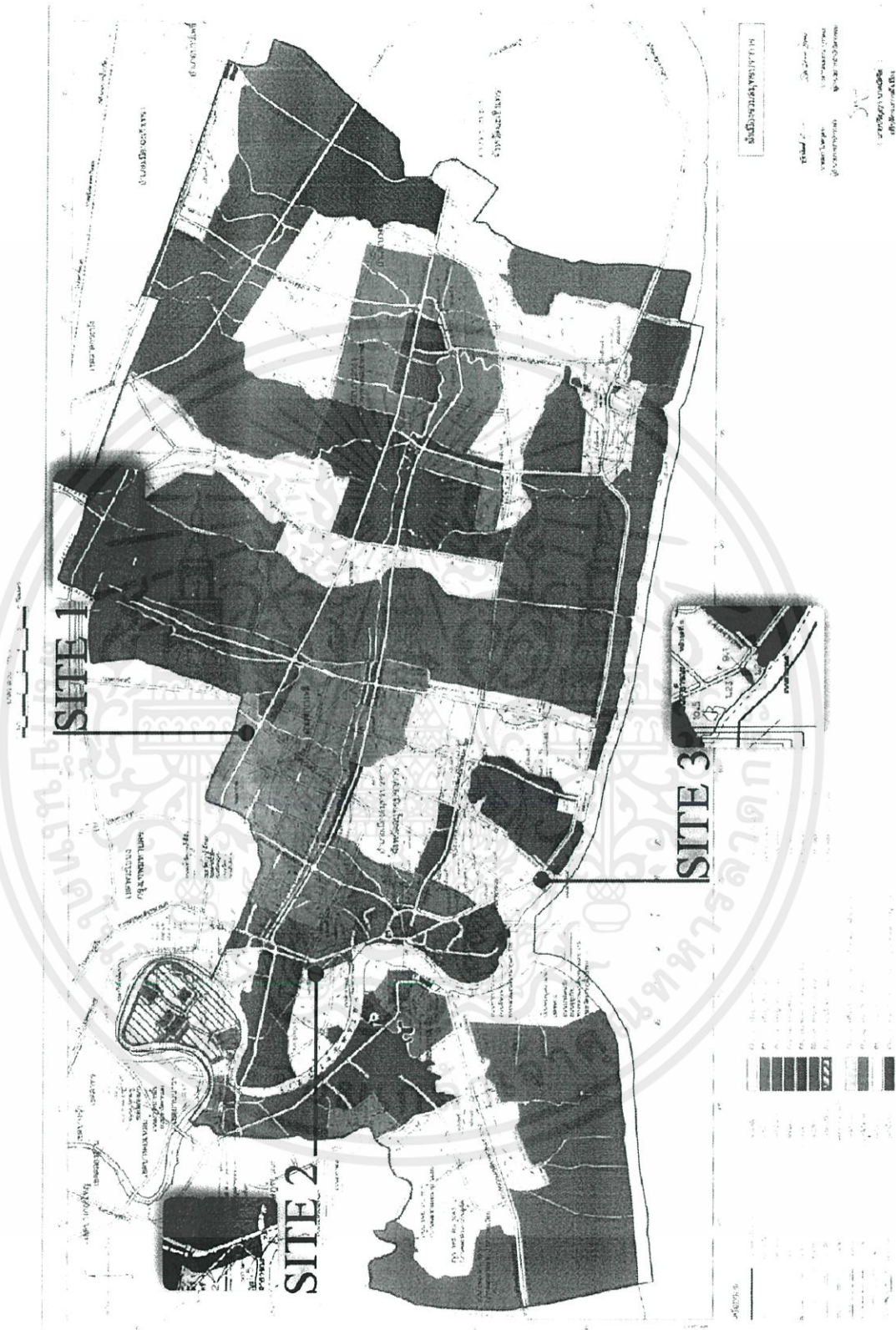
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.4 แสดงตำแหน่งที่ตั้งโครงการทั้ง 3 ที่ตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนที่กายภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินและผังเมืองจังหวัดสมุทรปราการ
หน้า 28 จาก 46



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ 4.5 แสดงผังเมืองจังหวัดสมุทรปราการนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.3 การพิจารณาเลือกที่ตั้ง

4.2.3.1 แปลงที่ดินโครงการที่ 1

ที่ตั้งโครงการ 1 บริเวณริมถนนบางนา-ตราด ตำบลบางแก้ว อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ

ขนาดที่ดิน = 29,586 ตร.ม.(18.4ไร่)

อาณาเขต

ทิศเหนือ ติดกับ ถนนบางนา-ตราด

ทิศตะวันออก ติดกับ ถนนราชวินิตบางแก้ว

ทิศใต้ ติดกับ ที่ดินว่างเปล่า

ทิศตะวันตก ติดกับ ที่ดินว่างเปล่า



รูปที่ 4.6 ภาพถ่ายทางอากาศแสดงขนาดและตำแหน่งที่ตั้งโครงการที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสำคัญของย่าน และชุมชน

1. ทำเลที่ตั้ง (ZONE) ตั้งอยู่บริเวณชานเมืองของกรุงเทพ มีห้างสรรพสินค้าขนาดใหญ่อยู่บริเวณใกล้เคียง
2. สภาพที่ดิน (SITE EXISTING) มีพื้นที่เพียงพอต่อความต้องการ สามารถขยายโครงการได้ในอนาคต และมีรูปร่างในการวางองค์ประกอบโครงการ และทิศทางเข้าสู่โครงการที่เหมาะสม
3. การเข้าถึง (ACCESSIBILITY) ที่ตั้งโครงการอยู่ริมถนนบางนา-ตราด และทางด่วนสายบางนา-ชลบุรีสามารถเดินทางไปได้สะดวก มีรถโดยสารประจำทางผ่าน
 - สายรถประจำทางที่ผ่านหน้าโครงการมีดังนี้ ถนนบางนา-ตราด มุ่งหน้ามหาวิทยาลัยรามคำแหง วิทยาเขตบางนา สาย 180 139 38 46 46A 48 207 68B 115 182 ถนนบางนาตราด ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ สาย 552 522A 553 558
4. การดึงดูดเข้าสู่โครงการ (APPROACH INVITATION) เนื่องจากพื้นที่ตั้งอยู่บน ถนนบางนา-ตราด และทางด่วนสายบางนา-ชลบุรี ทำให้มีลักษณะเป็นทางผ่านของนักท่องเที่ยวที่จะไปท่องเที่ยวชลบุรีและจังหวัดอื่นๆ ซึ่งจะทำให้นักท่องเที่ยวที่สนใจสามารถแวะเข้าชมโครงการได้สะดวก
5. การจราจร มีการคมนาคมที่ค่อนข้างสะดวก เพราะเป็นถนนสายหลัก แต่มีการจราจรติดขัดเป็นบางช่วงเวลา
6. สาธารณูปโภค (INFRASTRUCTURE) มีความพร้อมทางด้านสาธารณูปโภคที่เข้าถึงโครงการอย่างเพียงพอ เช่น ไฟฟ้า ประปา โทรศัพท์เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.3.2 แปลงที่ดินโครงการที่ 2

ที่ตั้งโครงการ 2 บริเวณถนนสุขุมวิท ตำบลบางเมืองใหม่ อำเภอเมืองสมุทรปราการ จังหวัดสมุทรปราการ

ขนาดที่ดิน = 24,225 ตร.ม.(15ไร่)

อาณาเขต

ทิศเหนือ ติดกับ ชุมชน บ้านพักอาศัย อาคารพาณิชย์

ทิศตะวันออก ติดกับ ถนนสุขุมวิท

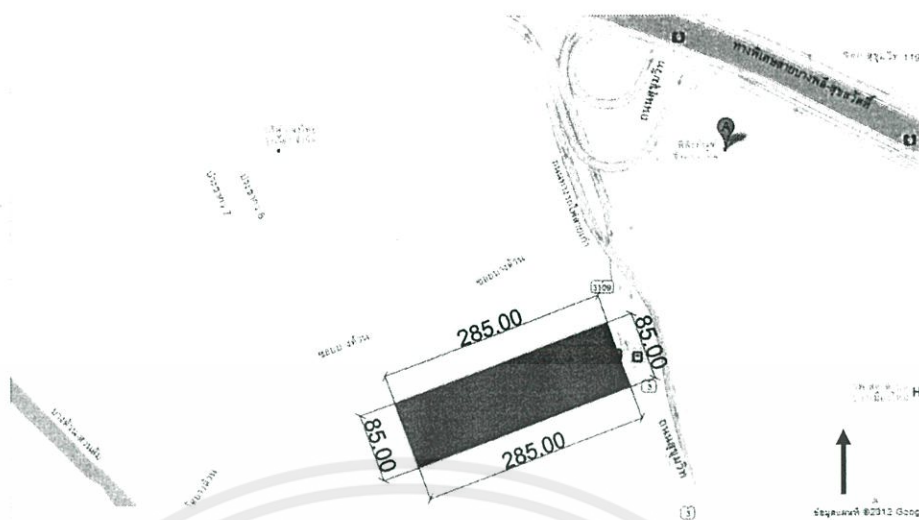
ทิศใต้ ติดกับ บ้านพักอาศัย ที่ดินว่างเปล่า

ทิศตะวันตก ติดกับ ที่ดินว่างเปล่า



รูปที่ 4.9 ภาพถ่ายทางอากาศแสดงขนาดและตำแหน่งที่ตั้งโครงการที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.10 ภาพแผนที่ที่แสดงขนาดและตำแหน่งที่ตั้งโครงการที่ 2

ข้อมูลทั่วไป

ที่ดินผืนนี้อยู่ในเขตพื้นที่สีน้ำตาล 3.2 เป็นที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก ปัจจุบันพื้นที่ดังกล่าวไม่มีการใช้ประโยชน์



รูปที่ 4.11 แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินผังเมืองรวมของแปลงที่ดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ราคาที่ดิน
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
ราคาที่ดินในอำเภอเมืองสมุทรปราการ บริเวณถนนสุขุมวิท อยู่ที่ 37,000-100,000 บาท

ความสำคัญของย่าน และชุมชน

1. ทำเลที่ตั้ง (ZONE) ตั้งอยู่บริเวณตัวเมืองจัดเป็นพื้นที่ที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก บริเวณใกล้เคียงมีพิพิธภัณฑ์ช้างเอราวัณ
2. สภาพที่ดิน (SITE EXISTING) มีพื้นที่เพียงพอต่อความต้องการ สามารถขยายโครงการได้ในอนาคต และมีรูปร่างในการวางองค์ประกอบโครงการ และทิศทางเข้าสู่โครงการที่เหมาะสม
3. การเข้าถึง (ACCESSIBILITY) ที่ตั้งโครงการอยู่ริมถนนสุขุมวิท มีรถโดยสารประจำทางผ่านได้แก่ สาย 25, 102, 142, 365, 507, 511, 513, 536
4. การดึงดูดเข้าสู่โครงการ (APPROACH INVITATION) อยู่ในบริเวณที่มีสถานที่ท่องเที่ยวที่มีชื่อเสียงของจังหวัดสมุทรปราการได้แก่ พิพิธภัณฑ์ช้างเอราวัณทำให้สะดวกสำหรับนักท่องเที่ยวที่สนใจ
5. การจราจร มีการคมนาคมที่ค่อนข้างสะดวก เพราะเป็นถนนสายหลักของจังหวัดสมุทรปราการ
6. สาธารณูปโภค (INFRASTRUCTURE) มีความพร้อมทางด้านสาธารณูปโภคที่เข้าถึงโครงการอย่างเพียงพอ เช่น ไฟฟ้า ประปา โทรศัพท์ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.3.3 แปลงที่ดินโครงการที่ 3

ที่ตั้งโครงการ 3 ถนนสุขุมวิท ตำบลท้ายบ้านใหม่ อำเภอเมืองสมุทรปราการ จังหวัดสมุทรปราการ

ขนาดที่ดิน = 53,358 ตร.ม.(33ไร่)

อาณาเขต

ทิศเหนือ ติดกับ ถนนซอย

ทิศตะวันออก ติดกับ อาคารสำนักงาน

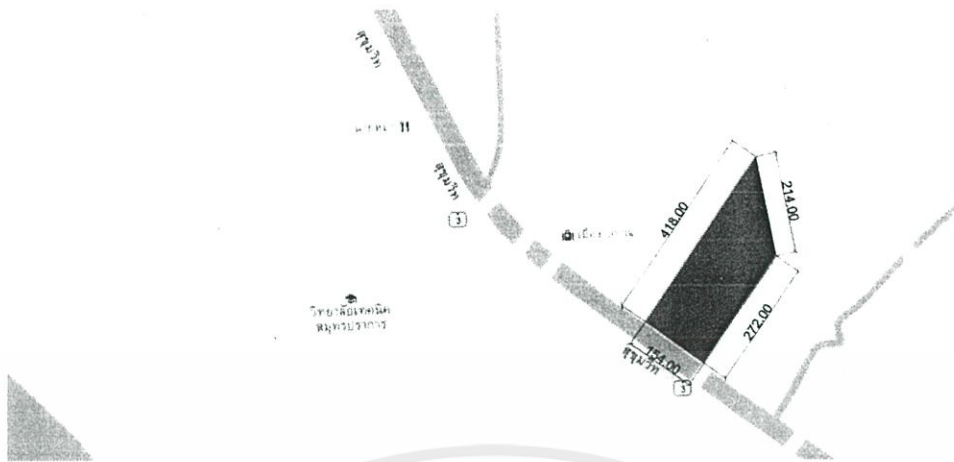
ทิศใต้ ติดกับ ถนนสุขุมวิท

ทิศตะวันตก ติดกับ ที่ดินว่างเปล่า



รูปที่ 4.12 ภาพถ่ายทางอากาศแสดงขนาดและตำแหน่งที่ตั้งโครงการที่ 3

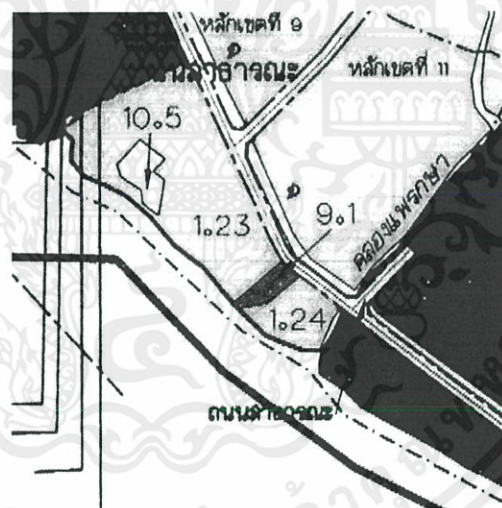
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.13 ภาพแผนที่แสดงขนาดและตำแหน่งที่ตั้งโครงการที่ 3

ข้อมูลทั่วไป

ที่ดินผืนนี้อยู่ในเขตพื้นที่สีเหลือง 3.2 เป็นที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย ปัจจุบันพื้นที่ดังกล่าวไม่มีการใช้ประโยชน์



รูปที่ 4.14 แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินผังเมืองรวมของแปลงที่ดิน

ราคาที่ดิน

ราคาที่ดินในอำเภอเมืองสมุทรปราการ บริเวณถนนสุขุมวิท อยู่ที่ 37,000-100,000 บาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ทำเลที่ตั้ง (ZONE) ตั้งอยู่ในเขตที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย บริเวณใกล้เคียงมีสถานที่ท่องเที่ยว คือ เมืองโบราณ
2. สภาพที่ดิน (SITE EXISTING) มีพื้นที่เพียงพอต่อความต้องการ สามารถขยายโครงการได้ในอนาคต และมีรูปร่างในการวางองค์ประกอบโครงการ และทิศทางเข้าสู่โครงการที่เหมาะสม
3. การเข้าถึง (ACCESSIBILITY) ที่ตั้งโครงการอยู่ริมถนนสุขุมวิท มีรถโดยสารประจำทางผ่าน ได้แก่ สาย 25, 102, 145 รถโดยสารปรับอากาศ สาย 25, 102, 142, 507, 508, 511, 536 แล้วต่อรถสองแถวสาย 36 หรือ สองแถว ปากน้ำ-วัดตำหรุ
4. การดึงดูดเข้าสู่โครงการ (APPROACH INVITATION) อยู่ในบริเวณที่มีสถานที่ท่องเที่ยวที่มีชื่อเสียงของจังหวัดสมุทรปราการ ได้แก่ เมืองโบราณ
5. การจราจร มีการคมนาคมที่ค่อนข้างสะดวก เพราะเป็นถนนสายหลักของจังหวัดสมุทรปราการ
6. สาธารณูปโภค (INFRASTRUCTURE) มีความพร้อมทางด้านสาธารณูปโภคที่เข้าถึงโครงการอย่างเพียงพอ เช่น ไฟฟ้า ประปา โทรศัพท์ เป็นต้น

4.2.4 การพิจารณาเลือกที่ตั้ง โครงการในระดับที่ตั้ง

ในการพิจารณาเลือกที่ตั้ง โครงการศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา นั้นมีสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงเพื่อความเหมาะสม โดยพิจารณาจาก

ทำเลที่ตั้ง	(W=4)
สภาพที่ดิน	(W=4)
ความสัมพันธ์กับแหล่งท่องเที่ยว	(W=3)
การจราจรและการเข้าถึง	(W=3)
สาธารณูปโภค และสาธารณูปการ	(W=2)
ความหนาแน่นของประชากร	(W = 1)
สภาพแวดล้อมข้างเคียง	(W = 1)

(*W = WEIGHT หรือน้ำหนักของการพิจารณา โดยคำนึงถึงความสำคัญของหัวข้อที่นำมาพิจารณา การเลือกพื้นที่ จากการศึกษาข้อมูลโครงการ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 รายละเอียดที่ตั้งโครงการ

ที่ตั้งโครงการ : ถนนบางนา-ตราด ตำบลบางแก้ว อำเภอบางพลี จังหวัด

สมุทรปราการ ใกล้กับ ห้างสรรพสินค้า Mega Bangna

พื้นที่โครงการ : ประมาณ 29,586 ตร.ม.(18.4ไร่)

ราคาที่ดิน : ราคาที่ดิน 37,000-100,000 บาท

กรรมสิทธิ์ที่ดิน : เอกชน

ขอบเขตที่ตั้ง : ทิศเหนือ ติดกับ ถนนบางนา-ตราด

ทิศตะวันออก ติดกับ ถนนราชวินิตบางแก้ว

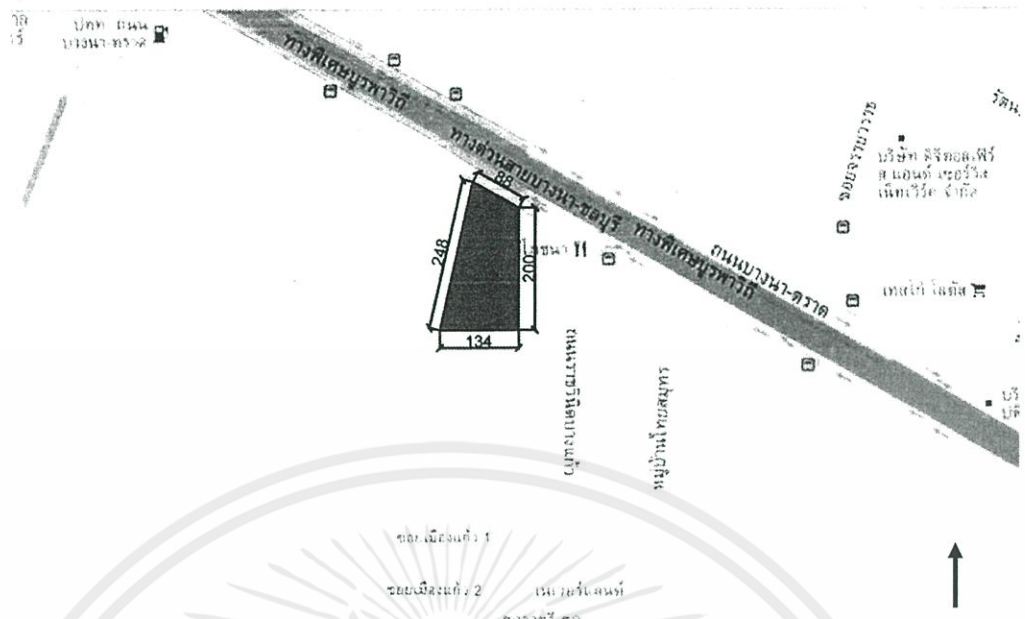
ทิศใต้ ติดกับ ที่ดินว่างเปล่า

ทิศตะวันตก ติดกับ ลุมพินีคอนโดมิเนียม



รูปที่ 4.15 ภาพถ่ายทางอากาศแสดงขนาดและตำแหน่งที่ตั้งโครงการ

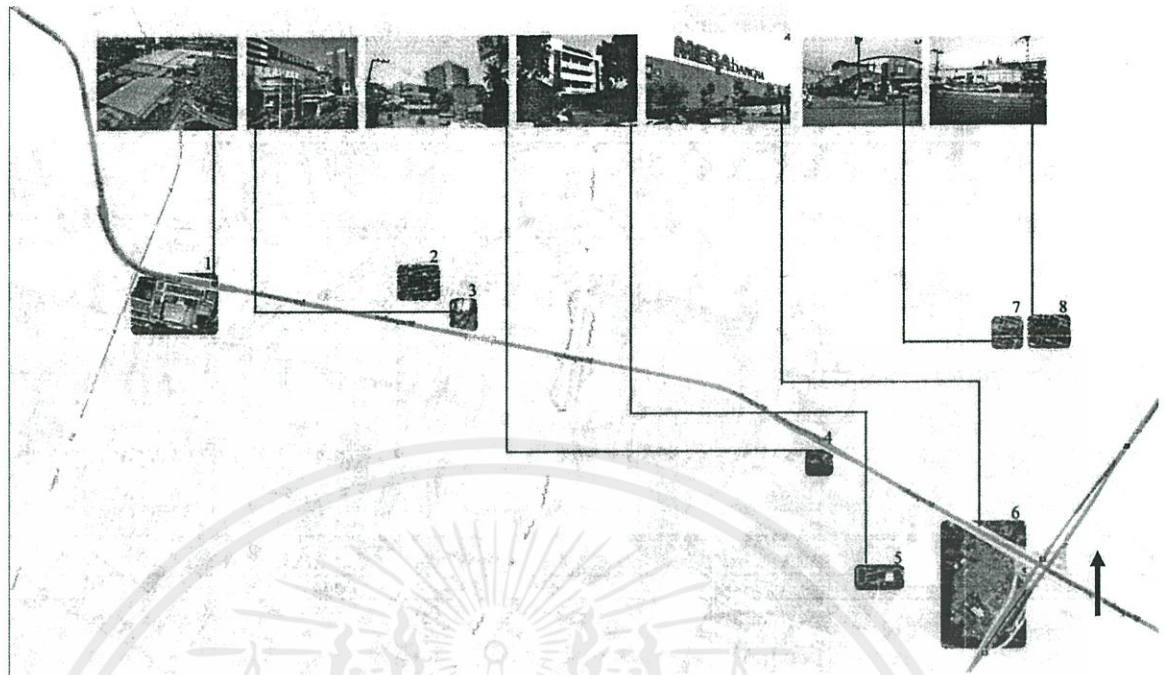
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.16 ภาพแผนที่แสดงขนาดและตำแหน่งที่ตั้งโครงการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



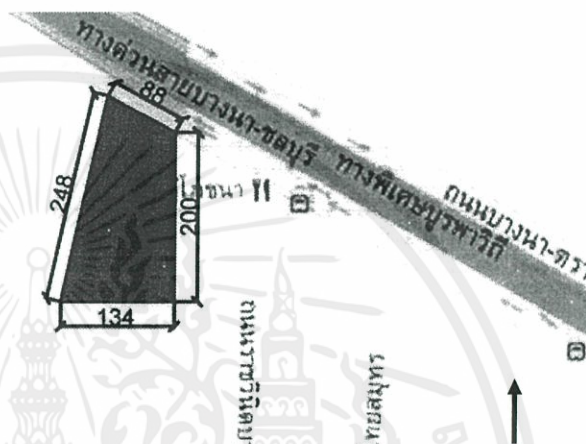
รูปที่ 4.17 ภาพแสดงสถานที่บริเวณใกล้เคียงโครงการ

1. ศูนย์นิทรรศการและการประชุมไบเทค บางนา
2. โรงพยาบาลดอกบัวคู่
3. เซนทรัลซิตี บางนา
4. โรงพยาบาลปิยะมินทร์
5. โรงเรียนราชวินิตบางแก้ว ในพระบรมราชูปถัมภ์
6. ห้างสรรพสินค้า เมกะบางนา
7. นัมเบอร์วันพลาซ่า
8. มหาวิทยาลัยรามคำแหง วิทยาเขตบางเขน

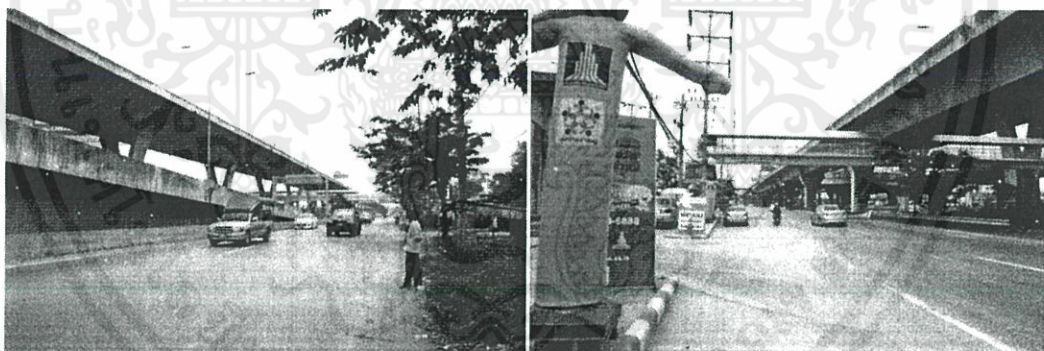
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.1 ขนาดที่ดินและรูปร่าง

รูปร่างของที่ดินเป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านไม่เท่า ทิศเหนือ ติดถนนบางนา-ตราด มีความยาว 88.00 เมตร ด้านทิศตะวันออก ติดที่ดินว่างเปล่า มีความยาว 200.00 เมตร ด้านทิศใต้ติดสถานีตำรวจภูธร บางแก้ว และที่ดินว่างเปล่า มีความยาว 134.00 เมตร ด้านทิศตะวันตกก้ำกึ่งก่อสร้างลุมพินี คอนโดมิเนียม มีความยาว 248.00 เมตร



รูปที่ 4.18 แสดงขนาดที่ดิน และรูปร่างที่ดิน



รูปที่ 4.19 แสดงทัศนียภาพทิศเหนือของที่ตั้งโครงการ



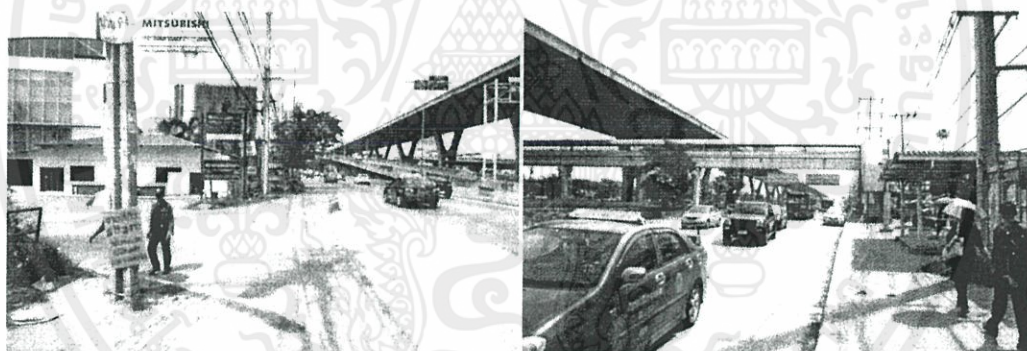
รูปที่ 4.20 แสดงทัศนียภาพด้านทิศตะวันออกของที่ตั้งโครงการ



รูปที่ 4.21 แสดงทัศนียภาพด้านทิศใต้ของที่ตั้งโครงการ



รูปที่ 4.22 แสดงทัศนียภาพด้านทิศตะวันตกของที่ตั้งโครงการ



รูปที่ 4.23 แสดงทัศนียภาพโดยรอบของที่ตั้งโครงการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนรูปที่ 4.24 แสดงถนนบางนา-ตราด และ ถนนชอชราชวินิตบางแก้ว โยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.2 สภาพแวดล้อม

ตั้งอยู่บริเวณชานเมืองของจังหวัด กรุงเทพมหานคร ในจังหวัดสมุทรปราการ มีทางด่วนสาย บางนา-ชลบุรี และ ถนนบางนา-ตราด(ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข34)ผ่านโครงการ ทำให้บริเวณนี้เป็นทางสัญจรสำหรับนักท่องเที่ยวที่ต้องการเดินทางไปยังจังหวัดชลบุรี การจราจรติดขัดเป็นบางช่วงเวลา บริเวณรอบๆโครงการ เป็นที่โล่งแต่บริเวณด้านทิศตะวันตกมีการก่อสร้างคอนโดมิเนียม พื้นที่ย่านนี้เป็นพื้นที่กำลังพัฒนาเป็นชุมชนเมืองในอนาคต ผลจากการขยายตัวของเมืองหลวง บริเวณใกล้เคียงมีห้างสรรพสินค้าขนาดใหญ่ที่มีจุดประสงค์เพื่อรองรับคนที่อยู่บริเวณ ชานเมืองของ กรุงเทพมหานคร และคนในจังหวัดสมุทรปราการ

4.3.3 ลักษณะการใช้ที่ดิน

- ที่ดินบริเวณหมายเลข 2.3 กำหนดไว้เป็นสีส้ม เป็นที่ดินประเภทอยู่อาศัยหนาแน่นปานกลาง
- การใช้ประโยชน์ที่ดินริมทางหลวงแผ่นดิน ให้มีที่ว่างตามแนวนานริมนเขตทางไม่น้อยกว่า 15 เมตร



รูปที่ 4.25 แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินผังเมืองรวมของแปลงที่ดิน

4.3.4 ลักษณะภูมิอากาศ

ลม

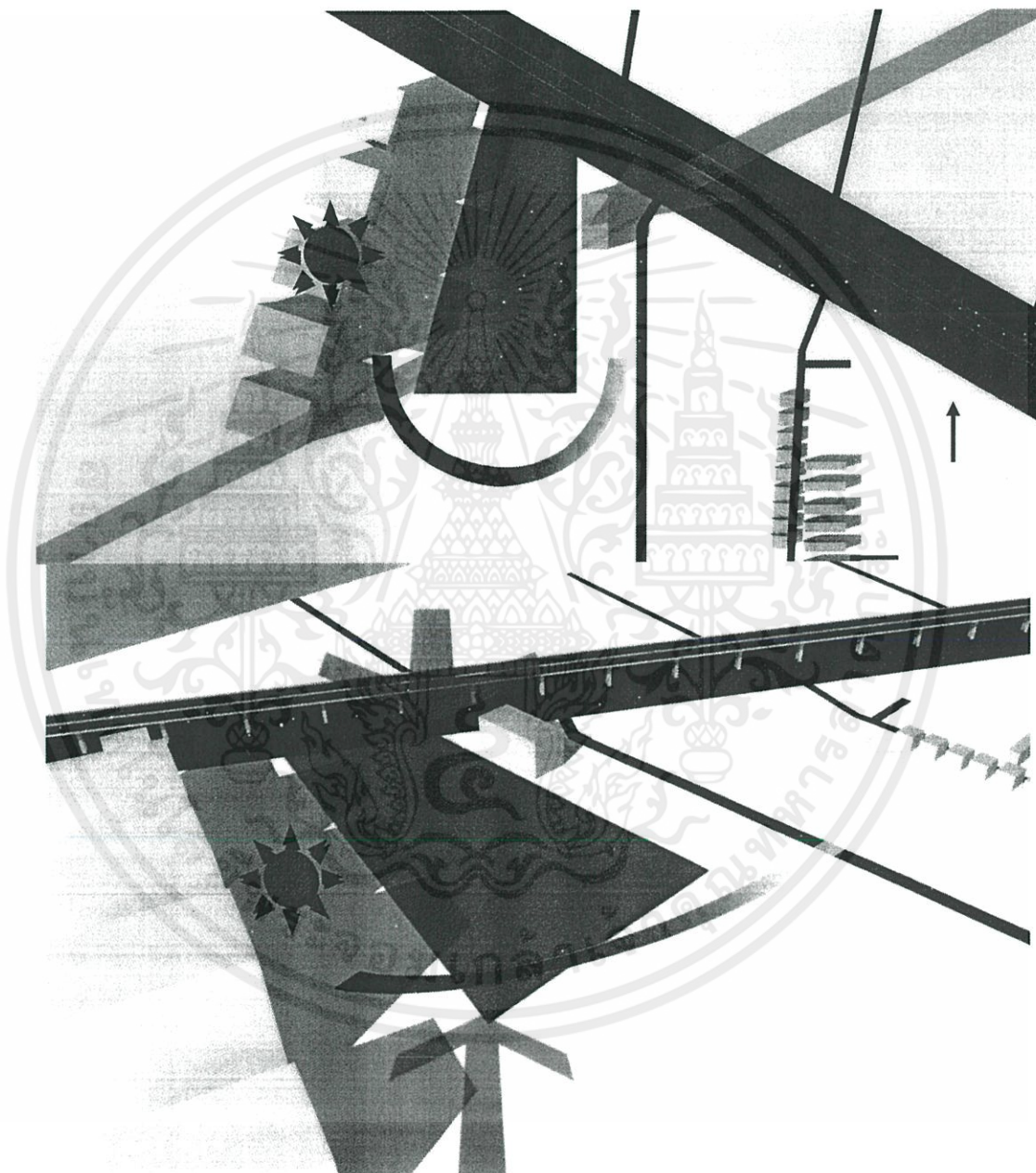
ช่วงหน้าหนาว 3 - 4 เดือน (ประมาณช่วง พฤศจิกายน -กุมภาพันธ์) ทิศทางลมจะพัดมาจากทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ

ช่วงหน้าร้อน 8 - 9 เดือนที่เหลือ (ประมาณช่วง มีนาคม -ตุลาคม) ทิศทางลมจะพัดมาจากทางทิศตะวันตกเฉียงใต้

ทิศทางของแสงแดดนั้นจะมีอยู่ 2 ทิศทาง คือ

ช่วงหน้าหนาว 3 -4 เดือน (ประมาณช่วง พฤศจิกายน - กุมภาพันธ์) ทิศทางโคจรของดวงอาทิตย์จะโคจรอ้อมทางทิศเหนือ

ช่วงหน้าร้อน 8 - 9 เดือนที่เหลือ (ประมาณช่วง มีนาคม -ตุลาคม) ทิศทางโคจรของดวงอาทิตย์จะโคจรอ้อมทางทิศใต้



รูปที่ 4.26 แสดงทิศทางของลมและทิศทางแสงแดดที่มีผลต่อการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.5 การเข้าถึงโครงการ

ด้านหน้าโครงการติดกับถนนบางนา-ตราด(ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข34) ซึ่งถนนมี 8 ช่องจราจร เป็นถนนลาดยางมะตอย มีไหล่ทาง นอกจากนี้ยังมีทางด่วน บางนา-ชลบุรีผ่านหน้าโครงการ เส้นทางคมนาคมสามารถเข้าสู่โครงการได้สองทางคือ ทางรถยนต์ ทางรถประจำทาง

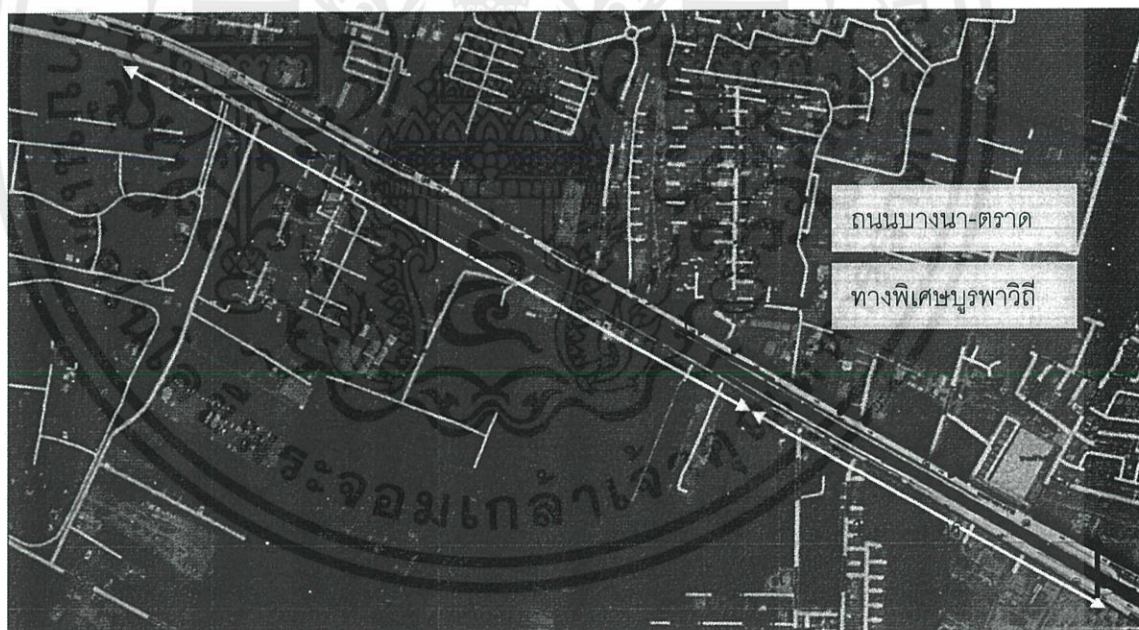
4.3.5.1 ทางรถยนต์

จากกรุงเทพมหานคร

ใช้ถนนสายสุขุมวิท หรือ ใช้เส้นทางด่วนบูรพาวิถีมุ่งหน้าจังหวัด ชลบุรี แล้วใช้ทางออกบางแก้ว (ม.รามคำแหง2) ขึ้นสะพานกลับรถชิดซ้ายตรงมาเรื่อยๆ โครงการจะอยู่บริเวณปากซอยทางเข้าถนนราชวินิตบางแก้ว

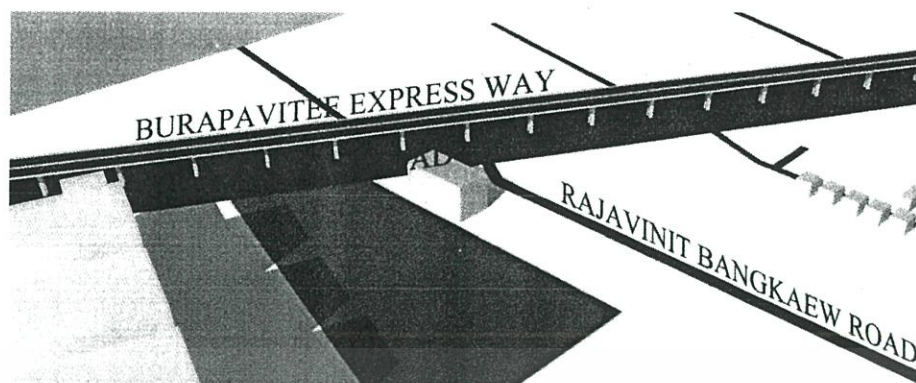
ระยะกลับรถ

- ถนนฝั่งหน้าโครงการ(ขาเข้า) มีระยะกลับรถที่ 2 กิโลเมตรจากหน้าโครงการ
- ถนนฝั่งตรงข้ามโครงการ(ขาออก) มีระยะกลับรถที่ 1 กิโลเมตร จากหน้าโครงการ



รูปที่ 4.27 แสดงเส้นทางการสัญจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

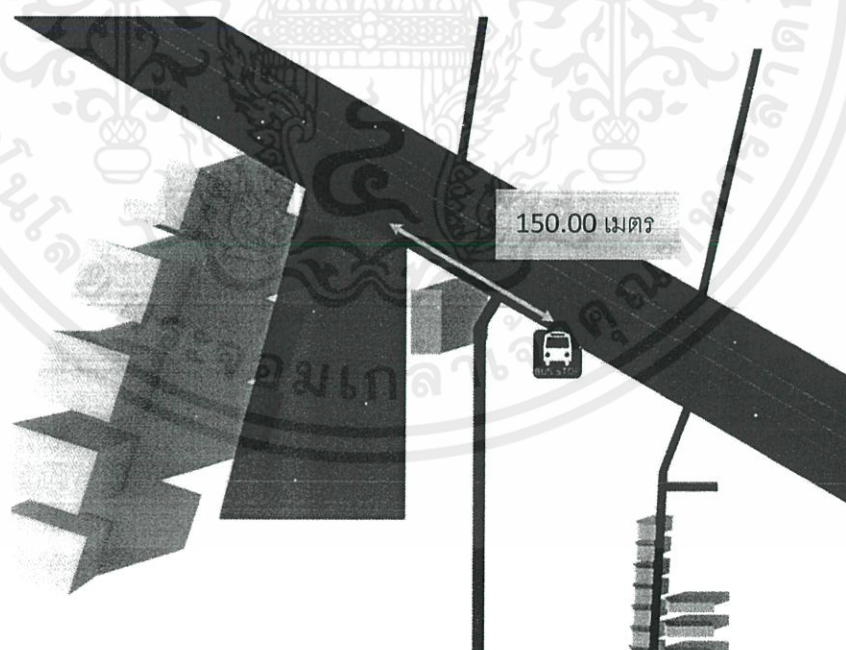


รูปที่ 4.28 ภาพทางสัญจร โดยรอบที่ตั้ง โครงการ

4.3.5.2 ทางรถประจำทาง

รถประจำทางที่ผ่านหน้าโครงการมีดังนี้

- ถนนบางนา-ตราด มุ่งหน้ามหาวิทยาลัยรามคำแหง วิทยาเขตบางนา สาย 180 139 38 46 46A 48 207 68B 115 182
- ถนนบางนาตราด ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ สาย 552 522A 553 558



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น รูปที่ 4.29 ภาพทางสัญจร โดยรอบที่ตั้ง โครงการ และตำแหน่งป้ายรถโดยสารประจำทาง

4.3.6 สิ่งรบกวน

4.3.6.1 มลภาวะทางเสียง มาจากการจราจรมากที่สุดเพราะ ด้านหน้าเป็นถนนทางหลวง ซึ่งมีขนาดใหญ่หลายช่องจราจร และทางด่วน (บางนา-ชลบุรี) ซึ่งทำให้เกิดมลพิษทางเสียงอยู่ในระดับ 80 เดซิเบลยังไม่ถึงเป็นอันตรายกับร่างกาย โดยองค์การอนามัยโลกกำหนดให้เสียงที่อันตรายอยู่ในระดับเสียงที่มีความดังเกินกว่า 85 เดซิเบล แต่ลักษณะของที่ดินมีความลึกทำให้สามารถแก้ปัญหามลพิษทางเสียงได้



รูปที่ 4.30 แสดงมลภาวะทางเสียงบริเวณรอบๆ โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

การศึกษาอาคารตัวอย่าง

การศึกษาอาคารศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทั้งในประเทศ และในต่างประเทศนั้นก็เพื่อที่จะศึกษาข้อมูลการออกแบบของอาคาร องค์ประกอบของอาคาร จำนวนผู้ใช้โครงการ ข้อดี ข้อเสียของแต่ละโครงการ เพื่อที่จะนำข้อมูลดังกล่าวมาวิเคราะห์และพัฒนาในการออกแบบ ซึ่งหัวข้อที่จะศึกษาดังต่อไปนี้

- ความเป็นไปได้ของโครงการ
- ศึกษาแนวคิดการออกแบบ
- ศึกษาการออกแบบสถาปัตยกรรม
- ศึกษาองค์ประกอบของโครงการ
- ศึกษาระบบโครงสร้างอาคาร

5.1 การศึกษาและวิเคราะห์อาคารตัวอย่างภายในประเทศ

- 5.1.1 ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ
- 5.1.2 พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

5.2 การศึกษาและวิเคราะห์อาคารตัวอย่างต่างประเทศ

- 5.2.1 Ehime Prefectural Museum of General Science
- 5.2.2 Glasgow Science Centre
- 5.2.3 Experience Music Project & Science Fiction Museum and Hall of Fame

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1 อาคารตัวอย่างภายในประเทศ

5.1.1 ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ(Science Center for Education)



รูปที่ 5.1 ภาพทัศนียภาพของโครงการ

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติกรมการศึกษานอกโรงเรียน กระทรวงศึกษาธิการนั้น เป็นศูนย์การเรียนรู้แห่งแรกของประเทศไทยภายในโครงการประกอบด้วย ท้องฟ้าจำลอง ศูนย์จัดแสดงพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ สถานที่ตั้งของโครงการอยู่บริเวณใจกลางเมือง สามารถเดินทางโดยรถสาธารณะ ได้แก่ ระบบรถโดยสารประจำทาง รถไฟฟ้า

อาคารศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติกรมการศึกษานอกโรงเรียนกระทรวงศึกษาธิการ

เจ้าของ : ศูนย์บริหารเพื่อการศึกษา กรมการศึกษานอกโรงเรียน

สถานที่ตั้ง : เอกมัย สุขุมวิท กรุงเทพมหานคร

สถาปนิก : บริษัทสถาปนิก สุเมธ ชุมสาย จำกัด

วิศวกรโครงสร้าง : ดร. ชวิชัย นาคะตะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเป็นมาของโครงการ

ในปี พ.ศ. 2505 คณะรัฐมนตรีอนุมัติให้กระทรวงศึกษาธิการโดย มล.ปิ่น มาลากุล รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ สร้างท้องฟ้าจำลองกรุงเทพขึ้น โดยอยู่ในสังกัดของกรมวิชาการ และต่อมาในปี พ.ศ. 2514 สภาคณะปฏิวัติมีมติเห็นชอบให้กระทรวงศึกษาธิการ ดำเนินการจัดตั้ง พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และเริ่มก่อสร้างในปี พ.ศ. 2518 และในปีถัดมาประกาศพระราชกฤษฎีกาแบ่งส่วนราชการใหม่ จัดตั้งหน่วยงานระดับกองหน่วยใหม่ คือ ศูนย์บริภัณฑ์เพื่อการศึกษา ประกอบด้วยหน่วยงานหลัก คือ ศาลาวันเด็ก ท้องฟ้าจำลองกรุงเทพ และพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ และในปี พ.ศ. 2522 วันที่ 24 มีนาคม ประกาศจัดตั้งกรมการศึกษานอกโรงเรียน โดยมีศูนย์บริภัณฑ์เพื่อการศึกษาเป็นหน่วยงานในสังกัด และในที่สุด วันที่ 9 สิงหาคม พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ เสด็จพระราชดำเนิน ทรงเปิดพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งแรกของประเทศไทย และมีการเปลี่ยนชื่อหน่วยงานเป็น “ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา” ในเวลาต่อมา และจึงมีการเปลี่ยนชื่อหน่วยงานที่สังกัดจาก กรมการศึกษานอกโรงเรียนเป็นสำนักบริหารงานการศึกษานอกโรงเรียน และสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยตามลำดับ

แนวความคิดในการออกแบบอาคาร

นอกจากจุดประสงค์และความต้องการซึ่งทางราชการ ได้ให้สถาปนิกตั้งโจทย์ไว้ดังนี้

1. สถาปัตยกรรมต้องมีลักษณะที่คล้อยตามไปกับความรู้สึกทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามแนวโน้มในอนาคต ดังนั้น โครงสร้างควรแสดงออกซึ่งเทคโนโลยีของการก่อสร้างที่ทันสมัย ในเวลาเดียวกันก็ควรแสดงให้เห็นถึงโครงสร้างและระบบต่างๆ ที่ประกอบขึ้นตัวอาคารอย่างชัดเจน โดยถือว่าสิ่งเหล่านี้เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของสถาปัตยกรรม

2. ควรเป็นอาคารที่สนุก โดยถือเป็นทีที่เที่ยวอีกแห่งหนึ่งในเมืองที่สามารถดึงดูดคนได้เหมือนกัน ซึ่งให้ทั้งความรู้และความบันเทิงภายในตัว

3. จัดให้นักเรียนและผู้ชมทั่วไปได้มีโอกาสเห็นการทำงานของศูนย์วิทยาศาสตร์นี้ด้วยในส่วน of โรงเก็บสิ่งของของบริเวณทำหุ่นจำลองและประกอบของแสดงวิทยาศาสตร์ ห้องทดลองฟิสิกส์ และเคมี ดังนั้นจึงจัดให้ภายในอาคารมองเห็นถึงกันได้หมด ทั้งนี้มีการแยกการสัญจรภายในอาคารไม่ให้รบกวนการทำงานของเจ้าหน้าที่ได้

4. ประเด็นเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมคือการจัดให้บริเวณด้านหน้าของศูนย์วิทยาศาสตร์แห่งนี้ เป็นสวนสาธารณะเป็นที่พักผ่อนได้ส่วนหนึ่งเนื่องจากอยู่ในที่จอแจประกอบด้วยสถานีขนส่ง สถานีรถไฟฟ้า สถานีจอดรถประจำทางหลายสายและตลาด โดยจัดให้เป็นสวนวิทยาศาสตร์ ซึ่งสถานที่ก่อสร้างนี้มีสระน้ำและต้นไม้อยู่แล้ว สถาปนิกจึงได้รักษาไว้ จะมีการเปลี่ยนแปลงเฉพาะเสริมสร้างขอบสระ จัดทางเดินสะพานข้ามสระน้ำ น้ำพุ ลานนิทรรศการ ตลอดจนปลูกต้นไม้อีกเป็นจำนวนมาก

5.วางแผนการขยายตัวออกไปทางด้านหลังโดยสามารถถอดบานเกร็ดออกไปได้ทั้งแผงเพื่อประหยัดพลังงานในการสร้างต่อไปคือ ในวาระที่ 2 วาระที่ 1 สิ่งของที่จะเก็บสะสมไว้เพื่อหมุนเวียนในการจัดนิทรรศการยังมีไม่มากนัก ดังนั้นบริเวณเก็บของและหุ่นจำลองจึงมีจำกัด (ประมาณ 30% ของนิทรรศการ ในวาระที่ 1) แต่พิพิธภัณฑ์ที่สมบูรณ์ต้องมีคลังเก็บของและบริเวณทำหุ่นจำลองประมาณ 50 % โครงการในวาระที่ 2 จะสามารถทำให้เกิดส่วนนี้ได้

6.ออกแบบให้ประหยัดที่สุด วัสดุที่เลือกใช้น้อยที่สุดแต่ได้เนื้อที่อาคารมาก เช่น โครงถักโลหะ (SPACE TRUSS) และไฟเบอร์กลาส (FIBER GLASS)

ที่ตั้ง และสภาพแวดล้อมของโครงการ

1. ด้านภูมิศาสตร์

สถานที่ตั้งโครงการ 928 ถนน สุขุมวิท เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร เนื่องจากถนนสุขุมวิท มีการจราจรติดขัดเนื่องจากมีผู้ใช้เส้นทางจราจรเป็นจำนวนมาก ทำให้เกิดอุปสรรคในการเดินทางสำหรับผู้ที่ยังขับรถ หรือผู้ที่โดยสารรถประจำทาง แต่ก็ยังมีระบบการคมนาคมที่สะดวกรองรับอยู่ได้แก่ รถไฟฟ้าสถานี เอกมัย

2. ด้านสังคม

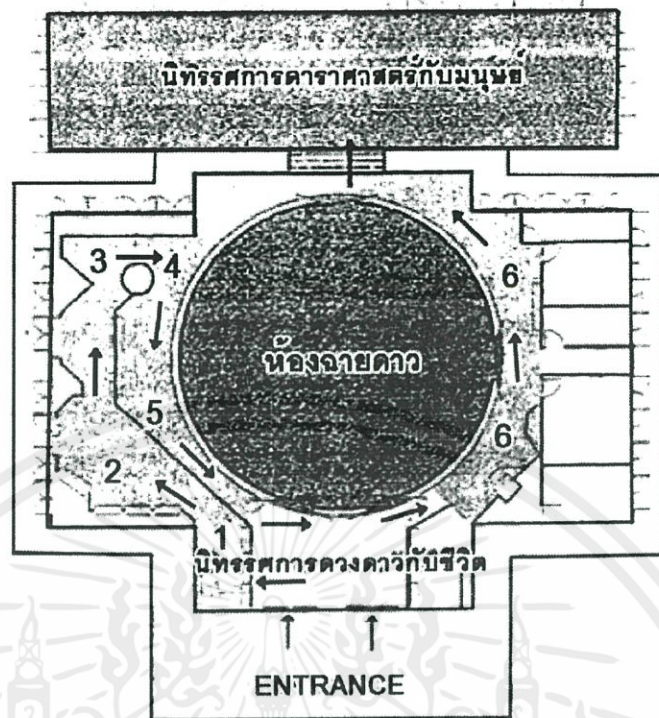
บริเวณใกล้เคียงของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา มีอาคารของหน่วยงานรัฐบาลสังกัดกระทรวงศึกษาธิการ และองค์กรระหว่างประเทศ เช่น สถาบันส่งเสริมการศึกษาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี โรงเรียนปทุมคงคา โรงเรียนดาราคาม ศูนย์พัฒนาหลักสูตร ศูนย์พัฒนาหนังสือ และศูนย์แนะแนวการศึกษา สังกัดกรมวิชาการ องค์กรรัฐมนตรีศึกษาแห่งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (South Asian Minister of Education Organization SEAMEO) บริเวณนี้จึงจัดได้ว่าเป็นพื้นที่ที่เหมาะสมและมีบรรยากาศสำหรับการศึกษาหาความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์

การออกแบบอาคาร

การออกแบบเน้นการแสดงศักยภาพในด้านวิศวกรรมจึงทำให้อาคารคู่มือการใช้เทคโนโลยีที่สูงในการก่อสร้าง โดยโครงสร้างหลักของอาคารเป็น คอนกรีตเสริมเหล็ก หลังคาเป็นโครงถักเหล็กขนาดใหญ่

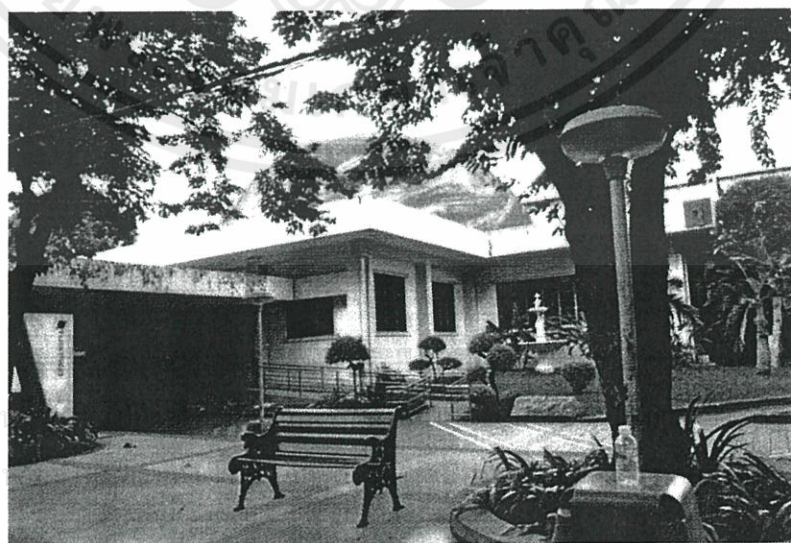
โดยอาคารแบ่งออกเป็น 5 อาคาร

อาคารที่ 1 อาคารท้องฟ้าจำลอง ท้องฟ้าจำลองให้ความรู้ด้านดาราศาสตร์ และอวกาศ มีการฉายดาวภายในห้องฉายดาว และมีการจัดนิทรรศการ “ชีวิตกับดวงดาว” โดยรอบห้องฉายดาว จำนวนที่นั่ง ทั้งหมด 374 ที่นั่ง ความกว้าง span เสา 20 เมตร



รูปที่ 5.2 ภาพแปลนอาคารที่ 1 อาคารท้องฟ้าจำลอง

1. โลกดาราศาสตร์
2. ชีวิตสัมพันธ์กับดวงดาว
3. โลกแห่งกำเนิดชีวิตในระบบสุริยะ
4. ดาวฤกษ์
5. ความเป็นไปในเอกภพ
6. มนุษย์กับการสำรวจอวกาศ



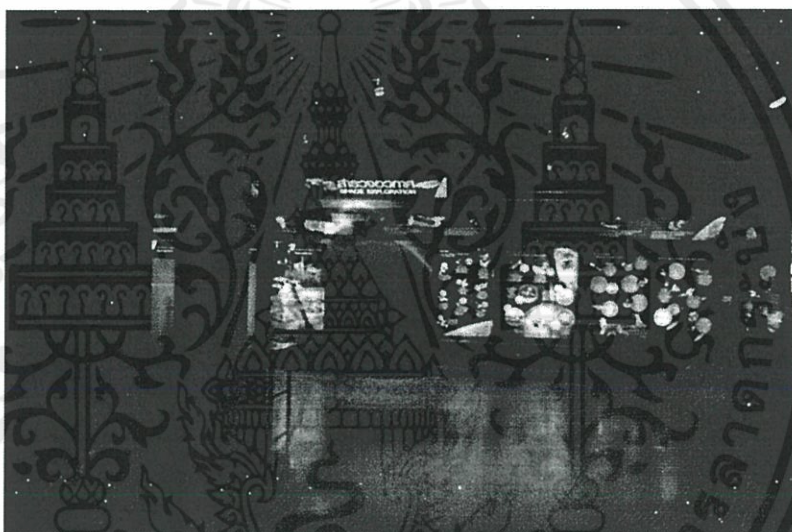
รูปที่ 5.3 ภาพแสดงทัศนียภาพภายนอกของอาคารท้องฟ้าจำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวน
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้ง

ขอสงวนสิทธิ์ในการค้า
นำไปใช้



รูปที่ 5.4 ภาพแสดงทัศนียภาพภายในอาคารท้องฟ้าจำลอง

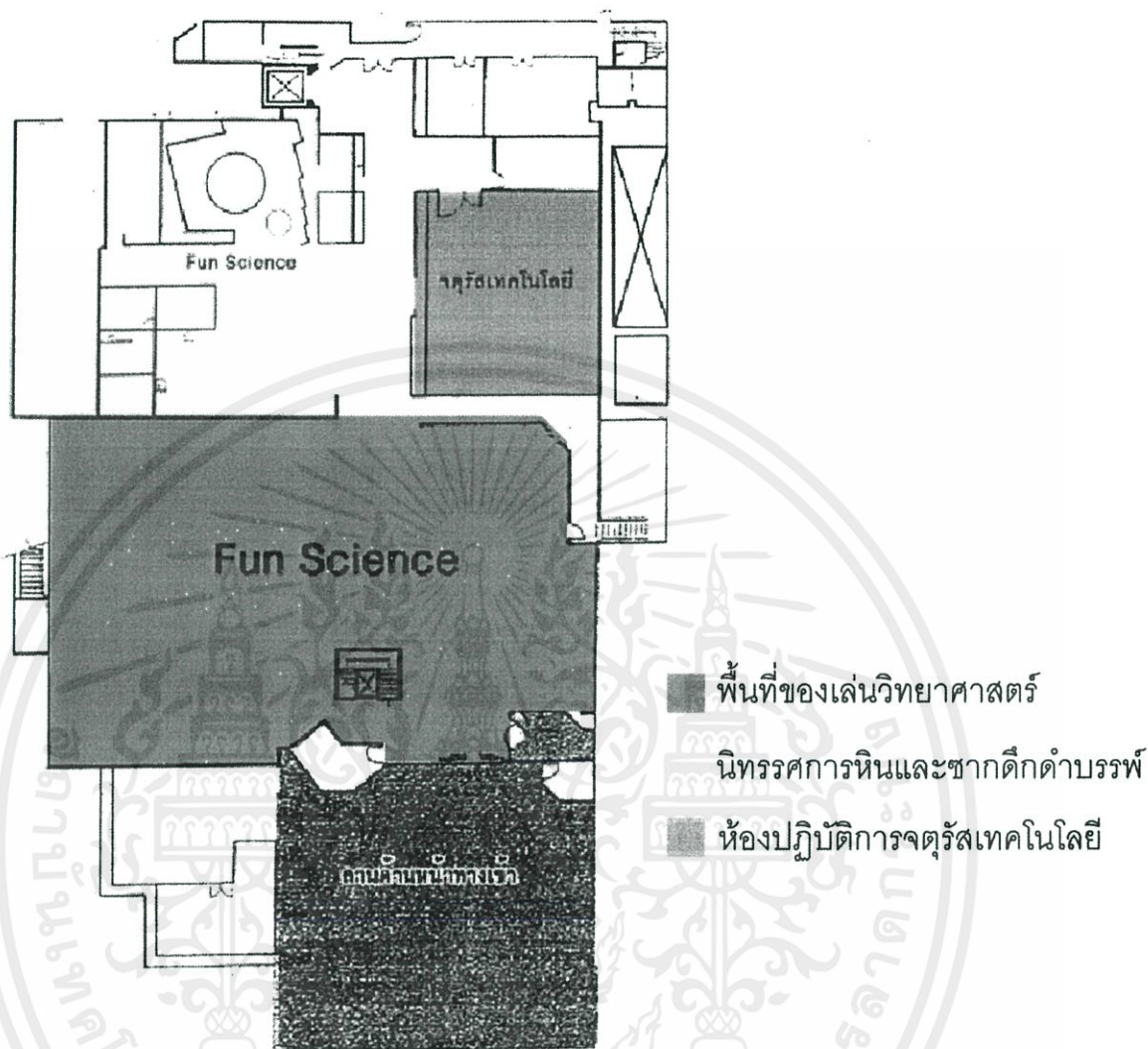


รูปที่ 5.5 ภาพนิทรรศการต่างๆรอบห้องฉายดาว

อาคารที่ 2 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

การแสดงนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์ต่างๆ การทดลอง การนำเครื่องเล่นที่จะสร้างเสริมประสบการณ์ในการเรียนรู้สำหรับเด็กๆ เพื่อให้เด็กได้รู้ และเข้าใจมากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.6 ภาพแปลนอาคาร 2 (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี) บริเวณชั้นที่ 1

ชั้นที่ 1 เป็นทางเข้าหลักของอาคาร ประกอบด้วยส่วน

-วิทยาศาสตร์แสนสนุก Fun Science อยู่บริเวณ โถงทางเข้าของอาคารนิทรรศการให้เด็กได้เล่น เครื่องเล่นต่างๆที่สอดแทรกเนื้อหาด้านวิทยาศาสตร์

-ห้องนิทรรศการ หินชนิดต่างๆ และซากดึกดำบรรพ์

-ส่วนห้องปฏิบัติการจตุรศกเทคโนโลยี มีลักษณะเป็นห้องเรียน สอนเรื่องเกี่ยวกับเทคโนโลยี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้ง-ส่วนห้อง Magnet เป็นห้องทดลองวิทยาศาสตร์ สำหรับเด็กนักเรียน ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

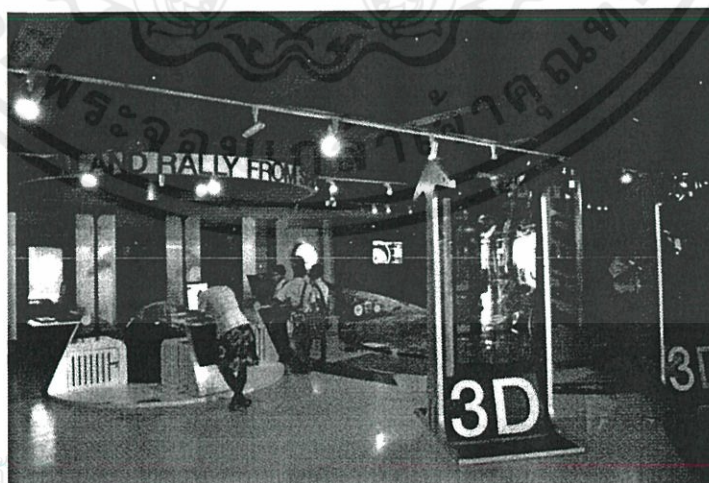
-ส่วนเวทีการแสดงสำหรับเด็กๆ และสำหรับให้ความรู้ต่างๆ



รูปที่ 5.7 ภาพบริเวณส่วนของ Fun science



รูปที่ 5.8 ภาพบริเวณส่วนของห้องนิทรรศการหิน และซากดึกดำบรรพ์

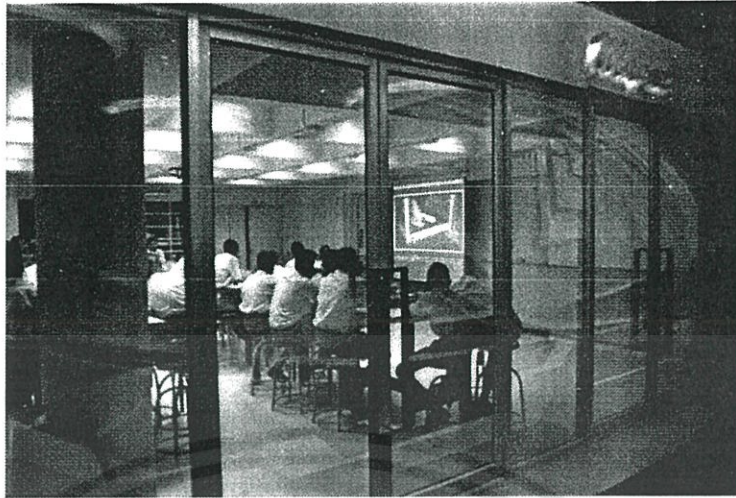


รูปที่ 5.9 ภาพบริเวณส่วนของนิทรรศการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้

ประโยชน์ด้านการค้า

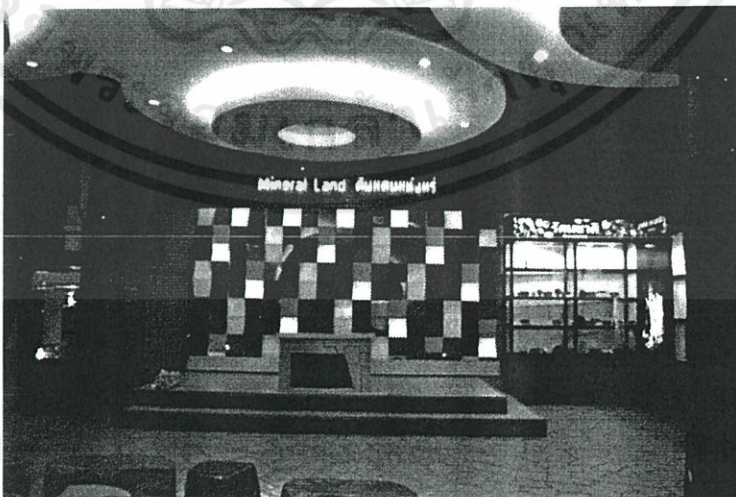
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตของเจ้าของลิขสิทธิ์ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.10 ภาพห้องMagnet (ห้องเรียนวิทยาศาสตร์)



รูปที่ 5.11 ภาพห้องจัตุรัสเทคโนโลยี

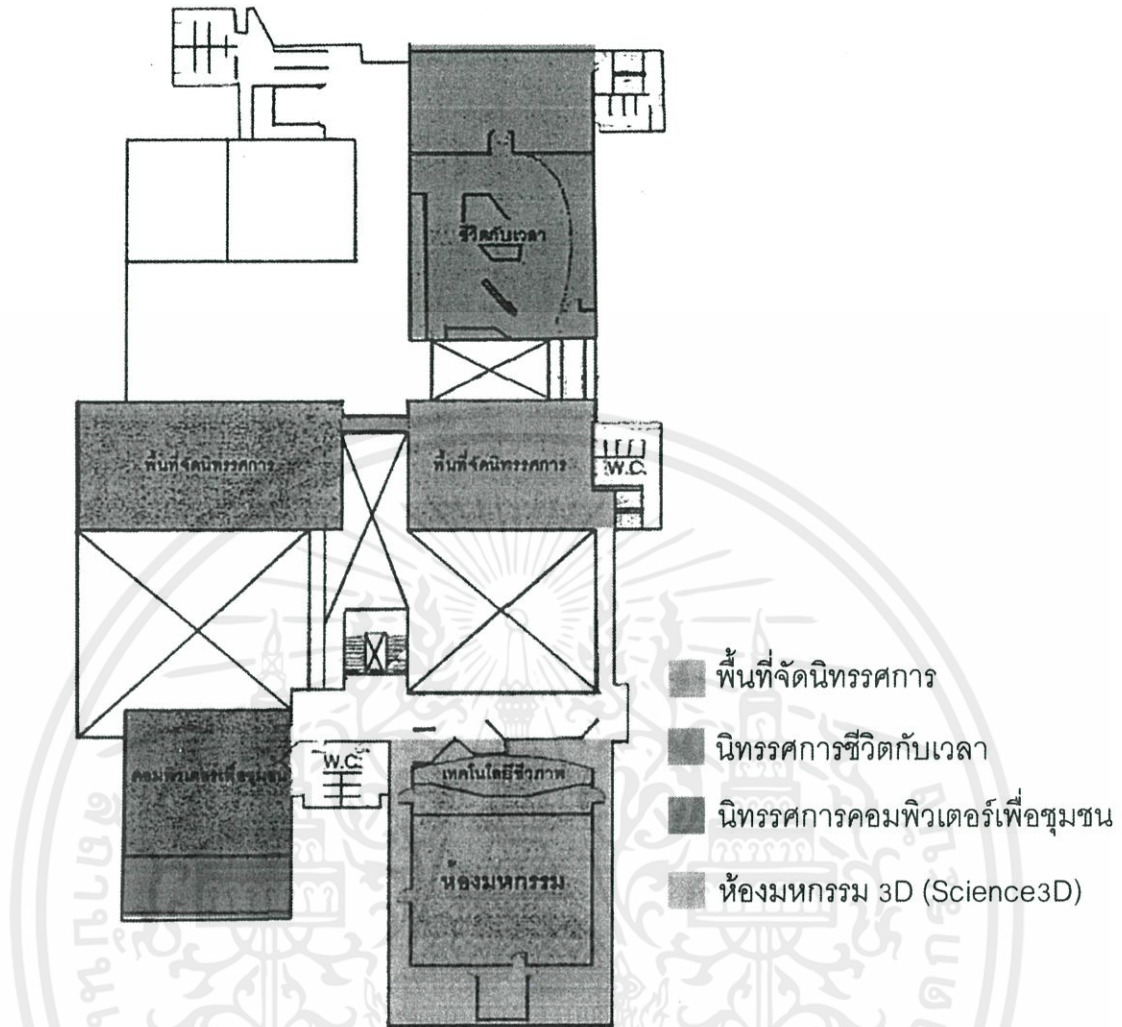


รูปที่ 5.12 ภาพส่วนเวทีการแสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้

ใช้เพื่อการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ลงบนสื่อ และต้องแจ้งชื่อเจ้าของเอกสารทุกครั้งหากนำไปใช้



รูปที่ 5.13 ภาพแปลนอาคาร 2 (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี) บริเวณชั้นที่ 2

ชั้นที่ 2 เป็นพื้นที่สำหรับจัดนิทรรศการหลัก แบ่งเป็น 2 ส่วน

-ห้องนิทรรศการ คอมพิวเตอร์เพื่อชุมชน ภายในห้องประกอบด้วยนิทรรศการต่างๆ ได้แก่ นิทรรศการเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ นิทรรศการคอมพิวเตอร์กับการศึกษา นิทรรศการคอมพิวเตอร์ในงานอุตสาหกรรม และการทดลองใช้คอมพิวเตอร์ขั้นพื้นฐานด้วยตนเอง

-นิทรรศการชีวิตกับเวลา นิทรรศการชีวิตกับเวลา นิทรรศการเรื่องชีวิตกับเวลา สะท้อนภาพให้เห็นว่าในขณะที่มนุษย์ได้เฝ้าสังเกตการณ์ โจรของดวงดาวในระบบจักรวาลนั้น มนุษย์ก็ได้คิดค้นประดิษฐ์เครื่อง

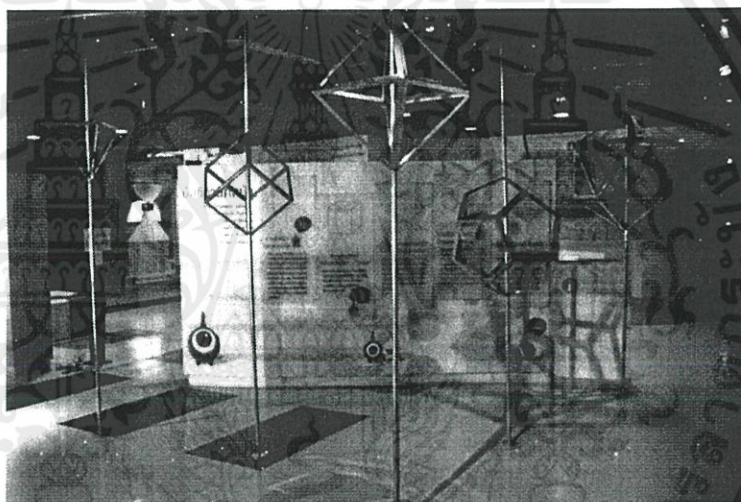
มีวัดเวลาแบบต่างๆ ไปพร้อมกัน ค้นคว้า ศึกษา ความรู้ ถึงวิวัฒนาการของการบอกเวลาจากอดีต

เอกสารนี้เป็นผลงานถึงเทคโนโลยีการบอกเวลาแบบใหม่ล่าสุดในยุคปัจจุบัน

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้ง -ห้องมหกรรม 3D (Science 3D) ห้องฉายภาพยนตร์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ในระบบสามมิติ แบ่งรอบการแสงเป็น 4 รอบ โดยภายในมีที่นั่งอยู่ประมาณ 200 ที่นั่ง



รูปที่ 5.14 ภาพห้องนิทรรศการคอมพิวเตอร์เพื่อชุมชน



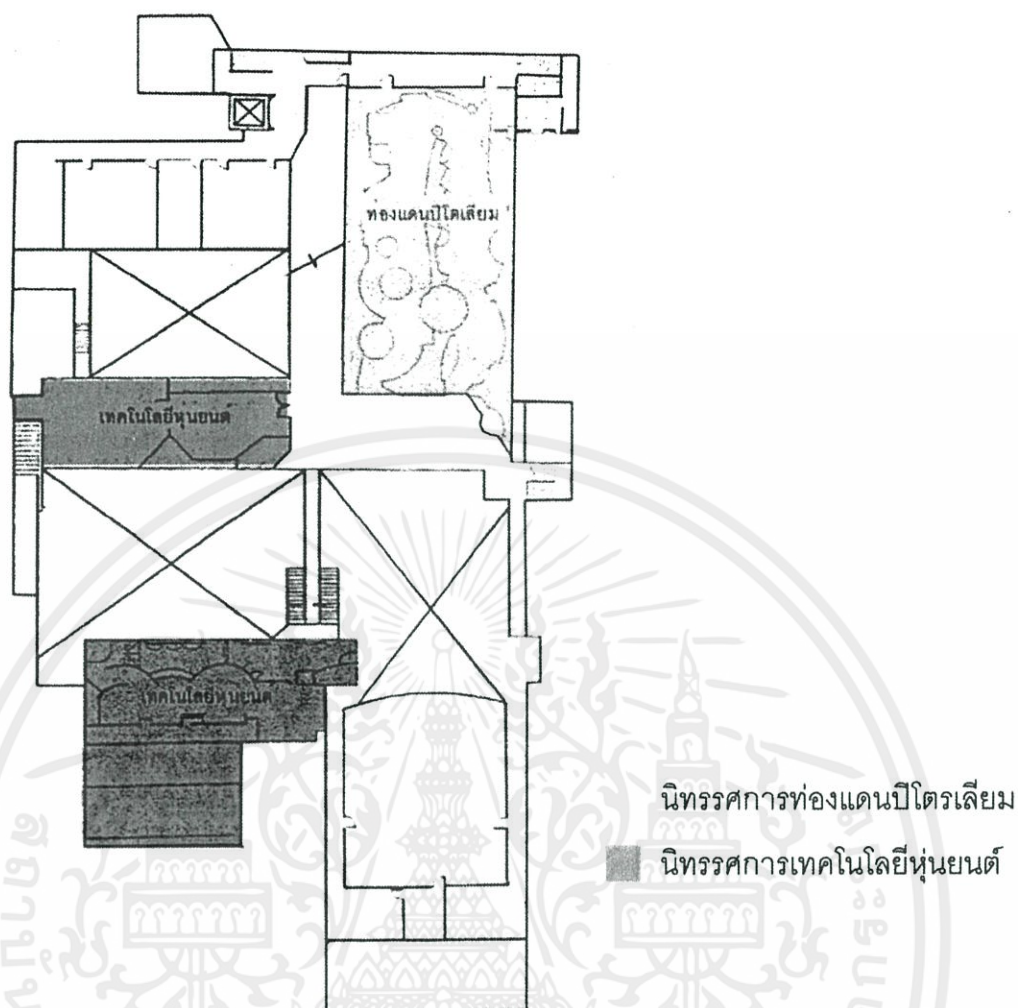
รูปที่ 5.15 ภาพนิทรรศการเรขาคณิต



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวน
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งที่

โชนด้านการค้า
รนำไปใช้

รูปที่ 5.16 ภาพทัศนียภาพภายในห้อง Science 3D

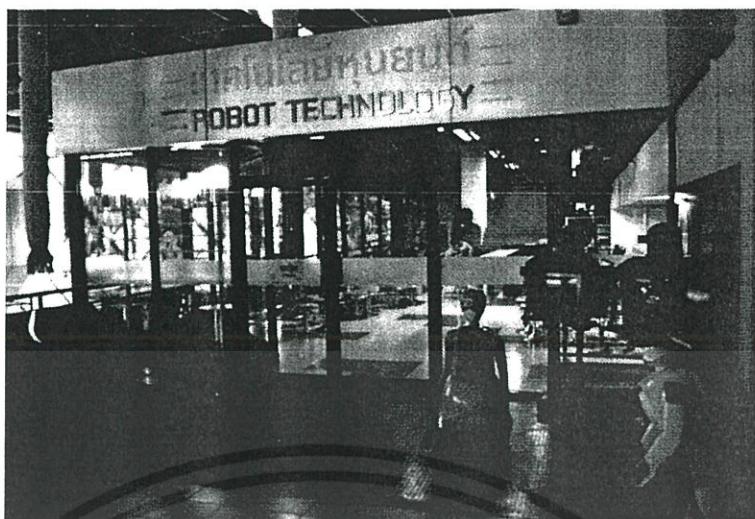


รูปที่ 5.17 ภาพแปลนอาคาร 2 (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี) บริเวณชั้นที่ 3

ชั้นที่ 3 มีพื้นที่สำหรับจัดนิทรรศการหลักแบ่งออกเป็น ส่วนคือ

- เทคโนโลยีหุ่นยนต์ หุ่นยนต์ในปัจจุบันมีก้าวหน้าทางเทคโนโลยีมาก หุ่นยนต์สามารถเป็นเครื่องมือหนึ่งของมนุษย์ในการทำงานได้ เช่น การสร้างรถยนต์ การค้นหาความลึกของระดับน้ำทะเล งานช่วยด้านการแพทย์ ช่วยงานด้านการศึกษาระบบจักรวาลและงานอื่น ๆ ที่มีความเสี่ยง การเรียนรู้ที่นิทรรศการนี้จะทำให้เข้าใจกับเทคโนโลยีหุ่นยนต์ได้มากขึ้น
- นิทรรศการกว่าจะเป็นปิโตรเลียม ศึกษาการเกิดปิโตรเลียม ระยะเวลาการเกิด การสะสมของธาตุ การนำปิโตรเลียมมาใช้กับเทคโนโลยี ปิโตรเลียมในประเทศไทย หุ่นจำลอง แทนผลิตปิโตรเลียม การลำเลียงขนส่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.18 ภาพนิทรรศการเทคโนโลยีหุ่นยนต์

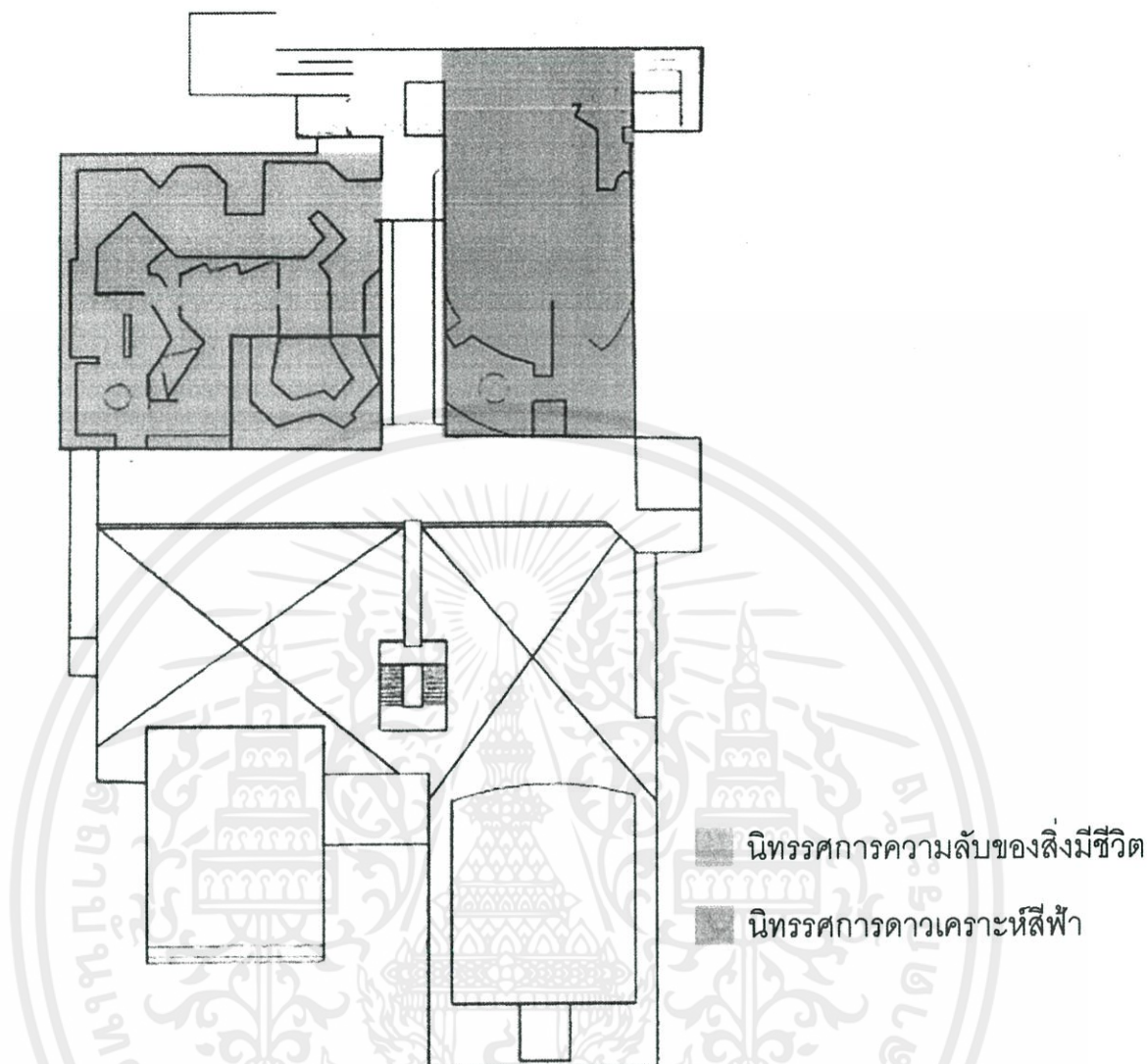


รูปที่ 5.19 ภาพนิทรรศการ ท่องแดนปิโตรเลียม



รูปที่ 5.20 ภาพนิทรรศการ ท่องแดนปิโตรเลียม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับอ่านใช้งานเพื่อการศึกษานานาชาติ ในโอกาสที่ผ่านไปโซประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.21 ภาพแปลนอาคาร2 (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี) บริเวณชั้นที่4

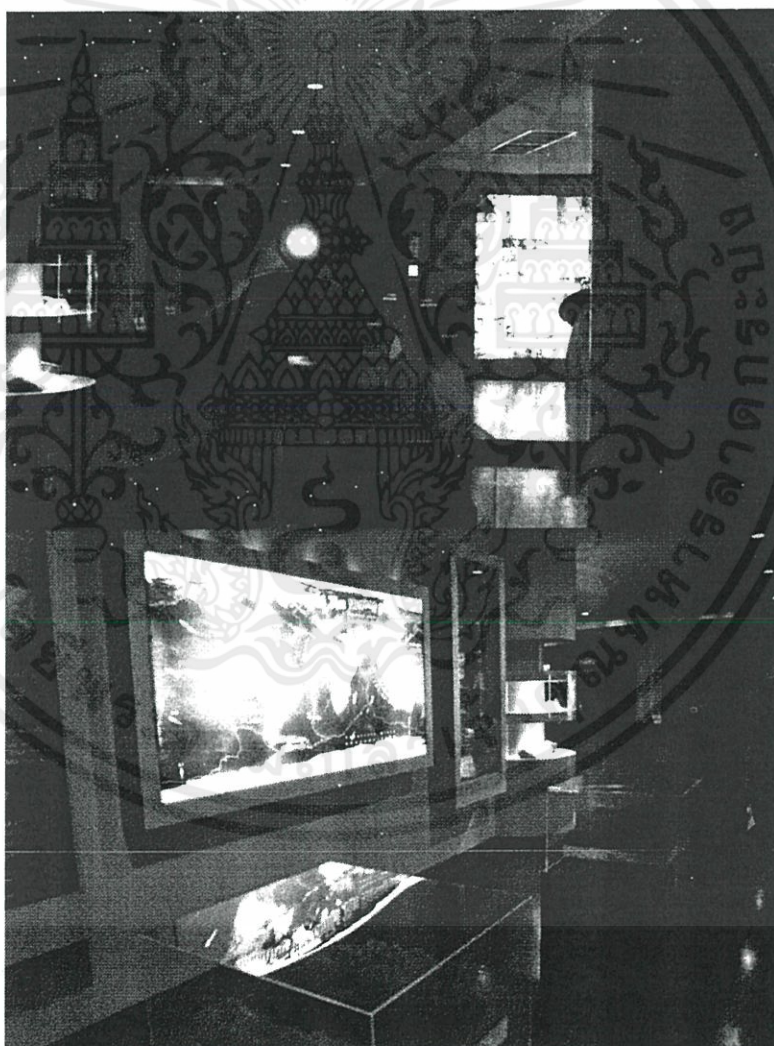
ชั้นที่ 4 เป็นชั้นสุดท้ายของอาคารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีซึ่งแบ่งเป็น2 นิทรรศการ ได้แก่
 -นิทรรศการความลับของสิ่งมีชีวิต (The secret of life) ภายในประกอบด้วยนิทรรศการที่ให้ความรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต ได้แก่ นิทรรศการวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการของมนุษย์ เทคโนโลยีDNAช่วยคุณได้ ถอดรหัสความลับของสิ่งมีชีวิต

-นิทรรศการดาวเคราะห์สีฟ้า(The Blue Planet) ภายในประกอบด้วยนิทรรศการที่ให้ความรู้เกี่ยวกับระบบสุริยะจักรวาล ได้แก่ นิทรรศการ โลกกับระบบสุริยะ(The Earth and the Solar System) นิทรรศการบ้านอวกาศกับดาวเคราะห์สีฟ้า นิทรรศการเกิดแผ่นดินไหว นิทรรศการ

เอกสารนี้เป็น ปรากฏการณ์โลกหรือรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

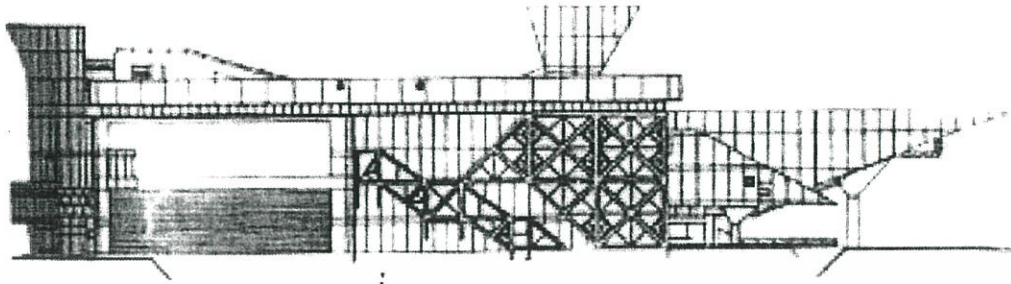


รูปที่ 5.22 ภาพแสดงนิทรรศการความลับของสิ่งมีชีวิต

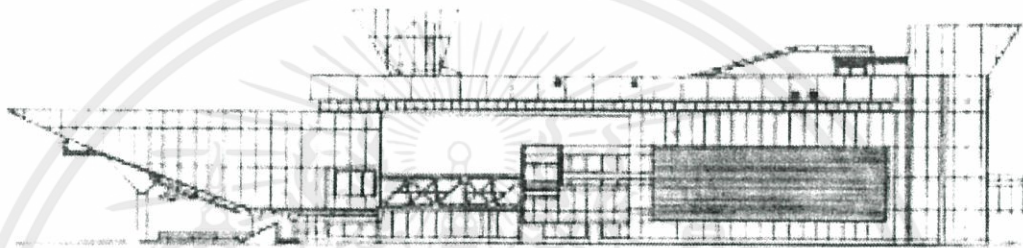


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ 5.23 ภาพถ่ายทัศนียภาพภายในนิทรรศการดาวเคราะห์สี่ฟ้า ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

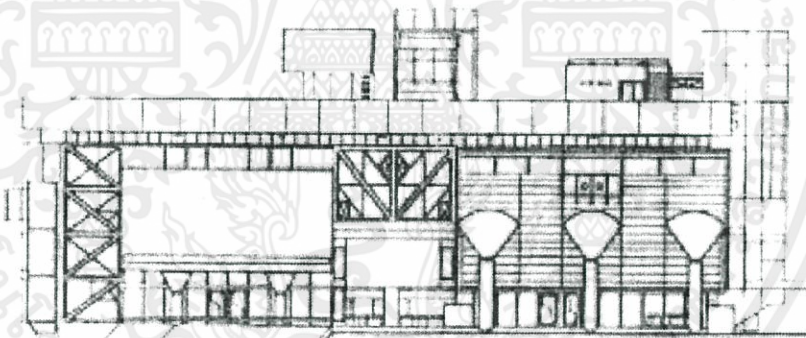
รูปด้านอาคารนิทรรศการ



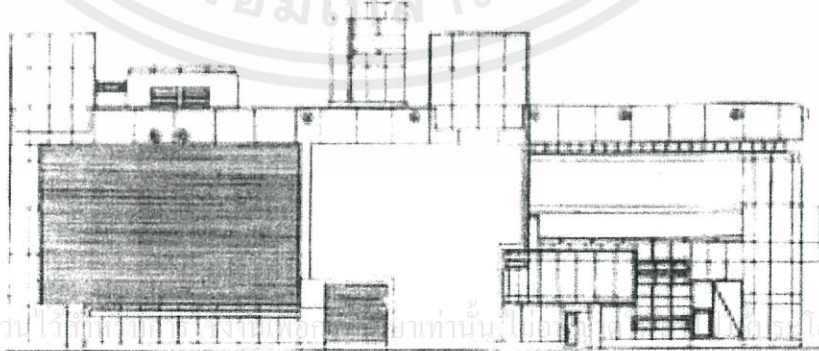
รูปที่ 5.24 ภาพรูปด้านทิศเหนือ



รูปที่ 5.25 ภาพรูปด้านทิศใต้



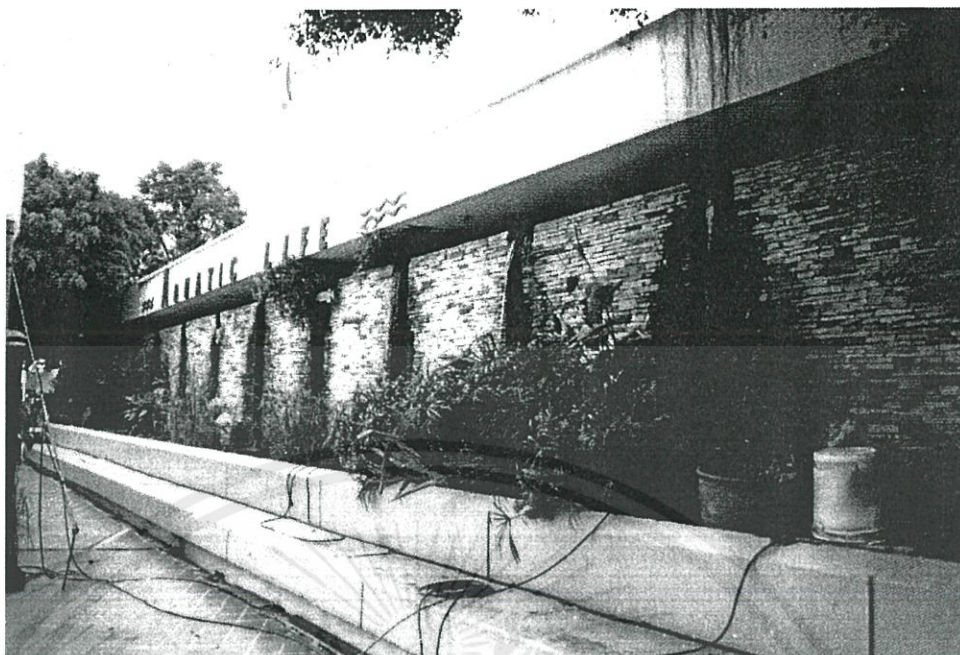
รูปที่ 5.26 ภาพรูปด้านทิศตะวันตก



รูปที่ 5.27 ภาพรูปด้านทิศตะวันออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้เพื่อใช้ภายในงานนิทรรศการเท่านั้น ไม่สามารถเผยแพร่ภายนอกได้ โดยขอสงวนสิทธิ์ในการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.28 ภาพอาคารที่ 3(โลกได้นำ)

อาคารที่ 3 โลกได้นำ นิทรรศการเกี่ยวกับสัตว์น้ำ สายพันธุ์ต่างๆ ภายในประกอบด้วย ปลา จำนวนหลายสายพันธุ์ และการแสดงระบบนิเวศน้ำได้นำ

อาคาร 4 ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ทุกสรรพสิ่งในธรรมชาติ ล้วนมีความสัมพันธ์ซึ่งกัน และกันทั้งยังเชื่อมโยงเกี่ยวข้องกับมนุษย์ ทุกอย่าง ไม่สามารถแยกออกจากกันได้ เรื่องความเป็นไปในธรรมชาติ จึงเป็นสิ่งที่น่าเรียนรู้

ชั้นที่ 2 นิทรรศการ ไดโนเสาร์ Dinosaur

เมื่อโลกแรกเกิด โลกอยู่ในสภาพไร้ซึ่งสิ่งมีชีวิตเป็นเวลาหลายล้านปี หลังจากก่อตัวขึ้น ไม่มีน้ำ ไม่มีอากาศหายใจ ไม่มีอะไรปกป้องรังสีที่เป็นอันตรายจากดวงอาทิตย์ ภูเขาไฟพ่นหินเหลวที่ร้อนแดง และพื้นผิวของโลกถูกระเห่นไปด้วยหินอุกกาบาตร ในอากาศเต็มไปด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซไนโตรเจนและไอน้ำ โลกในยุคไทรแอสซิก Triassic Period (220 ล้านปีก่อน) ซึ่งเริ่มมีไดโนเสาร์ในยุคนี้ แผ่นดินยังเป็นผืนเดียวกัน เรียกว่า มหาทวีปพันเจีย ศึกษาเรื่องการกำเนิดโลกและไดโนเสาร์ในยุคต่างๆ ได้ในนิทรรศการ

ชั้นที่ 3 นิทรรศการฟอสซิล FOSSIL

ฟอสซิล คือ ซากดึกดำบรรพ์ เปรียบเสมือนกุญแจที่ไขให้เรา รู้จักรูปแบบของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมของโลกในอดีต ที่ถูกระบวนกรของธรรมชาติเก็บรักษาไว้ในชั้นหินที่ประกอบเป็นเปลือกโลกคำว่า ซากดึกดำบรรพ์ หรือฟอสซิล มาจากคำว่า Fossil ในภาษาอังกฤษ โดยนักธรณีวิทยาชาวเยอรมันชื่อ จอร์จ อกริกอลา (Georg Agricola) ซึ่งมีชีวิตอยู่ระหว่าง ปี ค.ศ. 1494-

1555 เป็นผู้บัญญัติขึ้นมาจากคำในภาษาละตินว่า Fossilis หรือ Fodere แปลว่า “ขุดขึ้นมา” เพื่อใช้ในความหมายที่หมายถึง สิ่งต่างๆ ที่ถูกขุดขึ้นมาจากพื้นดินอย่างแร่ หรือสิ่งที่ไม่อาจอธิบายได้ แต่ในปัจจุบันคำว่า “ฟอสซิล” จะใช้ในความหมายว่า ซากหรือร่องรอยการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตดึกดำบรรพ์ที่ฝังอยู่ในหิน หรือในตะกอนที่ไม่แข็งตัวเป็นหิน เรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตในอดีต เพื่อทำความเข้าใจในปัจจุบันและนำไปสู่แนวทางอนุรักษ์เพื่ออนาคตได้จากนิทรรศการ

ชั้นที่ 4 นิทรรศการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

สิ่งแวดล้อม คือ ทุกสิ่งทุกอย่างที่อยู่รอบตัวมนุษย์ ทั้งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและมนุษย์สร้างขึ้น สิ่งแวดล้อมมีอิทธิพล เกี่ยวโยง เกื้อหนุนซึ่งกันและกัน เกี่ยวข้องกันไปทั้งระบบ มนุษย์มีความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมอย่างแยกกันไม่ได้ ไม่ว่าจะเป็นผู้สร้างหรือผู้ทำลาย เราสามารถศึกษาและค้นหาแนวทางป้องกันปัญหาสิ่งแวดล้อมได้จากนิทรรศการ

ชั้นที่ 5 นิทรรศการ โลกของแมลงซากดึกดำบรรพ์ของแมลง

การศึกษาวิวัฒนาการของแมลงทำได้ยากเพราะร่างกายของแมลงย่อยสลายได้ง่าย มีร่องรอยเหลือเป็นซากดึกดำบรรพ์ (fossil) ให้ศึกษาน้อย หลักฐานที่ดีสำหรับการศึกษาเรื่องราวของแมลงในอดีต คือ ซากแมลงในอำพัน ซึ่งเกิดขึ้นเมื่อแมลงตายแล้วมีอำพันมาเคลือบทับช่วยปกป้องซากแมลงจากการย่อยสลายขอแบคทีเรียแมลงในแท่งอำพันจึงมีลักษณะสมบูรณ์แม้ว่าแมลงนั้นตายมานานนับเป็นเวลาด้านปีแล้วก็ตาม เรียนรู้เรื่องราวของแมลง สิ่งมีชีวิตตัวเล็กๆ ที่อยู่ใกล้ตัวมนุษย์ที่สุดได้จากนิทรรศการ

ชั้นที่ 6 เมืองมหัศจรรย์

เด็กๆ มักจะชอบที่จะสัมผัส และมักจะลงมือทดลองสิ่งต่างๆ ด้วยตนเอง ที่เมืองมหัศจรรย์ เด็กๆ สามารถเรียนรู้เรื่องราวทางวิทยาศาสตร์ผ่านการทดลองเล่นที่สนุกสนาน ได้จากนิทรรศการ

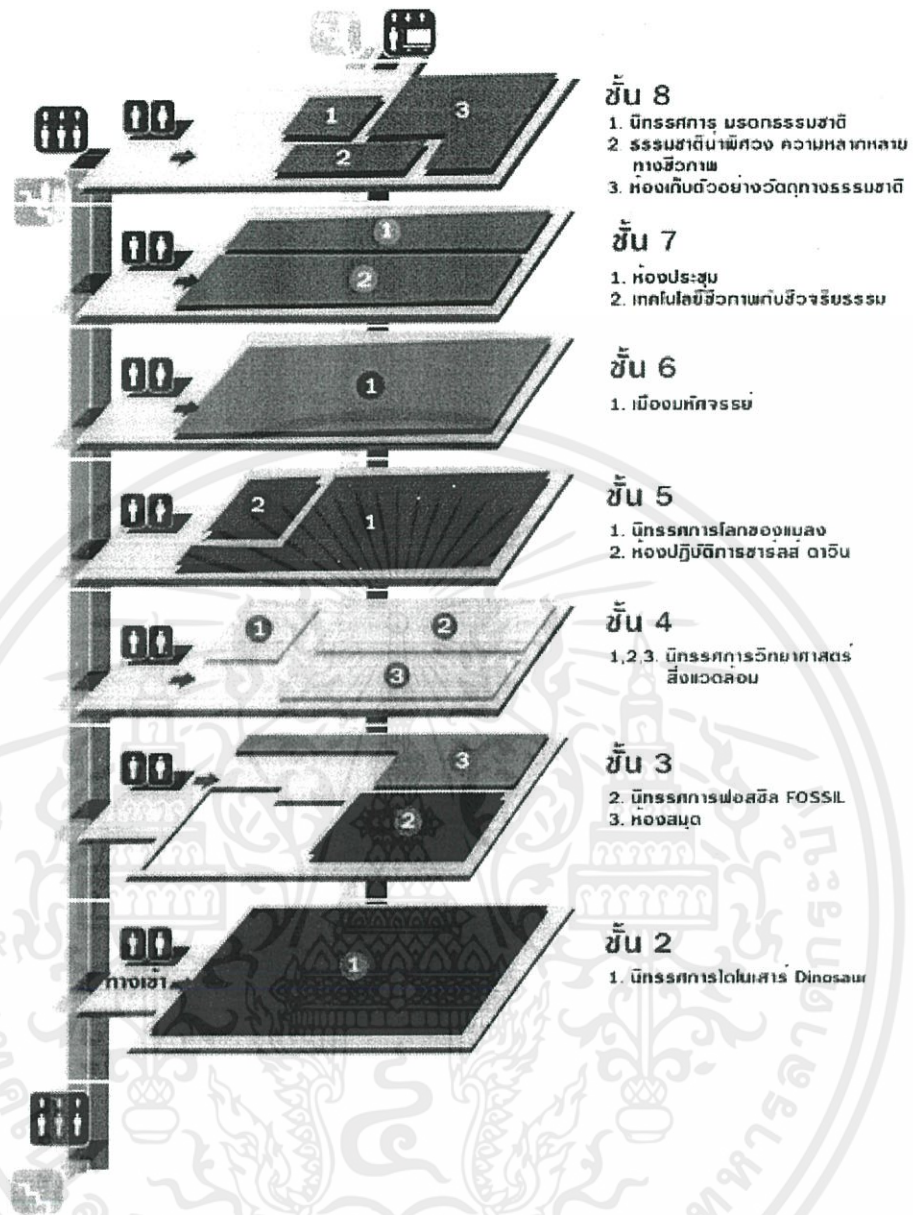
ชั้นที่ 7 นิทรรศการ เทคโนโลยีชีวภาพกับชีวจริยธรรม

เทคโนโลยี หมายถึงการนำความรู้มาประยุกต์ใช้เพื่อให้ชีวิตมั่นคง ปลอดภัยและสะดวกสบาย ด้านหนึ่ง การนำเทคโนโลยีมาใช้ก่อให้เกิดความสะดวกสบายเป็นอย่างยิ่ง แต่ในอีกด้านหนึ่งการใช้เทคโนโลยีในทางที่ผิดก็สามารถก่อให้เกิดหายนะอันใหญ่หลวงได้ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีชีวภาพเปรียบเสมือนดาบ 2 คม การจะเลือกใช้เทคโนโลยีชีวภาพใดๆ ต้องอาศัย ชีวจริยธรรมเป็นตัวกำหนด

ชั้นที่ 8 นิทรรศการ มรดกธรรมชาติ ธรรมชาตินำพิสง

ความหลากหลายทางชีวภาพความหลากหลายทางชีวภาพ ความหลากหลายทางชีวภาพเป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิตของมนุษย์สิ่งของ เครื่องใช้ อาหารและยารักษาโรคล้วนประกอบขึ้นด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ ทั้งที่ปรากฏให้เห็นและที่อยู่เบื้องหลัง พบสาระความรู้หลากหลายจากนิทรรศการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบุคคลในหน่วยงานนี้และอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ได้ตามสมควร
ไม่ว่ากรณีใดๆ ก็ห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.29 ภาพผังของนิทรรศการภายในอาคาร ธรรมชาติและสิ่งแวดลอม

อาคารที่ 5 วิทยาศาสตร์สุขภาพ

การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอและถูกวิธี ทำให้สุขภาพร่างกายแข็งแรง วิทยาศาสตร์สุขภาพให้ความรู้ในการออกกำลังกายและการเล่นกีฬาอย่างถูกวิธี มาเล่นกีฬาและหาความรู้ได้จากนิทรรศการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์ลักษณะของโครงการโดยรวม

วัสดุ

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาใช้วัสดุประกอบอาคารส่วนใหญ่เป็นคอนกรีตฉาบปูนทาสี ตามลักษณะของอาคารราชการทั่วไป มีแค่อาคารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และ อาคารโลกใต้น้ำ สองอาคารนี้มีลักษณะการใช้วัสดุประกอบอาคารที่ต่างออกไปจากอาคารหลังอื่น

อาคารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีการใช้เหล็กและอลูมิเนียมเป็นวัสดุประกอบในทั้ง โครงสร้างและ facade อาคาร ทำให้อาคารมีลักษณะที่สื่อถึงความเป็นเทคโนโลยีมากขึ้นอาคารโลกใต้น้ำเป็นอาคารที่อยู่ติดกับเขตของที่ดินติดกับถนนของโครงการ ซึ่งมีการใช้วัสดุทางธรรมชาติเข้ามาใช้กับตัวอาคารตั้งแต่ผนังจนถึงหลังคา จึงทำให้อาคารกับนิทรรศการที่จัดอยู่ภายในมีการ เชื่อมโยงถึงกัน

ผังบริเวณ

ศูนย์วิทยาศาสตร์แบ่งออกเป็นสี่อาคารหลักๆคืออาคาร ท้องฟ้าจำลอง อาคารนิทรรศการ อาคารโลกใต้น้ำ อาคารธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยโครงการแบ่งออกเป็นสองฟาก โดยมีถนนตัดผ่านโครงการ บริเวณหน้าอาคารนิทรรศการมีลานกว้างสำหรับทำกิจกรรมภายนอกอาคารได้

ผังพื้นที่

ผังพื้นที่ของอาคารนิทรรศการมีลักษณะเป็นคอร์ริดตรงกลางทำให้อาคารมี สเปซที่เชื่อมต่อถึงกัน ลักษณะการจัดนิทรรศการเป็นแบบ Corridor to Room Arrangement หรือ Line ซึ่งมีข้อดีคือผู้ชมสามารถเลือกเดินดูนิทรรศการที่สนใจได้เอง

ระบบโครงสร้าง

- โครงสร้างพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กเสริมเหล็ก มีการใช้ waffle slab เป็นบางส่วน นอกจากนี้ก็มี พื้นโครงสร้างเหล็ก มีลักษณะการดีไซน์เป็นสะพาน และทางเดิน

- หลังคามีการใช้โครงสร้าง เหล็ก space truss และ Fiber glass คลุมแต่ในปัจจุบันหลังคาFiber glass มีการรื้อซึมเนื่องจากใช้งานมานาน ทำให้มารเปลี่ยนมาใช้หลังคาเหล็กMetal Sheet แทน ที่ อาคาร วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และการใช้โครงสร้างของอาคารท้องฟ้าจำลองใช้ geodesic dome แบบครึ่งลูก เพื่อให้หลังคาอาคาร โคง ไว้สำหรับฉายภาพท้องฟ้า และภาพยนตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

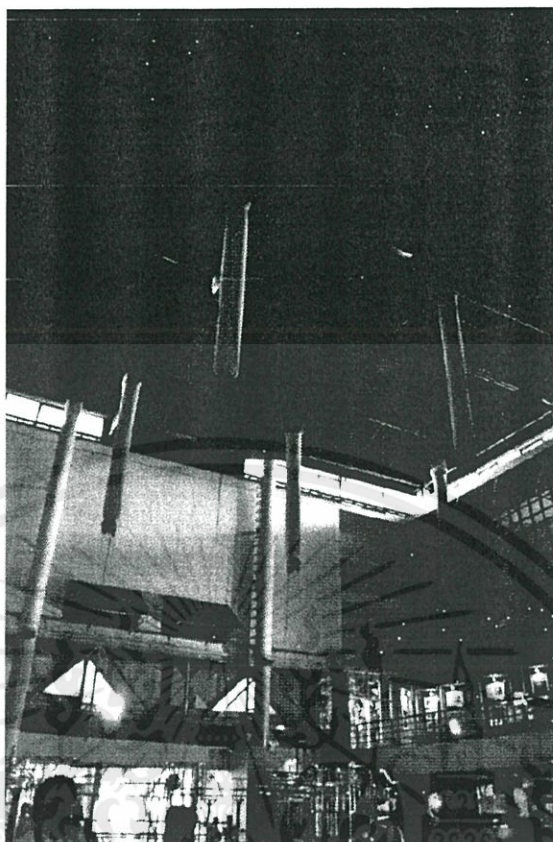


รูปที่ 5.30 ภาพโครงสร้าง waffle slab ภายในอาคาร



รูปที่ 5.31 ภาพโครงสร้างเหล็ก(truss)บริเวณทางเดิน

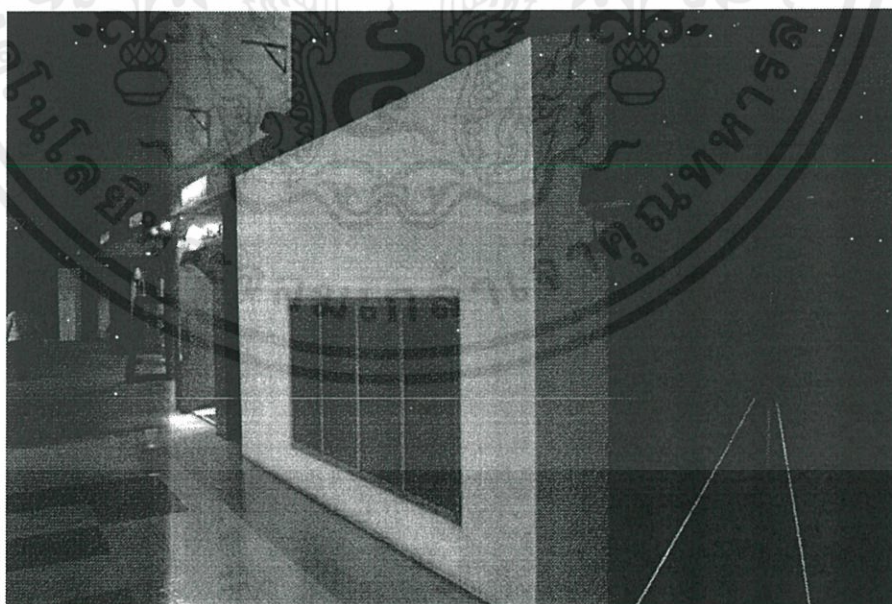
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 5.32 ภาพโครงสร้างหลังคาเหล็ก space truss

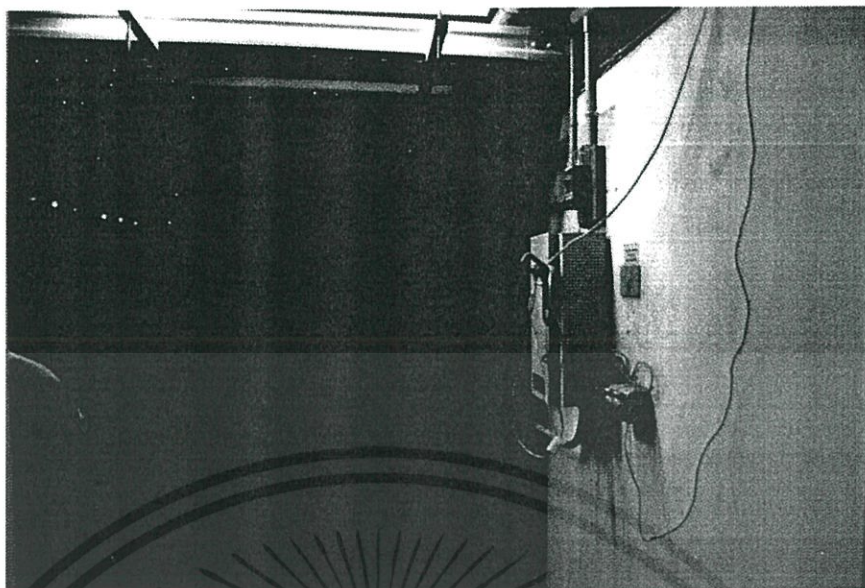
งานระบบของโครงการ

เนื่องจากอาคารเป็นอาคารเก่า เดิมอาคารไม่ได้มีการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ แต่ตอนหลังมีการติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบ Central air



รูปที่ 5.33 ภาพห้องAHUของโครงการ ซึ่งมีการติดตั้งภายหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษานานาชาติ ผู้เผยแพร่ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.34 ภาพห้องไฟฟ้า

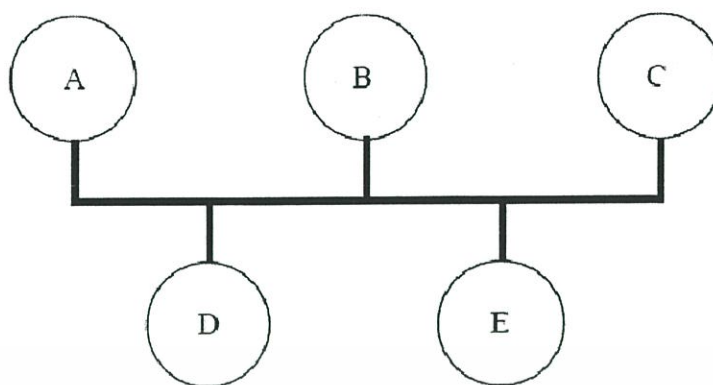


รูปที่ 5.35 ภาพลิฟต์ชั้นส่งในอาคาร

ลักษณะทางสถาปัตยกรรม

เนื่องจากเป็นอาคารที่ก่อสร้างมานานทำให้อาคารดูไม่น่าสนใจ ที่ว่างที่เกิดขึ้นไม่สร้างให้ผู้ชม เกิดความรู้สึกสนใจในนิทรรศการเท่าที่ควร การตอบสนองความเป็นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในปัจจุบันนั้นมีไม่มากเท่าที่ควร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 5.36 ภาพรูปแบบการสัญจรของนิทรรศการ

วิเคราะห์ข้อดี และข้อเสียของโครงการ

ข้อดี

- มีการคำนึงถึงปริมาณคนที่เข้ามาชมกับพื้นที่ที่รองรับรวมถึงช่องทางหนีไฟได้อย่างถี่ถ้วน
- โครงการอยู่ในสถานที่ที่เหมาะสมสามารถเดินทางสะดวก
- สามารถจัดพื้นที่จัดนิทรรศการได้ดี น่าสนใจ และมีการเชื่อมต่อระหว่างชั้นได้ดี

ข้อเสีย

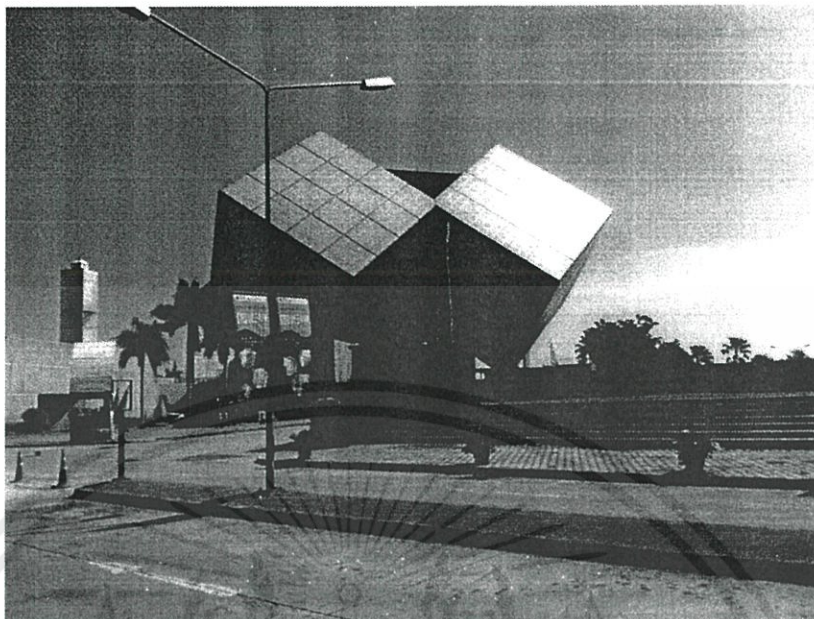
- นิทรรศการค่อนข้างเก่าและโบราณ ทำให้ไม่น่าสนใจ
- อาคารก่อสร้างมานานทำให้มีลักษณะทรุดโทรม และไม่น่าสนใจในการเข้าชม
- เนื่องจากโครงการมีอาคารหลายอาคาร แต่ไม่มีหลังคาสำหรับกันฝน และแดดในการเชื่อมแต่ละอาคาร หากเกิดฝนตกจะทำให้เกิดความลำบากในการเดินชมนิทรรศการ

สรุปการวิเคราะห์กรณีศึกษาอาคารตัวอย่างศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อศึกษานั้นได้ถูกก่อตั้งมาเป็นเวลานาน จึงทำให้อาคารมีลักษณะค่อนข้างเก่ารวมถึงมีการปล่อยปะละเลยการพัฒนาและซ่อมแซมส่วนของนิทรรศการจึงทำให้ไม่เกิดความประทับใจเมื่อได้เข้าไปชม และจากการที่การเชื่อมโยงระหว่างลักษณะอาคารกับส่วนของนิทรรศการไม่ได้แสดงออกมาให้เห็นอย่างเด่นชัดแล้ว การจัดนิทรรศการจึงควรเป็นหัวใจสำคัญของการแสดงนิทรรศการ ผู้ออกแบบได้ออกแบบพื้นที่สำหรับจัดแสดงนิทรรศการให้มีพื้นที่กว้าง จึงทำให้มีพื้นที่มากพอสำหรับจัดนิทรรศการหมุนเวียนและนิทรรศการชั่วคราวควบคู่ไปนิทรรศการหลักที่ได้จัดไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.2. พิพิธภัณฑ์วิทยาาสตร์



รูปที่ 5.37 ภาพทัศนียภาพของอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาาสตร์

เจ้าของ : องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาาสตร์แห่งชาติ
 สถานที่ตั้ง : เทคโนโลยี ถนนรังสิต-องครักษ์(คลอง5) ตำบลคลองห้า
 ตำบลคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี
 สถาปนิก : เฉลิมชัย ห่อเนาค , วิทยา วุฒิจำนง , เอกชัย ไหลมา พินัย วีรภิกคิต

ความเป็นมาของโครงการ

ในวาระมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษาครบ 5 รอบ สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ เมื่อปี พ.ศ. 2535 รัฐบาลได้ตระหนักในพระมหากรุณาธิคุณที่สิ้นเกล้าฯทรงมีต่อ พสกนิกรและประเทศชาติโดยเฉพาะที่ทรงเป็นผู้นำการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการ พัฒนาอาชีพ และชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชน พื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ตลอดจนการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมไทยในท้องถิ่นมาอย่างต่อเนื่อง รัฐบาลจึงมอบหมายให้ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีดำเนิน โครงการ“พิพิธภัณฑ์วิทยาาสตร์” เพื่อเฉลิมพระ เกียรติ เริ่มดำเนินการตั้งแต่ปี พ.ศ.2535 และมีความก้าวหน้ามาเป็นลำดับ ต่อมาในปี พ.ศ. 2538 คณะรัฐมนตรีได้จัดตั้งองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาาสตร์แห่งชาติ (อพวช.) ขึ้นมีฐานะเป็นรัฐวิสาหกิจ สังกัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อเป็นหน่วยงานบริหารจัดการพิพิธภัณฑ์แห่ง นี้อพวช.ได้ดำเนินการพัฒนา “พิพิธภัณฑ์วิทยาาสตร์” มาจนเสร็จสมบูรณ์เมื่อปี พ.ศ.2542 สมเด็จพระ นางเจ้าฯพระบรมราชินีนาถ ทรงกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้สมเด็จพระโอรสาธิราชฯสยาม มงกุฎ ราชกุมาร เสด็จฯแทนพระองค์ไปเปิดบริการแก่ประชาชนชาวไทยได้เข้าชมอย่างเป็นทางการ นับตั้งแต่วันที่ 9 มิถุนายน พ.ศ. 2543 เป็นต้นมา

จุดประสงค์การจัดตั้งโครงการ

1. ดำเนินการส่งเสริม และจัดกิจกรรมแสดงผลงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อให้ความรู้และความบันเทิงแก่ประชาชน
2. ดำเนินการรวบรวมวัตถุ จำแนกประเภทวัตถุ จัดทำบันทึกหลักฐานและสงวนรักษาผลงานสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อประโยชน์ในการศึกษาวิจัย และความก้าวหน้าทางวิชาการ
3. ดำเนินการส่งเสริมการวิจัย การให้บริการด้านวิชาการและนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีแก่หน่วยงานรัฐและเอกชนตามความเหมาะสม
4. จัดนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งกิจกรรมอื่นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
5. เป็นศูนย์รวมทางด้านข้อมูลและวิชาการที่เกี่ยวกับพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และให้บริการที่เกี่ยวข้องกับหน่วยงานของรัฐและเอกชนตามความเหมาะสม
6. ร่วมมือกับองค์กรอื่นๆทั้งในและต่างประเทศ เพื่อประโยชน์ในการพัฒนาพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

แนวความคิดในการออกแบบ

อาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ได้รับการออกแบบและก่อสร้างในรูปทรงเลขาคณิตที่น่าทึ่ง สะท้อนให้เห็นถึงความก้าวหน้าของเทคโนโลยีในการก่อสร้างอันเป็นจุดดึงดูดความสนใจของผู้ที่ได้พบเห็น ตัวอาคารมีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ 3 ลูก แต่ละลูกมีขนาด 20 x 20 x 20 เมตร วางพียงกันเพื่อพุงและเฉลี่ยการรับน้ำหนักของกันและกัน ทำให้เกิดความสมดุลในการทรงตัวโดยมีรากฐานในการรับน้ำหนักของตึกตรงบริเวณมุมแหลมของรูปสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ทั้ง 3 ลูก โดยจุดรับน้ำหนักแต่ละจุดสามารถรับน้ำหนักได้ถึง 4,200 ตัน โครงสร้างทั้งหมดประกอบด้วยโครงเหล็กเพื่อเสริมด้านความแข็งแรงของอาคาร โดยเฉพาะในส่วนของลูกบาศก์มีส่วนโครงสร้างเป็นโครงเหล็ก ถักแบ่งเป็น 6 ชั้น มีความสูงประมาณ 45 เมตร หรือเท่ากับอาคาร 12 ชั้น มีพื้นที่จัดนิทรรศการภายในประมาณ 10,000 ตารางเมตรนอกจากนั้นผนังภายนอกอาคารยังกรุด้วยแผ่นเหล็กเคลือบเซรามิก (Ceramic Steel) ซึ่งมีลักษณะผิวภายนอกที่ดูแล่รักษาได้ง่ายและไม่ต้องทาสีตลอดอายุการใช้งาน ประกอบกับลักษณะผิวที่สะท้อนแสงและการติดตั้งที่มีความลาดเอียงจึงสะท้อนความร้อนได้มากช่วยประหยัดพลังงานในการปรับอากาศภายในได้เป็นอย่างดี ภายในอาคารมีการติดตั้งระบบควบคุมอุณหภูมิ ระบบป้องกันอัคคีภัยที่ได้มาตรฐาน ทั้งระบบตรวจจับควันไฟ (Smoke Detector) และระบบฉีดน้ำอัตโนมัติ (Sprinkle) ตลอดจนมีการจัดระบบอำนวยความสะดวกในการเดินชม นิทรรศการภายในอาคารทั้งสำหรับผู้ชมทั่วไปและผู้ทุพพลภาพ จึงนับได้ว่านอกจากจะเป็นอาคารที่มีรูปทรงดึงดูดใจแล้ว ยังเป็นอาคารที่ทันสมัยที่สุดแห่งหนึ่งในประเทศไทยอีกด้วย

การกำหนดแผนแม่บทการจัดแสดงในการจัดนิทรรศการวิทยาศาสตร์ในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ได้รับความร่วมมือจาก บริติช เคานซิล ประเทศไทย ในการสนับสนุนผู้เชี่ยวชาญในด้านพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ศาสตราจารย์ Patrick J. Boyland มาทำงานร่วมกับเจ้าหน้าที่ในโครงการ ซึ่งอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แบ่งพื้นที่ใช้สอยออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนนิทรรศการ ส่วนสำนักงานและส่วนโรงงาน ซึ่งรูปร่างอาคารประกอบด้วยส่วนที่มีลักษณะเป็นตัวฐาน ซึ่งมี 2 ชั้น และส่วนของลูกเต๋ามี 6 ชั้น ประกอบด้วย

บริเวณตัวฐาน

ชั้นที่1 เป็นส่วนนิทรรศการชั่วคราว , Workshop และสำนักงาน

ชั้นที่2 ประกอบด้วยห้องสมุด , ห้องประชุม , ส่วนนิทรรศการ และห้องอาหารของพนักงาน

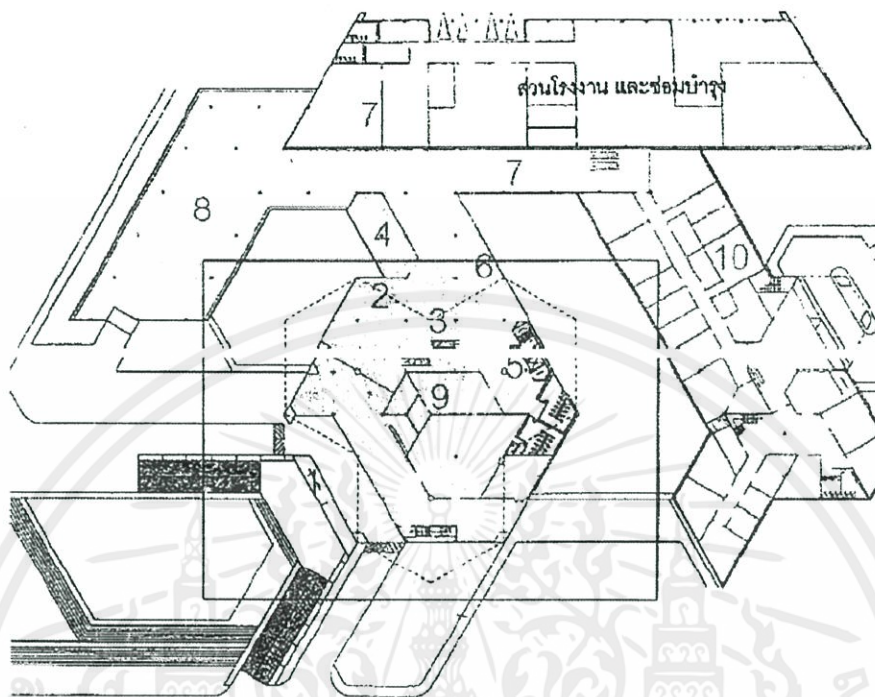
บริเวณลูกเต๋า ประกอบด้วย 6 ชั้นที่เป็นนิทรรศการ โดยมีเนื้อหาดังต่อไปนี้

ชั้นที่1 ส่วนต้อนรับและแนะนำการเข้าชม รู้จักนักวิทยาศาสตร์ระดับโลกสาขาต่างๆท่องเที่ยวโลก Internet และนิทรรศการหมุนเวียน ซึ่งจัดให้มีพื้นที่ว่างเพื่อไว้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

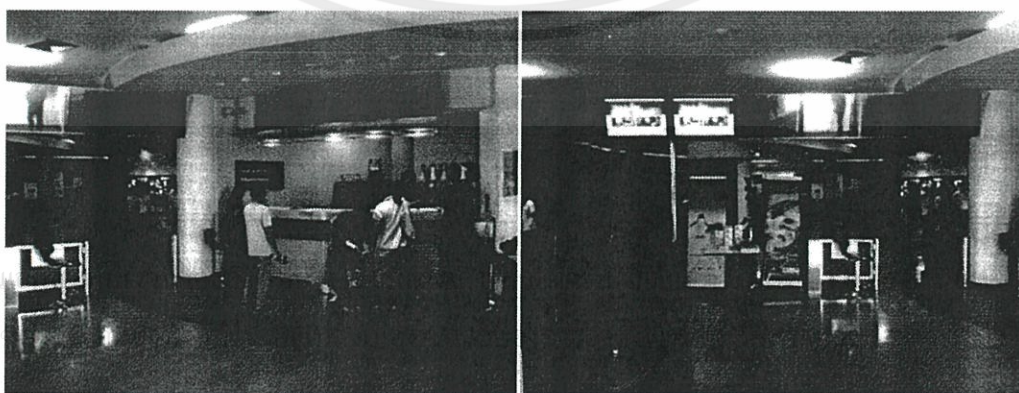
ชั้นที่ 1 เป็นส่วนนิทรรศการชั่วคราว , Workshop และสำนักงาน



รูปที่ 5.38 ภาพแสดงผังพื้นของอาคารชั้นที่ 1

- | | |
|---------------------------------------|------------------------------|
| 1. จำหน่ายบัตรและติดต่อเข้าชม | 6. นักวิทยาศาสตร์รุ่นบุกเบิก |
| 2. ความเป็นมาของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ | 7. ห้องนิทรรศการหมุนเวียน 1 |
| 3. จุดนัดพบ | 8. ห้องนิทรรศการหมุนเวียน 2 |
| 4. ห้องอินเทอร์เน็ต | 9. ร้านขายของที่ระลึก |
| 5. ห้องฝากของ | 10. สำนักงาน อพวช. |

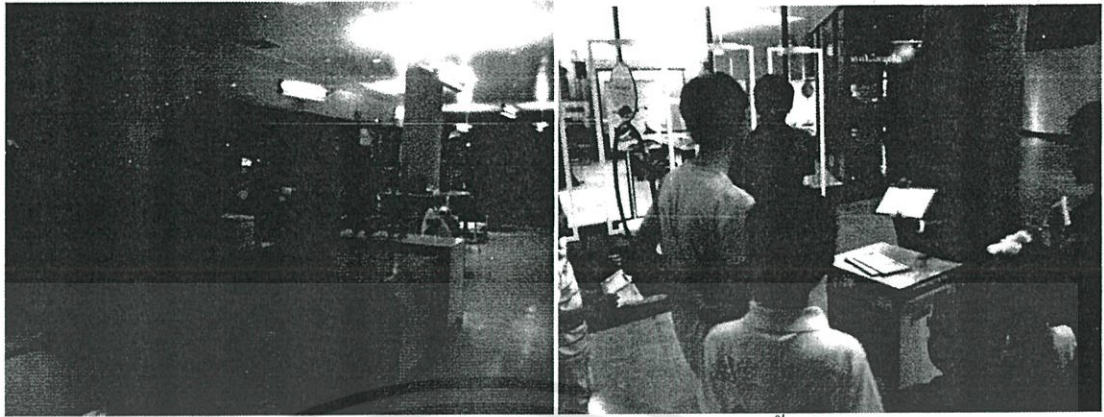
จำหน่ายบัตรและติดต่อเข้าชม บริเวณนี้เป็นส่วนแรกก่อนเข้าชมพิพิธภัณฑ์ เพื่อออกบัตรเข้าชมก่อนเข้าตัวพิพิธภัณฑ์



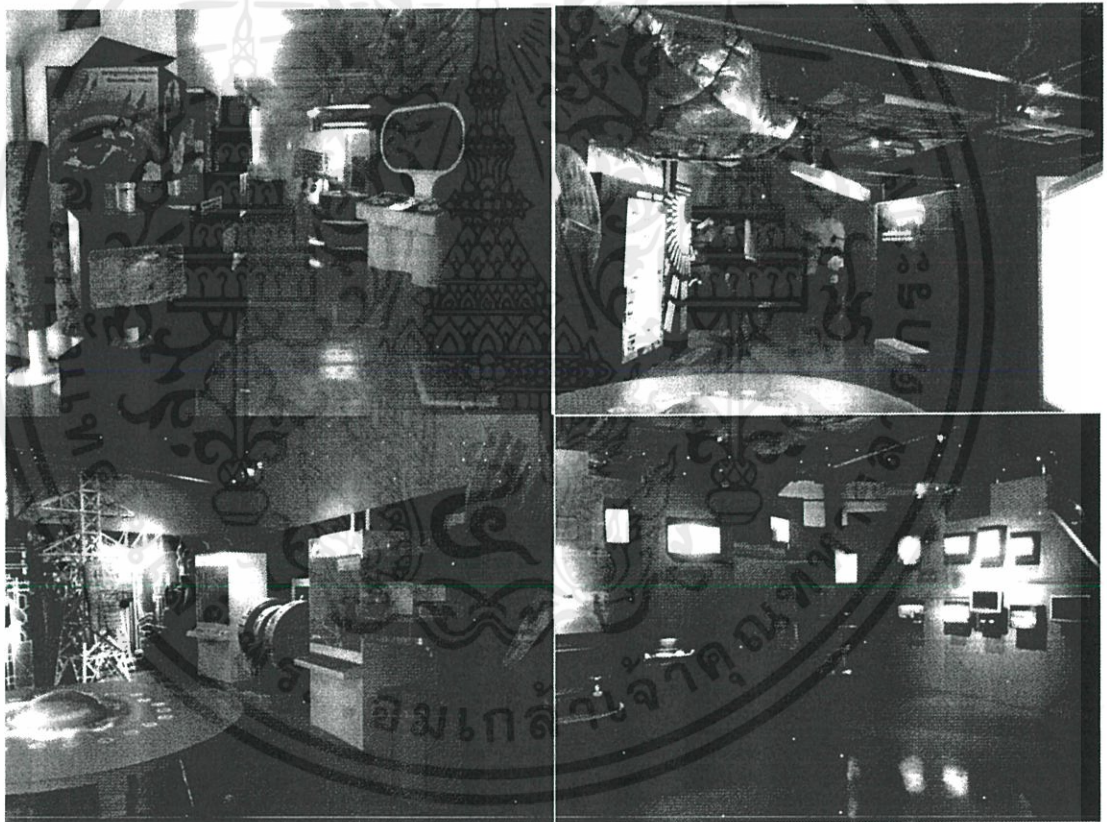
เอกสารนี้เป็น
ไม่ว่ากรณีใด

งานการค้า
ให้

รูปที่ 5.39 แสดงบริเวณทางเข้านิทรรศการ



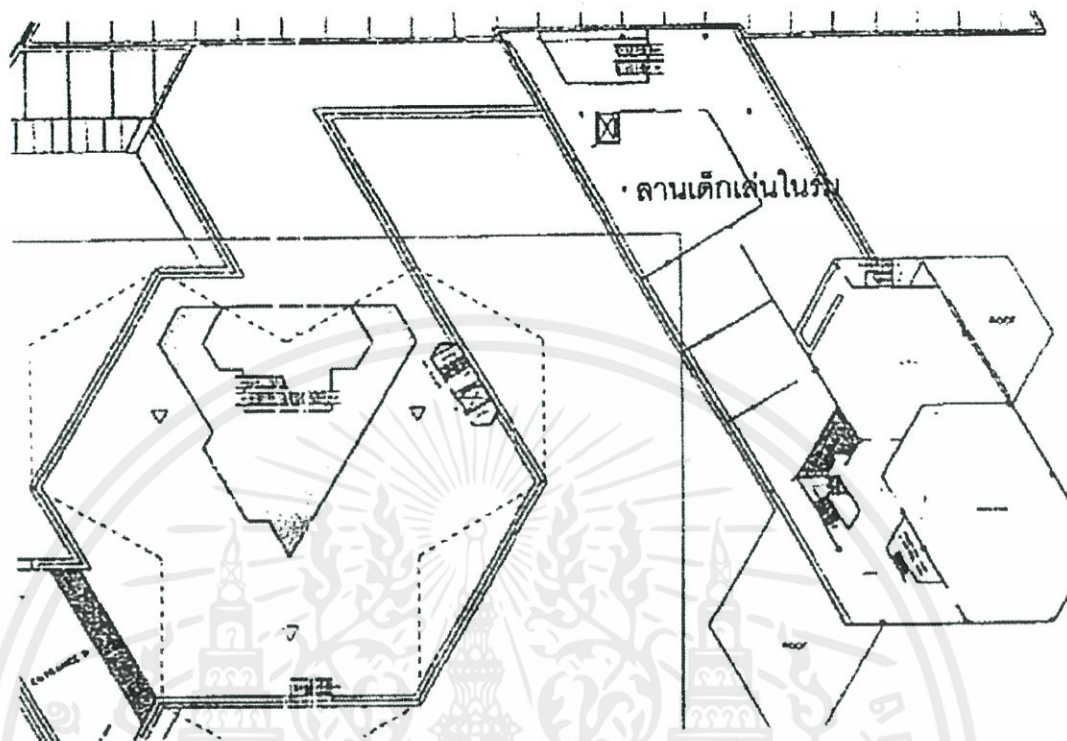
รูปที่ 5.40 แสดงบรรยากาศภายในนิทรรศการชั้นที่ 1



รูปที่ 5.41 แสดงบรรยากาศห้องนิทรรศการไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

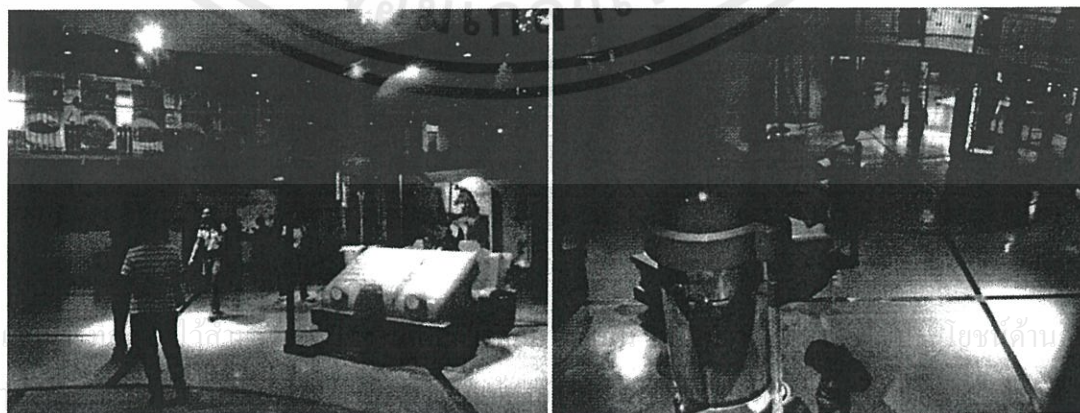
ชั้นที่ 2 รากฐานของวิทยาศาสตร์ ประวัติการค้นพบทางวิทยาศาสตร์ วิสัยทัศน์ของนักวิทยาศาสตร์เอกของโลก และรู้จักกับโลกที่เปราะบาง



รูปที่ 5.42 ภาพแสดงผังพื้นของอาคารชั้นที่ 2

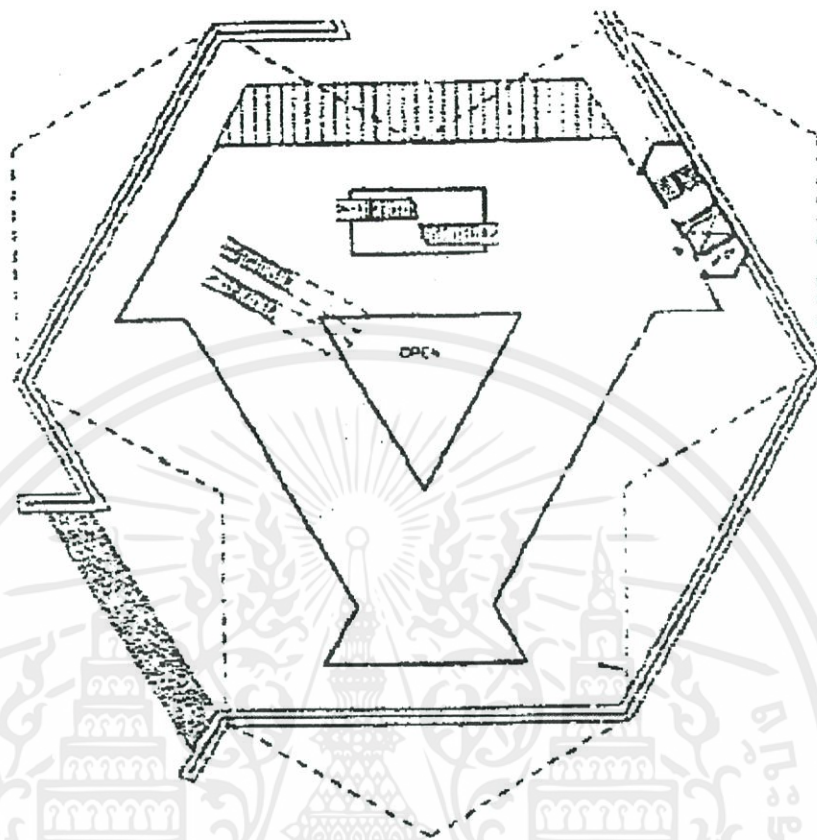
เนื้อหา ดังนี้

1. การกำหนดมนุษยชาติและความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์
2. ประวัติและการค้นพบสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. ทักษะของนักวิทยาศาสตร์เด่นของโลก
4. โลกที่เปราะบาง
5. ห้องนิทรรศการสำหรับเด็ก



รูปที่ 5.43 แสดงบรรยากาศในนิทรรศการดินแดนวิทยาศาสตร์

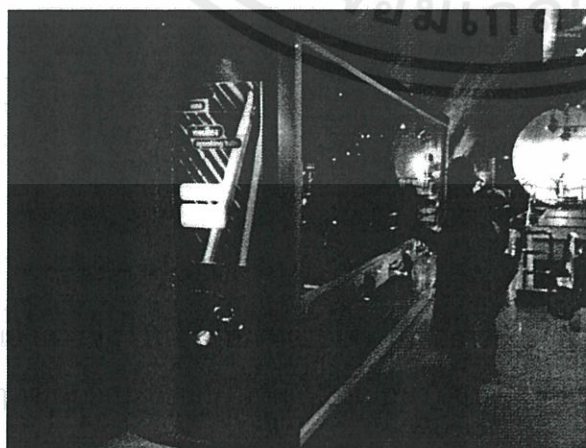
ชั้นที่ 3 วิทยาศาสตร์พื้นฐาน การค้นพบและการเรียนรู้ด้วยตนเองในฐานะการปฏิบัติการ



รูปที่ 5.44 ภาพแสดงผังพื้นของอาคารชั้นที่ 3

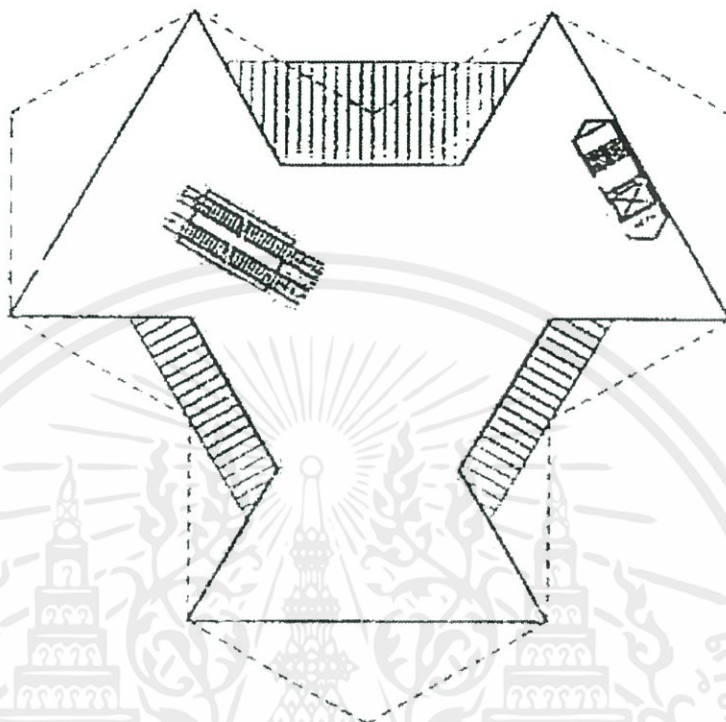
เนื้อหาที่มีดังนี้

- | | | |
|---------------|------------------------|--------------------|
| 1. เสียง | 5. แม่เหล็ก | 9. สสารและ โมเลกุล |
| 2. คณิตศาสตร์ | 6. แรงและการเคลื่อนที่ | 10. อุโมงค์พลังงาน |
| 3. แสง | 7. ความเสียดทาน | |
| 4. ไฟฟ้า | 8. ความร้อน | |



รูปที่ 5.45 แสดงบรรยากาศของนิทรรศการชั้นที่ 3

ชั้นที่ 4 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประเทศไทย ลักษณะทางภูมิศาสตร์ธรณีวิทยา
 นิเวศวิทยา การผลิตด้านการเกษตรและเทคโนโลยีการก่อสร้าง



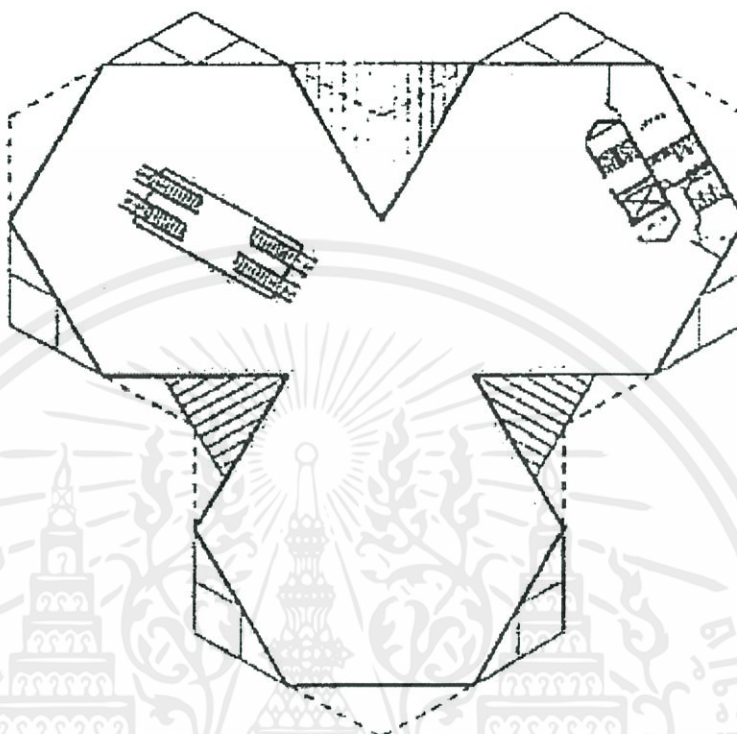
รูปที่ 5.46 ภาพแสดงผังพื้นของอาคารชั้นที่ 4

เนื้อหามีดังนี้

1. ที่ตั้งและภูมิทัศน์ของประเทศไทย
2. นิเวศวิทยาของประเทศไทย
3. การผลิตผลทางการเกษตร และอุตสาหกรรม
4. ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย
5. สิ่งก่อสร้างและโครงสร้าง
6. ธรณีวิทยาของประเทศไทย
7. โครงสร้างโลกภูมิอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นที่ 5 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน เรียนรู้ร่างกายและสุขภาพ การคมนาคม
สิ่งแวดล้อม บ้าน สำนักงานและวิสัยทัศน์ต่ออนาคต

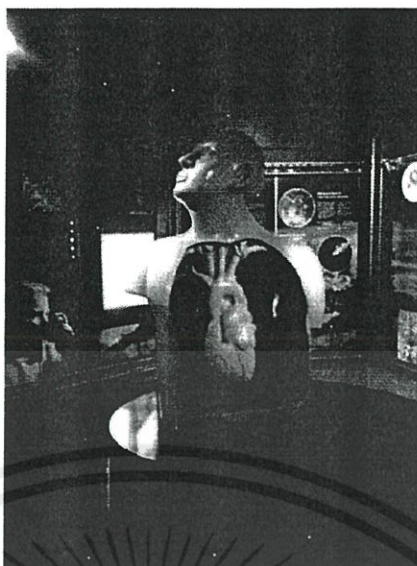


รูปที่ 5.47 ภาพแสดงผังพื้นของอาคารชั้นที่ 5

มีเนื้อหา ดังนี้

1. ร่างกายและสุขภาพ
2. การคมนาคมขนส่ง
3. คุณภาพชีวิต
4. บ้านและสำนักงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



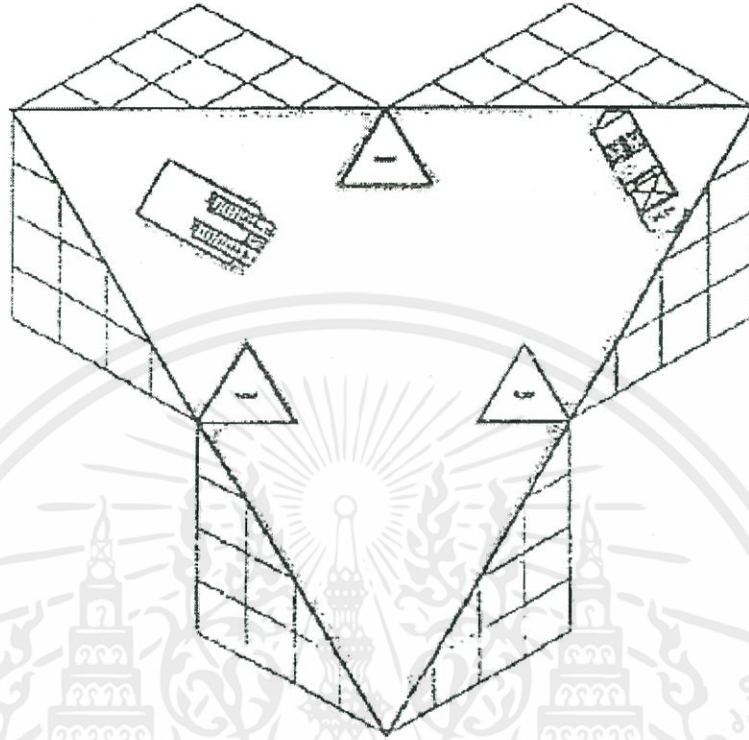
รูปที่ 4.48 แสดงหุ่นจำลองร่างกายมนุษย์



รูปที่ 4.49 แสดงการจำลองบรรยากาศเครื่องบิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

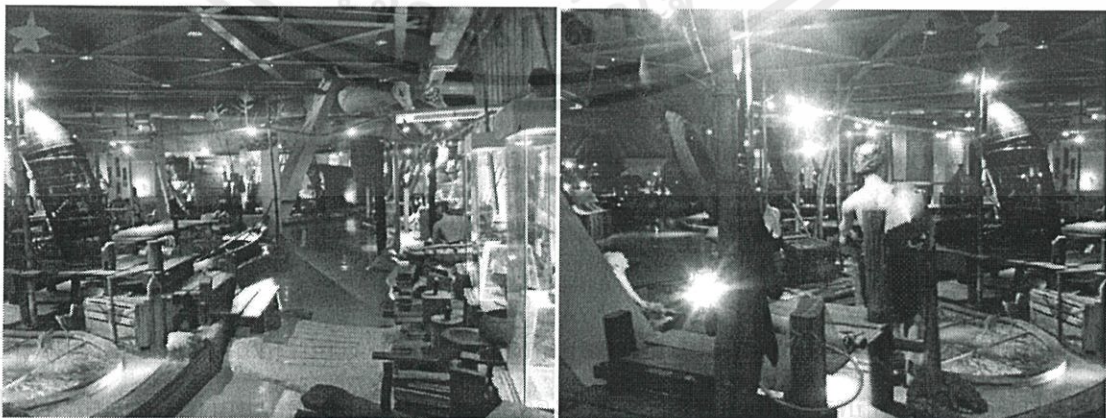
ชั้นที่ 6 เทคโนโลยีภูมิปัญญาไทยในงานหัตถศิลป์ ประเภทงานแกะสลัก จักรสาน โลหะ เครื่องปั้นดินเผา เส้นใยและสิ่งทอ



รูปที่ 5.50 ภาพแสดงผังพื้นของอาคารชั้นที่ 6

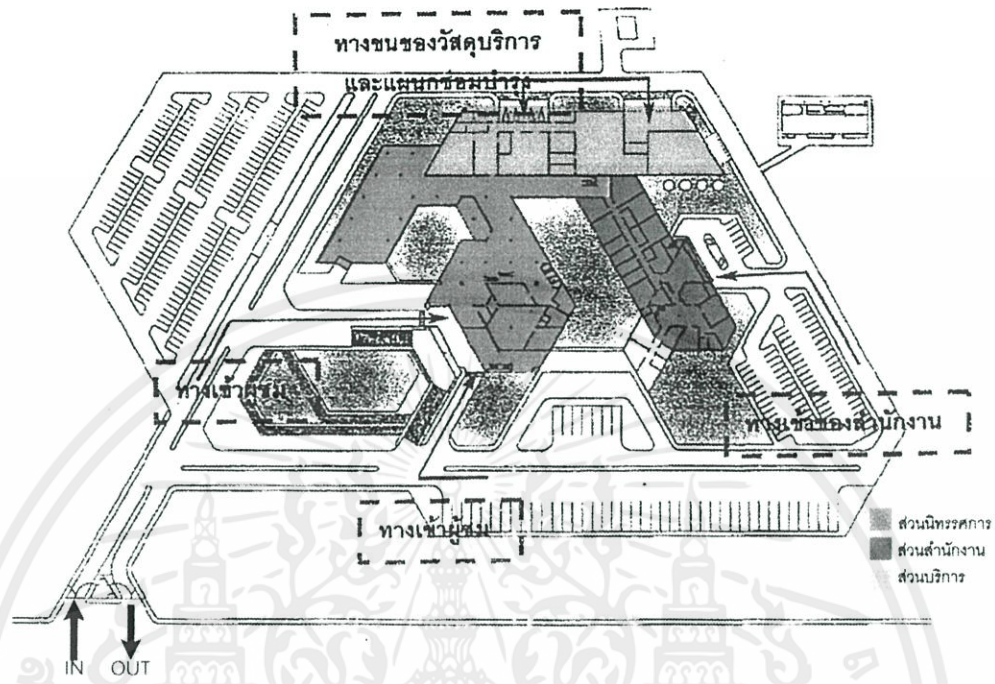
มีเนื้อหา ดังนี้

- | | |
|--|-------------------|
| 1. ส่วนเทิดพระเกียรติสมเด็จพระนางเจ้าฯ | 6.เทคโนโลยีสิ่งทอ |
| 2. เทคโนโลยีการแกะสลัก | 7. ใจบ้าน |
| 3. เทคโนโลยีเครื่องปั้นดินเผา | 8. วิถีชีวิตไทย |
| 4. เทคโนโลยีโลหะกรรม | 9. โรงละครหุ่น |
| 5. เทคโนโลยีเครื่องจักรสาน | |

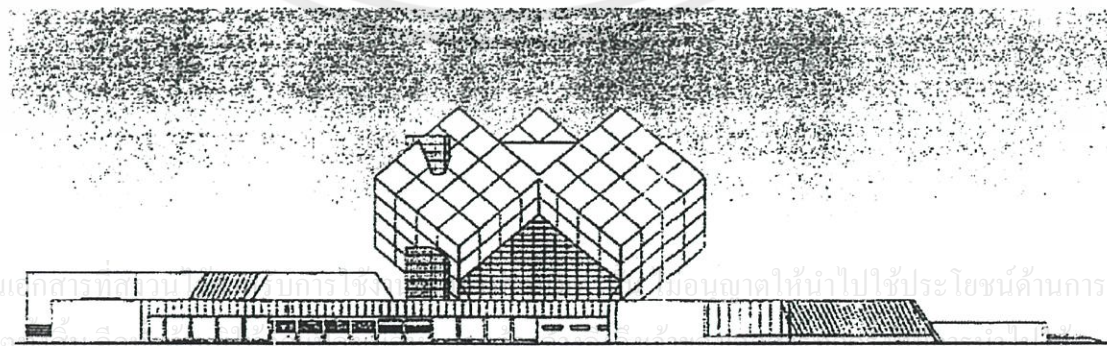
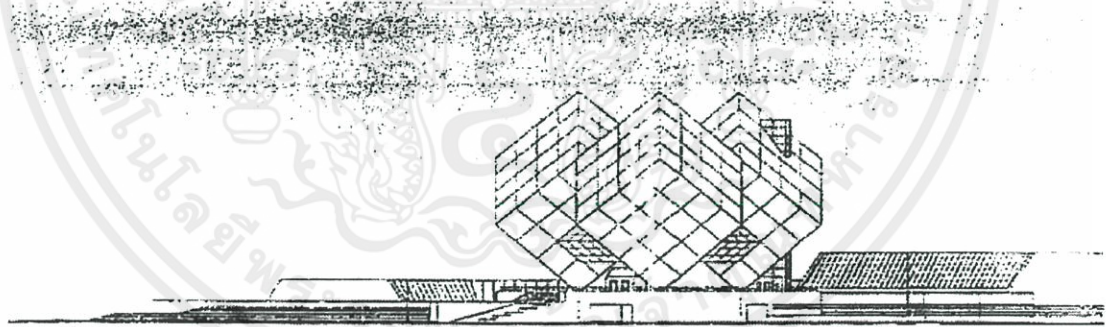


รูปที่ 5.51 ภาพแสดงบรรยากาศนิทรรศการชั้นที่

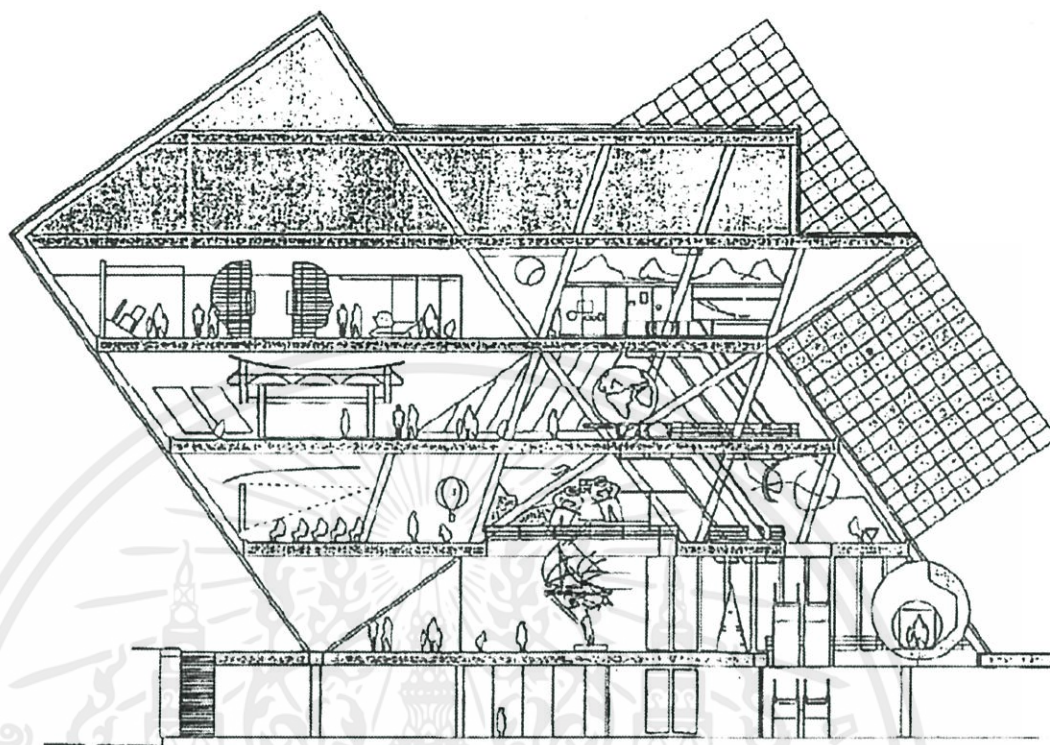
ผังบริเวณอาคาร



รูปที่ 5.52 ภาพแสดงผังบริเวณอาคาร



รูปที่ 5.53 ภาพแสดงรูปด้านของอาคาร



รูปที่ 5.54 ภาพแสดงรูปตัดอาคาร

ระบบโครงสร้างอาคาร

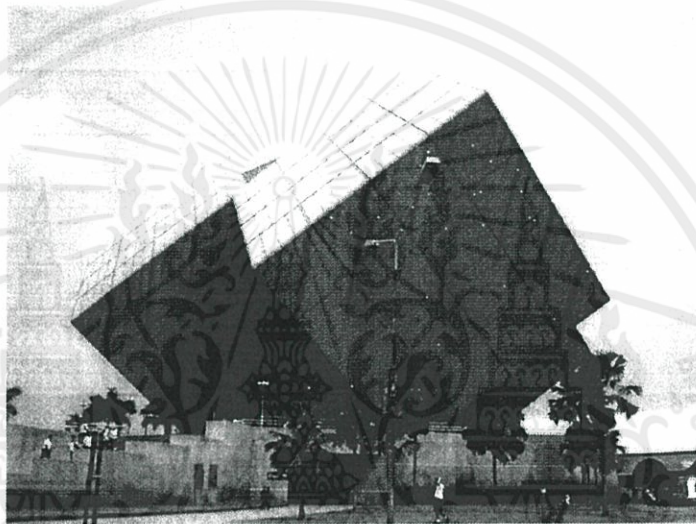
ระบบโครงสร้างของอาคารมีการใช้ระบบโครงสร้างที่น่าสนใจ มีการแสดงถึงก้าวหน้าทางเทคโนโลยีการก่อสร้าง และสถาปัตยกรรม รูปทรงอาคารมีลักษณะเป็นลูกบาศก์สามลูกวางให้เอียงเข้าหากันจนถึงจุดสมดุลและให้ส่วนของมุมของลูกบาศก์รับน้ำหนัก โดยแต่ละจุดจะรับน้ำหนัก จุดละ 4,200 ตัน ลูกเต๋าแต่ละลูกมีขนาด 20 x 20 x 20 เมตร ตัวอาคารมีความกว้าง 60 เมตร สูง 42 เมตร โครงสร้างอาคารภายในลูกเต๋ามีข้อจำกัดในการเลือกใช้โครงสร้าง คือต้องการพื้นที่ใช้สอยภายในกว้างไม่มีเสา ดังนั้นโครงสร้างหลักที่เป็นตัวลูกเต๋าจะใช้โครงสร้างหลัก โดยจะใช้เหล็กแผ่นมาเชื่อมติดกันเป็นคานเหล็กสี่เหลี่ยมภายในกลวง ซึ่งเหตุที่ไม่ใช้คานรูปตัว I (I-Beam) เนื่องจากต้องการกันแรงบิด (Torsion) ที่เกิดขึ้นใน โครงสร้างที่ช่วยพยุงอาคารและรับแรงเฉือน (Shear Force) ที่เกิดจากแรงลม (Wind load) ซึ่งได้มีการออกแบบโครงสร้างให้รับแรงลมได้ถึง 120 km/h และที่ระดับแนวคานทะแยงนี้จะสัมพันธ์กับระดับชั้นทั้ง 6 ของตัวอาคารส่วนนิทรรศการ สำหรับจุดรับน้ำหนักลูกเต๋าทั้ง 3 จุดเป็นตอม่อคอนกรีต มีคานคอนกรีตเสริมเหล็กเป็นตัวรัดรอบ รองรับแรงเฉือนที่เกิดขึ้นระหว่างจุดรับน้ำหนักทั้ง 3 จุด โครงสร้างพื้นในส่วนจัดการแสดงแต่ละชั้น เป็นโครงสร้างเหล็กมีลักษณะเป็นคานรูปตัว I (I-Beam) ไขว้กันไปมาแบบตาราง (Waffle Slab)

วัสดุ

ผนัง แผ่นเหล็กเคลือบเซรามิก (Ceramic Steel Wall)

ข้อดีของการใช้ วัสดุแผ่นเหล็กเคลือบเซรามิก คัดผิวภายนอกของอาคารนั้นไม่ต้องทาสีตลอดอายุการใช้งาน ประกอบกับอาคารมีลักษณะเอียงจึงสะท้อนความร้อนได้ดี จึงประหยัดพลังงาน

ข้อเสีย วัสดุประเภทนี้มีเมื่อใช้ไปนานๆจะมีคราบสกปรก คราบน้ำฝนเกาะเป็นรอย ทำให้อาคารดูเก่าและไม่สวยงาม และเนื่องจากพิพิธภัณฑสถานแห่งนี้ อยู่ใกล้กับสนามบินดอนเมือง เมื่อเครื่องบินๆผ่านจะทำให้มีไอน้ำมันจากเครื่องไอพ่นมาเกาะมีผิวของผนังและไปทำปฏิกิริยากับเซรามิก ทำให้สกปรก



รูปที่ 5.55 ภาพแสดงคราบจากน้ำมันและน้ำฝนบริเวณผนังอาคาร

วิเคราะห์ข้อดีข้อเสียของโครงการ

ข้อดี

1. รูปทรงอาคารมีความโดดเด่น ทำให้โครงการมีความน่าสนใจและน่าใช้
2. พื้นที่ใช้สอยแสดงออกมาได้อย่างเด่นชัดต่อลักษณะอาคาร
3. ระบบโครงสร้างอาคารมีการเลือกใช้อย่างเหมาะสม แสดงให้เห็นถึงความสามารถทางการออกแบบของสถาปัตยกรรมและวิศวกรรม

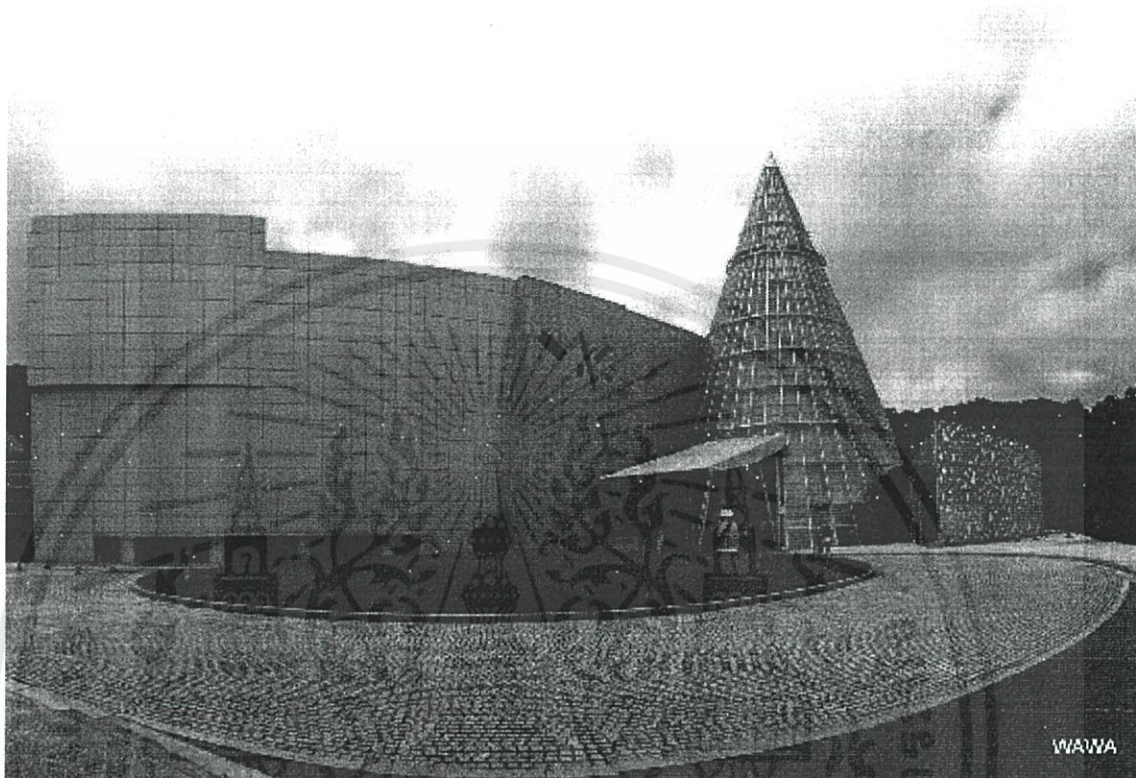
ข้อเสีย

1. ลักษณะทางสัญจรของพิพิธภัณฑสถานเป็นลักษณะ DEAD END เมื่อชนนิทรรศการจนสุดทางแล้วต้องเดินกลับมาทางเดิมเพื่อออกจากอาคาร
2. ผนังของอาคารมีการใช้วัสดุที่ทำให้เกิดคราบของน้ำฝน และการทำความสะอาดมีความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ลำบาก และค่าใช้จ่ายสูง งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 การศึกษาและวิเคราะห์อาคารตัวอย่างนอกประเทศ

5.2.1. EHIME PREFECTURAL MUSEUM OF GENERAL SCIENCE / JAPAN



รูปที่ 5.56 ภาพแสดงทัศนียภาพภายนอกของอาคาร

ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับอาคาร

ชื่อโครงการ	: EHIME PREFECTURAL MUSEUM OF GENERAL SCIENCE
สถานที่ตั้ง	: Nihama City, Japan
สถาปนิก	: Kisho Kurokawa
สร้างเสร็จ	: 1994

ความเป็นมาโครงการ

แนวความคิดในการออกแบบของสถาปนิกในการออกแบบนั้นต้องการผสมผสานระหว่างความซับซ้อน ความก้าวหน้าของสังคม และความเป็นสังคมของญี่ปุ่นเข้าด้วยกัน โดยสื่อออกมาในการจัดรูปแบบของอาคารที่เกี่ยวข้องกับปรัชญาซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า การนำสายตาเข้าสู่ตัวอาคารเป็นการรวบรวมความรู้สึกของการเปลี่ยนแปลงที่ไม่คงอยู่ตลอดไป และการเปลี่ยนแปลงอย่างถาวร

ลักษณะของอาคาร พิพิธภัณฑสถานแห่งนี้ตั้งอยู่เชิงเขาของเมืองNiihama บนเกาะShikoku ซึ่งใกล้เคียงกับบริเวณก่อสร้างทางหลวงสายหลัก ในการออกแบบของ Kisho Kurokawa นั้นจะประกอบไปด้วยรูปทรงที่เป็นเรขาคณิต ชัดเจน และเป็นเอกลักษณ์ชัดเจน โดยพิพิธภัณฑสถานแห่งนี้สถาปนิกได้นำเลือกใช้รูปทรงเรขาคณิตได้แก่ รูปทรงกรวย ทรงกลม ทรงสี่เหลี่ยม ทรงสามเหลี่ยม ทรงคล้ายพระจันทร์เสี้ยว สำหรับวัสดุที่ใช้ผิวภายนอกอาคารได้แก่ แผ่นอลูมิเนียม กระจก และคอนกรีตเปลือย

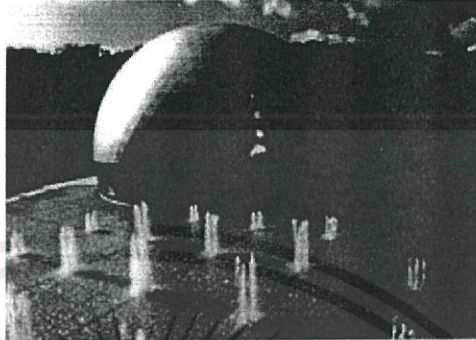


รูปที่ 5.57 ภาพบริเวณ โถงทางเข้าอาคารรูปทรงกรวย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความน่าสนใจของโครงการ

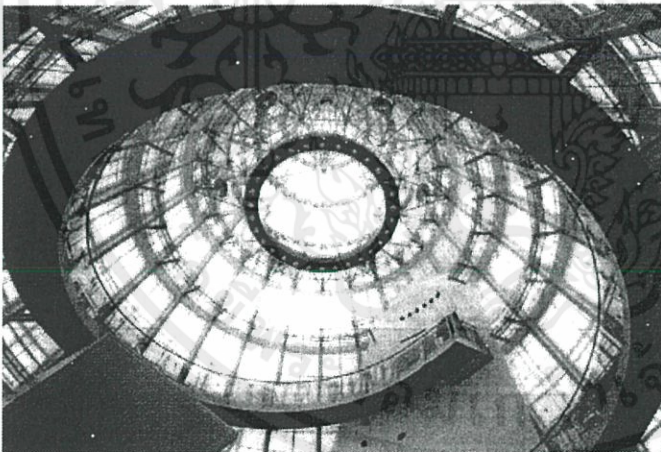
- โถงทางเข้าอาคารใช้รูปทรงกรวยปิดผิววัสดุด้วยเป็นกระจก ซึ่งทำให้ความรู้สึกถึงความเป็นจุดศูนย์กลาง และมีความน่าสนใจ



รูปที่ 5.58 ภาพแสดงสระน้ำล้อมรอบอาคารท้องฟ้าจำลอง

- ความสัมพันธ์ระหว่างโรงภาพยนตร์ และ โถงทางเข้านั้นมีการเชื่อมต่อที่น่าสนใจ การเดินลอดใต้สระน้ำระหว่าง อาคารรูปทรงกรวย(โถงทางเข้า) สู่อาคารรูปทรงกลม(ท้องฟ้าจำลอง)โดยทางเดินเชื่อมจะใช้กระจกเพื่อให้สามารถมองเห็นน้ำ ทะลุผ่านไปยังท้องฟ้าได้

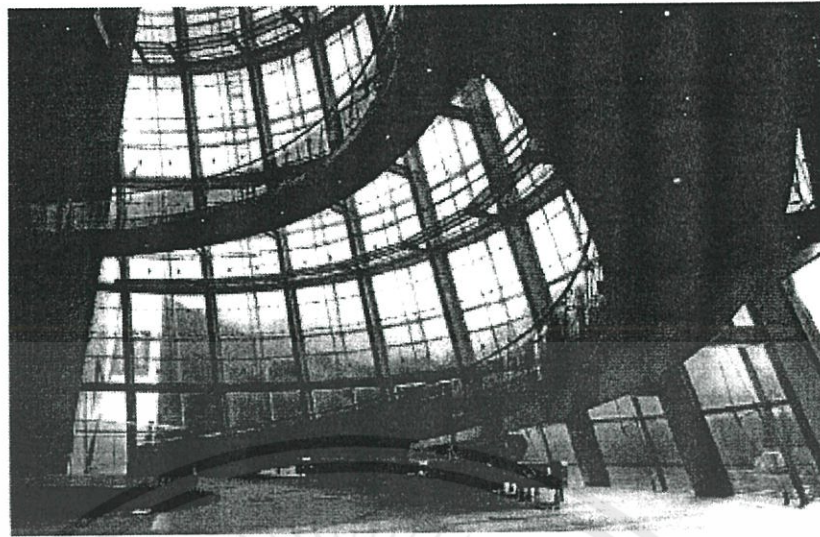
- การจำลองการหักเหของแสงเมื่อผ่านน้ำ



รูปที่ 5.59 ภาพทางลาด (Ramp) ยึดกับ โครงสร้างทรงกรวย

- ภายในโถงรูปทรงกรวยมี Ramp ไปยังนิทรรศการในชั้นต่างๆซึ่งจะสร้างความน่าสนใจในการเดินชมนิทรรศการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.60 ภาพโถงหลักทางเข้า โดยมี Ramp เชื่อมระหว่างชั้น

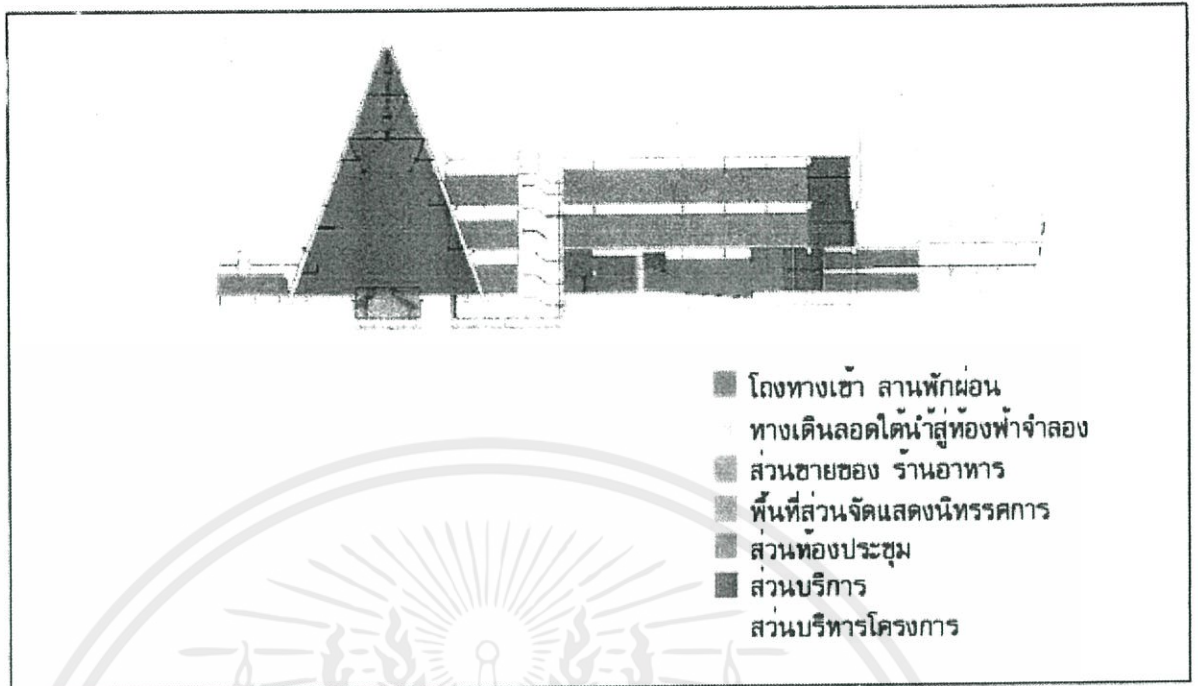
-แสดงบริเวณโถงหลัก แสดง Ramp ซึ่งหมุนเป็นรูปทรงกรวย โดยใช้โครงสร้างเหล็กตัวไอยึดไปกับโครงสร้างของ ramp



ภาพที่ 5.61 รูปตัดอาคาร โถงทางเข้า และอาคารห้องฟ้าจำลอง

-รูปตัด 1 แสดงส่วนประกอบหลักของโครงการ ตั้งแต่ส่วนของ โถงทางเข้า (อาคารรูปทรงกรวย) เชื่อมต่อไปยังอาคารรูปทรงกลม (ส่วนห้องฟ้าจำลอง) โดยสังเกตการณ์เชื่อมต่อระหว่างสอง

อาคารนี้มีความน่าสนใจ คือการใช้ การลอดผ่านสระน้ำ ซึ่งสามารถสร้างspace การเชื่อมต่อที่ น่าสนใจ และกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.62 รูปตัดอาคารบริเวณโถงทางเข้าและส่วนบริการอาคาร

-รูปตัด 2 แสดงการเชื่อมต่อของโถงทางเข้า ไปสู่ส่วนต่างๆของโครงการ ได้แก่ ห้องอาหาร ส่วนห้องประชุม ห้องบรรยาย ห้องจัดกิจกรรม และพื้นที่ส่วนนิทรรศการ โดยมีลักษณะเป็นทางลาดเชื่อมต่อสู่ชั้นต่างๆ ส่วนของฝ่ายบริหารทางโครงการ ได้นำไปรวมอยู่ที่ด้านข้างของอาคารเพื่อความสะดวกในการบริหารจัดการ

วิเคราะห์ข้อดีข้อเสียของโครงการ

ข้อดี

1. มีการใช้ที่ว่างจากรูปทรงเลขาคณิตได้น่าสนใจ ทำให้เพิ่มความน่าสนใจให้กับโครงการ
2. พื้นที่ใช้สอยแสดงออกมาได้อย่างเด่นชัดต่อลักษณะอาคาร
3. การเลือกที่ตั้งอาคารเหมาะสม สามารถเดินทางได้สะดวกเพราะติดถนนสาธารณะ

ข้อเสีย

1. อาคารรูปทรงกรวยใช้วัสดุเป็นกระจกทั้งอาคาร ทำให้การทำความสะดวกและลำบาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.2. Glasgow Science Centre



รูปที่ 5.63 ภาพแสดงทัศนียภาพภายนอกอาคาร

ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับอาคาร

ชื่อ โครงการ	: Glasgow science centre
สถานที่ตั้ง	: Glasgow, Scotland
ราคาก่อสร้าง	: £33m
สถาปนิก	: BDP.
สร้างเสร็จ	: 2001

ความเป็นมาโครงการ

ศูนย์วิทยาศาสตร์แห่งนี้เป็นสถานที่ดึงดูดคนให้มาท่องเที่ยว ตั้งอยู่ทางตอนใต้ของแม่น้ำ Clyde โครงการนี้ประกอบไปด้วย 3 อาคารหลัก คือ Science Mall, an IMAX cinema and the Glasgow Tower ทั้งสามอาคารนี้จะรวบรวมไปทั้งความบันเทิงสนุกสนาน โดยการนำเรื่องราวเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์มาสอดแทรก เพื่อความเหมาะสมสำหรับเด็ก และการทำกิจกรรมร่วมกับครอบครัว นอกจากนี้ศูนย์วิทยาศาสตร์นี้เป็นที่ที่ได้รับรางวัลต่าง ๆ มากมาย ได้แก่ รางวัล RIBA Award for Architecture 2002, Glasgow Institute of Architects Design Award 2001, Bentley Success Award 2003, Dynamic Place Award 2002

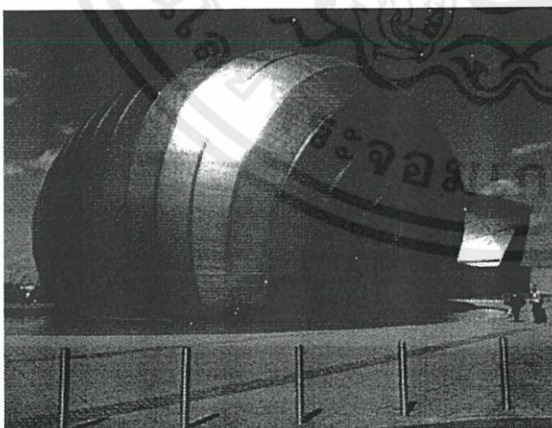
ลักษณะของอาคาร

ศูนย์การเรียนรู้แห่งนี้แบ่งอาคารออกเป็นสามอาคาร คือ Science mall Imax cinema และ Glasgow tower โดยจุดเด่นของอาคารทั้งสามนั้นคือ การใช้ วัสดุปิดผิว Titanium-Clad ซึ่งมีลักษณะสีเทาเข้ม เงา สะท้อนกับแสงแดดตอนกลางวันทำให้อาคารเด่นสะดุดตา

องค์ประกอบของโครงการ

1. ส่วนของ IMAX THEATER

เป็นIMAX THEATERเปิดใช้ในปี ค.ศ. 2000และเป็นIMAX THEATERแห่งแรกใน สก็อตแลนด์ และมีเพียงไม่กี่ที่บนโลกนี้ โดยโรงภาพยนตร์สามารถรองรับคนดูได้ 370 ที่นั่ง จอภาพมีขนาดใหญ่มากคือ 80 x 60 ft. ซึ่งจะทำให้ภาพยนตร์ที่ออกมามีความสมจริง และเป็นที่น่าสนใจ ระบบที่ฉายโรงภาพยนตร์แห่งนี้มีทั้ง 2D และ 3D เวลาในการฉายภาพยนตร์อยู่ 45-50 นาที



รูปที่ 5.64 แสดงทัศนียภาพภายนอก และภายในอาคาร IMAX Theater

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น 2. ส่วน Science Mall ประกอบด้วย

2.1 hands-on exhibition space

เป็นส่วนของ นิทรรศการต่างๆซึ่งจัดไว้ให้เด็ก ได้ทดลองเรียนรู้ จากนิทรรศการเหล่านั้น ด้วยตนเอง



ภาพที่ 5.65 แสดงกิจกรรมที่เกิดขึ้นของโครงการ

2.2 Planetarium

หอดูดาวภายในอาคาร โดยใช้เครื่อง Zeiss optical-mechanical projector ซึ่งเป็นเครื่องฉายดาวชนิดหนึ่ง



รูปที่ 5.66 แสดงทัศนียภาพภายในอาคาร Planetarium

2.3 Lab

2.4 Café

2.5 Shop

2.6 Office and workshops

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ส่วน Glasgow tower

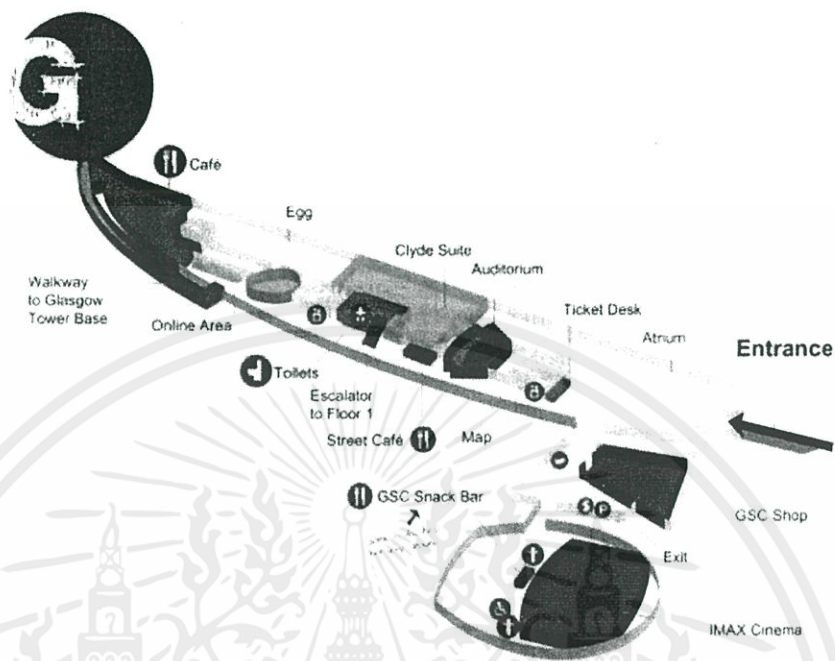
มีความสูง 127 เมตร และเป็นอาคารที่มีโครงสร้างสูงที่สุด และเป็นหนึ่งในสัญลักษณ์ของ สกอตแลนด์ ในอาคารมีลิฟต์ 2 ตัวสำหรับนักท่องเที่ยว ลิฟต์โดยสารใช้เวลา 2 นาทีถึงชั้นบนสุด เพื่อชมมุมมองแบบ panoramic view ของเมือง ในตัวอาคารประกอบด้วยบันไดฉุกเฉินโดยมี ทั้งหมด 523 ขั้น

Glasgow tower ได้รับรางวัล "the tallest tower in the world capable of rotating 360° from its base to its top" ของ Guinness World Record



รูปที่ 5.67 ภาพความสูงของ Glasgow Tower

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

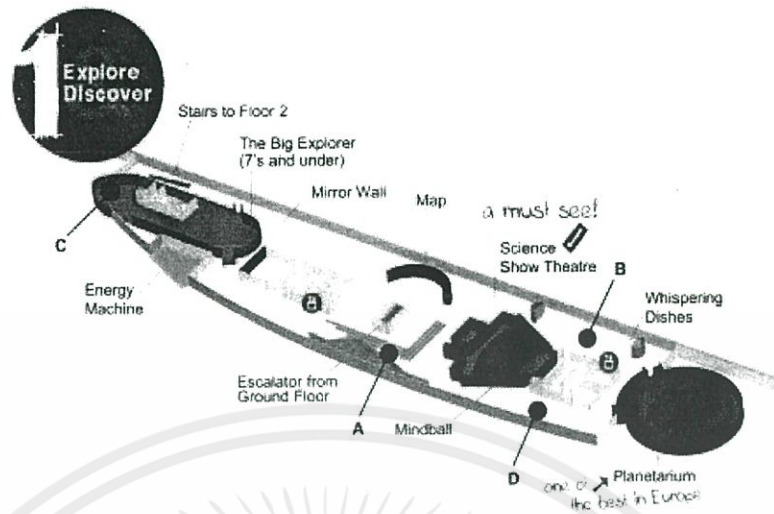


รูปที่ 5.68 ภาพแปลนอาคารชั้นG

ในส่วนของชั้นที่ G นั้นเป็นส่วนของทางเข้าของ Glasgow science centre ซึ่งประกอบไปด้วย

1. Atrium(โถงทางเข้า)
2. Ticket Desk(ที่จำหน่ายตั๋ว)
3. GSC Shop(ร้านขายของ)
4. Auditorium(หอประชุม)
5. Clyde suite
6. Egg
7. Café
8. Online area
9. Imax theater

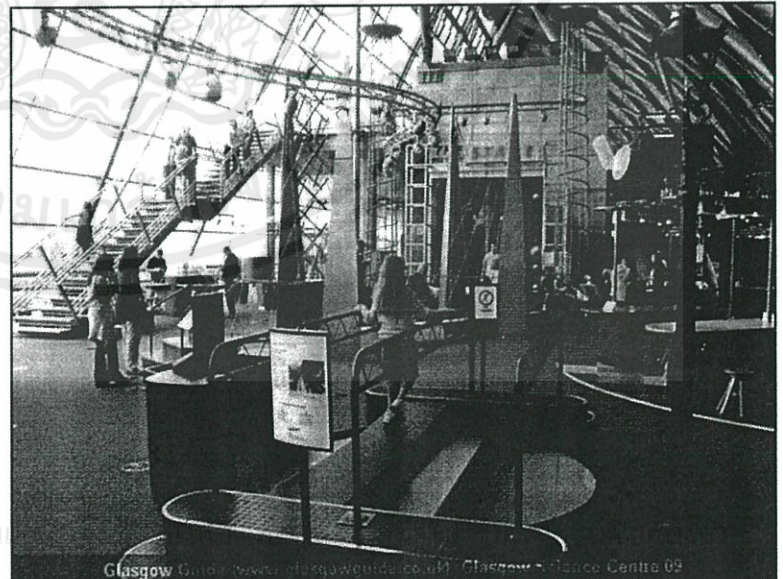
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



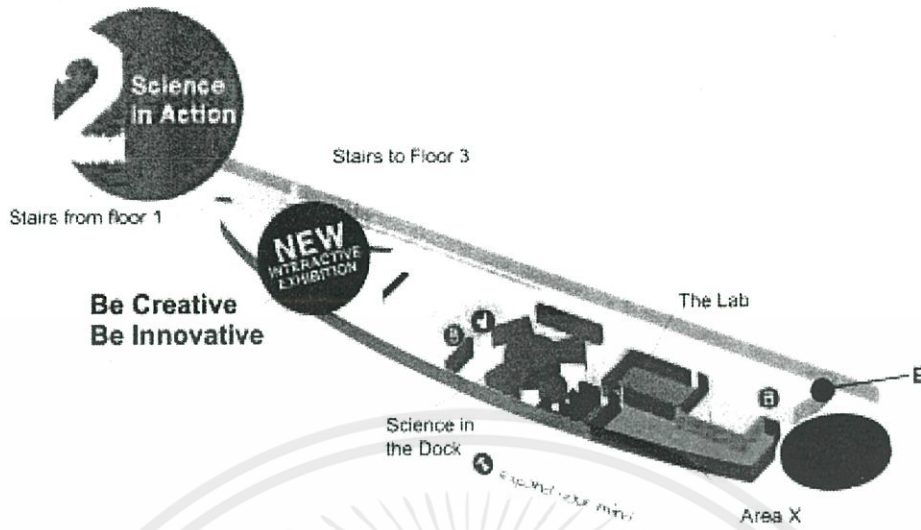
รูปที่ 5.69 ภาพแปลนอาคารชั้น 1

ในส่วนของชั้น 1 นั้นเป็นส่วนของ Explore Discover (การสำรวจและการค้นพบ)

1. Planetarium
2. Whispering Dishes
3. Science Show Theatre
4. The big Explorer
5. Energy Machine



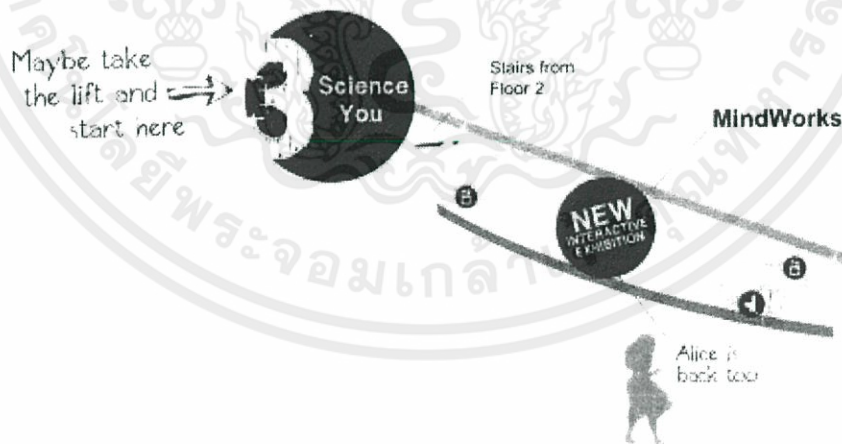
รูปที่ 5.70 ภาพกิจกรรมที่เกิดขึ้นภายในอาคาร



รูปที่ 5.71 ภาพแปลนอาคารชั้น 2

ในส่วนของชั้น 2 นั้นเป็นส่วนของ Science in Action (การปฏิบัติการวิทยาศาสตร์)

1. The Lab
2. Science in Dock
3. Exhibition
4. Area X

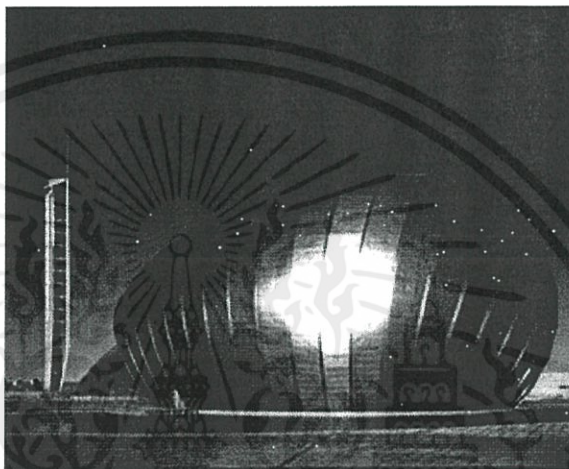


รูป 5.72 ภาพแปลนอาคารชั้น 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่เผยแพร่ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ในส่วนชั้นที่ 3 เป็นส่วนของ Science you
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความน่าสนใจของอาคาร

วัสดุปิดผิวอาคารมีความน่าสนใจการใช้ไทเทเนียมในมาเป็นวัสดุปิดผิวทำให้รู้สึกถึงนวัตกรรมขั้นสูงของอาคาร ทำให้อาคารดูทันสมัย และโดดเด่น นอกจากนี้ทำให้ศึกษาคุณสมบัติของTitanium-Clad คือสามารถทนความร้อน และทนต่อสภาพแวดล้อมที่แปรปรวน สามารถทนการกัดกร่อนของสารเคมี และน้ำทะเลได้ดี มีความแข็งแรงมาก แต่น้ำหนักเบา ราคาสูง นิยมนำไปใช้ทำยานอวกาศ รถแข่ง เรือ และอาคารต่างๆ

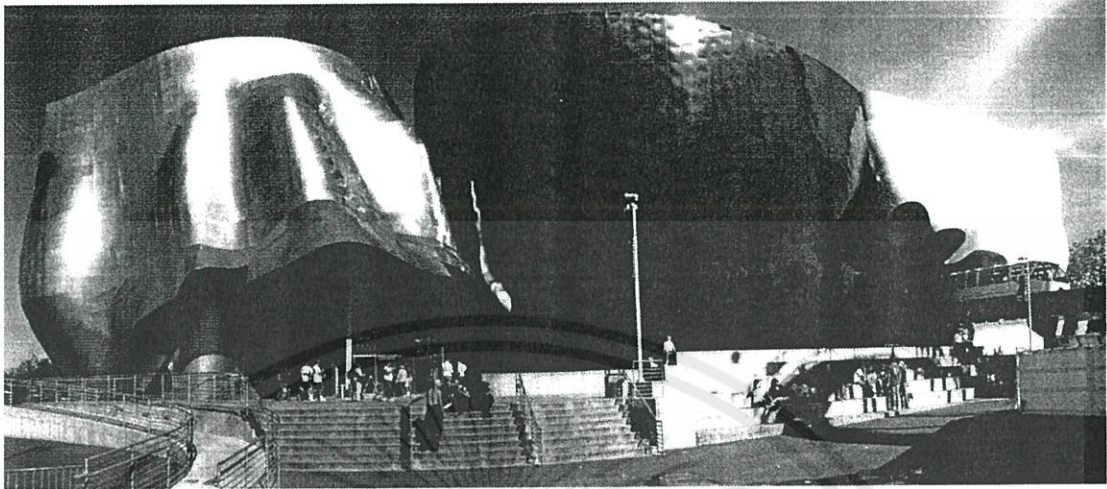


รูปที่ 5.73 ภาพการใช้วัสดุไทเทเนียมเป็นวัสดุในการปิดผิวอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.3. Experience Music Project & Science Fiction Museum and Hall Of

Fame(EMP|SFM)



รูปที่ 5.74 ภาพทัศนียภาพอาคารภายนอก

ที่ตั้ง : 325 5th Avenue North เมือง Seattle รัฐ Washington ประเทศสหรัฐอเมริกา

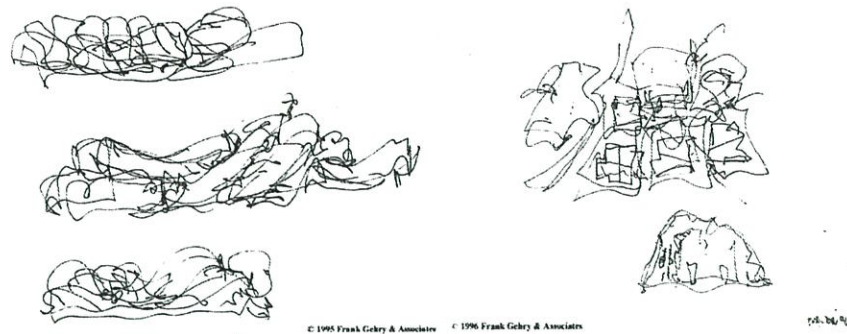
สถาปนิกผู้ออกแบบ : Frank O. Gehry และ LMN Architects

พิพิธภัณฑสถานแห่งนี้เริ่มก่อสร้างตั้งแต่ ปี ค.ศ. 1997 ในตอนแรกนั้นพิพิธภัณฑสถานแห่งนี้เป็นพิพิธภัณฑสถาน Experience Music Project เพียงอย่างเดียว ในปี ค.ศ. 2000 และหลังจากนั้นในปี ค.ศ. 2004 ก็ได้เปิดให้ใช้ส่วน Science Fiction Museum and Hall of fame ในปี ค.ศ. 2004

พิพิธภัณฑสถานแห่งนี้เป็นที่พุดถึง แนวคิดการสร้างสรรค์ และประสบการณ์ของนิยายวิทยาศาสตร์ พิพิธภัณฑสถานได้นำคุณค่าของนิยายวิทยาศาสตร์ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ เพื่อให้ผู้ชมได้เกิดประสบการณ์ใหม่ๆ และเกิดมุมมองใหม่ให้กับโลกในยุคอนาคต

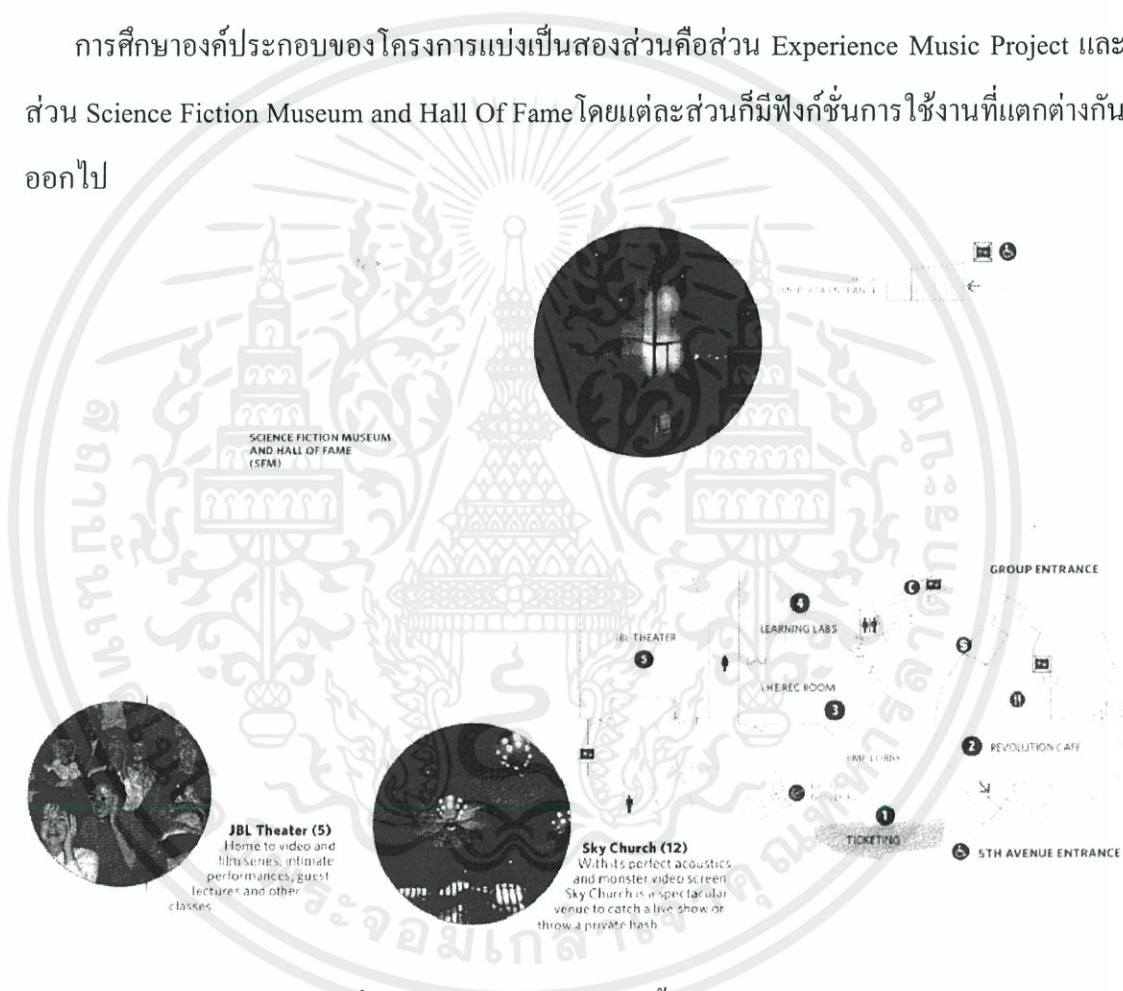
แนวคิดในการออกแบบ

Frank O. Gehry ได้พบปะพูดคุยกับผู้ก่อตั้งสองคนคือ Paul Allen และ Jody Patton เขาได้นำเสนอแรงขับเคลื่อนและความต้องการที่จะแบ่งปันแรงบันดาลใจและความคิดสร้างสรรค์ทางดนตรีแก่ผู้อื่น ซึ่ง เพื่อที่จะเข้าใจในโครงการ สถาปนิกได้มองหาดนตรีเพื่อเป็นแรงบันดาลใจแก่ตัวเอง ซึ่งตัวเขานั้นเป็นผู้ที่นิยมในการฟังเพลงคลาสสิกอยู่เหมือนกัน แต่เขานั้นต้องการที่จะเข้าใจในดนตรี Rock 'n' Roll จึงได้ลองเปลี่ยนจาก Bach และหันมาฟัง Hendrix หลังจากนั้นก็ไปเดินทางไปย่านร้านขายอุปกรณ์ดนตรี และ ซ็อกกีต้ามาหลายตัวด้วยกัน เขานำมันกลับมาที่สำนักงานแล้วตัดออกเป็นชิ้นๆ แต่ละชิ้นนั้นได้กลายมาเป็นชุดของอาคารในแบบจำลองที่เข้าได้ทำขึ้น และเขาพอใจในลักษณะสีที่แสดงออกมาจากแบบจำลองนั้น ในการออกแบบครั้งสุดท้ายของโครงการเขาจึงได้แสดงสีแดงและน้ำเงินผ่านลักษณะของกัต้าไฟฟ้า



รูปที่ 5.75 ภาพแสดงแนวคิดในการออกแบบ

การศึกษาองค์ประกอบของโครงการแบ่งเป็นสองส่วนคือส่วน Experience Music Project และ ส่วน Science Fiction Museum and Hall Of Fame โดยแต่ละส่วนก็มีฟังก์ชันการใช้งานที่แตกต่างกันออกไป

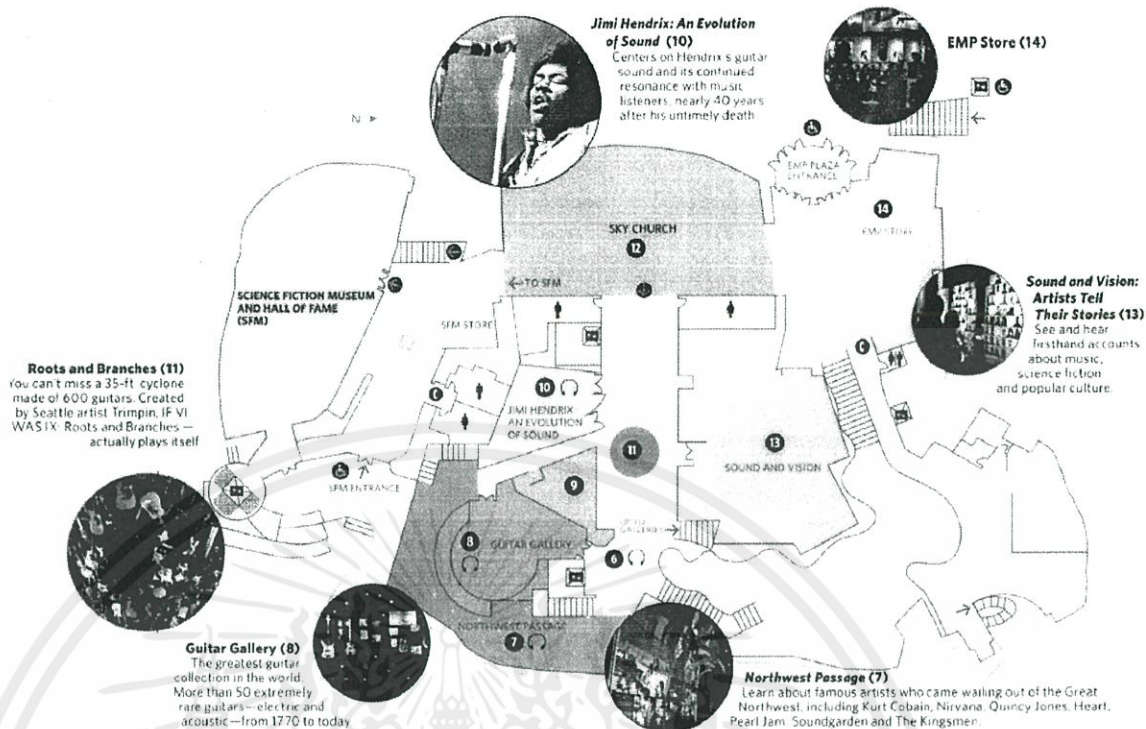


รูปที่ 5.76 ภาพแสดงผังอาคารชั้น 1 ส่วน EMP

ในส่วนของชั้น 1 นั้นจะเป็นช่องทางเข้าของ Experience Music Project ประกอบไปด้วย

1. พื้นที่จำหน่ายบัตร
2. Revolution Cafe (ร้านกาแฟ)
3. ห้องสำหรับการบันทึกภาพและเสียง
4. ห้องเรียนรู้และทดลอง
5. โรงหนัง JBL สำหรับชมสารคดีภาพยนตร์หรือฟังบรรยายต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

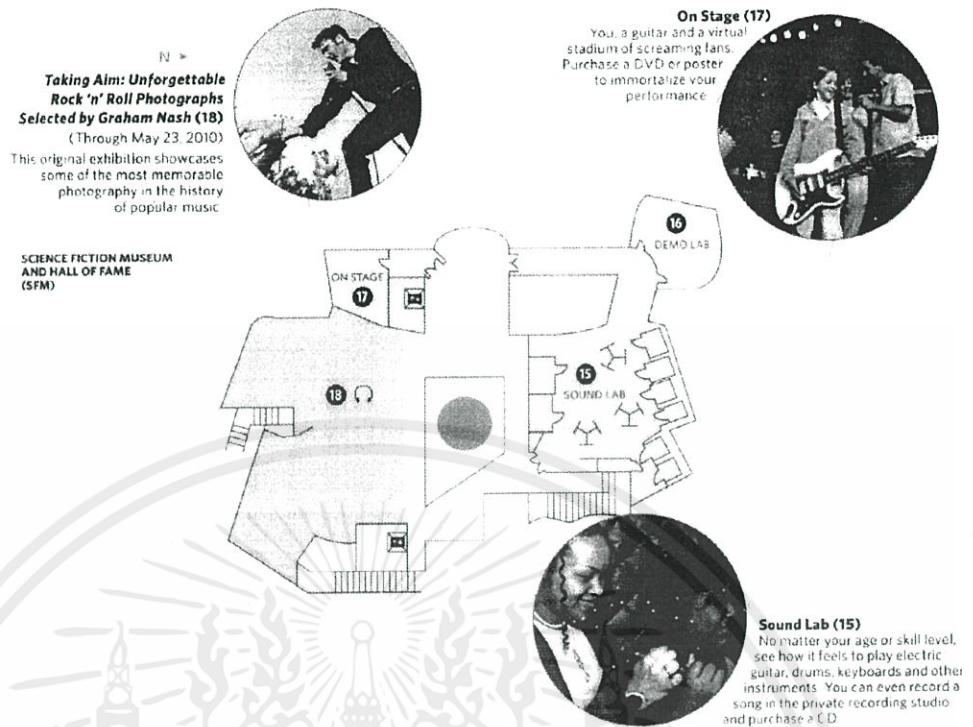


รูปที่ 5.77 ภาพแสดงผังอาคารชั้น 2 ส่วน EMP

สำหรับในส่วนชั้น 2 นี้เป็นส่วนที่ต้องซื้อบัตรเพื่อเข้าชมนิทรรศการภายในซึ่งประกอบไปด้วย

6. Audio Guild Station เป็นสถานีชมพิพิธภัณฑสถานในรูปแบบสองเสียง
7. Northwest Passage เป็นนิทรรศการเกี่ยวกับศิลปินผู้มีชื่อเสียง
8. Guitar Gallery เป็นส่วนที่จัดแสดงกีตาร์มากกว่า 50 ชนิดไม่ว่าจะเป็นกีตาร์อะคูสติคหรือไฟฟ้า ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1770
9. Play on Theater
10. No Wasted Notes เป็นนิทรรศการพิเศษที่จัดแสดงเกี่ยวกับ Jimi Hendrix ในชื่อนิทรรศการว่า An Evolution of Sound
11. Root and Branches Sculpture เป็นปติมากรรมที่ทำขึ้นจาก กีตาร์ 600 ตัว
12. Sky Church
13. Sound and Vision เป็นส่วนที่จัดแสดงเรื่องราวของเหล่าศิลปินผ่านบทเพลงหรือหนังสือของพวกเขาเอง
14. EMP Store ร้านขายของที่ระลึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.78 ภาพแสดงผังอาคารชั้นที่ 3 ส่วน EMP

15. Sound Lab เป็นจุดที่สามารถให้ผู้เข้าชม สามารถสัมผัสถึงประสบการณ์ภายในห้องบันทึกเสียง รวมถึงการเล่นเครื่องดนตรีชนิดต่างและสามารถบันทึกแล้วซื้อ CD กลับไปได้อีกด้วย

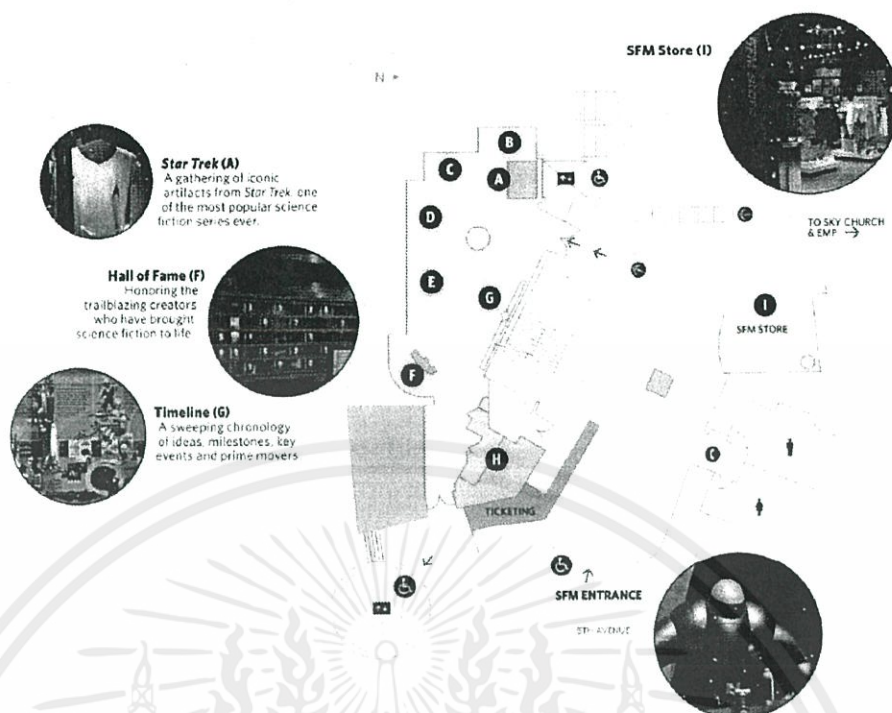
16. Demo Lab

17. On Stage เป็นเวทีจำลองที่มีเสียงคนดูหรือร้อง ผู้เข้าชมสามารถสัมผัสบรรยากาศความเป็นศิลปินบนเวทีแสดง ในจุดนี้จะมีบริการถ่ายโปรสเตอร์ และบันทึกภาพลง DVD อีกด้วย

18. เป็นส่วนนิทรรศการพิเศษ จัดแสดงภาพถ่ายของความเป็น Rock 'n' Roll

ส่วน Science Fiction Museum and Hall Of Fame เป็นส่วนนิทรรศการที่มีการจัดตั้งขึ้นภายหลัง Experience Music Project จึงทำให้ส่วนของนิทรรศการนิยายวิทยาศาสตร์มีความสอดคล้องไปสถาปัตยกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

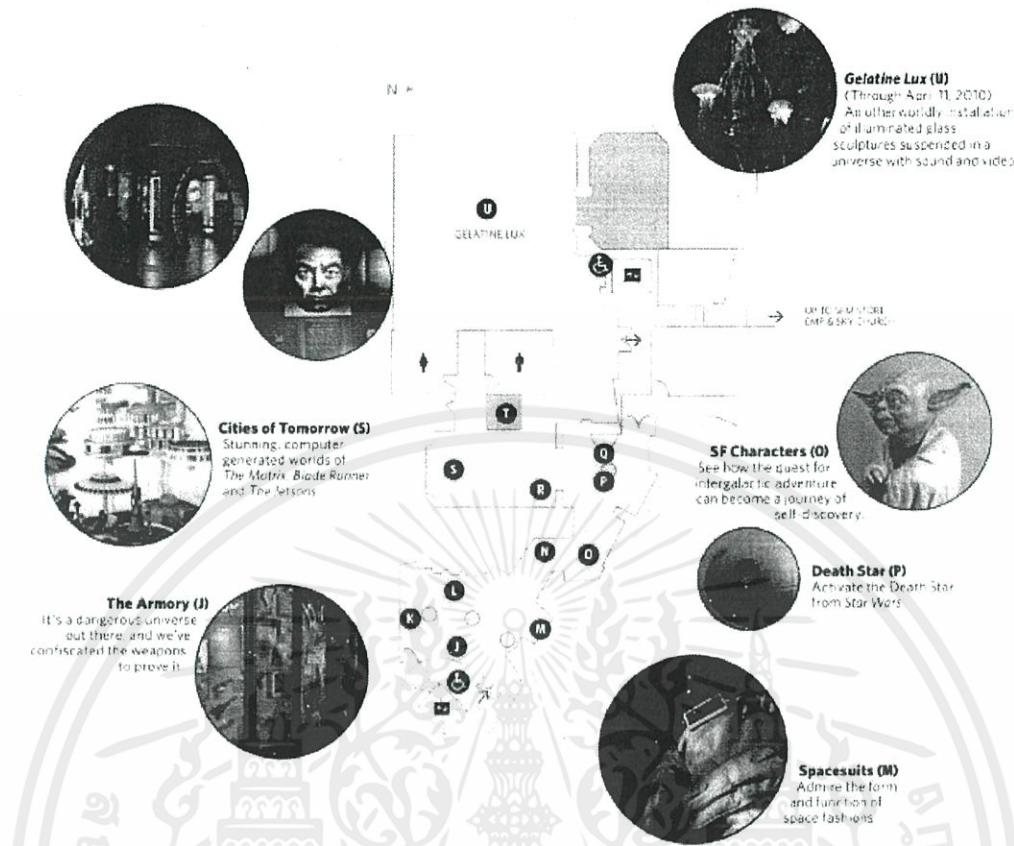


รูปที่ 5.79 ภาพแสดงแปลนอาคารชั้น 1 ส่วนนิยายวิทยาศาสตร์

พิพิธภัณฑ์นิยายวิทยาศาสตร์นั้น จะเริ่มเข้าชมภายในตั้งแต่ชั้น 2 ซึ่งจะมีการจำหน่ายบัตรเข้าชมในส่วนนี้ นิทรรศการที่จัดเกี่ยวกับนิยายวิทยาศาสตร์โดยใช้ชื่อนิทรรศการว่า **HOMEWORLD** ภายในประกอบด้วยนิทรรศการดังต่อไปนี้

- A. Star Trek Feature Case ภาพยนตร์เรื่อง Star Trek นั้นเป็นอีกหนึ่งในนิยายวิทยาศาสตร์ที่โด่งดัง
- B. What If? เป็นนิทรรศการที่จัดแสดงประเด็นและคำถามต่าง ๆ มากมายที่เป็นจุดเริ่มต้นของนิยายวิทยาศาสตร์ต่างๆ
- C. Not-So-Weird Science นิทรรศการที่จัดแสดงถึงเทคโนโลยีที่เป็นจริงและสามารถเป็นจริงได้ผ่านทางนิยายวิทยาศาสตร์
- D. Science Fiction and Society นิทรรศการที่จัดแสดงผลกระทบหรือสิ่งต่างๆที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันจากนิยายวิทยาศาสตร์
- E. SF Community แหล่งรวบรวมพบปะของบรรดาเหล่าผู้คลั่งไคล้ในนิยายวิทยาศาสตร์
- F. Science Fiction Hall Of Fame หอเชิดชูเกียรติ ของเหล่าบทประพันธ์ นักเขียน นักแสดงและนักสร้างภาพยนตร์
- G. Science Fiction Timeline
- H. Metal or Mortal นิทรรศการที่นำเสนอความเป็นมาของหุ่นยนต์ แอนดรอยด์ ที่มีมาในนิยายวิทยาศาสตร์
- I. SFM Store ร้านขายของที่ระลึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ หากฝ่าฝืนให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.80 ภาพแสดงแปลนอาคารชั้น 2 ส่วนนิยายวิทยาศาสตร์

ในส่วนของชั้น 1 นี้เป็นนิทรรศการที่ต่อเนื่องจากชั้น 2 โดยแบ่งนิทรรศการได้ออกเป็นสองหมวดหมู่ใหญ่ได้ดังนี้

1. FANTASTIC VOYAGE เป็นนิทรรศการที่จัดเกี่ยวกับเทคโนโลยีในจินตนาการ

- J. The Armory
- K. Special Equipment Locker จัดแสดงอุปกรณ์ต่างๆที่มีในนิยาย
- L. Space Dock จัดแสดงแบบจำลองขนาดเท่าของจริงของยานอวกาศชื่อดังจากภาพยนตร์เรื่องต่างๆ
- M. Spacesuits แสดงชุดเครื่องแบบต่างๆที่มีในนิยาย
- N. Travel Technology นำเสนอทฤษฎีต่างๆเกี่ยวกับการเดินทางไปในอวกาศ, การข้ามมิติ, ภูเขานอน
- O. SF Character จัดแสดงหุ่นจำลองตัวละครโด่งดังจากนิยายวิทยาศาสตร์เรื่องต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ 2. **BRAVE NEW WORLD** จัดแสดงเรื่องราวความเป็นมาของนิยายวิทยาศาสตร์แต่ละเรื่อง ถ้าไม่ว่ากรณีใดรวมถึงประเด็นที่มีผลสะท้อนจากสังคมในยุคต่างๆ อิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

P. Death Star

Q. Amazing Place จัดแสดงสภาพแวดล้อมในจินตนาการหรือในอุดมคติจากนิยายเรื่องต่างๆ

R. Experiment Society สังคมในอุดมคติ , Utopia , Dystopia , โลกคู่ขนาน

S. Cities Of Tomorrow มุมมองของความเป็นอยู่ของคน ชีวิตในอนาคต สังคมที่จะเกิดขึ้นจากเทคโนโลยีใหม่ๆที่มีเข้ามา

T. Out Of The Ashes ทฤษฎีต่างๆเกี่ยวกับวันสิ้นโลกนำเสนอมุมมองของโลกหลังความหายนะต่างๆ

U. Gelatine Lux

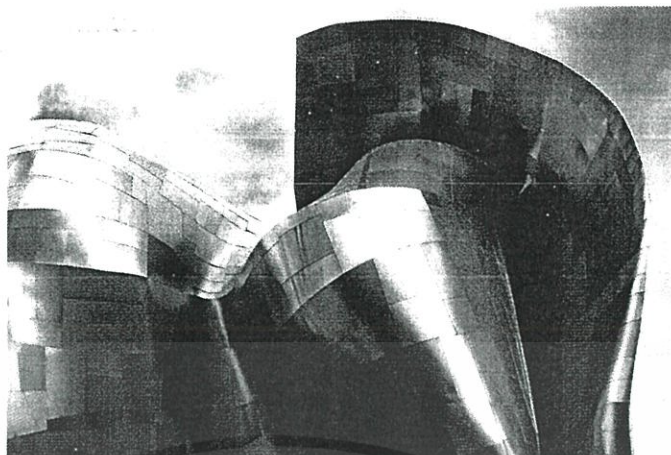
ศึกษาการออกแบบสถาปัตยกรรม

การออกแบบรูปทรงอาคารแสดงออกถึงความเป็น Frank O.Gehry อย่างมาก ความพิเศษรูปทรงอาคารที่มีความลื่นไหลแสดงถึงพลังและความลื่นไหลของดนตรี สีของตัวอาคารมีความฉูดฉาดหลากหลาย ซึ่งวัสดุปิดผิวที่ใช้คือ สเตนเลสสตีล และ อลูมิเนียมผิวมัน นอกจากนี้ชิ้นส่วนแต่ละชิ้นจะถูกตัดให้เข้ากับรูปทรงตามตำแหน่ง ซึ่งมีความลำบากในการก่อสร้าง

สเตนเลสสตีลที่ใช้ในอาคารประกอบด้วย สามชนิดด้วยกัน

- Mirrored Purple
- Lightly Brushed Silver
- Bead-Blasted Gold

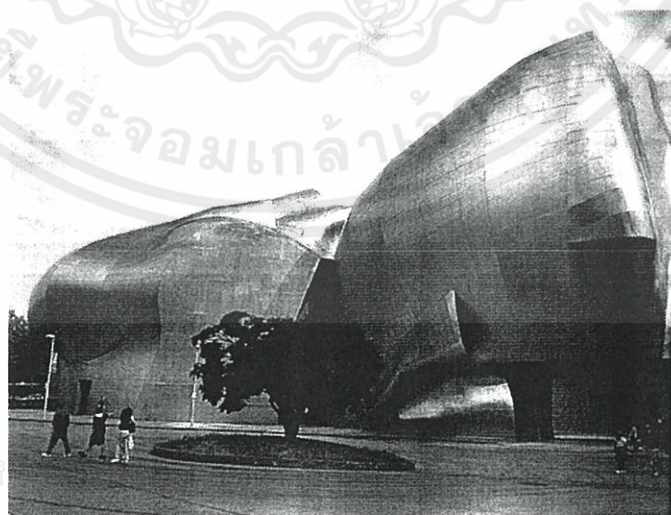
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.81 ภาพแสดงลักษณะของ สแตนเลสตีลชนิด Bead-Blasted Gold



รูปที่ 5.82 ภาพแสดงลักษณะของ สแตนเลสตีลชนิด Mirrored Purple

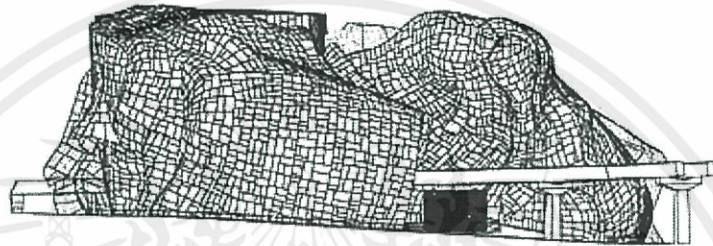
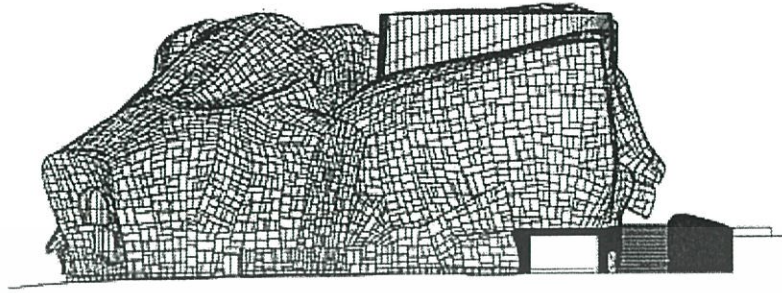


รูปที่ 5.83 ภาพแสดงลักษณะของ สแตนเลสตีลชนิด Lightly Brushed Silver

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้

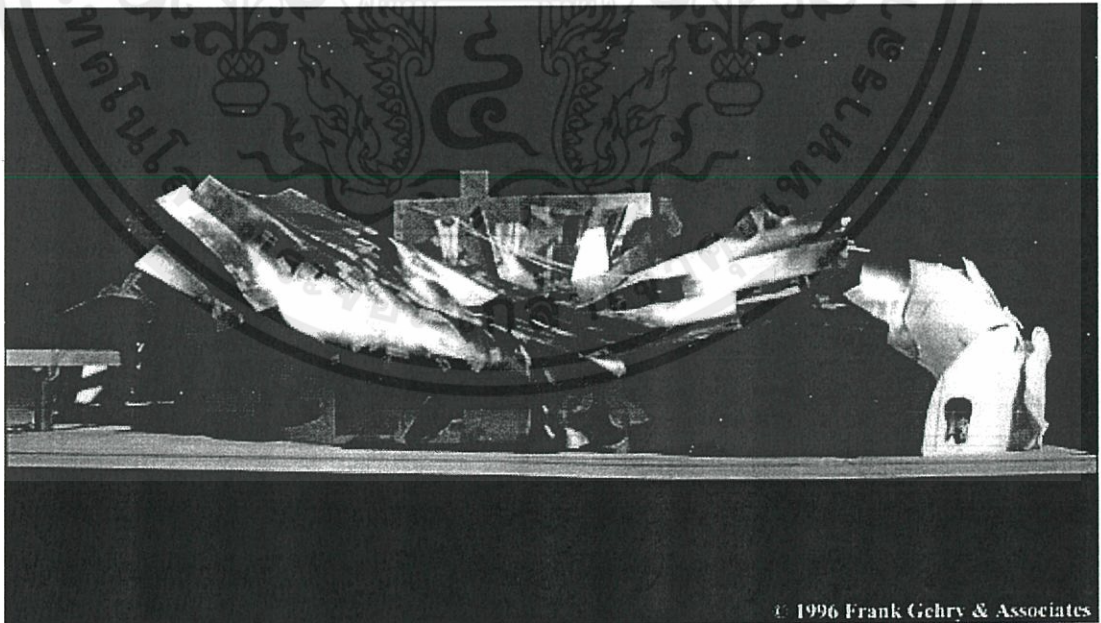
ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



© 1996 Frank Gehry & Associates

รูปที่ 5.84 ภาพรูปด้านอาคารแสดงการใช้วัสดุปิดผิวที่มีขนาดไม่เท่ากัน

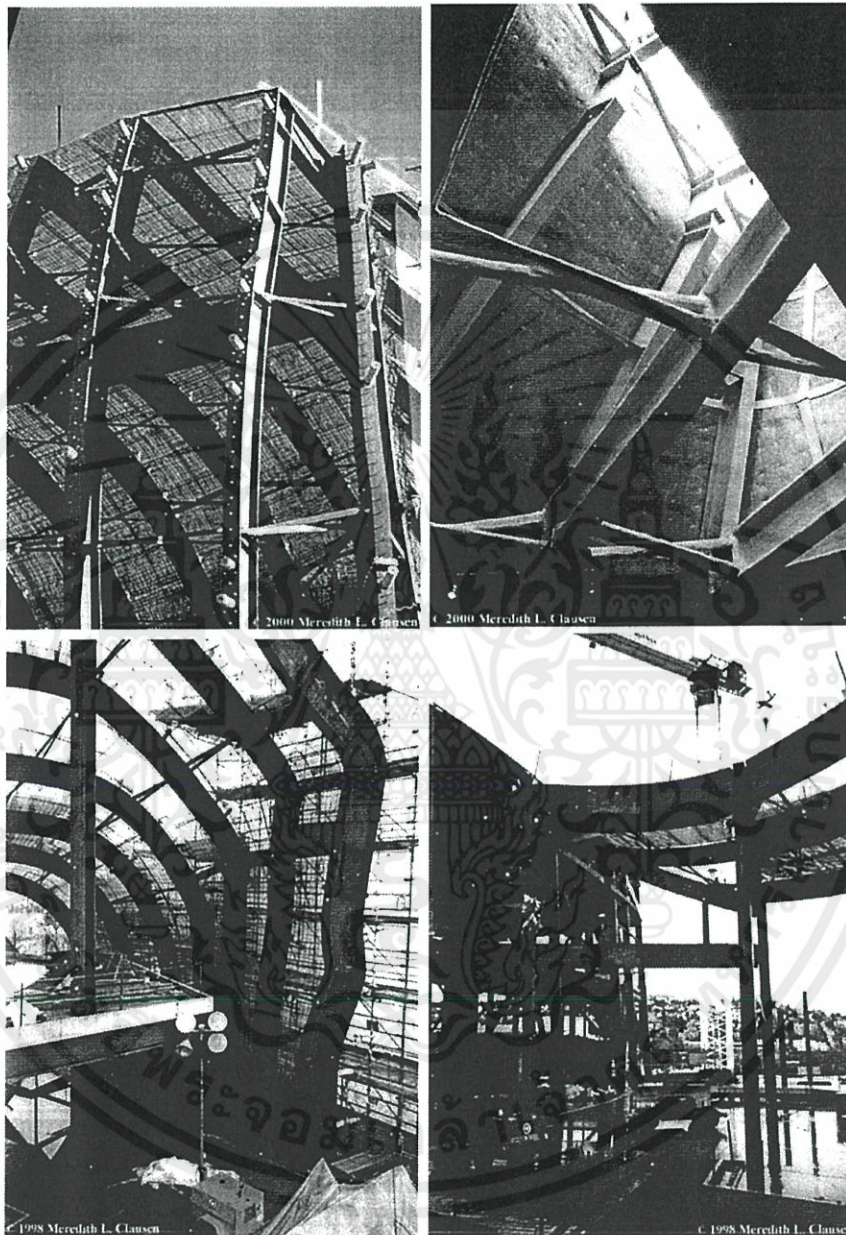


© 1996 Frank Gehry & Associates

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับโครงการเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอก รูปที่ 5.85 ภาพแสดงหุ่นจำลองของอาคาร รทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศึกษาระบบโครงสร้างอาคาร

โครงสร้างส่วนใหญ่เป็นโครงสร้างเหล็ก ซึ่งเหมาะสมกับรูปทรงของอาคาร และใช้วัสดุปิดผิวอาคารคือ สแตนเลสตีล และ อลูมิเนียมผิวมัน



รูปที่ 5.86 ภาพแสดงโครงสร้างของอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

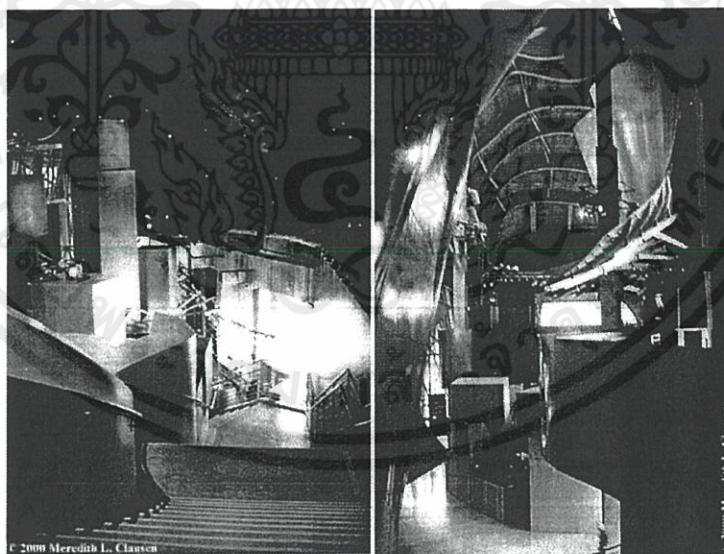
วิเคราะห์ข้อดีข้อเสียของโครงการ

ข้อดี

1. เป็นอาคารที่มีรูปลักษณะทันสมัยสะดุดตา ดึงดูดให้คนเข้าไปใช้อาคาร
2. มีการดึงเอาระบบขนส่งมวลชนเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของอาคาร
3. นิทรรศการมีเรื่องราวน่าสนใจ
4. ใช้พื้นที่ใช้สอยแสดงออกมาได้อย่างชัดเจน

ข้อเสีย

1. จากการที่อาคารมีรูปทรงเฉพาะตัวมากจึงทำให้วัสดุปิดผิวอาคารต้องมีขนาดที่ไม่เท่ากันในแต่ละแผ่น ซึ่งเป็นข้อเสียของการก่อสร้างเพราะจะทำให้ก่อสร้างยากและทำให้มีราคาแพง
2. การที่พิพิธภัณฑ์นิยายวิทยาศาสตร์ได้ถูกเพิ่มเข้ามาทีหลังการก่อสร้าง จึงทำให้การจ้งวางนิทรรศการยังไม่ค่อยลงตัว
3. การจัดวางนิทรรศการเป็นแบบ Room To Room Arrangement หรือ Circle. ในส่วนนิยายวิทยาศาสตร์ทำให้ไม่สามารถปิดซ่อมงานหรือปรับปรุงนิทรรศการได้



รูปที่ 5.87 ภาพแสดงทัศนียภาพภายในอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

งานระบบวิศวกรรมและระบบประกอบอาคาร

6.1 ระบบโครงสร้างอาคาร

6.1.1 แนวทางการเลือกใช้โครงสร้าง

- 6.1.1.1 เหมาะสมกับฟังก์ชันการใช้งานของโครงการ
- 6.1.1.2 ความแข็งแรงทนทาน
- 6.1.1.3 เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของท้องถิ่น
- 6.1.1.4 โครงสร้างเหมาะสมกับสภาพภูมิประเทศของประเทศไทย
- 6.1.1.5 สะดวกรวดเร็ว และประหยัดเวลาในการก่อสร้าง
- 6.1.1.6 มีความทันสมัย เหมาะสมกับโครงการ

6.1.2 รูปแบบโครงสร้าง

การเลือกใช้ระบบโครงสร้างอาคาร ต้องคำนึงถึงความต้องการขององค์ประกอบอาคารในแต่ละส่วน ซึ่งมีลักษณะของการใช้งานแตกต่างกัน ดังนั้นต้องศึกษาสภาพโครงสร้างที่เหมาะสมกับองค์ประกอบในแต่ละส่วน โดยไม่ขัดกับสภาพทั่วไปและคุณสมบัติของอาคารในแต่ละส่วน โดยสรุปได้ดังนี้

1. อาคารพาดช่วงสั้น
2. อาคารพาดช่วงยาว
3. อาคารที่ใช้โครงสร้างพิเศษ

ระบบวิศวกรรมโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับ โครงการศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา แบ่งออกได้เป็นสามส่วนได้แก่

1. ส่วนทั่วไปของโครงการ เช่น สำนักงาน ศูนย์อาหาร ห้องสมุด
2. ส่วนนิทรรศการ
3. โครงสร้างส่วนพิเศษเฉพาะ

6.1.3 ข้อพิจารณาการเลือกใช้โครงสร้าง

6.1.3.1 โครงสร้างพาดช่วงสั้น (Short Span Structure) เป็นโครงสร้างที่ใช้เป็นส่วนทั่วไปของโครงการเกี่ยวข้องทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงสร้างประเภทพาดช่วงสั้นได้แก่ ระบบโครงสร้างเสา – คาน โดยระยะที่เหมาะสมกับโครงสร้างอยู่ที่ช่วง 6 – 9 เมตร ซึ่งระบบโครงสร้างประเภทเสา – คานนี้ เหมาะกับอาคารที่ต้องการช่องเปิดของอาคารมาก และเหมาะกับสภาพภูมิอากาศในเขตร้อน ซึ่งรวมถึงประเทศไทยด้วย

ข้อดีของโครงสร้างระบบเสา – คาน

- สามารถเปิดช่องเพื่อระบายอากาศหรือเพื่อแสงสว่าง ได้มาก มีความหลากหลายในการเจาะช่องเปิดหรือช่องลมเข้าสู่อาคาร

- มีความหลากหลายในการวางผนังภายในอาคาร และง่ายต่อการปรับเปลี่ยน
- สามารถเดินระบบประกอบอาคารต่างๆ ในบริเวณพื้นที่ใต้ฝ้าเพดาน
- สามารถต่อเติมและบำรุงรักษาได้ง่าย
- การก่อสร้างสามารถทำได้ง่ายไม่ต้องใช้เทคนิคพิเศษ

ข้อเสียของโครงสร้างระบบเสา – คาน

- ใช้วัสดุสิ้นเปลือง
- โครงสร้างมีน้ำหนักมากและดูเทอะทะ
- ใช้ระยะเวลาในการก่อสร้างมากเนื่องจากต้องรอกอนกรีตเขตตัว
- ความสูงของอาคารเพิ่มมากขึ้นตามระยะการพาดช่วง

การก่อสร้างในระบบเสา – คานนี้สามารถทำได้หลายวิธีหลายรูปแบบ เช่น การก่อสร้างโดยใช้คอนกรีตเสริมเหล็ก, ระบบคอนกรีตสำเร็จรูป, ระบบโครงสร้างเหล็ก โดยขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายเรื่อง เช่น การรับน้ำหนัก เป็นต้น

6.1.3.2 โครงสร้างพาดช่วงยาว(Wide Span Structure) เป็นโครงสร้างที่ใช้ในส่วนของนิทรรศการ เนื่องจากต้องใช้พื้นที่โล่ง และไม่มีเสามาขวางในการจัดวางอุปกรณ์ในการแสดงที่มีขนาดใหญ่ เช่น เครื่องบินจำลอง หุ่นยนต์ ซากดึกดำบรรพ์ต่างๆ โดยโครงสร้างที่นำมาพิจารณาได้แก่

-โครงสร้าง TRUSS

TRUSS หลักการโดยทั่วไปเหมือนกับระบบเสาและคาน คือ จะรับน้ำหนักจากส่วนบนถ่ายลงสู่เสาหรือจุดรองรับ แต่ระบบ TRUSS ต่างกับระบบเสา – คาน เนื่องจากระบบ TRUSS สามารถรับน้ำหนักได้ดีกว่า มีน้ำหนักเบากว่าหากเทียบในระยะเดียวกัน และยังสามารถพาดช่วงได้ยาวกว่ามาก โดยวัสดุที่สามารถใช้ทำโครงสร้าง TRUSS ได้นั้นได้แก่ ไม้, เหล็ก, อลูมิเนียมหรือโลหะอื่นๆ โดยส่วนใหญ่แล้วนิยมใช้เหล็กเป็น โครงสร้าง ซึ่งจำเป็นต้องมีการเคลือบหรือเสริมในเรื่องของการป้องกันอัคคีภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-โครงสร้าง SPACE FRAME

SPACE FRAME เป็นโครงสร้างที่ถูกพัฒนามาจาก TRUSS ซึ่งเป็นการนำเอา TRUSS มายึดต่อกันจาก 2 มิติให้เป็น 3 มิติ ซึ่งจะทำหน้าที่ค้ำและถ่ายแรงระหว่างกันหลักการรับน้ำหนัก เหมือนกับระบบ TRUSS ปกติแต่อาจต้องมีการเพิ่มในเรื่องจุดรองรับ

ข้อดีของโครงสร้างระบบ TRUSS และ SPACE FRAME

- สามารถพาดช่วงเป็นระยะมากๆ ได้โดยไม่มีเสาในระหว่างช่วงพาด
- ช่วยลดความสูงของอาคารได้ในกรณีที่ต้องพาดช่วงยาว
- ช่วยลดการใช้วัสดุในโครงสร้างได้
- การก่อสร้างทำได้รวดเร็วกว่าระบบอื่น

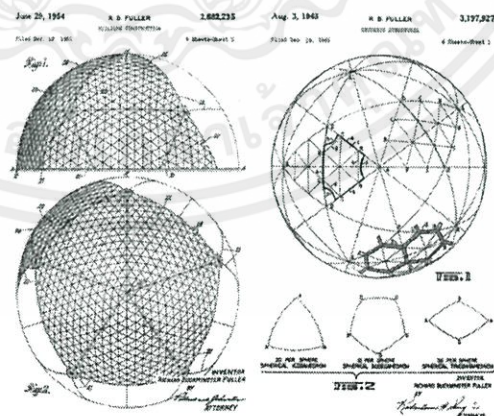
ข้อเสียของโครงสร้างระบบ TRUSS และ SPACE FRAME

- ต้องมีการออกแบบเฉพาะตัวที่ค่อนข้างยุ่งยาก
- การต่อเชื่อมโครงสร้างต้องใช้เทคนิคสูง
- ราคาแพงกว่าระบบโครงสร้างอื่น

โครงสร้างระบบ TRUSS และ SPACE FRAME มีความเหมาะสมในการก่อสร้างอาคารที่มีความต้องการพื้นที่ขนาดกว้าง ดังนั้นจึงมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในบางส่วนของอาคารที่ต้องการพื้นที่กว้างและไม่มีเสาเกาะกะ

-โครงสร้าง GEODESIC DOME

เป็นโครงสร้างที่ใช้ในส่วนของโรงภาพยนตร์ (ท้องฟ้าจำลอง) Onimax Theater ซึ่งส่วนนี้จำเป็นต้องมีหลังคาโค้งครึ่งวงกลม เพื่อจำลองลักษณะของท้องฟ้า ลักษณะ โครงสร้างเป็น โครงสร้างตาข่ายสามเหลี่ยม



รูปที่ 6.1 แสดงลักษณะโครงสร้างของ GEODESIC DOME

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงสร้างส่วนพิเศษเฉพาะ

สำหรับโครงการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อศึกษานั้นจะมี การใช้โครงสร้างส่วนพิเศษเฉพาะดังต่อไปนี้

1. โครงสร้างผนัง บางส่วนจะต้องเป็นผนังปิดกั้นเสียง หรือคิงดูคกลินเสียง เป็นผนังกันการสะท้อนของเสียง ได้เป็นอย่างดี
2. โครงสร้างหลังคา สามารถที่จะระบายน้ำฝน สามารถเจาะช่องแสงได้ตามความเหมาะสม และความต้องการของพื้นที่ใช้สอยในแต่ละส่วน
3. โครงสร้างส่วนใต้ดิน อาคารชั้นใต้ดินบางส่วน ต้องคำนึงถึงความแข็งแรงในการรับแรงดันน้ำใต้ดินด้วย

6.1.4 การออกแบบโครงสร้างที่ใช้ภายในอาคาร

การออกแบบโครงสร้าง ซึ่งต้องคำนึงถึงความมั่นคงแข็งแรงของอาคารเป็นสิ่งสำคัญจึงต้องเลือกโครงสร้างที่เหมาะสมกับอาคาร ซึ่งอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์นั้น จำเป็นจะต้องมีการเสริมเพื่อการรับแรงค่อนข้างมาก และถือเป็นสิ่งสำคัญโดยโครงสร้างหลักๆของโครงการเป็น โครงสร้างเสา – คานคอนกรีต ซึ่งเหมาะกับโครงการ ในบางส่วนของอาคารที่ต้องมีการสร้างรูปแบบที่มีเอกลักษณ์ทางสถาปัตยกรรม และมีรูปแบบการใช้งานเฉพาะตัว ซึ่งจะต้องมีโครงสร้างพิเศษที่มารองรับในส่วนนี้ โดยการใช้โครงสร้างพิเศษ เป็นไปตามการออกแบบอาคารหรือรูปแบบอาคารที่เกิดขึ้น

6.1.5 การวิเคราะห์วัสดุของโครงสร้าง

สำหรับวัสดุที่นำมาพิจารณาใช้กับโครงสร้าง จะใช้โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก และโครงสร้างเหล็ก เนื่องจาก

- เป็นวัสดุที่หาซื้อได้ง่าย
 - ทนทานและเหมาะสมกับการใช้งาน
 - เป็นที่นิยม
- วัสดุโครงสร้าง

โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก (ก.ส.ล.)

เป็นวัสดุก่อสร้างที่หาได้ง่าย การก่อสร้างเป็นที่แพร่หลายและมีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมและอัคคีภัย บำรุงรักษาง่ายและไม่ยุ่งยากแต่การใช้โครงสร้างชนิดนี้การก่อสร้างจะค่อนข้างช้าเนื่องจากเป็นระบบเปียกและมีน้ำหนักมากโดยลักษณะทั่วไปของโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กจะเก็บความร้อนได้ค่อนข้างสูงและผุกร่อนได้ยากแต่ต้องมีการตรวจเช็คสภาพเป็นประจำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุพื้น

วัสดุพื้นเลือกใช้พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กและเนื่องจากเป็นอาคารที่ช่วงพาดไม่กว้างนักจึงเลือกใช้ระบบคอนกรีตเสริมเหล็กแบบ Flat Slab ชนิดหล่อในที่เพราะมีความสะดวกมากกว่าในการเปลี่ยนระดับพื้นซึ่งจะมีมากในอาคารสำหรับเด็กซึ่งใช้ในการทำกิจกรรม

วัสดุหลังคา

สำหรับส่วนโครงสร้างหลังคาใช้เป็นโครงสร้างเหล็ก เนื่องจากมีน้ำหนักเบาสามารถพาดช่วงได้กว้างและก่อสร้างได้รวดเร็ว และออกแบบรูปทรงได้ค่อนข้างอิสระ โดยจะมีการทาสีกันสนิมและพ่นวัสดุกันไฟด้วยเพื่อป้องกันปัญหาการเกิดอัคคีภัย

6.2 ระบบไฟฟ้าและระบบแสงสว่างภายในอาคาร

6.2.1 ระบบไฟฟ้า

เนื่องจากอาคารขนาดใหญ่มีความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้ามาก จึงควรมีการประมาณความต้องการสำหรับแสงสว่าง และอุปกรณ์ที่ใช้ไฟฟ้า และต้องเพิ่มความต้องการสำหรับระบบปรับอากาศ, ระบบลิฟต์, มอเตอร์ และอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดพิเศษอื่น ๆ ซึ่งจะมีผลกระทบต่อการออกแบบ ขนาดของหม้อแปลงไฟฟ้า, ขนาดห้องหม้อแปลงไฟฟ้า, ห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเป็นต้น ระบบไฟฟ้าในอาคารจะประกอบด้วย

1. ระบบสายดิน

ระบบสายดิน หรือระบบการต่อลงดินของอาคาร ควรเป็นระบบต่อลงดินรวมสำหรับการใช้กับอุปกรณ์ทุกชนิดที่จำเป็นต้องมีการต่อสายลงดิน ซึ่งรวมถึงสายดินของระบบป้องกันฟ้าผ่า ระบบไฟฟ้า, อุปกรณ์คอมพิวเตอร์(ยกเว้นคอมพิวเตอร์บางชนิดที่ต้องการระบบการต่อสายดินแยกต่างหากเป็นอิสระจากระบบไฟฟ้า) ความต้านทานของระบบของสายดินมีค่าประมาณ 1 หรือ 2 โอห์ม หากจำเป็นต้องไม่สูงกว่า 5 โอห์ม เพื่อให้มีความต้านทานที่ต่ำพอสำหรับการใช้อุปกรณ์ โทรศัพท์ อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

2. ระบบแผงควบคุม (Sub Station)

แผงควบคุม ประกอบด้วยอุปกรณ์ทางด้านไฟฟ้าแรงสูง หม้อแปลงไฟฟ้า และแผงสวิตช์หลักแรงต่ำ ในอาคารขนาดใหญ่ที่มีการใช้ไฟฟ้ามาก อาจต้องแบ่งติดตั้งแผงควบคุมไว้หลายๆจุดหรือหลายๆชั้น ให้ใกล้กับโหลดไฟฟ้าที่สูง เช่น ใกล้กับเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่ แผงควบคุม แต่ละชุดควรแยกใช้เป็นสองจุด โดยสามารถเลือกป้อนแรงสูงหรือสายป้อนแรงต่ำได้ มีสวิตช์เลือกต่อเชื่อมกันได้ ในกรณีที่หม้อแปลงชุดใดมีเหตุขัดข้อง หรือจำเป็นต้องดับ เพื่อการบำรุงดูแลรักษา ก็ยังสามารถจ่ายไฟฟ้าจากอีกชุดหนึ่งที่เหลือได้ ซึ่งจะทำให้ความปลอดภัยสูงกว่า นอกจากนั้นหม้อแปลงไฟฟ้าที่ใช้ในอาคาร

ขนาดใหญ่จำเป็นต้องเป็นชนิดที่ไม่ลุกเป็นเพลิงได้ เช่น หม้อแปลงแห้ง ชนิด Ventilated Dry Type หรือ Castrating เป็นต้น ในกรณีที่หม้อแปลงอยู่ในที่ซึ่งมีความชื้นสูง กว่าปกติเช่น ในห้องใต้ดิน ควรใช้หม้อแปลงสองชุดทำงานร่วมกัน เพื่อแบ่งภาระการทำงานโดยไม่จำเป็นต้องมีพัดลมเป่าระบายอากาศและความชื้น

3. ระบบการเดินสายไฟฟ้า (Feeders)

เนื่องจากอาคารขนาดใหญ่ มีความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้ามาก จึงควรมีการประมาณความต้องการสำหรับแสงสว่าง และอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดพิเศษอื่นๆ ซึ่งจะมีผลต่อการออกแบบขนาดของหม้อแปลงไฟฟ้า, ขนาดห้องหม้อแปลงไฟฟ้า เป็นต้น การเดินสายไฟฟ้าในท่อโลหะ จะช่วยป้องกันสายไฟจากความร้อน, ความชื้น และยังป้องกันอุบัติเหตุจากไฟไหม้ อันเนื่องมาจากกระแสไฟฟ้าลัดวงจรอีกด้วย โดยปกติท่อจะทำด้วยเหล็กชุบ Galvanized ภายในท่อเรียบไม่มีตะเข็บเพื่อป้องกันสายไฟฟ้าชำรุดแบ่งออกเป็น 2 ชุด คือ

3.1 แบบท่อชนิดบางใช้ฝังในกำแพง (Electrical Metal Tube) หรือแขวนไว้ในฝ้าเพดาน

3.2 ท่อชนิดหนาใช้ฝังพื้น (Rigid Steel Conduit) หรือในพื้นดินที่มีความชื้น

ข้อดีของระบบการเดินสายไฟ

1) มีความเป็นระเบียบเรียบร้อย สามารถซ่อนอยู่ในผนังหรือฝ้าเพดานได้อย่างมิดชิดโดยที่ไม่ทำให้สายไฟชำรุดเสียหาย

2) มีความสะดวกในการติดตั้ง สามารถตรวจสอบได้ง่าย มีความประหยัดทั้งยังช่วยรักษาสายไฟฟ้าและยืดอายุการใช้งานให้นานขึ้น

3) ช่วยป้องกันการเกิดเพลิงไหม้ อันเนื่องมาจากกระแสไฟฟ้าลัดวงจรหรือเกิดจากการใช้กระแสไฟฟ้าเกินกำลัง

4) ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน (Emergency Power) ในอาคารขนาดใหญ่ ควรมีระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน 2 ระบบ ระบบหนึ่งเป็นเครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซล ซึ่งต้องเป็นชนิดทำงานโดยอัตโนมัติ เริ่มทำงาน และมีปุ่มสับเปลี่ยนจ่ายไฟฟ้าให้ อุปกรณ์ไฟฟ้าที่สำคัญได้ภายในระยะเวลา 10 วินาที หลังจากไฟฟ้าหลักดับ ระบบไฟฟ้าฉุกเฉินนี้จะจ่ายไฟให้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่สำคัญ เช่น ลิฟต์บางส่วน, เครื่องสูบน้ำดับเพลิง, ระบบประปาบางส่วน, ระบบแจ้งสัญญาณเพลิงอัตโนมัติ, ตู้สาขาโทรศัพท์ และแสงสว่างในบริเวณที่สำคัญอีก ระบบหนึ่งคือ ระบบไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้พลังงานแบตเตอรี่ เพื่อให้แสงสว่างก่อนระบบไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ไฟฟ้าจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะจ่ายเข้ามาใช้งานได้ หรือในกรณีที่สำคัญต่อความปลอดภัยของชีวิต เช่น หลอดไฟในป้ายทางหนีไฟ, ดวงไฟบริเวณบันไดหนีไฟ, แสงสว่างในเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เป็นต้น ระบบแบตเตอรี่นี้อาจเป็นแบบติดตั้งอิสระสำหรับดวงโคมแต่ละชุดหรือกลุ่ม หรืออาจใช้แบบระบบ

แบตเตอรี่กลางจ่ายดวงโคมหลายจุดก็ได้ ในปัจจุบัน เนื่องจากความก้าวหน้าทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ จึงสามารถใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ที่ใช้สำหรับไฟฟ้าปกติได้ด้วย โดยติดตั้งแบตเตอรี่ขนาดเล็กเมื่อไฟฟ้าเกิดดับ หลอดไฟจะใช้ไฟจากแบตเตอรี่ ได้อ่างโดยทันที แต่จะให้ความสว่างน้อยลงในกรณีที่ต้องการเป็นกระแสไฟฟ้าสลับ 220 โวลต์ เพื่อ ใช้ป้อนดวงโคมที่เป็นชนิดหลอดบรรจุก๊าซซึ่งใช้บัลลาสต์ อาจใช้ระบบ Inverted Power Supply ในกรณีที่มีการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งต้องมีไฟฟ้าป้อนอยู่ตลอดเวลา และต้องมีการ ควบคุมที่แรงดันไฟฟ้า และความถี่ให้คงที่อยู่ตลอดเวลาโดยไม่ขาดตอน ก็จำเป็นต้องติดตั้งอุปกรณ์ ที่เรียกว่า Uninterruptable Power (UPS) แบบที่สำหรับใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์และควรจะต้องมีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำหรับป้อนระบบปรับอากาศอีกด้วยเพราะโดยปกติUPSจะมีไฟฟ้าสำรองจ่ายได้ประมาณ 5-15 นาทีเท่านั้น เพียงพอสำหรับการทำการปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ และเครื่องคอมพิวเตอร์จะใช้งานได้ไม่เกิน 15 นาที โดยไม่มีการระบายอากาศ ระบบไฟฟ้าที่ใช้ในอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาจะมีอยู่ 2 ระบบ ได้แก่

1. ไฟฟ้ากำลังจะเป็นระบบ 380 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย 50 รอบ/วินาที สำหรับใช้เดินเครื่องและอุปกรณ์ปรับอากาศ, ระบบระบายอากาศ, ระบบลิฟต์ และอื่นๆ
2. ไฟฟ้าแสงสว่าง และกำลังจะเป็นระบบ 220 โวลต์ เฟสเดียว 50 รอบ/วินาที สำหรับใช้กับไฟฟ้าแสงสว่าง, เต้าเสียบ, พัดลมดูดอากาศ, เครื่องใช้สำนักงานอื่นๆ สายประธานที่เข้ามาในอาคารเป็นสายขนาด 24 กิโลโวลต์ 3 เฟส 50 รอบ/วินาทีโดยการร้อยสายเคเบิลในท่อโลหะฝังดิน (Rigid Steel Conduct) จากสายประธานของการไฟฟ้านครหลวง เข้าไปยังห้องติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้า (Voltage Transformer) ในชั้นล่างของอาคาร โดยแยก ออกเป็น 3 ตู้ควบคุม โดยแบ่งเป็นผู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าทั่วไป, ตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้ากำลังสำหรับอุปกรณ์ปรับอากาศ (Chiller) และตู้สำหรับไฟฟ้าแสงสว่างภายในอาคาร

6.2.2 ระบบการให้แสงสว่างภายในอาคาร

โดยทั่วไป การให้แสงสว่างในอาคารพิพิธภัณฑ์สถานก็เหมือนกับอาคารประเภทอื่นๆ เว้นแต่ส่วนจัดแสดงเท่านั้น ซึ่งมีลักษณะพิเศษโดยเฉพาะ การให้แสงสว่างในส่วนจัดแสดงต้องจัดให้เหมาะสม เพื่อการมองเห็นอย่างชัดเจนตลอดจนได้บรรยากาศของสิ่งแสดง นอกจากนี้การเลือกใช้ชนิดของแสงสว่างยังมีความจำเป็นมากเพื่อไม่เป็นการทำลายสายตาของผู้เข้าชม และไม่ทำให้สิ่งแสดงเกิดความเสียหายได้ การให้แสงของห้องแสดงงานไม่จำเป็นต้องเท่าๆกันโดยตลอด พิพิธภัณฑ์บางประเภทต้องการแสงสว่างแบบมีดครีမ် เพื่อการจัดที่ได้บรรยากาศ และความรู้สึกที่ต่างกับภายนอกทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเนื้อหาของเรื่องและสิ่งแสดงปัจจุบันมีการเรียกอาคารพิพิธภัณฑ์สถานตามชนิดของการให้แสงสว่าง คือ Skylighted Museum และ Windowless Museum เป็นต้นซึ่งจะเห็นได้ว่าแบบแรกใช้แสงธรรมชาติและ แบบหลังใช้

ระบบแสงประดิษฐ์ เพราะเป็นห้องมืดไม่มีหน้าต่าง อย่างไรก็ตามเรื่องการใช้แสงสว่างเป็นเรื่องของความนิยมของแต่ละยุคสมัย ดังจะเห็นได้ว่าในศตวรรษที่แล้ว หรือ 2 ศตวรรษที่แล้วคนไม่นิยมแสงสว่างจ้า แต่นิยมแสงสลัวๆ แม้ในสถานที่ มีการจัดแสดงภาพเขียนก็มีแสงสลัว ต่อมาพวกจิตรกร Impressionist เริ่มนิยมการเล่นเงา, เล่นแสง นิยมแสงสว่างและความสดใส ทำให้ความนิยมของคนเริ่มเปลี่ยนมานิยมความสว่างไสวและความสดใสในอาคารบ้านเรือนก็นิยมสร้างด้วยกระจกให้สว่าง เป็นต้นว่าแสงฟลูออเรสเซนต์ก็เป็นที่นิยมกันว่าใช้ใกล้เคียงกับแสงธรรมชาติที่สุด โดยเฉพาะพิพิธภัณฑ์ วิทยาศาสตร์ นิยมแบบ Windowless และใช้แสงสว่างประดิษฐ์ทั้งอาคาร ในขณะที่พิพิธภัณฑ์ศิลปะนิยมใช้แสงสว่างธรรมชาติอยู่แต่โดยทั่วไปแล้วจะใช้แสงทั้งสองประเภท

การใช้แสงในพิพิธภัณฑ์ในส่วนที่แสดงยังไม่มีเกณฑ์ที่แน่นอน การใช้แสงวิธีหนึ่งใดนั้น ย่อมมีทั้งข้อดีและข้อเสียอยู่เสมอ แสงประดิษฐ์แม้จะดีเพียงไรก็ตามก็ไม่แรงเท่ากับแสงธรรมชาติ และทำให้นัยน์ตาเมื่อยล้าง่าย ส่วนแสงธรรมชาตินั้นจะเปลี่ยนแปลงไปตามวัน, เวลา และฤดูกาล ซึ่งมีผลต่อความเข้มของแสงด้วย แต่การใช้แสงธรรมชาติตลอดเวลาย่อมไม่ได้ จึงจำเป็นต้องใช้แสงประดิษฐ์เข้าช่วย และสามารถปรับเปลี่ยนแสงให้ถูกต้อง และเหมาะสมตามต้องการเราสามารถแบ่งการใช้แสงสว่างภายในอาคารพิพิธภัณฑ์ได้ 2 ส่วน ได้แก่

6.2.2.1 การใช้แสงสว่างภายในส่วนจัดแสดง จะสามารถแบ่งออกเป็น

1) แสงสว่างธรรมชาติ โดยมากมักจะพิจารณาแสงจากดวงอาทิตย์เป็นหลัก แบ่งออกเป็น

a. Direct Light เป็นการให้แสงโดยตรงกับพื้นที่นั้นมีผลมากกับรูปด้านและทัศนียภาพภายนอกอาคารทำให้เกิดแสง และเงาบนอาคาร สามารถแสดงให้เห็นการเปลี่ยนแปลง ของช่วงเวลาต่างๆ ได้ ซึ่งไม่เหมาะกับการให้แสงนั้นเข้ามาในอาคารมาก เพราะจะทำให้สิ่งที่แสดงเกิดความเสียหายได้ และยังทำให้ภายในอาคารนั้นร้อนมากขึ้น

b. Indirect Light เป็นการให้แสงที่ไม่ได้เข้ามาในอาคาร โดยตรงแต่ผ่านการสะท้อนจากสิ่งต่างๆ เช่น เหม, ส่วนต่างๆ ของอาคาร เป็นต้น แสงลักษณะนี้จะมีความสำคัญ มากกว่าแสงประเภทอื่นๆ และเป็นที่ยอมรับใช้ในการออกแบบอาคารการใช้แสงสว่างตามธรรมชาติ คุณสมบัติของแสงธรรมชาติคือ แสงที่มาจากทิศเหนือและใต้ แสงจากทิศเหนือให้สีน้ำเงินมากที่สุด ทำให้เกิดความรู้สึกดูเยือกเย็น และเหมาะสมกับการแสดงที่เป็นพวกภาพเขียน แต่แสงจากทิศใต้จะให้สีเหลือง, แดงมากกว่า จึงทำให้เกิดความรู้สึกดูร้อนกว่าด้วยเหตุนี้จึงเหมาะกับงานที่เป็นพวกงานที่แสดงเป็นชิ้นๆ โดยปกติแล้วแสงธรรมชาติสามารถนำมาใช้ในส่วนจัดแสดงงานได้หลายวิธี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักการพิจารณาเบื้องต้นเกี่ยวกับการให้แสงในอาคาร

1. แสงทางด้านข้างจะเป็นแสงระดับหน้าต่าง หรือต่ำกว่าเล็กน้อย แสงจะเข้ามาได้มาก ทางด้านเดียวของวัตถุแล้วค่อยๆจางลงถ้าจัดไม่ดีแล้วแสงอาจจะเข้าตาผู้ชมได้ ซึ่งจะทำให้ผู้ชมเกิด อาการตาพร่าได้ แสงทางด้านข้างส่วนใหญ่จะตกลงพื้นห้องมากกว่าผนัง ทำให้ตรงกลางได้แสงสว่างน้อย

ข้อพิจารณาสำหรับการให้แสงแบบนี้ ได้แก่

- ควรมีหน้าต่างบานเดียว แม้ห้องจะมีขนาดใหญ่ก็ตาม
- ขอบหน้าต่างต้องสูงกว่าระดับสายตาผู้ชม
- กรอบหน้าต่างต้องลึก เพื่อไม่ให้มีแสงเฉพาะกลางห้อง
- ต้องไม่ให้มีอะไรมากันหน้าต่าง เพราะจุดกระทบของแสงที่ได้อยู่ระหว่าง 45-70 องศา
- หน้าต่างต้องกว้าง 1/2 ของความกว้างห้อง และมีความสูง 1/2 ของความลึกห้อง เมื่อมีหน้าต่างประมาณ 25% ของพื้นที่ห้องทั้งหมด จากข้อพิจารณาในการให้แสงแล้ว แต่ไม่สามารถแก้ไขการทำให้คนตาพร่าได้ จะสามารถแก้ไขได้ดังนี้

- การใช้กระจกหน้าต่างมีแก้วรูปสามเหลี่ยมเล็กๆ ยื่นออกไป แต่จะเป็นการสิ้นเปลือง
- การใช้กระจกพิเศษ ป้องกันการสะท้อนของแสง คือกระจกที่มีผ้าไหมบางสอดเป็นไส้กลางของกระจก กระจกชนิดนี้เป็นกระจกที่มีแสงเล็ดลอดเข้ามาได้ แต่ผู้ชมไม่สามารถมองเห็น ออกไปภายนอกได้ มีผลเสียคือ กระจกชนิดนี้ทำให้สูญเสียแสงสว่างไปมากเหมือนกัน นอกจากวิธีดังกล่าวแล้ว เราอาจใช้วิธีอื่นที่ง่ายกว่า เพื่อให้แสงที่เข้ามาในห้องได้ผลดียิ่งขึ้นโดยการใช้กระจกแยกแสงหรือ Thermolun เฉพาะตอนส่วนบนของหน้าต่างหรือทำให้หน้าต่างขนานกับผนังให้น้อยที่สุด

2. แสงเข้ามาทางหน้าต่างสูง รับแสงธรรมชาติได้มากกว่าแบบแรก เป็นการให้แสงสว่างที่เหมาะสมที่สุด แสงที่ตกลงมาทำมุม 45 องศา และมีการกระจายไปได้ทั่วห้อง ทำให้มุมมองที่ทำให้ตาพร่ามีน้อย แสงที่ได้ให้บรรยากาศที่เป็นธรรมชาติวัตถุที่จัดแสดงด้วยวิธีนี้ได้แก่ วัตถุที่มีขนาดใหญ่สามารถมองเห็นไกลๆได้อย่างชัดเจน

3. แสงทางด้านบน โดยการเปิดหลังคา เพื่อเป็นการนำแสงเข้ามาในอาคารต้องจำกัดจำนวนชั้นให้มีชั้นเดียวในบริเวณนั้นๆ แถบประเทศร่อนนิยมใช้กระจกแผ่นเล็กๆทั้งหมดไม่เกิน 6% ของเนื้อที่หลังคาทั้งหมด (นิยมใช้กับอาคารพิพิธภัณฑ์ศิลปะ และหอศิลป์ทั่วไป) มีข้อเสียคือความร้อนและความชื้นเป็นอันตรายต่อภาพเขียน, กระจกบางชนิดน้ำฝนอาจรั่วซึมเข้าไป นอกจากนั้นกระจกยังแตกง่ายและยากแก่การระวังรักษาและทำความสะอาด, การกำหนดแสงสว่างก็ลำบากมาก เพราะการกระจายแสงสว่างจะไม่เท่ากันทำให้ยากต่อการก่อสร้าง แต่มีข้อดีคือทำให้สิ้นเปลืองพลังงานน้อยลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น มิใช่ผู้เผยแพร่หรือมีประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. แสงทึบ โดยการใช้แสงจากภายนอกมาสะท้อนผนังมาตกกระทบวัตถุอีกทีหนึ่งใช้ได้ เหมือนแสงประดิษฐ์ เป็นการป้องกันแสงเข้าตาโดยตรง แต่ความเข้มของแสงจะลดลงและมาจากทิศทางเดียว โดยแสงทึบอ้อมจะมีลักษณะดังต่อไปนี้

-การใช้แสงทึบยังผนังสะท้อนแสงที่เป็นรูปโค้ง ผนังจะกลืนแสงเสียส่วนมาก ถ้าทาสีขาวจะส่งความสว่างออกมาได้ถึง 86% ผนังฉาบธรรมดาจะได้เพียง 64%

-อาจใช้แสงทึบจากหลังคา ซึ่งซ้อนกันอยู่หลายๆชั้น การใช้แสงสว่างแบบนี้เหมาะกับประเทศที่แสงแดดจัดมาก

-ใช้กระจก 2 แผ่น แผ่นหนึ่งติดอยู่กับที่ อีกแผ่นหนึ่งเคลื่อนไหวไปตามการโคจรของดวงอาทิตย์ แผ่นที่เคลื่อนไหวจะคอยรับแสงจากดวงอาทิตย์ส่งมายังแผ่นที่อยู่กับที่ แผ่นที่อยู่กับที่ส่งไปยังกระจกแผ่นอื่น ซึ่งสะท้อนไปที่ที่ต้องการ ในเวลาที่มีเมฆมากต้องใช้ไฟฟ้าแทน เหมาะกับประเทศที่มีแสงแดดมากและมีพื้นที่ไม่ต้องการใช้หน้าต่าง

2) แสงประดิษฐ์ มีคุณสมบัติแตกต่างจากแสงธรรมชาติมาก แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

a) แสงไฟธรรมดา มีความร้อนและแสงมีกำลังความส่องสว่างของสียิ่งกว่าแสงจากดวงอาทิตย์ แสงจากดวงอาทิตย์จะสิ้นน้ำเงินมากกว่าเพื่อแก้ไขข้อแตกต่างนี้ จึงใช้หลอดสีขาวปนกับหลอดสีน้ำเงิน แต่ปรากฏว่าเวลาคลื่นแสงหักกันแล้วไม่เท่ากัน เมื่อปรากฏให้เห็นบนเพดานความเท่ากันของแสงเสียไป

b) แสงไฟฟลูออเรสเซนต์ เดิมใช้แต่เฉพาะร้านค้าและท้องถนน ซึ่งไม่เหมาะกับงานที่เกี่ยวข้องกับภาพเขียน แต่การที่แสงไฟฟลูออเรสเซนต์ที่เจอน้ำมันที่ฉาบอยู่บนภาพเขียนนั้นหายไป สีของไฟทั่วไปจะมีลักษณะคล้ายกับแสงธรรมชาติมากและอาจดัดแปลงให้เหมาะสมกับศิลปะวัตถุได้ และเป็นแสงที่ดีที่สุดสำหรับแสงประดิษฐ์แสงนั้นมีข้อดี และข้อเสียเมื่อเทียบกับแสงธรรมชาติ ดังนี้

ข้อดี

- สามารถให้ความเข้มต่างๆ ได้ตามต้องการ
- กำหนดตำแหน่งนิโคของแสง และทิศทางได้ตามต้องการ
- มีคุณภาพไม่เปลี่ยนไปตามเวลา
- การใช้แสงควรเป็นแบบ Indirect Light จะช่วยให้เกิดแสงเงา และแสงมิติได้มากขึ้น
- การใช้แสงกระจายความเข้มเท่าๆ กัน แบบฟลูออเรสเซนต์เหมาะกับงานชิ้นเล็กๆ

เช่นรูปภาพอธิบายงาน แต่การใช้ต้องระวังมุมแสงสะท้อนกลับเข้าตา

- สามารถควบคุมแสงได้ความต้องการ

ข้อเสีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
- เกิดความร้อนในอาคารมาก
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ให้สีที่เขียนบนวัตถุที่แสดงจากสีจริง
- ลื่นเปลืองพลังงานภายในอาคาร
- หากใช้ปริมาณมากเกินไป จะทำให้เกิดความรู้สึกน่าเบื่อ และปวดตาได้ง่าย

ชนิดของแสงสว่าง และการกระจายแสงประดิษฐ์นั้น จะสามารถทำได้หลายวิธีดังนี้

1. Direct Lighting ให้ความเข้มดีที่สุด เหมาะกับห้องเพดานสูงและสว่าง ถ้าเพดานมีคจะทำให้เกิดการความเข้มแสงมาก

2 Indirect Lighting ให้แสงสว่างคุณภาพดีที่สุด เพราะไม่เกิดแสงจ้าบนแผ่นพื้นแสดงงาน (Working Plane) แสงทั้งหมดเป็นแสงสะท้อน ดังนั้นฝ้าเพดานจะต้องสะท้อนแสงได้ดี

3. Direct-Indirect Lighting (General Diffuse) ให้แสงสว่างที่สม่ำเสมอดีที่สุด

4. Semi-Direct Lighting บริเวณที่ใกล้ดวงโคมมีความเข้มแสงลดลง แต่จะเกิดความเข้มแสงที่เพดานด้านบนจะถูกกว่า แสงแบบ Indirect Lighting แสงเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดที่ต้องพิจารณาถึงมาก เนื่องจากการปรับปรุงในทางไฟฟ้าในสมัยศตวรรษที่ 20 มาจนถึงปัจจุบันนี้ ในสมัยศตวรรษที่ 19 ได้ใช้แสงจากธรรมชาติทางด้านข้าง และต่อมาได้มีการปรับปรุงให้แสงทางช่องเปิดด้านบน (Skylight) แสงธรรมชาติและแสงกลางวันได้ทดลองมาใช้ให้แสงที่ตกกระทบมากขึ้น เห็นได้ชัดจาก Boy Mans Museum ที่ Rotterdam ในปี 1935 แสงธรรมชาติทำให้เรามองเห็นวัตถุจากธรรมชาติของมันรวมทั้งสีที่ถูกต้อง ความหนักเบาต่างๆ และการเน้นก็มองเห็นได้ชัด ซึ่งไม่สามารถมองเห็นได้จากแสงประดิษฐ์ นอกจากนั้น ความก้าวหน้าในการนำเครื่องปรับอากาศมาใช้ในอาคาร การให้แสงประดิษฐ์ก็ถูกนำมาใช้โดยการ ปรับปรุงให้ได้ประโยชน์จากอิทธิพลของธรรมชาติ และเนื่องจากเวลาเย็นแสงไม่พอ จึงจำเป็นต้องใช้แสงประดิษฐ์ ดังนั้นเราจึงควรพิจารณาในการใช้แสงทั้งสองระบบ หรือจะเลือกเอาแสงประดิษฐ์ ซึ่งเหมาะสมกับศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา หลอดฟลูออเรสเซนต์ ได้เปรียบกว่าแบบหลอดไส้ (Incandescent) ในเรื่องการกระจายแสงออกทางกว้างและให้ประกายต่ำ แต่มีสีออกมาด้วย ซึ่งไม่ถูกต้องในปัจจุบันจึงจำเป็นต้องรวมหลอดต่างๆเพื่อจะลดข้อเสียให้น้อยลง แสงจากหลอดไส้ (Incandescent Light) เป็นอีกแบบหนึ่งที่ทำให้โทนสีออกมาอย่างนุ่มนวลและชัดกว่าฟลูออเรสเซนต์จึงเหมาะกับการให้แสงเพื่อเน้น จุดสำคัญของการแสดงความเข้มของแสงได้ปรับปรุงให้เหมาะสม และแตกต่างไปตามลักษณะ ความต้องการของการแสดงความเข้มของแสงในระดับตาธรรมดา แสงจะต้องดีกว่าในระดับสูงขึ้นไป จากการค้นคว้า ภายหลังแสดงให้เห็นความสามารถในการมองเห็น ซึ่งได้จากการอ่านตัวพิมพ์คำพื้นขาวจะต้องให้แสงที่มีความเข้มประมาณ 25-30 แสงเทียน ถ้าต้องการความชัดเจนมากก็เพิ่มความเข้มให้ มากขึ้นจากความเจริญของการใช้แสงประดิษฐ์ในพิพิธภัณฑ์ต่างๆ สิ่งแรกที่ต้องจดจำ คือความสำคัญที่ไม่ให้เกิดความน่าเบื่อหน่ายในการจัดนิทรรศการ ไม่เฉพาะแต่การพัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เท่านั้น เราใช้วิธีการพักผ่อนสายตาโดยการให้แสงซึ่งควรมองผ่านออกไปยังภายนอกได้เมื่อพักสายตา ตัวอย่างเช่น Cloisters Museum ใน New York, Canbrook Academy of Art ใน Michigan เป็นต้น ซึ่งมีการออกแบบให้มีมุมมองออกไปข้างนอกเพื่อรับแสงธรรมชาติและความสะดวกสบายของธรรมชาติ สำหรับศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ก็ควรคำนึงถึงให้มาก ฉะนั้นการให้แสงก็เป็นหน้าที่ของผู้เชี่ยวชาญที่จะต้องป้องกันเพื่อจะได้วางสิ่งแสดงให้พ้นจากสิ่งที่จะนำมาทำลายอากาศแสงประดิษฐ์จะเปรียบเทียบกับได้จากแสงเทียน ซึ่งมีอุณหภูมิประมาณ 16,000 เคลวิน ตะเกียงTunesten แบบหลังสุดมีอุณหภูมิแตกต่างไปจากธรรมชาติประมาณ 24,000 เคลวิน แบบแสงธรรมชาติ (Daylight) ประมาณ 65,000 เคลวิน ส่วนแสงจาก Fluorescent จะสะท้อนแสงได้ดีมากมีสีดีเมื่อเทียบกับแสงธรรมชาติ

สิ่งที่ควรพิจารณาในการให้แสงในอาคาร

1. ชนิดของวัตถุ ซึ่งจะต้องการชนิดของแสงที่นำมาใช้นั้นต่างกัน
2. ชนิด และคุณสมบัติของแสงที่แตกต่างกัน นำมาใช้ในกรณีที่แตกต่างกัน
3. ความเข้มแปรตามความต้องการเน้นจุดสนใจของงานที่แตกต่างกัน
4. ทิศทางและการกระจายของแสงจะให้ผลกระทบของแสงที่แตกต่างกันอย่างมาก

คุณสมบัติของแสงที่มีคุณภาพ

1. ไม่ทำให้เกิดการจ้าของแสง
2. อัตราส่วนความสว่างของแสงระหว่างวัตถุ, พื้นแสงและสิ่งแวดล้อมต้องอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม
3. มี Diffuse กระจายสม่ำเสมอ
4. ต้องสามารถมองเห็นรายละเอียดสิ่งที่จัดแสดงได้

ข้อควรระวังในการแสดง

1. ถ้าแสงมากจะเกิดสะท้อนกลับเข้าสู่ตามากเกินไป โดยเฉพาะกับวัตถุที่เป็นมันวาว
2. ถ้าให้ความเข้มแสงกับวัตถุที่มีสีสว่างมากเกินไป จะทำให้เกิดการจ้าของแสงได้ง่าย
3. แสงประดิษฐ์จะสร้างความร้อนภายในอาคารจำนวนมาก
4. แสงประดิษฐ์ทำให้เห็นสีผิดไปจากความเป็นจริง
5. แสงธรรมชาติไม่คงที่ ไม่สามารถบังคับทิศทาง และความเข้มอย่างแน่นอนได้
6. แสงตกกระทบมากเกินไป อาจทำให้เกิดความเสียหายแก่วัตถุได้
7. ทางเดินของแสงไม่ว่าจะเป็นแสงชนิดใดก็ตาม ควรส่องไปที่วัตถุไม่ใช่ส่องมาที่ผู้ชม

2. การให้แสงสว่างในเนื้อที่อื่นๆ ของอาคาร

แสงสว่างในเนื้อที่อื่นๆ ของอาคาร การใช้แสงฟลูออเรสเซนต์แทนการใช้ประเภทหลอดไส้ (Incandescent) ก็อาจจะช่วยลดค่าใช้จ่ายลงได้อย่างน่าพอใจ ห้องบรรยายหากใช้ไฟฟ้าเหมือนอย่างที่ใช้

ในส่วนจัดแสดงก็มีความเหมาะสม ส่วนการจัดแสดงวัตถุเป็นพิเศษในระยะสั้นสามารถใช้แสงใดก็ได้ตามต้องการ แสงสว่างภายนอกอาคารเป็นส่วนสำคัญที่ต้องคำนึงถึง เพราะสามารถเน้นให้เห็นได้ว่าอาคารดังกล่าวนี้เป็นพิพิธภัณฑ์สถาน และในฐานะที่เป็นสถานที่อำนวยความสะดวกแก่ชุมชนที่สำคัญ นอกจากนั้นยังเป็นส่วนสำคัญในเรื่องการรักษาความปลอดภัยแก่ชุมชนที่อยู่ภายนอกอาคาร และเส้นทางในส่วนที่ควรจะต้องติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างภายนอก

ตารางที่ 6.1 ค่าประมาณการสะท้อนแสงของสีต่างๆ

สี	ค่าประมาณการสะท้อนแสงของสีต่างๆ
สีขาว (white)	80-85
สีเทาอ่อน (light gray)	45-70
สีเทาเข้ม (dark gray)	20-25
สีงาช้าง (ivory white)	70-80
สีงา (ivory)	60-70
สีเทา (peral gray)	70-75
สีเนื้อ (buff)	40-70
สีน้ำตาลแทน (tan)	30-50
สีน้ำตาล (brown)	20-40
สีเขียว (green)	25-50
สีเขียวมะกอก(olive)	20-30
สีฟ้าน้ำทะเล (azure blur)	50-80
สีฟ้า (sky blue)	35-40
สีชมพู (ping)	50-70
สีแดงคาร์ดินัล (cardinal red)	20-25
สีแดง (red)	20-40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปอร์เซ็นต์การสะท้อนแสงสว่างของส่วนต่างๆของห้องภายในห้องนั้นปริมาณของ แสงย้อนขึ้น กับคุณภาพในการสะท้อนแสงของสี จากพื้น เพดาน ผนัง การออกแบบให้มีแสงสว่างที่เหมาะสมในการกระจายแสง ไม่เคื่องตา ควรมีค่าของการสะท้อนเป็นเปอร์เซ็นต์ ดังนี้

ตารางที่ 6.2 อัตราการสะท้อนขอวัสดุต่างๆ

วัสดุ	อัตราการสะท้อน(%)
เพดาน	80
ผนังตอนบนของหน้าต่างถึงขอบล่าง	70-80
ผนังตอนใต้ ของหน้าต่างลงมา	50-60
โต๊ะอุปกรณ์	25-40
กระดานเขียนชอล์ก	20
พื้น	20-30

ข้อสังเกต เพดาน ต้องใช้สีอ่อนที่สุด

พื้น ใช้สีแก่ที่สุด

ผนัง ใช้สีปานกลาง

ความกว้าง ห้องยิ่งกว้าง แสงสว่างยิ่งลดลง

ความสูง ห้องยิ่งสูง แสงสว่างจะมากขึ้น

การให้แสงสว่างภายในอาคาร

การให้แสงสว่างภายในอาคาร จำเป็นต้องคำนึงถึงการให้แสงสว่างตามธรรมชาติ และการใช้ไฟฟ้าให้แสงสว่าง เนื่องจากแสงธรรมชาตินั้นเป็นแสงที่ไม่สม่ำเสมอและไม่แน่นอน ซึ่งโดยหลักการแล้วไม่เหมาะสมกับการอ่าน เพราะจะทำให้เกิดความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อตา แต่การใช้ไฟฟ้าให้สว่างอย่างเดียวย่อมไม่เป็นการประหยัด จึงควรใช้หลายอย่างควบคู่กันไป

การออกแบบเพื่อรับแสงธรรมชาติ สามารถกระทำได้โดยวิธีพื้นฐานทั่วไปเช่นเดียวกัน คือ

1. การเปิดช่องเปิด เช่นหน้าต่างและช่องแสงเหนือหน้าต่าง โดยใช้วัสดุที่แสงผ่านได้ เช่นกระจก เป็นต้น

2. การทำแผงบังแดด เพื่อป้องกันแสงแดดเข้าสู่อาคารโดยตรง อันจะทำให้เกิดความร้อนและจะ

เกิดความร้อนมากเกินไป เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การเปิดช่องที่หลังคา เพื่อให้แสงแดดส่องเข้าในอาคารได้ แต่ไม่ควรจะออกแบบให้แสงแดดส่องเข้ามาโดยตรง (Direct Light) เพราะจะทำให้ร้อนและจ้าเกินไป

4. การตีฝ้าเพดานเพื่อสะท้อนแสงเข้าสู่อาคาร

6.2.2.2 ไฟฟ้าฉุกเฉิน

พิจารณาถึงความสำคัญในแต่ละกิจกรรม เช่น ส่วนโถงทางเข้าออก โถงทางเดิน หรือในส่วนที่จัดแสดงวัตถุมีค่า ส่วนนี้จะมีไฟฟ้าสำรองจะแบ่งเป็น 2 ระดับคือ

1. ระบบไฟฟ้าฉุกเฉินสำรอง (EMERGENCY LIGHTING) จะให้แสงสว่างเป็นจุดเพื่อป้องกันปัญหาการโจรกรรมที่อาจเกิดขึ้น ในกรณีที่เกิดระบบไฟฟ้าขัดข้อง

2. ระบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง (GENERATOR SET) จะทำการจ่ายไฟฟ้าไปยังส่วนกิจกรรมต่างๆที่จำเป็นต้องดำเนินต่อไปไม่ขาดตอน เช่น ในส่วนนิทรรศการ ส่วนโถง และส่วนเทคนิคต่างๆของโครงการ

6.3 ระบบปรับอากาศ (AIR CONDITIONING SYSTEM)

ระบบอากาศเป็นสิ่งจำเป็นมากสำหรับสถานที่มีคนอยู่รวมกันเป็นจำนวนมากเพราะอุณหภูมิจะสูงมากและอากาศจะไม่มีควมบริสุทธิ์ จึงจำเป็นต้องมีการระบายอากาศ ซึ่งสามารถทำได้ 2 วิธีด้วยกันคือ

1. โดยวิธีธรรมชาติ คือมีการออกแบบช่องเปิดเพื่อระบายอากาศให้มากพอ
2. โดยวิธีวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะมีความสิ้นเปลืองมากกว่าแต่ได้ผล 100%

ปัจจุบันระบบปรับอากาศมีความจำเป็นมากสำหรับห้องสมุดที่ทันสมัย ซึ่งมีวิธีการออกแบบ 2 แบบคือ AIR COOL ระบายอากาศโดยพัดลมดูดอากาศเสียออกไปแล้วพ่นอากาศดีเข้าไปแทน และ AIR CONDITIONING โดยจะทำการปรับอุณหภูมิและความชื้นให้เหมาะสมตามความต้องการ

การนำเอาระบบปรับอากาศเข้ามาใช้ในอาคารนอกจากจะเป็นการช่วยระบายอากาศที่ดีซึ่งเป็นเรื่องสำคัญแล้ว ยังสามารถช่วยเรื่องการป้องกันของเสียงรบกวนทั้งจากภายนอกและภายในอาคารได้เป็นอย่างดีโดยเฉพาะภายในโรงละคร โดยที่โรงละครนี้มีห้องที่มีความจำเป็น ต้องใช้เครื่องปรับอากาศ โดยมากอยู่รวมกันเป็นกลุ่มอาคาร ดังนั้นจึงควรพิจารณาใช้เป็นแบบ เครื่องใหญ่เครื่องเดียว ตั้งอยู่ในบริเวณที่ซึ่งสะดวกในการพ่นอากาศแล้วแล้วต่อท่อแจกจ่าย ไปยังตามห้องที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.3.1 หลักในการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ

หลักทั่วไปคือ การใช้การระเหยของของเหลว ซึ่งเมื่อระเหยจะถูกดูดความร้อนไปใช้ในการระเหย จึงทำให้ตัวกลางรอบๆ เย็นลง สารที่นิยมใช้ในเครื่องปรับอากาศคือ ฟรีออน 22 ซึ่งเป็นสารที่ระเหยได้ดี ส่วนประกอบของเครื่องปรับอากาศ โดยทั่วไปประกอบด้วยอุปกรณ์หลักๆ อยู่ 4 ส่วนคือ

1. คอยล์เย็น (EVAPORATION)
2. คอมเพรสเซอร์ (COMPRESSOR)
3. คอยล์ร้อน (CONDENSOR)
4. ลิ้นความดัน (EXPANSION VALVE)

6.3.2 ประเภทของเครื่องปรับอากาศ

6.3.2.1 SPLIT TYPE SYSTEM

เป็นระบบแยกส่วนการระบายความร้อนและส่วนให้ความเย็นออกจากกัน ส่วนประกอบของเครื่องปรับอากาศชนิดนี้มี 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ

1. เครื่องระบายความร้อน (AIR COOLED CONDENSOR UNIT) เป็นส่วนที่มีคอยล์ร้อนและคอมเพรสเซอร์ ซึ่งมีเสียงดังจึงแยกส่วนนี้ไว้ภายนอกอาคาร
2. เครื่องเป่าลมเย็น (AIR HANDLING UNIT OR FAN COIL UNIT) เป็นส่วนที่มีท่อน้ำยาจากส่วนแรกเข้ามายังคอยล์เย็น จึงจัดส่วนนี้ไว้ในห้องการให้ความเย็นจะใช้ลมเป่าผ่านคอยล์เย็นเช่นเดียวกับระบบแรก

- ข้อดี
- เดินเครื่องเรียบเพราะอุปกรณ์บางส่วนอยู่ภายนอกอาคาร
 - มีหลายขนาดตั้งแต่ขนาดเล็กไปจนถึงขนาดใหญ่
 - หน่วยทำความเย็นสามารถออกแบบให้สวยงามเป็นอุปกรณ์ตกแต่งภายใน

- ข้อเสีย
- มีท่อน้ำยาต่อระหว่างเครื่องส่งลมเย็นกับเครื่องระบายความร้อน ทำให้ต้องเจาะผนังอาคาร
 - ความร้อนสามารถแทรกซึมเข้าไปตามท่อต่างๆ ได้ ทำให้ประสิทธิภาพลดลง
 - การกระจายอากาศไม่ทั่วถึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.3.2.2 CENTRAL CHILLER WATER SYSTEM

เป็นระบบที่ประยุกต์ให้เข้ากับอาคารได้หลายแบบระบบนี้จะต้องมีตัวกลางรับความเย็นจากส่วนทำความเย็น มักนิยมใช้น้ำเป็นตัวกลางนำความเย็นไปยังส่วนต่างๆของอาคาร แล้วจึงเป่าลมผ่านท่อน้ำเย็นให้กับอาคารที่ต้องการปรับอุณหภูมิอีกต่อหนึ่ง เครื่องปรับอากาศแบบนี้มีราคาแพงการติดตั้งยุ่งยากกว่าแบบอื่น จึงนิยมใช้กับอาคารที่มีขนาดใหญ่ที่มีเนื้อที่ที่ต้องการปรับอากาศมาก

ข้อดี - มีท่ออากาศต่อกันอย่างทั่วถึงไปทั่วอาคาร ทำให้การกระจายอากาศเป็นไปอย่างสม่ำเสมอ

- ไม่มีเสียงดัง

ข้อเสีย - ต้นทุนและค่าใช้จ่ายในการติดตั้งค่อนข้างสูง

- มีความร้อนเข้าไปในท่อส่งอากาศได้ทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานน้อยลง

- อาคารที่ติดตั้งเครื่องปรับอากาศระบบนี้ ต้องมีการออกแบบเป็นพิเศษสำหรับการเดินท่อต่างๆ

6.3.3 รายละเอียดระบบปรับอากาศที่เลือกใช้สำหรับโครงการ

ลักษณะเครื่องปรับอากาศแบบน้ำเย็นหมุนเวียนส่วนกลาง (CENTRAL CHILLER WATER SYSTEM)

6.3.3.1 เครื่องชิลเลอร์ (CHILLER) หรือเครื่องทำความเย็น

-มีหน้าที่ที่ทำให้เกิดความเย็นกับน้ำซึ่งเป็นตัวกลางเพื่อนำน้ำเย็นที่ได้ไปใช้ปรับอากาศอีกทอดหนึ่ง เครื่องชิลเลอร์ระบบนี้คล้ายกับแบบแยกส่วน ผิดกันที่แบบระบบนี้จะมีชิลเลอร์เป็นรูปทรงกระบอกขนาดใหญ่อยู่ด้านล่าง เป็นที่ของท่อส่งน้ำเย็นและท่อระบายความร้อน (ถ้าเป็นแบบระบายความร้อนด้วยน้ำ) สถานที่ตั้งเครื่องมักจะตั้งไว้ใกล้กับปั้มน้ำ เพื่อความสะดวกในการซ่อมแซม แต่ถ้าเป็นระบบความร้อนด้วยอากาศจะต้องตั้งเครื่องไว้ในที่โล่ง

-เครื่องเป่าลมเย็น (AIR HANDLING UNIT OR FAN COIL UNIT) ทำหน้าที่ดูดลมจากภายนอกเข้ามาในห้อง โดยผ่านท่อน้ำเย็นที่ต่อมาจาก CHILLER แล้วเป่าลมเย็นเข้าสู่ห้อง มีทั้งแบบที่เป่าลมเย็นให้กับห้องโดยตรงและแบบที่มีท่อลมช่วย กระจายไปให้ทั่วห้อง FAN COIL มีทั้งแบบแขวนและแบบตั้งพื้น ถ้าเป็นแบบแขวนที่ต้องการแขวนไว้ใต้ฝ้าเพดานจะต้องเตรียมช่องเพดานไม่ต่ำกว่า 0.45 เมตร และมีช่องเปิดเพื่อให้เข้าไปตรวจสอบได้ ถ้าเป็นขนาดใหญ่มักนิยมเรียกว่า AIR

HANDLING UNIT การติดตั้งสามารถตั้งไว้ในห้องได้เลย แต่ถ้ามีห้องเตรียมไว้ จะช่วยเรื่องความสวยงามและยังช่วยเก็บเสียงอีกด้วย หากไม่มีสถานที่ที่เพียงพอ ในการติดตั้ง AHU อาจแบ่งเครื่องเป็นแบบเล็กๆ (FAN COIL UNIT) จำนวนหลายๆเครื่องทำให้หาสถานที่วางได้ง่าย

6.3.3.2 COOLING TOWER

จะมีอยู่ในเฉพาะแบบที่ระบายความร้อนด้วยน้ำเป็นส่วนที่รับ ท่อน้ำร้อน ซึ่งรับความร้อนจากเครื่องชิลเลอร์มาซึ่งส่วนนี้มีพัดลมเป่าช่วยในการระบายความร้อน COOLING TOWER ควรจะติดตั้งไว้ในที่โล่งเพื่อช่วยในการระบายอากาศได้ง่าย

6.3.3.3 ท่อน้ำ

มีส่วนที่เป็นท่อน้ำเย็นทำหน้าที่นำความเย็นมายัง FAN COIL และต่อท่อน้ำร้อนซึ่งทำหน้าที่ระบายความร้อนจากเครื่องในท่อน้ำเย็นนี้จะต้องมีฉนวนหุ้มป้องกันไม่ให้สูญเสียความเย็นไปในระหว่างทาง ท่อน้ำจะต้องสามารถเข้าไปดูแลบริการ ซ่อมแซมได้สะดวก

6.3.4 การพิจารณา

องค์ประกอบใดควรใช้ระบบปรับอากาศใดจะพิจารณาถึงลักษณะการใช้งานความสะดวกสบาย และความเหมาะสมในด้านต่างๆคือ

6.3.4.1 ส่วนนิทรรศการ เป็นส่วนที่มีพื้นที่มากที่สุดของโครงการ และต้องการความเงียบ เพื่อสมาธิของผู้เข้าชม ตลอดจนป้องกันความเสียหายที่จะเกิดกับวัตถุแสดง เนื่องจาก อุณหภูมิ, ความชื้น, ฝุ่นละออง, เชื้อโรค และปฏิกิริยาเคมี

6.3.4.2 โถงทางเข้า โรงภาพยนตร์ ห้องประชุม ห้องสมุด และห้องบรรยาย ต้องการความสงบ ปราศจาก เสียงรบกวน และความสะอาดสบาย โดยเฉพาะห้องสมุด การใช้ระบบปรับอากาศที่สามารถช่วย รักษาหนังสือต่าง ๆ ให้อยู่ในสภาพที่ดี

6.3.4.3 ส่วนทำงานของเจ้าหน้าที่บางส่วน ได้แก่ ฝ่ายบริหารคลังพิพิธภัณฑ์ หน่วยซ่อมดูแลรักษาหน่วยโสตทัศนศึกษา ฝ่ายออกแบบ เนื่องจากลักษณะการทำงาน และเพื่อประสิทธิภาพใน การทำงานจึงควรให้มีระบบปรับอากาศ

6.3.4.4 ส่วนศูนย์อาหาร การติดตั้งเครื่องปรับอากาศบริเวณศูนย์อาหาร มีสิ่งที่จะต้องคำนึงถึง คือ กลิ่นของอาหาร ควรมีระบบดูดอากาศที่เพียงพอ เพื่อให้ภายในศูนย์อาหารไม่มีกลิ่นอาหารแรงเกินไป และไม่ส่งกลิ่นรบกวนไปนอกศูนย์อาหาร ความร้อนที่เกิดจากการทำอาหาร ซึ่งมีผลต่อระบบปรับอากาศ จึงควรจัดวางเครื่องปรับอากาศให้ดี แบ่งโซนร้านอาหาร และ โซนนั่งรับประทานอาหารให้ถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.4 ระบบป้องกันและควบคุมอัคคีภัย

6.4.1 ระบบดับเพลิง

ขนาด, ชนิด, จำนวนอุปกรณ์ และระดับเพลิงขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ที่ใช้เป็นมาตรฐาน ในการออกแบบ ถนน ทางเข้าออก ได้ดังนี้

ตารางที่ 6.3 แสดงความต้องการระบบดับเพลิงต่อสถานที่ต่างๆ

ขนาด	เมตร	ความแปรเปลี่ยน
ความกว้างถนน (ต่ำสุด)	3.66	ใช้ในกรณีใช้ขาคั่งไฮโดรลิก
ความสูงเพดาน (ต่ำสุด)	3.60	ความกว้างจะเพิ่มขึ้น
รัศมีการกัลบรถ	18.00-22.00	ใช้ในกรณีใช้ขาคั่งไฮโดรลิก
ระยะทำการดับเพลิง	20.00-30.00	ความกว้างจะเพิ่มขึ้นขึ้นกับความเร็ว

6.4.2 ระบบที่สามารถเคลื่อนที่ไปยังที่ต่างๆ ได้

นิยมติดตั้งในอาคารทุกประเภท โดยจะติดตั้งไว้ในทุกๆ ชั้นในตำแหน่งที่มองเห็นได้ง่าย สามารถหยิบใช้ได้สะดวก โดยระยะทำการประมาณ 75 ฟุตแบ่งเป็น 3 ประเภทใหญ่ คือ

1. ประเภทใช้น้ำ
2. ประเภทใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ หรือก๊าซเหลว
3. ประเภทใช้ผงเคมีแห้ง

6.4.3 ระบบที่ตั้งตายตัวและควบคุมการทำงานด้วยมนุษย์

1. อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ เป็นตู้กระจกเล็กๆพร้อมมีค้อนไว้สำหรับทุบกระจกให้แตก แล้วกดปุ่มแจ้งสัญญาณอัคคีภัย
2. อุปกรณ์ดับเพลิง เป็นแบบหัวฉีดดับเพลิงพร้อมสาย ซึ่งมักใช้ในอาคารที่มีบริเวณ กว้างพอสมควร ระบบนี้ต้องติดตั้งให้ลากสายได้สะดวกและไกลพอสมควร รัศมี การทำการควรมากกว่า 20 เมตร น้ำที่ใช้ในการดับเพลิงต้องมีมากพอที่จะใช้และต้องมีระบบปั้มน้ำซึ่งสามารถมีแรงดันน้ำในกรณี ไฟไหม้ในชั้นสูงๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.4.4 ระบบติดตั้งตายตัวและควบคุมการทำงานโดยอัตโนมัติ

6.4.4.1 อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ มีหลายชนิด สามารถเลือกใช้ได้ตามความต้องการ และความเหมาะสม คือ

- อุปกรณ์ตรวจสอบอัตราการเพิ่มความร้อน เลือกใช้ในกรณีที่มีความร้อนสูงและคาดว่าเพลิงจะลุกลามเร็ว ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิของห้องอันเนื่องมาจากตามปกติ หรือจากแหล่งความร้อนภายในห้อง จะเป็นปัญหาต่อการใช้อุปกรณ์ชนิดนี้

- อุปกรณ์ตรวจสอบควัน มักใช้กับการเกิดเพลิงที่คาดว่าจะเกิดขึ้นอย่างช้าๆ และมีควันมาก เช่น ห้องคอมพิวเตอร์และห้องเก็บเอกสาร

6.4.4.2 อุปกรณ์ดับเพลิง แบ่งตามตัวกลางที่ใช้เป็น

-ระบบใช้น้ำ (SPRINKLE SYSTEM)

-ระบบก๊าซ

1. อุปกรณ์ดับเพลิงระบบใช้น้ำ (SPRINKLE SYSTEM)

การติดตั้งมีอยู่ 2 แบบ คือ แบบหัวห้อย (PENDENT) และแบบหัวตั้ง (UP-RIGHT) ซึ่งทั้ง 2 แบบจะมีการทำงานอย่างเดียวกันคือ เมื่อเกิดเพลิงไหม้ หลอดแก้วที่หัว SPRINKLE จะแตกแล้วน้ำจะถูกฉีดออกมาเป็นฝอยๆ หลอดแก้วและหัว SPRINKLE นี้จะไม่ขึ้นสนิม มีอายุการใช้งานชั่วอายุของ SPRINKLE นั้น กล่าวคือถ้าไม่เกิดเพลิงไหม้หัว SPRINKLE จะอยู่นั้นตลอดไป SPRINKLE 1 ตัวสามารถครอบคลุมพื้นที่ในการดับไฟได้ 16 ตร.ม โดยการติดตั้ง แบบหัวห้อยนั้นจะติดตั้งฝ้าเพดานซึ่งจะดับเพลิงที่เกิดขึ้นภายในห้อง ส่วนแบบหัวตั้งจะติดตั้งฝ้าเพดาน เพื่ออาจดับเพลิงที่เกิดได้ฝ้าได้

ระบบการทำงานของ SPRINKLE แบ่งออกเป็น 4 ประเภท

1) ระบบท่อเปียก (WET PIPE SYSTEM)

ในระบบของท่อ SPRINKLE จะมีน้ำที่มีแรงดันอยู่ตลอดเวลาเมื่อเกิดเพลิงไหม้ ความร้อนจะกระตุ้นให้กลไกที่หัว SPRINKLE เปิดและน้ำที่มีแรงดันสูงจะพุ่ง กระจายออกมา ระบบนี้เหมาะกับอาคารสถานที่ทั่วไปที่ไม่มีการแจ้งตัวภายในท่อ

2) ระบบท่อแห้ง (DRY PIPE SYSTEM)

การทำงานของกลไกเป็นเช่นเดียวกับระบบท่อเปียก แต่มีการแก้ไขข้อบกพร่องในกรณี ที่อากาศอยู่ในเขตหนาว น้ำในท่ออาจมีการแข็งตัวดังนั้นจึงทำเป็นระบบท่อแห้ง จนกว่าหัวกลไกที่ SPRINKLE ทำงานแรงดันในท่อลดลงน้ำก็จะเข้าไปแทนที่ในท่อและพุ่งออกจากหัว SPRINKLE

-ระบบ DELUGE SYSTEM

นำระบบท่อแห่งมาใช้กับหัว SPRINKLE เปิด และระบบดักจับความร้อนและควัน การทำงานกระทำโดยการบังคับวาล์ว ปิด-เปิด ด้วยเครื่องดักจับควันเมื่อเปิดวาล์ว น้ำก็จะไหลผ่านท่อและพ่นออกจากหัว SPRINKLEทันที

-ระบบ PREACTION SYSTEM

ปรับปรุงมาจากระบบท่อแห่ง เนื่องจากระบบท่อแห่งต้องรอเวลาในการที่จะให้น้ำไหลไปตามท่อ การปรับปรุงโดยการนำเอาระบบเครื่องดักจับควันและความร้อนมาใช้สัมพันธ์ การทำงานคล้ายระบบท่อแห่ง แต่ไม่มีการบังคับวาล์วเปิด-ปิด ของระบบท่อด้วยเครื่องดักจับควันหรือความร้อน ทำให้มีน้ำเข้าไปในท่อเพื่อรอเวลาให้กลไกที่หัว SPRINKLEทำงาน ซึ่งน้ำจะสามารถพ่นออกจากหัว SPRINKLE ได้ทันที

3) อุปกรณ์ดับเพลิงระบบชนิดใช้ก๊าซ

ระบบชนิดที่ใช้ก๊าซเป็นสารในการดับเพลิงเป็นระบบดับเพลิงที่มีประสิทธิภาพสูงและสามารถดับเพลิงที่เกิดจากเชื้อเพลิงเกือบทุกชนิด เนื่องจากก๊าซเป็นน้ำยาดับเพลิงชนิดที่สะอาด ซึ่งหลังจากการใช้งานแล้วจะไม่มีสิ่งใดหลงเหลือที่จะต้องทำความสะอาดอีก จึงเป็นข้อได้เปรียบเมื่อเทียบกับระบบดับเพลิงชนิดอื่นๆ ดังนั้นจึงนิยมนำมาใช้งานในพื้นที่ที่ต้องการป้องกันเพลิงเป็นพิเศษ และไม่ต้องทำให้วัสดุหรืออุปกรณ์ที่อยู่ภายในห้องนั้นเกิดความเสียหายจากน้ำยาดับเพลิงขึ้น เช่น ห้องคอมพิวเตอร์, ห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน, ห้องเก็บเอกสารสำคัญ เป็นต้น ก๊าซที่ใช้ดับเพลิงมีอยู่ 3 ชนิดคือ

1. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
2. HALLON 1301 (BROMOTRIFLUOROMETHANE)
3. HALLON 1211 (BROMOCHLORODIFLUOROMETHANE)

สำหรับคาร์บอนไดออกไซด์ดับเพลิงได้โดยการลดความเข้มข้นของออกซิเจนในอากาศ จนถึงจุดที่ไม่ช่วยในการลุกไหม้ สำหรับ HALLON เมื่อถูกความร้อนจะแตกตัวเป็นไอออน และเกิดปฏิกิริยากับอากาศจนทำให้หยุดการลุกไหม้ของเชื้อเพลิงได้

-ช่องทางออกฉุกเฉินทุกช่อง จะต้องจัดอักษรขนาด 6 นิ้ว สูงจากระดับพื้น 6 ฟุต 9 นิ้ว ประมาณ 2 เมตร และเห็นได้ง่าย และมีแสงเรืองข้อความให้เห็นในที่มืด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำให้แสงเรื่องนี้มีหลัก 2 ประการ

1. ใช้ไฟฟ้า
2. ใช้ไฟแบตเตอรี่ ให้ตลอดเวลาแม้ขณะที่ไฟฟ้าขัดข้อง

-นอกจากนี้ ตามมูมหรือที่ซับซ้อน ควรมีลูกศรบอกทิศทางออกไปสู่ทางใหญ่และควรวาง
ไม่มีเก้าอี้เสริม หรือมีของเกะกะเป็นอันตราย ตรงที่บันไดหรือเป็นขั้นควรทำให้สังเกตได้ง่าย เช่น ใส่ไฟไว้
หรือ ทาสีขาว

-การจัดที่ที่นั่งกันบูหรี่ โดยการทำให้โลหะเป็นถัง ภายในบรรจุทรายสำหรับดับ ด้วยควรมีฝาปิด
ให้เรียบร้อย ตัดวางไว้ตามจุดต่างๆ ให้ห่างเครื่องประดับหรือสิ่งห้อยแขวน

-วัตถุไวไฟ เช่น น้ำมันเชื้อเพลิง ไม่ควรนำมาเก็บไว้ในห้องสมุด ควรตรวจสอบบูหรี่เด็ดขาด และ
ต้องให้เจ้าหน้าที่ดับเพลิงของทางการเข้าตรวจดูความเรียบร้อยอยู่เสมอ อย่างน้อย 3 เดือน ต่อครั้งติดตั้ง
สัญญาณแจ้งเหตุไฟไหม้แก่เจ้าหน้าที่ หรือไปยังสถานีดับเพลิง สำหรับการเลือกระบบป้องกันอัคคีภัย
สำหรับโครงการนี้สรุปได้ว่า

1. ติดตั้งอุปกรณ์ดับเพลิงที่เคลื่อนย้ายได้ประเภทใช้น้ำตามตำแหน่งที่เห็นได้ชัดในชั้นต่างๆ
2. ติดตั้งระบบตรวจจับควันร่วมกับอุปกรณ์ตรวจสอบอัตราการเพิ่มความร้อนเพื่อ
ตรวจสอบอัคคีภัยที่จะเกิดขึ้นในตำแหน่งต่างๆของโครงการ
3. สำหรับอุปกรณ์ดับเพลิงจะใช้ระบบใช้ก๊าซในส่วนของห้องสมุด, ส่วนบริเวณงาน,
เทคนิควิศวกรรมและส่วนบริหารเพื่อป้องกันความเสียหายของเอกสารและข้อมูลต่างๆ โดยใช้ก๊าซ
HALLON ในส่วนอื่นๆจะใช้การดับเพลิงแบบใช้น้ำโดยจะใช้
4. SPRINKLE แบบห้อยหัวระบบท่อเปียกเพราะเป็นระบบที่ง่ายและมีความสะดวก
รวดเร็วในการทำงานเมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้และปัญหาในเรื่องการแข็งตัวของน้ำในท่อก็ไม่มีด้วย
5. ในส่วนของห้องสมุดต้องเลือกใช้วัสดุที่มีความทนความร้อนและไฟ เพื่อป้องกันเหตุที่
จะลุกลามได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.5 ระบบสุขาภิบาล

6.5.1 ระบบประปา

มีหน้าที่หลัก คือ การจ่ายน้ำไปยังจุดต่างๆ ในอาคารในปริมาณและความดันที่เหมาะสมต่อการใช้งาน หน้าที่ที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือเป็นแหล่งสำรองน้ำในช่วงเวลาที่ระบบจ่ายน้ำประปาภายนอกอาคารปิดซ่อมแซม นอกจากนี้อาคารขนาดใหญ่ที่มีระบบดับเพลิงของตัวเองก็จำเป็นต้องมีแหล่งจ่ายน้ำสำรองเพื่อใช้ในการดับเพลิงด้วย โครงการรับน้ำประปาจากการประปานครหลวง ซึ่งส่งมาทางท่อเมนใต้ดิน บริเวณที่ตั้งของโครงการ ระบบการจ่ายน้ำในโครงการเลือกใช้ระบบจ่ายน้ำจาก ถังเก็บน้ำใต้ดิน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

6.5.1.1 การหาปริมาณน้ำใช้

ปริมาณการใช้น้ำคำนวณจากประเภทของอาคาร และปริมาณผู้ใช้น้ำ

-จำนวนผู้มาใช้โครงการเฉลี่ย	1,284	คน/วัน
-ปริมาณการใช้น้ำของอาคารประเภท	80	ลิตร/คน/วัน
ดังนั้นปริมาณการใช้น้ำทั้งหมด	$1,410 \times 80$	$= 102,720$ ลิตร/วัน
1 ลูกบาศก์เมตร = 1,000 ลิตร ดังนั้น	102.72	ลูกบาศก์เมตร

6.5.1.2 ถังเก็บน้ำใต้ดิน

ขนาดของถังที่เล็ก ที่สุดต้องสามารถเก็บน้ำไว้ได้ไม่น้อยกว่าผลต่างระหว่างปริมาณที่สูบออกของถังน้ำกับปริมาณน้ำที่ไหลเข้าถังเก็บน้ำ ในแต่ละรอบของการเดินเครื่องสูบน้ำ และขนาดของถังยังขึ้นอยู่กับความต้องการในการสำรองน้ำเอาไว้ดับเพลิงอีกส่วนหนึ่งด้วย

การหาขนาดถังน้ำใต้ดิน	120	ลูกบาศก์เมตร
การประมาณความลึกของถังเก็บน้ำใต้ดิน	3.00	เมตร
ดังนั้นเมื่อคิดเป็นพื้นที่ขนาดถังเก็บน้ำใต้ดิน	$120/3 = 40$	ตารางเมตร

โดยได้พิจารณาเลือกระบบการจ่ายน้ำประปา (Down feed Distribution System) ซึ่งเป็นระบบจ่ายน้ำประปาชั้นบนสุดไหลลงจ่ายทั่วทั้งอาคารจนถึงชั้นล่าง หลักการคือน้ำประปาไหลจากท่อประธานเข้าถังเก็บน้ำใต้ดิน มีเครื่องสูบน้ำขึ้นไปเก็บในถังเก็บน้ำบนหลังคาของอาคาร แล้วจ่ายลงไปทั่วอาคาร ระบบจ่ายน้ำประปาวิธีนี้เหมาะสมกับอาคาร 3 ชั้นขึ้นไป แต่ต้องการพื้นที่เก็บน้ำบนหลังคา

เอกสารนี้เป็นเอกสาร 6.5.2 ระบบระบายน้ำ การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น ขอสงวนสิทธิ์ในนามของคณะผู้จัดทำเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบการระบายน้ำของโครงการแยกเป็น 2 ส่วนคือ

6.5.2.1 การระบายน้ำฝน

การระบายน้ำฝนในส่วนหลักๆที่นำมาพิจารณา คือ น้ำฝนไหลจากบริเวณ หลังคา เพราะโครงการนี้เป็นโครงการซึ่งมีพื้นที่หลังคาขนาดใหญ่มาก อุปกรณ์ที่สำคัญ ในการระบายน้ำฝนได้แก่

-รางระบายน้ำฝนซึ่งขนาดของรางจะถูกกำหนดโดยลักษณะของหลังคา ขนาดของรางระบาย น้ำไม่ค่อยมีความสำคัญเท่ากับรูปร่างของราง เพราะถ้าน้ำฝนสามารถ ระบาย ได้ในแนวคิงได้ทันที น้ำฝนก็จะไม่ล้นราง ดังนั้นส่วนที่มีความสำคัญในการออกแบบอีกส่วนคือ ความลึกของราง ซึ่งควรมีการเผื่อเอาไว้ใน กรณีที่ท่อระบาย น้ำฝนมีการอุดตัน

-ช่องระบายน้ำฝน ที่มีขายอยู่ตามท้องตลาดมีอยู่หลายแบบตามลักษณะการใช้งาน ช่องระบายน้ำฝนที่ดีจะต้องมีที่กรองคิอยู่และต้องมีช่องให้น้ำไหลลงไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของพื้นที่หน้าตัดของท่อ

-ท่อระบายน้ำฝน ขนาดและจำนวนของท่อระบายน้ำฝนขึ้นอยู่กับขนาดพื้นที่รองรับ และอัตราการตกของฝน การใช้ท่อระบายน้ำฝนจำนวนมากจะได้ผลดีกว่าการใช้ จำนวนน้อยแต่มีขนาดใหญ่ จำนวนของท่อระบายน้ำฝนควรมีอย่างน้อย 2 ช่อง/ 1,000 ตารางเมตร แรก และ 1 ช่อง / 1,000 ตารางเมตร ต่อไป

6.5.2.2 การระบายน้ำทิ้ง

น้ำทิ้งหมายถึง น้ำที่ผ่านการใช้งานจากสุขภัณฑ์ต่างๆโดยไม่รวมจากน้ำทิ้ง ส้วมซึ่งน้ำทิ้งสำหรับโครงการนี้เป็นน้ำจากการใช้งานปกติ ที่ไม่สกปรกมาก ไม่มีสาร เคมี และสิ่งสกปรกมากจนเกินไปซึ่งจะระบายลงส่วนกำจัดน้ำเสียก่อนจึงระบายลง ส่วนสาธารณะเพื่อไม่ก่อให้เกิดปัญหามลภาวะต่อสังคม ระบบน้ำทิ้งในโครงการประกอบด้วย ท่อระบายน้ำทิ้งและท่ออากาศเป็นหลัก โดยท่อระบายอากาศจะเป็นส่วนที่ให้อากาศผ่านเข้าออกจากระบบ และยังทำให้ อากาศเกิดการหมุนเวียนเพื่อรักษาระดับและกลิ่นน้ำภายในท่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.5.3 ระบบการกำจัดน้ำโสโครก

น้ำโสโครก เป็นน้ำจากส้วมและปัสสาวะ ซึ่งไม่สามารถระบายออกสู่ท่อสาธารณะได้โดยตรง น้ำโสโครกจะต้องผ่านกรรมวิธีทำให้สะอาดเสียก่อนที่จะระบายทิ้งหรือปล่อยให้ซึมออกสู่ดิน กรรมวิธีดังกล่าวมีหลักการอยู่ 2 หลักใหญ่คือ

1. ANAEROBI เป็นการใช้ตะกอนของสิ่งปฏิกูลแล้วปล่อยให้ซึมออกสู่ดิน ไม่ควรปล่อยให้ท่อสาธารณะเพราะมีความสกปรกอยู่มาก การทำบ่อซึมจะทำให้เป็นบ่อที่เจาะรูให้โปร่งอยู่โดยรอบ ขนาดของบ่อจะมีความสัมพันธ์กับอัตราการซึมของน้ำ ระบบนี้สามารถใช้ได้กับทั้งอาคารที่มีขนาดเล็กและขนาดใหญ่ การก่อสร้างถูกและไม่ต้องดูแลรักษามาก แต่ระบบนี้ไม่สามารถทำได้ในกรณีที่อัตราซึมของน้ำต่ำกว่าอัตราน้ำโสโครกที่ระบายออกมาสู่บ่อเกรอะ นอกจากนี้การซึมอาจใช้วิธีต่อบ่อออกมาเพื่อช่วยให้เกิดการซึมที่ดีขึ้น เรียกว่าบ่อ ซึมสนาม

2. AEROBIC เป็นระบบที่ใช้เครื่องจักรกลและสารเคมีช่วยในการย่อยสลายสิ่งปฏิกูล หลักการง่าย ๆ ก็คือ การใช้เครื่องอัดอากาศเข้าไปในน้ำทำให้แบคทีเรียย่อยสิ่งปฏิกูลได้ดีและเร็วขึ้น และใช้น้ำยาฆ่าเชื้อช่วยทำความสะอาดน้ำอีกครั้งก่อนที่จะระบายออกสู่ท่อสาธารณะระบบนี้ใช้เนื้อที่ในการสร้างน้อย แต่มีกรรมวิธีที่ยุ่งยาก และมีราคาค่าใช้จ่ายสูงกว่าแบบแรก

6.5.4 ระบบบำบัดน้ำเสีย

น้ำเสีย คือ น้ำที่ผ่านการใช้มาแล้วก่อนที่จะทำการระบายลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะควรจะผ่านกรรมวิธีต่างๆ เพื่อให้ความสกปรกต่างๆ ลดลง

ระบบบำบัดน้ำเสีย แบ่งเป็น 3 ขั้นตอน คือ

1. การบำบัดโดยวิธีฟิสิกส์ ได้แก่ การใช้ตระแกรงกรองผง บ่อดักไขมัน และบ่อดักทราย ในที่นี้กล่าวเฉพาะบ่อดักไขมัน น้ำเสียที่มาจากครัวและห้องอาหารจะมีไขมันปนออกมามาก จะก่อให้เกิดปัญหาไขมันอุดตันในเส้นท่อ และเกาะตามผนังของบ่อต่างๆ เป็นปัญหาในการบำบัดน้ำเสียเนื่องจากไขมันจะลอยขึ้นสู่ผิวน้ำ จึงสามารถแยกออกจากน้ำโดยให้มีระยะเก็บกักที่นานพอสมควร บ่อดักไขมันควรสร้างให้ใกล้จุดทิ้งน้ำเสีย เพราะไขมันสามารถแยกออกได้ง่ายที่อุณหภูมิสูงและไม่เกิดปัญหาท่ออุดตัน ภายในบ่อจะแบ่งเป็น 2 ส่วน โดยมีผนังกั้นกลางในบ่อแรก

2. การบำบัดโดยวิธีชีวะ แบ่งออกเป็น

2.1) การบำบัดโดยแบคทีเรียที่ไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Bacteria) วิธีนี้จะใช้ Septic

Tank ในการบำบัด เนื่องจากก่อสร้างง่ายไม่มีเครื่องจักร และไม่ต้องดูแลรักษามาก วัตถุประสงค์ของการใช้ก็เพื่อแยกของแข็งที่ตกตะกอนออกจากน้ำเสีย ส่วนน้ำใสจะถูกส่งไปบำบัดที่อื่น ตะกอนที่ก้นถัง

จะถูกแบคทีเรียย่อยสลายให้มีปริมาณน้อยลง แล้วสูบไปทิ้งเป็นครั้งคราว แต่ยังมีตะกอนเหลือลอยน้ำอยู่บ้าง เช่น ไขมันประสิทธิภาพในการลดมลสารโดยเฉลี่ย พบว่าสามารถลด BOD (Biochemical Oxygen Demand) ได้ประมาณ 40-65% และลดไขมันได้ประมาณ 70-80% รวมทั้งลดฟอสฟอรัสได้ประมาณ 15%

หลักการออกแบบ Septic Tank

- 1) ต้องสามารถเก็บน้ำเสียได้ ประมาณ 24 ชั่วโมง โดยไม่รวมชั้นตะกอน และสิ่งแขวนลอยที่ผิวน้ำ
- 2) ต้องมีท่อหรือ Baffle กันที่ช่องน้ำเข้าและออก เพื่อป้องกันตะกอนลอยออกไป
- 3) ต้องมีปริมาณตะกอนที่กั้นดังอย่างเพียงพอ เพื่อไม่ให้มีการล้นออกนอกถังในระยะเวลาอันสั้น
- 4) ต้องมีท่อระบายก๊าซมีเทน, คาร์บอนไดออกไซด์ และไฮโดรซัลไฟด์ ซึ่งเกิดจากการย่อยสลายตะกอนออกจากถัง
- 5) ควรแบ่งถังออกเป็น 2-3 ส่วน เพื่อให้การตกตะกอนที่ดีขึ้น

2.2) การบำบัดโดยแบคทีเรียที่ใช้ออกซิเจน (Aerobic Bacteria) เป็นวิธีที่นิยมใช้กันในอาคารทั่วไป คือ

a) ขบวนการตกตะกอน (Activated Sludge) เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงใช้เนื้อที่ก่อสร้างน้อย แบคทีเรียย่อยสลายอินทรีย์ที่อยู่ในรูปของแข็ง, ตะกอนแขวนลอย และที่ละลายในน้ำ โดยแบคทีเรียจะรวมกันเป็นกลุ่มลอยอยู่ในถังเติมอากาศ ซึ่งส่งน้ำเสียเข้ามาบำบัด และมีเครื่องอากาศทำงานอยู่ตลอดเวลา จากนั้นน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วพร้อมกับตะกอนแบคทีเรียจะไหลไปเข้าถังตะกอนเพื่อแยกเอาแบคทีเรียกลับมายังถังเติมอากาศใหม่ ส่วนน้ำใสจะไหลออกจะระบบและทิ้งลงท่อระบายน้ำสาธารณะในการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียจากอาคารสูง ส่วนใหญ่จะมีอัตราการไหลของน้ำเสียไม่เกิน 1000 ลบ./วัน นิยมออกแบบให้ทำงานในช่วง Extend Aeration เพื่อที่จะได้เกิดตะกอนการทำงานของระบบสามารถเลือกใช้เป็นแบบให้น้ำไหลต่อเนื่อง (Continuous Flow) โดยน้ำเสียไหลเข้าถังเติมอากาศ และไหลต่อไปยังถังตกตะกอนตามปริมาณการไหลของน้ำเสีย หรือจะให้ทำงานแบบเติมเข้า-สูบออก (Fill and Draw) โดยให้น้ำเสียไหลเข้าถังเติมอากาศ (มีอย่างน้อย 2 ถัง) และเป่าอากาศให้ออกซิเจนจนน้ำเสียเต็มถังจึงหยุดเครื่องเป่าอากาศ และเปลี่ยนส่งน้ำเสียไปเข้าถังเติมอากาศอีกถังหนึ่ง หลังจากหยุดเครื่องเป่าอากาศ และเปลี่ยนส่งน้ำเสียไปเข้าถังเติมอากาศอีกถังหนึ่งหลังจากหยุดเครื่องเป่าอากาศเป็นเวลา 2 ชั่วโมง น้ำใสส่วนบนซึ่งผ่านการบำบัดโดยแบคทีเรียแล้วจะถูกสูบออกไปทิ้งและเติมน้ำเสียเข้ามาใหม่ถึงเติมอากาศควรมีระยะเวลาเก็บน้ำเสียได้ประมาณ 24 ชั่วโมง และมีค่าออกซิเจน

ที่สลายอยู่ในน้ำภายในถังเติมอากาศไม่น้อยกว่า 1-3 มก./ลิตร เครื่องเติมอากาศสามารถใช้ได้ทั้งแบบเป่าอากาศ(Diffused Air Aerator) แบบใบพัดตีผิวน้ำ (Surface Aerator) หรือแบบใต้น้ำ (Submersible Aerator)

b) ขบวนการแผ่นชีวะหมุน (Rotation Biological Contactor) เป็นวิธีที่ใช้แผ่นฟิล์มแบคทีเรีย ซึ่งเกาะอยู่กับแผ่นพลาสติกรูปวงกลม เส้นผ่านศูนย์กลาง 2-3 เมตรที่เป็นตัวกลาง โดยจะจมน้ำอยู่ประมาณ 10% ของพื้นที่ผิวและส่วนที่เหลือจะอยู่ในอากาศ แผ่นพลาสติกที่ใช้เป็นตัวกลางนี้จะวางซ้อนกัน ห่างประมาณ 1.5-2.5 เซนติเมตร และหมุนด้วยความเร็ว 1-2 รอบต่อนาที แผ่นพลาสติกหมุนลงไปในน้ำตะกอนก็จะติดขึ้นมาด้วยและไหลตกลงไปใหม่ ทำให้เกิดการถ่ายเทออกซิเจนจากอากาศสู่น้ำ แบคทีเรียที่เกาะอยู่กับแผ่นหมุนก็จะได้ออกซิเจนทั้งโดยตรงและทางอ้อมจากการไหลของน้ำในถังปฏิกริยาแผ่นฟิล์มแบคทีเรียซึ่งติดอยู่กับตัวกลางและลอยอยู่ในน้ำ จะเป็นตัวลดมวลสารอินทรีย์ทั้งที่อยู่ในรูปของสารละลาย (Dissolved หรือ Colloids) เมื่อระบบทำงานต่อไป แผ่นฟิล์มจะหนาขึ้นทำให้ชั้นภายในที่ติดอยู่กับพลาสติกขาดออกซิเจนเกิดการนำหลุดออกมาในน้ำ และไหลออกไปกับน้ำออกจากรันจะเกิดแผ่นชีวะใหม่ขึ้นมาทดแทนต่อไป

2.3 การบำบัดโดยวิธีเคมี คือการใช้สารเคมีฆ่าเชื้อโรคที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ที่เหลือยู่ให้หมดไปก่อนจะทิ้งออกสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะสารเคมีที่นิยมใช้คือคลอรีน, ไอโอไดนและไอโซน โดยใช้สารเคมีเหล่านี้ผสมกับน้ำที่ผ่านมาจากบ่อบำบัดทางชีวะในถังเชื้อโรคเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 75 นาทีและให้มีความเข้มข้นของสารเคมีอิสระเหลืออยู่ในน้ำ เพื่อให้แน่ใจว่าเชื้อโรคได้ถูกฆ่าตายเป็นส่วนใหญ่สำหรับโครงการนี้จะเลือกใช้การบำบัดทางชีวะโดยแผ่น Activated Sludge เนื่องจากมีประสิทธิภาพในการทำงานสูง ใช้เนื้อที่ก่อสร้างน้อย และควบคุมการทำงานได้ง่าย ใช้พลังงานน้อยทำให้เกิดประหยัดได้เป็นอย่างดี

สรุปกระบวนการบำบัดน้ำเสีย

- 1) น้ำโสโครกจากโถส้วมและโถปัสสาวะจะต่อเข้ากับ Septic Tank
- 2) น้ำเสียจากอ่างล้างมือ, ห้องน้ำ, ห้องครัวจะต่อเข้ากับบ่อดักไขมัน
- 3) นำน้ำที่ได้จากข้อ 1 และ 2 ไปบำบัดโดยวิธี Activated Sludge
- 4) เดิมคลอรีนลงไปในถังฆ่าเชื้อโรคที่บรรจุน้ำที่ได้จากข้อ 3
- 5) ระบายออกสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ โดยทั่วไประบบบำบัดน้ำเสีย จะต้องใช้ความสูงสุทธิประมาณ 5-6 เมตร และพื้นล่างสุดไม่ควรอยู่ต่ำกว่าระดับ 3 เมตร จากระดับผิวดิน เพื่อให้ น้ำสามารถไหลผ่านไปยังส่วนต่างๆ และออกจากระบบโดยใช้เครื่องสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.6 ระบบการกำจัดขยะ

ขยะมูลฝอยหมายถึง บรรดาสิ่งที่ไม่ต้องการและทิ้งไป ทั้งนี้รวมถึง เศษผ้า เศษอาหาร มูลสัตว์ และเศษวัสดุที่เก็บของเก็บกวาดจากเคหะสถาน อาคารถนน ตลาด ฯลฯ แนวคิดในการจัดเก็บขยะมูลฝอยคือ จะไม่เพียงแต่กำจัดทำลายให้หมดสิ้นไป แต่ควรเกิดประโยชน์ตอบแทนให้มากที่สุด เช่น การ RECYCLE แต่ละขั้นตอนไม่ควรเลือกวิธีที่ยุ่งยากจนเกินไปควรจะประหยัดและเหมาะสมถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลและหลักเกณฑ์ในการพิจารณาในการประกอบการตัดสินใจ คือควรเก็บขยะออกจากสถานที่นั้นๆด้วยความรวดเร็วเรียบร้อย ด้วยวิธีการที่ถูกต้องและประหยัด เกิดมลพิษน้อยที่สุด

6.6.1 วิธีดำเนินงาน

1. เก็บรวบรวม
2. ขนส่ง
3. แปรสภาพ
4. กำจัดหรือทำลาย

6.6.2 การเก็บรวบรวม

เริ่มตั้งแต่การเก็บขยะมูลฝอยใส่ภาชนะ เพื่อคอยรถที่นำมาเก็บขนจนนำภาชนะที่ใส่ ขยะมาเทลงในรถบรรทุกและเก็บเข้าที่ องค์ประกอบที่สำคัญในการเก็บขนขยะได้แก่

- ถังขยะ
- รถขยะ
- คนเก็บขยะ
- พนักงานเก็บกวาด
- ภาชนะรองรับขยะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.4 แสดงข้อดีข้อเสียของภาชนะรองรับขยะในแบบต่างๆ

ถึงประเภทต่างๆ	ข้อดี	ข้อเสีย
1. ถึงรวมขนาดใหญ่ชนิดถาวร	- คงทนถาวร - รับขยะได้มาก	- มีปัญหาเรื่องแมลงวัน - กลิ่นเหม็นอาจเกิดเพลิงไหม้ได้ และขนถ่ายภาชนะยาก - ไม่สะดวกในการควบคุมให้ถูก สุขลักษณะได้
2. ถึงขนาด 50 แกลลอน (200ลิตร)	- หาง่าย ราคาไม่แพง - รับขยะได้มาก - ทนทานถ้ากันสนิม	- น้ำหนักมาก ยกเทลำบาก - ไม่มีฝาปิดเป็นแหล่งเพาะเชื้อโรคได้ - อาจส่งกลิ่นเหม็น
3. ถึงชนิดใช้รถหรือเครื่องจักรยกเท	- รับขยะได้มาก - ประหยัดเวลาและปลอดภัย - ลดจำนวนคนงาน	- ราคาแพง - ถ้าเครื่องยกเสียทำให้การขนถ่ายลำบาก
4. ถึงขนาดมาตรฐาน 20-32 แกลลอน(75-120ลิตร) ทำด้วย โลหะอบสังกะสี สแตนเลส หรือ พลาสติก	- นน.ไม่มากยกเทสะดวก - ไม่เป็นสนิม - ทำความสะอาด - มีฝาปิดมิดชิด	- ตั้งไว้หลายแห่งเสียเวลาเก็บ - ถูกขโมยง่าย - ต้องทำความสะอาดเสมอ
5. กระดาษหรือถุงพลาสติก	- เก็บขนง่าย นน.น้อย - ประหยัด - ไม่ต้องนำกลับรวดเร็ว - ถูกสุขลักษณะ	- ใส่ของมีคมไม่ได้ - ใส่กล่องขนาดใหญ่ไม่ได้ - ต้องเสียค่าใช้จ่ายซื้อใหม่ - ถุง PVC เมื่อมีการเผาจะทำให้เกิดอันตราย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.6.3 ความถี่ในการเก็บขยะ

ตารางที่ 6.5 แสดงข้อดีข้อเสียของความถี่ต่างๆ ในการเก็บขยะ

ความถี่	ข้อดี	ข้อเสีย	เงื่อนไข
1. สัปดาห์ละ 1 ครั้ง	-เสียค่าใช้จ่ายน้อย	-ถ้าถนนปิดไม่มีคนจะ ส่งกลิ่นเหม็นและเพาะ เชื้อโรคได้	-ภาชนะต้องปิดมิดชิด -เหมาะกับพื้นที่ที่มีอากาศหนาว
2. สัปดาห์ละ 2 ครั้ง	-ลดจำนวนขยะที่ สะสม -ลดขนาดภาชนะ	-เสียค่าใช้จ่ายมากขึ้น	-กรณีให้ความสำคัญกับการบริการมากกว่า ค่าใช้จ่าย -เหมาะกับพื้นที่อากาศเขตร้อน
3. มากกว่าสัปดาห์ละ 2 ครั้ง	-ลดจำนวนขยะที่ สะสม -ลดขนาดภาชนะ	-เสียค่าใช้จ่ายมากขึ้น	-ไม่มีที่เก็บเพียงพอ -เหมาะกับชุมชนหนา แน่นและมีอากาศร้อน

6.6.4 วิธีในการเก็บรวบรวม ขนส่ง และการกำจัดขยะ

ขั้นตอนในการดำเนินการต่าง ๆ นั้นจะต้องพิจารณา

1. ควรที่จะแยกชนิดของขยะต่างๆตามประเภทที่มีการแยกอยู่ทั่วไปคือ ขยะแห้ง ขยะเปียก ขยะอันตราย เพื่อความสะดวกในการนำขยะที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่มา RECYCLE อีกครั้ง ทำให้การแยกกำจัดขยะในชนิดต่างๆ ได้มีประสิทธิภาพและรวดเร็วขึ้น

2. ควรที่จะคำนึงถึงค่าใช้จ่ายที่จะเกิดขึ้นว่าจะมีความเหมาะสมกับวิธีที่เลือกอย่างไรและควรจ่ายต่อการบำรุงรักษา

3. คำนึงถึงปัญหาที่จะเกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งปัจจุบันปัญหาของขยะในสังคม ก็มีมากพออยู่แล้วควรที่จะให้ความสำคัญในจุดนี้ด้วย

4. คำนึงถึงการเอาทรัพยากรบางส่วนที่สามารถนำกลับมาใช้ ให้ใช้ได้มากขึ้นเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านพลังงาน วัสดุ และทรัพยากรธรรมชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.7 ระบบการขนส่งภายในอาคาร

6.7.1 ระบบบันได

ในการออกแบบบันได จะถูกกำหนดความกว้าง โดยคำนึงถึงความปลอดภัย ในการหนีไฟเป็น หลักเกณฑ์สำคัญ โดยมีรายละเอียดดังนี้

- ทางติดต่อระหว่างชั้นต่อชั้น ทางเดินระหว่างประตูด้านนอกถึงด้านใน จะต้องเป็นอิสระ สามารถถ่ายเทอากาศ และให้แสงสว่างได้พอเพียง

- การกำหนดลูกตั้งใน 1 ช่องบันไดจะต้องไม่น้อยกว่า 3 ชั้น และไม่เกิน 16 ชั้น ขานพักบันได จะต้องมีความกว้างต่อเนื่องและสัมพันธ์กัน ช่วงกว้าง ของบันไดและขานพักต้องยาวไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร

- บันไดเวียนที่มีรัศมีน้อยกว่า 1.60 เมตร ไม่สามารถนำมาใช้เป็นบันไดหนีไฟได้

6.7.1.2. ระบบทางลาด การใช้ระบบทางลาดก็เพื่อ

- ใช้สำหรับบุคคลที่ไร้รถเข็น

- ใช้สำหรับเส้นทางบริการ ขนส่งสินค้า อุปกรณ์ที่ต้องใช้รถเข็น

ตารางที่ 6.5 แสดงอัตราส่วนทางลาดของทางลาดชนิดต่างๆ

ชนิดของทางลาด	อัตราส่วนทางลาด
ความชันที่มากที่สุด (สำหรับการเดินเข้า)	1/10
ความลาดชันระยะสั้น สำหรับคนพิการ และรถเข็นบริการ	1/12
ความลาดชันระยะยาว สำหรับคนพิการและรถเข็นอุปกรณ์ขนาดเล็ก	1/20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.8 ระบบการสื่อสาร

ระบบสื่อสารโทรคมนาคมภายในโครงการสามารถแบ่งได้ 2 ประเภท คือ

- ระบบโทรคมนาคมเครือข่าย (Telecommunication Network)
- ระบบโทรคมนาคมสำนักงาน (Telecommunication in Office)

6.8.1 ข้อมูลเบื้องต้นของระบบสื่อสารโทรคมนาคม

ระบบโทรคมนาคมเครือข่าย หมายถึง ระบบโทรคมนาคมที่เชื่อมโยงภายในอาคารหรือติดต่อภายในอาคารกับภายนอกอาคาร ที่เป็นการติดต่อประเภทเดียวกัน เช่น ระบบโทรศัพท์ โทรศัพท์ทุกเครื่องจะต้องต่อเข้ากับเครือข่ายโทรศัพท์ของอาคารก่อนจากนั้นจึงเชื่อมโยงการติดต่อระหว่างเครือข่ายโทรศัพท์ภายในอาคารกับภายนอกอาคารเครือข่ายๆของอาคารขึ้นอยู่กับความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีเป็นหลัก ได้แก่ ISDN, VSAT, Digital PABX ระบบโทรคมนาคมในสำนักงาน หมายถึง อุปกรณ์ปลายทางที่ใช้การสื่อสารของอาคารในระบบการสื่อสารของอาคารทั่วไป ได้แก่ การโทรศัพท์ (ส่งสัญญาณเสียง) การเทเล็กซ์ (ส่งข้อมูล) หรือการบันทึกวิดีโอ (เก็บสัญญาณภาพ) สิ่งพิเศษแตกต่างไปหากอาคารเป็นอาคารประเภทอาคารอัจฉริยะ คือการนำระบบคอมพิวเตอร์หรือเครือข่ายต่างๆ มาใช้ทำให้สามารถนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้ได้ระบบโทรคมนาคมเหล่านี้ ได้แก่ ระบบวิดีโอคอนเฟอเรน (Video Conferencing) ระบบวิดีโอเท็กซ์ (Video TExt) ระบบอีเมล (E-Mail) ระบบเทเลเท็กซ์ (Teletext.) และระบบคอมพิวเตอร์คัมพอนด์ (Compound Document)

6.8.2 รายละเอียดของระบบสื่อสารโทรคมนาคม

6.8.2.1 ระบบโทรศัพท์

-ระบบโทรศัพท์ของโครงการเป็นระบบสื่อสารที่สามารถทำกาติดต่อทั้งภายในและภายนอกอาคารโดยผ่านพนักงานโอนสาย ทำการติดตั้งในส่วนพื้นที่ทำงานทั่วไปของสำนักงาน ซึ่งสามารถขยายการใช้งานได้ถึง 50 สายภายใน และ 10 สายภายนอก

-Private Automatic Brance Exchange เป็นระบบโทรศัพท์สายตรง สามารถติดต่อโดยตรงระหว่างภายในโดยไม่ต้องมีพนักงานโอนสาย ทำการติดตั้งในส่วนของห้องทำงานพนักงานระดับสูง และโทรศัพท์สาธารณะ

-Private Manual Exchange and Private Aumatic Exchange เป็นระบบโทรศัพท์ที่ใช้สำหรับติดต่อระหว่างภายในอาคารเท่านั้น แยกอิสระจากระบบโทรศัพท์สำหรับสาธารณะ เลขหมายที่ติดต่อจะมีเพียงหนึ่งหรือสองหมายเลข ทำการติดตั้งในส่วนพื้นที่ทำงานทั่วไปสำนักงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-Inform and Direct Speech System เป็นระบบโทรศัพท์ที่ใช้ติดต่อภายในส่วนย่อยของอาคารโดยตรง สามารถใช้ติดต่อระหว่างห้องต่างๆภายในแผนก ได้แก่ ห้องที่อยู่ภายในแผนกต้อนรับหรือระหว่างห้องผู้จัดการกับแผนกต่างๆภายในส่วนงานของตน

ตารางที่ 6.6 แสดงขนาดพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับโทรศัพท์ และการใช้งาน

ลักษณะการติดตั้งและพื้นที่ใช้สอย	ความกว้าง	ความลึก	ความสูง
ขนาดพื้นที่ว่างที่เหมาะสมสำหรับโทรศัพท์ 1 เครื่องและการใช้งาน	850 มม. หรือ 34 นิ้ว	850 มม. หรือ 34 นิ้ว	2,100 มม. หรือ 83 นิ้ว

ที่มา: องค์กรโทรศัพท์แห่งประเทศไทย

6.8.2.2 การเดินสายโทรศัพท์ในอาคาร

จัดทำท่อร้อยสายโทรศัพท์ส่วนที่อยู่นอกอาคาร เพื่อรวมการร้อยท่อสายโทรศัพท์ที่มีขนาดใหญ่ และมีจำนวนมากเข้าด้วยกัน ภายในท่อร้อยสายรวมเดินสายโทรศัพท์ภายในท่อ พีวีซี ชนิดหนา 80 มิลลิเมตร จำนวนหนึ่งท่อ เพื่อความสะดวกในการดึงออกมาซ่อมบำรุง และมีท่อสำรองหนึ่งท่อเพื่อรองรับการเดินสายในอนาคต ภายในท่อร้อยสายรวมนี้มีการทำท่อพักสายไว้ ส่วนท่อที่ทำการเดินผ่านใต้ถนนจะทำการหุ้มด้วยคอนกรีตเสริมเหล็ก หรืออาจใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสี แล้วแต่ความเหมาะสม ในส่วนของอาคารที่ต้องเดินสายโทรศัพท์จำนวนมาก จะต้องติดตั้งแผงต่อสายโทรศัพท์รวมไว้ ซึ่งติดตั้งแผงต่อสายโทรศัพท์แบบ Cross Connect และมีเครื่องป้องกันฟ้าผ่า สายโทรศัพท์ที่ใช้เดินภายในอาคาร ใช้สายโทรศัพท์ชนิด TPEC หรือ TPEV -A ซึ่งเป็นสายหุ้มฉนวนพีวีซี เพื่อความปลอดภัยในกรณีเกิดเพลิงไหม้ สายที่เดินจากแผงสายโทรศัพท์รวมของอาคารแจกจ่ายไปตามชั้นหรือบริเวณต่างๆ ทำการเตรียม จ่ายไปตามชั้นหรือบริเวณต่างๆ ทำการเตรียมจำนวนรองรับการในปัจจุบันและอนาคต และเพียงพอสำหรับการใช้งานอื่นๆ เช่น ใช้ส่งข้อมูล Fiber Optic (การส่งสัญญาณทั้งภาพและเสียง) ในส่วนของสำนักงานที่มีการใช้โทรศัพท์หมายเลขตรงมา จะทำการติดตั้งสายโทรศัพท์อัตรา 1 คู่ ต่อ 10-20 ตรม.ของเนื้อที่ทำงาน เพื่อการรองรับการขยายการใช้งานในอนาคต การเดินสายโทรศัพท์ในแต่ละชั้นของอาคาร ทำการเดินภายใต้ฝ้าเพดานและโผล่ที่พื้นดินในตำแหน่งเดียวกันกับระบบไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.8.2.3 ระบบเครื่องโทรสาร

เครื่องโทรสารเป็นอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับโครงการเพราะมีความสามารถในการส่งเอกสารและข้อมูลได้ครบถ้วนที่สุด ไม่ว่าจะเป็นการส่งข้อมูลเอกสารทางระบบนี้จะเสียเวลาการส่งประมาณ 10 – 20 วินาที ต่อแผ่นและส่งสัญญาณไปตามโทรศัพท์ จึงทำการติดตั้งในทุกส่วนพื้นที่ในสำนักงาน

6.8.2.4 ระบบเสียง

ระบบเสียงที่ใช้ในอาคารสามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ

1. ประเภทเสียงประกาศ ใช้แจ้งข่าวต่างๆกับการให้เสียงดนตรีประกอบ ทำการติดตั้งในส่วนทางสัญจรโถงต่าง ๆ และบริเวณที่จอดรถ การควบคุมสามารถแบ่งการควบคุมออกเป็น ส่วน ๆ และได้จากประชาสัมพันธ์อาคาร และจากส่วนห้องควบคุม
2. ระบบ Intercom ทำการติดตั้งเครื่องมือ อยู่ในทางสัญจรและบริเวณทางหนีไฟอย่างน้อย ชั้นละ 1 ชุด เพื่อสามารถติดต่อห้องควบคุมอาคารได้ นอกจากนั้นยังสามารถติดตั้งในทุกๆชั้นของสำนักงาน โดยติดตั้งชั้นละอย่างน้อย 2 ชุด และอาจติดตั้งภายในห้องงานระบบต่างๆต่อสายโทรศัพท์รวมไว้ ซึ่งติดตั้งแผงต่อสายที่ใช้เดินภายในอาคาร ใช้สายโทรศัพท์

6.9 ระบบงานคอมพิวเตอร์เน็ตเวิร์ค

เพื่อให้ระบบคอมพิวเตอร์ในโครงการทำงานอย่างเป็นระบบ การจัดการแฟ้มข้อมูลเป็นการแบ่งใช้แฟ้มข้อมูล (Share file) และสโตนามแฟ้มข้อมูล (Transfer file) การใช้โปรแกรมร่วมกัน (Share application) การใช้อุปกรณ์ภายนอกร่วมกัน (Share Peripheral devices) เป็นเครื่องพิมพ์, ซีดีรอม, เครื่องสแกน, โมเด็มและเครื่องอ่านเขียนเทป และติดต่อกับผู้ใช้คนอื่น ๆ ในเน็ตเวิร์คเป็นค่าตารางเวลาของกลุ่ม (Group Scheduling) รับ และส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ จัดการประชุมแบบอิเล็กทรอนิกส์ และเล่นเกมแบบเน็ตเวิร์ค และผลที่ได้จากระบบเหล่านี้จะสามารถทำทุกอย่างทัดเทียมกับเมนเฟรมคอมพิวเตอร์หรือมินิคอมพิวเตอร์ในราคาที่ต่ำกว่า ผู้ใช้สามารถแบ่งปันทรัพยากร และสารสนเทศของคอมพิวเตอร์ และพวกเขายังสามารถทำงานร่วมกันในโครงการหรืองานที่ต้องมีการประสานงาน และการติดต่อสื่อสาร แม้จะไม่ได้อยู่บริเวณใกล้กันก็ตาม นอกจากนี้ถ้าเครือข่ายเกิดขัดข้อง คุณก็ยังคงทำงานต่อไปด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ของเขาถ้าเกิดการผิดปกติจะทำให้งานในแผนกหรือบริษัทของเขาหยุดชะงัก แบ่งปันการใช้ไฟล์โดยการสามารถใช้อุปกรณ์เดียวกันถ้าเครื่องคอมพิวเตอร์หลาย ๆ ตัวได้

6.9.1 การเลือกใช้ระบบงานเน็ตเวิร์ค

กำหนดตามขนาดของการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันให้เป็นระบบเครือข่ายเน็ตเวิร์คระยะใกล้ (Local Area Network หรือ LAN) ประกอบด้วย Server และ Client โดยจะต้องมีคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไป ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นผู้ให้บริการและผู้ใช้โดยที่ผู้ให้บริการซึ่งเป็น Server นั้น จะเป็นผู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการใช้งานภายในหน่วยงานเท่านั้น ไม่สามารถนำออกไปใช้ประโยชน์อื่นใด ๆ ได้
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ควบคุมระบบว่าจะให้การทำงานเป็นเช่นไร และในส่วนของ Server เองจะต้องเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีสถานะภาพสูง เช่นทำงานเร็ว สามารถอำนวยความสะดวกได้มาก มีระดับการประมวลผลที่ดี และจะต้องเป็นเครื่องที่จะต้องมีการทำงานที่ยาวนาน เพราะว่า Server จะถูกเปิดให้ทำงานอยู่ตลอดเวลา จึงเป็นสิ่งสำคัญอีกอย่างหนึ่งการศึกษาดังต่อไปนี้โครงข่ายของระบบเครือข่าย (Topology) โพรโตคอลที่ใช้ในระบบ LAN อุปกรณ์ที่ใช้ในระบบ LAN ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในระบบ LAN

6.9.2 โครงข่ายของระบบเครือข่าย (Topology)

โครงข่ายของระบบเครือข่าย เป็นการเชื่อมโยงเครือข่ายของระบบ LAN วิธีหนึ่ง ซึ่งนิยมใช้กันแพร่หลายสามารถแบ่งออกเป็น 3 แบบด้วยกัน คือ

1. แบบดาว (Star)
2. แบบวงแหวน (Ring)
3. แบบบัส และ ทรี (Bus and Tree)

6.9.3 โพรโตคอลที่ใช้ในระบบ LAN

โพรโตคอล คือรูปแบบของการสื่อสารของเครือข่าย คอมพิวเตอร์ ที่ทำให้ Software มีความเข้ากันได้กับ Hardware โพรโตคอลนั้นได้ถูกกำหนดให้เป็นมาตรฐานโดย ISO ซึ่งเป็นโมเดลแบ่งออกได้ 7 ระดับคือ PHYSICAL, DATALINK, NETWORK, TRANSPORT, SESSION, PHESENTA และ APPLICATION ตามลำดับ ในระบบ LAN นั้นจะใช้เพียงสองระดับล่างเท่านั้น เนื่องจากว่า LAN สามารถใช้ได้กับ โทโปโลยี ได้หลายแบบนั่นเอง จึงไม่ได้ใช้ระดับที่ 3 ขึ้นไป ในระดับที่ 1 นั้นเป็นระดับที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลเป็นบิต เกี่ยวข้องกับระดับแรงดันไฟฟ้า ความถี่ และคาบเวลา ต่างๆ ส่วนระดับที่ 2 นั้นเป็นระดับการแปลงข้อมูลเป็นบิต และเฟรม พร้อมทั้งตรวจสอบข้อผิดพลาดด้วย โพรโตคอลที่ใช้กันมากในระบบ LAN นั้นมีอยู่ 2 แบบคือโพรโตคอล แบบโทเก้นบัส และโพรโตคอลแบบ CSMA/CD เป็นต้น

6.10 ระบบโทรทัศน์วงจรปิด (Closed Circuit Television)

ระบบการบันทึกภาพเคลื่อนไหวที่ถูกจับภาพโดยกล้องวงจรปิด (CCTV Camera) ซึ่งเป็นระบบสำหรับการใช้เพื่อการรักษาความปลอดภัย หรือใช้เพื่อการสอดส่องดูแลเหตุการณ์หรือสถานการณ์ต่างๆ ที่นอกเหนือจากการรักษาความปลอดภัย องค์ประกอบที่สำคัญของระบบโทรทัศน์วงจรปิด

1. กล้องและเลนส์ (CCTV Camera and Lens)
2. สายเคเบิลสำหรับการส่งสัญญาณภาพและบีเอ็นซีคอนเนคเตอร์ (Sinal Cable and BNC Connector)

3. เครื่องบันทึกภาพและจอแสดงผล (CCTV Recorder and Monitor)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานานาชาติ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยจะทำการติดตั้งไว้ยังจุดต่างๆ ของอาคาร เช่น โถงทางเข้าหลัก ลิฟต์ โถงทางเดิน หรือ โถงเชื่อมต่อพื้นที่อื่นที่ไม่อนุญาตให้ผู้ใช้ทั่วไปเข้า การติดตั้งกล้องนั้นจะทำการซ่อนไว้ตามใต้ฝ้า เพดาน ตู้ หรือตามต้นไม้ประดับตามมุมห้อง ควบคุมการถ่ายภาพแบบอัตโนมัติและสามารถ บันทึกภาพเมื่อมีเหตุการณ์ที่ผิดปกติ เกิด ภายในห้องควบคุมความปลอดภัยส่วนกลางนี้จะมีเจ้าหน้าที่ รักษาความปลอดภัยส่วนกลางของอาคาร ประจำอยู่ตลอด 24 ชั่วโมง

6.11 สัญญาณเตือนภัยประตูและหน้าต่าง (Door and Window Alarm)

เครื่องจะทำการส่งสัญญาณไปยังห้องหรือห้องรักษาความปลอดภัยส่วนกลางเมื่อประตู หน้าต่าง หรือ ช่องเปิดของอาคารถูกจัด ทำลาย หรือมีผู้บุกรุกเข้ามาในเขตหวงห้าม โดยใช้ลำแสงที่ไม่สามารถ มองเห็นได้ด้วยตาเปล่าเป็นตัวจับตำแหน่งจุดที่ถูกบุกรุก

6.11.1 สัญญาณเตือนภัยแบบกดปุ่ม (Hold Up Alarm)

เป็นระบบที่ทำการติดตั้งบริเวณเคาน์เตอร์ทำงานของพนักงานในหลาย ๆ จุด โดยซ่อนไว้ใน ตำแหน่งที่บุคคลทั่วไปไม่สามารถมองเห็น การทำงานจะทำงานโดยการกดจากมนุษย์เพื่อส่งสัญญาณ การบุกรุก หรือเหตุฉุกเฉินไปยังห้องรักษาความปลอดภัยส่วนกลางสำหรับศูนย์ข้อมูลของอาคารนับว่า เป็นส่วนที่ต้องรักษาความปลอดภัยสูงเพราะเป็นส่วนที่มีความสำคัญต่อราชการ หรือสมบัติของ ประเทศชาติ การเข้า-ออก ถ้ามิใช่พนักงานประจำศูนย์จะต้องถูกทำการตรวจสอบ หากเป็นพนักงาน ประจำศูนย์จะต้องทำการติดบัตรประจำตัวที่แสดงข้อมูลส่วนบุคคลประจำตัวทุกบานต้องทำการติดตั้ง เครื่องอ่านบัตรการเข้า-ออกทุกครั้ง ในส่วนที่เป็นความลับจะเพิ่มระบบการป้อนรหัสตัวเลขเข้าไปด้วย ในกรณีที่พนักงานทำบัตรสูญหาย หรือลาออก ก็สามารถจัด โปรแกรมให้เครื่องไม่ยอมรับบัตร หมายเลขนั้นๆพร้อมแจ้งไปยังศูนย์รักษาความปลอดภัยส่วนกลางนอกจากการป้องกันทางด้าน โจรกรรมแล้ว ยังต้องมีการป้องกันในด้านสภาพแวดล้อมและความบกพร่องผิดพลาดต่างๆ ด้วยเพราะ แถบแม่เหล็กที่อยู่บริเวณบัตรประจำตัวพนักงานอาจเกิดการผิดพลาดเนื่องจากอุณหภูมิ ความชื้น หรือ มีสนามแม่เหล็กบริเวณการรักษาสารสนเทศและสื่อต่างๆ ไม่ให้เสียหาย มีวิธีการป้องกันดังนี้

1. จัดทางเข้า-ออกให้มีทางเดียว หรือน้อยที่สุด
2. ควบคุมระบบการยืม-คืนให้รัดกุม
3. ใช้ Turnstile – Guard คือ ใช้เหล็กหมุนออกทีละคน และมีคนเฝ้าตรวจทางเข้า-ออก
4. ใช้ Check Point ควบคุมด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ หากนำหนังสือ หรือสื่อออกจากห้องสมุด โดย ไม่ผ่านการยืมเมื่อผ่านทางเข้า-ออกสัญญาณจะดังขึ้น เพราะในหนังสือมีวัสดุที่ไวต่อกระแสไฟฟ้าชื่อ

Larminal ซ่อนอยู่ตรงทางเข้า-ออก ณ จุดตรวจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.12 สรุปการเลือกใช้งานระบบที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

ตารางที่ 6.8 แสดงการสรุปการเลือกใช้งานระบบที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

งานระบบ	การเลือกใช้
1. ระบบวิศวกรรมโครงสร้าง	<p>ระบบ เสา-คานามีข้อดี คือ</p> <ul style="list-style-type: none"> -สามารถทำให้อาคารเปิดโล่ง เพื่อระบายอากาศหรือปิดทึบได้ตามความเหมาะสม -มีความเหมาะสมกับการเดินท่อ เหมาะกับอาคารที่ต้องการขยาย ต่อเติมทำได้ง่าย -การก่อสร้างทาง่าย เหมาะกับความสามารถของช่างภายในประเทศ <p>ระบบพื้น</p> <ul style="list-style-type: none"> -ระบบพื้นใช้คอนกรีตเสริมเหล็กแบบ Flat Slab ชนิดหล่อในที่ เพราะมีความสะดวกมากกว่าในการเปลี่ยนระดับพื้น ซึ่งเหมาะสมกับโครงการสำหรับเด็ก <p>ระบบผนัง</p> <ul style="list-style-type: none"> -เลือกใช้ผนังคอนกรีตมวลเบา เนื่องจากประหยัดเวลาในการก่อสร้าง และมีคุณภาพวัสดุหลังคา -โครงทรัส เพราะมีช่วงพาดเสากว้าง ประหยัด -โครงสร้าง giodesic dome ในส่วนของ Ominimax dome
2. ระบบปรับอากาศ	<p>ระบบปรับอากาศแบบศูนย์รวม(Central WaterChiller) แบบระบายความร้อนด้วยน้ำ เช่นในส่วนจัดแสดงนิทรรศการ หอประชุมและห้องสมุด ข้อดี คือ</p> <ul style="list-style-type: none"> -มีท่ออากาศต่ออย่างทั่วถึงไปทั้งอาคาร ทำให้การกระจายเย็นไปอย่างสม่ำเสมอ สามารถควบคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีลิขสิทธิ์สงวนเนื้อหาและข้อมูล

	<p>ความเย็นได้ตลอดทั้งอาคาร</p> <p>-มีขนาดใหญ่เหมาะสมสำหรับอาคารที่มีขนาดใหญ่</p> <p>-ไม่มีเสียงดัง</p>
3. ระบบไฟฟ้าและการให้แสงสว่าง	เลือกใช้ตามเนื้อหา หัวข้อ
4. ระบบคอมพิวเตอร์	เลือกใช้ตามเนื้อหา หัวข้อ
5. ระบบป้องกันเสียงระกวน	เลือกใช้ตามเนื้อหา หัวข้อ
6. ระบบสุขาภิบาล และระบบบำบัดน้ำเสีย	<p>-ระบบประปา ใช้น้ำจากการประปานครหลวง</p> <p>โดยใช้ระบบการจ่ายน้ำแบบ Down-Feed System</p> <p>เนื่องจากเป็นอาคารค่อนข้างใหญ่ มีผู้ใช้งานเยอะ</p> <p>-ระบบบำบัดน้ำเสีย ใช้วิธี Activated Sludge โดยจะนำน้ำโสโครกยากโส้วม และโสปีสวะจะต่อเข้ากับ Septic Tank ส่วนน้ำเสียจะต่อเข้ากับกับบ่อดักไขมัน แล้วนำไปบำบัดด้วยวิธี Activated Sludge จึงเติมคลอรีน ในถังฆ่าเชื้อโรค แล้วจึงสูบออกลงรางระบายน้ำ สาธารณะ</p>
7. ระบบป้องกันอัคคีภัย	<p>โดยจะเน้นไปที่ระบบการดับเพลิงก๊าซในส่วน</p> <p>ของห้องสมุด ส่วนที่เหลือจะเป็นแบบ Sprinkle</p> <p>ในการป้องกัน อีกทั้งตามจุดต่างๆยังมีระติดตั้ง</p> <p>ตายตัว ได้แก่ Smoke Detector, Heat Detector</p>
8. ระบบรักษาความปลอดภัย	<p>แบ่งเป็นเทคนิคการป้องกันภัยได้ ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - เทคนิคทางกลศาสตร์ (Mechanic Technique) - เทคนิคทางไฟฟ้า (Electrical Technique) - เจ้าหน้าที่รักษาการณ์ (Watchman Guards Attendants)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 7

แนวความคิดในการออกแบบ

7.1 แนวความคิดในการวางผัง

-ที่ตั้ง โครงการอยู่บริเวณชานเมืองของกรุงเทพมหานคร ทำให้มีการคมนาคมสะดวก ไม่มี
ปัญหาการจราจรติดขัด

-การเดินทางสะดวกมีรถโดยสารประจำทางผ่านหน้าโครงการ

-มีระบบสาธารณูปโภคเข้าถึงโครงการ

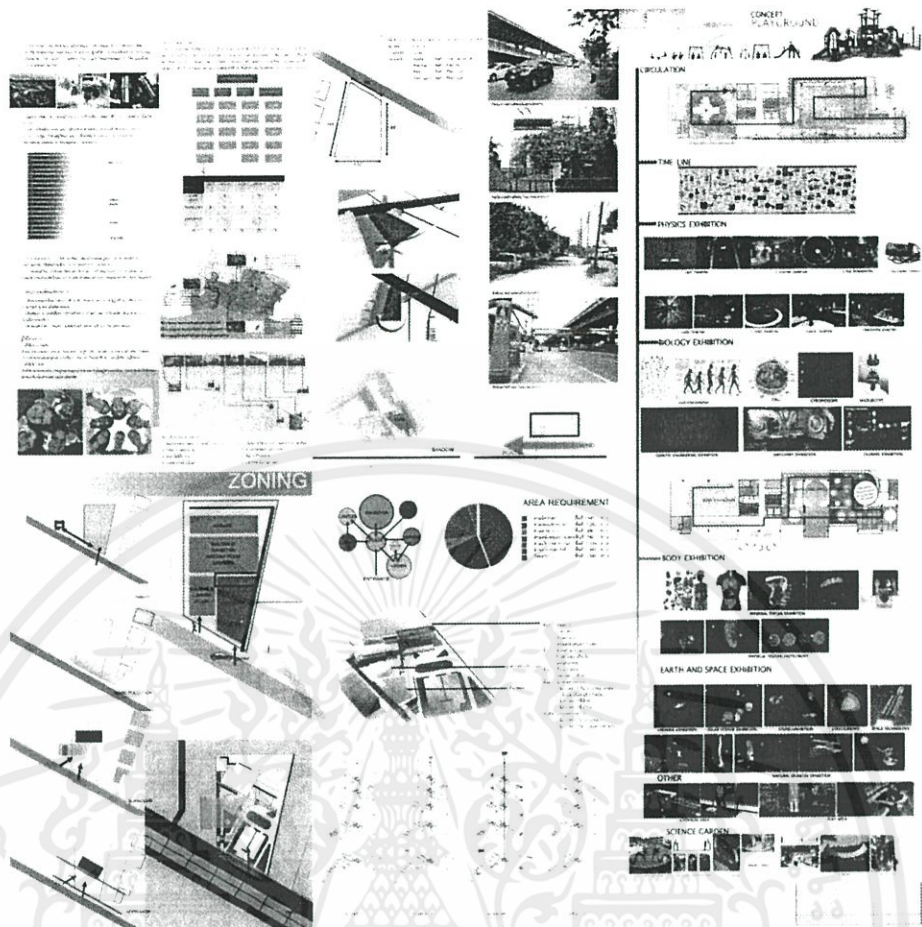
-การจัดวางองค์ประกอบของโครงการมีการแบ่งตามความต้องการของผู้มาใช้บริการ

-จัดวางตัวอาคาร โดยคำนึงถึง การใช้งานทิศทางแดด ลม ฝน

7.2 แนวความคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรม

การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์เข้ากับการกิจกรรมที่สร้างเสริมความคิด การ
เล่น การทดลอง เพื่อให้เด็กสามารถจดจำเรื่องราว ความรู้ ได้ดียิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7.1 แนวความคิดในการออกแบบ



รูปที่ 7.2 ฟังบริเวณ

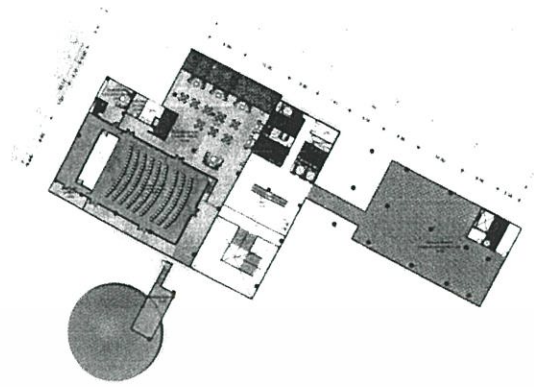
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เพื่อการเรียนการสอนเท่านั้น ห้ามนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7.3 แพลนอาคารชั้นหนึ่ง

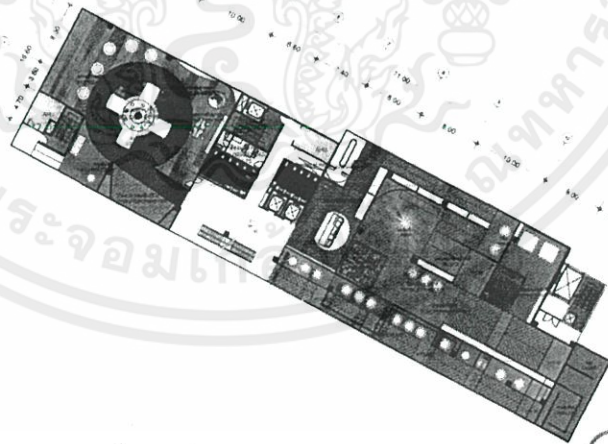
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 7.4 แพลนอาคารชั้นสอง



3rd. FLOOR PLAN

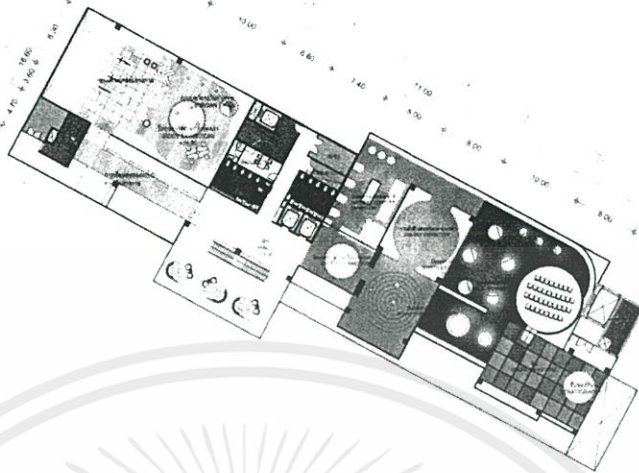
รูปที่ 7.5 แพลนอาคารชั้นสาม



4th FLOOR PLAN

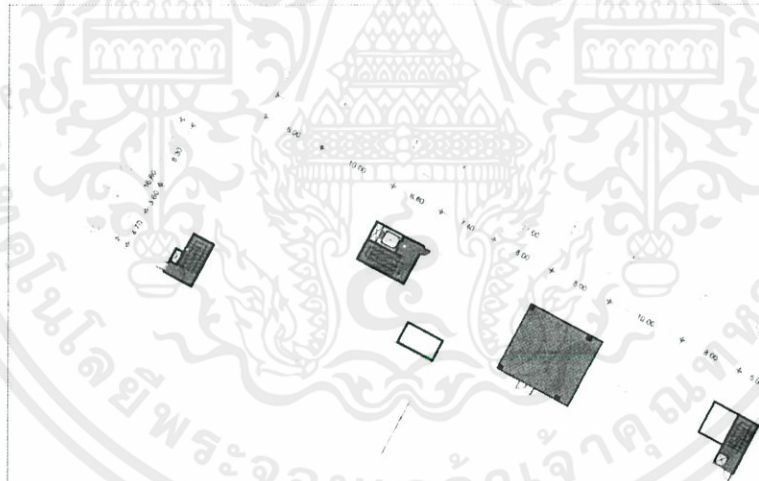
SCALE 1:200

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหารูปที่ 7.6 แพลนอาคารชั้นสี่ของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



5th FLOOR PLAN
SCALE 1:200

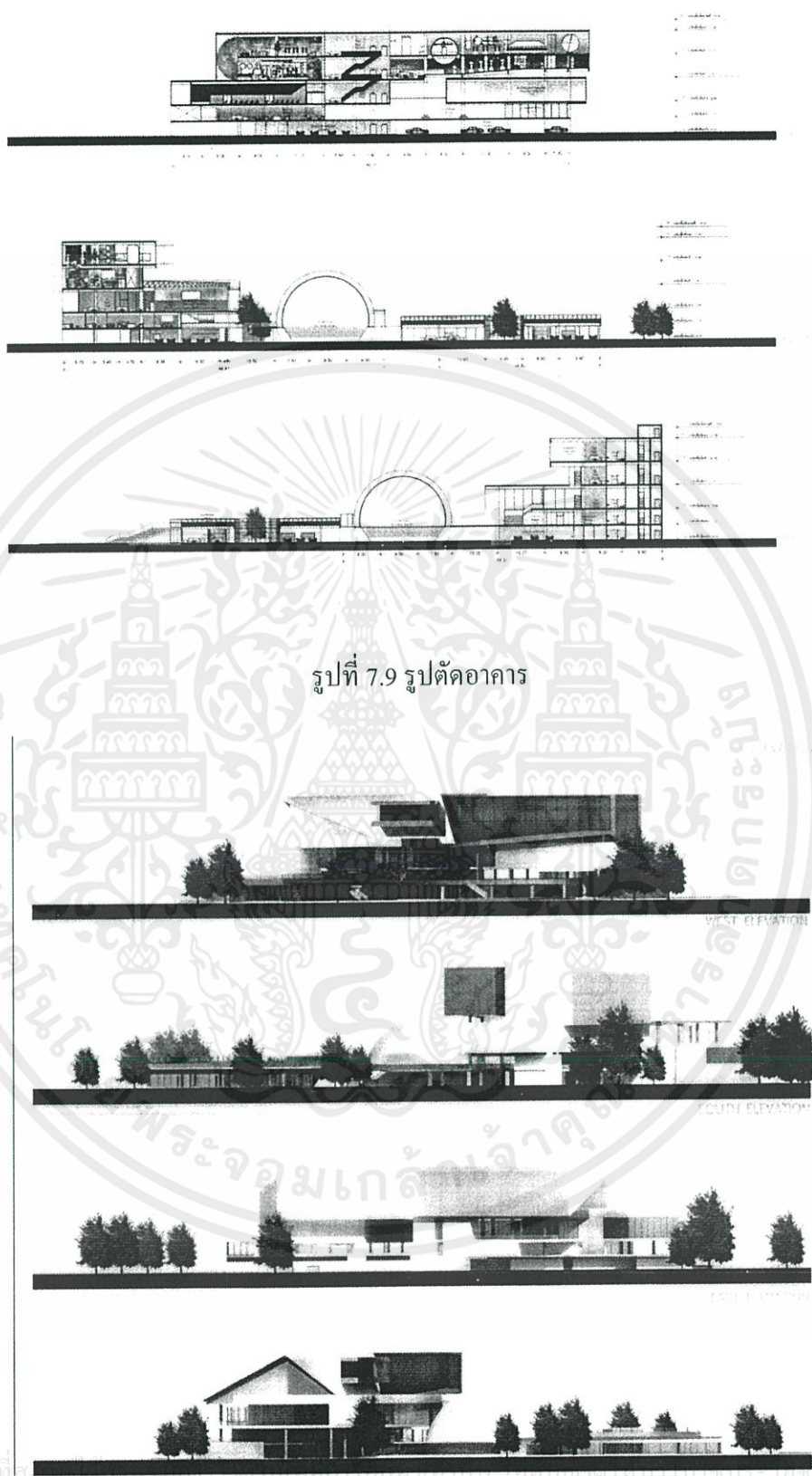
รูปที่ 7.7 แพลนอาคาร ชั้นห้า



6th. FLOOR PLAN
SCALE 1:200

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 7.8 แพลนอาคารชั้นหก

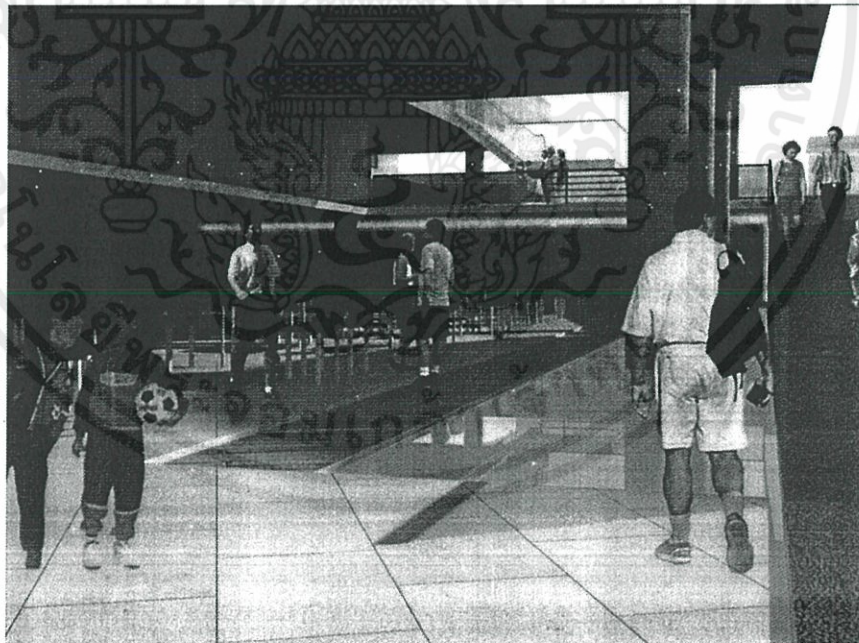


รูปที่ 7.9 รูปตัดอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์และสงวนสิทธิ์ในเนื้อหาและข้อมูลทั้งหมด ไม่สามารถนำออกจากรายการของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา รูปที่ 7.10 รูปด้านอาคาร

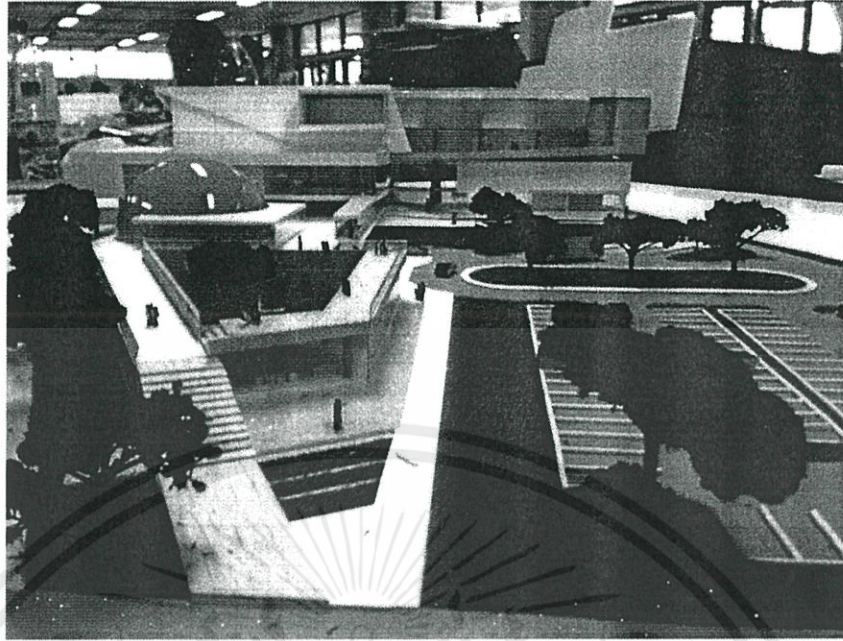


รูปที่ 7.11 รูปทัศนียภาพภายนอก

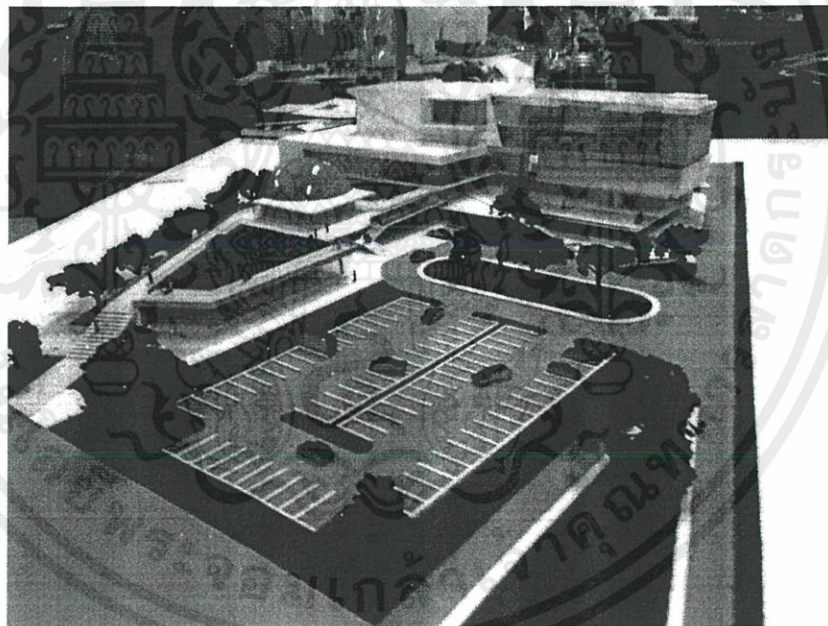


รูปที่ 7.12 รูปทัศนียภาพภายใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7.13 รูปถ่ายโมเดล



รูปที่ 7.14 รูปถ่ายโมเดล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- Ernst Neufert Architects' Data. Great Britain: Granada Publishing Limited, 1980.
- Joseph De Chiara and John Cellender Time Saver Standards for Building Types. United State of America : McGraw-Hill,1987
- สมาคมสถาปนิกสยามในบรมราชินูปถัมภ์ คู่มือปฏิบัติวิชาชีพ ข้อมูลสัดส่วนร่างกายประชากรไทยเพื่อการออกแบบทางสถาปัตยกรรม
- ณีฎรี ศรีคารานนท์. 2550-2551 “พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ จังหวัดชลบุรี”วิทยานิพนธ์สถาปัตยกรรม
- รองศาสตราจารย์ ดร. ชัยยุทธ ชันทปราบ.2538. หนังสือชุดชุมชนทรัพย์โลกวิทยาศาสตร์
- สเตเวน เอิบแบช.2547. พัฒนาอารมณ์และสมองด้วยของเล่น แปดเรียบเรียงโดย นุชนาฏ เนตรประเสริฐศรี. กรุงเทพฯ : แอปปี แฟมิลี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กฎกระทรวง

ใช้บังคับผังเมืองสมุทรปราการ

พ.ศ. ๒๕๔๔

อาศัยตามมาตราความในมาตรา ๕ แห่งพระราชบัญญัติการผังเมือง พ.ศ. ๒๕๑๘ และมาตรา ๒๖ วรรคหนึ่ง แห่งพระราชบัญญัติ การผังเมือง พ.ศ. ๒๕๑๘ ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติการผังเมือง (ฉบับ ๓) พ.ศ. ๒๕๓๕ อันเป็นพระราชบัญญัติที่มีบทบัญญัติบางประการเกี่ยวกับการจำกัดสิทธิและเสรีภาพของบุคคล ซึ่งมาตรา ๒๙ ประกอบกับมาตรา ๓๕ มาตรา ๓๖ มาตรา ๔๘ มาตรา ๔๙ และมาตรา ๕๐ ของรัฐธรรมนูญแห่งอาณาจักรไทย บัญญัติให้กระทำได้อาศัยอำนาจตาม บทบัญญัติแห่งกฎหมาย รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทยออกกฎกระทรวงไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ กฎกระทรวงนี้ ให้ใช้บังคับได้มีกำหนดห้าปี

ข้อ ๒ ให้ใช้บังคับผังเมืองรวม ในท้องที่จังหวัดสมุทรปราการ ภายในแนวเขตตามแผนที่ท้ายกฎกระทรวง

ข้อ ๓ การวางและจัดทำผังเมืองรวมตามกฎท้ายกระทรวงนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนา และการดำรงรักษาเมืองและบริเวณที่เกี่ยวข้องหรือชนบท ในด้านการใช้ประโยชน์ในการทรัพยากรที่ดิน การคมนาคมและขนส่ง การสาธารณูปโภค บริการสาธารณะ และสภาพแวดล้อมในบริเวณแนวเขตตามข้อ ๒ ให้สอดคล้องกับการพัฒนาระบบเมืองในภาคต่างๆ และในเขตปริมณฑลตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

ข้อ ๔ ผังเมืองรวมตามกฎกระทรวงนี้ มีนโยบายและมาตรการเพื่อจัดระบบการใช้ประโยชน์ที่ดินให้มีประสิทธิภาพ สามารถรองรับและสอดคล้องกับการขยายตัวของชุมชนในอนาคต ส่งเสริมและพัฒนาเศรษฐกิจและโครงสร้างบริการสาธารณะ โดยมรสาระสำคัญดังนี้

(๑) ส่งเสริมการพัฒนาชุมชนเมืองให้เป็นศูนย์กลางการค้า การบริหาร และการปกครองของจังหวัดสมุทรปราการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับอ้างอิงงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
(๒) ส่งเสริมการพัฒนาด้านที่อยู่อาศัย พาณิชยกรรม และอุตสาหกรรม ให้สอดคล้องกับการขยายตัวของระบบเศรษฐกิจ และสังคมของชุมชน

(๓) พัฒนาการบริการทางสังคม การสาธารณูปโภค และสาธารณูปการให้เพียงพอและได้มาตรฐาน

(๔) อนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ข้อที่ ๕ การใช้ประโยชน์ที่ดินภายในเขตผังเมืองรวมให้เป็นไปตามแผนผังกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินตามที่ได้จำแนกประเภทและรายการประกอบแผนผังท้ายกระทรวงนี้

ข้อที่ ๖ การใช้ประโยชน์ที่ดินตามแผนผังกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินตามที่ได้จำแนกประเภทท้ายกระทรวงนี้ให้เป็นไปดังต่อไปนี้

(๒) ที่ดินในบริเวณหมายเลข ๒.๑ ถึงหมายเลข ๒.๑๖ ที่กำหนดไว้เป็นสีส้ม ให้เป็นที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลาง

ข้อที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลาง ให้ใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย สถาบันราชการ การสาธารณูปโภค และสาธารณูปการเป็นส่วนใหญ่ สำหรับการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อกิจการอื่นให้ใช้ได้ไม่เกินร้อยละสิบของแปลงที่ดินที่ยื่นขออนุญาต

ที่ดินประเภทนี้ ห้ามใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อกิจการตามที่กำหนด ดังต่อไปนี้

(๑) โรงงานทุกจำพวกตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน เว้นแต่โรงงานตามประเภท ชนิด และจำพวกที่กำหนดให้ดำเนินการได้ตามบัญชีท้ายกระทรวงนี้

(๒) สถานที่บรรจุก๊าซ สถานที่เก็บก๊าซ และห้องบรรจุก๊าซตามกฎหมายว่าด้วย การบรรจุก๊าซปิโตรเลียมเหลว แต่ไม่ได้หมายความรวมถึงสถานีบริการ ร้านจำหน่ายก๊าซ สถานที่จำหน่ายอาหารที่ใช้ก๊าซ

(๓) สถานที่ที่เก็บน้ำมันเชื้อเพลิงเพื่อจำหน่ายที่ต้องขออนุญาตตามกฎหมายว่าด้วยการคูดมน้ำมันเชื้อเพลิง เว้นแต่สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง

(๔) เลี้ยงม้า โค กระบือ สุกร แพะ แกะ ห่าน เป็ด ไก่ ฝูง หรือสัตว์ป่าตามกฎหมายว่าด้วยการสงวน

และคุ้มครองสัตว์ป่าเพื่อการค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น และต้องรับผิดชอบต่อเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีคนนำไปใช้

(๕) สูดสานและฉาบปาดสานตามกฎหมายว่าด้วยสุสานและฌาปนสถาน เว้นแต่เป็นการก่อสร้างแท่นสุสานหรือฌาปนสถานที่มีอยู่เดิม

(๖) คลังสินค้า

(๗) โรงฆ่าสัตว์

(๘) กำจัดมูลฝอย

(๙) ซื่อขายวัสดุ

การใช้ประโยชน์ที่ดินริมทางหลวงแผ่นดิน ให้มีที่ว่างตามแนวนานริมหาดทางไม่น้อยกว่า ๑๕ เมตร

การใช้ประโยชน์ที่ดินริมฝั่งแม่น้ำ คลอง หรือแหล่งน้ำสาธารณะ ให้มีที่ว่างตามแนวนานริมน้ำ ฝั่งแม่น้ำ คลอง หรือแหล่งน้ำสาธารณะไม่น้อยกว่า ๖ เมตร เว้นแต่เป็นการก่อสร้างเพื่อคมนาคมทางน้ำ หรือ สาธารณูปโภค



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กฎหมายและเทศบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับอาคาร

กฎกระทรวง

ฉบับที่ 55 (พ.ศ. 2543)

ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522

ข้อ 1 ในกมกระทรวงนี้

“อาคารสาธารณะ” หมายความว่า อาคารที่ใช้เพื่อประโยชน์ในการชุมนุมคนได้โดยทั่วไปเพื่อกิจกรรมทางราชการ การเมือง การศึกษา การศาสนา การสังคม การนันทนาการ หรือการ พาณิชยกรรม เช่น โรงมหรสพ หอประชุม โรงแรม โรงพยาบาล สถานศึกษา หอสมุด สนามกีฬา กลางแจ้ง สนามกีฬา ในร่ม ตลาด ห้างสรรพสินค้า ศูนย์การค้า สถานบริการ ท่าอากาศยาน อุโมงค์ สะพาน อาคารจอดรถ สถานีรถ ท่าจอดเรือ โป๊ะจอดเรือ สุสาน ฌาปนสถาน ศาสนสถาน เป็นต้น

“อาคารพิเศษ” หมายความว่า อาคารที่ต้องการมาตรฐานความมั่นคงแข็งแรง และความ ปลอดภัยเป็นพิเศษ เช่น อาคารดังต่อไปนี้

(ก) โรงมหรสพ อัฒจันทร์ หอประชุม หอสมุด หอศิลป์ พิพิธภัณฑ์สถาน หรือศาสนสถาน

(ค) อาคารหรือสิ่งที่สูงขึ้นสูงเกิน 15 เมตร หรือสะพานหรืออาคารหรือโครงหลังคา ช่วงหนึ่งเกิน 10 เมตร หรือมีลักษณะ โครงสร้างที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสาธารณชนได้

“อาคารขนาดใหญ่” หมายความว่า อาคารที่มีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันเกิน 2,000 ตารางเมตร หรืออาคารที่มีความสูงตั้งแต่ 15.00 เมตรขึ้นไป และมีพื้นที่รวมกัน ทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันเกิน 1,000 ตารางเมตร แต่ไม่เกิน 2,000 ตารางเมตร การวัด ความสูงของอาคารให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงพื้นคาบฟ้า สำหรับอาคารทรงจั่วหรือปั้นหยา ให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงยอดผนังของชั้นสูงสุด

“สำนักงาน” หมายความว่า อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นสำนักงานหรือ ที่ทำการ

“ภัตตาคาร” หมายความว่า อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นที่ขายอาหาร หรือเครื่องดื่ม โดยมีพื้นที่สำหรับตั้งโต๊ะอาหารไว้บริการภายในอาคารหรือภายนอกอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมวด 1

ลักษณะของอาคาร

ข้อ 7 ป้ายหรือสิ่งก่อสร้างขึ้นสำหรับติดหรือตั้งป้ายที่อาคารต้องไม่บังช่องระบายอากาศหน้าต่าง ประตู หรือทางหนีไฟ

ข้อ 8 ป้ายหรือสิ่งก่อสร้างขึ้นสำหรับติดหรือตั้งป้ายบนหลังคาหรือคาบฟ้าของอาคารต้องไม่ล้ำออกนอกแนวผนังรอบนอกของอาคาร และส่วนบนสุดของป้ายหรือสิ่งก่อสร้างขึ้นสำหรับติดหรือตั้งป้ายต้องสูงไม่เกิน 6 เมตรจากส่วนสูงสุดของหลังคาหรือคาบฟ้าของอาคารที่ติดตั้งป้ายนั้น

ข้อ 9 ป้ายที่ยื่นจากผนังอาคารให้ยื่นได้ไม่เกินแนวกันสาด และให้สูงได้ไม่เกิน 60 เซนติเมตร หรือมีพื้นที่ป้ายไม่เกิน 2 ตารางเมตร

ข้อ 10 ป้ายที่ติดตั้งเหนือกันสาดและไม่ได้ยื่นจากผนังอาคาร ให้ติดตั้งได้โดยมีความสูงของป้ายไม่เกิน 60 เซนติเมตรวัดจากขอบบนของปลายกันสาดนั้น หรือมีพื้นที่ป้ายไม่เกิน 2 ตารางเมตร

ข้อ 11 ป้ายที่ติดตั้งใต้กันสาดให้ติดตั้งแนบผนังอาคาร และต้องสูงจากพื้นทางเท้าไม่น้อยกว่า 2.50 เมตร

ข้อ 13 ป้ายที่ติดตั้งอยู่บนพื้นดินโดยตรง ต้องมีความสูงไม่เกินระยะที่วัดจากจุดที่ติดตั้งป้ายไปจนถึงกึ่งกลางถนนสาธารณะที่อยู่ใกล้ป้ายนั้นที่สุด และมีความยาวของป้ายไม่เกิน 32 เมตร

หมวด 2

ส่วนต่าง ๆ ของอาคาร

ส่วนที่ 2 พื้นที่ภายในอาคาร

ข้อ 21 ช่องทางเดินในอาคาร ต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่าตามที่กำหนดไว้ดังต่อไปนี้

ประเภทอาคาร	ความกว้าง
2. อาคารอยู่อาศัยรวม หอพักตามด้วยกฎหมายว่าด้วยหอพัก สำนักงาน อาคารสาธารณะ อาคารพาณิชย์ โรงงาน อาคารพิเศษ	1.50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ 3 บันไดของอาคาร

ข้อ 24 บันไดของอาคารอยู่อาศัยรวม หอพักตามกฎหมายว่าด้วยหอพัก สำนักงาน อาคารสาธารณะ อาคารพาณิชย์ โรงงาน และอาคารพิเศษ สำหรับที่ใช้กับชั้นที่มีพื้นที่อาคารชั้นเหนือขึ้นไป รวมกันไม่เกิน 300 ตารางเมตร ต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1.20 เมตร แต่สำหรับบันไดของอาคารดังกล่าวที่ใช้กับชั้นที่มีพื้นที่อาคารชั้นเหนือขึ้นไปรวมกันเกิน 300 ตารางเมตร ต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร ถ้าความกว้างสุทธิของบันไดน้อยกว่า 1.50 เมตร ต้องมี บันไดอย่างน้อยสองบันได และแต่ละบันไดต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1.20 เมตร

บันไดของอาคารที่ใช้เป็นที่ชุมนุมของคนจำนวนมาก เช่น บันไดห้องประชุม หรือห้องบรรยายที่มีพื้นที่รวมกันตั้งแต่ 500 ตารางเมตรขึ้นไป หรือบันไดห้องรับประทานอาหารหรือสถานบริการที่มีพื้นที่รวมกันตั้งแต่ 1,000 ตารางเมตรขึ้นไป หรือบันไดของแต่ละชั้นของอาคารนั้นที่มี พื้นที่รวมกันตั้งแต่ 2,000 ตารางเมตรขึ้นไป ต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร อย่างน้อยสอง บันได ถ้ามีบันไดเดียวต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 3 เมตร

บันไดที่สูงเกิน 4 เมตร ต้องมีชานพักบันไดทุกช่วง 4 เมตร หรือน้อยกว่านั้น และระยะตั้งจากชั้นบันไดหรือชานพักบันไดถึงส่วนต่ำสุดของอาคารที่อยู่เหนือขึ้นไปต้องสูงไม่น้อยกว่า 2.10 เมตร

ชานพักบันไดและพื้นหน้าบันไดต้องมีความกว้างและความยาวไม่น้อยกว่าความกว้างสุทธิของบันได เว้นแต่บันไดที่มีความกว้างสุทธิเกิน 2 เมตร ชานพักบันไดและพื้นหน้าบันไดจะมีความยาวไม่เกิน 2 เมตรก็ได้

บันไดตามวรรคหนึ่งและวรรคสองต้องมีลูกตั้งสูงไม่เกิน 18 เซนติเมตร ลูกนอนเมื่อหักส่วนที่ขึ้นบันไดเหลื่อมกันออกแล้วเหลือความกว้างไม่น้อยกว่า 25 เซนติเมตร และต้องมีราวบันไดกั้นตัก บันไดที่มีความกว้างสุทธิเกิน 6 เมตร และช่วงบันไดสูงเกิน 1 เมตร ต้องมีราวบันไดทั้งสองข้าง บริเวณจมูกบันไดต้องมีวัสดุกันลื่น

ข้อ 25 บันไดตามข้อ 24 จะต้องมีระยะห่างไม่เกิน 40 เมตร จากจุดที่ไกลสุดบนพื้นชั้นนั้น

ข้อ 26 บันไดตามข้อ 23 และข้อ 24 ที่เป็นแนวโค้งเกิน 90 องศา จะไม่มีชานพักบันไดก็ได้แต่ต้องมีความกว้างเฉลี่ยของลูกนอนไม่น้อยกว่า 22 เซนติเมตร สำหรับบันไดตามข้อ 23 และไม่น้อยกว่า 25 เซนติเมตร สำหรับบันไดตามข้อ 24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ 4 บ้านโคหนีไฟ

ข้อ 27 อาคารที่สูงตั้งแต่สี่ชั้นขึ้นไปและสูงไม่เกิน 23 เมตร หรืออาคารที่สูงสามชั้นและมีคาบฟ้าเหนือชั้นที่สามที่มีพื้นที่เกิน 16 ตารางเมตร นอกจากมีบันไดของอาคารตามปกติแล้ว ต้องมี บันไดหนีไฟที่ทำด้วยวัสดุทนไฟอย่างน้อยหนึ่งแห่ง และต้องมีทางเดินไปยังบันไดหนีไฟนั้นได้ โดยไม่มีสิ่งกีดขวาง

ข้อ 28 บันไดหนีไฟต้องมีความลาดชันน้อยกว่า 60 องศา เว้นแต่คิกแฉวและบ้านแถวที่สูงไม่ เกินสี่ชั้น ให้มีบันไดหนีไฟที่มีความลาดชันเกิน 60 องศาได้ และต้องมีชานพักบันไดทุกชั้น

ข้อ 29 บันไดหนีไฟภายนอกอาคารต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร แต่ต้องมีผนังส่วนที่บันไดหนีไฟพาดผ่านเป็นผนังที่ปิดสร้างด้วยวัสดุถาวรที่เป็นวัสดุทนไฟ บันไดหนีไฟตามวรรคหนึ่ง ถ้าทอดไม่ถึงพื้นชั้นล่างของอาคารต้องมีบันไดโลหะที่สามารถ เลื่อนหรือยึดหรือหย่อนลงมาจนถึงพื้นชั้นล่างได้

ข้อ 30 บันไดหนีไฟภายในอาคารต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร มีผนังที่ปิดสร้างด้วยวัสดุถาวรที่เป็นวัสดุทนไฟกัน โดยรอบ เว้นแต่ส่วนที่เป็นช่องระบายอากาศและช่อง ประตูหนีไฟ และต้องมีอากาศถ่ายเทจากภายนอกอาคารได้โดยแต่ละชั้นต้องมีช่องระบายอากาศที่เปิดสู่ภายนอกอาคารได้มีพื้นที่รวมกันไม่น้อยกว่า 1.4 ตารางเมตร กับต้องมีแสงสว่างให้เพียงพอทั้ง กลางวันและกลางคืน

ข้อ 31 ประตูหนีไฟต้องทำด้วยวัสดุทนไฟ มีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร สูงไม่น้อยกว่า 1.90 เมตร และต้องทำเป็นบานเปิดชนิดผลักออกสู่ภายนอกเท่านั้น กับต้องติดอุปกรณ์ชนิดที่บังคับให้บานประตูปิดได้เอง และต้องสามารถเปิดออกได้โดยสะดวกตลอดเวลา ประตูหรือ ทางออกสู่บันไดหนีไฟต้องไม่มีธรณีหรือขอบกั้น

ข้อ 32 พื้นหน้าบันไดหนีไฟต้องกว้างไม่น้อยกว่าความกว้างของบันได และอีกด้านหนึ่งกว้าง ไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมวด 3

ที่ว่างภายนอกอาคาร

ข้อ 33 อาคารแต่ละหลังหรือหน่วยต้องมีที่ว่างตามที่กำหนดดังต่อไปนี้

(2) ห้องแถว ตึกแถว อาคารพาณิชย์ โรงงาน อาคารสาธารณะ และอาคารอื่นซึ่งไม่ได้ ใช้เป็นที่อยู่อาศัย ต้องมีที่ว่าง ไม่น้อยกว่า 10 ใน 100 ส่วน ของพื้นที่ชั้นใดชั้นหนึ่งที่มีมากที่สุดของอาคาร แต่ถ้าอาคารดังกล่าวใช้เป็นที่อยู่อาศัยด้วยต้องมีที่ว่างตาม (1)

หมวด 4

แนวอาคารและระยะต่าง ๆ ของอาคาร

ข้อ 40 การก่อสร้างหรือตัดแปลงอาคารหรือส่วนของอาคาร จะต้องไม่ล้ำเข้าไปในที่สาธารณะ เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากเจ้าพนักงานซึ่งมีอำนาจหน้าที่ดูแลรักษาที่สาธารณะนั้น

ข้อ 44 ความสูงของอาคารไม่ว่าจากจุดหนึ่งจุดใด ต้องไม่เกินสองเท่าของระยะราบ วัดจากจุด นั้น ไปตั้งฉากกับแนวเขตด้านตรงข้ามของถนนสาธารณะที่อยู่ใกล้อาคารนั้นที่สุด ความสูงของอาคารให้วัด แนวตั้งจากระดับถนนหรือระดับพื้นดินที่ก่อสร้างขึ้นไปถึงส่วนของอาคารที่สูงที่สุดสำหรับอาคารทรงจั่ว หรือปั้นหยาให้วัดถึงยอดผนังของชั้นสูงสุด

ข้อ 48 การก่อสร้างอาคารในที่ดินเจ้าของเดียวกัน ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ ดังต่อไปนี้

(1) ผนังของอาคารด้านที่มี หน้าต่าง ประตู ช่องระบายอากาศหรือช่องแสง หรือ ระเบียงของ อาคารต้องมี ระยะห่างจากผนังของอาคารอื่นด้านที่มีหน้าต่าง ประตู ช่องระบายอากาศ หรือช่องแสงหรือ ระเบียงของอาคาร ดังต่อไปนี้

(ก) อาคารที่มีความสูงไม่เกิน 9 เมตร ผนังหรือระเบียงของอาคารต้องอยู่ห่างจากผนัง หรือระเบียง ของอาคารอื่นที่มีความสูงไม่เกิน 9 เมตร ไม่น้อยกว่า 4 เมตร

(ข) อาคารที่มีความสูงไม่เกิน 9 เมตร ผนังหรือระเบียงของอาคารต้องอยู่ห่างจาก ผนัง หรือระเบียง ของอาคารอื่นที่มีความสูงเกิน 9 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ไม่น้อยกว่า 5 เมตร

(ค) อาคารที่มีความสูงเกิน 9 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ผนังหรือระเบียงของอาคารต้องอยู่ ห่างจาก ผนังหรือระเบียงของอาคารอื่นที่มีความสูงเกิน 9 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ไม่น้อยกว่า 6 เมตร

(2) ผนังของอาคารด้านที่เป็นผนังที่บต้องมีระยะห่างจากผนังของอาคารอื่นด้านที่มีหน้าต่าง ประตู ช่อง ระบายอากาศหรือช่องแสง หรือระเบียงของอาคาร ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส (ก) อาคารที่มีความสูงไม่เกิน 15 เมตร ผนังของอาคารต้องอยู่ห่างจากผนังหรือ ระเบียง ผนังของอาคารอื่นที่มีความสูงไม่เกิน 9 เมตร ไม่น้อยกว่า 2 เมตร

(ข) อาคารที่มีความสูงไม่เกิน 15 เมตร ผนังของอาคารต้องอยู่ห่างจากผนังหรือ ระเบียงของอาคาร อื่นที่มีความสูงเกิน 9 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ไม่น้อยกว่า 3 เมตร

(ค) อาคารที่มีความสูงเกิน 15 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ผนังของอาคารต้องอยู่ ห่างจากผนังหรือ ระเบียงของอาคารอื่นที่มีความสูงไม่เกิน 9 เมตร ไม่น้อยกว่า 2.50 เมตร

(ง) อาคารที่มีความสูงเกิน 15 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ผนังของอาคารต้องอยู่ ห่างจากผนังหรือ ระเบียงของอาคารอื่นที่มีความสูงเกิน 9 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ไม่น้อยกว่า 3.50 เมตร

(3) ผนังของอาคารที่มีความสูงเกิน 15 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ด้านที่เป็นผนังทึบต้องอยู่ห่างจากผนัง ของอาคารอื่นที่มีความสูงเกิน 15 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ด้านที่เป็นผนังทึบไม่ น้อยกว่า 1 เมตร สำหรับอาคารที่มีลักษณะตาม (2) และ (3) ผนังของคาน้ำฟ้าของอาคารด้านที่อยู่ใกล้ กับอาคารอื่นให้ทำการก่อสร้าง เป็นผนังทึบสูงจากพื้นคาน้ำฟ้าไม่น้อยกว่า 1.80 เมตร

ข้อ 50 ผนังของอาคารที่มีหน้าต่าง ประตู ช่องระบายอากาศหรือช่องแสง หรือระเบียงของ อาคาร ต้องมีระยะห่าง จากแนวเขตที่ดิน ดังนี้

(1) อาคารที่มีความสูงไม่เกิน 9 เมตร ผนังหรือระเบียงต้องอยู่ห่างเขตที่ดินไม่น้อยกว่า 2 เมตร

(2) อาคารที่มีความสูงเกิน 9 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ผนังหรือระเบียงต้องอยู่ห่างเขต ที่ดิน ไม่น้อยกว่า 3 เมตร ผนังของอาคารที่อยู่ห่างเขตที่ดินน้อยกว่าตามที่กำหนดไว้ใน (1) หรือ (2) ต้องอยู่ห่างจากเขตที่ดิน ไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร เว้นแต่จะก่อสร้างชิดเขตที่ดินและอาคารดังกล่าวจะก่อสร้างได้สูง ไม่เกิน 15 เมตร ผนังของอาคารที่อยู่ชิดเขตที่ดิน หรือห่างจากเขตที่ดินน้อยกว่าที่ระบุไว้ใน (1) หรือ (2) ต้องก่อสร้างเป็นผนังทึบ และคาน้ำฟ้าของอาคารด้านนั้น ให้ทำผนังทึบสูง จากคาน้ำฟ้าไม่น้อยกว่า 1.80 เมตร ในกรณีก่อสร้างชิดเขตที่ดินต้อง ได้รับความยินยอมเป็นหนังสือจากเจ้าของที่ดินข้างเคียง ด้านนั้นด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กฎกระทรวง

ฉบับที่ 39 (พ.ศ. 2537)

ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522

หมวด 1

แบบและวิธีการเกี่ยวกับการติดตั้งระบบการป้องกันอัคคีภัย

ข้อ 2 อาคารดังต่อไปนี้ต้องมีวิธีการเกี่ยวกับการป้องกันอัคคีภัยตามที่กำหนดในกฎกระทรวงนี้

(2) อาคารที่ใช้เป็นที่ชุมนุมของประชาชน เช่น โรงมหรสพ หอประชุม โรงแรม สถานพยาบาล สถานศึกษา หอสมุด สถานีไฟฟ้าในร่ม ตลาด ห้างสรรพสินค้า ศูนย์การค้า สถานบริการ ท่าอากาศยาน อาคารจอดรถ สถานีขนส่งมวลชน ที่จอดรถ ท่าจอดเรือ ภัตตาคาร สำนักงาน สถานที่ทำการของราชการ โรงงาน และอาคารพาณิชย์ เป็นต้น

ข้อ 3 ห้องแถว ตึกแถว บ้านแถว และบ้านแฝด ที่มีความสูงไม่เกิน 2 ชั้น ต้องติดตั้งเครื่องดับเพลิงแบบมือถืออย่างน้อยหนึ่งตามชนิดและขนาดที่กำหนดไว้ในตารางที่ 1 ท้ายกฎกระทรวงนี้ จำนวนคูหาละ 1 เครื่อง

อาคารอื่นนอกจากอาคารตามวรรคหนึ่ง ต้องติดตั้งเครื่องดับเพลิงแบบมือถืออย่างน้อยหนึ่งตามชนิดและขนาดที่กำหนดไว้ในตารางตามวรรคหนึ่ง สำหรับดับเพลิงที่เกิดจากประเภทของ วัสดุที่มีในแต่ละชั้นไว้ 1 เครื่อง ต่อพื้นที่อาคารไม่เกิน 1,000 ตารางเมตร ทุกกระยะไม่เกิน 45 เมตร แต่ไม่น้อยกว่าชั้นละ 1 เครื่อง การติดตั้งเครื่องดับเพลิงตามวรรคหนึ่งและวรรคสอง ต้องติดตั้งให้ส่วนบนสุดของตัวเครื่องสูงจากระดับพื้นอาคารไม่เกิน 1.50 เมตร ในที่มองเห็นสามารถอ่านคำแนะนำการใช้ได้ และสามารถนำไปใช้งานได้โดยสะดวก และต้องอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ตลอดเวลา

ข้อ 5 อาคารอื่นนอกจากอาคารตามข้อ 3 วรรคหนึ่ง ที่มีพื้นที่รวมกันทุกชั้นในหลังเดียวกัน เกิน 2,000 ตารางเมตร ต้องมีระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ทุกชั้นด้วย

ข้อ 6 ระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ตามข้อ 4 และข้อ 5 อย่างน้อยต้องประกอบด้วย

(1) อุปกรณ์แจ้งเหตุที่มีทั้งระบบแจ้งเหตุอัตโนมัติและระบบแจ้งเหตุที่ใช้มือเพื่อให้ อุปกรณ์ส่งสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ทำงาน

(2) อุปกรณ์ส่งสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ที่สามารถส่งเสียงหรือสัญญาณให้คนที่อยู่ใน อาคารได้ยินหรือทราบอย่างทั่วถึงเพื่อให้หนีไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 7 อาคารตามข้อ 2(2) ในแต่ละชั้นต้องมีป้ายบอกชั้นและป้ายบอกทางหนีไฟด้วยตัวอักษรขนาดที่มีความสูงไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร หรือสัญลักษณ์ที่อยู่ในตำแหน่งที่จะมองเห็น ได้ชัดเจนตลอดเวลา และต้องมีแสงสว่างจากระบบไฟฟ้าฉุกเฉินเพียงพอที่จะมองเห็นช่องทางหนีไฟได้ชัดเจนขณะเพลิงไหม้

หมวด 2

แบบและจำนวนของห้องน้ำและห้องส้วม

ข้อ 8 อาคารที่บุคคลอาจเข้าอยู่หรือเข้าใช้สอยได้ ต้องมีห้องน้ำและห้องส้วมไม่น้อยกว่า จำนวนที่กำหนดไว้ในตารางที่ 2 ท้ายกฎกระทรวงนี้

ตารางที่ 2 จำนวนห้องน้ำและห้องส้วมของอาคาร

ชนิดหรือประเภทของอาคาร	ที่ถ่าย	ที่ถ่าย	ห้องน้ำ	อ่างล้างมือ
	อุจจาระ	ปัสสาวะ		
(๕) โรงแรมและบ้านเช่าพักชั่วคราวต่อ ห้องพัก 1 ห้องพัก	1	-	1	1
(7) หอประชุมหรือโรงมหรสพ ต่อพื้นที่ อาคาร 200 ตารางเมตรหรือต่อ 100 คน ที่ กำหนดให้ใช้สอยอาคารนั้น ทั้งนี้ให้ถือจำนวน ที่มากกว่าเป็นเกณฑ์				
(ก) สำหรับผู้ชาย	1	2	-	1
(ข) สำหรับผู้หญิง	2	-	-	1
(9) สำนักงาน ต่อพื้นที่อาคาร 300 ตารางเมตร				
(ก) สำหรับผู้ชาย	1	2	-	1
(ข) สำหรับผู้หญิง	2	-	-	1
(10) ภัตตาคาร ต่อพื้นที่สำหรับตั้งโต๊ะอาหาร 200 ตารางเมตร				
(ก) สำหรับผู้ชาย	1	2	-	1
(ข) สำหรับผู้หญิง	2	-	-	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 9 ห้องน้ำหรือห้องส้วมจะแยกจากกันหรือรวมอยู่ในห้องเดียวกันก็ได้ แต่ต้องมีลักษณะที่จะรักษาความสะอาดได้ง่าย และต้องมีช่องระบายอากาศไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 ของพื้นที่ห้องหรือมีพัดลมระบายอากาศได้เพียงพอ ระยะตั้งระหว่างพื้นห้องถึงเพดานยอดฝาหรือผนังตอนต่ำสุดต้องไม่ต่ำกว่า 1.80 เมตร

ในกรณีที่ห้องน้ำและห้องส้วมแยกจากกัน ต้องมีขนาดพื้นที่ของห้องแต่ละห้องไม่น้อยกว่า 0.90 ตารางเมตร และต้องมีความกว้างภายในไม่น้อยกว่า 0.90 เมตร แต่ถ้าห้องน้ำและห้องส้วม รวมอยู่ในห้องเดียวกัน ต้องมีพื้นที่ภายในไม่น้อยกว่า 1.50 ตารางเมตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กฎกระทรวง

ฉบับที่ 41 (พ.ศ. 2537)

ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522

ข้อ 2 ที่จอดรถ 1 คัน ต้องเป็นพื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้า และต้องมีลักษณะและขนาด ดังนี้

(1) ในกรณีที่จอดรถขนานกับแนวทางเดินรถ หรือทำมุมกับแนวทางเดินรถน้อยกว่าสามสิบองศา ให้มีความกว้างไม่น้อยกว่า 2.40 เมตร และความยาวไม่น้อยกว่า 6.00 เมตร

(2) ในกรณีที่จอดรถตั้งฉากกับแนวทางเดินรถ ให้มีความกว้างไม่น้อยกว่า 2.40 เมตร และความยาวไม่น้อยกว่า 5.00 เมตร แต่ทั้งนี้ จะต้องไม่จัดให้มีทางเข้าออกของรถเป็นทางเดินรถทางเดียว

(3) ในกรณีที่จอดรถทำมุมกับแนวทางเดินรถมากกว่า 30 องศา ให้มีความกว้างไม่ น้อยกว่า 2.40 เมตร และความยาวไม่น้อยกว่า 5.50 เมตร

ข้อ 3 ที่จอดรถแต่ละคันต้องมีเครื่องหมายแสดงลักษณะและขอบเขตของที่จอดรถไว้ให้ ปรากฏบนพื้น และต้องมีทางเดินรถเชื่อมต่อโดยตรงกับทางเข้าออกของรถ และที่กลับรถ

ข้อ 4 ระยะความสูงสุทธิระหว่างพื้นที่ที่ใช้จอดรถ ทางเดินรถ และทางลาดขึ้นลงของรถ กับ ส่วนที่ต่ำสุดของชั้นที่ถัดไปของอาคาร ต้องไม่น้อยกว่า 2.10 เมตร ส่วนของพื้นที่ที่ใช้จอดรถต่างระดับกันจะ เหลื่อมกันได้ไม่เกิน 1.00 เมตร และเฉพาะส่วนที่เหลื่อมกันจะมีความสูงน้อยกว่า 2.10 เมตร ก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กฎกระทรวง
กำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคาร
สำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา พ.ศ. 2548

ข้อ 3 อาคารประเภทและลักษณะดังต่อไปนี้ ต้องจัดให้มีสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราตามที่กำหนดในกฎกระทรวงนี้ ในบริเวณที่เปิดให้บริการแก่บุคคลทั่วไป

(1) โรงพยาบาล สถานพยาบาล ศูนย์บริการสาธารณสุข สถานีอนามัย อาคารที่ทำการ ของราชการรัฐวิสาหกิจ องค์การของรัฐที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมาย สถานศึกษา หอสมุดและ พิพิธภัณฑ์สถานของรัฐ สถานีขนส่งมวลชน เช่น ท่าอากาศยาน สถานีรถไฟ สถานีรถ ท่าเทียบเรือที่มีพื้นที่ส่วนใดของอาคารที่เปิดให้บริการแก่บุคคลทั่วไปเกิน 300 ตารางเมตร

(2) สำนักงาน โรงแรม หอประชุม สนามกีฬา ศูนย์การค้า ห้างสรรพสินค้าประเภทต่าง ๆ ที่มีพื้นที่ส่วนใดของอาคารที่เปิดให้บริการแก่บุคคลทั่วไปเกิน 2,000 ตารางเมตร

หมวด 1

ป้ายแสดงสิ่งอำนวยความสะดวก

ข้อ 4 อาคารตามข้อ 3 ต้องจัดให้มีป้ายแสดงสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือ ทุพพลภาพ และคนชรา ตามสมควร โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

(1) สัญลักษณ์รูปผู้พิการ

(2) เครื่องหมายแสดงทางไปสู่สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา

(3) สัญลักษณ์ หรือตัวอักษรแสดงประเภทของสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการ หรือทุพพลภาพ และคนชรา

ข้อ 5 สัญลักษณ์รูปผู้พิการ เครื่องหมายแสดงทางไปสู่สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา และสัญลักษณ์หรือตัวอักษรแสดงประเภทของสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา ตามข้อ 4 ให้เป็นสีขาวโดยพื้นป้ายเป็นสีน้ำเงิน หรือเป็นสีน้ำเงินโดยพื้นป้ายเป็นสีขาว

ข้อ 6 ป้ายแสดงสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา ต้องมี ความชัดเจน มองเห็นได้ง่าย ติดอยู่ในตำแหน่งที่ไม่ทำให้สับสน และต้องจัดให้มีแสงส่องสว่างเป็นพิเศษทั้งกลางวันและกลางคืน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมวด 2

ทางลาดและลิฟต์

ข้อ 7 อาคารตามข้อ 3 หากระดับพื้นภายในอาคาร หรือระดับพื้นภายในอาคารกับภายนอก อาคาร หรือระดับพื้นทางเดินภายนอกอาคารมีความต่างระดับกันเกิน 20 มิลลิเมตร ให้มีทางลาดหรือลิฟต์ระหว่างพื้นที่ต่างระดับกัน แต่ถ้ามีความต่างระดับกันไม่เกิน 20 มิลลิเมตรต้องปกคลุมพื้นที่ส่วนที่ต่างระดับกันไม่เกิน 45 องศา

ข้อ 8 ทางลาดให้มีลักษณะ ดังต่อไปนี้

- (1) พื้นผิวทางลาดต้องเป็นวัสดุที่ไม่ลื่น
- (2) พื้นผิวของจุดต่อเนื่องระหว่างพื้นกับทางลาดต้องเรียบไม่สะดุด
- (3) ความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตร ในกรณีที่ทางลาดมีความยาวของทุกช่วงรวมกันตั้งแต่ 6,000 มิลลิเมตร ขึ้นไป ต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร
- (4) มีพื้นที่หน้าทางลาดเป็นที่ว่างยาวไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร
- (5) ทางลาดต้องมีความลาดชันไม่เกิน 1:12 และมีความยาวช่วงละไม่เกิน 6,000 มิลลิเมตร ในกรณีที่ทางลาดยาวเกิน 6,000 มิลลิเมตร ต้องจัดให้มีชานพักยาวไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร คั่นระหว่างแต่ละช่วงของทางลาด
- (6) ทางลาดด้านที่ไม่มีผนังกั้นให้ยกขอบสูงจากพื้นผิวของทางลาดไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร และมีราวกันตก
- (7) ทางลาดที่มีความยาวตั้งแต่ 2,500 มิลลิเมตร ขึ้นไป ต้องมีราวจับทั้งสองด้านโดยมี ลักษณะดังต่อไปนี้
 - (ก) ทาด้วยวัสดุเรียบ มีความมันคงแข็งแรง ไม่เป็นอันตรายในการจับไม่ลื่น
 - (ข) มีลักษณะกลม โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 40 มิลลิเมตร
 - (ค) สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 800 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 900 มิลลิเมตร
 - (ง) ราวจับด้านที่อยู่ติดผนังให้มีระยะห่างจากผนังไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร มีความสูงจากจุดยึดไม่น้อยกว่า 120 มิลลิเมตร และผนังบริเวณราวจับต้องเป็นผนังเรียบ
 - (จ) ราวจับต้องยาวต่อเนื่อง และส่วนที่ยึดติดกับผนังจะต้องไม่กีดขวางหรือเป็นอุปสรรคต่อการใช้ของคนพิการทางการมองเห็น
 - (ฉ) ปลายของราวจับให้อยู่เหนือจากจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของทางลาดไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร

เอกสารที่ส่งวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(8) มีป้ายแสดงทิศทาง ตำแหน่ง หรือหมายเลขชั้นของอาคารที่คนพิการทางการมองเห็นและคนชราสามารถทราบความหมายได้ ตั้งอยู่บริเวณทางขึ้นและทางลงของทางลาดที่เชื่อมระหว่างชั้นของอาคาร

(9) ให้มีสัญลักษณ์รูปผู้พิการติดไว้ในบริเวณทางลาดที่จัดไว้ให้แก่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา

ข้อ 9 อาคารตามข้อ 3 ที่มีจำนวนชั้นตั้งแต่สองชั้นขึ้นไปต้องจัดให้มีลิฟต์หรือทางลาดที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราใช้ได้ระหว่างชั้นของอาคารลิฟต์ที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราใช้ได้ต้องสามารถขึ้นลงได้ทุกชั้นมีระบบควบคุมลิฟต์ที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราสามารถควบคุมตัวเอง ใช้งานได้อย่างปลอดภัย และจัดไว้ ในบริเวณที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราสามารถใช้ได้สะดวกให้มีสัญลักษณ์รูปผู้พิการติดไว้ที่ช่องประตูด้านนอกของลิฟต์ที่จัดไว้ให้ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราใช้ได้

ข้อ 10 ลิฟต์ที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราใช้ได้ที่มีลักษณะเป็นห้องลิฟต์ต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

(1) ขนาดของห้องลิฟต์ต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 1,100 มิลลิเมตร และยาวไม่น้อยกว่า 1,400 มิลลิเมตร

(2) ช่องประตูลิฟต์ต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตร และต้องมีระบบแสงเพื่อป้องกันไม่ให้ประตูลิฟต์หนีบผู้โดยสาร

(3) มีพื้นผิวต่างสัมผัสบนพื้นบริเวณหน้าประตูลิฟต์กว้าง 300 มิลลิเมตร และยาว 900 มิลลิเมตร ซึ่งอยู่ห่างจากประตูลิฟต์ไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 600 มิลลิเมตร

(4) ปุ่มกดเรียกลิฟต์ ปุ่มบังคับลิฟต์ และปุ่มสัญญาณแจ้งเหตุฉุกเฉินต้องมีลักษณะ ดังต่อไปนี้

(ก) ปุ่มล่างสุดอยู่สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตร ปุ่มบนสุดอยู่สูงจากพื้นไม่เกินกว่า 1,200 มิลลิเมตร และห่างจากมุมภายในห้องลิฟต์ไม่น้อยกว่า 400 มิลลิเมตร ในกรณีที่ห้องลิฟต์มีขนาดกว้างและยาวน้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร

(ข) มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร มีอักษรเบรลล์กำกับไว้ทุกปุ่มเมื่อกดปุ่มจะต้องมีเสียงดังและมีแสง

(ค) ไม่มีสิ่งกีดขวางบริเวณที่กดปุ่มลิฟต์

(5) มีราวจับโดยรอบภายในลิฟต์ โดยราวมีลักษณะตามที่กำหนดในข้อ 8 (7) (ก)(ข)(ค)และ (ง)

(6) มีตัวเลขและเสียงบอกตำแหน่งชั้นต่าง ๆ เมื่อลิฟต์หยุด และขึ้นหรือลง

(7) มีป้ายแสดงหมายเลขชั้นและแสดงทิศทางบริเวณโถงหน้าประตูลิฟต์และติดอยู่ในตำแหน่งที่

เอกสารเห็นได้ชัดเจนที่สว่างไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(8) ในกรณีที่ลิฟต์ขัดข้องให้มีทั้งเสียงและแสงไฟเตือนภัยเป็นไฟกะพริบสีแดง เพื่อให้คนพิการทางการมองเห็นและคนพิการทางการได้ยินทราบ และให้มีไฟกะพริบสีเขียวเป็นสัญญาณให้คนพิการทางการได้ยินได้ทราบว่าผู้ที่อยู่ข้างนอกรับทราบแล้วว่าลิฟต์ขัดข้องและกำลังให้ความช่วยเหลืออยู่

(9) มีโทรศัพท์แจ้งเหตุฉุกเฉินภายในลิฟต์ซึ่งสามารถติดต่อกับภายนอกได้ โดยต้องอยู่สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 1,200 มิลลิเมตร

(10) มีระบบการทำงานที่ทำให้ลิฟต์เลื่อนมาอยู่ตรงที่จอดชั้นระดับพื้นดินและประตูลิฟต์ต้องเปิดโดยอัตโนมัติเมื่อไฟฟ้าดับ

หมวด 3

บันได

ข้อ 11 อาคารตามข้อ 3 ต้องจัดให้มีบันไดที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราใช้ได้อย่างน้อยชั้นละ 1 แห่ง โดยต้องมีลักษณะ ดังต่อไปนี้

- (1) มีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร
- (2) มีขนาดพิกทูลระยะในแนวตั้งไม่เกิน 2,000 มิลลิเมตร
- (3) มีราวบันไดทั้งสองข้าง โดยให้ราวมีลักษณะตามที่กำหนดในข้อ 8 (7)
- (4) ลูกตั้งสูงไม่เกิน 150 มิลลิเมตร ลูกนอนเมื่อหักส่วนที่ขึ้นบันไดเหลื่อมกัน ออกแล้วเหลือความกว้างไม่น้อยกว่า 280 มิลลิเมตร และมีขนาดสม่ำเสมอตลอดช่วงบันได ในกรณีที่ขึ้นบันไดเหลื่อมกันหรือมีลูกบันไดให้มีระยะเหลื่อมกันได้ไม่เกิน 20 มิลลิเมตร
- (5) พื้นผิวของบันไดต้องใช้วัสดุที่ไม่ลื่น
- (6) ลูกตั้งบันไดห้ามเปิดเป็นช่องโถ่ง
- (7) มีป้ายแสดงทิศทาง ตำแหน่ง หรือหมายเลขชั้นของอาคารที่คนพิการทางการมองเห็นและคนชราสามารถทราบความหมายได้ ตั้งอยู่บริเวณทางขึ้นและทางลงของบันไดที่เชื่อมระหว่างชั้นของอาคาร

หมวด 4

ที่จอดรถ

ข้อ 12 อาคารตามข้อ 3 ต้องจัดให้มีที่จอดรถสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราอย่างน้อยตามอัตราส่วน ดังนี้

- (1) ถ้าจำนวนที่จอดรถตั้งแต่ 10 คัน แต่ไม่เกิน 50 คัน ให้มีที่จอดรถสำหรับผู้พิการหรือ ทุพพลภาพ และคนชราอย่างน้อย 1 คัน
- (2) ถ้าจำนวนที่จอดรถตั้งแต่ 51 คัน แต่ไม่เกิน 100 คัน ให้มีที่จอดรถสำหรับผู้พิการ หรือทุพพลภาพ และคนชราอย่างน้อย 2 คัน

(3) ถ้าจำนวนที่จอดรถตั้งแต่ 101 คัน ขึ้นไป ให้มีที่จอดรถสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชราอย่างน้อย 2 คัน และเพิ่มขึ้นอีก 1 คัน สำหรับทุก ๆ จำนวนรถ 100 คันที่เพิ่มขึ้นเศษของ 100 คัน ถ้าเกินกว่า 50 คัน ให้คิดเป็น 100 คัน

ข้อ 13 ที่จอดรถสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราให้จัดไว้ใกล้ทางเข้าออกอาคารให้มากที่สุด มีลักษณะไม่ขนานกับทางเดินรถ มีพื้นผิวเรียบ มีระดับเสมอกัน และมีสัญลักษณ์รูป ผู้พิการนั่งเก้าอี้ ล้ออยู่บนพื้นของที่จอดรถด้านที่ติดกับทางเดินรถ มีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตร และยาวไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตร และมีป้ายขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร และยาวไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร ติดอยู่สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 2,000 มิลลิเมตร ในตำแหน่งที่เห็นได้ชัดเจน

ข้อ 14 ที่จอดรถสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราต้องเป็นพื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้ากว้างไม่น้อยกว่า 2,400 มิลลิเมตร และยาวไม่น้อยกว่า 6,000 มิลลิเมตร และจัดให้มีที่ว่างข้างที่จอดรถกว้างไม่น้อยกว่า 1,000 มิลลิเมตร ตลอดความยาวของที่จอดรถ โดยที่ว่างดังกล่าวต้องมีลักษณะพื้นผิวเรียบและมีระดับเสมอกับที่จอดรถ

หมวด 5

ทางเข้าอาคาร ทางเดินระหว่างอาคาร และทางเชื่อมระหว่างอาคาร

ข้อ 15 อาคารตามข้อ 3 ต้องจัดให้มีทางเข้าอาคารเพื่อให้ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา เข้าใช้ได้โดยมีลักษณะ ดังต่อไปนี้

(1) เป็นพื้นผิวเรียบเสมอกัน ไม่ลื่น ไม่มีสิ่งกีดขวาง หรือส่วนของอาคารยื่นล้ำออกมาเป็นอุปสรรคหรืออาจทำให้เกิดอันตรายต่อผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา

(2) อยู่ในระดับเดียวกับพื้นถนนภายนอกอาคารหรือพื้นลานจอดรถ ในกรณีที่อยู่ต่างระดับต้องมีทางลาดที่สามารถขึ้นลงได้สะดวก และทางลาดนี้ให้อยู่ใกล้ที่จอดรถ

ข้อ 16 ในกรณีที่มีอาคารตามข้อ 3 หลายอาคารอยู่ภายในบริเวณเดียวกันที่มีการใช้อาคาร ร่วมกันจะมีรั้วล้อมหรือไม้กั้นตามต้องจัดให้มีทางเดินระหว่างอาคารนั้น และจากอาคารแต่ละอาคารนั้นไปสู่ทางสาธารณะลานจอดรถหรืออาคารที่จอดรถทางเดินตามวรรคหนึ่งต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

(1) พื้นทางเดินต้องเรียบ ไม่ลื่น และมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร

(2) หากมีท่อระบายน้ำหรือรางระบายน้ำบนพื้นต้องมีฝาปิดสนิท ถ้าฝาเป็นแบบตะแกรงหรือแบบรู ต้องมีขนาดของช่องตะแกรงหรือเส้นผ่านศูนย์กลางของรูกว้างไม่เกิน 13 มิลลิเมตรแนวร่อง หรือแนวของรางจะต้องขวางกับแนวทางเดิน

(3) ในบริเวณที่เป็นทางแยกหรือทางเลี้ยวให้มีพื้นผิวต่างสัมผัส

(4) ในกรณีที่มีสิ่งกีดขวางที่จำเป็นบนทางเดิน ต้องจัดให้อยู่ในแนวเดียวกัน โดยไม่กีดขวางทางเดิน และจัดให้มีพื้นผิวต่างสัมผัสหรือมีการกั้นเพื่อให้ทราบก่อนถึงสิ่งกีดขวาง และอยู่ห่างสิ่งกีดขวางไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร

(5) ป้ายหรือสิ่งอื่นใดที่แขวนอยู่เหนือทางเดิน ต้องมีความสูงจากพื้นทางเดินไม่น้อยกว่า 2,000 มิลลิเมตร

(6) ในกรณีที่พื้นทางเดินกับพื้นถนนมีระดับต่างกัน ให้มีพื้นลาดที่มีความลาดชันไม่เกิน 1:10

ข้อ 17 อาคารตามข้อ 3 ที่มีทางเชื่อมระหว่างอาคาร ต้องมีผนังหรือราวกันตกทั้งสองด้าน โดยมีราวจับซึ่งมีลักษณะตามข้อ 8 (7) (ก) (ข) (ค) (ง) และ (จ) ที่ผนังหรือราวกันตกนั้น และมีทางเดินซึ่งมีลักษณะตามข้อ 16 (1) (2) (3) (4) และ (5)

หมวด 6

ประตู

ข้อ 18 ประตูของอาคารตามข้อ 3 ต้องมีลักษณะ ดังต่อไปนี้

(1) เปิดปิดได้ง่าย

(2) หากมีธรณีประตู ความสูงของธรณีประตูต้องไม่เกินกว่า 20 มิลลิเมตร และให้ขอบ ทั้งสองด้านมีความลาดเอียงไม่เกิน 45 องศา เพื่อให้เก้าอี้ล้อหรือผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราที่ใช้อุปกรณ์ช่วยเดินสามารถข้ามได้สะดวก

(3) ช่องประตูต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตร

(4) ในกรณีที่ประตูเป็นแบบบานเปิดผลักเข้าออก เมื่อเปิดออกสู่ทางเดินหรือระเบียง ต้องมีพื้นที่ว่างขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร และยาวไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร

(5) ในกรณีที่ประตูเป็นแบบบานเลื่อนหรือแบบบานเปิดให้มีมือจับที่มีขนาดเท่ากับราวจับตามข้อ 8(7)(ข) ในแนวตั้งทั้งด้านในและด้านนอกของประตูซึ่งมีปลายด้านบนสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 1,000 มิลลิเมตร และปลายด้านล่างไม่เกิน 800 มิลลิเมตร ในกรณีที่ประตูบานเปิดออกให้มีราวจับตามแนวนอนด้านในประตู และในกรณีที่ประตูบานเปิดเข้าให้มีราวจับตามแนวนอนด้านนอกประตู ราวจับดังกล่าวให้สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 800 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 900 มิลลิเมตร ยาวไปตามความกว้างของประตู

(6) ในกรณีที่ประตูเป็นกระจกหรือลูกฟักเป็นกระจก ให้ติดเครื่องหมายหรือแถบสีที่สังเกตเห็นได้ชัด

(7) อุปกรณ์เปิดปิดประตูต้องเป็นชนิดก้านบิดหรือแกนผล็อยอยู่สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 1,000 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 1,200 มิลลิเมตร ประตูตามวรรคหนึ่งต้องไม่ติดตั้งอุปกรณ์ชนิดที่บังคับให้บานประตูเปิดได้เองที่อาจทำให้ประตูหนีบหรือกระแทกผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา

ข้อ 19 ข้อกำหนดตามข้อ 18 ไม่ใช่บังคับกับประตูหนีไฟและประตูเปิดปิดโดยใช้ระบบ อัตโนมัตินี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมวด 7

ห้องส้วม

ข้อ 20 อาคารตามข้อ 3 ที่จัดให้มีห้องส้วมสำหรับบุคคลทั่วไป ต้องจัดให้มีห้องส้วมสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราเข้าใช้ได้อย่างน้อย 1 ห้องในห้องส้วมนั้นหรือจะจัดแยกออกมาอยู่ในบริเวณเดียวกันกับห้องส้วมสำหรับบุคคลทั่วไปก็ได้

ข้อ 21 ห้องส้วมสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา ต้องมีลักษณะ ดังต่อไปนี้

(1) มีพื้นที่ว่างภายในห้องส้วมเพื่อให้เก้าอี้ล้อสามารถหมุนตัวกลับได้ซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร

(2) ประตูของห้องที่ตั้งโถส้วมเป็นแบบบานเปิดออกสู่ภายนอก โดยต้องเปิดค้างได้ไม่น้อยกว่า 90 องศา หรือเป็นแบบบานเลื่อน และมีสัญลักษณ์รูปผู้พิการติดไว้ที่ประตูด้านหน้าห้องส้วมลักษณะของประตูนอกจากที่กล่าวมาข้างต้น ให้เป็นไปตามที่กำหนดในหมวด 6

(3) พื้นห้องส้วมต้องมีระดับเสมอกับพื้นภายนอก ถ้าเป็นพื้นต่างระดับต้องมีลักษณะเป็นทางลาดตามหมวด 2 และวัสดุปูพื้นห้องส้วมต้องไม่ลื่น

(4) พื้นห้องส้วมต้องมีความลาดเอียงเพียงพอไปยังช่องระบายน้ำทิ้งเพื่อที่จะไม่ให้มีน้ำขังบนพื้น

(5) มีโถส้วมชนิดนั่งราบ สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 450 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 500 มิลลิเมตร มีพนักพิงหลังที่ให้ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราที่ไม่สามารถนั่งทรงตัวได้เองใช้พิงได้ และที่ปล่อยน้ำเป็นชนิดคันโยก ปุ่มกดขนาดใหญ่หรือชนิดอื่นที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และ คนชราสามารถใช้ได้อย่างสะดวก มีด้านข้างด้านหนึ่งของโถส้วมอยู่ชิดผนังโดยมี

ระยะห่างวัดจาก กึ่งกลางโถส้วมถึงผนังไม่น้อยกว่า 450 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 500 มิลลิเมตร ต้องมีราวจับที่ผนังส่วนด้านที่ไม่ชิดผนังให้มีที่ว่างมากพอให้ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราที่นั่งเก้าอี้ล้อสามารถเข้าไปใช้โถส้วมได้โดยสะดวก ในกรณีที่ด้านข้างของโถส้วมทั้งสองด้านอยู่ห่างจากผนังเกิน 500 มิลลิเมตร ต้องมีราวจับที่มีลักษณะตาม (7)

(6) มีราวจับบริเวณด้านที่ชิดผนังเพื่อช่วยในการพยุงตัว เป็นราวจับในแนวนอนและแนวตั้ง โดยมีลักษณะ ดังต่อไปนี้

(ก) ราวจับในแนวนอนมีความสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 650 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 700 มิลลิเมตรและให้ยื่นล้ำออกมาจากด้านหน้าโถส้วมอีกไม่น้อยกว่า 250 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 300 มิลลิเมตร

(ข) ราวจับในแนวตั้งต่อจากปลายของราวจับในแนวนอนด้านหน้าโถส้วมมีความยาววัดจากปลายของราวจับในแนวนอนขึ้นไปอย่างน้อย 600 มิลลิเมตร ราวจับตาม (6) (ก) และ (ข) อาจเป็นราวต่อเนื่องกันก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสาร (7) ด้านข้างโถส้วมด้านที่ไม่ชิดผนังให้มีราวจับติดผนังแบบพับเก็บได้ในแนวราบ เมื่อ กางออกให้ มีระดับล้อที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราสามารถปลดล็อกได้ง่าย มีระยะห่างจากขอบของโถส้วมไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 200 มิลลิเมตร และมีความยาวไม่น้อยกว่า 550 มิลลิเมตร

(8) นอกเหนือจากราวจับตาม (6) และ (7) ต้องมีราวจับเพื่อนำไปสู่สุขภัณฑ์อื่นๆภายในห้องส้วม มีความสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 800 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 900 มิลลิเมตร

(9) ติดตั้งระบบสัญญาณแสงและสัญญาณเสียงให้ผู้ที่อยู่ภายนอกแจ้งภัยแก่ผู้พิการ หรือทพพลภาพ และคนชรา และระบบสัญญาณแสงและสัญญาณเสียงให้ผู้พิการหรือทพพลภาพและคนชราสามารถแจ้งเหตุหรือเรียกหาผู้ช่วยในกรณีที่เกิดเหตุฉุกเฉินไว้ในห้องส้วม โดยมีปุ่มกดหรือปุ่มสัมผัสให้สัญญาณทำงานซึ่งติดตั้งอยู่ในตำแหน่งที่ผู้พิการหรือทพพลภาพ และคนชราสามารถใช้งานได้สะดวก

(10) มีอ่างล้างมือโดยมีลักษณะ ดังต่อไปนี้

(ก) ใต้อ่างล้างมือด้านที่ติดผนังไปจนถึงขอบอ่างเป็นที่ว่าง เพื่อให้เก้าอี้ล้อสามารถสอดเข้าไปได้ โดยขอบอ่างอยู่ห่างจากผนังไม่น้อยกว่า 450 มิลลิเมตร และต้องอยู่ในตำแหน่งที่ผู้พิการหรือทพพลภาพ และคนชราเข้าประชิดได้โดยไม่มีสิ่งกีดขวาง

(ข) มีความสูงจากพื้นถึงขอบบนของอ่างไม่น้อยกว่า 750 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 800 มิลลิเมตร และมีราวจับในแนวอนแบบพับเก็บได้ในแนวตั้งทั้งสองข้างของอ่าง (ค) ก๊อกน้ำเป็นชนิดก้านโยกหรือก้านกดหรือก้านหมุนหรือระบบอัตโนมัติ

ข้อ 22 ในกรณีที่ห้องส้วมสำหรับผู้พิการหรือทพพลภาพ และคนชราอยู่ในห้องส้วมที่จัดไว้สำหรับบุคคลทั่วไป และมีทางเข้าก่อนถึงตัวห้องส้วม ต้องจัดให้ห้องส้วมสำหรับผู้พิการหรือทพพลภาพ และคนชราอยู่ในตำแหน่งที่ผู้พิการหรือทพพลภาพ และคนชราสามารถเข้าถึงได้ โดยสะดวก ห้องส้วมสำหรับบุคคลทั่วไปตามวรรคหนึ่ง หากได้จัดสำหรับผู้ชายและผู้หญิงต่างหากจากกันให้มีอักษรเบรลล์แสดงให้รู้ว่าเป็นห้องส้วมชายหรือหญิงคิดไว้ที่ผนังข้างทางเข้าในตำแหน่งที่สามารถสัมผัสได้ด้วย

ข้อ 23 ในกรณีที่ห้องส้วมสำหรับผู้ชายที่มีใช้ห้องส้วมสำหรับผู้พิการหรือทพพลภาพ และคนชราตามข้อ 20 และข้อ 21 ให้มีที่ถ่ายปัสสาวะที่มีระดับเสมอพื้นอย่างน้อย 1 ที่ โดยมีราวจับในแนวอนอยู่ด้านบนของที่ถ่ายปัสสาวะยาวไม่น้อยกว่า 500 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 600 มิลลิเมตร มีความสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 1,200 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 1,300 มิลลิเมตร และมีราวจับด้านข้างของที่ถ่ายปัสสาวะทั้งสองข้าง มีความสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 800 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 1,000 มิลลิเมตร ซึ่งยื่นออกมาจากผนังไม่น้อยกว่า 550 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 600 มิลลิเมตร

ข้อ 24 ราวจับห้องส้วมให้มีลักษณะตามที่กำหนดในข้อ 8 (7) (ก) และ (ข)

หมวด 9

โรงแรมสรรพ หอประชุม และโรงแรม

ข้อ 26 อาคารตามข้อ 3 ที่เป็น โรงแรมสรรพหรือหอประชุมต้องจัดให้มีพื้นที่เฉพาะสำหรับเก้าอี้ ล้ออย่างน้อยหนึ่งที่นั่งทุก ๆ จำนวน 100 ที่นั่ง โดยพื้นที่เฉพาะนี้เป็นพื้นที่ราบขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตร และความยาวไม่น้อยกว่า 1,400 มิลลิเมตร ต่อหนึ่งที่ อยู่ในตำแหน่งที่เข้าออก

กฎกระทรวง
ฉบับที่ 7 (พ.ศ.2517)

ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมการก่อสร้างอาคาร พุทธศักราช 2479

ข้อ 3 จำนวนที่จอดรถยนต์ ต้องจัดให้มีตามกำหนดต่อไปนี้

(2) ในเขตเทศบาลทุกแห่งหรือในเขตท้องที่ที่ได้มีพระราชกฤษฎีกาให้ใช้พระราชบัญญัติควบคุมการก่อสร้างอาคาร พุทธศักราช 2479 ใช้บังคับ

(ง) ภัตตาคาร ให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 คันต่อพื้นที่ตั้งโต๊ะอาหาร 40 ตารางเมตร เศษของ 40 ตารางเมตรให้คิดเป็น 40 ตารางเมตร

(ฉ) สำนักงาน ให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 คันต่อพื้นที่ 120 ตารางเมตร เศษของพื้นที่ 120 ตารางเมตรให้คิดเป็น 120 ตารางเมตร

(ช) อาคารขนาดใหญ่ ให้มีที่จอดรถยนต์ตามจำนวนที่กำหนดของแต่ละประเภทของอาคารที่ใช้เป็นที่ประกอบกิจการในอาคารขนาดใหญ่นั้นรวมกัน หรือให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 คันต่อพื้นที่อาคาร 240 ตารางเมตร เศษของ 240 ตารางเมตรให้คิดเป็น 240 ตารางเมตร ทั้งนี้ให้ถือที่จอดรถยนต์จำนวนที่มากกว่าเป็นเกณฑ์

ข้อ 6 ที่จอดรถยนต์ต้องจัดให้อยู่ภายในบริเวณของอาคารนั้น ถ้าอยู่นอกอาคารต้องมีทางไปสู่อาคารนั้นไม่เกิน 200 เมตร

ข้อ 7 ที่กับริถยนต์ต้องมีพื้นที่เพียงพอและอยู่ในที่เหมาะสมให้สามารถกลับรถยนต์เข้าสู่ ทางออกของรถยนต์ได้โดยสะดวก โดยต้องทำเครื่องหมายแสดงแนวกลับของรถยนต์ไว้ให้ปรากฏ ในกรณีที่จัดให้รถยนต์วิ่งได้ทางเดียวจากปากทางเข้าจนถึงปากทางออก จะไม่มีที่กลับ รถยนต์ก็ได้

ข้อ 8 ทางเข้าออกของรถยนต์ต้องกว้างไม่น้อยกว่า 6 เมตร ในกรณีที่จัดให้รถยนต์วิ่งได้ทางเดียวทางเข้าและทางออกต้องกว้างไม่น้อยกว่า 3.50 เมตร โดยต้องทำเครื่องหมายแสดงทางเข้าและ ทางออกไว้ให้ปรากฏ และปากทางเข้าออกของรถยนต์ต้องเป็นดังนี้

(1) แนวศูนย์กลางปากทางเข้าออกของรถยนต์ต้องไม่อยู่ในที่ที่เป็นปากทางร่วมหรือทางแยก และต้องห่างจากจุดเริ่มต้น โค้งหรือหักมุมของขอบทางร่วมหรือขอบทางแยกสาธารณะ มีระยะไม่น้อยกว่า 20 เมตร

(2) แนวศูนย์กลางปากทางเข้าออกของรถยนต์ต้องไม่อยู่บนเชิงลาดสะพาน และต้องห่างจากจุดสุดเชิงลาดสะพานมีระยะไม่น้อยกว่า 50 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้